



山东本固新材料科技有限公司
低碳烃产业链精细化延伸项目

环境影响报告书

(公示版)

建设单位：山东本固新材料科技有限公司

编制单位：山东沃德环境科技有限公司

二〇二四年七月

概述

1.1 建设单位基本情况

1.1.1 建设单位情况

山东本固新材料科技有限公司成立于 2016 年 1 月 19 日，注册地址位于山东省东营市河口区蓝色经济开发区经四路 9 号，法定代表人董向阳。经营范围：危险化学品生产。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：化工产品销售（不含许可类化工产品）；货物进出口等业务。

山东本固新材料科技有限公司现有厂区原为山东省瑞昌石油化工有限公司所有，山东省瑞昌石油化工有限公司投资建设 60 万吨/年甲醇生产丙烯项目，该项目于 2014 年 10 月 27 日取得《关于山东瑞昌石油化工有限公司 60 万吨/年甲醇生产丙烯项目环境影响报告书的批复》（东环审〔2014〕209 号）；该项目分两期建设，其中一期工程已建设完成 30 万吨/年甲醇生产丙烯联合装置、液化气罐区、甲醇罐区、混合芳烃罐区及公辅工程；二期主要包括 30 万吨/年甲醇生产丙烯联合装置、2 座 2000m³ 球罐，二期企业决定不再建设。一期建设完成后，山东省瑞昌石油化工有限公司因资金链断裂后一直处于停工状态。2020 年 11 月 8 日，山东省瑞昌石油化工有限公司在淘宝网阿里拍卖平台公开拍卖，本固新材料依法竞得，2020 年 11 月 12 日东营市河口区人民法院以（2019）鲁 0503 破 5-3 出具民事裁定书，裁定表明：山东省瑞昌石油化工有限公司所有的位于山东省东营市河口蓝色经济开发区（河口区滨园路附近），包括土地使用权、房屋及附属物、机器设备、电子设备、办公设施等破产财产归买受人山东本固新材料科技有限公司所有。

1.1.2 现有及在建项目基本情况

山东本固新材料科技有限公司现有项目包括 60 万吨/年甲醇生产丙烯项目和锅炉改造项目。

（1）60 万吨/年甲醇生产丙烯项目

60 万吨/年甲醇生产丙烯项目于 2014 年 10 月 27 日取得环评批复（批复文号：东环审〔2014〕209 号），2022 年 9 月 16 日通过了竣工验收。该项目主要建设 1 套 30 万吨/年甲醇制丙烯生产单元、1 套 1 万吨/年 MTBE 单元、1 套 0.75 万吨/年干气回收

单元和 1 套 22.5 吨/小时甲醇回收单元，配套空压站、除盐水处理站、循环水系统、火炬、危废暂存间、污水处理站、事故水池、储罐区及装卸区等。目前通过验收的为 30 万吨/年甲醇生产丙烯项目，二期企业决定不再建设。

（2）锅炉改造项目

锅炉改造项目于 2021 年 9 月 28 日取得环评批复（批复文号：东环港分建审（2021）7034 号），2023 年 6 月 12 日通过了竣工验收。该项目主要建设 1 台 3200 万大卡燃气导热油炉和高 50m，内径 1.8m 排气筒（拆除现有 3 台燃气导热油锅炉（2 用 1 备）及其排气筒），其他依托 30 万吨/年甲醇生产丙烯项目的公辅设施。

山东本固新材料科技有限公司在建项目主要为 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目。

30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目在现有 60 万吨/年甲醇生产丙烯项目的基础上进行改造，包括气体分离单元、丁烯异构单元、MTBE1 单元、MTBE2 单元、剩余碳四处理单元、催化再生单元及配套的安全设施、环保设施，依托厂区原有的公辅设施，利旧改造甲醇罐区，原液化气罐区 1 和液化气罐区 2 合并为液化气罐区 1，新建液化气罐区 2，新增液化气罐区 2 泵棚装车泵，装卸车区新增 1 个卸车台。目前项目处于在建阶段。

1.1.3 现有及在建项目污染排放及达标情况

通过现有项目在线监测数据、自行监测报告可以看出，现有项目废气排放口能够满足相应的排放标准要求，厂界各污染物监控浓度能够满足相应的标准要求，排放总量能够满足排污许可证限值要求，固体废物处置合理，厂界噪声能够达标，废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后排入园区污水管网，未发生环境风险事故。通过分析，现有项目满足相应的环保要求。

1.1.4 排污许可证执行情况

山东本固新材料科技有限公司于 2022 年 8 月 26 日取得东营市生态环境局颁发的排污许可证，证书编号 91370523MA3C5PL29R001P，有效期限为 2022 年 8 月 26 日至 2027 年 8 月 25 日，企业于 2023 年 3 月 21 日进行了排污许可证变更，有效期为 2022 年 8 月 26 日至 2027 年 8 月 25 日，企业于 2024 年 4 月 19 日进行了排污许可证重新申

请，有效期为 2024 年 4 月 19 日至 2029 年 4 月 18 日。公司排污许可执行报告均按时填报未有缺失。2023 年核算基准年期间，公司按照排污许可的要求进行了月度、季度监测，并上传了月度、季度监测报告及填写了执行报告。现有项目污染物的排放未超出确权量。

1.2 拟建项目基本情况

拟建项目为低碳烃产业链精细化延伸项目，该项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路 9 号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内。拟建项目在本固新材料厂区空地新建 5000Nm³/h 甲醇制氢单元、10 万吨/年碳四加氢单元和 4.5 万吨/年丁烯二聚及加氢单元；新建 3#常压罐区（10 个 2000m³ 内浮顶储罐）；新建一套 900m³/h 油气回收设施；新建一套 3200×10⁴kcal/h 导热油系统；新建灌装站一座；新建区域变配电室和区域机柜间各一座；新建危废贮存间和一般固废贮存间各一座；装卸车区新增 1 个装车台；扩建供风供氮系统和火炬系统，公用工程与全厂其他项目共用。项目建成后年产 DIB（二异丁烯）3 万吨、TIB（三异丁烯）0.24 万吨、异辛烷 1.12 万吨、异十二烷 0.1 万吨、叔丁醇 1.0 万吨、重组分 0.826 万吨、轻组分 0.07 万吨、加氢碳四 10 万吨和低醚前碳四 1.42 万吨，其中加氢碳四和低醚前碳四作为中间产品不外售。

拟建项目以甲醇、高烯烃碳四、异丁烯碳四等为主要原料，生产 DIB、TIB、乙烷、异辛烷、异十二烷、叔丁醇、重组分、轻组分等产品，加氢碳四和低醚前碳四中间产品。拟建项目立项备案代码：2309-370500-07-02-614713，拟建项目总投资 52000 万元，属于新建项目，行业类别属 C2614 有机化学原料制造。环评分类：二十三、化学原料和化学制品制造业，44 基础化学原料制造 261。拟建项目无新增占地，占地 49522m²，约 4.95 公顷。拟建项目新增劳动定员 20 人，实行四班三倒工作制，每班工作 8 小时，年工作 8000h。预计投产时间：2025 年 05 月。

1.3 建设项目特点

（1）拟建项目的原料异丁烯碳四、高烯烃碳四、甲醇等外购，原料来源保证。

（2）拟建项目主要生产 7 种产品和 2 种中间产品。①以甲醇和除盐水为原料，在转化气中转化为氢气，通过吸附塔进行提氢，氢气作为下游单元原料；②以高烯烃碳四和氢气为原料，在加氢催化剂作用下，发生加氢反应生成加氢碳四（中间产品）和

重组分（产品）；③以异丁烯碳四为原料，在二聚催化剂作用下，发生二聚反应生成低醚前碳四（中间产品）、轻组分（产品）、叔丁醇（产品）、DIB（产品）和 TIB（产品），部分 DIB、TIB 和氢气为原料，在加氢催化剂作用下，发生加氢反应，生成异辛烷（产品）、异十二烷（产品）、轻组分（产品）和重组分（产品）。项目产生的废气主要是颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 等，经环保设施处理后排气筒排放，减少了三废的排放。

（3）拟建项目供水、供氮、消防、除盐水等公用工程及污水处理站等环保工程均依托现有工程。东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）基础设施配套完善，供热依托园区集中供热，废水依托园区污水处理厂。

（4）拟建项目采用合理可行的废气治理措施，可以减少污染物排放，污染物均实现达标排放。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 选址用地符合性

拟建项目建设地点位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），占用地类型属于工业用地，项目建设符合《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》等要求。

1.4.2 产业政策及规划符合性

产业政策符合性：根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于鼓励、限制、淘汰类，可视为允许类建设项目，符合国家产业政策的要求。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255 号）和《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号），拟建项目行业类别属于 C2614 有机化学原料制造，不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》范围，因此拟建项目不属于两高项目。

规划符合性：拟建项目建设地点位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），符合东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）总体规划，符合东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）。拟建项目所属行业为东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）允许发展行业，符合东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）准入要求，符合《东营河口化工产业园总体发展规划（2023~2035 年）环境影响报告书》及其审查意见中关于产业园功能定位与产业定位的要求，符合规划环评及其审查意见的要求。

3、其他政策符合性

通过第十章节可行性分析可知：拟建项目符合《全国主体功能区划》、《全国生态功能区划（修编版）》、《山东省“十四五”生态环境保护规划》、《东营市“十四五”生态环境保护规划》（东政发〔2021〕15号）、《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号），符合《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）等国家大气、水、土壤行动计划、审批原则；符合《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）；符合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；符合《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改产业办〔2021〕635号）、《关于印发“沿黄重点地区工业项目清理规范工作方案”的通知》（鲁发改工业〔2021〕1063号）、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023年）》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》、《关于印发东营市生态环境分区管控方案（2023年版）的通知》（东环委办〔2024〕7号）、《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9号）、《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255号）、《东营市人民政府办公室关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用的实施意见》（东政办字〔2022〕12号）、《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》、《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）》、《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）》、《东营市“三线一单”陆域管控单元生态环境准入清单》（东环委办〔2021〕3号）、《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》规定。

1.4.3 “三线一单”符合性

生态红线：拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），根据《2022年东营市“三线一单”成果动态更新报告》可知，距离项目最近的生态保护红线区为孤河水库水源涵养生态保护红线区（DY-B1-01）。该红线位于项目东南方向约17.82千米处，距离较远，不在其生态保护红线区范围内。拟建项目周边无饮用水源保护区等生态保护目标，符合生态保护红线要求。

资源利用上线：拟建项目实施后，用水量342963.74m³/a，用电量1248万kwh，蒸汽用量35200t，拟建项目实施后资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利

用上限要求。

环境质量底线：拟建项目附近土壤环境、声环境质量能够满足相应的标准要求；PM_{2.5}、O₃不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，主要由于东营地区石化工业废气、汽车尾气等排放较多导致；地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求。地下水环境不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求，地下水背景值总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠、铁、锰较高。

大气环境：根据《东营市生态环境委员会办公室关于印发东营市 2023-2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动实施方案的通知》（东环委办〔2023〕27 号）文件要求：（一）东营市从（1）工业企业稳定达标排放专项行动（2）散煤综合治理专项行动（3）扬尘综合治理专项行动（4）秸秆禁烧和综合利用专项行动（5）柴油货车综合治理专项行动（6）烟花爆竹燃放管控专项行动（7）重污染天气应对专项行动（8）加强监测监控能力建设等八个方面推进工作，并制定了相应的保障措施，将使区域大气污染得到根本改善；（二）河口区从（1）工业企业稳定达标排放专项行动①实施锅炉、炉窑综合整治②开展简易治污设施整治③加强无组织排放管控④开展 VOCs“夏病冬治”（2）散煤综合治理专项行动①有序稳妥推进清洁取暖②持续推进散煤治理③着力压减煤炭消费总量（3）扬尘综合治理专项行动①强化施工扬尘综合管控②加强道路扬尘综合整治（4）秸秆禁烧和综合利用专项行动①深入推进秸秆禁烧管控②加强秸秆综合利用③推进畜禽养殖业氨排放控制（5）柴油货车综合治理专项行动①加快运输结构调整②推进老旧高排放车辆淘汰更新③加大移动源排放达标监管④加强非道路移动机械管控 ⑤加强车用油品质量执法（6）烟花爆竹燃放管控专项行动（7）重污染天气应对专项行动①依法依规开展重污染天气应对②实施绩效分级差异化管控（8）加强监测监控能力建设①加强大气环境监测能力建设②提升污染源监测监控能力③提高自行监测和执法监测数据质量④加大监督执法和帮扶力度加强联合执法检查等方面推进工作，并制定了相应的保障措施，将使区域大气污染得到根本改善。

水环境：水环境质量持续改善，全市省控以上河流全指标稳定达地表水Ⅴ类标准，市控河流主要指标稳定达到地表水Ⅴ类标准，饮用水源地水质达标率 100%，地下水水质稳中趋好，近岸海域水质持续改善；化学需氧量、氨氮排放量分别控制在 5.87 万吨、0.35 万吨以内。

土壤环境：土壤环境质量基本保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控。

拟建项目生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐水处理站排污水和初期雨水一起经厂内污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理后排入挑河，对周边环境影响较小；废气经处理措施处理后，对周边环境影响较小；厂区采取防渗措施后，废水对周边环境影响较小；且东营市制定了区域改善方案，项目建成投产后不会导致区域环境恶化，因此，项目符合环境质量底线的相关要求，符合《建设项目环境保护管理条例》的相关审批原则要求。

准入清单：根据《关于印发东营市生态环境分区管控方案（2023 年版）的通知》（东环委办〔2024〕7 号）的要求，拟建项目符合该区域生态环境准入清单要求。拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），属于该产业园允许发展行业，符合东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）入园要求。

1.5 污染物达标排放

1.5.1 大气环境

1.5.1.1 有组织

拟建项目实施后产生的有组织废气为甲醇制氢导热油炉烟气、解吸废气、灌装废气、3#常压罐区储罐废气、甲醇罐区储罐废气、装卸区废气、燃气导热油炉烟气、依托污水处理站有组织废气和危废贮存间废气。

甲醇制氢导热油炉烟气：导热油炉采用炼厂干气做燃料并配备低氮燃烧器，烟气经 DA009 甲醇制氢导热油炉排气筒（H：40m，DN：0.9m）排放。

解吸废气：废气经 DA010 解吸气排气筒（H：25m，DN：0.3m）排放。

灌装废气：经负压收集+活性炭吸附处理后经 DA012 灌装站排气筒（H：15m，DN：0.3m）排放。

3#常压罐区储罐废气：经新建油气回收系统（二级冷凝+活性炭吸附）处理后经 DA011 油气回收二排气筒（H：15m，DN：0.16m）排放。

甲醇罐区储罐废气和装卸区废气：依托厂区现有的油气回收系统（二级冷凝+活性炭吸附）处理后经 DA004 油气回收排气筒（H：15m，DN：0.108m）排放。

燃气导热油炉烟气：导热油炉采用炼厂干气做燃料并配备低氮燃烧器，烟气经 DA013 燃气导热油炉排气筒（H：50m，DN：1.8m）排放。

依托污水处理站有组织废气：经生物除臭+活性炭吸附处理后经 DA007 污水处理站排气筒（H：15m，DN：0.5m）排放。

危废贮存间废气：经收集+活性炭吸附处理后经 DA014 危废贮存间排气筒（H：15m，DN：0.5m）排放。

DA009 甲醇制氢导热油炉排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中“重点控制区”标准限值的要求（ SO_2 50mg/m³、 NO_x 100mg/m³、颗粒物 10mg/m³、烟气林格曼黑度 1 级）。

DA010 解吸气排气筒 VOCs、甲醇满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段限值（VOCs：排放浓度 60mg/m³、排放速率 3.0kg/h；甲醇：排放浓度 50mg/m³）。

DA011 油气回收二排气筒 VOCs 处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及 2024 修改单表 4 中标准要求（处理效率≥95%）。

DA012 灌装站排气筒 VOCs 满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段限值（VOCs：排放浓度 60mg/m³、排放速率 3.0kg/h）。

DA013 燃气导热油炉排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中“重点控制区”标准限值的要求（ SO_2 50mg/m³、 NO_x 100mg/m³、颗粒物 10mg/m³、烟气林格曼黑度 1 级）。

DA014 危废贮存间排气筒 VOCs 满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段限值（VOCs：排放浓度 60mg/m³、排放速率 3.0kg/h）。

DA004 油气回收排气筒（依托）油气回收系统的处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 中标准要求（处理效率 $\geq 95\%$ ），甲醇满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 4 中排放限值要求（甲醇： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

DA007 污水处理站排气筒（依托）挥发性有机物满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 排放限值要求（挥发性有机物：排放浓度 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $5.0\text{kg}/\text{h}$ ）。

1.5.1.2 无组织

拟建工程无组织排放的废气主要为装置区（M1）无组织废气、污水处理站（M2）无组织废气、废贮存间无组织废气（M3）无组织废气、依托循环水场（M4）无组织逸散废气。

根据预测，拟建项目在正常情况下无组织排放的废气，厂界挥发性有机物满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求（挥发性有机物： $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界监控点浓度限值要求（氨： $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢： $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度：20（无量纲））；甲醇排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界监控点浓度限值要求（甲醇： $12.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

拟建项目实施后有组织颗粒物排放量为 $0.94\text{t}/\text{a}$ ，有组织二氧化硫排放量为 $1.82\text{t}/\text{a}$ ，有组织氮氧化物排放量为 $24.90\text{t}/\text{a}$ ，有组织 VOCs 排放量为 $1.3293\text{t}/\text{a}$ ，其中有组织甲醇排放量为 $0.107\text{t}/\text{a}$ ；无组织 VOCs 为 $15.8382\text{t}/\text{a}$ 。

1.5.2 地表水环境

拟建项目产生的废水主要包括甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、生活污水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐水处理站排污水和初期雨水。

生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳

四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐水处理站排污水和初期雨水一起经厂内污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水处理厂进行深度处理。

废水经东营国中环保科技有限公司污水处理厂处理后 COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类水标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。拟建项目对地表水的环境影响很小。

1.5.3 地下水环境

拟建项目装置区、罐区、污水管线等可能产生下渗的区域经过严格的防渗处理，废水也经依托的污水处理设施处理后排放，可以有效预防污水下渗对地下水造成污染。因此，在严格落实本报告提出的各项防范地下水污染措施和有效监管的前提下，拟建项目对当地地下水影响很小。

1.5.4 声环境

拟建项目选取低噪声设备，并进行合理布置，根据噪声源特点设置相应的隔声减震消声措施。拟建项目厂界昼间、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，对所在地声环境质量影响较小。

1.5.5 固体废物

拟拟建项目新建 1 座危废贮存间和 1 座一般固废间，危废贮存间和一般固废间拟严格按照相关标准要求进行了设计和施工，主要固体废物经收集暂存后或由环卫部门定期清运或委托有资质单位处理，不外排，满足“无害化”、“减量化”、“资源化”的固体废物处置原则。

只要能够严格按照本报告提出的固废处置措施进行分类处理，并强化监管，拟建项目产生的固体废物均会得到有效处理，不会对周围环境造成明显影响

1.5.6 土壤环境

拟建项目建成后，在装置区、罐区均采用水泥材料铺设并采取严格的防渗措施，该区域不会与土壤表层直接接触。装置区及罐区外设置围堰及雨水收集系统，装置区及罐区物料如甲醇、DIB 等泄漏经事故水收集系统进入事故水池，厂区污染物浓度较大的初期雨水经雨水收集系统进入初期雨水池，不会通过地表径流方式污染周边土壤。因此，拟建项目建设土壤环境影响较小，土壤环境影响可以接受。

1.5.7 生态环境

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），所占土地属于工业用地，无基本农田。项目的建设可能会破坏场地的植被、土壤，项目建成后会对生态环境进行补偿，以改善生态环境。因此拟建项目对生态环境的影响较小。

1.5.8 环境影响可接受性

根据进一步预测结果显示，拟建项目实施后不影响区域环境功能区划，对周边环境的影响可接受。

1.5.9 清洁生产及循环经济

拟建项目采取先进的工艺、设备，主要物耗、能耗、水耗及污染物产生指标均可达到国内先进企业水平，满足清洁生产要求。

1.5.10 环境风险

在落实报告书提出的风险防范措施及应急预案要求后，拟建项目环境风险水平可接受，工程风险能够得到有效控制。

1.5.11 碳排放

拟建项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。其中燃料燃烧过程的碳排放量为 66428.37tCO₂e，火炬燃烧过程的碳排放量为 2859.32tCO₂e，工业过程的碳排放量为 29054.37tCO₂e，购入电力的碳排放量为 8533.82tCO₂e，购入热力的碳排放量为 10983.93tCO₂e，拟建项目碳排放总量为 117859.81tCO₂e，拟建项目建成后全厂碳排放总量为 232247.88tCO₂e。

拟建项目在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，项目业主重视生产中各个环节的节能降耗，取得了较为明显的节能减排效

果。

1.5.12 公众参与

根据建设单位编制的《公众参与说明》，建设单位通过信息公告网上公示、报纸公示等方式开展公众信息调查工作，公告期间建设单位未收到公众问讯意见。

1.6 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》中的有关规定，拟建项目须执行环境影响评价制度，为此山东本固新材料科技有限公司特委托我公司进行环境影响评价工作。我单位接受委托后主要进行如下工作：

- 1) 接受委托后，认真研究了该项目的相关材料，并进行了实地踏勘、调研。
- 2) 在仔细研究项目可行性研究报告及相关资料的基础上，进行了初步工程分析；同时对项目建设区域进行实地踏勘和调研，了解项目厂址周围情况，调查项目周边概况，完成环境影响因素识别、评价因子筛选、评价重点和主要环境保护目标确定等工作，并以此确定评价工作等级、评价范围和评价标准。
- 3) 确定评价工作等级后，在调查评价范围内的环境状况的基础上，根据项目情况，对项目所在区域环境质量现状进行了必要的检测。
- 4) 以项目工程分析为依据，在环境质量现状监测与评价的基础上，进行各环境要素的环境影响预测和评价，编制完成各专题环境影响分析与评价章节。
- 5) 通过工程分析、环境影响分析的结果，确定项目所采取的环保措施是否技术可行，并论证是否经济可行。在此基础上，提出更为合理的环保措施要求。
- 6) 综合政策符合性分析、规划符合性分析、环保措施经技术经济论证分析、污染物达标排放分析、环境影响预测分析、清洁生产分析、环境风险评价、污染物总量控制分析等的基础上，完成报告书的编制。
- 7) 报告书编制完成后，建设单位作为实施主体，进行了公众参与调查，调查对象主要为影响范围内的居住小区、村庄等环境敏感目标，采取网站公示、报纸公示等调查形式，建设单位编制完成了《公众参与说明》。
- 8) 在建设单位编制的《公众参与说明》的基础上，最终完成本项目环境影响报告书（送审版）。

1.7 环境影响评价关注的环境问题

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路9号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内，其环境影响评价关注的环境问题主要包括：

1) 重点关注大气环境影响预测与评价、废水、废气的产生及治理情况、地下水及土壤污染防治措施等内容，论证项目选址的合理性。

2) 项目环境风险的影响的可接受程度，运行过程中应加强风险防范，做好事故应急防范措施，杜绝事故废水进入地表水体。

3) 通过论证项目所采取环境保护治理措施，从技术可行性、经济合理性两方面全方位论证环境保护治理措施的有效性。

1.8 环境影响评价主要结论

山东本固新材料科技有限公司低碳烃产业链精细化延伸项目，选址符合土地利用规划及城市发展规划，拟建项目实施符合国家产业政策要求；在落实各项污染治理措施后，拟建项目满足污染物达标排放要求，不改变当地环境质量；符合清洁生产及循环经济要求；污染物排放总量符合总量控制要求；工程风险能够有效控制；公众支持项目建设。因此，从环保角度分析，拟建项目的实施是可行的。

在拟建项目环境影响评价报告书的编制过程中，得到了东营市生态环境局、东营市生态环境局河口区分局、东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）的指导与大力支持，也得到了山东本固新材料科技有限公司的密切配合，在此一并表示衷心感谢！

由于水平所限，报告书难免存在不足之处，敬请领导和专家批评指正。

项目组

2024年7月

目 录

| | |
|-------------------------|------------|
| 1 总则 | 1-1 |
| 1.1 编制依据 | 1-1 |
| 1.2 评价目的、指导思想与评价原则 | 1-15 |
| 1.3 评价时段及评价重点 | 1-16 |
| 1.4 环境影响识别与评价因子筛选 | 1-16 |
| 1.5 功能区划和环境影响评价标准 | 1-17 |
| 1.6 环境影响评价等级的划分 | 1-26 |
| 1.7 评价范围及环境保护目标 | 1-29 |
| 2 现有及在建项目工程分析 | 2-1 |
| 2.1 建设单位概况 | 2-1 |
| 2.2 现有项目工程分析 | 2-21 |
| 2.3 在建项目工程分析 | 2-66 |
| 2.4 存在的环境问题及拟采取的整改方案 | 2-98 |
| 3 拟建项目工程分析 | 3-1 |
| 3.1 工程概况 | 3-1 |
| 3.2 主要技术经济指标 | 3-9 |
| 3.3 原辅材料用量及理化性质 | 3-10 |
| 3.4 产品方案及其性质 | 3-14 |
| 3.5 主要生产设备 | 3-19 |
| 3.6 公用工程 | 3-29 |
| 3.7 总平面布置 | 3-44 |
| 3.8 生产工艺流程及产污环节分析 | 3-47 |
| 3.9 主要污染物产生、治理及排放达标分析 | 3-87 |
| 3.10 拟建项目污染物排放汇总 | 3-145 |
| 3.11 污染物排放总量控制分析 | 3-146 |
| 3.12 项目清洁生产分析 | 3-147 |
| 3.13 拟建项目建成后全厂“三本账”情况分析 | 3-150 |
| 3.14 小结 | 3-152 |
| 4 环境现状调查与评价 | 4-1 |
| 4.1 自然环境现状调查与评价 | 4-1 |
| 4.2 环境空气环境质量现状与评价 | 4-12 |
| 4.3 地表水环境质量现状与评价 | 4-24 |

| | |
|------------------------------|------------|
| 4.4 地下水环境质量现状与评价 | 4-39 |
| 4.5 土壤环境质量现状与评价 | 4-50 |
| 4.6 声环境质量现状与评价 | 4-67 |
| 5 环境影响预测与评价 | 5-1 |
| 5.1 施工期环境影响分析 | 5-1 |
| 5.2 运营期大气环境影响预测与评价 | 5-6 |
| 5.3 运营期地表水环境影响预测与评价 | 5-60 |
| 5.4 运营期地下水环境影响预测与评价 | 5-72 |
| 5.5 运营期声环境影响预测与评价 | 5-106 |
| 5.6 运营期土壤环境影响预测与评价 | 5-117 |
| 5.7 固体废物环境分析 | 5-129 |
| 5.8 运营期生态环境影响分析 | 5-141 |
| 5.9 环境风险影响评价 | 5-143 |
| 6 温室气体排放环境影响评价 | 6-1 |
| 6.1 政策符合性分析 | 6-1 |
| 6.2 现有及在建项目温室气体排放分析 | 6-21 |
| 6.3 拟建项目温室气体排放分析 | 6-30 |
| 6.4 减污降碳措施可行性论证 | 6-40 |
| 6.5 温室气体排放管理要求与监测计划 | 6-42 |
| 6.6 评价结论与建议 | 6-44 |
| 7 环境保护措施及其可行性论证 | 7-1 |
| 7.1 施工期环保措施可靠性分析 | 7-1 |
| 7.2 运营期环保措施及其可行性论证 | 7-3 |
| 7.3 环保措施经济技术论证 | 7-21 |
| 7.4 小结 | 7-21 |
| 8 环境影响经济损益分析 | 8-1 |
| 8.1 环保投资及效益分析 | 8-1 |
| 8.2 社会效益分析 | 8-2 |
| 8.3 小结 | 8-3 |
| 9 环境管理与监测计划 | 9-1 |
| 9.1 环境管理与监测机构设置 | 9-1 |
| 9.2 绿化规划 | 9-2 |
| 9.3 污染物排放清单 | 9-2 |

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| 9.4 环境监测计划 | 9-3 |
| 9.5 排污口规范化管理 | 9-9 |
| 9.6 危险废物管理计划 | 9-21 |
| 9.7 信息公开 | 9-21 |
| 9.8 竣工环保验收内容 | 9-23 |
| 9.9 小结 | 9-23 |
| 10 建设项目可行性分析 | 10-1 |
| 10.1 政策及规划符合性分析 | 10-1 |
| 10.2 区位交通优势 | 10-66 |
| 10.3 资源、环境承载力分析 | 10-66 |
| 10.4 建设条件合理性分析 | 10-68 |
| 10.5 对周围环境影响分析 | 10-69 |
| 10.6 小结 | 10-71 |
| 11 污染物排放总量控制 | 11-1 |
| 11.1 总量控制原则与对象 | 11-1 |
| 11.2 污染物排放情况 | 11-2 |
| 11.3 污染物总量控制指标 | 11-7 |
| 12 结论与建议 | 12-1 |
| 12.1 评价结论 | 12-1 |
| 12.2 措施与建议 | 12-14 |
| 13 附件 | 13-1 |
| 附件 1 环评委托书 | 13-1 |
| 附件 2 承诺函 | 13-2 |
| 附件 3 项目登记备案证明 | 13-3 |
| 附件 4 执行标准批复 | 13-4 |
| 附件 5 企业标准 | 13-5 |
| 附件 6 营业执照 | 13-11 |
| 附件 7 现有项目环评批复 | 13-12 |
| 附件 8 现有项目验收意见 | 13-22 |
| 附件 9 在建项目环评批复 | 13-38 |
| 附件 9 东营河口化工产业园总体规划环境影响报告书审查意见 | 13-48 |
| 附件 10 项目转接手续 | 13-56 |
| 附件 11 现有项目总量确认书 | 13-59 |

| | |
|----------------------|-------|
| 附件 12 排污许可证 | 13-65 |
| 附件 13 检测报告（引用） | 13-66 |

严禁复制

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令 2014 年第 9 号修订）；
- (2) 《中华人民共和国黄河保护法》（2022 年 10 月 30 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过）；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令 2018 年第 24 号修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（主席令 2018 年第 16 号修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令 2017 年第 70 号修订）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令 2018 年第 8 号）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令 2020 年第 43 号修订）；
- (9) 《中华人民共和国节约能源法》（主席令 2018 年第 16 号修订）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令 2018 年第 16 号修订）；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》（主席令 2007 年第 74 号，2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议第二次修正）；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（主席令 2018 年第 16 号修订）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令 2010 年第 39 号修订）；
- (14) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令 2007 年第 69 号）；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》（主席令 2019 年第 32 号修订）；
- (16) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2023 年 10 月 25 日）。

1.1.2 国务院行政法规

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号修订）；
- (2) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 645 号修订）；
- (3) 《城镇排水与污水处理条例》（国务院令第 641 号）；
- (4) 《地下水管理条例》（国务院令第 748 号，2021 年 10 月 21 日）
- (5) 《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；
- (6) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

- (7) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；
- (8) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（2021年11月）；
- (9) 《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）；
- (10) 《2030年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23号）；
- (11) 《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24号）；
- (12) 《国务院关于印发<山东省国土空间规划(2021—2035年)>的批复》（国函〔2023〕102号）；
- (13) 《国务院关于印发<2024-2025年节能降碳行动方案>的通知》（国发〔2024〕12号）。

1.1.3 国务院部门规章与规范

- (1) 《危险废物转移管理办法》（部令2021年第23号）；
- (2) 《国家危险废物名录（2021年版）》（部令2021年第15号）
- (3) 《排污许可管理办法》（环境保护部令第48号）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令2020年第16号）；
- (5) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号）；
- (6) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (7) 《环境监管重点单位名录管理办法》（生态环境部令第27号）；
- (8) 《关于印发<黄河流域生态环境保护规划>的通知》（生态环境部办公厅2022年6月15日印发）；
- (9) 《关于以改善环境质量为核心 加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- (10) 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190号）；
- (11) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》（生态环境部令2019年第11号）；
- (12) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）；

(13) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；

(14) 《关于印发〈生态环境部贯彻落实〈全国人民代表大会常务委员会关于全面加强生态环境保护 依法推动打好污染防治攻坚战的决议〉实施方案〉的通知》（环厅〔2018〕70号）；

(15) 《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》（环办土壤函〔2018〕266号）；

(16) 《关于印发〈排污许可制全面支撑打好污染防治攻坚战工作方案〉的通知》（环规财〔2018〕90号）；

(17) 《生态环境部发展改革委自然资源部关于印发〈渤海综合治理攻坚战行动计划〉的通知》（环海洋〔2018〕158号）；

(18) 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）；

(19) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（发展改革委令第7号）；

(20) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；

(21) 《关于发布《危险废物排除管理清单（2021年版）》的公告》（公告〔2021〕第66号）；

(22) 《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）；

(23) 《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；

(24) 《关于进一步加强环保设施设备安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号）；

(25) 《关于印发〈市场准入负面清单（2022年版）〉的通知》（发改体改规〔2022〕397号）；

(26) 《关于印发《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》的通知》（环综合〔2022〕51号）；

(27) 《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）；

(28) 《减污降碳协同增效实施方案》（环综合〔2022〕42号）；

(29) 《关于印发钢铁/焦化、现代煤化工、石化、火电四个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》（环办环评〔2022〕31号）；

(30) 《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）；

(31) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52号）；

(32) 《关于开展工业噪声排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2023〕14号）；

(33) 《关于进一步加强危险废物规范化环境管理有关工作的通知》（环办固体〔2023〕17号）；

(34) 《关于进一步加强环保设施设备安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号）；

(35) 《企业环境信息依法披露管理办法》（2021年12月11日生态环境部令第24号公布 自2022年2月8日起施行）；

(36) 关于印发《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》的通知（环大气〔2022〕68号）；

(37) 《关于印发<京津冀及周边地区、汾渭平原2023-2024年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案>的通知》（环大气〔2023〕73号）；

(38) 《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（环大气〔2023〕1号）；

(39) 《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；

(40) 《关于发布<固体废物分类与代码目录>的公告》（公告 2024 年 第 4 号）。

1.1.4 山东省相关规章与规范

(1) 《山东省大气污染防治条例》（山东省人大常委会公告第47号，2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(2) 《山东省水污染防治条例》（山东省人大常委会公告第27号，2018年9月21日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议修订）；

(3) 《山东省环境保护条例》（山东省人大常委会公告第41号，2018年11月30日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(4) 《山东省固体废物污染环境防治条例》（2022年9月21日山东省第十三届

人民代表大会常务委员会第三十八次会议通过）；

(5) 《山东省环境噪声污染防治条例》（山东省人大常委会公告第 233 号修订）；

(6) 《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（山东省人大常委会公告第 47 号，2018 年 11 月 30 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订）；

(7) 《山东省土壤污染防治条例》（山东省人民代表大会常务委员会公告第 83 号）；

(8) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 311 号修订）；

(9) 《山东省人民政府关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》（鲁政发〔2021〕5 号）；

(10) 《山东省人民政府办公厅关于推行建设项目区域化评估评审工作的通知》（鲁政办字〔2016〕84 号）；

(11) 《山东省人民政府关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发〔2016〕37 号）；

(12) 《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发〔2016〕162 号）；

(13) 《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函〔2016〕141 号）；

(14) 《关于进一步加强产业园区规划环境影响评价管理工作的通知》（鲁环办函〔2016〕147 号）；

(15) 《关于进一步做好全省重点污染源自动监控联网工作的通知》（鲁环办函〔2016〕174 号）；

(16) 《山东省环境保护厅等关于印发〈山东省生态保护红线规划（2016-2020 年）〉的通知》（鲁环发〔2016〕176 号）；

(17) 《山东省人民政府办公厅关于全面加强节约用水工作的通知》（鲁政办字〔2017〕151 号）；

(18) 《山东省环境保护厅关于发布山东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2017 本）的通知》（鲁环发〔2017〕260 号）；

(19) 《山东省“十四五”危险废物规范化环境管理评估工作方案》（鲁环发〔2021〕8 号）；

(20) 《关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》（鲁环函

〔2017〕561号）；

（21）《中共山东省委 山东省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》；

（22）《山东省人民政府关于印发山东省打好危险废物治理攻坚战作战方案（2018-2020年）的通知》（鲁政字〔2018〕166号）；

（23）《山东省生态环境厅关于贯彻落实<排污许可制全面支撑打好污染防治攻坚战工作方案>的实施意见》（鲁环发〔2018〕5号）；

（24）《山东省生态环境厅关于印发<山东省“十四五”危险废物规范化环境管理评估工作方案>的通知》（鲁环发〔2021〕8号）；

（25）《关于实施<山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案>有关事项的通知》（鲁环发〔2019〕93号）；

（26）《山东省生态环境厅关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》（鲁环发〔2019〕126号）；

（27）《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2019〕132号）；

（28）《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112号）；

（29）《山东省应急管理厅山东省发展和改革委员会山东省工业和信息化厅山东省生态环境厅山东省自然资源厅山东省住房和城乡建设厅关于进一步加强危险化学品安全生产管理工作的若干意见》（鲁应急发〔2019〕166号）；

（30）《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》（鲁环发〔2019〕1134号）；

（31）《山东省人民政府印发关于加快七大高耗能行业高质量发展的实施方案的通知》（鲁政字〔2018〕248号）；

（32）《山东省环境保护厅关于印发《山东省环境保护厅建设项目环境影响评价审批监管办法》的通知》（鲁环发〔2018〕190号）；

（33）《山东省生态环境厅 山东省发展和改革委员会关于进一步加强清洁生产审核工作的通知》（鲁环函〔2022〕12号）；

（34）《山东省生态环境厅转发生态环境部<关于进一步深化生态环境监管服务推动经济高质量发展的意见>的通知》（鲁环发〔2019〕138号）；

(35) 《山东省生态环境厅关于印发<山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见>的通知》（鲁环函〔2019〕312号）；

(36) 《关于印发山东省地下水污染防治实施方案的通知》（鲁环发〔2019〕143号）；

(37) 《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》（鲁政办字〔2020〕50号）；

(38) 《山东省生态环境厅 山东省自然资源厅关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（鲁环发〔2020〕5号）；

(39) 《山东省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的指导意见》（鲁环发〔2020〕29号）；

(40) 《山东省生态环境厅关于印发山东省工业企业无组织排放分行业管控指导意见的通知》（鲁环发〔2020〕30号）；

(41) 《山东省人民政府办公厅关于进一步规范产能过剩和高耗能行业工业投资项目办理加强事中事后监管工作的通知》（鲁政办字〔2020〕40号）；

(42) 《山东省生态环境厅 山东省发展和改革委员会 山东省科学技术厅 山东省工业和信息化厅 山东省财政厅 山东省人力资源和社会保障厅 山东省农业农村厅 山东省商务厅 中国人民银行济南分行印发关于支持发展环保产业的若干措施的通知》（鲁环发〔2020〕51号）；

(43) 《山东省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鲁政字〔2020〕269号）；

(44) 《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）的通知》（鲁环委办〔2021〕30号）；

(45) 《山东省“十四五”危险废物规范化环境管理评估工作方案》（鲁环发〔2021〕8号）；

(46) 《山东省人民政府关于印发山东省“十四五”生态环境保护规划的通知》（鲁政发〔2021〕12号）；

(47) 《山东省人民政府关于印发山东省突发事件总体应急预案的通知》（鲁政发〔2021〕14号）；

(48) 《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023年）》（鲁环委〔2021〕

3 号)；

(49) 《关于印发沿黄重点地区工业项目清理规范工作方案的通知》（鲁发改工业〔2021〕1063 号）；

(50) 《山东省人民政府办公厅关于加强“两高”项目管理的通知》（鲁政办字〔2021〕57 号）；

(51) 《关于印发坚决遏制“两高”项目盲目发展的若干措施的通知》（鲁政办字〔2021〕98 号）；

(52) 《山东省生态环境厅关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的实施意见》（鲁环发〔2021〕5 号）；

(53) 《关于持续推进沿黄重点地区工业园区梳理规范的通知》（鲁发改工业〔2021〕1155 号）；

(54) 《关于印发山东省“三线一单”管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2021〕16 号）；

(55) 《关于印发<山东省化工行业投资项目管理规定>的通知》（鲁工信发〔2022〕5 号）

(56) 《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9 号）；

(57) 《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255 号）；

(58) 《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号）；

(59) 《山东省生态环境厅关于实行危险废物分级分类管理的通知》（2022 年 7 月 19 日）；

(60) 《山东省生态环境委员会关于印发<山东省贯彻落实〈中共中央、国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见〉的若干措施>的通知》（鲁环委〔2022〕1 号）；

(61) 《关于印发<山东省钢铁行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）><山东省化工行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）>的通知》（鲁环发〔2022〕4 号）；

(62) 《山东省碳达峰实施方案》（鲁政字〔2022〕242 号）；

(63) 《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理规定的通知》（鲁环发〔2022〕12 号）；

- (64) 《关于印发山东省黄河生态保护治理攻坚战行动计划的通知》（鲁环发〔2023〕5号）；
- (65) 《关于印发山东省生态保护红线生态环境监督办法（试行）的通知》（鲁环发〔2023〕11号）；
- (66) 《关于印发山东省减污降碳协同增效实施方案的通知》（鲁环发〔2023〕12号）；
- (67) 《关于印发2023年度山东省黄河生态保护治理攻坚战工作要点的通知》（鲁环字〔2023〕45号）；
- (68) 《山东省自然资源厅 山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》（鲁自然资发〔2023〕1号）；
- (69) 《山东省生态环境委员会办公室关于印发山东省2023年大气、水、土壤环境质量巩固提升行动方案的通知》（鲁环委办〔2023〕9号）；
- (70) 《山东省生态环境厅关于进一步加强固定污染源监测监督管理的通知》（鲁环字〔2023〕55号）；
- (71) 《山东省生态环境厅关于组织做好一般工业固体废物申报工作的通知》（鲁环函〔2023〕57号）；
- (72) 《山东省生态环境厅关于进一步优化环境影响评价工作的实施意见》（鲁环发〔2023〕23号）；
- (73) 《关于持续推进沿黄重点地区工业项目入园有关事项的通知》（鲁发改工业〔2023〕389号）；
- (74) 《关于加快推进违规“两高”项目整改有关事项的通知》（鲁发改工业〔2023〕704号）；
- (75) 《关于进一步明确山东省化工园区扩区规划审核有关要求的通知》（鲁自然资发〔2023〕7号）；
- (76) 《关于印发山东省黄河流域生态环境保护专项规划（修订版）的通知》（鲁环发〔2023〕15号）；
- (77) 《关于印发山东省“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》（鲁环发〔2023〕18号）；
- (78) 《山东省人民政府关于印发<山东省沿黄生态廊道保护建设规划

（2023-2030 年）>的通知》（鲁政发〔2023〕9 号）；

（79）《山东省人民政府关于东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（鲁政字〔2023〕191 号）；

（80）《山东省人民政府关于贯彻落实“四水四定”原则若干措施的通知》（鲁政字〔2023〕239 号）；

（81）《山东省化工园区管理办法》（鲁工信化工〔2023〕266 号）；

（82）《山东省自然资源厅关于印发<山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035 年）>的通知》（鲁自然资发〔2023〕13 号）；

（83）《关于印发山东省减污降碳协同创新试点工作方案及首批试点名单的通知》（鲁环字〔2023〕158 号）；

（84）《关于进一步加强化工企业环保设施设备安全风险管控工作的通知》（鲁安办字〔2023〕61 号）；

（85）《山东省人民政府办公厅关于加快推动全省化工园区高质量发展的意见》（鲁政办字〔2024〕13 号）；

（86）《山东省化工产业“十四五”发展规划》（鲁工信化工〔2021〕213 号）；

（87）《山东省城镇开发边界管理实施细则（试行）》（鲁自然资字〔2024〕50 号）；

（88）《山东省推动能耗双控逐步转向碳排放双控实施方案（2024-2025 年）》（鲁发改环资〔2024〕377 号）。

1.1.5 东营市相关规章与规范

（1）《东营市环境功能区划》（2003 年）；

（2）《东营市国土空间总体规划（2021-2035）》（2023.4）；

（3）《东营市大气污染防治条例》（东营市人民代表大会常务委员会公告 2019 年第 57 号）；

（4）《东营市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（5）《东营市环境保护局关于印发东营市石化行业等四个重点行业挥发性有机物综合整治实施方案的通知》（东环发〔2016〕5 号）；

（6）《东营市人民政府关于确定<山东省区域性大气污染物综合排放标准>适用控制区范围的通告》（2016 年 12 月 23 日）；

(7) 《东营市环境保护局等关于印发<东营市生态保护红线规划(2016-2020)>的通知》(东环字〔2016〕137号)；

(8) 《东营市人民政府关于印发东营市水污染防治工作方案的通知》(东政发〔2016〕16号)；

(9) 《东营市人民政府办公室关于开展建设项目区域化评估评审工作的通知》(东政办字〔2016〕73号)；

(10) 《东营市人民政府关于印发东营市土壤污染防治工作方案的通知》(东政发〔2017〕7号)；

(11) 《东营市人民政府办公室关于印发东营市危险化学品安全综合治理实施方案的通知》(东政办发〔2017〕8号)；

(12) 《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》(东环发〔2017〕22号)；

(13) 《东营市环境保护工作委员会办公室关于印发<东营市大气污染源排放清单编制实施方案>的通知》(东环委办〔2018〕11号)；

(14) 《东营市人民政府关于印发东营市打赢蓝天保卫战作战方案(2018-2020年)的通知》(东政发〔2018〕13号)；

(15) 《关于印发<东营市工业企业堆场扬尘治理技术导则(试行)><东营市橡胶轮胎生产行业废气治理技术导则(试行)>的通知》(东环委办〔2018〕25号)；

(16) 《东营市人民政府关于印发东营市打好危险废物治理攻坚战作战方案(2018-2020年)的通知》(东政字〔2018〕44号)；

(17) 《东营市人民政府关于印发东营市打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战作战方案(2018-2020年)的通知》(东政字〔2018〕62号)；

(18) 《东营市人民政府办公室关于印发东营市危险废物“一企一档”管理实施方案的通知》(东营市人民政府办公室, 2018年12月25日)；

(19) 《关于印发<东营市重点行业危险废物管理技术导则 通则>等五项危险废物技术导则的通知》(东环办发〔2019〕4号)；

(20) 《东营市生态环境局等五部门关于印发东营市扬尘污染综合整治方案的通知》(2019年6月6日)；

(21) 《东营市生态环境局关于进一步加强固体废物管理的通知》(2019年8月

28 日)；

(22) 《东营市生态环境局关于进一步规范和加强污染源自动监控监管工作的通知》(东环发〔2019〕25 号)；

(23) 《中共东营市委东营市人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》(东发〔2018〕25 号)；

(24) 《东营市人民政府办公室关于印发东营市深入开展危险废物专项排查整治推动“一企一档”管理工作方案的通知》(东政办字〔2019〕24 号)；

(25) 《东营市新一轮“四减四增”三年行动方案(2021-2023 年)》(东办发〔2021〕12 号)；

(26) 《东营市生态环境局关于落实<山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法>的指导意见》(东环发〔2019〕54 号)；

(27) 《东营市生态环境局关于印发<东营市土壤污染整治工作方案>的通知》(东环发〔2019〕51 号)；

(28) 《东营市生态环境局关于印发<污染物排放总量指标跟着项目走机制实施细则>的通知》；

(29) 《东营市生态环境局关于做好环境影响评价分级审批的通知》(东环发〔2020〕42 号)；

(30) 《东营市人民政府关于印发东营市“十四五”生态环境保护规划的通知》(东政发〔2021〕15 号)；

(31) 《东营市生态环境局关于加强土壤污染重点监管单位监督管理有关工作通知》(东环字〔2021〕21 号)；

(32) 《东营市生态环境委员会办公室关于印发<东营市“三线一单”陆域管控单元生态环境准入清单>和<东营市“三线一单”海域管控单元生态环境准入清单>的通知》(东环委办〔2021〕3 号)；

(33) 《关于印发东营市生态环境分区管控方案(2023 年版)的通知》(东环委办〔2024〕7 号)；

(34) 《东营市人民政府办公室关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用的实施意见》(东政办字〔2022〕12 号)；

(35) 《东营市人民政府关于印发东营市碳达峰工作方案的通知》(东政字〔2023〕

24 号)；

(36) 《东营市人民政府关于修改<东营市“十四五”生态环境保护规划>的通知》
(东政发〔2023〕3 号)；

(37) 《关于印发<东营市声环境功能区划调整方案>的通知》(东环委办〔2023〕
22 号)；

(38) 《东营市生态环境委员会办公室关于印发东营市 2023-2024 年秋冬季大气
污染综合治理攻坚行动实施方案的通知》(东环委办〔2023〕27 号)。

1.1.6 技术导则与规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483—2019)；
- (10) 《环境空气质量评价技术规范(试行)》(HJ663-2013)；
- (11) 《地表水环境质量评价办法(试行)》(环办〔2011〕22 号)；
- (12) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)；
- (13) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2021)；
- (14) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)；
- (15) 《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》(HJ 1259-2022)；
- (16) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；
- (17) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)；
- (18) 《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)；
- (19) 《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》(HJ1297-2023)；
- (20) 《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)及
2023 修改单；

- (21) 《企业设备、建(构)筑物拆除活动污染防治技术指南》(T/CAEPI16-2018);
- (22) 《危险货物品名表》(GB 12268-2012);
- (23) 《危险化学品目录》(2018 年版);
- (24) 《山东省排污口环境信息公开技术指南(试行)》;
- (25) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ 2000-2010);
- (26) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012);
- (27) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (28) 《突发环境事件应急监测技术指南》(DB37/T 3599-2019);
- (29) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017);
- (30) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017);
- (31) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- (32) 《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》(HJ 982-2018);
- (33) 《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017);
- (34) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021);
- (35) 《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2018);
- (36) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》(HJ 1301-2023)。

1.1.7 项目依据

- (1) 《山东本固新材料科技有限公司低碳烃产业链精细化延伸项目环境影响评价委托书》;
- (2) 《山东省建设项目备案证明》(登记备案号: 2309-370500-07-02-614713);
- (3) 《关于东营河口化工产业园总体发展规划(2023~2035 年)环境影响报告书的审查意见》(东环审〔2024〕40 号);
- (4) 《关于山东瑞昌石油化工有限公司 60 万吨/年甲醇生产丙烯项目环境影响报告书的批复》(东环审〔2014〕209 号);
- (5) 《关于山东本固新材料科技有限公司锅炉改造项目环境影响报告表的批复》(东环港分建审〔2021〕7034 号);
- (6) 《关于山东本固新材料科技有限公司 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目的批复》(东环审〔2023〕86 号);
- (7) 山东本固新材料科技有限公司提供的项目其他相关资料。

1.2 评价目的、指导思想与评价原则

1.2.1 评价目的

- 1) 通过对拟建项目工程分析, 确定拟建项目实施后产生的主要污染因素及主要污染因子, 确定主要污染物排放量, 从而为环境影响预测提供基础资料;
- 2) 在对环境现状进行调查与监测的基础上, 通过预测评价手段, 预测项目的建设对环境的影响范围和程度;
- 3) 针对环境主管部门对本项目的环境管理要求, 找出本项目存在的主要环境问题, 提出相应的污染防治措施, 评价项目污染防治措施、风险防范措施和生态保护措施经济、技术可行性, 并提出加强环境保护的各项对策和建议;
- 4) 论证拟建项目的主要污染物达标排放、总量控制和清洁生产水平;
- 5) 通过环境经济损益分析, 论证拟建项目经济效益、社会效益和环境效益的统一性;
- 6) 通过现场调研, 找出拟建项目的不足, 提出切实可行的污染防治措施, 论述项目在环境保护方面的可行性, 为工程环境管理提供依据。

1.2.2 指导思想

- 1) 以国家和地方环境保护法规为依据, 以有关环保方针政策为指导, 以实现经济与环境协调发展为宗旨;
- 2) 本着科学性、实用性、有针对性、有代表性原则, 突出项目特点, 抓好主要问题, 客观、公正、有重点地进行评价;
- 3) 评价工作中, 充分贯彻清洁生产、达标排放、总量控制的原则, 提出环保措施和建议时注意其可行性和合理性;
- 4) 评价结论达到源于工程、服务于工程并指导工程的目的。

1.2.3 评价原则

本次评价的原则是通过分析和识别项目的具体特征, 抓住影响环境的主要因素, 有重点地进行评价, 着力减缓或消除环境影响及危害; 尽量利用现有的资料, 以缩短评价周期, 节约评价费用; 同时坚持达标排放、总量控制、清洁生产等原则, 运用现场监测调查、类比分析、公众参与等科学方法, 全面提出污染防治、减缓影响的对策措施, 努力实现环境、经济、社会效益的协调发展。

1.3 评价时段及评价重点

1.3.1 评价时段

根据拟建项目工程特点和环境管理部门的要求，本次评价时段为施工期及运营期，重点为生产运营期。

1.3.2 评价重点

在工程污染因素分析的基础上重点进行大气环境影响评价、环境风险评价、项目选址合理性及建设可行性分析，兼顾其他环境要素如地表水、地下水、声环境、土壤环境等的影响评价，有针对性地提出进一步防治环境污染、减缓生态影响的对策措施。

1.4 环境影响识别与评价因子筛选

1.4.1 环境影响要素识别

1) 施工期

施工期的主要影响因素有扬尘、噪声、弃土及对生态的影响，施工结束后，影响将基本消除。施工期具体环境影响因素识别见表 1.4-1。

表 1.4-1 施工期环境影响因素识别表

| 序号 | 影响分类 | 施工期 |
|----|-------|-----|
| 1 | 土地资源 | (-) |
| 2 | 水土流失 | (-) |
| 3 | 生态、景观 | (-) |
| 4 | 声环境 | (-) |
| 5 | 环境空气 | (-) |
| 6 | 水环境 | (-) |
| 7 | 土壤环境 | (-) |

注：(+) 为正影响；(-) 为负影响；(0) 为无影响。

2) 运营期

根据拟建项目生产工艺、污染因子及所在区域的环境特征，分析、识别废气、废水、噪声、固体废物对环境造成的影响。工程环境影响识别见表 1.4-2。

表 1.4-2 运营期主要污染因素对环境的影响识别

| 环境要素 | 环境影响因子 | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-------|------------|-----------------|
| | 废气 | | 废水 | | 噪声 | 固废 |
| | 基本污染物 | 其他污染物 | 基本污染物 | 其他污染物 | 导热油炉、压缩机、空 | 废制氢催化 剂、废加氢催 |

| | 二氧化硫、二氧化氮、PM ₁₀ | VOCs（以非甲烷总烃计）、甲醇等 | COD、氨氮 | 石油类、硫化物等 | 冷器以及机泵类等 | 化剂、废活性炭、实验室废物等 |
|------|----------------------------|-------------------|--------|----------|----------|----------------|
| 环境空气 | 有影响 | | — | | — | — |
| 地表水 | — | | 影响较小 | | — | — |
| 地下水 | — | | 影响较小 | | — | 影响较小 |
| 声环境 | — | | — | | 有影响 | — |
| 土壤环境 | 影响较小 | | 影响较小 | | — | — |
| 生态环境 | 影响较小 | | 影响较小 | | — | 影响较小 |

1.4.2 评价因子筛选

本项目筛选的评价因子见表 1.4-3。

表 1.4-3 营运期评价因子识别

| 项目 | 主要污染源 | 现状监测因子 | 预测因子 |
|------|--------------|---|--|
| 环境空气 | 生产环节 | 基本污染物：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 其他污染物：VOCs（以非甲烷总烃计）、氨、硫化氢、甲醇 | 基本污染物：SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ ； 特征污染物：VOCs（以非甲烷总烃计）、甲醇 |
| 地表水 | 生产废水和生活废水 | pH 值、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、高锰酸盐指数等 | — |
| 地下水 | 生产和生活废水、固体废物 | 八大离子浓度：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、HCO ₃ ⁻ ； 基本因子：pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、硫酸盐、细菌总数、总大肠菌群。 特征因子：甲醇、石油类、铜、铝、钡。 | 耗氧量 |
| 土壤 | 废气、废水、固体废物 | 建设用地 GB36600 中的基本项目、pH、甲醇、石油烃、铜、铝、钡；农田 GB15618 中的基本项目、pH、甲醇、石油烃、铜、铝、钡 | 石油烃类 |
| 声环境 | 生产设备 | LAeq | LAeq |
| 环境风险 | 罐区、装置区 | 甲醇、碳四、叔丁醇、异辛烷等 | 甲醇、碳四、CO 等 |

1.5 功能区划和环境影响评价标准

1.5.1 环境功能区划

拟建项目所在区域环境功能区划具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 拟建项目所在地的环境功能区划情况

| 类型 | 功能区名称 | 保护级别 | 备注 |
|------|-------------|---------|----|
| 环境空气 | 二类环境空气质量功能区 | 二级 | — |
| 地表水 | 纳污、排涝 | V 类 | 挑河 |
| 地下水 | — | III 类 | — |
| 声环境 | 3 类功能区 | 3 类噪声限值 | — |
| 土壤环境 | 建设用地 | 第二类用地 | — |
| | 农用地 | 农用地 | — |

1.5.2 环境质量标准

本次环评工作采用的环境质量标准见表 1.5-2，具体详见表 1.5-3～表 1.5-8。

表 1.5-2 环境质量标准

| 项目 | 执行标准 | 标准分级或分类 | 备注 |
|------|--|---------|-----------|
| 环境空气 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单 | 表 1 | 详见表 1.5-3 |
| | 《大气污染物综合排放标准详解》 | — | |
| | 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） | 附录 D | |
| 地表水 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） | V 类 | 详见表 1.5-4 |
| 地下水 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） | III 类 | 详见表 1.5-5 |
| 声环境 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） | 3 类 | 详见表 1.5-6 |
| 土壤 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值 | 第二类用地标准 | 详见表 1.5-7 |
| | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值 | 其他用地标准 | 详见表 1.5-8 |

1.5.2.1 环境空气

区域环境空气质量中基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准；氨、硫化氢、甲醇参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中表 D.1，VOCs（以非甲烷总烃计）参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（环境保护总局科技标准司编制），具体的执行标准限值见表 1.5-3。

表 1.5-3 环境空气质量评价标准

| 序号 | 污染物 | 浓度限值（mg/Nm ³ ） | | | 标准来源 |
|----|-------------------|---------------------------|-------|-------|---|
| | | 1 小时平均 | 日平均 | 年平均 | |
| 1 | SO ₂ | 0.50 | 0.15 | 0.06 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准 |
| 2 | NO ₂ | 0.20 | 0.08 | 0.04 | |
| 3 | PM _{2.5} | — | 0.075 | 0.035 | |
| 4 | PM ₁₀ | — | 0.15 | 0.07 | |
| 5 | CO | 10.0 | 4.0 | — | |
| 6 | O ₃ | 0.2 | 0.16 | — | |

| | | | | | |
|----|---------------|------|-----|---|---|
| 7 | VOCs（以非甲烷总烃计） | 2.0 | — | — | 《大气污染物综合排放标准详解》（环境保护总局科技标准司编制） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D |
| 8 | 氨 | 0.2 | — | — | |
| 9 | 硫化氢 | 0.01 | — | — | |
| 10 | 甲醇 | 3.0 | 1.0 | — | |

1.5.2.2 地表水环境

挑河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中 V 类标准。具体标准限值见表 1.5-4。

表 1.5-4 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

| 项目 | pH | 溶解氧 | 全盐量 | COD _{Cr} | BOD ₅ | NH ₃ -N |
|------|--------|------|------------|-------------------|------------------|--------------------|
| 标准限值 | 6~9 | ≥2 | 2000 | ≤40 | ≤10 | ≤2.0 |
| 项目 | 总氮 | 总磷 | 阴离子表面活性剂 | 氟化物 | 石油类 | 挥发酚 |
| 标准限值 | ≤2.0 | ≤0.4 | ≤0.3 | ≤1.5 | ≤1.0 | ≤0.1 |
| 项目 | 汞 | 铅 | 六价铬 | 铜 | 硒 | 镉 |
| 标准限值 | ≤0.001 | ≤0.1 | ≤0.1 | ≤1.0 | ≤0.02 | ≤0.01 |
| 项目 | 锌 | 砷 | 粪大肠菌群 | 氰化物 | 硫化物 | 悬浮物 |
| 标准限值 | ≤2.0 | ≤0.1 | ≤40000 个/L | ≤0.2 | ≤1.0 | ≤100 |
| 项目 | 苯 | 甲苯 | 二甲苯 | 镍 | 苯胺 | 硝基苯 |
| 标准限值 | 0.01 | ≤0.7 | 0.5 | 0.02 | 0.1 | 0.017 |
| 项目 | 氯苯 | 氯化物 | 硫酸盐 | 硝酸盐 | | |
| 标准限值 | 0.3 | 250 | 250 | 10 | | |

注：

- 1.悬浮物参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2020）旱地作物农田灌溉用水基本控制项目标准；
- 2.苯、甲苯、二甲苯、镍、苯胺、硝基苯、氯苯等参照表 3 集中式生活饮用水地表水源地特定项目限值；
- 3.氯化物、硫酸盐、硝酸盐参照表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目限值；
- 4.全盐量参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 盐碱土区域。

1.5.2.3 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，具体标准限值见表 1.5-5。

表 1.5-5 地下水质量标准（单位：mg/L，pH 无量纲）

| 项目 | pH | 氨氮（以 N 计） | 硝酸盐（以 N 计） | 亚硝酸盐（以 N 计） | 挥发性酚类（以苯酚计） | 氰化物 |
|------|---------|-----------|------------|----------------------------|-------------|-------|
| 标准限值 | 6.5~8.5 | ≤0.5 | ≤20 | ≤1.00 | ≤0.002 | ≤0.05 |
| 项目 | 砷 | 汞 | 铬（六价） | 总硬度（以 CaCO ₃ 计） | 铅 | 氟化物 |
| 标准限值 | ≤0.01 | ≤0.001 | ≤0.05 | ≤450 | ≤0.01 | ≤1.0 |

| 项目 | 镉 | 铁 | 钠 | 锰 | 溶解性总固体 | 耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计) | 硫酸盐 |
|------|--------|----------------------|------|------------------|--------|---|------|
| 标准限值 | ≤0.005 | ≤0.3 | ≤200 | ≤0.1 | ≤1000 | ≤3.0 | ≤250 |
| 项目 | 氯化物 | 总大肠菌群 (CFU/100mL) | | 细菌总数 (CFU/mL) | 铜 | 铝 | |
| 标准限值 | ≤250 | ≤3.0 | | ≤100 | ≤1.0 | ≤0.2 | |

1.5.2.4 声环境

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类标准,具体标准限值见表1.5-6。

表 1.5-6 声环境质量标准 (单位: dB (A))

| 项目 | 标准限值 |
|----|----------|
| 昼间 | 65dB (A) |
| 夜间 | 55dB (A) |

1.5.3 环境风险管控标准

土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1、表2中“筛选值第二类用地”及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)表1标准要求,本次评价具体标准值见表1.5-7~表1.5-8。

表 1.5-7 建设用地第二类用地土壤环境质量标准 (单位: mg/kg)

| 项目 | 砷 | 镉 | 铬(六价) | 铜 | 铅 | 汞 | 镍 | 四氯化碳 |
|-----|-----------|-----------------|-----------------|-----------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 筛选值 | 60 | 65 | 5.7 | 18000 | 800 | 38 | 900 | 2.8 |
| 项目 | 氯仿 | 氯甲烷 | 1, 1-二氯乙烷 | 1, 2-二氯乙烷 | 1, 1-二氯乙烯 | 顺-1, 2-二氯乙烯 | 反-1, 2-二氯乙烯 | 二氯甲烷 |
| 筛选值 | 0.9 | 37 | 9 | 5 | 66 | 596 | 54 | 616 |
| 项目 | 1, 2-二氯丙烷 | 1, 1, 1, 2-四氯乙烷 | 1, 1, 2, 2-四氯乙烷 | 四氯乙烯 | 1, 1, 1-三氯乙烷 | 1, 1, 2-三氯乙烷 | 三氯乙烯 | 1, 2, 3-三氯丙烷 |
| 筛选值 | 5 | 10 | 6.8 | 53 | 840 | 2.8 | 2.8 | 0.5 |
| 项目 | 氯乙烯 | 苯 | 氯苯 | 1, 2-二氯苯 | 1, 4-二氯苯 | 乙苯 | 苯乙烯 | 甲苯 |
| 筛选值 | 0.43 | 4 | 270 | 560 | 20 | 28 | 1290 | 1200 |
| 项目 | 间二甲苯+对二甲苯 | 邻二甲苯 | 硝基苯 | 苯胺 | 2-氯酚 | 苯并[a]蒽 | 苯并[a]芘 | 苯并[b]荧蒽 |
| 筛选值 | 570 | 640 | 76 | 260 | 2256 | 15 | 1.5 | 15 |
| 项目 | 苯并[k] | 蒽 | 二苯并[a] | 茚并[1] | 萘 | 石油烃 | | |

| | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-----|------------|----|----------------------------------|--|--|
| | 荧蒽 | | h]蒽 | 2, 3-cd] 芘 | | C ₁₀ -C ₄₀ | | |
| 筛选值 | 151 | 1293 | 1.5 | 15 | 70 | 4500 | | |

表 1.5-8 农用地风险筛选值标准（单位：mg/kg）

| 序号 | 污染项目 ^{a、b} | | 风险筛选值 | | | |
|----|---------------------|----|--------|------------|------------|--------|
| | | | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 1 | 镉 | 水田 | 0.3 | 0.4 | 0.6 | 0.8 |
| | | 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| 2 | 汞 | 水田 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 1.0 |
| | | 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| 3 | 砷 | 水田 | 30 | 30 | 25 | 20 |
| | | 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| 4 | 铅 | 水田 | 80 | 100 | 140 | 240 |
| | | 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| 5 | 铬 | 水田 | 250 | 250 | 300 | 350 |
| | | 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| 6 | 铜 | 水田 | 150 | 150 | 200 | 200 |
| | | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 7 | 镍 | | 60 | 70 | 100 | 190 |
| 8 | 锌 | | 200 | 200 | 250 | 300 |

^a 重金属和类金属砷均按元素总量计。
^b 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.5.4 污染物排放（控制）标准

1.5.4.1 废气

1、有组织废气：

（1）甲醇制氢导热油炉排气筒（DA009）

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中“重点控制区”标准限值的要求（SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³、颗粒物 10mg/m³、烟气林格曼黑度 1 级）。

（2）解吸气排气筒（DA010）

VOCs 和甲醇执行《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段限值（VOCs：排放浓度 60mg/m³、排放速率 3.0kg/h；甲醇：排放浓度 50mg/m³）。

（3）油气回收二排气筒（DA011）

挥发性有机物处理效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）

及 2024 修改单表 4 中排放限值要求（处理效率 $\geq 95\%$ ）。

（4）灌装站排气筒（DA012）

VOCs 执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段排放限值要求（VOCs 排放浓度： $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $3.0\text{kg}/\text{h}$ ）。

（5）燃气导热油炉排气筒（DA013）

颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中“重点控制区”标准限值的要求（ SO_2 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟气林格曼黑度 1 级）。

（6）危废贮存间排气筒（DA014）

VOCs 执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段排放限值要求（VOCs 排放浓度： $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率： $3.0\text{kg}/\text{h}$ ）。

（7）依托油气回收排气筒（DA004）

挥发性有机物处理效率执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 中排放限值要求（处理效率 $\geq 95\%$ ）；甲醇执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 中排放限值要求（甲醇： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，）。

（8）依托污水处理站排气筒（DA007）

VOCs 执行《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 排放限值要求（挥发性有机物：排放浓度 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $5.0\text{kg}/\text{h}$ ）；甲醇执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 排放限值要求（甲醇： $50\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

2、无组织废气：

厂界挥发性有机物执行《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求（挥发性有机物： $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界监控点浓度限值要求（氨： $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢： $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度：20（无量纲））；甲醇排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界监控点浓度限值要求（甲醇： $12.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

3、厂区内、厂房外 VOCs 无组织排放：

厂区内、厂房外 VOCs 无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 要求（监控点处 1h 平均浓度值 10mg/m³、监控点处任意一次浓度值 30mg/m³）。

1.5.4.2 废水

拟建项目排入污水管网标准执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及2024修改单表1中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求。

1.5.4.3 固废

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

1.5.4.4 噪声

施工期：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1 相关限值要求。

运营期：厂界噪声限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

本次环评采用的污染物排放标准见表 1.5-9，具体详见表 1.5-10～表 1.5-13。

表 1.5-9 污染物排放标准

| 项目 | 执行标准 | 标准分级或分类 | 备注 |
|------|--|-------------|---------------------|
| 废气 | 《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018） | 表 2 | 详见 1.5-10 和表 1.5-11 |
| | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单 | 表 4 | |
| | 《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018） | 表 1 | |
| | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018） | 表 1、表 2、表 3 | |
| | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） | 表 1 | |
| | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） | 表 2 | |
| | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019） | 表 A.1 | |
| 废水 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单 | 表 1 | 详见表 1.5-12 |
| | 东营国中环保科技有限公司进水要求 | — | |
| 噪声 | 施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | — | 详见表 1.5-13 |
| | 厂界：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） | 3 类 | |
| 固体废物 | 《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020） | — | — |
| | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023） | — | — |

表 1.5-10 大气污染物有组织排放标准

| 污染源 | 污染物 | 排放标准限值 | | | 标准来源 |
|---------------------|---------|--------------|-----------------|----------------|--|
| | | 排气筒高度 (m) | 排放浓度 (mg/m³) | 排放速率 (kg/h) | |
| 甲醇制氢导热油炉排气筒 (DA009) | 颗粒物 | 40 | 10 | — | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018) 表 2 |
| | 二氧化硫 | | 50 | — | |
| | 氮氧化物 | | 100 | — | |
| | 烟气林格曼黑度 | | 1 级 | — | |
| 解吸气排气筒 (DA010) | 挥发性有机物 | 25 | 60 | 3.0 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 1 |
| | 甲醇 | | 50 | — | |
| 油气回收二排气筒 (DA011) | 挥发性有机物 | 15 | — | 处理效率 ≥95% | 《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 及 2024 修改单表 4 |
| 灌装站排气筒 (DA012) | 挥发性有机物 | 15 | 60 | 3.0 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 1 |
| 燃气导热油炉排气筒 (DA013) | 颗粒物 | 50 | 10 | — | 《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018) 表 2 |
| | 二氧化硫 | | 50 | — | |
| | 氮氧化物 | | 100 | — | |
| | 烟气林格曼黑度 | | 1 级 | — | |
| 危废贮存间排气筒 (DA014) | 挥发性有机物 | 15 | 60 | 3.0 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 1 |
| 依托油气回收排气筒 (DA004) | 挥发性有机物 | 15 | — | 处理效率 ≥95% | 《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 4 |
| | 甲醇 | | 50 | — | |
| 依托污水处理站排气筒 (DA007) | 挥发性有机物 | 15 | 100 | 5.0 | 《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018) 表 1 |
| | 甲醇 | | 50 | — | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 2 |

表 1.5-11 大气污染物无组织排放标准

| 位置 | 污染物名称 | 单位 | 执行标准限值 | 标准来源 |
|------|--------|-------|--------|--|
| 企业厂界 | 挥发性有机物 | mg/m³ | 2.0 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018) 表 3 |
| | 氨 | mg/m³ | 1.0 | 《恶臭污染物排放标准》 |

| | | | | |
|----------------|--------|-------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | 硫化氢 | mg/m ³ | 0.03 | (GB14554-93) 表 1 |
| | 臭气浓度 | 无量纲 | 20 | |
| | 甲醇 | mg/m ³ | 12.0 | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 |
| 厂区内、厂 房外监控点 | 挥发性有机物 | mg/m ³ | 监控点处 1h 平均 浓度值 10 | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) |
| | | mg/m ³ | 监控点处任意一 次浓度值 30 | |

表 1.5-12 企业废水总排口污染物排放标准 (单位: mg/L pH 无量纲)

| 序号 | 污染物名称 | 《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 1 中 间接排放标准 | 东营国中环保科技有限公司进水要求 |
|----|------------------|--|------------------|
| 1 | 石油类 | 20 | — |
| 2 | 硫化物 | 1.0 | — |
| 3 | 氟化物 | 20 | — |
| 4 | 挥发酚 | 0.5 | — |
| 5 | 总钒 | 1.0 | — |
| 6 | 总铜 | 0.5 | — |
| 7 | 总锌 | 2.0 | — |
| 8 | 总氰化物 | 0.5 | — |
| 9 | 可吸附卤化物 | 5.0 | — |
| 10 | 悬浮物 | — | 400 |
| 11 | 溶解性总固体 | — | 2000 |
| 12 | pH | — | 6~9 |
| 13 | BOD ₅ | — | 100 |
| 14 | COD | — | 500 |
| 15 | 氨氮 (以 N 计) | — | 35 |
| 16 | 总氮 (以 N 计) | — | 45 |
| 17 | 总磷 (以 P 计) | — | 3 |

表 1.5-13 厂界噪声排放标准 (单位: dB (A))

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|-----|----|----|
| 施工期 | 70 | 55 |
| 运营期 | 65 | 55 |

1.6 环境影响评价等级的划分

1.6.1 评价等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评

价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)推荐的方法,结合拟建项目所处的地理位置、环境功能区划、所排污染物种类、数量以及执行排放标准限值等,确定拟建项目各环境要素的评价等级。

1.6.1.1 大气环境

拟建项目正常情况下各大气污染物中最大地面浓度占标率为装置区 VOCs 的无组织排放, $P_{\max}=7.35\%$, $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ 。拟建项目属于化工的多源项目并且编制环境影响报告书,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,确定拟建项目环境空气影响评价等级为一级评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“5.4.2”中要求,确定拟建项目环境空气评价范围为以厂址为中心区域,边长取 5km 的矩形区域。

1.6.1.2 地表水

拟建项目地表水环境评价工作等级见表 1.6-1。

表 1.6-1 地表水环境评价等级确定表

| 评价等级 | 判定依据 | | 拟建项目废水排放量 | 拟建项目废水排放情况 | 等级确认 |
|------|------|--|----------------------------|--|-------------------------|
| | 排放方式 | 废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$; 水污染当量数 $W/(\text{无量纲})$ | | | |
| 一级 | 直接排放 | $Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$ | 133899.72m ³ /a | 拟建项目废水经厂区污水处理站处理后经园区污水管网排入园区污水处理厂处理后外排挑河 | 间接排放,等级确认为: 三级 B |
| 二级 | 直接排放 | 其他 | | | |
| 三级 A | 直接排放 | $Q < 200$ 或 $W < 6000$ | | | |
| 三级 B | 间接排放 | — | | | |

1.6.1.3 地下水

拟建项目地下水环境评价工作等级见表 1.6-2。

表 1.6-2 地下水环境评价等级确定表

| 名称 | 判定依据 |
|-----------|---|
| 评价项目类别 | 属于“基本化学原料制造; 化学肥料制造; 农药制造; 涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造; 合成材料制造; 专用化学品制造; 炸药、火工及焰火产品制造; 饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造”,项目类别为 I 类 |
| 地下水环境敏感程度 | 拟建项目不存在地下水环境敏感目标,判定为不敏感 |
| 评价等级确定 | 二级评价 |

1.6.1.4 声环境

拟建项目声环境影响评价工作等级见表 1.6-3。

表 1.6-3 声环境影响评价等级确定表

| 判定依据 | 环境功能区 | 声级增高量 | 受影响居民 | 等级确认 |
|------|-------|--------|--------|------|
| | 3 类 | 小于 3dB | 数量变化不大 | 三级评价 |

1.6.1.5 土壤环境

拟建项目土壤环境影响评价工作等级见表 1.6-4。

表 1.6-4 土壤环境影响评价等级确定表

| 名称 | 判定依据 |
|--------|---|
| 评价项目类别 | 属于“石油、化工：石油加工、炼焦；化学原料和化学制品制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造”，项目类别为 I 类 |
| 建设规模 | 占地面积总计约 49522m ² （4.95hm ² ），属于小型（a<5hm ² ） |
| 环境敏感程度 | 拟建项目周边存在土壤敏感目标（耕地），判定为敏感 |
| 评价等级确定 | 一级评价 |

1.6.1.6 生态环境

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）内，且该园区已取得规划环评批复；拟建项目属于 C2614 有机化学原料制造，符合东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）规划要求；不涉及生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）规定，“符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久占地）范围内的污染影响类改扩建项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”。因此拟建项目生态影响评价等级为简单分析。

1.6.1.7 风险评价

拟建项目环境风险评价工作等级见表 1.6-5。

表 1.6-5 环境风险等级确定表

| 名称 | 判定依据 |
|--------|--|
| Q 等级判定 | 根据第 5.9 章节分析，Q=1078.40，属于 Q≥100 |
| M 等级判定 | 根据 5.9 章节分析，M=45，判定为 M1 等级 |
| E 等级判定 | 根据 5.9 章节分析，项目区大气环境、地表水和地下水环境敏感性均为 E3 等级 |
| P 等级判定 | 判定为 P1 等级 |
| 风险潜势判定 | 判定为 III 级 |
| 评价等级确定 | 二级 |

拟建项目各环境要素的评价等级见表 1.6-6。

表 1.6-6 环境影响评价等级一览表

| 项目 | 判据 | 评价等级 |
|----|----|------|
|----|----|------|

| | | | |
|--------|---|-------------------------------------|------|
| 大气环境 | 最大地面浓度占标率 | $1\% \leq P_{\max} = 7.35\% < 10\%$ | 一级 |
| | 是否属于高耗能的多源项目 | 属于化工行业，多源 | |
| 地表水 | 拟建项目废水经厂区污水处理站处理后经园区污水管网排入园区污水处理厂处理后外排挑河，间接排放。 | | 三级 B |
| 地下水 | 建设项目类别 | I 类 | 二级 |
| | 地下水环境敏感程度 | 不敏感 | |
| 声环境 | 声环境功能区划 | 3 类区 | 三级 |
| | 评价范围内敏感目标噪声增加值 | 评价范围内无敏感目标 | |
| | 受影响人群变化 | 变化不大 | |
| 土壤环境 | 土壤环境影响类型 | 污染影响型 | 一级 |
| | 项目分类 | I 类 | |
| | 占地规模 | 项目占地面积为 4.95hm^2 ，小型 | |
| | 环境敏感程度 | 敏感 | |
| 生态环境 | 拟建项目为污染影响类改扩建项目，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久占地）范围 | | 简单分析 |
| 环境风险评价 | 拟建项目大气环境风险潜势确定为 III 级、地表水环境风险潜势确定为 III 级、地下水环境风险潜势确定为 III 级。拟建项目大气环境、地表水、地下水环境风险评价等级均为二级，综合风险评价等级确定为二级。 | | 二级 |

1.7 评价范围及环境保护目标

1.7.1 评价范围

拟建项目各环境要素的评价等级范围见表 1.7-1。

表 1.7-1 评价范围表

| 项目 | 评价等级 | 评价范围 |
|------|------|------------------------------|
| 大气环境 | 一级 | 以厂址为中心，边长为 5km 的矩形范围 |
| 地表水 | 三级 B | 园区污水处理厂排放口上游 500m 至下游 2km 范围 |
| 地下水 | 二级 | 厂址周围 20km^2 范围 |
| 声环境 | 三级 | 厂界外 200m 范围 |
| 土壤环境 | 一级 | 占地范围内及占地范围外 1km |
| 生态环境 | 简单分析 | 厂界占地范围内 |
| 环境风险 | 二级 | 建设项目边界外扩 5km 区域 |

1.7.2 主要环境保护目标

拟建项目周围主要环境保护目标见表 1.7-2 和图 1.7-1。

表 1.7-2 厂址周围环境保护目标一览表

| 评价专题 | 序号 | 目标名称 | 坐标/m | | 海拔高度 (m) | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对方位 | 与厂界 距离(m) | 执行标准/评价等级 |
|------|--------------------------------|------|-------|-------|-------------|------|----------|-------|------|--------------|---|
| | | | X | Y | | | | | | | |
| 大气环境 | 1 | 东六合村 | -1107 | 1903 | 0.69 | 村庄 | 居民 280 人 | 二类区 | NW | 2566 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修 改单 |
| | 2 | 奇古村 | -2782 | 743 | 3.06 | 村庄 | 居民 15 人 | 二类区 | WNW | 2770 | |
| | 3 | 中和堂 | -2487 | -834 | 4.28 | 村庄 | 居民 828 人 | 二类区 | WSW | 2487 | |
| 环境风险 | 1 | 东六合村 | -1107 | 1903 | 0.69 | 村庄 | 居民 280 人 | 二类区 | NW | 2566 | 二级评价 |
| | 2 | 奇古村 | -2782 | 743 | 3.06 | 村庄 | 居民 15 人 | 二类区 | WNW | 2770 | |
| | 3 | 中和堂 | -2487 | -834 | 4.28 | 村庄 | 居民 828 人 | 二类区 | WSW | 2487 | |
| | 4 | 郭局村 | -4291 | 2509 | 2.01 | 村庄 | 居民 725 人 | 二类区 | NW | 5199 | |
| | 5 | 八顷村 | -4693 | -167 | 5.00 | 村庄 | 居民 80 人 | 二类区 | WSW | 4689 | |
| | 6 | 兴合村 | -3677 | -1471 | 4.48 | 村庄 | 居民 800 人 | 二类区 | SW | 3982 | |
| | 7 | 官庄村 | -4602 | -2896 | 5.88 | 村庄 | 居民 231 人 | 二类区 | SW | 5788 | |
| | 8 | 义胜村 | -3207 | -3252 | 4.09 | 村庄 | 居民 450 人 | 二类区 | SSW | 5044 | |
| | 9 | 大英村 | -5148 | -3275 | 4.20 | 村庄 | 居民 364 人 | 二类区 | SW | 6552 | |
| | 10 | 管委会 | 2866 | -2813 | 2.52 | 行政办公 | 居民 105 人 | 二类区 | SE | 4607 | |
| 地表水 | 1 | 六义干 | — | — | — | — | — | — | E | 1581 | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) V 类标 准 |
| | 2 | 生态河 | — | — | — | — | — | — | N | 110 | |
| | 3 | 沾利河 | — | — | — | — | — | — | W | 2020 | |
| | 4 | 草桥沟 | — | — | — | — | — | — | E | 4939 | |
| | 5 | 挑河 | — | — | — | — | — | — | E | 11645 | |
| | 6 | 义和水库 | — | — | — | — | — | — | S | 700 | — |
| 地下水 | 厂址周围 20km ² 范围内敏感目标 | | | | | | | | | | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类 标准 |

| | | |
|------|-------------------|--|
| 声环境 | 厂界外 200m | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类标准 |
| 土壤环境 | 厂址占地范围及周围 1km 内农田 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》 (GB36600-2018) 表 1、表 2 中“筛选值第二类用地”及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 表 1 标准 |

注：原点（0，0）坐标为（N37°59'37.50″，E118°25'36.07″），X、Y 取谷歌地图相对坐标。

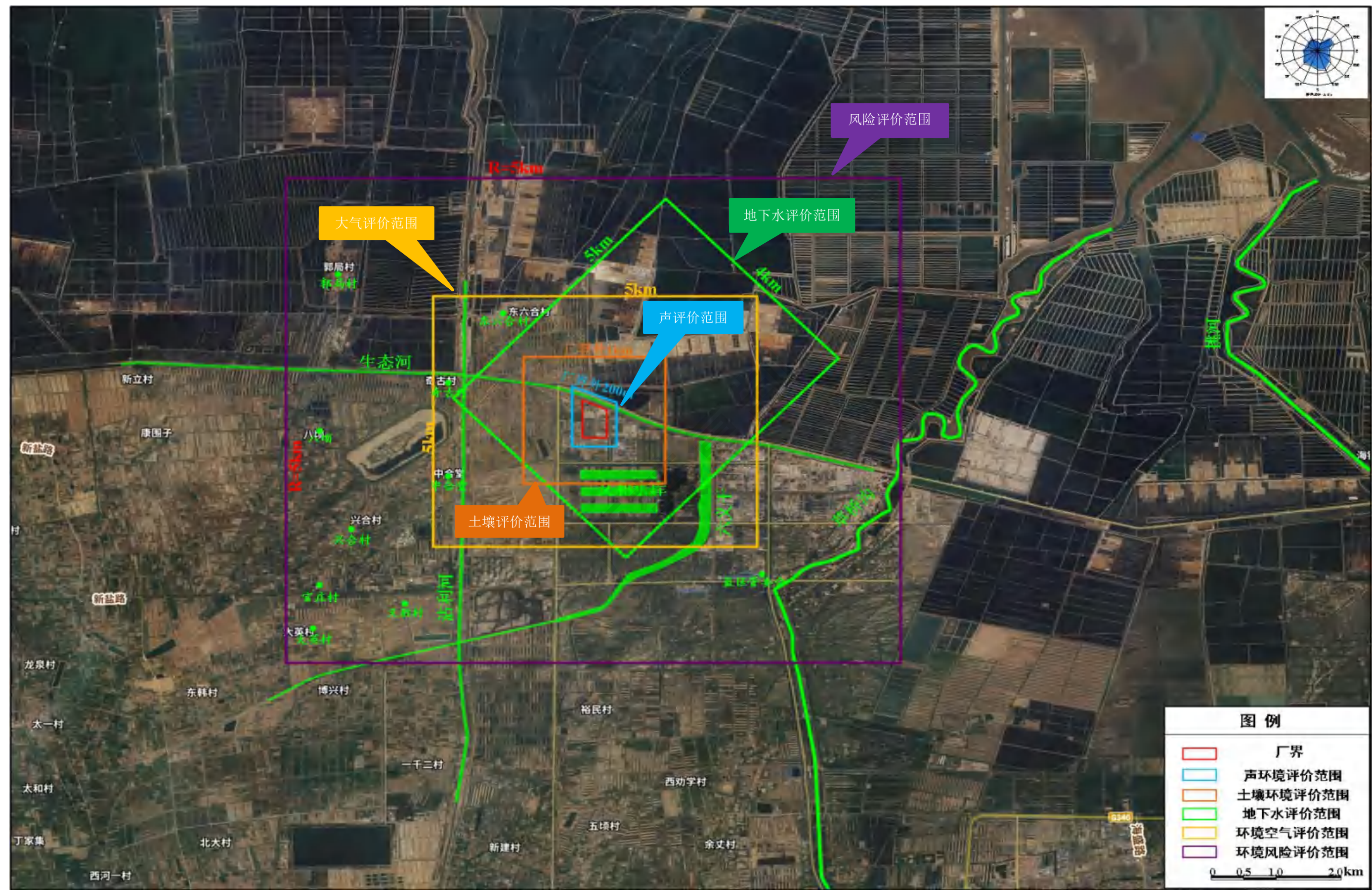


图 1.7-1 拟建项目评价范围及环境保护目标图

[illegible]

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

严禁复制





2-5

[illegible]

| | | |
|---|--|--------------|
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> | | |
| <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |

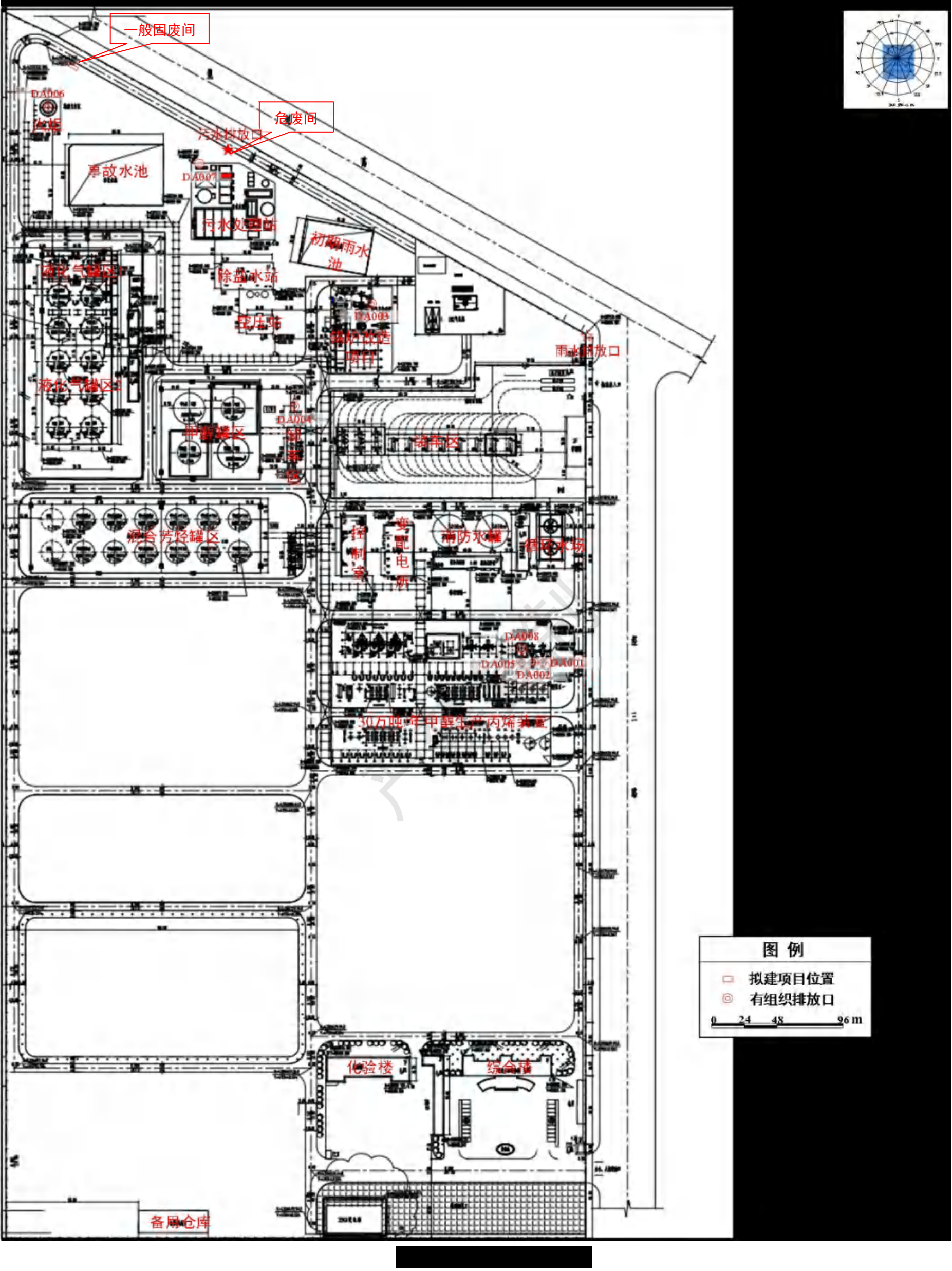
| | | |
|--|--|--------------|
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | | |

| | | |
|------------|------------|--|
| [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | | |

████████████████████

114

██████████



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| [REDACTED] | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| [REDACTED] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | |
|---|---|
| <div><div></div><div></div><div>191512110085</div><div>正本</div><div><h3>检测报告</h3></div><div>山东邦洁（检）字[2023]070313</div><div></div><div>2023070313</div><div>项目名称： 例行检测</div><div>检测类别： 委托检测</div><div>委托单位： 山东本固新材料科技有限公司</div><div>报告日期： 2023-07-08</div><div></div><div>山东邦洁环境检测有限公司</div></div> | <div><div></div><div></div><div>191512110085</div><div>正本</div><div><h3>检测报告</h3></div><div>山东邦洁（检）字[2023]080406</div><div></div><div>2023080406</div><div>项目名称： 例行检测</div><div>检测类别： 委托检测</div><div>委托单位： 山东本固新材料科技有限公司</div><div>报告日期： 2023-08-20</div><div></div><div>山东邦洁环境检测有限公司</div></div> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| <p>报告编号: ZBH6220712W01-10</p> <p>中博华创</p> <p>MA</p> <p>正本</p> <h2 style="text-align: center;">检测报告</h2> <p>项目名称: 山东本固新材料科技有限公司 第一季度例行检测</p> <p>委托单位: 山东本固新材料科技有限公司</p> <p>检测类别: 委托检测</p> <p>报告日期: 2023年1月17日</p> <p style="text-align: center;">中博华创(东营)环境检测有限公司</p> | <p>报告编号: ZBH6220712W01-11</p> <p>中博华创</p> <p>MA</p> <p>正本</p> <h2 style="text-align: center;">检测报告</h2> <p>项目名称: 山东本固新材料科技有限公司 2月例行检测</p> <p>委托单位: 山东本固新材料科技有限公司</p> <p>检测类别: 委托检测</p> <p>报告日期: 2023年2月15日</p> <p style="text-align: center;">中博华创(东营)环境检测有限公司</p> |
| <p>报告编号: ZBH6220712W01-12</p> <p>中博华创</p> <p>MA</p> <p>正本</p> <h2 style="text-align: center;">检测报告</h2> <p>项目名称: 山东本固新材料科技有限公司 半年度例行检测</p> <p>委托单位: 山东本固新材料科技有限公司</p> <p>检测类别: 委托检测</p> <p>报告日期: 2023年3月23日</p> <p style="text-align: center;">中博华创(东营)环境检测有限公司</p> | <p>报告编号: ZBH6220712W01-13</p> <p>中博华创</p> <p>MA</p> <p>正本</p> <h2 style="text-align: center;">检测报告</h2> <p>项目名称: 山东本固新材料科技有限公司 4月例行检测</p> <p>委托单位: 山东本固新材料科技有限公司</p> <p>检测类别: 委托检测</p> <p>报告日期: 2023年4月23日</p> <p style="text-align: center;">中博华创(东营)环境检测有限公司</p> |

| | |
|---|---|
| <p>报告编号: ZBH220712W01-14</p> <p>中博华创</p> <p>检测报告</p> <p>项目名称: 山东本固新材料科技有限公司 5 月例行检测</p> <p>委托单位: 山东本固新材料科技有限公司</p> <p>检测类别: 委托检测</p> <p>报告日期: 2023 年 5 月 29 日</p> <p>中博华创 (东营) 环境检测有限公司</p> | <p>报告编号: ZBH220712W01-14</p> <p>中博华创</p> <p>检测报告</p> <p>项目名称: 山东本固新材料科技有限公司 第二季度例行检测</p> <p>委托单位: 山东本固新材料科技有限公司</p> <p>检测类别: 委托检测</p> <p>报告日期: 2023 年 7 月 4 日</p> <p>中博华创 (东营) 环境检测有限公司</p> |
| <p>报告编号: SDJC(HJ) 字 2023 第 043 号</p> <p>聚冠环保</p> <p>山东本固新材料科技有限公司</p> <p>2023 年第三季度</p> <p>泄漏检测与修复 (LDAR) 分析报告</p> <p>山东聚冠环保科技有限公司</p> <p>2023 年 8 月 25 日</p> | <p>报告编号: SDJC(HJ) 字 2023 第 044 号</p> <p>聚冠环保</p> <p>山东本固新材料科技有限公司</p> <p>2023 年第四季度</p> <p>泄漏检测与修复 (LDAR) 检测报告</p> <p>山东聚冠环保科技有限公司</p> <p>2023 年 10 月 16 日</p> |



排污许可证执行报告
(年报)

排污许可证编号：91370523MA3C5PL29R001P
单位名称：山东本固新材料科技有限公司
报告时段：2023年
法定代表人（实际负责人）：董向阳
技术负责人：王恩国
固定电话：0546-6529777
移动电话：18654602709

排污单位名称（盖章）
报告日期：2024年02月20日

排污许可证执行报告
(季报)

排污许可证编号：91370523MA3C5PL29R001P
单位名称：山东本固新材料科技有限公司
报告时段：2023年第01季
法定代表人（实际负责人）：董向阳
技术负责人：王恩国
固定电话：0546-6529777
移动电话：18654602709

排污单位名称（盖章）
报告日期：2023年04月09日

排污许可证执行报告
(季报)

排污许可证编号: 91370523MA3C5PL29R001P
单位名称: 山东本固新材料科技有限公司
报告时段: 2023年第02季
法定代表人(实际负责人): 董向阳
技术负责人: 王恩国
固定电话: 0546-6529777
移动电话: 18654602709

排污单位名称(盖章)
报告日期: 2024年02月20日

排污许可证执行报告
(季报)

排污许可证编号: 91370523MA3C5PL29R001P
单位名称: 山东本固新材料科技有限公司
报告时段: 2023年第03季
法定代表人(实际负责人): 董向阳
技术负责人: 王恩国
固定电话: 0546-6529777
移动电话: 18654602709

排污单位名称(盖章)
报告日期: 2024年02月20日

排污许可证执行报告
(季报)

排污许可证编号：91370523MA3C5PL29R001P
单位名称：山东本固新材料科技有限公司
报告时段：2023年第04季
法定代表人（实际负责人）：董向阳
技术负责人：王恩国
固定电话：0546-6529777
移动电话：18654602709

排污单位名称（盖章）
报告日期：2024年02月20日

排污许可证执行报告
(月报)

排污许可证编号：91370523MA3C5PL29R001P
单位名称：山东本固新材料科技有限公司
报告时段：2022年12月
法定代表人（实际负责人）：董向阳
技术负责人：王恩国
固定电话：0546-6529777
移动电话：18654602709

排污单位名称（盖章）
报告日期：2023年01月11日

排污许可证执行报告

(月报)

排污许可证编号: 91370523MA3C5PL29R001P
单位名称: 山东本固新材料科技有限公司
报告时段: 2023年05月
法定代表人(实际负责人): 董向阳
技术负责人: 王恩国
固定电话: 0546-6529777
移动电话: 18654602709

排污单位名称(盖章)
报告日期: 2024年02月20日

排污许可证执行报告

(月报)

排污许可证编号: 91370523MA3C5PL29R001P
单位名称: 山东本固新材料科技有限公司
报告时段: 2023年09月
法定代表人(实际负责人): 董向阳
技术负责人: 王恩国
固定电话: 0546-6529777
移动电话: 18654602709

排污单位名称(盖章)
报告日期: 2024年02月20日

排污许可证执行报告
(月报)

排污许可证编号: 91370523MA3C5PL29R001P
单位名称: 山东本固新材料科技有限公司
报告时段: 2023年12月
法定代表人 (实际负责人): 董向阳
技术负责人: 王恩国
固定电话: 0546-6529777
移动电话: 18654602709

排污单位名称 (盖章)
报告日期: 2024年02月20日

[Redacted content]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | |
|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | | |
| [REDACTED] | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | |
|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

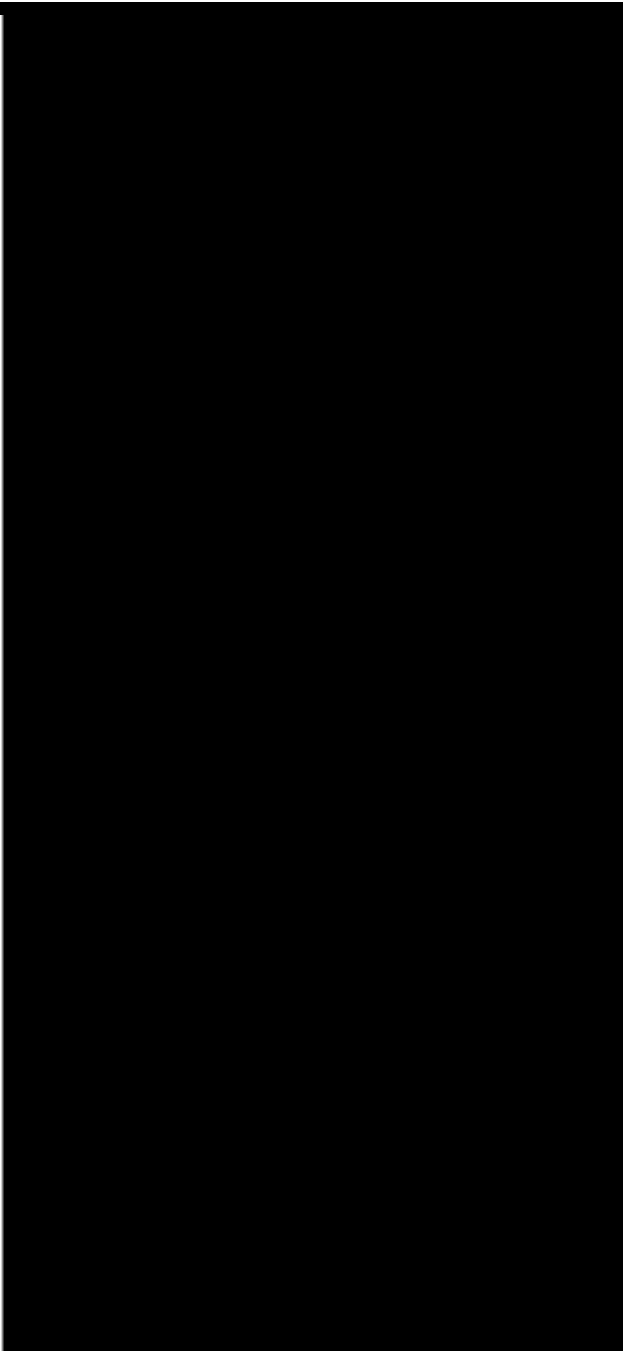
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[Redacted text block]

[Redacted text block]

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

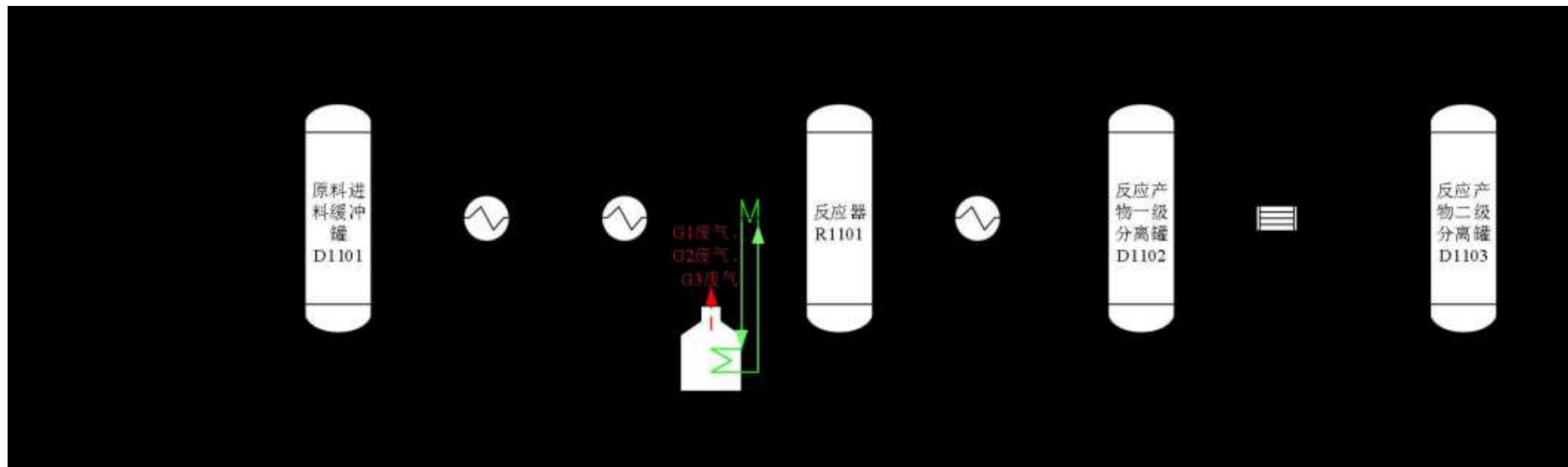
2-27

[illegible]

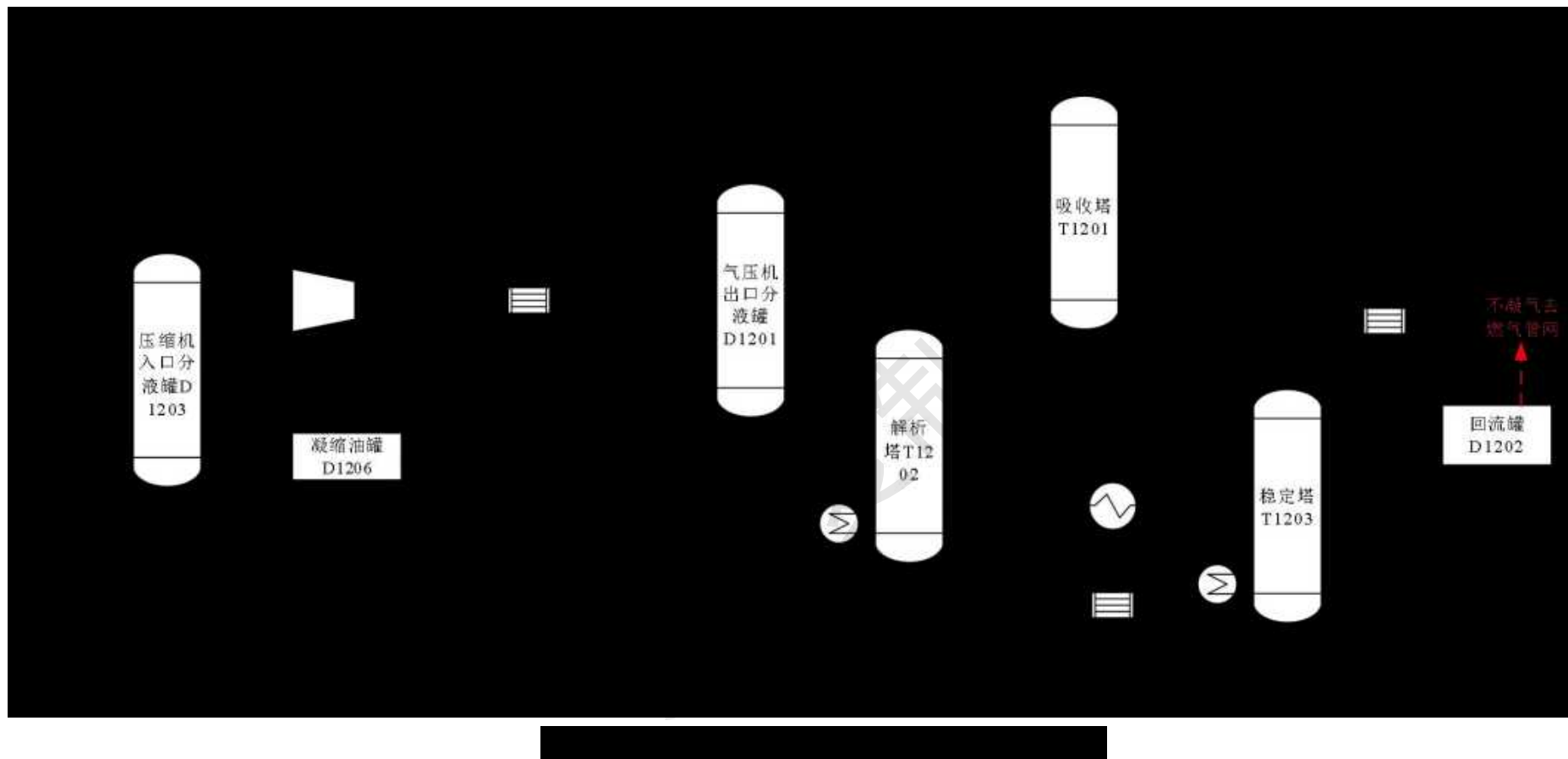
[illegible]

| |
|--|
| |
| |

严禁复制



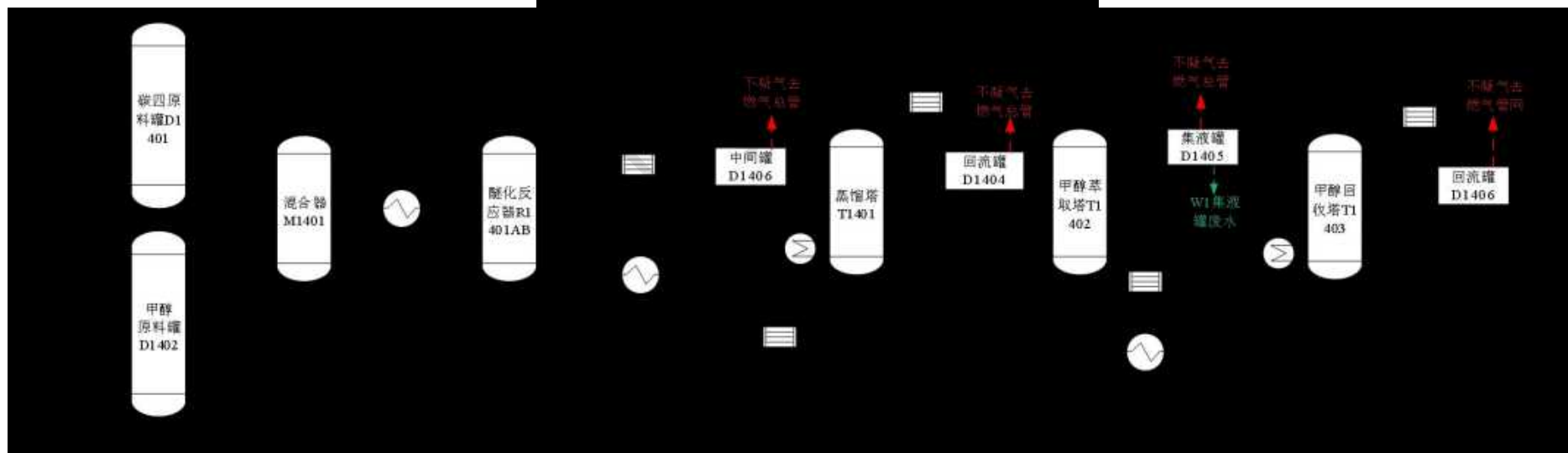
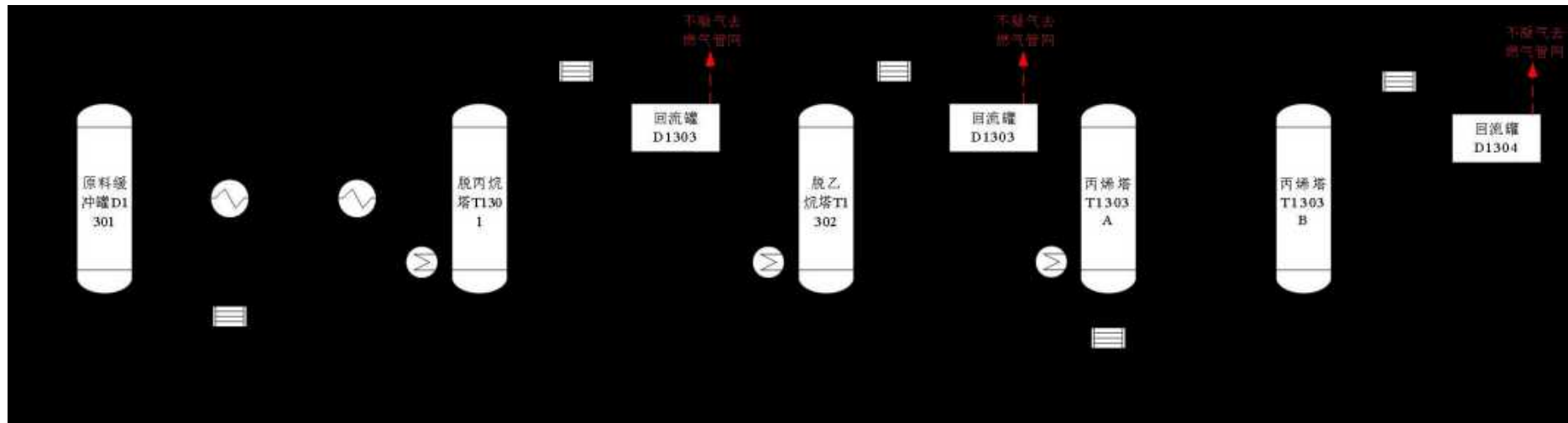
2-32



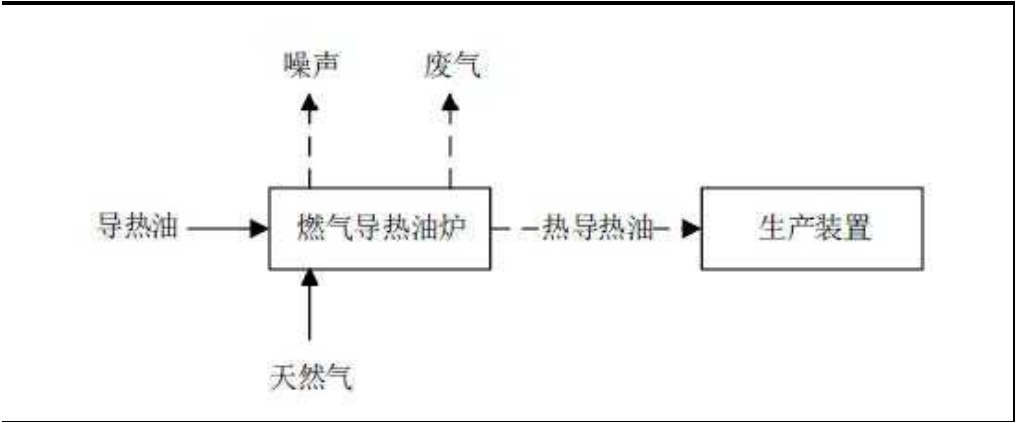
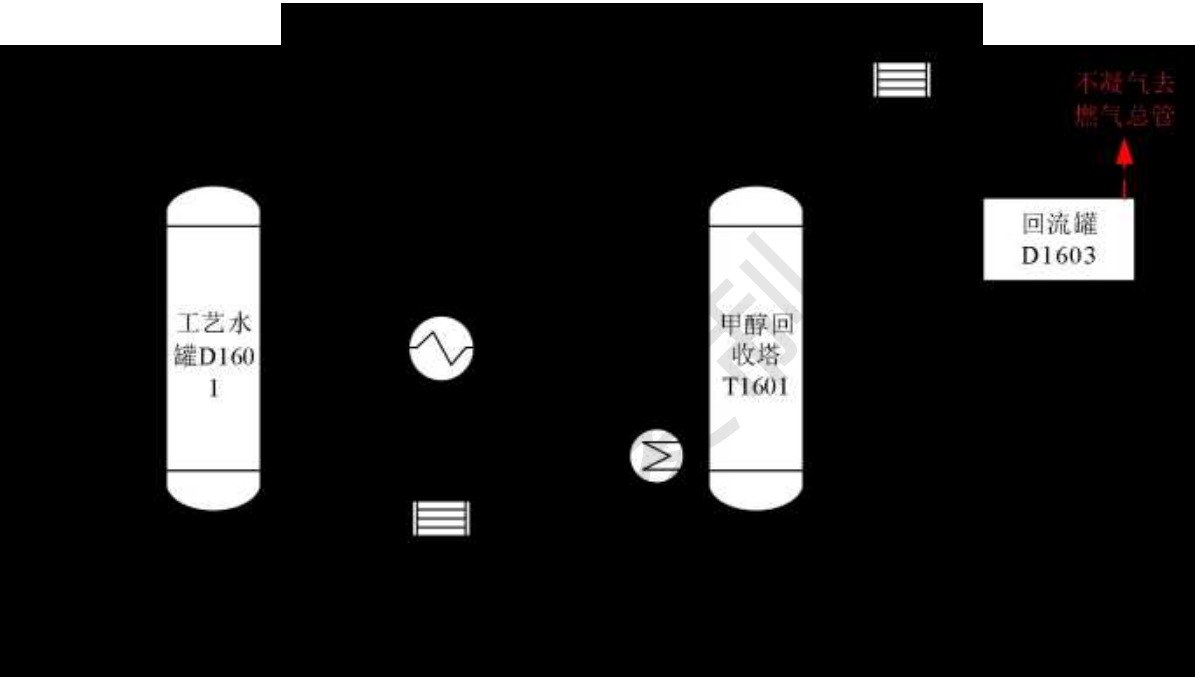
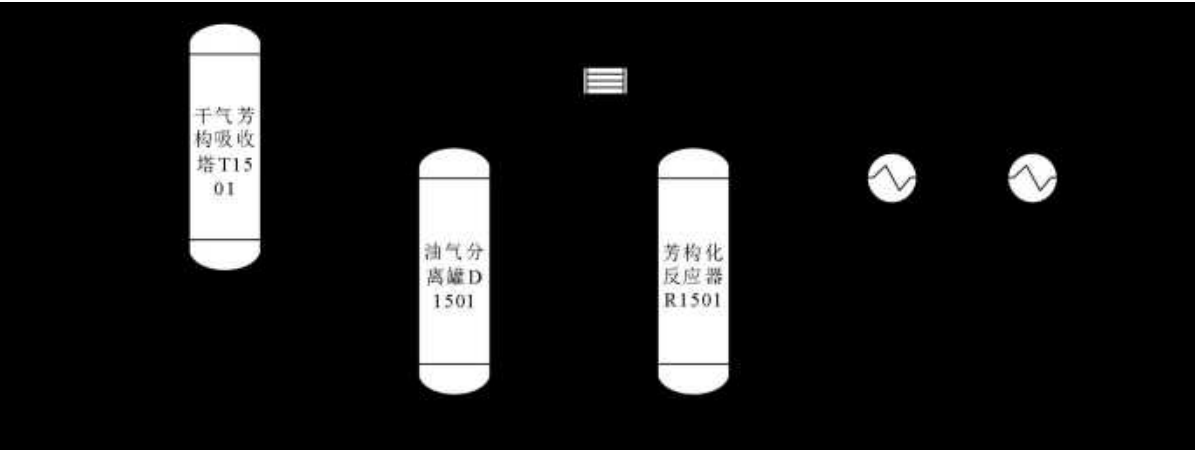
2-34

[illegible]

[illegible]



[illegible]

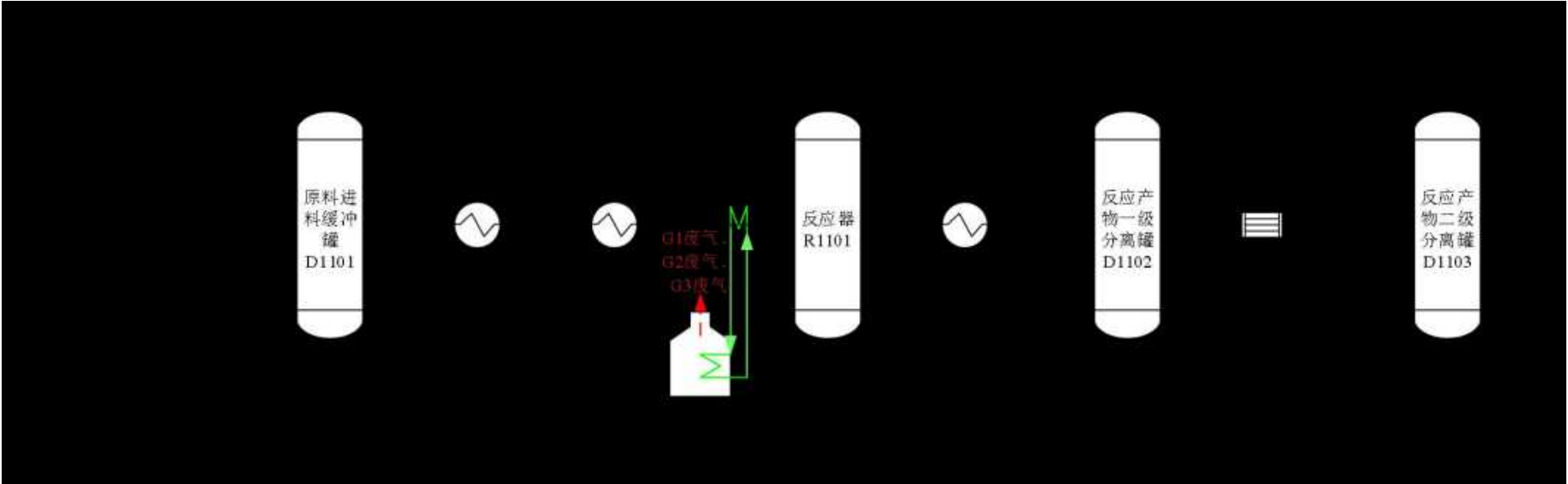


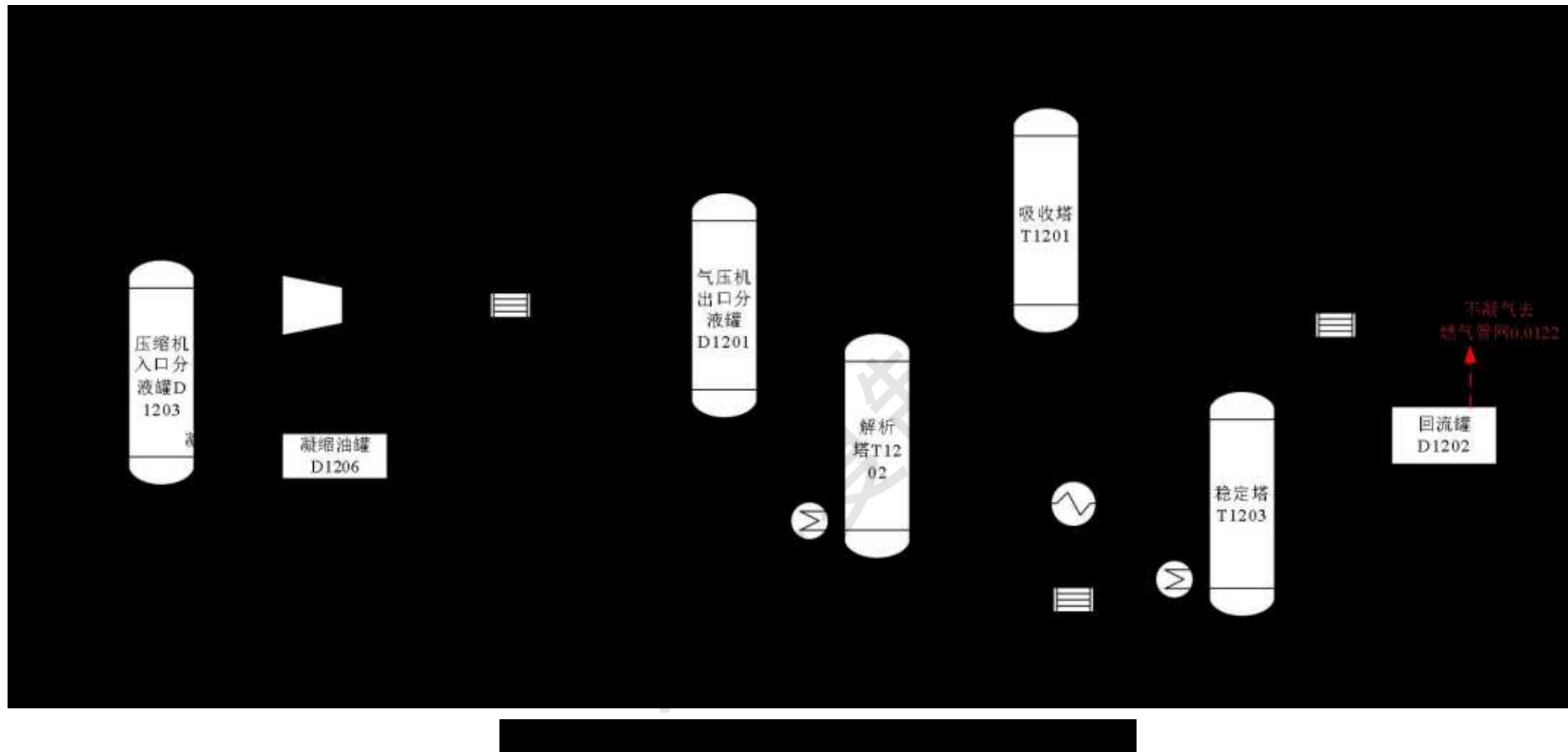
[illegible]

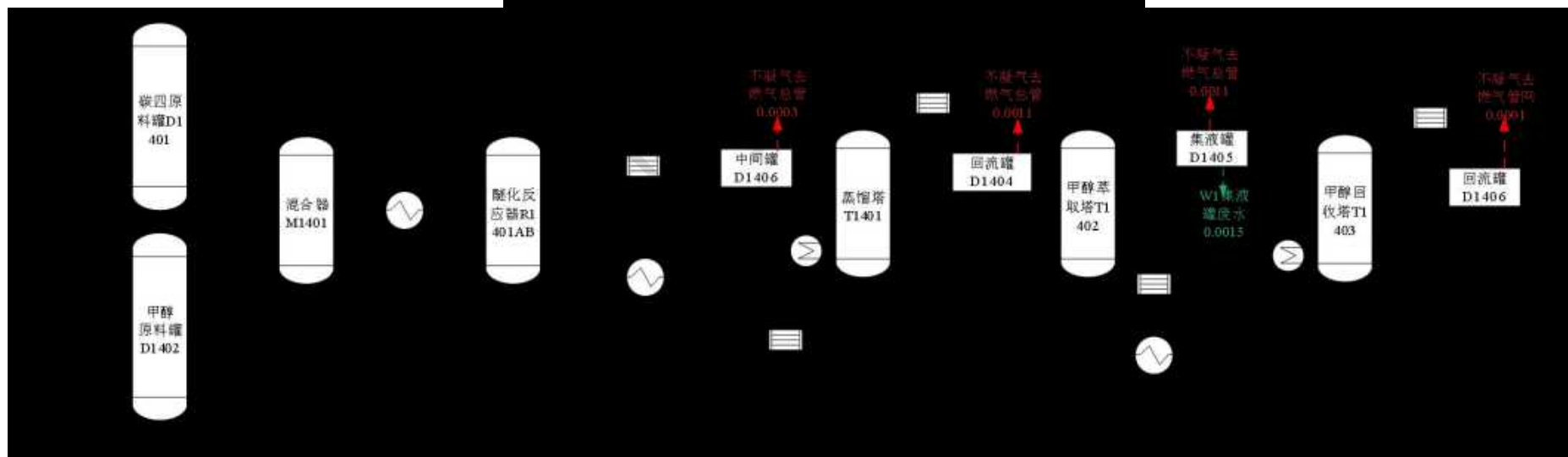
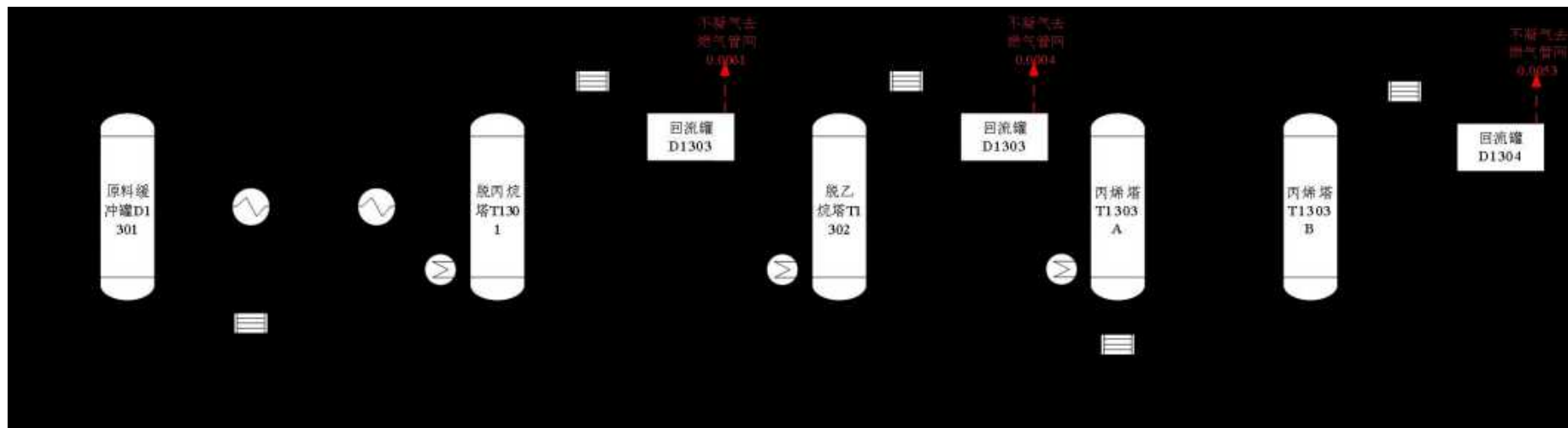
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

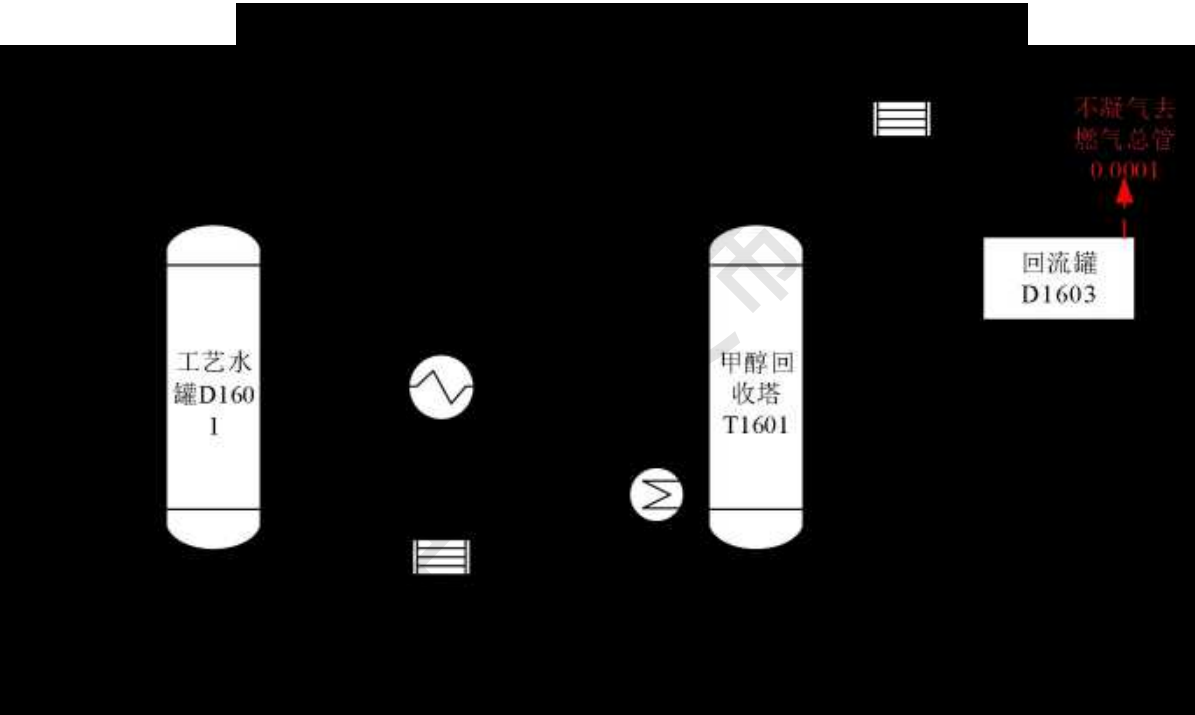
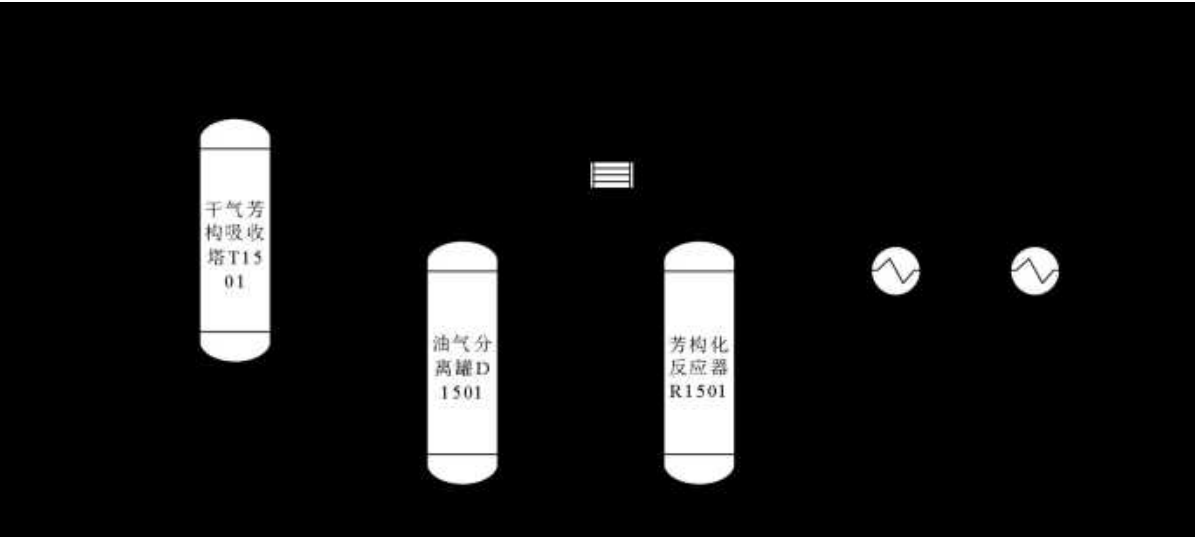
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| [REDACTED] | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | | | | | | |
| [REDACTED] | | | [REDACTED] | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | |









2-47

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[Redacted text block]

| [Redacted Title] | | | | | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]

[illegible][illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2-54

| | | |
|--|--|--------------|
| <div> </div> <div> </div> | | |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |

| | | | | | |
|--------------|---------------------------|--|--|---|---------------------------|
| <div> </div> | <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> |
| <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> |
| <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> | <div> </div> |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | | [REDACTED] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| [REDACTED] | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2-61

2-62

[Redacted content]

严禁复制

[illegible]

[illegible][illegible]

| Category | Value (approximate) |
|------------|---------------------|
| Category 1 | 100 |
| Category 2 | 100 |
| Category 3 | 40 |
| Category 4 | 35 |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

2-66

[illegible]

2-71

[illegible]

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

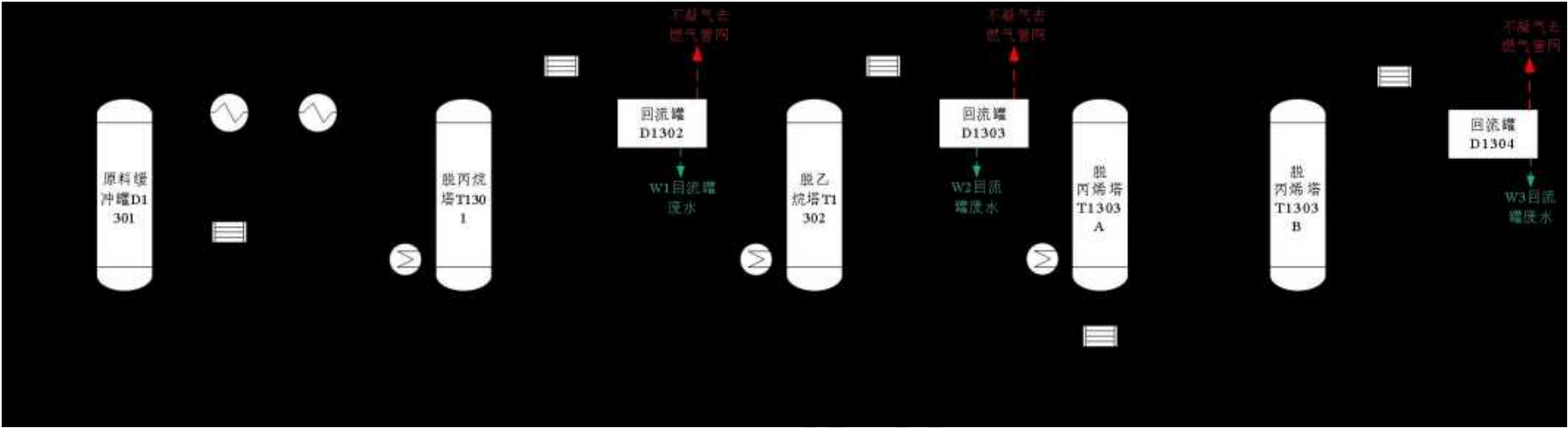
[REDACTED]

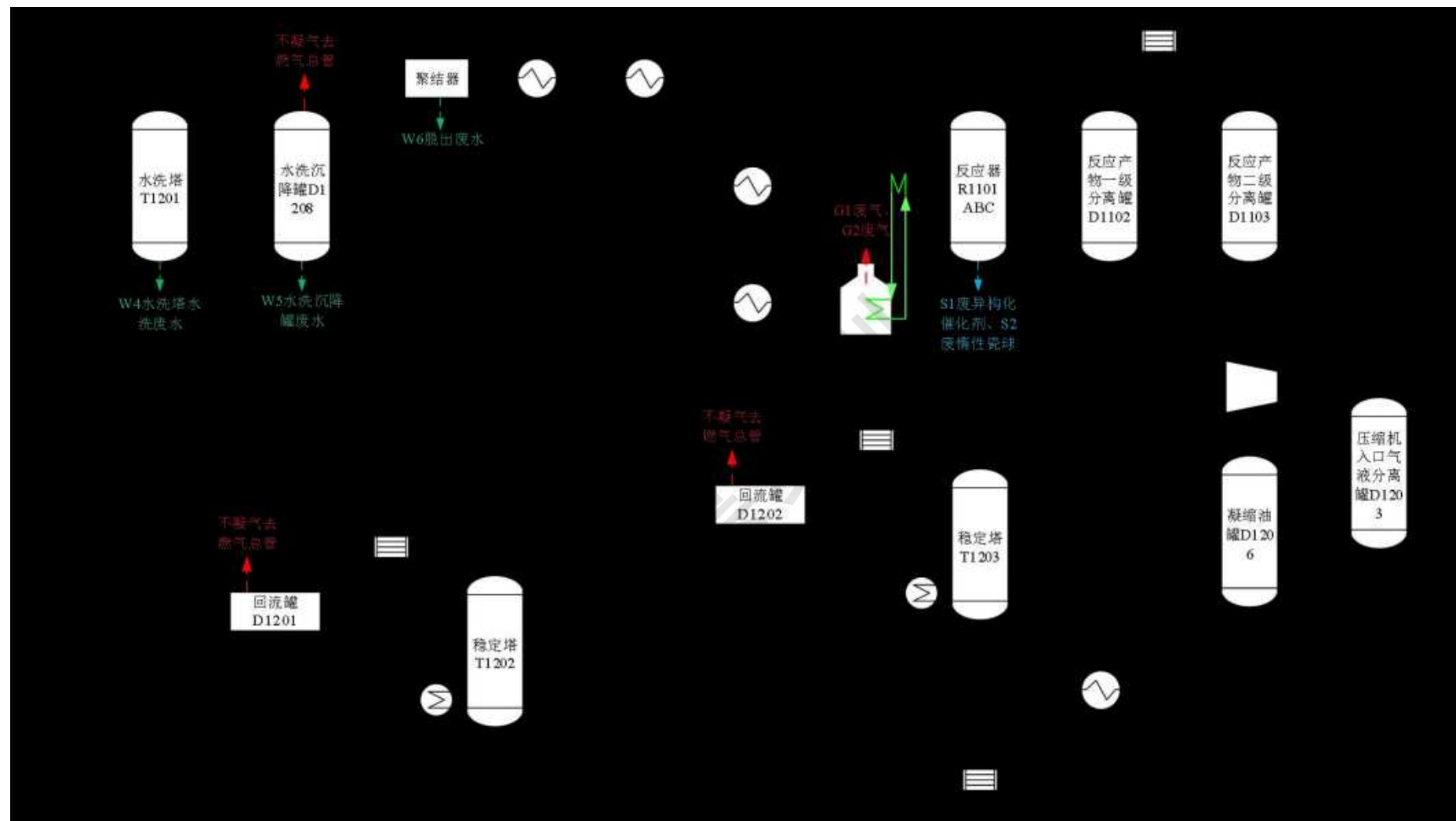
[illegible]

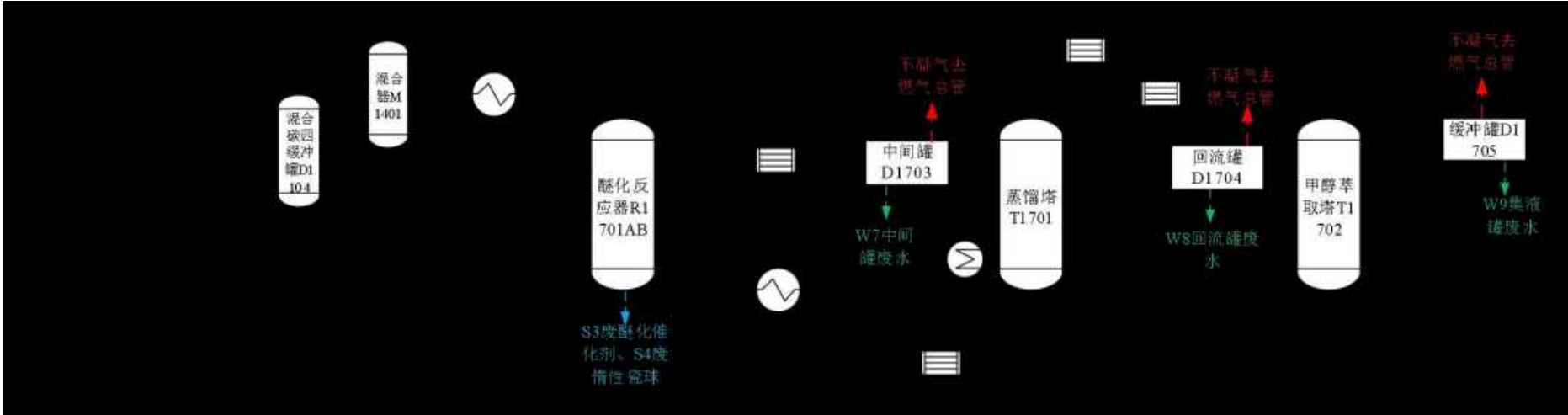
[REDACTED]

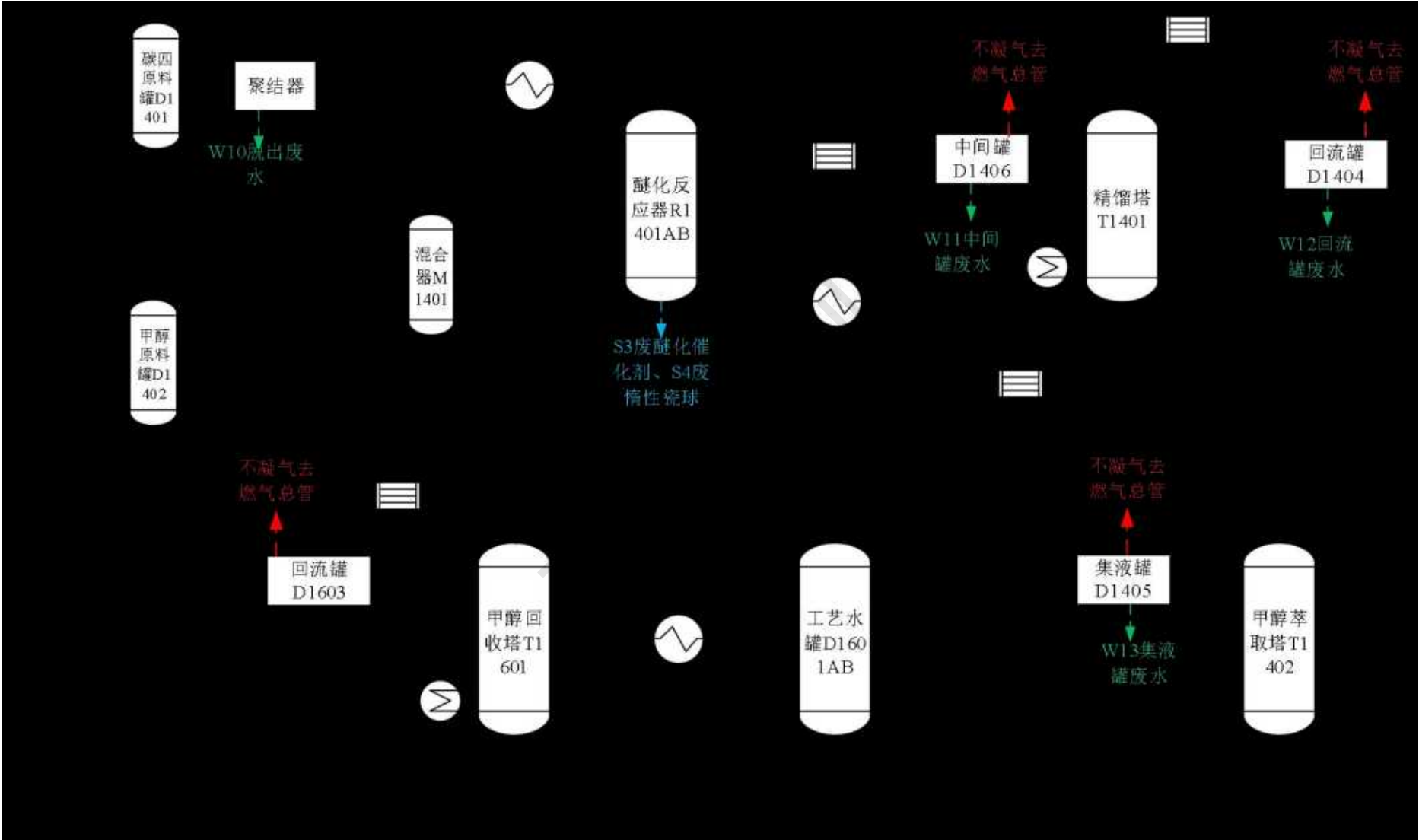
[illegible]

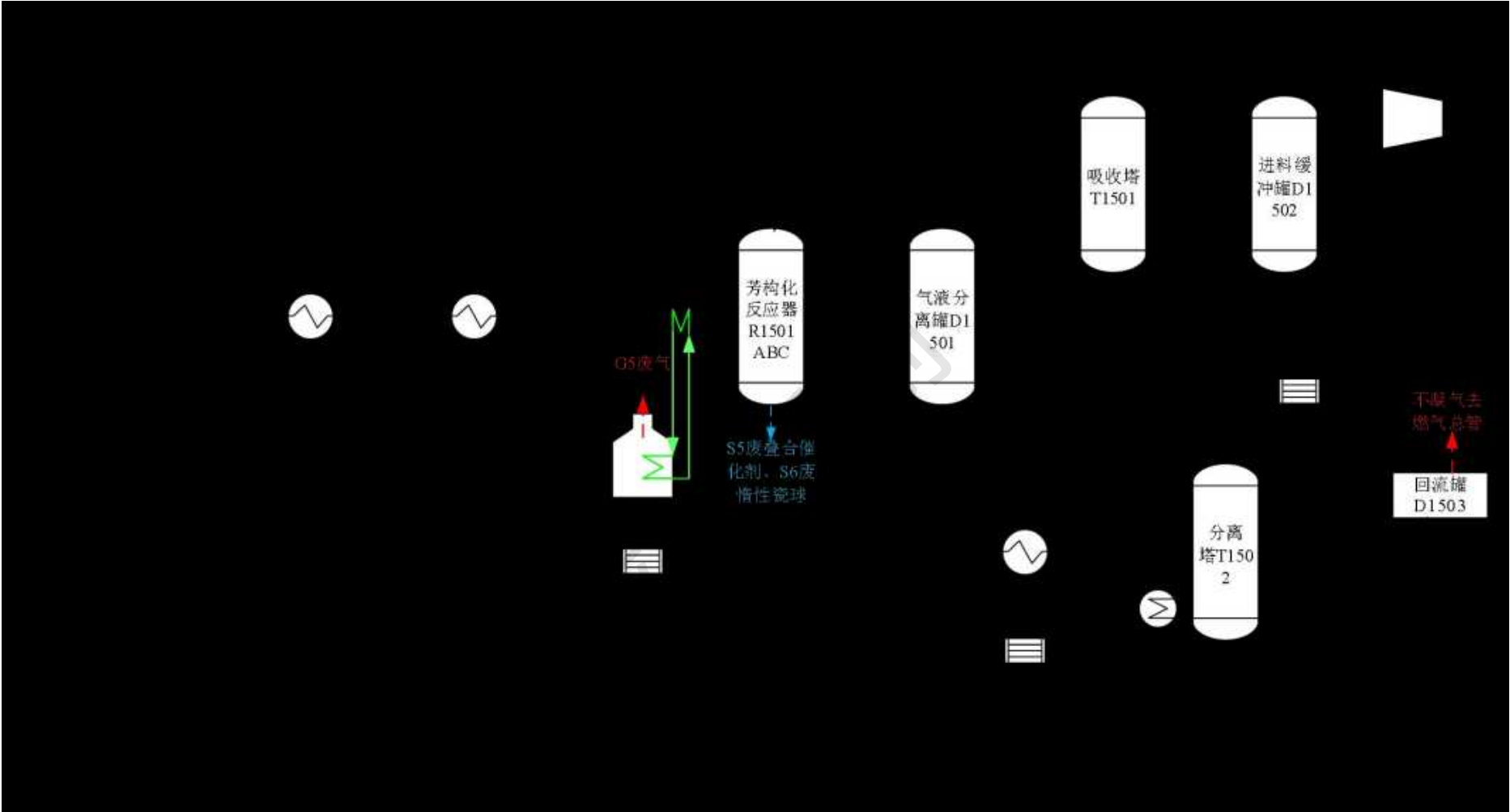
2-75

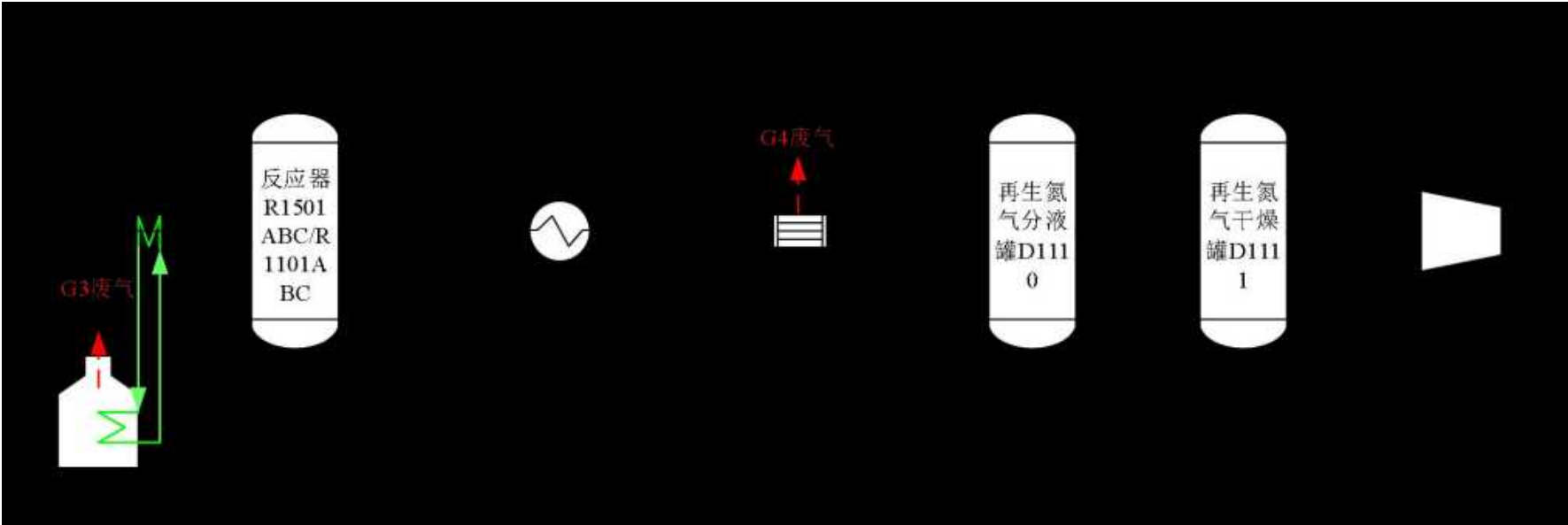












[Redacted text]

[Redacted text]

[Redacted text]

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <div><div></div><div></div></div> | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| <div><div></div><div></div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |
| | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> | <div>4</div> | <div>5</div> | <div>6</div> | <div>7</div> | <div>8</div> | <div>9</div> | <div>10</div> | <div>11</div> | <div>12</div> | <div>13</div> | <div>14</div> | <div>15</div> | <div>16</div> | <div>17</div> |
| | <div>18</div> | <div>19</div> | | <div>20</div> | <div>21</div> | <div>22</div> | | | <div>23</div> | <div>24</div> | <div>25</div> | | | |
| | <div>26</div> | <div>27</div> | | <div>28</div> | <div>29</div> | <div>30</div> | | | <div>31</div> | <div>32</div> | <div>33</div> | | | |
| | <div>34</div> | <div>35</div> | | <div>36</div> | <div>37</div> | <div>38</div> | | | <div>39</div> | <div>40</div> | <div>41</div> | | | |
| <div>42</div> <div>43</div> <div>44</div> | <div>45</div> | <div>46</div> | <div>47</div> | <div>48</div> | <div>49</div> | <div>50</div> | <div>51</div> | <div>52</div> | <div>53</div> | <div>54</div> | <div>55</div> | <div>56</div> | <div>57</div> | <div>58</div> |
| | <div>59</div> | <div>60</div> | | <div>61</div> | <div>62</div> | <div>63</div> | | | <div>64</div> | <div>65</div> | <div>66</div> | | | |
| | <div>67</div> | <div>68</div> | | <div>69</div> | <div>70</div> | <div>71</div> | | | <div>72</div> | <div>73</div> | <div>74</div> | | | |
| | <div>75</div> | <div>76</div> | | <div>77</div> | <div>78</div> | <div>79</div> | | | <div>80</div> | <div>81</div> | <div>82</div> | | | |
| <div>83</div> <div>84</div> <div>85</div> <div>86</div> | <div>87</div> | <div>88</div> | <div>89</div> | <div>90</div> | <div>91</div> | <div>92</div> | <div>93</div> | <div>94</div> | <div>95</div> | <div>96</div> | <div>97</div> | <div>98</div> | <div>99</div> | <div>100</div> |
| | <div>101</div> | | | <div>102</div> | <div>103</div> | <div>104</div> | | | <div>105</div> | <div>106</div> | <div>107</div> | | | |
| | <div>108</div> | | | <div>109</div> | <div>110</div> | <div>111</div> | | | <div>112</div> | <div>113</div> | <div>114</div> | | | |
| | <div>115</div> | | | <div>116</div> | <div>117</div> | <div>118</div> | | | <div>119</div> | <div>120</div> | <div>121</div> | | | |
| <div>122</div> <div>123</div> <div>124</div> <div>125</div> <div>126</div> <div>127</div> <div>128</div> <div>129</div> | <div>130</div> | <div>131</div> | <div>132</div> | <div>133</div> | <div>134</div> | <div>135</div> | <div>136</div> | <div>137</div> | <div>138</div> | <div>139</div> | <div>140</div> | <div>141</div> | <div>142</div> | <div>143</div> |
| | <div>144</div> | | | <div>145</div> | <div>146</div> | <div>147</div> | | | <div>148</div> | <div>149</div> | <div>150</div> | | | |
| | <div>151</div> | | | <div>152</div> | <div>153</div> | <div>154</div> | | | <div>155</div> | <div>156</div> | <div>157</div> | | | |
| | <div>158</div> | | | <div>159</div> | <div>160</div> | <div>161</div> | | | <div>162</div> | <div>163</div> | <div>164</div> | | | |
| | <div>165</div> | | | <div>166</div> | <div>167</div> | <div>168</div> | | | <div>169</div> | <div>170</div> | <div>171</div> | | | |
| | <div>172</div> | | | <div>173</div> | <div>174</div> | <div>175</div> | | | <div>176</div> | <div>177</div> | <div>178</div> | | | |
| | <div>179</div> | | | <div>180</div> | <div>181</div> | <div>182</div> | | | <div>183</div> | <div>184</div> | <div>185</div> | | | |
| | <div>186</div> | | | <div>187</div> | <div>188</div> | <div>189</div> | | | <div>190</div> | <div>191</div> | <div>192</div> | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

| |
|--|
| |
| |
| |
| |
| |

严禁复制

| Table 1: Summary of the data | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----|
| Category | Sub-category | | Value 1 | Value 2 | Value 3 | Value 4 | Value 5 | Value 6 | Value 7 | Value 8 | Value 9 | Value 10 | |
| | Item 1 | Item 2 | | | | | | | | | | | |
| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | |
| | | | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X |
| Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | |
| | | | AL | AM | AN | AO | AP | AQ | AR | AS | AT | AU | AV |
| | | | AW | AX | AY | AZ | BA | BB | BC | BD | BE | BF | BG |
| C | D | E | FG | GH | GI | GJ | GK | GL | GM | GN | GO | GP | |
| | | | GQ | GR | GS | GT | GU | GV | GW | GX | GY | GZ | HA |
| | | | HB | HC | HD | HE | HF | HG | HH | HI | HJ | HK | HL |
| | | | HM | HN | HO | HP | HQ | HR | HS | HT | HU | HV | HW |
| I | J | K | IX | IY | IZ | JA | JB | JC | JD | JE | JF | | |
| | | | JG | JH | JI | JA | JB | JC | JD | JE | JF | JG | JH |
| | | | JI | JA | JB | JC | JD | JE | JF | JG | JH | JI | JA |
| M | N | O | MA | MB | MC | MD | ME | MF | MG | MH | MI | | |
| | | | MJ | MK | ML | MM | MN | MO | MP | MQ | MR | MS | MT |
| Q | R | S | QA | QB | QC | QD | QE | QF | QG | QH | QI | QJ | |
| | | | QK | QL | QM | QN | QO | QP | QQ | QR | QS | QT | QU |
| U | V | W | VA | VB | VC | VD | VE | VF | VG | VH | VI | VJ | |
| | | | VK | VL | VM | VN | VO | VP | VQ | VR | VS | VT | VU |
| Y | Z | AA | YA | YB | YC | YD | YE | YF | YG | YH | YI | YJ | |
| | | | YK | YL | YM | YN | YO | YP | YQ | YR | YS | YT | YU |
| C | D | E | CA | CB | CC | CD | CE | CF | CG | CH | CI | CJ | |
| | | | CK | CL | CM | CN | CO | CP | CQ | CR | CS | CT | CU |
| I | J | K | IA | IB | IC | ID | IE | IF | IG | IH | II | IJ | |
| | | | IK | IL | IM | IN | IO | IP | IQ | IR | IS | IT | IU |
| M | N | O | MA | MB | MC | MD | ME | MF | MG | MH | MI | | |

2-95

| | | | | </ | | | | | | | |
|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|

2-97

3 拟建项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目由来

山东本固新材料科技有限公司现有一套甲醇制丙烯生产装置，目前正在进行技术改造手续，改造完成后将形成16万吨/年的MTBE生产能力。改造项目原料为醚前碳四和高烯烃碳四，通过反应、再生、吸收稳定、MTBE部分、干气回收及甲醇回收部分生产丙烷、混合C4(液化石油气)、MTBE、异构化油、重芳烃、轻芳烃等，副产干气。

MTBE装置采用醚前碳四和烯烃碳四为原料，为了扩大了各种组分碳四原料的生产适用性，提升了原料利用效率，拟在MTBE进料前新增一套10万吨/年碳四加氢装置，可以将含炔烃和丁二烯的烯烃碳四原料，进行加氢处理，将原料中的炔烃和丁二烯选择性加氢为丁烯；同时将原料中的C5组分分离出来。

为了应对MTBE市场的波动性，增加企业的开工负荷和经济效益，本项目计划低碳烃的下游产业链，以含异丁烯和二烯烃的C4为原料，生产DIB、TIB、叔丁醇、异辛烷、异十二烷等。

山东本固新材料科技有限公司从长远性、全局性、战略性等方面综合考虑，在当前错综复杂的市场环境、宏观经济政策、以及不可抗力因素跟企业自身的发展周期等多方面的情况下，为提高企业抗风险能力、生存能力，拟新上低碳烃产业链精细化延伸项目。

拟建项目主要产品为加氢碳四、重组分、轻组分、低醚前碳四、DIB、TIB、叔丁醇、异辛烷、异十二烷。其中加氢碳四和低醚前碳四为MTBE装置提供优质的原料，异辛烷为油品检测中的标定组分，DIB、TIB、叔丁醇为精细化工的重要原料，市场前景大，异十二烷为对人体无害、易生物降解的化妆品添加剂，市场需求量大。

综上所述，山东本固新材料科技有限公司着力推动高质量发展，以含异丁烯和二烯烃的C4为原料，生产高附加值的DIB、TIB、叔丁醇、异辛烷、异十二烷等下游产品，走可持续发展道路，符合本企业投资发展低碳烃产业链精细化延伸的战略决策，必将成为本固新材料新的经济增长点，对调整本企业的产品结构、增强企业发展后劲具有重要作用。本项目的建设还将带动相关产业的发展，具有良好的社会效益。因此，面对日益增长的市场需求和自身拥有的资源优势，山东本固新材料科技有限公司低碳

烃产业链精细化延伸项目是可行的，也是十分必要的。

3.1.2 拟建项目基本情况

项目名称：低碳烃产业链精细化延伸项目。

建设单位：山东本固新材料科技有限公司。

建设规模及产品方案：新建 5000Nm³/h 甲醇制氢单元、10 万吨/年碳四加氢单元和 4.5 万吨/年丁烯二聚及加氢单元；新建 3#常压罐区（10 个 2000m³ 内浮顶储罐）；新建一套 900m³/h 油气回收设施；新建一套 3200×10⁴kcal/h 导热油系统；新建灌装站一座；新建区域变配电室和区域机柜间各一座；新建危废贮存间和一般固废贮存间各一座；装卸车区新增 1 个装车台；扩建供风供氮系统和火炬系统，公用工程与全厂其他项目共用。项目建成后年产 DIB3 万吨、TIB0.24 万吨、异辛烷 1.12 万吨、异十二烷 0.1 万吨、叔丁醇 1.0 万吨、重组分 0.826 万吨、轻组分 0.07 万吨、加氢碳四 10 万吨和低醚前碳四 1.42 万吨，其中加氢碳四和低醚前碳四作为中间产品不外售。

建设投资：总投资 52000 万元。

建设性质：新建。

行业类别：C2614 有机化学原料制造。

建设地点：拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路 9 号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内。

拟建项目地理位置图见图 3.1-1，拟建项目相对于园区位置关系图见图 3.1-2，拟建项目周边企业及道路关系见图 3.1-3。

占地面积：拟建项目位于本固新材料现有厂区内，无新增占地，占地 49522m²，约 4.95 公顷。

劳动定员：新增劳动定员 20 人。

工作班制：实行四班三倒工作制，每班工作 8 小时，年工作 8000h。

预计投产时间：2025年5月。

3.1.3 工程内容

拟建项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程和储运工程五个部分组成，拟建项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 拟建项目组成一览表

| 序号 | 类别 | 项目 | 建设内容 | 备注 |
|----|----|----|------|----|
|----|----|----|------|----|

| | | | | |
|---|------|---------------|---|-------|
| 1 | 主体工程 | 低碳烃产业链精细化延伸项目 | <p>低碳烃产业链精细化延伸项目主要包括 5000Nm³/h 甲醇制氢单元、10 万吨/年碳四加氢单元、4.5 万吨/年丁烯二聚及加氢单元。</p> <p>(1) 5000Nm³/h 甲醇制氢单元：主要布置汽化器、转化反应器、吸附塔、脱碳塔及换热器类、容器类、泵类等附属设备；</p> <p>(2) 10 万吨/年碳四加氢单元：主要布置脱碳五塔、原料水洗塔、一段加氢反应器、二段加氢反应器、脱重塔、产品水洗塔、碳五处理塔及换热器类、容器类、泵类等附属设备；</p> <p>(3) 4.5 万吨/年丁烯二聚及加氢单元：主要布置二聚反应器、脱碳四塔、抑制剂萃取塔、产品脱轻塔、抑制剂回收塔、一段加氢反应器、二段加氢反应器、DIB 产品塔、TIB 产品塔、异辛烷塔、异十二烷塔及换热器类、容器类、泵类等附属设备；</p> | 新建 |
| 2 | 辅助工程 | 机修间 | 1 层，占地面积 8000m ² ，设备等维修场所 | 依托 |
| | | 化验室 | 1 层，占地面积 860m ² ，负责物料成分化验工作 | 依托 |
| | | 控制室 | 1 层，占地面积 670m ² ，设备控制 | 依托 |
| | | 办公楼 | 5 层，占地面积 520m ² | 依托 |
| 3 | 储运工程 | 甲醇罐区 | 内浮顶罐，2×3000m ³ 和 2×5000m ³ | 依托 |
| | | 液化气罐区 1 | 球罐，2×1000m ³ ，4×2000m ³ | 依托 |
| | | 液化气罐区 2 | 球罐，6×2000m ³ | 依托 |
| | | 3#常压罐区 | 内浮顶罐，10×2000m ³ | 新建 |
| | | 装卸车区 | 卸车区占地面积 1370m ² ，现有 8 处装卸站台，新增 1 处装车台 | 扩建 |
| | | 灌装站 | 新建灌装站一座，主要布置五条灌装线，用于叔丁醇、异辛烷、异十二烷、DIB 和 TIB 的灌装。 | 新建 |
| 4 | 公用工程 | 给水系统 | 东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）供水管网 | 依托 |
| | | 排水系统 | 雨污分流，厂区污水处理站规模 1000t/d。项目废水经厂区污水处理站处理后通过园区污水管网排入东营国中环保科技有限公司深度处理。 | 依托 |
| | | 消防系统 | 罐区消防供水统一铺设管线，防火设施统一配置，设有 2 个 5000m ³ 消防水罐，总储水量为 10000m ³ 。 | 依托 |
| | | 电信系统 | 行政及调度电话系统、火灾自动报警系统 | 依托 |
| | | 供热系统 | 新建 1 台 3200 万大卡燃气导热油炉和 1 台 300 万大卡燃气导热油炉，蒸汽来自园区蒸汽管网 | 依托+新建 |
| | | 循环冷却水系统 | 厂区现有 4000m ³ /h 机械通风钢筋混凝土冷却塔 2 台，同时设置旁滤系统和加药系统 | 依托 |
| | | 供电系统 | 新建区域变配电室一座，设有 4 台 2000kVA 的 10/0.4KV 变压器。 | 新建 |
| | | 仪表风系统 | 依托厂区建有 1 座空压站，内设 3 台处理能力 36.44Nm ³ /min 压缩机、3 台型号 ADH-40/10 微热再生干燥 | 扩建 |

| | | | | | |
|---|------|--------|--|--|-------|
| | | | | 器（处理能力 40Nm ³ /min，1.0MPa），供风能力为 109.32Nm ³ /min；新建一台 1 台处理能力 36.44 m ³ /min 的 S271W 空气压缩机。 | |
| | | 供氮系统 | | 依托空压站内 2 台型号 BXN-600 制氮机（处理能力 600Nm ³ /h，0.8MPa）、1 台 20m ³ 氮气储罐，供氮能力为 1200Nm ³ /h。 | 依托 |
| | | 火炬系统 | | 厂区现有火炬系统处理能力为 80t/h，对厂区现有火炬系统进行扩建，扩建后火炬系统处理能力为 180t/h，火炬系统高 33m，内径 12m。 | 扩建 |
| | | 燃气系统 | | 装置用燃气来自全厂燃气管网，燃气可满足装置加热炉和导热油炉燃气用量。 | 依托 |
| | | 事故水池 | | 厂区配套建设的 13000m ³ 事故水池 | 依托 |
| | | 初期雨水池 | | 厂区配套建设的 8000m ³ 初期雨水池 | 依托 |
| | | 除盐水处理站 | | 厂区除盐水处理站 1 座，处理量 90t/h。 | 依托 |
| 5 | 环保工程 | 有组织废气 | | 2 台导热油炉均以净化干气为燃料，配备低氮燃烧器，烟气分别经排气筒 DA009（H：40m，DN：0.9m）、DA013（H：50m，DN：1.8m）排放。 | 新建 |
| | | | | 脱碳解吸废气经排气筒 DA010（H：25m，DN：0.3m）排放。 | 新建 |
| | | | | 3#常压罐区废气收集后采用二级冷凝+活性炭吸附处理后经排气筒 DA0011（H：15m，DN：0.16m）排放。 | 新建 |
| | | | | 灌装站废气收集后经活性炭吸附处理后经排气筒 DA012（H：15m，DN：0.3m）排放。 | 新建 |
| | | | | 危废贮存间废气收集后经活性炭吸附处理后经排气筒 DA014（H：15m，DN：0.5m）排放。 | 新建 |
| | | | | 装卸区及甲醇罐区废气收集后采用二级冷凝+活性炭吸附处理后经排气筒 DA004（H：15m，DN：0.108m）排放。 | 依托 |
| | | | | 污水站加盖密封，废气收集后通过生物除臭+活性炭吸附处理后经排气筒 DA007（H：15m，DN：0.5m）排放。 | 依托 |
| | | 无组织废气 | | 甲醇罐区：甲醇采用内浮顶储罐+氮封； 3#常压罐区：采用内浮顶储罐+氮封。 甲醇罐区废气经收集后采用二级冷凝+活性炭吸附处理后经排气筒 DA004（H：13m，DN：0.108m）排放，3#常压罐区废气经收集后采用二级冷凝+活性炭吸附处理后经排气筒 DA0011（H：15m，DN：0.16m）排放。 | 依托+新建 |
| | | | | 装卸区：装卸区采用浸没式装车工艺，废气经收集后采用二级冷凝+活性炭吸附处理后经排气筒 DA004（H：15m，DN：0.108m）排放。 | 依托 |
| | | | | 装置区：安装密闭采样器。 | 新建 |
| | | | | 全厂实施 LDAR（泄漏检测与修复）技术，加强对挥发性有机物泄漏的监测与监管 | 依托+新建 |
| | | | | 循环水站逸散 VOCs | 依托 |

| | | | | |
|--|----------|---------------------------|---|----|
| | | 事故 废气 | 厂区现有火炬系统处理能力为 80t/h，对厂区现有火炬系统进行扩建，扩建后火炬系统处理能力为 180t/h，火炬系统高 33m，内径 12m。 | 扩建 |
| | 废水 处理 | 生产 废水 和生 活废 水 | 排水系统按照“雨污分流”、“清污分流”的原则进行建设，生活污水经化粪池处理后和生产废水经厂区 1000t/d 污水处理站处理后排入园区污水管网，1 座，厂区污水处理站采用“调节+隔油+气浮+A/O+沉淀”工艺。 | 依托 |
| | | 固废暂存 | 危险废物与生活垃圾分类收集，生活垃圾由环卫部门统一收集，危险废物暂存于新建的危险废物暂存间，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行管理。 | 新建 |
| | | 绿化及其他 | 绿化、防渗措施 | 新建 |
| | | 噪声防治措施 | 优化布置，生产设备基座设置减振垫，选用低噪声设备，隔声降噪 | 新建 |



图 3.1-1 拟建项目地理位置图

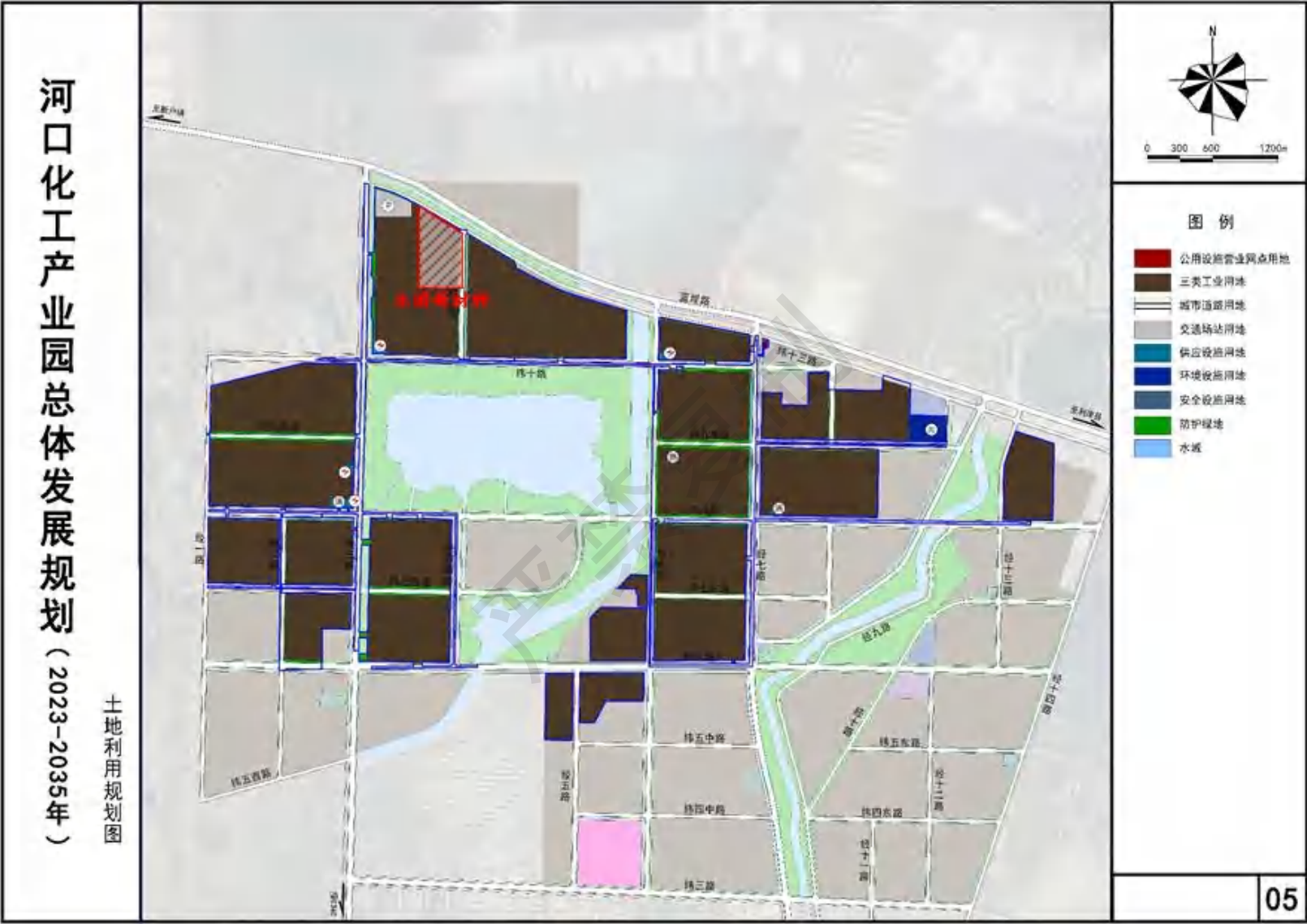


图 3.1-2 拟建项目相对于园区位置关系图



3.2 主要技术经济指标

拟建项目主要经济技术指标见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要经济技术指标

| 序号 | 名称 | 主要规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|-------------|---------|---------------------|--------|----------------------|
| 1 | 生产规模 | | | | |
| | 甲醇制氢单元 | | Nm ³ /h | 5000 | |
| | 碳四加氢单元 | | 10 ⁴ t/a | 10 | |
| | 异丁烯二聚及加氢单元 | | 10 ⁴ t/a | 4.5 | |
| 2 | 产品方案 | | | | |
| | 加氢碳四 | | 10 ⁴ t/a | 10.000 | 中间产品，不外售 |
| | 叔丁醇 | | 10 ⁴ t/a | 1.000 | |
| | 低醚前碳四 | | 10 ⁴ t/a | 1.420 | 中间产品，不外售 |
| | 异辛烷 | | 10 ⁴ t/a | 1.120 | |
| | 异十二烷 | | 10 ⁴ t/a | 0.100 | |
| | DIB | | 10 ⁴ t/a | 3.000 | |
| | TIB | | 10 ⁴ t/a | 0.240 | |
| | 重组分 | | 10 ⁴ t/a | 0.826 | |
| | 轻组分 | | 10 ⁴ t/a | 0.07 | |
| 3 | 年操作时间 | | h | 8000 | |
| 4 | 主要原料、辅助材料用量 | | | | |
| | 甲醇 | | 10 ⁴ t/a | 2.10 | |
| | 脱盐水 | | 10 ⁴ t/a | 7.16 | |
| | 高烯烃碳四 | | 10 ⁴ t/a | 10.600 | |
| | 异丁烯碳四 | | 10 ⁴ t/a | 6.93 | |
| | 碳四加氢催化剂 | | t/a | 5 | 首次装填 25t，寿命 5 年 |
| | 阻聚剂 | | t/a | 2 | |
| | 异丁烯二聚催化剂 | | t/a | 2.2 | 首次装填 11t，寿命 5 年 |
| | 二聚加氢催化剂 | | t/a | 3.2 | 首次装填 16t，寿命 5 年 |
| | 甲醇制氢催化剂 | | t/a | 8 | 首次装填 80t，寿命 10 年 |
| | PSA 高效吸附剂 | | t/a | 5.2 | 首次装填 52t，寿命 10 年 |
| | 惰性瓷球 | | t/a | 1.2 | 首次装填 6t，寿命 5 年 |
| 5 | 主要公用工程 | | | | |
| | 氮气 | 0.6MPaG | Nm ³ /h | 410 | 连续 |
| | 净化空气 | 0.6MPaG | Nm ³ /h | 270 | 连续 |
| | 电 | — | kW.h | 1560 | 连续 |
| | 燃料气 | | t/h | 2.73 | 连续，供应本项目导热油炉和工艺导热油炉 |
| | 新鲜水 | | Nm ³ /h | 42.87 | 连续（包含循环水站和除盐车站的新增补水） |

| | | | | | |
|----|-------------|--------------|------------------------|-----------|----|
| | 1.0MPaG 蒸汽 | 1.0MPa, 184℃ | t/h | 4.4 | |
| | 导热油 | 280~240℃ | 10 ⁴ kcal/h | 2450 | |
| 6 | “三废”排放量 | | | | |
| | 废碳四加氢催化剂 | | t/a | 5 | |
| | 废异丁烯二聚催化剂 | | t/a | 2.2 | |
| | 废聚异丁烯加氢催化剂 | | t/a | 3.2 | |
| | 废甲醇制氢催化剂 | | t/a | 8 | |
| | 废 PSA 高效吸附剂 | | t/a | 5.2 | |
| | 废惰性瓷球 | | t/a | 1.2 | |
| | 废气 | | Nm ³ /h | 52245.08 | |
| | 污水 | | m ³ /h | 16.74 | |
| 7 | 装置定员 | | 人 | 20 | 新增 |
| 8 | 总占地 | | 平方米 | 49522 | |
| 9 | 项目总投资 | | 万元 | 52000 | |
| 10 | 建设投资 | | 万元 | 50050.00 | |
| 11 | 建设期利息 | | 万元 | 377.45 | |
| 12 | 流动资金 | | 万元 | 1613.68 | |
| 13 | 年均营业收入 | | 万元 | 131169.78 | |
| 14 | 年均总成本费用 | | 万元 | 119194.62 | |
| 15 | 年均利润总额 | | 万元 | 11754.47 | |
| 16 | 年均净利润 | | 万元 | 8815.85 | |
| 17 | 年均所得税 | | 万元 | 2938.62 | |
| 18 | 全部资金回收期 | | 年 | 4.85 | |

3.3 原辅材料用量及理化性质

3.3.1 原辅材料用量

拟建项目主要原料甲醇、高烯烃碳四、异丁烯碳四等均为外购，辅助材料包括碳四加氢催化剂、阻聚剂、异丁烯二聚催化剂、二聚加氢催化剂、甲醇制氢催化剂、PSA 高效吸附剂、惰性瓷球等均为外购。项目导热油炉燃料为净化干气，其主要用量及性质指标见表 3.3-1 至表 3.3-2。

表 3.3-1 拟建项目主要原辅材料一览表

| 序号 | 名称 | 状态 | 年用量 | 储存方式 | 包装运输 | 备注 |
|----|------------------|----|-------------|--------|------|----|
| 1 | 甲醇 | 液态 | 21000t/a | 储罐-罐区 | 汽车槽车 | 外购 |
| 2 | 高烯烃碳四 | 气态 | 106000t/a | 储罐-罐区 | 汽车槽车 | 外购 |
| 3 | 异丁烯碳四 | 气态 | 69295.51t/a | 储罐-罐区 | 汽车槽车 | 外购 |
| 4 | 阻聚剂（主要为对叔丁基邻苯二酚） | 液态 | 2t/a | 缓冲罐-装置 | 汽车 | 外购 |

| | | | | | | |
|----|---|----|---------|-------|----|----|
| 5 | 碳四加氢催化剂 (钯催化剂) | 固态 | 25t/5a | 一次性装填 | 汽车 | 外购 |
| 6 | 异丁烯二聚催化剂(大孔强 酸性离子交换树脂) | 固态 | 11t/5a | 一次性装填 | 汽车 | 外购 |
| 7 | 二聚加氢催化剂 (钯催化剂) | 固态 | 16t/5a | 一次性装填 | 汽车 | 外购 |
| 8 | 甲醇制氢催化剂 (铜系催化剂) | 固态 | 80t/10a | 一次性装填 | 汽车 | 外购 |
| 9 | 提氢吸附剂(氧化铝、活性 炭、分子筛、硅胶) | 固态 | 52t/10a | 一次性装填 | 汽车 | 外购 |
| 10 | 惰性瓷球 (主要成分: Al_2O_3 、 SiO_2) | 固态 | 6t/5a | 一次性装填 | 汽车 | 外购 |

表 3.3-2a 高烯烃碳四组成

| 序号 | 组分 | wt% |
|----|--------|--------|
| 1 | 丙烷 | 3.70 |
| 2 | 丙烯 | 1.10 |
| 3 | 异丁烷 | 8.00 |
| 4 | 正丁烷 | 6.90 |
| 5 | 正丁烯 | 9.60 |
| 6 | 异丁烯 | 20.00 |
| 7 | 反-2-丁烯 | 5.00 |
| 8 | 顺-2-丁烯 | 10.00 |
| 9 | 丁二烯 | 18.80 |
| 10 | 乙烯基乙炔 | 9.0 |
| 11 | C5+ | 7.70 |
| 12 | 甲烷 | ≤0.02 |
| 13 | 总硫 | ≤10ppm |
| 14 | 碱性氮化物 | <1ppm |
| 15 | 合计 | 100 |

表 3.3-2b 异丁烯碳四组成

| 序号 | 组分 | wt% |
|----|--------|------|
| 1 | 丙烷 | 0.5 |
| 2 | 丙烯 | 8.2 |
| 3 | 正丁烷 | 5.1 |
| 4 | 异丁烷 | 3.5 |
| 5 | 异丁烯 | 80.2 |
| 6 | 1-丁烯 | 0.5 |
| 7 | 顺-2-丁烯 | 0.3 |
| 8 | 反-2-丁烯 | 1.1 |
| 9 | 丁二烯 | 0.6 |

| | | |
|----|----|-----|
| 10 | 合计 | 100 |
|----|----|-----|

表 3.3-2c 甲醇性质及国家标准指标 (GB338-2011) (本装置选择一等品)

| 项目 | 指标 |
|---|-------------|
| | 一等品 |
| 色度 (铂—钴), 号 \leq | 5 |
| 密度 (20°C), g/cm ³ | 0.791~0.793 |
| 温度范围 (0°C, 101325Pa), °C | 64.0~65.5 |
| 沸程 (包括 64.6 \pm 0.1°C), °C \leq | 1 |
| 高锰酸钾试验, min \geq | 30 |
| 水溶性试验 | 澄清 |
| 水分含量, % \leq | 0.15 |
| 酸度 (以 HCOOH 计), % \leq | 0.0030 |
| 或碱度 (以 NH ₃ 计), % \leq | 0.0008 |
| 羰基化合物含量 (以 CH ₂ O 计), % \leq | 0.005 |
| 蒸发残渣含量, % \leq | 0.003 |

表 3.3-2d 阻聚剂规格

| 序号 | 指标名称 | 指标 | 检测标准 |
|----|--------------------------------|------------|--------------------|
| 1 | 外观 | 均匀液体 | Q/SH0220-2008 |
| 2 | 溶解性 | 可与油品无限比互溶 | Q/SH0220-2008 |
| 3 | 密度 (20°C) g/cm ³ | 报告值 | GB/T2540 |
| 4 | 凝固点 °C | ≤ -20 | GB/T510 |
| 5 | 运动粘度 (40°C) mm ² /s | ≤ 80 | GB/T265 |
| 6 | 闪点 (闭口) °C | ≥ 61 | GB/T261 |
| 7 | 碱值/(mgKOH/g) | ≥ 30 | SH/T0251 附录 A |
| 8 | 阻聚率 | ≥ 80 | Q/SH0220-2008 附录 A |

表 3.3-2e 加氢催化剂规格

| 催化剂 | | | | | |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 化学组成 | Al-Si | Al-Si | Ni-Mo | Ni-Mo | Ni-Mo |
| 形状 | 奖章 | 齿轮 | 拉西环 | 三叶草 | 三叶草 |
| 尺寸,mm | 19 | 10 | 6 | 1.6 | 1.6 |
| 压碎强度,N/cm | >200 | >180 | >160 | >150 | >160 |
| 堆比,Kg/m ³ | 850 | 820 | 520 | 900 | 850 |

表 3.3-2f 异丁烯二聚催化剂规格

| 序号 | 项 目 | 数 值 |
|----|--------|--|
| 1 | 型号 | AS10 |
| 2 | 外观 | 黑色中孔圆柱型 |
| 3 | 平均颗粒直径 | $\Phi 4.2\sim 4.5$ |
| 4 | 堆密度 | 1.45~1.60 g/ml |
| 5 | 转化率 | > 96.0%mol |
| 6 | 副产物 | $\leq 3.4\%$ mol, 1000 小时后: $\leq 3.0\%$ mol |

表 3.3-2g 瓷球规格

| 序号 | 项 目 | 数 值 |
|----|--------|--------------|
| 1 | 名称 | 惰性球 |
| 2 | 外观 | 白色球形 |
| 3 | 平均颗粒直径 | Φ4~Φ5mm |
| 4 | 密度 | 1.4~1.5 g/ml |

表 3.3-2h 催化剂质量组分指标

| 项目 | 指标 |
|--|-----------|
| 外观 | 黑色圆柱体平底颗粒 |
| 直径 mm | 5.00±0.10 |
| 高度 mm | 4.50±0.50 |
| 堆积密度 g/ml | 1.00±0.15 |
| 径向抗压碎强度 N/cm≥ | 60 |
| 氧化铜 (CuO) % (m/m) ≥ | 65.0 |
| 氧化锌 (ZnO)% (m/m) ≥ | 5.0 |
| 氧化铝 (Al ₂ O ₃) % (m/m) ≥ | 5.0 |
| 活性 (转化气时空产气量) Nm ³ /m ³ ·h ≥ | 1200 |
| 使用寿命 (正常使用条件下) ≥ | 2.0 |

3.3.2 原辅材料理化性质

根据企业提供的资料，拟建项目原辅材料理化性质见表 3.3-3。

表 3.3-3 拟建项目原辅材料理化性质一览表

| 名称 | 理化性质 |
|-----|---|
| 甲醇 | 分子式 CH ₃ OH，分子量 32.04，CAS 号 67-56-1，常温下为无色澄清液体，有刺激性气味。熔点：-97.8℃沸点：68.48℃，饱和蒸气压为 13.33kPa（21.2℃），闪点：14℃，相对密度（水=1）0.79。溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。 |
| 碳四 | 液化气，主要成分是 C ₃ -C ₅ 的烃类，气态密度为 2.35kg/m ³ ，引燃温度为 426~537℃，爆炸上限%（V/V）：9.5，爆炸下限%（V/V）：1.5，燃烧值：45.22~50.23MJ/kg。 |
| 阻聚剂 | 主要成分对叔丁基邻苯二酚，分子式 C ₁₀ H ₁₄ O ₂ ，分子量 166，CAS 号 98-29-3，常温下为无色晶体。熔点：52℃沸点：285℃，饱和蒸气压无资料，闪点：151℃，相对密度（水=1）1.05。微溶于热水。主要用于用于烯烃单体的高效阻聚剂。也可用作抗氧剂、杀虫剂、稳定剂等。 |

3.4 产品方案及其性质

3.4.1 产品方案

拟建项目以高烯烃碳四、异丁烯碳四和甲醇为主要原料，通过甲醇制氢、碳四加氢、异丁烯二聚、二聚加氢生产加氢碳四、叔丁醇、低醚前碳四、异辛烷、异十二烷、DIB、TIB、轻组分和重组分等产品，加氢碳四和低醚前碳四作为中间产品，不外售，

叔丁醇、异辛烷、异十二烷、DIB、TIB、轻组分和重组分外售。拟建项目产品及产量情况见表 3.4-1。

表 3.4-1 拟建项目产品方案一览表

| 序号 | 名称 | 产能（10 ⁴ t/a） | 包装方式 | 储存地点 | 去向 |
|----|---|-------------------------|-------|---------|-----------|
| 1 | 加氢碳四 | 10.0 | 球罐 | 液化气罐区 2 | 去在建项目作为原料 |
| 2 | 低醚前碳四 | 1.42 | 球罐 | 液化气罐区 2 | |
| 3 | 叔丁醇 | 0.7 | 内浮顶储罐 | 3#常压罐区 | 外售 |
| | | 0.3 | 桶装 | 成品装车棚 | 外售 |
| 4 | 异辛烷 | 0.82 | 内浮顶储罐 | 3#常压罐区 | 外售 |
| | | 0.3 | 桶装 | 成品装车棚 | 外售 |
| 5 | 异十二烷 | 0.1 | 桶装 | 成品装车棚 | 外售 |
| 6 | DIB | 2.5 | 内浮顶储罐 | 3#常压罐区 | 外售 |
| | | 0.5 | 桶装 | 成品装车棚 | 外售 |
| 7 | TIB | 0.14 | 内浮顶储罐 | 3#常压罐区 | 外售 |
| | | 0.1 | 桶装 | 成品装车棚 | 外售 |
| 8 | 轻组分 | 0.07 | 内浮顶储罐 | 3#常压罐区 | 外售 |
| 9 | 重组分 | 0.826 | 内浮顶储罐 | 3#常压罐区 | 外售 |
| 备注 | 叔丁醇、异辛烷、异十二烷、DIB 和 TIB 桶装产品会在 3#常压罐区暂存，根据需要去灌装站灌装 | | | | |

表 3.4-2a 加氢碳四组成成分一览表

| 序号 | 组分 | 含量%（wt） |
|----|--------|---------|
| 1 | 丁二烯 | ≤10ppm |
| 2 | 丙烷 | 0.2 |
| 3 | 异丁烷 | 8.56 |
| 4 | 正丁烷 | 13.65 |
| 5 | 异丁烯 | 19.3 |
| 6 | 1-丁烯 | 14.15 |
| 7 | 顺-2-丁烯 | 22.48 |
| 8 | 反-2-丁烯 | 21.61 |
| 9 | 碳五 | 0.05 |
| 10 | 合计 | 100 |

表 3.4-2b 异辛烷组成成分一览表

| 项目 | 指标 |
|------------|--------------|
| 纯度（GC-FID） | ≥99.0% |
| 一致性(红外检测) | Conforms |
| 蒸发残渣 | ≤2.0mg/L |
| 水分 | ≤100ppm |
| 酸度 | ≤0.0002meq/g |
| 碱度 | ≤0.0002meq/g |

| | |
|-----------------|------|
| 透过率（以 1cm 水为参比） | |
| -at 210nm | ≥45% |
| -at 220nm | ≥75% |
| -from 245nm | ≥98% |

表 3.4-2c 异十二烷组成成分一览表

| 序号 | 组分 | 含量%（wt） |
|----|----------------------|-----------|
| 1 | 异十二烷 | 99 |
| 2 | 2,2,4-三甲基戊烷 | ≤0.1 |
| 3 | 异十六烷 | ≤0.5 |
| 4 | 密度 g/cm ³ | 0.75~0.76 |

表 3.4-2e 叔丁醇组成成分一览表

| 项目名称 | 质量指标 | | | | 检验方法 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| 外观 | 无色透明液体 | 无色透明液体或结晶体 | | | 目测 |
| 叔丁醇含量 % (m/m) ≥ | 85% | 99.50% | 99.90% | 99.99% | SH/T1497-2002 |
| 色度 / (铂-钴)号 ≤ | 10 | 10 | 10 | 10 | GB/T3143-1982 |
| 水份 % (m/m) ≤ | 14.6 | 0.05 | 0.02 | 0.01 | GB/T6283-2008 |
| 密度 (kg/l) | 0.812-0.820 | 0.778-0.783 | 0.778-0.783 | 0.778-0.783 | GB/T4472-2011 |
| 初馏点 °C ≥ | 81.5 | 81.5 | 81.5 | 81.5 | GB/T7534-2004 |
| 干点 °C ≤ | 82.5 | 83 | 83 | 83 | GB/T7534-2004 |
| 酸度 (以乙酸计) % (m/m) ≤ | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | SH/T1496-1992 |
| 蒸发后干残渣 % (m/m) ≤ | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | GB/T6324.2-2004 |
| 回收率 vol% ≥ | / | 99.0 | 99.C | 99 | / |
| 凝固点 °C ≥ | / | 25.0 | 25.C | 25 | / |

表 3.4-2f 低聚异丁烯组成成分一览表

| 项目 | 指标 | |
|----------------|--------|---------|
| | 二聚异丁烯 | 三聚异丁烯 |
| 分子量 | 112.21 | 168.46 |
| 含量% | 97 | 95 |
| 外观 | 澄清 | 微黄 |
| 色度 / (铂-钴)号 ≤ | 5 | - |
| 密度 (kg/l) 20°C | 0.72 | 0.82 |
| 硫含量 ≤ ppm | 50 | 50 |
| 水含量 ≤ ppm | 100 | 100 |
| 沸点范围 °C | 90~115 | 110~145 |

表 3.4-2g 重组分组成成分一览表

| 组分 | 含量%（wt） |
|----|---------|
|----|---------|

| | |
|-----------------|--------|
| C5 ⁺ | 96.5 |
| 总硫 | ≤18ppm |
| 其他 | 3.5 |
| — | — |
| 合计 | 100.00 |

表 3.4-2h 轻组分组成成分一览表

| | |
|----|---------|
| 组分 | 含量%（wt） |
| C5 | 19 |
| C6 | 30 |
| C7 | 30 |
| C8 | 21 |
| 总硫 | ≤15ppm |
| — | — |
| 合计 | 100.00 |

3.4.2 产品质量标准

(1) 叔丁醇

叔丁醇产品质量执行石油化工有限公司标准《工业用叔丁醇》（SH/T 1495-2022）中 TBA-85 要求。

表 3.4-3a 叔丁醇产品质量指标表

| 项 目 | 指标 | | | |
|--------------------|---------------|---------|---------|---------|
| | TBA-85 | TBA-95 | | TBA-99 |
| | | I 型 | II 型 | |
| 外观 | 透明液体或晶体，无机械杂质 | | | |
| 纯度，w/% ≥ | 85.0 | 95.0 | 95.0 | 99.5 |
| 色度(铂-钴)/号 ≤ | 10 | 10 | 40 | 10 |
| 密度(20℃)/(kg/m³) | 812~820 | — | — | — |
| 密度(26℃)/(kg/m³) | — | 783~790 | 783~790 | 778~783 |
| 水分，w/% ≤ | — | — | — | 0.1 |
| 沸程(0℃,101.33kPa) | | | | |
| 初馏点/℃ ≥ | — | — | — | 5 |
| 干点/℃ ≤ | — | — | — | 83.0 |
| 酸度(以乙酸计)/(mg/kg) ≤ | 30 | 30 | 200 | 30 |
| 丙酮，w/% ≤ | — | 0.1 | 0.1 | — |
| 甲醇，w/% ≤ | — | 0.5 | 0.5 | — |
| 异丙醇，w/% ≤ | — | 0.3 | 0.3 | — |
| 异丁醇，w/% ≤ | — | 0.1 | 0.6 | — |
| 甲酸叔丁酯，w/% ≤ | — | 0.05 | 0.05 | — |
| 甲酸异丁酯，w/% ≤ | — | 0.05 | 0.05 | — |

| | | | | | |
|----------------|---|----|------|------|----|
| 叔丁基过氧化氢，w/% | ≤ | — | 0.05 | 0.05 | — |
| 二叔丁基过氧化物，w/% | ≤ | — | 0.05 | 0.05 | — |
| 蒸发后干残渣/(mg/kg) | | 20 | 20 | 200 | 20 |

(2) 重组分

重组分产品质量执行山东本固新材料科技有限公司企业标准《重组分》（Q/BGXCL 001-2023）要求。

表 3.4-3b 重组分产品质量指标表

| 项目 | 指标 | 检测标准 |
|---------------|------------|----------------|
| 外观 | 黄色或黄绿色透明液体 | 目测 |
| 馏程/℃ 初馏点/℃ | 28-35 | GB/T 6536-2010 |
| 碳四及以前含量（体积分数） | ≤10% | 附录 A |
| 碳五及以后含量（体积分数） | ≥90% | |

(3) 加氢碳四及低醚前碳四

加氢碳四及低醚前碳四产品质量执行国家标准《液化石油气》（GB 11171-2011）要求。

表 3.4-3c 加氢碳四及低醚前碳四产品质量指标表

| 项目 | | 质量指标 | | | 试验方法 |
|--|-----|-------------------------|----------|------|------------------------|
| | | 商品丙烷 | 商品丙丁烷混合物 | 商品丁烷 | |
| 密度（15℃）/（kg/m ³ ） | | 报告 | | | SH/T 0221 ^a |
| 蒸气压（37.8℃）/kPa | 不大于 | 1430 | 1380 | 485 | GB/T 12576 |
| 组分 ^b | | | | | SH/T 0230 |
| C ₃ 烃类组分（体积分数）/% | 不小于 | 95 | — | — | |
| C ₄ 及 C ₄ 以上烃类组分（体积分数）/% | 不大于 | 2.5 | — | — | |
| （C ₃ +C ₄ ）烃类组分（体积分数）/% | 不小于 | — | 95 | 95 | |
| C ₅ 及 C ₅ 以上烃类组分（体积分数）/% | 不大于 | — | 3.0 | 2.0 | |
| 残留物 | | | | | SY/T 7509 |
| 蒸发残留物/（mL/100 mL） | 不大于 | 0.05 通过 ^c | | | |
| 油渍观察 | | | | | |
| 铜片腐蚀（40℃，1h）/级 | 不大于 | 1 | | | SH/T 0232 |
| 总硫含量/（mg/m ³ ） | 不大于 | 343 | | | SH/T 0222 |
| 硫化氢（需满足下列要求之一）： | | | | | SH/T 0125 SH/T 0231 |
| 乙酸铅法 | | 无 | | | |
| 层析法/（mg/m ³ ） | 不大于 | 10 | | | |
| 游离水 | | 无 | | | 目测 ^d |
| ^a 密度也可用 GB/T12576 方法计算，有争议时以 SH/T 0221 为仲裁方法。 | | | | | |
| ^b 液化石油气中不允许人为加入除加臭剂以外的非烃类化合物。 | | | | | |
| ^c 按 SY/T7509 方法所述，每次以 0.1mL 的增量将 0.3mL 溶剂-残留物混合液滴到滤纸上，2min 后在日光下观察，无持久不退的油环为通过。 | | | | | |

^d有争议时，采用 SH/T 0221 的仪器及试验条件目测是否存在游离水。

3.4.3 产品理化性质

根据企业提供的资料，项目产品理化性质见表 3.4-7。

表 3.4-7 拟建项目产品理化性质一览表

| 名称 | 理化性质 |
|------------|--|
| 叔丁醇 | 分子式 C ₄ H ₁₀ O，分子量 74，CAS 号 75-65-0，常温下无色结晶或液体，有樟脑气味。熔点：25.3℃沸点：82.8℃，饱和蒸气压为 5.33（24.5℃），闪点：11℃，相对密度（水=1）0.78。溶于水，易溶于醇、醚。主要用于有机合成，制造香精等。 |
| 异辛烷 | 分子式 C ₈ H ₁₈ ，分子量 114.2，CAS 号 540-84-1，常温下无色、透明液体。熔点：-107.4℃沸点：99.2℃，饱和蒸气压无资料，闪点：-7℃，相对密度（水=1）0.69。不溶于水，溶于醚，易溶于醇、丙酮、苯、氯仿等。主要用于有机合成,用作溶剂及气相色谱的对比样品。 |
| 异十二烷 | 分子式 C ₁₂ H ₂₆ ，分子量 170.33，CAS 号 31807-55-3，常温下淡黄色透明液体。熔点：-50℃沸点：177.1℃，饱和蒸气压无资料，闪点：170-195℃，相对密度（水=1）0.75。不溶于水。主要用于化妆品添加剂等。 |
| DIB | 分子式 C ₈ H ₁₆ ，分子量 112，CAS 号 25167-70-8，常温下透明液体。熔点：-106℃沸点：102℃，饱和蒸气压无资料，闪点：2℃，相对密度（水=1）0.72。不溶于水。主要用于聚合物的合成原料，用于制造橡胶、弹性体和防水材料等。 |
| TIB | 分子式 C ₁₂ H ₂₄ ，分子量 168，CAS 号 7756-94-7，常温下透明液体。熔点：141℃沸点：177℃，饱和蒸气压为 19.7（20℃），闪点：50℃，相对密度（水=1）0.77。不溶于水。主要用于制取合成橡胶增粘剂、各种表面活性剂、抗氧剂、油品添加剂等。 |
| 重组分 | 主要成分为 C ₁₆ H ₃₄ ，分子量 226.44，CAS 号 544-76-3，常温下无色液体。熔点：18.2℃沸点：286.79℃，饱和蒸气压为 0.133（105.3℃），闪点：135℃，相对密度（水=1）0.84。不溶于水，微溶于乙醇，易溶于乙醚。主要用于合成原料、溶剂等。 |
| 轻组分 | 主要成分为 C ₃ -C ₈ 的烃类，气态密度为 0.64~0.72t/m ³ ，引燃温度为 256~272℃，爆炸上限%（V/V）：0.9，爆炸下限%（V/V）：0.7，燃烧值：47.36~51.28MJ/kg |
| 加氢碳四和低醚前碳四 | 液化气，主要成分是 C ₃ -C ₅ 的烃类，气态密度为 2.35kg/m ³ ，引燃温度为 426~537℃，爆炸上限%（V/V）：9.5，爆炸下限%（V/V）：1.5，燃烧值：45.22~50.23MJ/kg。 |

3.5 主要生产设备

拟建项目主要设备情况见表 3.5-1。

表 3.5-1 拟建项目主要设备一览表（反应器、塔、容器、空冷器类）

| 序号 | 设备名称 | 规格型号(mm×mm) | 操作条件 | | 主体材质 | 数量 (台) | 备注 |
|-----|---------|--|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|-----------|----|
| | | | 温度(℃) | 压力(MPa) | | | |
| 一 | 甲醇制氢单元 | | | | | | |
| (一) | 反应器 | | | | | | |
| 1 | 转化器 | Φ2400×11000(T.L) | 管程：240-270℃；壳程： 250-280/240-270℃ | 管程： 2.2MPa；壳 程：0.5MPa | Q345R、 15CrMo | 1 | 新建 |
| (二) | 塔 | | | | | | |
| 1 | 洗涤塔 | Φ800×9100 | 50 | 2.1 | S30408 | 1 | 新建 |
| 2 | 吸附塔 | Φ1400×7700(T.L) V全=12.64m3， V装=12m3 | 40 | 2.2 | Q345R | 10 | 新建 |
| (三) | 容器 | | | | | | |
| 1 | 甲醇中间罐 | Φ2000×3500(T.L) V全=22m3 | 常温 | 0.03 | Q345R | 1 | 新建 |
| 2 | 脱盐水中间槽 | Φ2000×3500 V全=11m3 | 常温 | 常压 | S30408 | 1 | 新建 |
| 3 | 转化气缓冲罐 | Φ1000×2200 (T.L) V全=2.03m3 | 40 | 2.1 | Q345R | 1 | 新建 |
| 4 | 中间缓冲罐 | Φ1800×7500 (T.L) V全=23m3 | 40 | 0.05 | Q345R | 1 | 新建 |
| 5 | 氢气缓冲罐 | Φ1600×6900 (T.L) V全=15m3 | 40 | 1.5~2.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 6 | 燃气缓冲罐 | Φ2600×12300 (T.L) V全=70m3 | 40 | 0.02 | Q345R | 1 | 新建 |
| 二 | 碳四加氢单元 | | | | | | |
| (一) | 反应器 | | | | | | |
| 1 | 一段加氢反应器 | 1500*9800 | 40/90 | 2.5/2.9 | 30408 | 2 | 新建 |
| 2 | 二段加氢反应器 | 1200*7080 | 40/90 | 2.5/2.9 | 30408 | 1 | 新建 |
| 3 | 二段加氢反应器 | 900*7080 | 40/90 | 2.5/2.9 | 30408 | 1 | 新建 |
| (二) | 塔器 | | | | | | |
| 1 | 脱碳五塔 | 2000*32650 | 56/115/125 | 0.66/0.7 | Q345R | 1 | 新建 |

| | | | | | | | |
|---------|-------------------|------------------------------|------------|----------|-------|---|----------|
| 2 | 原料水洗塔 | 1800*6000 | 40/40 | 0.7/0.95 | Q345R | 1 | 新建 新建 |
| | | 1400*18750 | | | | | |
| 3 | 脱重塔 | 1800*26950 | 56/120/135 | 0.66/0.7 | Q345R | 1 | 新建 |
| 4 | 产品水洗塔 | 1800*6000 | 40/40 | 0.7/0.95 | Q345R | 1 | 新建 新建 |
| | | 1400*18750 | | | | | |
| 5 | 碳五处理塔 | 800*14830 | 150/220 | 0.05 | Q345R | 1 | 新建 |
| (三) | 容器 | | | | | | |
| 1 | 脱碳五塔回流罐 | 1600*6000 | 40 | 0.65 | Q345R | 1 | 新建 |
| 2 | 水洗缓冲罐 | 1200*5000 | 40 | 0.65 | Q345R | 1 | 新建 |
| 3 | 一段气液分离罐 | 2200*6000 | 40 | 2.5 | Q345R | 2 | 新建 |
| 4 | 一段循环氢压缩机入口 分液罐 | 1400*3650 | 40/60 | 2.6 | Q345R | 1 | 新建 |
| 5 | 二段气液分离罐 | 1200*6000 | 40 | 2.5 | Q345R | 2 | 新建 |
| 6 | 脱重塔回流罐 | 1600*6000 | 40 | 0.8 | Q345R | 1 | 新建 |
| 7 | 新氢压缩机入口缓冲罐 | 1400*3650 | 40/50 | 1.8 | Q345R | 1 | 新建 |
| 8 | 产品闪蒸罐 | 1200*6000 | 40 | 0.8 | Q345R | 1 | 新建 |
| 9 10 | 产品水洗塔缓冲罐 | 1200*5000 | 40 | 0.65 | Q345R | 1 | 新建 新建 |
| | | 600*600 | | | | | |
| | 聚结脱水器 | 1800*3650 | 40 | 2.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 11 | 一段压缩机出口缓冲罐 | 1400*3650 | 40/60 | 2.8 | Q345R | 1 | 新建 |
| 12 | 放空罐 | 1600*6000 | 40 | 0.65 | Q345R | 1 | 新建 |
| 13 | 碳五处理塔回流罐 | 1200*3000 | 40 | 0.1 | Q345R | 1 | 新建 |
| 14 | 脱水器切水罐 | 800*1200 | 40/60 | 2.8 | Q345R | 1 | 新建 |
| (四) | 空冷器 | | | | | | |
| 1 | 脱碳五塔空冷器 | GP9x3-4-128-1.6S-23.4/DR-Iia | 40 | 0.65 | Q345R | 1 | 新建 |

| | | | | | | | |
|-----|------------|------------------------------|---------|-------|--------------|---|----|
| 2 | 加氢产物空冷器 | GP9x3-6-190-4.0S-23.4/DR-Ia | 40 | 2.5 | Q345R | 2 | 新建 |
| 3 | 脱重塔空冷器 | GP9x2-5-106-1.6S-23.4/DR-Iia | 40 | 2.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 二 | 异丁烯二聚及加氢单元 | | | | | | |
| (一) | 反应器 | | | | | | |
| 1 | 二聚反应器 | 2200×16100 | 40~60 | 1.1 | Q345R+S32168 | 1 | 新建 |
| 2 | 一段加氢反应器 | 1500×9800 | 80 | 2.5 | Q345R+S32168 | 1 | 新建 |
| 3 | 二段加氢反应器 | 1200×7080 | 80 | 2.5 | Q345R+S32168 | 1 | 新建 |
| (二) | 塔器 | | | | | | |
| 1 | 脱碳四塔 | 1600×34500 | 50~153 | 0.6 | Q345R | 1 | 新建 |
| 2 | 抑制剂萃取塔 A | 1600/1200×32150 | 40 | 0.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 3 | 抑制剂萃取塔 B | 1600/1200×32150 | 40 | 0.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 4 | 抑制剂回收塔 | 1200×29650 | 90~115 | 0.1 | Q345R | 1 | 新建 |
| 5 | 产品脱轻塔 | 1000×25450 | 94~112 | 0.05 | Q345R | 1 | 新建 |
| 6 | DIB 产品塔 | 1200×26850 | 106~204 | 0.05 | Q345R | 1 | 新建 |
| 7 | TIB 产品塔 | 600×22600 | 118~185 | -0.08 | Q345R | 1 | 新建 |
| 8 | 脱轻塔 | 500×22600 | 54~196 | 0.65 | Q345R | 1 | 新建 |
| 9 | 异辛烷塔 | 800×26850 | 106~194 | -0.08 | Q345R | 1 | 新建 |
| 10 | 异十二烷塔 | 450×21600 | 118~204 | -0.08 | Q345R | 1 | 新建 |
| (三) | 容器 | | | | | | |
| 1 | 异丁烯进料罐 | 1400×6000 | 40~60 | 0.5 | Q345R+S32168 | 1 | 新建 |
| 2 | 脱碳四塔回流罐 | 1800×6000 | 47 | 0.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 3 | 萃取塔顶缓冲罐 | 1200×6000 | 40 | 0.4 | Q345R | 2 | 新建 |
| 4 | 抑制剂回收塔回流罐 | 1000×3000 | 40 | 0.2 | S30408 | 1 | 新建 |
| 5 | 产品脱轻塔回流罐 | 800×3000 | 40 | 0.1 | Q345R | 2 | 新建 |
| 6 | 脱盐水罐 | 1200×3000 | 40 | 0.1 | Q345R | 1 | 新建 |

| | | | | | | | |
|-----|------------|-------------------------------|-------|----------|--------|---|----|
| 7 | 抑制剂缓冲罐 | 1600×6000 | 40 | 0.1 | Q345R | 1 | 新建 |
| 8 | 反应产物缓冲罐 | 2200×6000 | 40 | 1.1 | Q345R | 1 | 新建 |
| 9 | DIB 产品塔回流罐 | 1200×3000 | 40 | 0.1 | S30408 | 1 | 新建 |
| 10 | TIB 产品塔回流罐 | 600×3000 | 40 | 0.01~0.1 | S30408 | 1 | 新建 |
| 11 | 地下污油罐 | 600×3000 | 40 | 0.01~0.1 | Q345R | 1 | 新建 |
| 12 | 进料缓冲罐 | 1000×2000（立） | 40~60 | 0.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 13 | 一段分液罐 | 2200×6000 | 47 | 0.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 14 | 压缩机入口分液罐 | 1400×3650（立） | 40 | 0.4 | Q345R | 1 | 新建 |
| 15 | 二段分液罐 | 1200×6000 | 40 | 0.2 | Q345R | 1 | 新建 |
| 16 | 脱轻塔回流罐 | 1000×2000（立） | 40 | 0.1 | Q345R | 1 | 新建 |
| 17 | 异辛烷塔回流罐 | 1000×2000（立） | 40 | -0.08 | Q345R | 1 | 新建 |
| 18 | 异十二烷塔回流罐 | 1000×2000（立） | 40 | -0.08 | Q345R | 1 | 新建 |
| 19 | 一段压缩机出口缓冲罐 | 1400×3650（立） | 40 | 0.4 | Q345R | 1 | 新建 |
| (四) | 空冷器 | | | | | | |
| 1 | 脱碳四塔空冷器 | GP9x3-6-196-2.5S-23.4/DR-IIIa | 47 | 0.5 | Q345R | 1 | 新建 |
| 2 | 抑制剂回收塔空冷器 | GP9x2-4-86-1.6S-23.4/DR-Ia | 40 | 0.2 | S30408 | 2 | 新建 |
| 3 | 加氢产物空冷器 | GP9x3-6-190-4.0S-23.4/DR-Ia | 40 | 2.5 | Q345R | 1 | 新建 |

表 3.5-2 拟建项目主要设备一览表(换热器类)

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 数量(台) | 工作温度(入/出口)(℃) | | 工作压力(MPa) | | 备注 |
|----|--------|------------------------------|-------|------------------|------------|-----------|--------|----|
| | | | | 壳程 | 管程 | 壳程 | 管程 | |
| 一 | 甲醇制氢单元 | | | | | | | |
| 1 | 转化气换热器 | DN600×5100, 换热面积 F=84.6m² | 1 | 100-170℃ | 260-138.5℃ | 2.2MPa | 2.1MPa | 新建 |
| 2 | 汽化过热器 | DN600×6000,换热面积 F=125m² | 1 | 140-160/250-270℃ | 290℃ | 2.2MPa | 0.5MPa | 新建 |

| | | | | | | | | |
|----|--------------|---|---|---------|---------|-------------|--------|----|
| 3 | 转化气冷却器 | Φ400×5000, 换热面积 F=52.4m ² | 1 | 120-40℃ | 32-40℃ | 2.2MPa | 0.4MPa | 新建 |
| 二 | 碳四加氢单元 | | | | | | | |
| 1 | 脱碳五塔再沸器 | 900*2500 | 2 | 165/101 | 98/108 | 0.8(最高 0.9) | 0.7 | 新建 |
| 2 | 进料-凝液换热器 | 800*7800 | 1 | 68/72 | 165/72 | 0.75 | 0.5 | 新建 |
| 3 | 加氢产物-碳四进料换热器 | 800*7900 | 2 | 20/68 | 72/68 | 0.7 | 2.6 | 新建 |
| 4 | 一段加氢进料加热器 | 800*8000 | 2 | 38/60 | 90/70 | 2.7 | 0.5 | 新建 |
| 5 | 二段加氢进料加热器 | 800*8100 | 2 | 38/60 | 90/70 | 2.7 | 0.5 | 新建 |
| 6 | 脱重塔再沸器 | 300*600*1200 | 1 | 98/108 | 165/101 | 0.7 | -- | 新建 |
| 7 | 脱碳五塔出料冷却器 | 400*7800 | 1 | 98/40 | 32/40 | 0.8 | 0.5 | 新建 |
| 8 | 脱碳五塔后冷器 | 900*7900 | 1 | 50/40 | 32/40 | 0.74 | 0.5 | 新建 |
| 9 | 加氢产物冷却器 | 1000*8000 | 2 | 50/40 | 32/40 | 2.57 | 0.5 | 新建 |
| 10 | 加氢产物冷却器 | 900*8100 | 2 | 70/40 | 32/40 | 2.6 | 0.5 | 新建 |
| 11 | 脱重塔塔顶冷却器 | 1200*8200 | 1 | 50/40 | 32/40 | 0.7 | 0.5 | 新建 |
| 12 | 脱碳五塔塔底冷却器 | 400*7800 | 1 | 98/40 | 32/40 | 0.8 | 0.5 | 新建 |
| 13 | 弛放气尾冷器 | 500*3400 | 1 | 40/15 | 7/12 | 0.7 | 0.5 | 新建 |
| 14 | 脱碳五塔塔底冷却器 | 400*7800 | 1 | 98/40 | 32/40 | 0.8 | 0.5 | 新建 |
| 15 | 弛放气尾冷器 | 500*3000 | 1 | 40/15 | 7/12 | 0.7 | 0.5 | 新建 |
| 16 | 压控冷却器 | 500*4500 | 1 | 78/40 | 32/40 | 2.6 | 0.5 | 新建 |
| 17 | 碳五处理塔顶冷凝冷却器 | 500*6000 | 2 | 105/40 | 32/40 | 0.05 | 0.5 | 新建 |
| 18 | 碳五处理塔底冷却器 | 400*6000 | 1 | 135/40 | 32/40 | 0.4 | 0.5 | 新建 |
| 19 | 循环氢冷却器 | 500*3000 | 2 | 40/15 | 7/12 | 0.7 | 0.5 | 新建 |
| 三 | 异丁烯二聚及加氢单元 | | | | | | | |
| 1 | 反应进料预热器 | 800×7820 | 1 | 20/40 | 90/60 | 1.1 | 0.4 | 新建 |
| 2 | 脱碳四塔进出料换热器 | 500×7200 | 1 | 54/74 | 153/84 | 1.1 | 0.6 | 新建 |

| | | | | | | | | |
|----|--------------|-----------|---|---------|---------|------|------|----|
| 3 | 脱碳四塔再沸器 | 900×3950 | 1 | 153/156 | 260/226 | 0.6 | 0.4 | 新建 |
| 4 | 抑制剂回收塔再沸器 | 800×3950 | 1 | 115/116 | 170/149 | 0.1 | 0.8 | 新建 |
| 5 | 抑制剂回收塔进出料换热器 | 600×7250 | 1 | 42/76 | 115/81 | 0.8 | 0.65 | 新建 |
| 6 | 产品脱轻塔再沸器 | 600×3380 | 1 | 111/112 | 170/140 | 0.1 | 0.8 | 新建 |
| 7 | DIB 产品塔再沸器 | 800×4160 | 1 | 204/221 | 260/226 | 0.13 | 0.4 | 新建 |
| 8 | TIB 产品塔再沸器 | 600×3380 | 1 | 185/189 | 260/226 | 0.25 | 0.4 | 新建 |
| 9 | 循环取热器 | 800×5780 | 1 | 54/45 | 32/40 | 1.1 | 0.5 | 新建 |
| 10 | 脱碳四塔底冷却器 | 600×7210 | 1 | 84.5/40 | 32/40 | 0.64 | 0.5 | 新建 |
| 11 | 脱碳四塔采出冷凝器 | 600×7370 | 1 | 47.7/40 | 32/40 | 1.1 | 0.5 | 新建 |
| 12 | 抑制剂回收塔冷凝器 | 800×7740 | 1 | 90/40 | 32/40 | 0.15 | 0.5 | 新建 |
| 13 | 萃取水冷却器 | 800×7820 | 1 | 81/40 | 32/40 | 0.65 | 0.5 | 新建 |
| 14 | 产品脱轻塔冷凝器 | 600×7210 | 1 | 94/40 | 32/40 | 0.1 | 0.5 | 新建 |
| 15 | DIB 产品塔冷凝器 | 800×7570 | 1 | 106/40 | 32/40 | 0.1 | 0.5 | 新建 |
| 16 | TIB 产品塔冷凝器 | 500×7050 | 1 | 156/40 | 32/40 | 0.1 | 0.5 | 新建 |
| 17 | 重组分冷却器 | 400×4360 | 1 | 186/40 | 32/40 | 0.5 | 0.5 | 新建 |
| 18 | 一段加氢进料加热器 | 600×8000 | 1 | 20/40 | 90/60 | 2.4 | 0.4 | 新建 |
| 19 | 二段加氢进料加热器 | 600×8000 | 1 | 20/40 | 90/60 | 2.4 | 0.4 | 新建 |
| 20 | 脱轻塔再沸器 | 600×3550 | 1 | 260/226 | 160/162 | 0.5 | 0.6 | 新建 |
| 21 | 异辛烷塔再沸器 | 800×3280 | 1 | 260/226 | 192/194 | 0.5 | 0.1 | 新建 |
| 22 | 异十二烷塔再沸器 | 400×3760 | 1 | 260/226 | 202/204 | 0.5 | 0.1 | 新建 |
| 23 | 一段加氢产物冷却器 | 1000×8100 | 1 | 135/45 | 32/40 | 2.4 | 0.5 | 新建 |
| 24 | 二段加氢产物冷却器 | 900×7920 | 1 | 125/40 | 32/40 | 2.4 | 0.5 | 新建 |
| 25 | 脱轻塔冷凝器 | 600×3770 | 1 | 90/40 | 32/40 | 1.1 | 0.5 | 新建 |
| 26 | 异辛烷塔冷凝器 | 800×3880 | 1 | 81/40 | 32/40 | 0.15 | 0.5 | 新建 |
| 27 | 异十二烷塔冷凝器 | 600×4120 | 1 | 94/40 | 32/40 | 0.65 | 0.5 | 新建 |

| | | | | | | | | |
|----|----------|----------|---|--------|-------|-----|-----|----|
| 28 | 重组分冷却器 | 500×3370 | 1 | 106/40 | 32/40 | 0.1 | 0.5 | 新建 |
| 29 | 一段循环氢冷却器 | 600×4310 | 1 | 45/40 | 32/40 | 2.4 | 0.5 | 新建 |

表 3.5-3 拟建项目主要设备一览表(机泵类)

| 序号 | 名称 | 型号 | 数量(台) | 操作条件 | | | | 备注 |
|----|------------|----------------|-------|----------|-------|----------|-------------|----|
| | | | | 流量(m³/h) | 扬程(m) | 操作温度(°C) | 操作压力 MPa(G) | |
| 一 | 甲醇制氢单元 | | | | | | | |
| 1 | 原料甲醇泵 | 柱塞泵 | 2 | 6 | 38 | 40 | 3.0 | 新建 |
| 2 | 脱盐水洗涤泵 | 柱塞泵 | 2 | 3 | 30 | 40 | 3.0 | 新建 |
| 3 | 循环洗涤泵 | 屏蔽泵 | 2 | 25 | 50 | 40 | 1.6~2.6 | 新建 |
| 二 | 碳四加氢单元 | | | | | | | |
| 1 | 脱碳五塔回流泵 | ZA80-200 | 2 | 74.4 | 52.3 | 40 | 1 | 新建 |
| 2 | 加氢进料泵 | CP-BB5 36-50*7 | 2 | 37.2 | 343.3 | 40 | 2.7 | 新建 |
| 3 | 一段加氢循环泵 | ZF100-250 | 5 | 207.6 | 71.2 | 40 | 2.8 | 新建 |
| 4 | 二段加氢循环泵 | ZF40-250 | 4 | 20.4 | 70.4 | 40 | 2.8 | 新建 |
| 5 | 脱重塔回流泵 | ZA50-315 | 2 | 63.24 | 87.9 | 40 | 1.1 | 新建 |
| 6 | 碳五处理塔底泵 | — | 2 | 0.5 | 52.1 | 40 | 0.5 | 新建 |
| 7 | 碳五处理塔回流泵 | — | 2 | 3.2 | 46.8 | 40 | 0.5 | 新建 |
| 三 | 异丁烯二聚及加氢单元 | | | | | | | |
| 1 | 异丁烯进料泵 | ZA40-400 | 2 | 45.6 | 129.9 | 40 | 0.5 | 新建 |
| 2 | 反应产物循环泵 | ZA100-250 | 2 | 141.6 | 69.6 | 45 | 1.1 | 新建 |
| 3 | 脱碳四塔回流泵 | ZA50-315 | 2 | 73.44 | 88.8 | 47 | 0.6 | 新建 |
| 4 | DIB 精制塔进料泵 | ZA25-250 | 2 | 7.56 | 73.3 | 40 | 0.4 | 新建 |
| 5 | 萃取水泵 | ZA50-200 | 2 | 33.24 | 57.1 | 117 | 0.17 | 新建 |

| | | | | | | | | |
|----|------------|-------------|---|-------|-------|-----|-------|----|
| 6 | 抑制剂回收塔回流泵 | ZA25-250 | 2 | 7.56 | 63.8 | 40 | 0.15 | 新建 |
| 7 | 产品脱轻塔回流泵 | 40AY40*2 | 2 | 3.84 | 76.2 | 40 | 0.1 | 新建 |
| 8 | 产品脱轻塔底泵 | ZA25-250 | 2 | 7.92 | 80.5 | 112 | 0.1 | 新建 |
| 9 | 抑制剂回收塔进料泵 | ZA50-160 | 2 | 33.72 | 32.0 | 40 | 0.5 | 新建 |
| 10 | 抑制剂进料泵 | 32AY80*2 | 2 | 3.12 | 146.8 | 40 | 0.05 | 新建 |
| 11 | DIB 产品塔回流泵 | ZA25-250 | 2 | 13.44 | 73.5 | 40 | 0.1 | 新建 |
| 12 | DIB 产品塔底泵 | XB20-15-200 | 2 | 0.84 | 47.7 | 204 | 0.1 | 新建 |
| 13 | TIB 产品塔回流泵 | XB25-15-250 | 2 | 1.2 | 62.6 | 40 | 0.02 | 新建 |
| 14 | TIB 产品塔底泵 | — | 2 | 1.44 | 73.5 | 40 | 0.02 | 新建 |
| 15 | 脱盐水进料泵 | XB40-20-315 | 2 | 2.4 | 113.3 | 40 | 0.1 | 新建 |
| 16 | DIB 产品塔真空泵 | — | 2 | 50 | — | 40 | -0.06 | 新建 |
| 17 | TIB 产品塔真空泵 | — | 2 | 50 | — | 40 | -0.06 | 新建 |
| 18 | 加氢进料泵 | — | 2 | 2.52 | 262.5 | 40 | 0.5 | 新建 |
| 19 | 一段加氢循环泵 | — | 2 | 36.36 | 50.0 | 45 | 2.4 | 新建 |
| 20 | 脱轻塔回流泵 | — | 2 | 2.52 | 62.5 | 40 | 0.4 | 新建 |
| 21 | 脱轻塔塔底泵 | — | 2 | 2.88 | 31.3 | 196 | 0.65 | 新建 |
| 22 | 异辛烷塔回流泵 | — | 2 | 1.92 | 56.3 | 40 | 0.05 | 新建 |
| 23 | 异辛烷塔塔底泵 | — | 2 | 4.2 | 68.8 | 185 | 0.05 | 新建 |
| 24 | 异十二烷塔回流泵 | — | 2 | 0.72 | 56.3 | 40 | 0.05 | 新建 |
| 25 | 异十二烷塔塔底泵 | — | 2 | 2.16 | 68.8 | 206 | 0.05 | 新建 |
| 26 | 异辛烷塔真空泵 | — | 2 | 50 | — | 40 | -0.06 | 新建 |
| 27 | 异十二烷塔真空泵 | — | 2 | 50 | — | 40 | -0.06 | 新建 |

表 3.5-4 拟建项目主要设备一览表(压缩机类)

| 序号 | 名称 | 型号 | 数量 (台) | 操作条件 | 操作介质 | 备注 |
|----|----------|------------------|-----------|-------|-------------|----|
| | | | | 温度(℃) | 压力/MPaG(入口) | |
| 二 | 碳四加氢单元 | | | | | |
| 1 | 一段循环氢压缩机 | 2D4.5-2.95/25-28 | 2 | 40/50 | 2.5/2.8 | 新建 |
| 2 | 新氢压缩机 | 2D8-5.87/10-28 | 2 | 40/91 | 1.0/2.8 | 新建 |

表 3.5-5 拟建项目灌装站主要设备一览表

| 序号 | 名称 | 规格/型号 | 数量 | 备注 |
|----|--------|----------|-----|----|
| 1 | 全自动灌装线 | ≤6-10t/h | 5 条 | 新建 |
| 2 | 成品装车棚 | — | 1 座 | 新建 |
| 3 | 空桶卸车棚 | — | 1 座 | 新建 |

表 3.5-6 拟建项目用储罐一览表

| 序号 | 名称 | 规格 | 材质 | 数量(台) | 备注 | 所属罐区 |
|----|-------|-----------------------------------|-------|-------|----|--------|
| 1 | 球罐 | Φ15.7m, 2000m ³ | Q345R | 2 | 依托 | 液化气罐区1 |
| 2 | 球罐 | Φ12.3m, 1000m ³ | Q345R | 1 | 依托 | 液化气罐区1 |
| 3 | 球罐 | Φ15.7m, 2000m ³ | Q345R | 5 | 依托 | 液化气罐区2 |
| 4 | 内浮顶储罐 | Φ17.8m×13.5m, 3000m ³ | Q235 | 1 | 依托 | 甲醇罐区 |
| 5 | 内浮顶储罐 | Φ14.5m×14.35m, 2000m ³ | Q235 | 10 | 新建 | 3#常压罐区 |

3.6 公用工程

3.6.1 给水

拟建项目用水包括生活用水、生产用水、除盐水处理用水、循环水场补水等，水源由东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）供水管网提供，总供水能力为2400000m³/a，现有及在建项目用水量为 516145.5m³/a，拟建项目总新鲜水用量342963.74m³/a，能够满足项目用水需要。

拟建项目纯水用量为 71569.06m³/a。拟建项目纯水由厂区现有除盐水处理提供，纯水制备能力为 90m³/h，720000m³/a；现有及在建项目纯水用量为 28385m³/a，纯水供应有保障，能够满足拟建项目需求，因此，拟建项目依托现有除盐水处理可行。

1、生活用水

拟建项目劳动定员 20 人，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2019 版），管理人员及车间工人生活用水标准按 30~50L/（人·班），拟建项目职工生活用水按 50L/（人·天）计，四班三倒，则生活用水量约为 333.33m³/a，由供水管网供给。水源为新鲜水。

2、生产用水

（1）甲醇制氢用水

拟建项目甲醇制氢单元需加入水，使甲醇和水发生反应生成氢气，根据物料平衡，甲醇制氢用水量为 $11833.33\text{m}^3/\text{a}$ 。水源为除盐水。

（2）原料水洗塔用水

拟建项目碳四加氢单元原料水洗塔需加入水对原料进行水洗，根据物料平衡，原料水洗塔用水量为 $10028.4\text{m}^3/\text{a}$ 。水源为除盐水。

（3）产品水洗塔用水

拟建项目碳四加氢单元产品水洗塔需加入水对产品进行水洗，根据物料平衡，产品水洗塔用水量为 $10000\text{m}^3/\text{a}$ 。水源为除盐水。

（4）二聚反应器用水

拟建项目异丁烯二聚及加氢单元二聚反应器需加入水，使异丁烯和水发生反应生成叔丁醇，根据物料平衡，二聚反应器用水量为 $4200\text{m}^3/\text{a}$ 。水源为除盐水。

（5）抑制剂萃取塔 A 用水

拟建项目异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔A需加入水对抑制剂（叔丁醇）进行萃取，根据物料平衡，抑制剂萃取塔A用水量为 $167358.89\text{m}^3/\text{a}$ ，其中 $139833.33\text{m}^3/\text{a}$ 来自抑制剂回收塔底净化水， $27525.56\text{m}^3/\text{a}$ 为除盐水。

（6）抑制剂萃取塔 B 用水

拟建项目异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 需加入水对抑制剂（叔丁醇）进行萃取，根据物料平衡，抑制剂萃取塔 B 用水量为 $7951.77\text{m}^3/\text{a}$ 。水源为除盐水。

3、地面（设备）冲洗用水

拟建项目地面（设备）冲洗用水量为 $610\text{m}^3/\text{a}$ ，水源为新鲜水。

4、循环冷却系统用水

生产过程循环冷却用水由厂区循环水系统提供，厂区现有循环水场一座， $4000\text{m}^3/\text{h}$ 循环冷却水塔 2 座。现有及在建项目循环水用量为 $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，拟建项目循环冷却系统循环水用量为 $2200\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据《全国民用建筑工程设计技术措施》（2009 版，给排水）计算循环水塔的补水量，厂区循环水系统为敞开式循环系统，循环水补充水量按照蒸发、风吹、排污损失率确定，其中蒸发损失率取 1%，风吹损失率取 0.1%，排污损失率取 0.3%，则补充

水量为循环水量的 1.4%。则拟建项目循环冷却水补充水量为 $246400\text{m}^3/\text{a}$ ，水源为新鲜水。

5、机泵冷却水

拟建项目机泵冷却水用量为 $195\text{m}^3/\text{a}$ ，水源为新鲜水。

6、化验室用水

拟建项目化验室用水量为 $15\text{m}^3/\text{a}$ ，水源为除盐水。

7、污水站除臭塔用水

项目依托的污水站除臭塔新增用水量为 $15\text{m}^3/\text{a}$ ，水源为除盐水。

8、除盐水处理补水

依托的除盐水处理站采用反渗透工艺，纯水制备率为 75%。拟建项目纯水使用量为 $71569.06\text{m}^3/\text{a}$ ，除盐水处理站补水量为 $95425.41\text{m}^3/\text{a}$ ，水源为新鲜水。

3.6.2 排水

拟建项目厂区内排水管网为雨污分流、清污分流、污污分流。拟建项目产生的废水主要包括生产废水、生活污水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除盐水处理站排污水。生活污水经化粪池处理后和生产废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除盐水处理站排污水一起经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。

1、生产废水

（1）甲醇制氢单元缓冲罐废水（W1）

根据物料平衡，甲醇制氢单元缓冲罐废水的产生量为 $0.54\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

（2）碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水（W2）

拟建项目碳四加氢单元原料水洗过程中会产生水洗废水，根据物料平衡，碳四加氢单元原料水洗塔废水的产生量为 $9025.56\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

（3）碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水（W3）

根据物料平衡，碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水的产生量为 $902.56\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(4) 碳四加氢单元聚结器脱出废水 (W4)

根据物料平衡, 丁碳四加氢单元聚结器脱出废水的产生量为 $100.28\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物为 COD、氨氮、石油类等, 此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(5) 碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水 (W5)

拟建项目碳四加氢单元产品水洗过程中会产生水洗废水, 根据物料平衡, 碳四加氢单元产品水洗塔废水的产生量为 $9900\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物为 COD、氨氮、石油类等, 此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(6) 碳四加氢单元产品水洗塔缓冲罐废水 (W6)

根据物料平衡, 碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水的产生量为 $100\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物为 COD、氨氮、石油类等, 此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(7) 异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水 (W7)

根据物料平衡, 异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水的产生量为 $18.69\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物为 COD、氨氮、石油类等, 此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(8) 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取废水 (W8)

拟建项目异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取过程中会产生萃取废水, 根据物料平衡, 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取废水的产生量为 $7872.25\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物为 COD、氨氮、石油类等, 此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(9) 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 缓冲罐废水 (W9)

根据物料平衡, 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 缓冲罐废水的产生量为 $79.52\text{m}^3/\text{a}$, 主要污染物为 COD、氨氮、石油类等, 此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(10) 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔塔底净化水 (W14)

根据物料平衡, 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔塔底净化水的产生量为 $167800\text{m}^3/\text{a}$, 其中 $139833.33\text{m}^3/\text{a}$ 进入异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 A 作为萃取水、 $27966.67\text{m}^3/\text{a}$ 作为废水进入厂区污水处理站。主要污染物为 COD、氨氮、石油类等, 此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

2、生活污水（W11）

生活污水产生量按生活用水量的 80%计，则生活污水产生量为 266.66m³/a，化粪池处理后经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

3、地面（设备）冲洗废水（W12）

地面（设备）冲洗废水产生量为 504m³/a，主要污染物为 COD、氨氮和石油类，经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

4、循环冷却排污水（W13）

拟建项目所需循环水依托现有循环水系统，拟建项目循环水用量为 2200m³/h，则循环水系统排污水量为 52800m³/a，经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

5、机泵冷却排污水（W14）

机泵冷却排污水量为156m³/a，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

6、化验室废水（W15）

化验室废水量为 12m³/a，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。改建前后此部分废水产生量不发生变化。

7、除臭塔排污水（W16）

污水站除臭塔每 3 个月排放一次废水，每次新增排放量为 0.5m³，则年新增排水量为 2.0m³/a，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

8、除盐车站排污水（W17）

除盐车站采用反渗透工艺，纯水制备率为 75%，纯水使用量为 71569.06m³/a，故排污水量为 23856.35m³/a，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

9、初期雨水（W18）

初期雨水一般指雨水排放 15min 时厂区雨水收集系统收集的雨水量。计算主要根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021）进行。东营市区暴雨强度公式：

$$q=3888.62(1+0.78\lg P)/(t+10)^{0.91}$$

式中：q—暴雨强度[L/（s·hm²）]

P—设计重现期，取P=1

t—降雨历时（min）， $t=t_1+m\cdot t_2$

t₁—地面集水时间，取10min

m—折减系数，取m=2.0

t_2 —管道内雨水流行时间，取2.5min

经上式计算得， $q=207.8\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$

雨水量计算： $Q=CFq$

式中： Q —雨水设计流量（L/s）

C —径流系数，取0.9

F —汇水面积（ hm^2 ），取储罐区、装置区总面积为 2.0hm^2 ，计算得初期雨水量为 $336.64\text{m}^3/\text{次}$ ，经收集后排入初期雨水池暂存，送至厂区污水处理站处理。

拟建项目用水情况见表 3.6-1，拟建项目水平衡图见图 3.6-1。

表 3.6-1 拟建项目用水情况一览表

| 用水环节 | 用水量（ m^3/a ） | 备注 |
|-------------|------------------------------|---|
| 生活用水 | 333.33 | 新鲜水 |
| 甲醇制氢用水 | 11833.33 | 除盐车站除盐水 |
| 原料水洗塔用水 | 10028.4 | 除盐车站除盐水 |
| 产品水洗塔用水 | 10000 | 除盐车站除盐水 |
| 二聚反应器用水 | 4200 | 除盐车站除盐水 |
| 抑制剂萃取塔 A 用水 | 167358.89 | 139833.33 为抑制剂回收塔底净化水、 27525.56 为除盐车站除盐水 |
| 抑制剂萃取塔 B 用水 | 7951.77 | 除盐车站除盐水 |
| 地面（设备）冲洗用水 | 610 | 新鲜水 |
| 循环冷却系统用水 | 246400 | 新鲜水 |
| 机泵冷却水 | 195 | 新鲜水 |
| 化验室用水 | 15 | 除盐车站除盐水 |
| 污水站除臭塔用水 | 15 | 除盐车站除盐水 |
| 除盐车站补水 | 95425.41 | 新鲜水 |



图 3.6-1a 拟建项目工艺水平衡图（单位：m³/a）

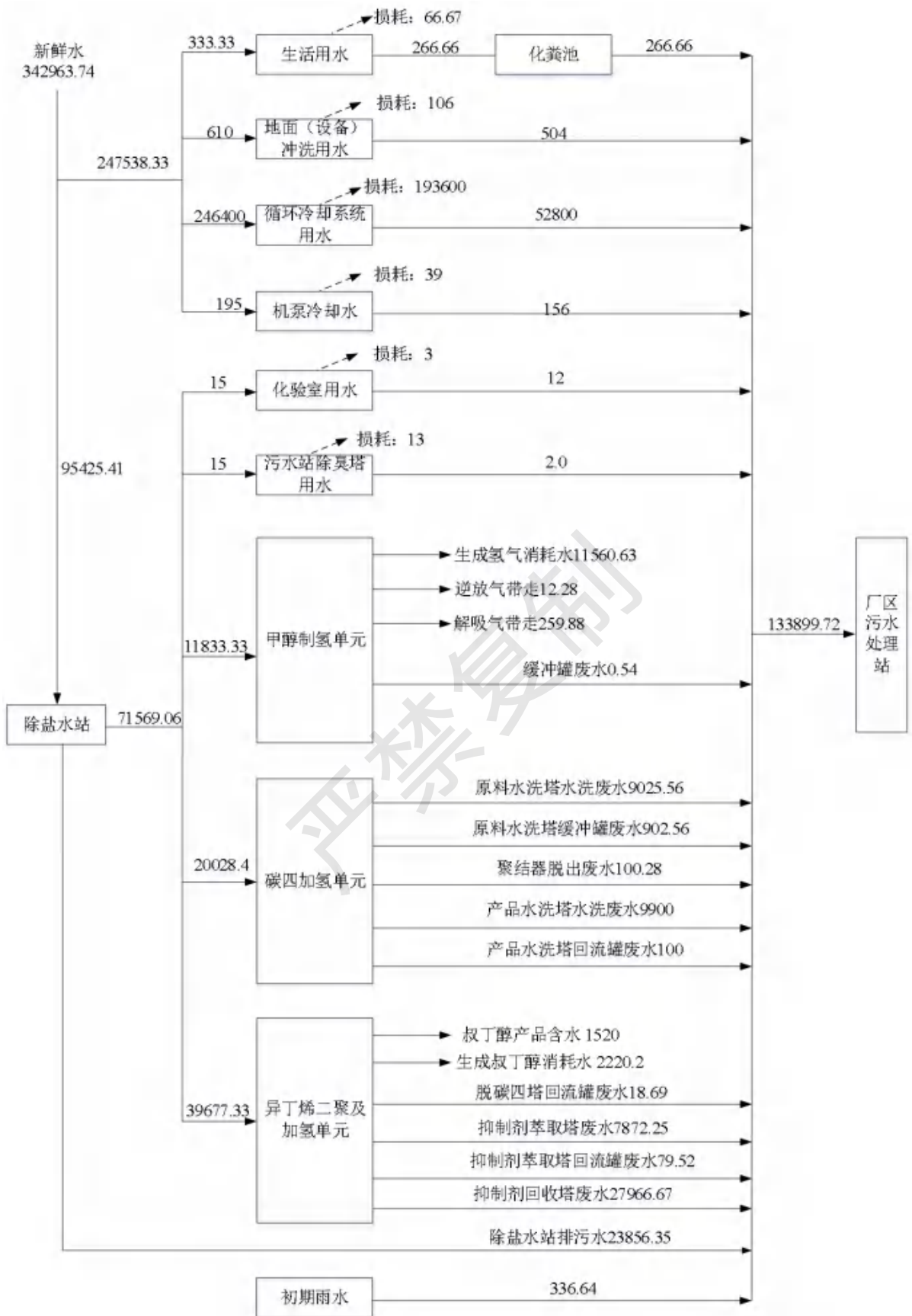


图 3.6-1b 拟建项目水平衡图 (单位: m^3/a)

3.6.3 供电

新建区域变配电室一座，设有 4 台 2000kVA 的 10/0.4KV 变压器，为拟建项目设施供电。

区域变配电室设有两路 10kV 电源进线。其中，一路电源引自北旺 110kV 变电站滨园双回线的 35kV 线，自厂内 35kV/10kV 变压后引至低压变电所；另一路电源引自北里 35kV 变电站的 10kV 线。两路电源同时运行且互为备用，正常运行时，各带 50% 的负荷，当其中一路电源发生故障时，通过电源快速切换装置可实现快速切换，其中每一路电源均能承担厂区内全部设备用电。拟建项目年用电量 1248 万 kWh，供电能力可满足生产要求。

3.6.4 供热工程

（1）蒸汽

拟建项目供热采用蒸汽，蒸汽来自园区蒸汽管网，不建设锅炉。蒸汽用量 35200t/a，需要蒸汽压力 1.0MPa。

东营盈泽环保科技有限公司位于产业园庆园路以东，顺园路以南，建有 2 座 35t/h 和 2 座 75t/h 的锅炉，供热量为 2.82×10^6 GJ/a，蒸汽产生量为 1.02×10^6 t/a，该供热公司可为本公司提供 1.0MPa 蒸汽 15t/h (120000t/a)，现有及在建项目蒸汽用量为 27000t/a，蒸汽剩余量可满足拟建项目供热需求。

（2）导热油

拟建项目塔附属再沸器热源为新建导热油炉，导热油炉规格为 3200×10^4 kcal/h。拟建项目导热油用量为 2450×10^4 kcal/h，可满足拟建项目供热需求。

拟建项目甲醇制氢单元新建一台导热油炉为 3200×10^4 kcal/h 导热油炉来导热油进行进一步升温满足汽化工序温度要求，导热油炉规格为 300×10^4 kcal/h，可满足甲醇制氢单元供热需求。

3.6.5 供风

（1）压缩空气

拟建项目依托厂区现有空压站，空压站内设 3 台处理能力 $36.44 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 压缩机、3 台型号 ADH-40/10 微热再生干燥器（处理能力 $40 \text{ Nm}^3/\text{min}$ ，1.0MPa），新建一台 1 台处理能力 $36.44 \text{ m}^3/\text{min}$ 的 S271W 空气压缩机，供风能力为 $145.76 \text{ Nm}^3/\text{min}$ ，现有及在建项目仪表风用量为 $500 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 。拟建项目仪表风用量为 $270 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ，仪表风剩余量可

满足拟建项目供风需求。

(2) 压缩氮气

拟建项目依托厂区现有空压站，空压站内设 2 台型号 BXN-600 制氮机（处理能力 600Nm³/h，0.8MPa）、1 台 20m³ 氮气储罐，供氮能力为 1200Nm³/h，现有及在建项目氮气用量约 600Nm³/h。拟建项目氮气用量约 410Nm³/h，氮气剩余量可以满足拟建项目需求。

3.6.6 消防工程

室外消防给水管网与生活给水管网合用，在管网上设地上式消火栓，供消防车取水及向水泵给水器供水。

3.6.7 火炬系统

厂区现有火炬系统进行扩建，扩建后系统处理能力为 180t/h，火炬系统高 33m，内径 12m。

3.6.8 燃料气

1、来源

厂区设有燃料气缓冲罐（1 座：容积：7.2m³、操作压力 0.3-0.6mpa、操作温度：35℃）。拟建项目工艺过程副产燃料气和 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目（在建项目）产品丙烷，拟建项目燃料气和 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目（在建项目）产品丙烷产量见下表。

表 3.6-2a 拟建项目燃料气和再建项目产品丙烷产量一览表

| 序号 | 环节 | | 燃料气产量 t/a | 燃料气产量 10 ⁴ m ³ /a |
|----|------------|--------------|-----------|---|
| 1 | 甲醇制氢单元 | 逆放气 | 6731.85 | 961.69 |
| 2 | 碳四加氢单元 | 脱重塔回流罐不凝气 | 209.36 | 29.91 |
| | | 闪蒸罐不凝气 | 171.42 | 24.49 |
| | | 脱碳五塔回流罐不凝气 | 343.85 | 49.12 |
| | | 二段气液分离罐不凝气 | 253.96 | 36.28 |
| | | 碳五处理它回流罐不凝气 | 37.31 | 5.33 |
| 3 | 异丁烯二聚及加氢单元 | 二聚反应产物缓冲罐不凝气 | 275.18 | 39.31 |
| | | 脱碳四塔塔回流罐不凝气 | 641.59 | 91.66 |
| | | 产品脱轻塔回流罐不凝气 | 1629.10 | 232.73 |
| | | 抑制剂回收塔不凝气 | 311.5 | 44.5 |
| | | 二段气液分离罐不凝气 | 25.76 | 3.68 |

| | | | | |
|----|----------------------------|--------------|-----------|---------|
| | | 脱轻塔回流罐不凝气 | 6.90 | 0.99 |
| | | DIB 产品塔真空泵排气 | 296.30 | 42.33 |
| | | 异辛烷塔真空泵排气 | 52.44 | 7.49 |
| | | 异十二烷塔真空泵排气 | 9.95 | 1.42 |
| | | TIB 产品塔真空泵排气 | 12.07 | 1.72 |
| 4 | 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目（在建项目） | 产品丙烷 | 20000 | 2857.14 |
| 合计 | | | 331008.55 | 4429.79 |

2、用量

拟建项目燃料气用量为 21859.32t/a（3122.76 万 m³/a），其中拟建项目副产燃料气 11008.54t/a（1572.65 万 m³/a），剩余 10850.78t/a（1550.11 万 m³/a）来自 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目（在建项目）产品丙烷。拟建项目燃料气用量见下表。

表 3.6-2b 拟建项目燃料气用量一览表

| 序号 | 环节 | | 燃料气用量 t/a | 燃料气用量 10 ⁴ m ³ /a |
|----|--------|--------|-----------|---|
| 1 | 甲醇制氢单元 | 燃气导热油炉 | 1873.83 | 267.69 |
| 2 | 公用工程 | 燃气导热油炉 | 19985.49 | 2855.07 |
| 合计 | | | 21859.32 | 3122.76 |

3.6.9 氢气

拟建项目甲醇制氢单元氢气产能为 3599.24t/a，拟建项目碳四加氢单元、异丁烯二聚及加氢单元氢气用量分别为 2920.11t/a、224.86t/a，氢气产量及用量见下表。

表 3.6-2c 拟建项目氢气产量及用量一览表

| 序号 | 产生环节 | 氢气产量 t/a | 使用环节 | 氢气用量 t/a |
|----|----------|----------|--------------|----------|
| 1 | 甲醇制氢单元产氢 | 3599.24 | 碳四加氢单元用氢 | 2920.11 |
| 2 | | | 异丁烯二聚及加氢单元用氢 | 224.86 |
| 合计 | | 3599.24 | 合计 | 3144.97 |

3.6.10 储运工程

3.6.10.1 储罐设置情况

拟建项目新建 3#常压罐区，依托厂区现有甲醇罐区、液化气罐区 1 和液化气罐区 2。3#常压罐区储罐容积均为 2000m³，设有叔丁醇储罐 1 个、重组分储罐 3 个、轻组分储罐 1 个、异十二烷储罐 1 个、DIB 储罐 2 个、TIB 储罐 1 个、异辛烷储罐 1 个；依托甲醇罐区甲醇储罐（3000m³）1 个，依托液化气罐区 1 球罐（1000m³）1 个、球罐（2000m³）2 个，依托液化气罐区 2 球罐（2000m³）6 个。拟建项目罐区布置图见下图。拟建项目储罐设置情况见表 3.6-3a。

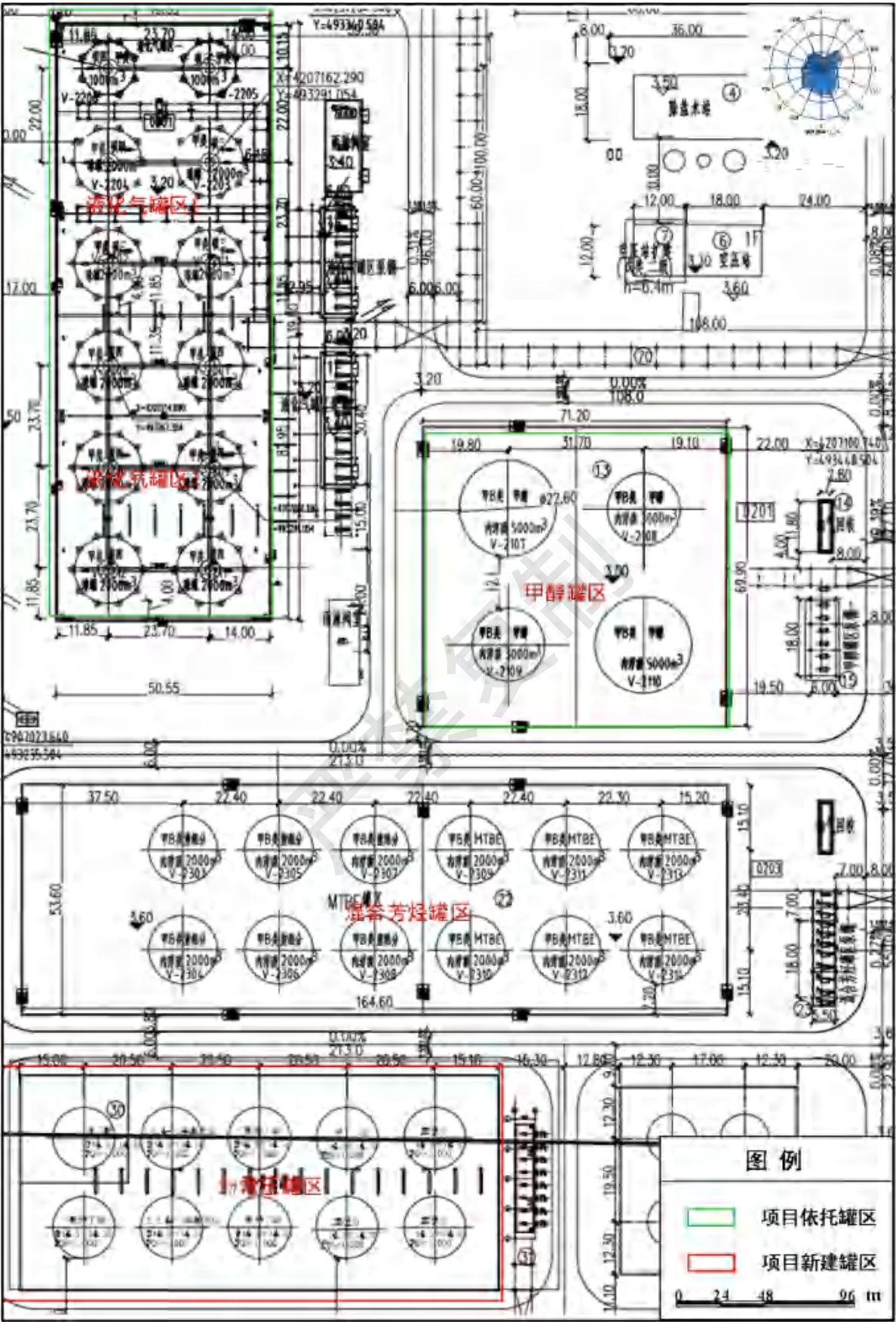


图 3.6-2 拟建项目罐区布置情况

表 3.6-3 拟建项目储罐配置一览表

| 罐区名称 | 储罐名称 | | 容器类型 | 规格 (m) | 材质 | 数量 | 公称容 积 (m³) | 最大储 存量, t | 周转量, t/年 | 周转时 间, d | 围堰 (m), 长× 宽×高 | 围堰有效 容积 m³ |
|---------------|----------|-------|------|---------------|-------|----|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|
| 依托甲醇 罐区 | 原料 | 甲醇 | 内浮顶 | Φ17.8m×13.5m | Q235 | 1 | 3000 | 2133 | 21000 | 34 | 71.2×70.7×1.13 | 4055 |
| 3#常压罐 区 | 产品 | 叔丁醇 | 内浮顶 | Φ14.5m×14.35m | Q235 | 1 | 2000 | 1044 | 10000 | 35 | 112.1×50.7×1.13 | 4587 |
| | | 重组分 | 内浮顶 | Φ14.5m×14.35m | Q235 | 3 | 2000 | 4536 | 8260 | 183 | | |
| | | 轻组分 | 内浮顶 | Φ14.5m×14.35m | Q235 | 1 | 2000 | 1278 | 700 | 330 | | |
| | | 异十二烷 | 内浮顶 | Φ14.5m×14.35m | Q235 | 1 | 2000 | 1350 | 1000 | 330 | | |
| | | DIB | 内浮顶 | Φ14.5m×14.35m | Q235 | 2 | 2000 | 2592 | 30000 | 29 | | |
| | | TIB | 内浮顶 | Φ14.5m×14.35m | Q235 | 1 | 2000 | 1386 | 2400 | 193 | | |
| | | 异辛烷 | 内浮顶 | Φ14.5m×14.35m | Q235 | 1 | 2000 | 1242 | 11200 | 37 | | |
| 依托液化 气罐区 1 | 原料 | 异丁烯碳四 | 球罐 | Φ15.7m | Q345R | 2 | 2000 | 2160 | 69295.51 | 10 | 67.7×50.55×0.48 | 1593 |
| | | 高烯烃碳四 | 球罐 | Φ12.3m | Q345R | 1 | 1000 | 540 | 17666.67 | 10 | | |
| 依托液化 气罐区 2 | 原料 | 高烯烃碳四 | 球罐 | Φ15.7m | Q345R | 2 | 2000 | 2160 | 88333.33 | 10 | 77.1×50.55×0.48 | 1852 |
| | 中间 产品 | 加氢碳四 | 球罐 | Φ15.7m | Q345R | 2 | 2000 | 2160 | 100000 | 7 | | |
| | | 低醚前碳四 | 球罐 | Φ15.7m | Q345R | 1 | 2000 | 1080 | 14200 | 25 | | |

注：充装系数取0.9，叔丁醇的密度取0.78t/m³、异十二烷的密度取0.75t/m³、DIB的密度取0.72t/m³、TIB的密度取0.77t/m³、异辛烷的密度取0.69t/m³、碳四的密度取0.60t/m³、甲醇的密度取0.79t/m³、轻组分的密度取0.71t/m³、重组分的密度取0.84t/m³。

3.6.10.2 各储存物料及储罐形式符合性分析

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及修改单中相关规定：

- (1) 储存真实蒸气压 $\geq 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体应采用压力储罐；
- (2) 储存真实蒸气压 $\geq 5.2\text{kPa}$ 但 $< 27.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 150\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐以及储存真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的设计容积 $\geq 75\text{m}^3$ 的挥发性有机液体储罐应符合以下规定：

- a) 采用内浮顶罐；内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。
- b) 采用外浮顶罐；外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。
- c) 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。

拟建项目高烯烃碳四、异丁烯碳四、加氢碳四、低醚前碳四均采用球罐，甲醇、叔丁醇、DIB、TIB、异辛烷、异十二烷、轻组分和重组分均采用内浮顶储罐并采用机械式鞋形密封，拟建项目储罐的符合性见表 3.6-3c。

表 3.6-3b 各储存物料及储罐形式符合性分析

| 物料名称 | 储罐规格 (m^3) | 真实蒸气压 (kPa) | 储罐形式 | 废气处理措施 | 是否符合要求 |
|-------|--------------------------|---------------------------|-----------------|--------|--------|
| 异丁烯碳四 | 2000 | 294.7175 | 球罐 | 压力罐无废气 | 符合 |
| 高烯烃碳四 | 2000/1000 | 294.7175 | 球罐 | 压力罐无废气 | 符合 |
| 加氢碳四 | 2000 | 294.7175 | 球罐 | 压力罐无废气 | 符合 |
| 低醚前碳四 | 2000 | 294.7175 | 球罐 | 压力罐无废气 | 符合 |
| 甲醇 | 3000 | 16.8526 | 内浮顶+机械 式鞋形密封 | 油气回收 | 符合 |
| 叔丁醇 | 2000 | 0.0225 | | 油气回收 | 符合 |
| 异辛烷 | 2000 | 6.5803 | | 油气回收 | 符合 |
| DIB | 2000 | 5.9568 | | 油气回收 | 符合 |
| TIB | 2000 | 0.0193 | | 油气回收 | 符合 |
| 异十二烷 | 2000 | 0.0158 | | 油气回收 | 符合 |
| 重组分 | 2000 | 0.0001 | | 油气回收 | 符合 |
| 轻组分 | 2000 | 7.5161 | | 油气回收 | 符合 |

3.6.10.3 油气回收依托符合性分析

拟建项目装车区和甲醇罐区废气均依托现有油气回收设施，现有油气回收采用二级冷凝+活性炭吸附处理后经 DA004（H：15m，DN：0.108m）油气回收排气筒排放。根据拟建项目罐区储存物料和装车区装车物料情况，拟建项目油气回收依托符合性见

下表。

表 3.6-3c 拟建项目油气回收依托符合性分析

| 依托前 | | | 依托后 | | | 是否满足 |
|------|----------------|---------------|--------|------------------------------------|---------------|------|
| 名称 | 介质 | 废气污染物 | 名称 | 介质 | 废气污染物 | |
| 甲醇罐区 | 甲醇 | 甲醇 | 甲醇罐区 | 甲醇 | 甲醇 | 满足 |
| 装车区 | MTBE、重组分、叠合重组分 | 挥发性有机物、甲苯、二甲苯 | 混合芳烃罐区 | MTBE、重组分、叠合重组分、叔丁醇、异辛烷、DIB、TIB、轻组分 | 挥发性有机物、甲苯、二甲苯 | 满足 |

根据上表可知，拟建项目进入油气回收的污染物与依托前的污染物种类相同，未新增污染物种类，根据现有项目例行检测数据可知，油气回收排气筒对挥发性有机物的处理效率达到 95%以上。现有油气回收设施一级冷凝温度在-20℃~-25℃，二级冷凝温度在-60℃~-70℃，在此温度下甲醇处于液态，可以对甲醇进行冷凝，油气回收设施活性炭吸附装置截面积约为 2.0m²，排气量为 600m³/h，流速为 0.08m/s，满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026-2013）》中气体流速低于 0.6m/s 的要求。综上，拟建项目罐区和装车区废气依托现有油气回收设施可行。

3.6.11 公用工程依托可行性分析

表 3.6-4 拟建项目与现有公用工程依托关系一览表

| 序号 | 项目 | 分类 | 设计规模 | 现有及在建项目使用量 | 以新带老削减量 | 余量 | 拟建项目需求 | 是否满足 |
|----|------|---------------------------|--------|------------|---------|--------|--------|------|
| 1 | 公用工程 | 给水（m ³ /h） | 300 | 64.52 | 0 | 235.48 | 42.87 | 满足 |
| 2 | | 蒸汽（t/h） | 15 | 3.375 | 0 | 11.625 | 4.4 | 满足 |
| 3 | | 循环水系统（m ³ /h） | 8000 | 4000 | 0 | 4000 | 2200 | 满足 |
| 4 | | 压缩空气（m ³ /min） | 255.08 | 8.33 | 0 | 246.75 | 4.5 | 满足 |
| 5 | | 压缩氮气（m ³ /h） | 1200 | 600 | 0 | 600 | 410 | 满足 |
| 6 | | 除盐水处理站（m ³ /h） | 90 | 2.91 | 0 | 87.09 | 3.55 | 满足 |
| 8 | 环保工程 | 污水处理站（m ³ /d） | 1000 | 485.20 | 0 | 514.8 | 401.70 | 满足 |

3.7 总平面布置

3.7.1 总平面布置原则

根据工程内容及周围状况，按照生产要求，结合现场地形、气象、工程地质，在

保证工艺流程通顺、衔接方便的条件下，按照有关规范、标准的规定，满足防火、防爆、卫生、安全及检修的要求，采用流程式布置，兼顾同类设备相对集中，做到布置紧凑，减少占地，节省投资，有利于生产管理。

3.7.2 平面布置

厂区主要分为办公生活区及生产区，中间由栅栏隔开。办公生活区设置一个出口，生产区设置两个出口。其中，办公生活区位于厂区东南部，主要为综合楼、食堂和化验楼。

生产区由一条南北走向主干路将生产区分为东西两个地块。东地块由北向南依次为导热油炉项目区、灌装站、装卸区、公辅设施区（由西向东依次为控制室、变配电所、消防水罐、循环水场）、30万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目。西地块由北向南依次为火炬、事故水池、污水处理站、公辅设施区（由北向南依次为除盐水处理站、空压站）、液化气罐区1、液化气罐区2、甲醇罐区、混合芳烃罐区、3#常压罐区、低烯烃产业链精细化延伸项目装置区（由西向东依次为甲醇制氢单元、碳四加氢单元和异丁烯二聚及加氢单元）、危废间、固废间、备用仓库。

全厂总平面布置图见图3.7-1，拟建项目在全厂范围内平面布置图见图3.7-2。

3.7.3 合理性分析

（1）总平面布置功能分区明确，各功能区以通道分割，按工艺流程、物料输送方向布置，工艺管线短捷、降低能耗、便于检修、适应在建建设用地的条件，满足工艺流程、施工、操作和维护的要求。考虑单元布置的经济性、协调性、长远性、重视安全，形成了全厂的总体布局；

（2）单元布置紧凑，节约用地、缩短系统管道长度、降低能耗。靠近负荷，生产密切相关的辅助生产设施紧临工艺单元区布置；

（3）厂区生产装置区、重要设施、罐区、装卸区、火炬以及生活办公区之间的距离满足《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB 50160-2008），可有效防止火灾或减少火灾的发生及发生火灾时工艺装置或设施间的相互影响；

（4）事故水池设置于厂区北端，紧邻污水处理站，便于事故废水产生时流入事故水池，并得到及时处理。厂区污水处理站均位于办公设施下风向，对办公区影响较小。

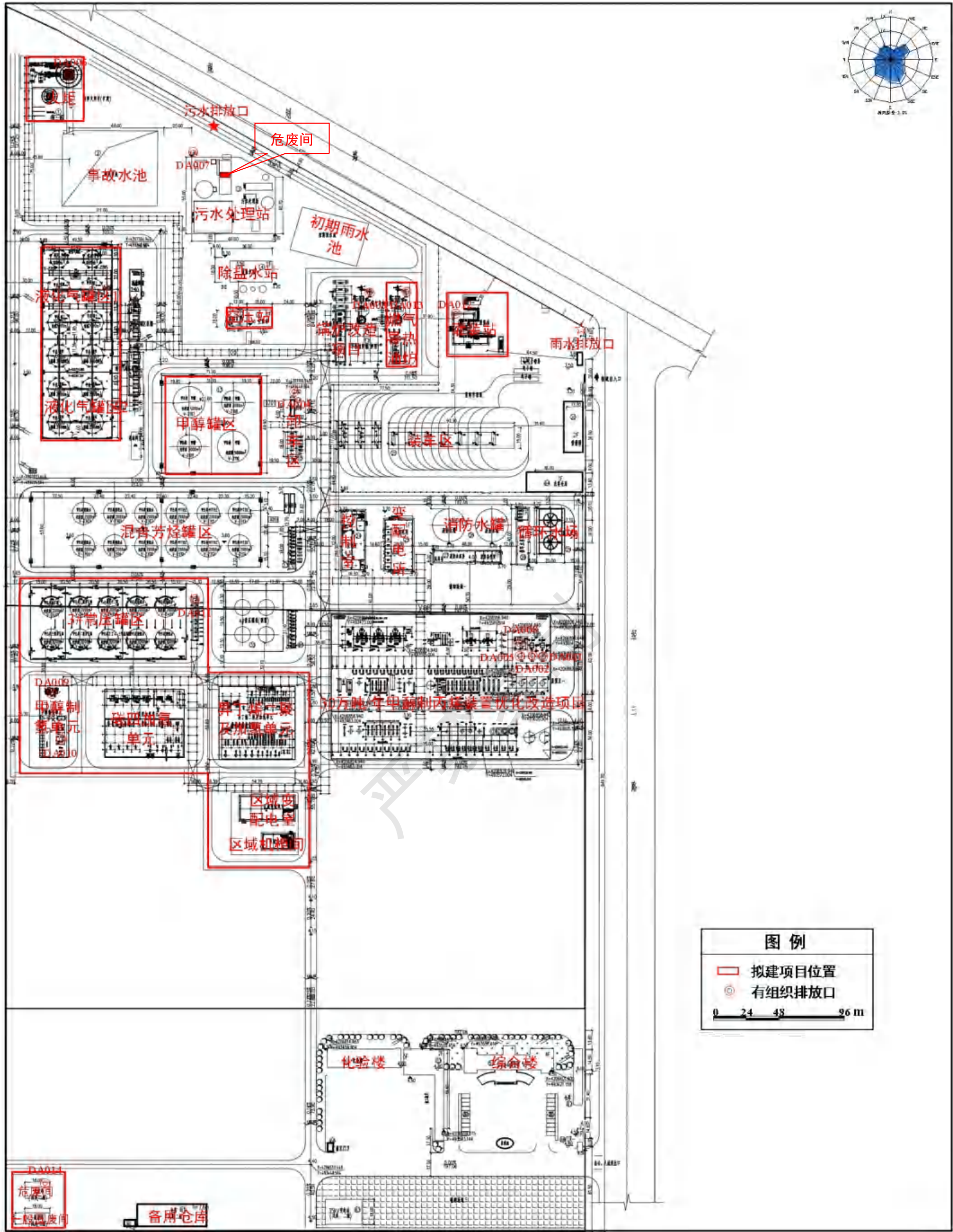


图 3.7-1 拟建项目在全厂平面布置图

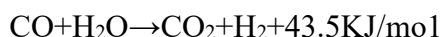
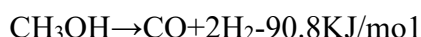
3.8 生产工艺流程及产污环节分析

3.8.1 反应机理

(1) 甲醇制氢

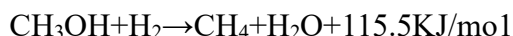
甲醇与洗涤塔底部来洗涤水在混合器中按一定比例混合后进入转化器，在催化剂的作用下分别进行下列反应：

主要反应：



总的反应方程式是： $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{H}_2 - 47.3\text{KJ/mol}$

主要副反应： $2\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O} + 24.9\text{KJ/mol}$



根据设计资料，装置转化气甲烷的生成量 0.21kg/h，可知产生甲烷的副反应收率为 0.13‰，甲醚的产生量 0.62kg/h，可知产生甲醚的副反应收率约为 0.27‰。在整个甲醇制氢反应过程中是吸热的，反应器所需的热量由导热油炉提供。循环使用的导热油温度为 285~295℃。由于吸热的裂解反应和放热的变换反应同时进行，因而有效地利用了反应热并消除了放热反应可能带来的热点问题。

变压吸附（以下简称 PSA）气态分离技术的原理是基于吸附剂对甲醇转化气中 CH_3OH 、 H_2O 、 CO_2 、 CO 、 CH_4 的吸附能力呈现差异来实现分离的。具体来讲，当转化气进入装有吸附剂的床层时， CH_3OH 、 H_2O 、 CO_2 、 CO 、 CH_4 等非氢杂质被吸附，而 H_2 不被吸附，这样可在吸附床出口端获得一定纯度的氢气。由于吸附剂具有其吸附量随压力变化而变化的特点，改变其压力，可使吸附剂交替进行吸附与解吸操作。

(2) 碳四加氢

丁二烯等在 Pt、Pd、Ni 等催化剂存在下，与氢进行加成反应，生成相应的烷烃，并放出热量，称为氢化热(heat of hydrogenation, 1mol 不饱和烃氢化时放出热量)。催化加氢的机理（改变反应途径，降低活化能）：吸附在催化剂上的氢分子生成活泼的氢原子与被催化剂削弱了键的烯、炔加成。

①双键碳原子上烷基越多，氢化热越低，烯烃越稳定：

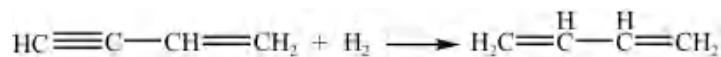
②反式异构体比顺式稳定：

炔烃加氢的控制

1、使用活性较低的催化剂，可使炔烃加氢停留在烯烃阶段。

2、使用不同的催化剂和条件，可控制烯烃的构型：

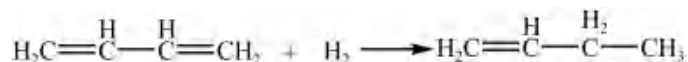
主要反应：



乙烯基乙炔

氢气

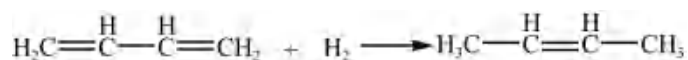
1,3-丁二烯



1,3-丁二烯

氢气

1-丁烯



1,3-丁二烯

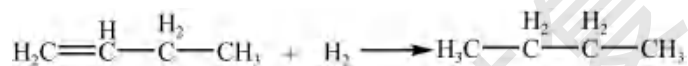
氢气

2-丁烯



1-丁烯

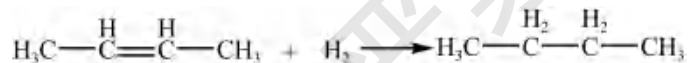
2-丁烯



1-丁烯

氢气

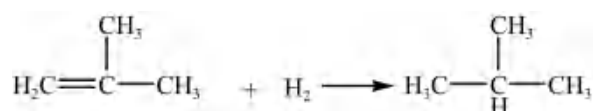
丁烷



2-丁烯

氢气

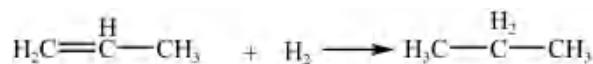
丁烷



异丁烯

氢气

异丁烷



丙烯

氢气

丙烷

乙烯基乙炔加氢转化率为 99.5%，1,3-丁二烯加氢转化率为 99.8%，在加氢过程中存在 1-丁烯转化为 2-丁烯、烯烃加氢转化为烷烃的副反应，这部分副反应转化率约为 1%。

(3) 异丁烯二聚

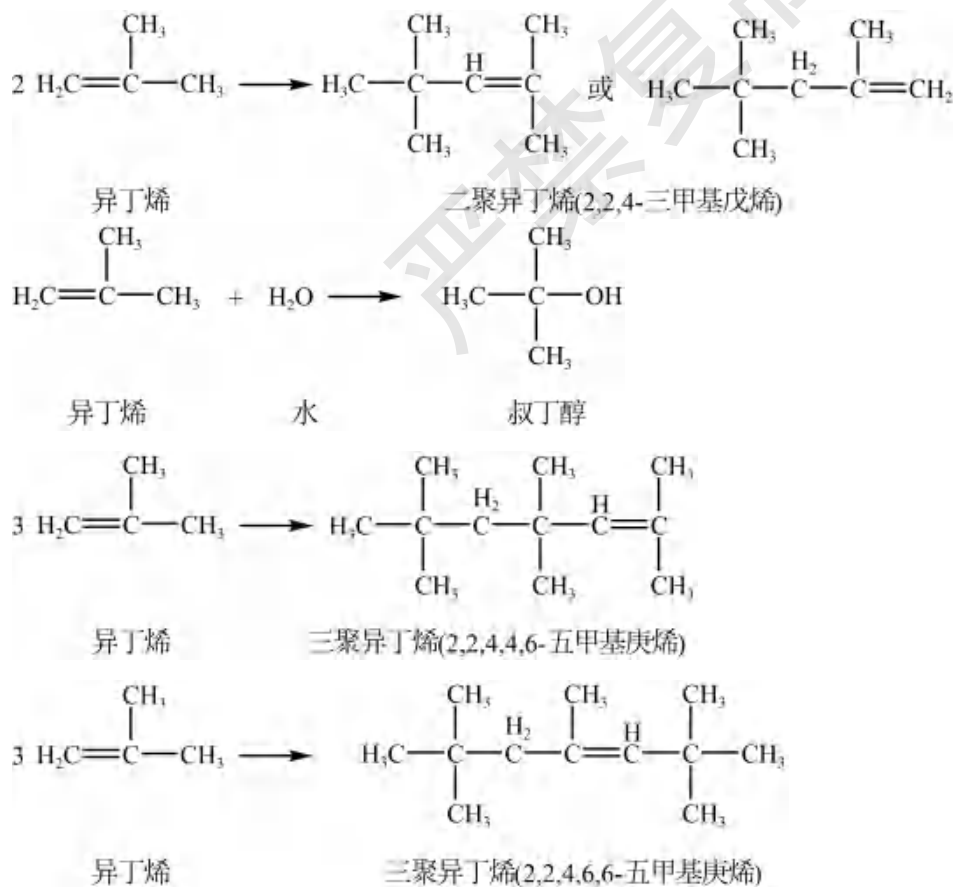
由于强酸性阳离子交换树脂具有均匀的 B 酸活性位，与其它固体酸相比，其催化性能只是表面磺酸基性能的体现，而且是大多数现有工艺中所选用的异丁烯齐聚反应

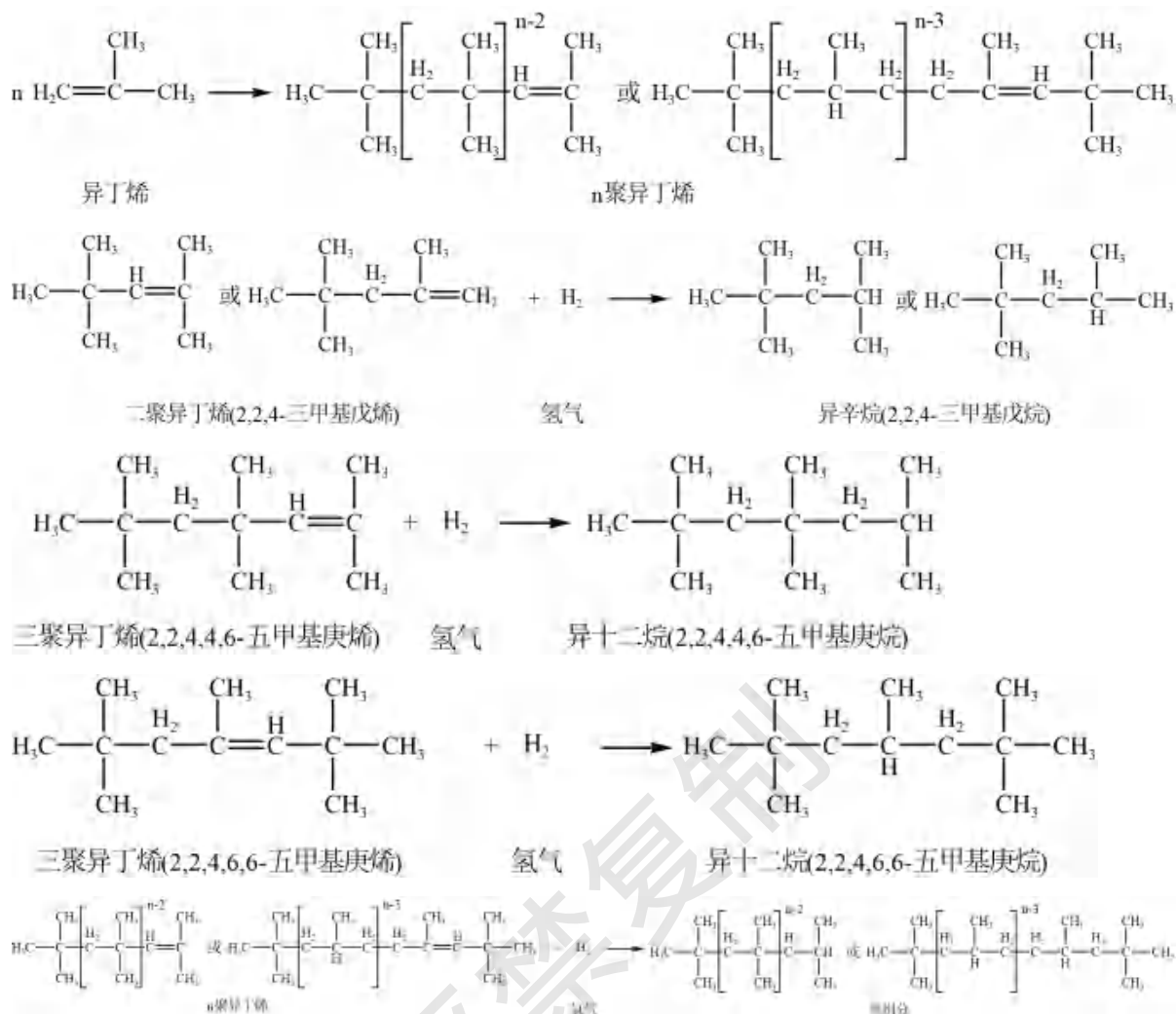
催化剂，具有代表性，为此在以下讨论中均以强酸性阳离子交换树脂为催化剂。

异丁烯在酸性催化剂上的齐聚反应是液-固催化反应，符合碳正离子反应机理。B 酸中心为异丁烯齐聚反应活性位，其表面反应过程可分为：异丁烯在催化剂的酸性中心上吸附，与催化剂表面提供的质子作用生成碳正离子；碳正离子与液相中的异丁烯分子在 π 键上结合形成二聚体碳正离子；二聚体碳正离子既可失去质子生成二聚产物，也可继续反应生成多聚物，如三聚体等。不难看出异丁烯齐聚反应是由一组复杂的连串、平行反应组成的体系。

异丁烯齐聚在酸性条件下进行，反应过程中会发生碳正离子重排反应。重排反应即分子碳骨架发生重排生成结构异构体。烷基和氢都可作为迁移基团重排形成更稳定的碳正离子。碳正离子与异丁烯单体结合的过程中还可能产生尾尾结合异构体。将异丁烯齐聚过程中的重排反应分为 1,3 甲基迁移、1,2 协同氢和 2,3 甲基迁移、1,2 甲基迁移。

主要反应：





异丁烯和脱盐水水合成叔丁醇转化率约 13%，异丁烯叠合生成 DIB 转化率约 79%、异丁烯叠合生成 TIB 转化率约 6%，聚合时存在正丁烯与异丁烯共聚生成齐聚物的副反应，转化率约 1%，聚合时存在异丁烯叠合生成四聚物的副反应，转化率约 1%。DIB 和 TIB 加氢转化率约 99.5%。

3.8.2 工艺流程

3.8.2.1 甲醇制氢单元

1、甲醇转化工序

来自界外的甲醇进入甲醇中间罐 V5401，甲醇中间罐 V5401 甲醇经原料甲醇泵 P5401AB 送入静态混合器 MI5401 与洗涤塔 T5401 来洗涤脱盐水充分混合后进入转化器换热器 E5401 壳程与转化器 R5401 来转化气换热至 175~185℃后进入汽化过热 E5402 加热至 255~265℃后进入转化器 R5401 进行转化反应。在转化器 R5401 内，在甲醇制氢催化剂作用下甲醇与脱盐水反应转化为二氧化碳、氢气等，转化器操作压力

为 1.6~2.6Mpa，转化器温度为 285~295℃。汽化过热器 E5402 和转化器 R5401 热量由甲醇制氢导热油炉提供，循环使用的导热油温度为 285~295℃。

转化器 R5401 出来的转化气进入转化器换热器 E5401 管程与原料换热至 110~130℃后进入转化冷却器 E5403 冷却至 35~45℃后进入洗涤塔 T5401。除盐水站来除盐水进入除盐水中间槽 V5402，除盐水中间槽 V5402 除盐水经除盐水洗涤泵 P5402AB 送入洗涤塔 T5401 上部与转化冷却器 E5403 来转化气逆流接触，进一步洗涤转化气中的甲醇。洗涤塔 T5401 塔顶水洗后转化气经计量、转化气缓冲罐 V5403 缓冲并分离水雾后送 PSA 工序，转化气缓冲罐底部排污水和洗涤塔 T5401 塔底洗涤水混合后经循环洗涤泵 P5403AB 增压后分两路，一路送洗涤塔 T5401 中部作为循环洗涤液，一路送去静态混合器 MI5401 与原料精甲醇充分混合作为原料。

2、变压吸附（PSA）提氢工序

来自甲醇转化工序的转化气作为变压吸附（PSA）提氢工序的原料气。

转化气自塔底进入吸附塔内，在多种吸附剂的选择吸附下，其中的 CH_3OH 、 H_2O 、 CO_2 、 CO 、 CH_4 等非氢杂质组分被吸附下来，未被吸附的氢气（ H_2 ）从塔顶流出，得到纯度 $\geq 99.99\%$ 的产品氢气送至下游加氢装置。

变压吸附（PSA）提氢工序吸附剂再生过程中，将被吸附的 CH_3OH 、 H_2O 、 CO_2 、 CO 、 CH_4 等组分解吸出来，逆放过程产生的逆放气，主要含 H_2 、 CO 、 CO_2 ，具有一定热值，进燃气总管作为燃料使用；抽真空过程产生的真空解吸气，主要含 H_2O 、 CO 及 CO_2 ，热值低，回收价值不高，排气筒排放。

变压吸附（PSA）提氢装置工艺采用 10-1-6/2V 流程，即 10 个吸附塔，1 个塔吸附，6 次均压的双塔抽真空再生的工作方式。

10 台吸附塔中始终有 1 台吸附塔始终处于吸附的状态。其工艺过程由吸附、多次均压降压、逆放、抽真空、多次均压升压和产品气最终升压等步骤组成。其具体工艺过程如下：

以吸附塔 A 为例说明其工艺过程：

转化气自塔底进入吸附塔 T-5402A 内。在多种吸附剂的选择吸附下，其中的 CH_3OH 、 H_2O 、 CO_2 、 CO 、 CH_4 等非氢杂质组分被吸附下来，未被吸附的氢气（ H_2 ）从塔顶流出，得到纯度 $\geq 99.99\%$ 的产品氢气经氢气缓冲罐 V5405 缓冲后送至下游加氢装置。

当被吸附杂质的传质区前沿(称为吸附前沿)到达床层出口预留段某一位置时，停止

吸附，转入再生过程。

吸附剂的再生过程依次如下：

A.均压降压过程

这是在吸附过程结束后，顺着吸附方向将塔内的较高压力的氢气放入其它已完成再生的较低压力吸附塔的过程，这一过程不仅是降压过程，更是回收床层死空间氢气组分和回收压力势能的过程，本流程共包括了多次连续的均压降压过程，以保证氢气的充分回收。

B.逆放过程

在均压降压过程结束后，吸附前沿已达到床层出口后，逆着吸附方向将吸附塔压力降至接近常压，此时被吸附的杂质开始从吸附剂中大量解吸出来，逆放气经燃气缓冲罐 V5406 缓冲后进燃气总管作为燃料使用。

C.抽真空过程

逆放结束后，为使吸附剂得到彻底的再生，用真空泵逆着吸附方向对吸附床层进行抽吸，进一步降低杂质组分的分压，并将杂质抽吸出来。产生的解吸气排气筒排放。

D.均压升压过程

在抽真空过程完成后，用来自其它吸附塔的较高压力氢气依次对该吸附塔进行升压，这一过程与均压降压过程相对应，不仅是升压过程，而且也是回收其它塔的床层死空间氢气组分和回收压力势能的过程，本流程共包括了连续多次均压升压过程。

E.产品气升压过程

在多次均压升压过程完成后，为了使吸附塔可以平稳地切换至下一次吸附并保证产品纯度在这一过程中不发生波动，需要通过升压调节阀缓慢而平稳地用净化气将吸附塔压力升至吸附压力。

经这一过程后吸附塔便完成了一个完整的“吸附—再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。

10 台吸附塔交替进行以上的吸附、再生操作，即可实现气体的连续分离与提纯。

运行过程中，其中某一个塔出现故障，控制系统能够通过故障诊断将其自动切除，自动转为 9 塔、8 塔程序运行，能够满足生产需求。

3、导热油加热循环工序

从导热油循环泵出来的导热油经导热油炉加热后送汽化过热器 E5402、转化反应

器 R5401，然后返回导热油循环泵加压循环。

导热油为液体，由于液体的不可压缩性，导热油由于温度变化引起的导热油体积变化要由膨胀槽液位变化来补偿。膨胀槽在导热油循环泵前与导热油系统连接。导热油炉采用净化干气为燃料。

严禁复制

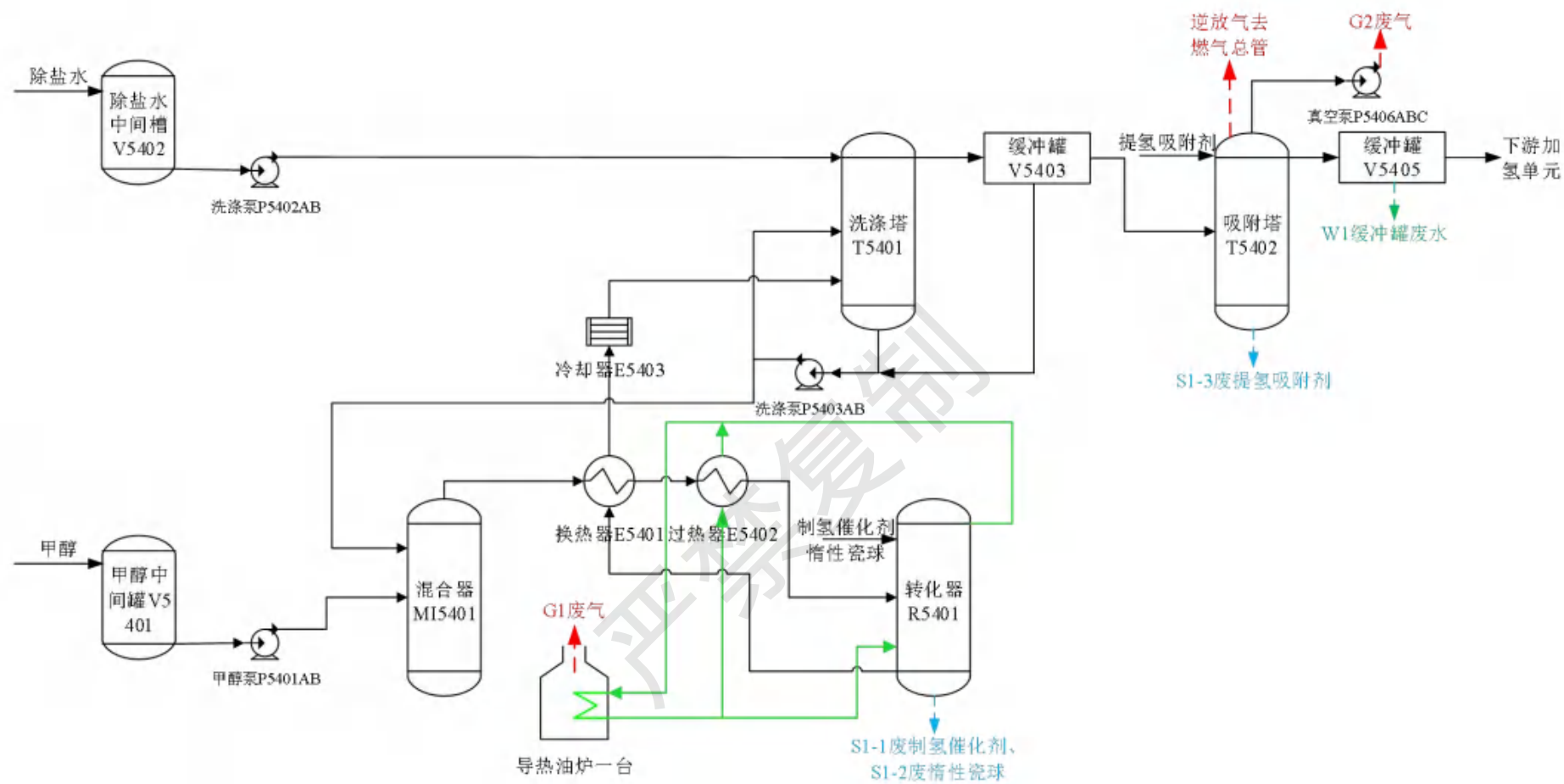


图 3.8-1 甲醇制氢单元工艺流程及产污环节图

3.8.2.2 碳四加氢单元

罐区来原料高烯烃碳四和阻聚剂撬块来阻聚剂（对主要为叔丁基邻苯二酚等复配物，阻止塔底二烯烃聚合）进入加氢产物-碳四进料换热器 E5103AB 管程与加氢产物换热后再进入进料-凝液换热器 E5102 管程与凝液总管来凝液（蒸汽凝液）换热至 55~65℃后进入脱碳五塔 T5101 脱去高烯烃碳四中的碳五等重组分。脱碳五塔 T5101 操作压力为 0.65~0.7Mpa，塔底温度为 110~115℃，塔顶温度控制在 52~58℃左右馏出的脱碳五组分经过脱碳五塔空冷器 A5101 和脱碳五塔后冷却器 L1205 冷凝至 40~42℃后进入脱碳五塔回流罐 V1502，再经过脱碳五塔回流泵 P5102AB 增压后分两路，一路送至脱碳五塔 T5101 顶部作为回流、一路送至原料水洗塔 T5102。脱碳五塔回流罐 V1502 压力控制在 0.55-0.65Mpa 左右，回流罐罐顶不凝气进入燃料气管网。脱碳五塔 T5101 塔底重组分进入脱碳五塔出料冷却器 L1501 壳程冷凝至 40℃后送入碳五处理塔 T5105。脱碳五塔再沸器 E5101AB 采用低压蒸汽作为热源，介质冷却采用循环水。

脱碳五塔 T5101 来脱碳五组分进入原料水洗塔 T5102 下部，水洗水由除盐水泵送出，水洗水从原料水洗塔 T5102 上部打入，水洗的目的是脱除原料中的碱性氮化物、金属离子，以免催化剂中毒。水洗后原料进入水洗缓冲罐 V5103 脱除部分游离水，再经过加氢进料泵 P5103AB 送入聚结脱水器 X5101 前，水洗缓冲罐 V5103 压力控制在 0.55-0.65Mpa 左右。水洗缓冲罐 V5103 罐底会定期排出污水，这部分污水和原料水洗塔 T5102 塔底水洗废水一起送入厂区污水处理站处理。

原料水洗塔 T5102 来水洗后原料进入聚结脱水器 X5101 脱除微量水分后经加氢进料加热器 E5104AB 与热水换热至 35~45℃后进入一段加氢反应器 R5101AB 中与一段循环氢压缩机 C5101AB 来循环氢和新氢压缩机 C1503AB 来新氢进行加氢反应。在一段加氢反应器 R5101AB 内，在加氢催化剂作用下大部分丁二烯、乙烯基乙炔与氢气反应转化为单烯烃，反应器操作压力为 1.5~2.5Mpa，反应器温度为 60~80℃。

一段加氢反应器 R5101AB 加氢产物进入加氢产物-碳四进料换热器 E5103AB 壳程与罐区来原料高烯烃碳四换热后再经过加氢产物空冷器 A5102AB、加氢产物冷却器 L5103AB 冷却至 35~45℃后进入一段气液分离罐 V5104AB 进行气液分离，一段气液分离罐 V5104AB 气相经循环氢冷却器 L5111AB 冷却至 35~45℃后至一段循环氢压缩机入口分液罐 V5105 进行气液分离。一段循环氢压缩机入口分液罐 V5105 气相经一段循环氢压缩机 C5101AB 增压后和新氢压缩机 C1503AB 来新氢一起返回一段加氢反应器

R5101AB，一段循环氢压缩机入口分液罐 V5105 液相至水洗缓冲罐 V5103。一段气液分离罐 V5104AB 液相经一段加氢循环泵 P5105ABCD 增压后分两路，一路送至加氢进料加热器 E5104AB 前与原料水洗塔 T5102 来水洗后原料混合后进入一段加氢反应器 R5101AB，一路送至二段加氢反应器 R5102AB 作为二段加氢原料。一段气液分离罐 V5104AB 压力控制在 2.5Mpa 左右。

一段气液分离罐 V5104AB 来液相经二段加氢进料加热器 E5105AB 与热水换热至 55~65℃后进入二段加氢反应器 R5102AB 中与新氢压缩机 C5103AB 来新氢（来自甲醇制氢单元的新氢进入新氢压缩机入口缓冲罐 V5108 后经新氢压缩机 C5103AB 增压）进行加氢反应。在催化剂作用下剩余的丁二烯、乙烯基乙炔与氢气反应转化为单烯烃，二段加氢后不饱和烃含量小于 1000ppm，反应器操作压力为 1.5~2.5Mpa，反应器温度为 60~80℃。

二段加氢反应器 R5102A 加氢产物分两路，一路至脱重塔 T5103，一路进入二段加氢产物冷却器 L5104A 壳程冷却至 35~45℃后进入二段气液分离罐 V5106A；二段加氢反应器 R5102B 加氢产物分两路，一路至脱重塔 T5103，一路进入二段加氢产物冷却器 L5104B 壳程冷却至 35~45℃后一部分进入二段气液分离罐 V5106B 一部分进入产品闪蒸罐 V5110。二段气液分离罐 V5106AB 液相经二段加氢循环泵 P5107ABCD 增压后送至二段加氢进料加热器 E5105AB 前与一段气液分离罐 V5104AB 来液相混合后进入二段加氢反应器 R5102AB。产品闪蒸罐 V5110 气相经放空冷却器 L5112 冷却至 35~40℃后气相去燃料气管网，冷凝形成的液相自流回到产品闪蒸罐 V5110，产品闪蒸罐 V5110 液相作为产品去罐区。二段气液分离罐 V5106AB 压力控制在 1.5~2.5Mpa 左右，二段气液分离罐罐顶不凝气进入燃料气管网。介质冷却采用循环水。

自二段加氢反应器 R5102AB 来加氢产物进入脱重塔 T5103 脱除反应产生的重组分，脱重塔 T5103 操作压力为 0.55~0.65Mpa，塔底温度为 80~90℃，塔顶温度控制在 52~58℃左右馏出的塔顶气相经脱重塔空冷器 A5103 和脱重塔塔顶冷却器 L5105 冷却至 35~45℃进入脱重塔回流罐 V5107，脱重塔回流罐液相经脱重塔回流泵 P5108AB 增压后分两路，一路返回脱重塔用作回流，一路采出至产品水洗塔 T5104。脱重塔回流罐气相经驰放气尾冷器 L5107 冷却至 35~45℃后气相去燃料气管网，驰放气尾冷器 L5107 液相自流回脱重塔回流罐。脱重塔塔底采出的重组分经脱重塔塔底冷却器 L5106 冷却至 35~45℃去产品罐区。脱重塔再沸器 E5107 采用低压蒸汽作为热源，介质冷却采用

循环水。

自脱重塔回流罐 V5107 来加氢碳四进入产品水洗塔 T5104 下部，水洗水由除盐水泵送出，水洗水从产品水洗塔 T5104 上部打入，水洗的目的是脱除原料中的碱性氮化物。加氢碳四自产品水洗塔塔顶流出后进入产品水洗缓冲罐 V5111 脱除部分游离水，再经过产品水洗塔产品泵 P5111AB 增压后外送至产品罐区，产品水洗缓冲罐 V5111 压力控制在 0.55-0.65Mpa 左右。产品水洗缓冲罐 V5111 罐底会定期排出污水，这部分污水和产品水洗塔 T5104 塔底水洗废水一起送入厂区污水处理站处理。

脱碳五塔 T5101 塔底来重组分进入碳五处理塔 T5105 脱除较重的重组分。碳五处理塔塔顶气相经碳五处理塔塔顶冷却器 L5109AB 冷却至 35~45℃后进入碳五处理塔回流罐 V5114，再经碳五处理塔回流泵 P5110AB 增压后分两路，一路返回碳五处理塔用作回流，一路作为重组分外送至罐区。碳五处理塔回流罐 V5114 压力控制在 0.1Mpa 左右，碳五处理塔回流罐罐顶不凝气进入燃料气管网。碳五处理塔塔底采出的后重组分经碳五处理塔塔底冷却器 L5110 冷却至 35~45℃作为后重组分外送至罐区。碳五处理塔再沸器 E5108 采用导热油作为热源，介质冷却采用循环水。

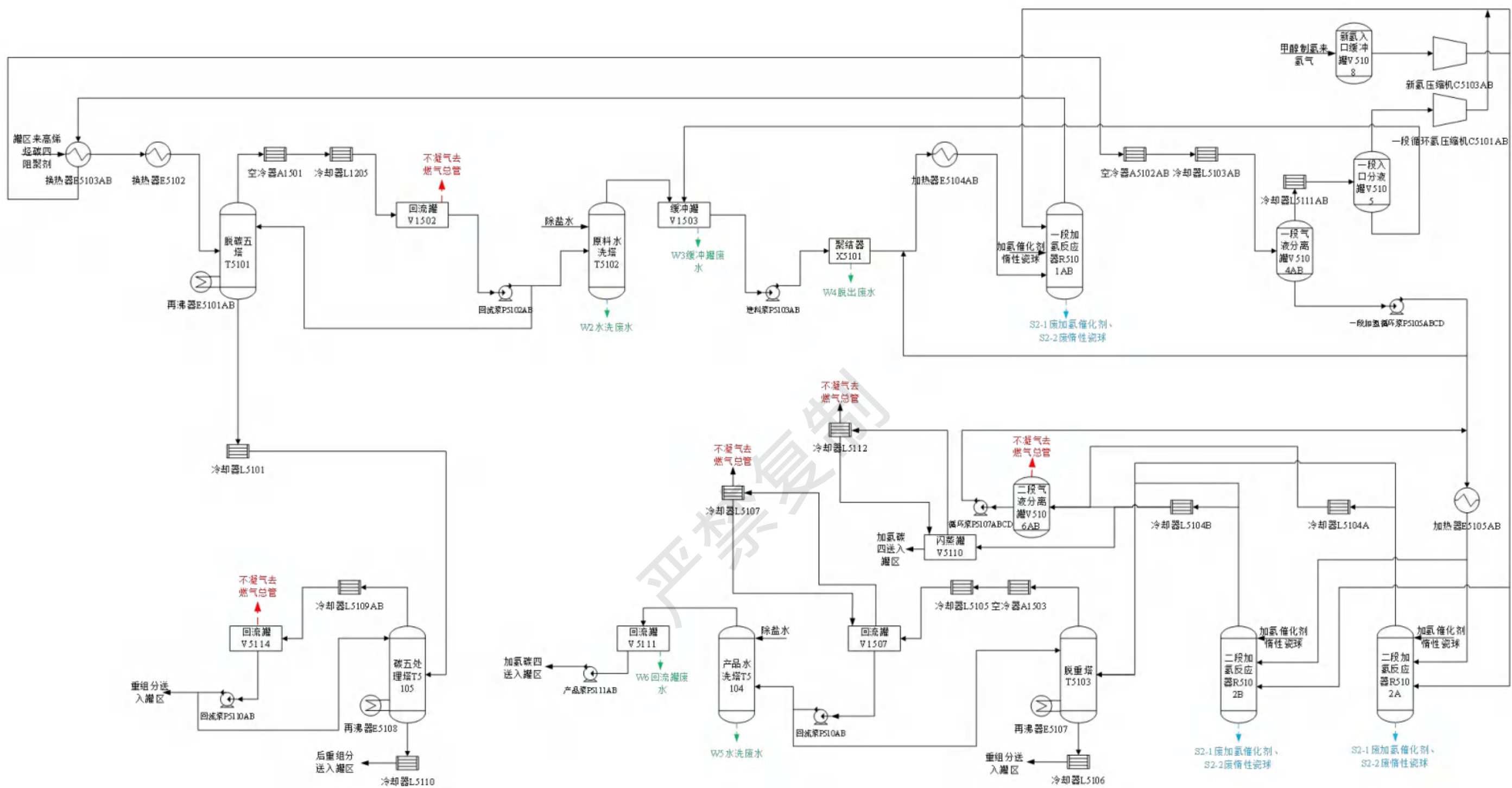


图 3.8-2 碳四加氢单元工艺流程及产排污环节图

3.8.2.3 异丁烯二聚及加氢单元

1、异丁烯二聚工序

来自罐区的异丁烯碳四与脱碳四塔回流罐 V5302 来异丁烯混合后进入异丁烯进料罐 V5301，经异丁烯进料泵 P5301AB 增压后进入混合器 M5301 前；抑制剂回收塔回流罐 V5304 来抑制剂进入抑制剂缓冲罐 V5307 再经抑制剂进料泵 P5310AB 增压后进入混合器 M5301 前；除盐水站来除盐水进入脱盐水罐 V5306 再经脱盐水进料泵 P5315AB 增压后进入混合器 M5301 前；反应产物缓冲罐 V5308 反应产物经反应产物循环泵 P5302AB 增压后进入混合器 M5301 前；除盐水、异丁烯、抑制剂和反应产物在混合器 M5301 充分混合后再经反应进料预热器 E5301 加热到 45~55℃后进入二聚反应器 R5301 进行聚合反应。在二聚反应器 R5301 内，在酸性树脂催化剂作用下异丁烯发生二聚和三聚反应，生产 DIB 和 TIB，同时部分异丁烯水合生成叔丁醇副产品，反应器操作压力为 0.8~1.1Mpa，反应器温度为 50~80℃。

二聚反应器 R5301 反应生成的二聚混合物分两路，一路经循环取热器 L5301 换热至 35~45℃后进入反应产物缓冲罐 V5308 反应产物再经反应产物循环泵 P5302AB 增压后进入混合器 M5301 前；一路进入脱碳四塔进出料换热器 E5302 壳程与脱碳四塔 T5301 来二聚混合物换热至 35~45℃后进入脱碳四塔 T5301。反应产物缓冲罐 V5308 压力控制在 0.55-0.65Mpa 左右，反应产物缓冲罐罐顶不凝气进入燃料气管网。介质冷却采用循环水。

二聚反应器 R5301 来二聚混合物进入脱碳四塔 T5301 进行反应产品和未反应碳四的分离，脱碳四塔 T5301 操作压力为 0.55~0.65Mpa，塔底温度为 150~160℃，塔顶温度控制在 50~54℃左右馏出的塔顶气相经脱碳四塔空冷器 A5301 和脱碳四塔塔顶冷却器 L5303 两级换热至 35~45℃后进入脱碳四塔回流罐 V5302，再经脱碳四塔回流泵 P5303AB 增压后分三路，一路返回脱碳四塔 T5301 作为回流，一路进入异丁烯进料罐 V5301，经异丁烯进料泵 P5301AB 增压后进入混合器 M5301 前，一路作为低醚前碳四采出至罐区。脱碳四塔 T5301 塔底二聚混合物经脱碳四塔底泵 P5316AB 增压后进入脱碳四塔进出料换热器 E5302 管程与二聚反应器 R5301 来二聚混合物换热、脱碳四塔底冷却器 L5302 两级换热至 35~45℃后进入抑制剂萃取塔 T5302A。脱碳四塔回流罐 V5302 压力控制在 0.55-0.65Mpa 左右，脱碳四塔回流罐罐顶不凝气进入燃料气管网。脱碳四塔再沸器 E5303 采用导热油作为热源，介质冷却采用循环水。

脱碳四塔 T5301 来二聚混合物进入抑制剂萃取塔 T5302A 下部，与塔上部抑制剂回收塔 T5303 来回收水逆流接触脱除叔丁醇，抑制剂萃取塔 T5302A 塔顶操作压力为 0.7~0.8MPa，温度为 35~45℃。二聚混合物自抑制剂萃取塔 T5302A 塔顶流出后进入抑制剂萃取塔 T5302B 下部；抑制剂萃取塔 T5302A 塔底叔丁醇水溶液进入萃取水缓冲罐 V5312，再经抑制剂回收塔进料泵 P5309AB 增压后进入抑制剂回收塔进出料换热器 E5305 壳程与抑制剂回收塔 T5303 塔底回收水换热至 70~80℃后进入抑制剂回收塔 T5303。自抑制剂萃取塔 T5302A 顶部来二聚混合物进入抑制剂萃取塔 T5302B 下部与抑制剂萃取塔 T5302B 上部注入的除盐水站来除盐水逆流接触进一步脱除叔丁醇，抑制剂萃取塔 T5302B 塔顶操作压力为 0.2~0.3MPa，温度为 35~45℃。二聚混合物自抑制剂萃取塔 T5302B 塔顶流出后进入萃取塔顶缓冲罐 V5303 脱除部分游离水，再经过产品脱轻塔进料泵 P5304AB 增压后送至产品脱轻塔 T5304。萃取塔顶缓冲罐 V5303 罐底会定期排出污水，这部分污水和抑制剂萃取塔 T5302B 塔底水洗废水一起送入厂区污水处理站处理。

自萃取水缓冲罐 V5312 来叔丁醇水溶液在抑制剂回收塔 T5303 进行水和叔丁醇的分离，抑制剂回收塔 T5303 操作压力为 50kPa，塔底温度为 110~120℃，塔顶温度控制在 88~92℃左右馏出叔丁醇，经抑制剂回收塔空冷器 A5302 和抑制剂回收塔冷凝器 L5304 两级换热至 35~45℃后进入抑制剂回收塔回流罐 V5304，再经抑制剂回收塔回流泵 P5306AB 增压后分三路，一路返回抑制剂回收塔 T5303 作为回流，一路进入抑制剂缓冲罐 V5307 作为二聚原料，一路作为副产品采出至罐区。抑制剂回收塔 T5303 塔底回收水经萃取水泵 P5305AB 增压后进入抑制剂回收塔进出料换热器 E5305 管程与抑制剂萃取塔 T5302A 来叔丁醇水溶液换热、萃取水冷却器 L5305 两级换热至 35~45℃后分两路，一路进入抑制剂萃取塔 T5302A 上部用以萃取二聚混合物中的叔丁醇，一路作为污水送入厂区污水处理站处理。抑制剂回收塔回流罐 V5304 压力控制在 50kPa 左右，抑制剂回收塔回流罐罐顶不凝气进入燃料气管网。抑制剂回收塔再沸器 E5304 采用低压蒸汽作为热源，介质冷却采用循环水。

自抑制剂萃取塔 T5302B 来二聚混合物进入产品脱轻塔进料取热器 E5309 壳程与 DIB 产品塔塔顶物料换热至 35~45℃再进入产品脱轻塔 T5304 脱除较轻的组分，产品脱轻塔 T5304 操作压力为 0.08~0.12Mpa，塔底温度为 110~120℃，塔顶温度控制在 92~98℃左右馏出轻组分，经产品脱轻塔冷凝器 L5306 冷却至 35~45℃后进入产品脱轻

塔回流罐 V5305，再经产品脱轻塔回流泵 P5307AB 增压后分两路，一路返回产品脱轻塔 T5304 用作回流，一部分作为轻组分进入罐区。产品脱轻塔塔底采出的二聚混合物经产品脱轻塔底泵 P5308AB 增压后分两路，一路送至 DIB 产品塔 T5305，一路作为二聚异丁烯加氢的原料送往二聚异丁烯加氢工序的进料缓冲罐 V5501。产品脱轻塔回流罐 V5305 压力控制在 0.08-0.12Mpa 左右，产品脱轻塔回流罐罐顶不凝气进入燃料气管网。产品脱轻塔再沸器 E5306 采用低压蒸汽作为热源，介质冷却采用循环水。

自产品脱轻塔 T5304 来二聚混合物进入 DIB 产品塔 T5305 进行二聚异丁烯和三聚异丁烯的分离，DIB 产品塔 T5305 操作压力为-50kPa 左右，塔底温度为 160~170℃，塔顶温度控制在 62~68℃左右馏出 DIB，进入产品脱轻塔进料取热器 E5309 管程与产品脱轻塔 T5304 进料换热、DIB 产品塔冷凝器 L5307 冷却至 35~45℃后进入 DIB 产品塔回流罐 V5309，再经 DIB 产品塔回流泵 P5311AB 增压后分两路，一路返回 DIB 产品塔 T5305 用作回流，一路作为 DIB 产品外送至罐区；DIB 产品塔 T5305 为负压操作，气相自 DIB 产品塔回流罐 V5309 顶部进入 DIB 产品塔真空泵 PK5301AB 维持系统负压操作，真空泵排气进燃料气管网。DIB 产品塔塔底采出的三聚混合物经 DIB 产品塔底泵 P5312AB 增压后送至 TIB 产品塔 T5306。DIB 产品塔再沸器 E5307 采用导热油作为热源，介质冷却采用循环水。

自 DIB 产品塔 T5305 来三聚混合物进入 TIB 产品塔 T5306 进行三聚异丁烯和重组分的分离，TIB 产品塔 T5306 操作压力为-70kPa 左右，塔底温度为 180~190℃，塔顶温度控制在 152~158℃左右馏出 TIB，经 TIB 产品塔冷凝器 L5308 冷却至 35~45℃后进入 TIB 产品塔回流罐 V5310，再经 TIB 产品塔回流泵 P5313AB 增压后分两路，一路返回 TIB 产品塔 T5306 用作回流，一路作为 TIB 产品外送至罐区；TIB 产品塔 T5306 为负压操作，气相自 TIB 产品塔回流罐 V5310 顶部进入 TIB 产品塔真空泵 PK5302AB 维持系统负压操作，真空泵排气进燃料气管网。TIB 产品塔 T5306 塔底采出的重组分经 TIB 产品塔底泵 P5314AB 增压后经重组分冷却器 L5309 冷却至 35~45℃后作为重组分产品外送至罐区。TIB 产品塔再沸器 E5308 采用导热油作为热源，介质冷却采用循环水。

2、二聚异丁烯加氢工序

产品脱轻塔回流罐 V5305 来二聚混合物进入进料缓冲罐 V5501，经加氢进料泵 P5501AB 增压至 2.0MPa 后与一段分液罐 V5502 来物料混合后，再经加氢进料加热器

E5501 与蒸汽换热至 80℃后进入一段加氢反应器 R5501 与甲醇制氢单元来新氢、循环氢压缩机 C5501AB 来循环氢进行饱和加氢反应。在一段加氢反应器 R5501 内，在加氢催化剂作用下 DIB、TIB 等烃类与氢气反应转化为辛烷、十二烷等烷类。一段加氢反应器 R5501 操作压力为 1.8~2.5Mpa，塔底温度为 40~90℃，反应器出口温度控制在 120℃以下。

一段加氢反应器加氢产物经加氢产物空冷器 A5501 和加氢产物冷却器 L5501 冷却至 35~45℃后进入一段分液罐 V5502 进行气液分离。一段分液罐液相经一段加氢循环泵 P5502AB 增压后分两路，一路循环至加氢进料加热器 E5501 前与一段加氢反应器 R5501 原料混合，一路至二段加氢反应器 R5502。一段分液罐气相经一段循环氢压缩机入口分液罐 V5503 分液后气相进入一段循环氢压缩机 C5501AB 增压后返回一段加氢反应器 R5501 作为原料；一段循环氢压缩机入口分液罐 V5503 液相至进料缓冲罐 V-5501。介质冷却采用循环水。

一段分液罐 V5502 来液相与二段分液罐 V5504 来液相经加氢进料加热器 E5502 与蒸汽换热至 80℃后进入二段加氢反应器 R5502 与甲醇制氢单元来新氢进一步进行加氢反应。在二段加氢反应器 R5502 内，在加氢催化剂作用下剩余的 DIB、TIB 等烃类与氢气反应转化为辛烷、十二烷等烷类。二段加氢反应器 R5502 操作压力为 1.8~2.5Mpa，反应器入口温度为 40~90℃，反应器出口温度控制在 120℃以下。

二段加氢反应器加氢产物经加氢产物冷却器 L5502 冷却至 35~45℃后进入二段气液分离罐 V5504，二段气液分离罐液相经二段加氢循环泵 P5503AB 增压后分两路，一路至脱轻塔 T5501，一路循环至加氢进料加热器 E5502 前与一段分液罐 V5502 来液相混合。二段气液分离罐 V5504 压力控制在 1.8~2.5Mpa 左右，二段气液分离罐罐顶不凝气进入燃料气管网。介质冷却采用循环水。

自二段气液分离罐 V5504 来液相进入脱轻塔 T5501 脱除较轻的组分，脱轻塔 T5501 操作压力为 0.55~0.65Mpa，塔底温度为 190~200℃，塔顶温度控制在 52~58℃左右馏出的轻组分经脱轻塔冷凝器 L5503 冷却至 35~45℃后进入脱轻塔回流罐 V5505，再经脱轻塔回流泵 P5504AB 增压后分两路，一路返回脱轻塔 T5501 用作回流，一部分作为轻组分外送至罐区。脱轻塔 T5501 塔底采出的辛烷十二烷混合物经脱轻塔底泵 P5505AB 增压后送至异辛烷塔 T5502。脱轻塔回流罐 V5505 压力控制在 0.55-0.65Mpa 左右，脱轻塔回流罐罐顶不凝气进入燃料气管网。脱轻塔再沸器 E5503 采用导热油作为热源，

介质冷却采用循环水。

自脱轻塔来辛烷十二烷混合物进入异辛烷塔 T5502 进行辛烷的精制，异辛烷塔 T5502 操作压力为-70kPa 左右，塔底温度为 170~180℃，塔顶温度控制在 72~78℃左右馏出辛烷，经异辛烷塔冷凝器 L5504 冷却至 35~45℃后进入异辛烷塔回流罐 V5506，再经异辛烷塔回流泵 P5506AB 增压后分两路，一路返回异辛烷塔 T5502 用作回流，一路作为辛烷产品外送至罐区；异辛烷塔 T5502 为负压操作，气相自异辛烷塔回流罐 V5506 顶部进入异辛烷塔真空泵 PK5501AB 维持系统负压操作，真空泵排气进燃料气管网。异辛烷塔 T5502 塔底采出的十二烷混合物经异辛烷塔底泵 P5507AB 增压后送至异十二烷塔 T5503。异辛烷塔再沸器 E5504 采用导热油作为热源，介质冷却采用循环水。

自异辛烷塔来十二烷混合物进入异十二烷塔 T5503 进行异十二烷和重组分的分离，异十二烷塔 T5503 操作压力为-70kPa 左右，塔底温度为 190~200℃，塔顶温度控制在 132~138℃左右馏出十二烷，经异十二烷塔冷凝器 L5505 冷却至 35~45℃后进入异十二烷塔回流罐 V5507，再经异十二烷塔回流泵 P5508AB 增压后分两路，一路返回异十二烷塔 T5503 用作回流，一路作为十二烷产品外送至罐区；异十二烷塔 T5503 为负压操作，气相自异十二烷塔回流罐 V5507 顶部进入异十二烷塔真空泵 PK5502AB 维持系统负压操作，真空泵排气进燃料气管网。异十二烷塔 T5503 塔底采出的重组分经异十二烷塔底泵 P5509AB 增压后经重组分冷却器 L5506 冷却至 35~45℃后作为重组分产品外送至罐区。异十二烷塔再沸器 E5505 采用导热油作为热源，介质冷却采用循环水。

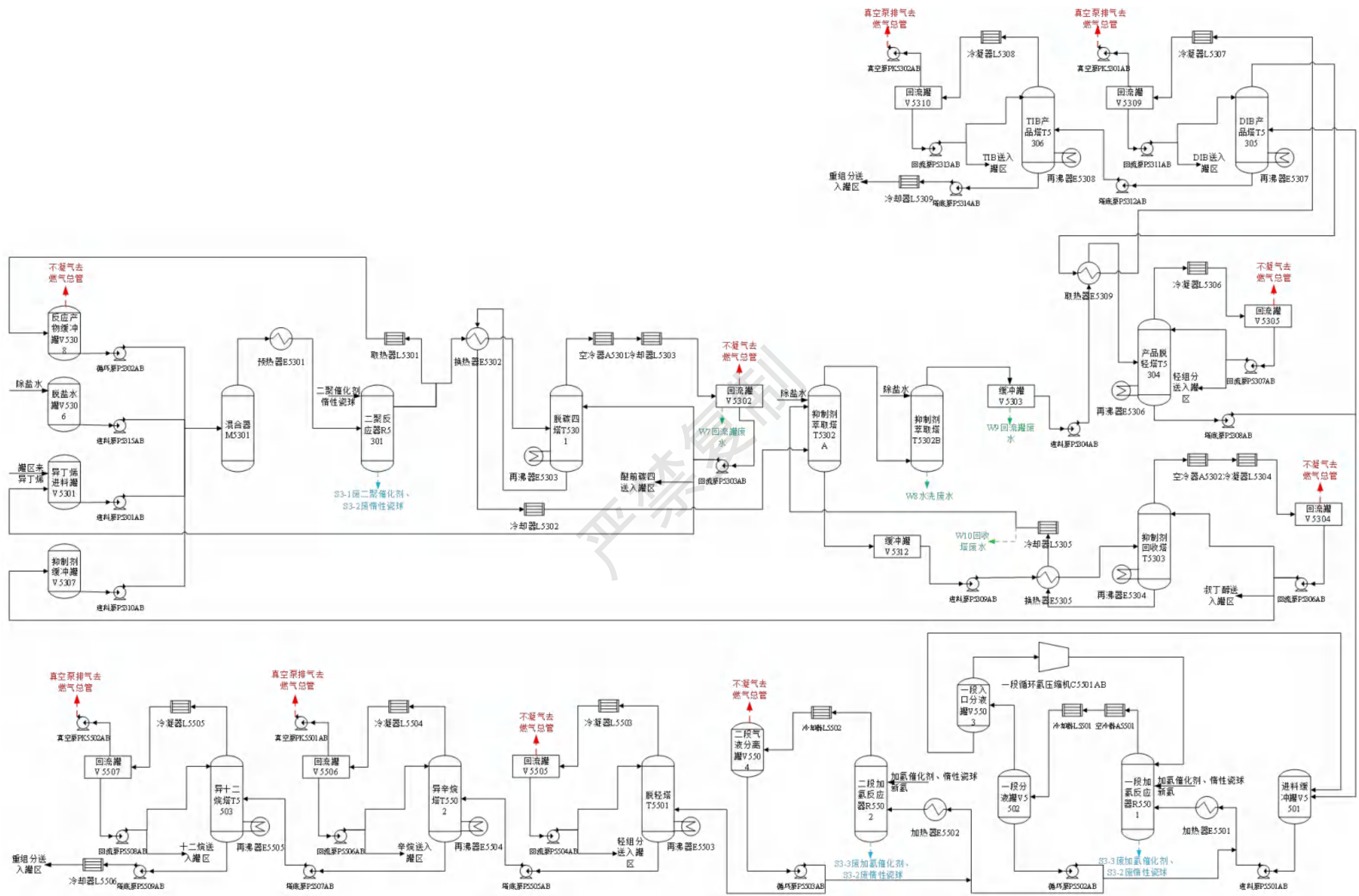


图 3.8-3 异丁烯二聚及加氢单元工艺流程及产排污环节图

3.8.3 产污环节分析

3.8.3.1 废气

一、有组织废气

(1) 甲醇制氢单元：导热油炉烟气（G1），主要污染物为SO₂、NO_x、颗粒物，排气筒编号DA009（H：40m，DN：0.9m）；解吸废气（G2），主要污染物为甲醇、甲烷、甲醚等，排气筒编号DA010（H：25m，DN：0.3m）；此单元逆放气直接并入燃料总管。

(2) 碳四加氢单元：此单元不凝气直接并入燃料总管，无有组织废气排放。

(3) 异丁烯二聚及加氢单元：此单元不凝气和真空泵排气直接并入燃料总管，无有组织废气排放。

(4) 储运工程：灌装废气（G3）采用活性炭进行吸附处理，主要为挥发性有机物，编号DA012（H：15m，DN：0.3m）；3#常压罐区储罐废气（G4）进入新建的油气回收系统，油气回收系统采用二级冷凝+活性炭吸附进行废气处理，主要污染物为挥发性有机物，排气筒编号DA011（H：15m，DN：0.16m）；依托的甲醇罐区储罐废气（G5）、装卸区装卸废气（G6）进入依托的油气回收系统，依托油气回收系统采用二级冷凝+活性炭吸附进行废气处理，主要污染物为挥发性有机物，排气筒编号DA004（H：15m，DN：0.108m）。

(5) 公用工程：燃气导热油炉烟气（G7），主要污染物为SO₂、NO_x、颗粒物，排气筒编号DA013（H：50m，DN：1.8m）；项目废水进入依托的厂区污水处理站，污水处理站采用“隔油池+气浮池+氧化池+A/O池+沉淀池”工艺，污水处理站密闭，污水处理站废气（G8）主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度、挥发性有机物、甲醇，排气筒编号DA007（H：15m，DN：0.5m）；新建危废贮存间废气（G9）采用活性炭进行吸附处理，主要为挥发性有机物，排气筒编号DA014（H：15m，DN：0.5m）。

二、无组织废气

拟建项目装置区（M1）无组织废气，主要污染物为挥发性有机物；污水处理站（M2）无组织废气，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度、挥发性有机物、甲醇等；危废贮存间无组织废气（M3），主要污染物为挥发性有机物；依托循环水场（M4）无组织逸散废气，主要污染物为挥发性有机物。

非正常工况废气：

装置开停工或生产不平衡时，从安全阀和其他调节阀排放的各种油气及扫线废气。该处的安全阀采用密闭式安全阀，排放油气经安全阀后通过密闭的管道排至火炬（DA006 H：33m，DN：12m特殊排放口）燃烧。

3.8.3.2 废水

（1）甲醇制氢单元：缓冲罐废水W1，上述废水进入厂内污水处理站处理后排入园区污水管网。

（2）碳四加氢单元：原料水洗塔水洗废水W2、原料水洗塔缓冲罐废水W3、聚结器脱出废水W4、产品水洗塔水洗废水W5、产品水洗塔回流罐废水W6，上述废水进入厂内污水处理站处理后排入园区污水管网。

（3）异丁烯二聚及加氢单元：脱碳四塔回流罐废水W7、抑制剂萃取塔B废水W8、抑制剂萃取塔B回流罐废水W9、抑制剂回收塔废水W10，上述废水进入厂内污水处理站处理后排入园区污水管网。

（4）辅助工程：

生活污水W11，主要污染物为COD、氨氮；地面（设备）冲洗废水W12，主要污染物为COD、石油类、氨氮；循环冷却排污水W13，主要污染物为全盐量；机泵冷却排污水W14，主要污染物为COD、氨氮、石油类；化验室废水W15，主要污染物为COD、氨氮、石油类；除臭塔排污水W16，主要污染物为SS；除盐水处理站排污水W17，主要污染物为全盐量。辅助工程排水均进入厂内污水处理站处理后排入园区污水管网。

3.8.3.3 固体废物

（1）甲醇制氢单元：废制氢催化剂S1-1、废惰性瓷球S1-2、废提氢吸附剂S1-3。

（2）碳四加氢单元：废加氢催化剂S2-1、废惰性瓷球S2-2。

（3）异丁烯二聚及加氢单元：废二聚催化剂S3-1、废惰性瓷球S3-2、废加氢催化剂S3-3。

（4）辅助工程：燃气导热油炉废导热油S4、污水处理站废污泥S5、污水处理站污水S6、除盐水处理站反渗透膜S7、废活性炭S8、实验室废物S9、废润滑油S10、废润滑油桶S11、废油漆桶S12、生活垃圾S13和废弃的含油抹布、劳保用品S14。

3.8.3.4 噪声

主要噪声源为导热油炉、压缩机、鼓引风机、空冷器以及机泵类。

拟建项目产污环节汇总见表 3.8-1。

表 3.8-1 拟建项目污染物产污环节汇总表

| 类别 | 产生环节 | | 拟建项目 | | | |
|----|-----------|------------|------|---------------------------------------|--|--------|
| | | | 编号 | 污染物 | 处理措施 | 排放方式 |
| 废气 | 甲醇制氢单元 | 导热油炉烟气 | G1 | SO ₂ 、NO _x 、颗粒物 | 净化干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 DA009 排气筒（H：40m，DN：0.9m）排放 | 有组织；连续 |
| | | 解吸废气 | G2 | 甲醇、甲烷、甲醚等 | 经 DA010 排气筒（H：25m，DN：0.3m）排放 | 有组织；连续 |
| | 储运工程 | 灌装站 | G3 | VOCs 等 | 收集，经活性炭吸附进行处理后，经 DA012 排气筒（H：15m，DN：0.3m）排放 | 有组织；间断 |
| | | 3#常压罐区 | G4 | VOCs 等 | 经二级冷凝+活性炭吸附进行处理后，经 DA011 排气筒（H：15m，DN：0.16m）排放 | 有组织；连续 |
| | | 甲醇罐区（依托） | G5 | VOCs、甲醇等 | 收集，经二级冷凝+活性炭吸附进行处理后，经 DA004 排气筒（H：15m，DN：0.108m）排放 | 有组织；连续 |
| | | 装卸区（依托+新增） | G6 | VOCs 等 | | 有组织；连续 |
| | 公用工程 | 燃气导热油炉 | G7 | SO ₂ 、NO _x 、颗粒物 | 净化干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 DA013 排气筒（H：50m，DN：1.8m）排放 | 有组织；连续 |
| | | 污水处理站（依托） | G8 | 氨、硫化氢、臭气浓度、VOCs、甲醇 | 收集，经生物除臭+活性炭吸附处理后，经 DA007 排气筒（H：15m，DN：0.5m）排放 | 有组织；连续 |
| | | 危废贮存间（新建） | G9 | VOCs 等 | 经活性炭吸附进行处理后，经 DA014 排气筒（H：15m，DN：0.5m）排放 | 有组织；连续 |
| | 拟建项目主装置区 | | M1 | VOCs | 加强管理，安装密闭采样器，实施 LDAR 技术 | 无组织；连续 |
| | 污水处理站（依托） | | M2 | 氨、硫化氢、臭气浓度、VOCs、甲醇 | 先进行收集，未收集部分无组织排放 | 无组织；连续 |
| | 危废贮存间废气 | | M3 | VOCs | 先进行收集，未收集部分无组织排放 | 无组织；连续 |
| | 循环水场（依托） | | M4 | VOCs | 加强管理，实施 LDAR 技术 | 无组织；连续 |

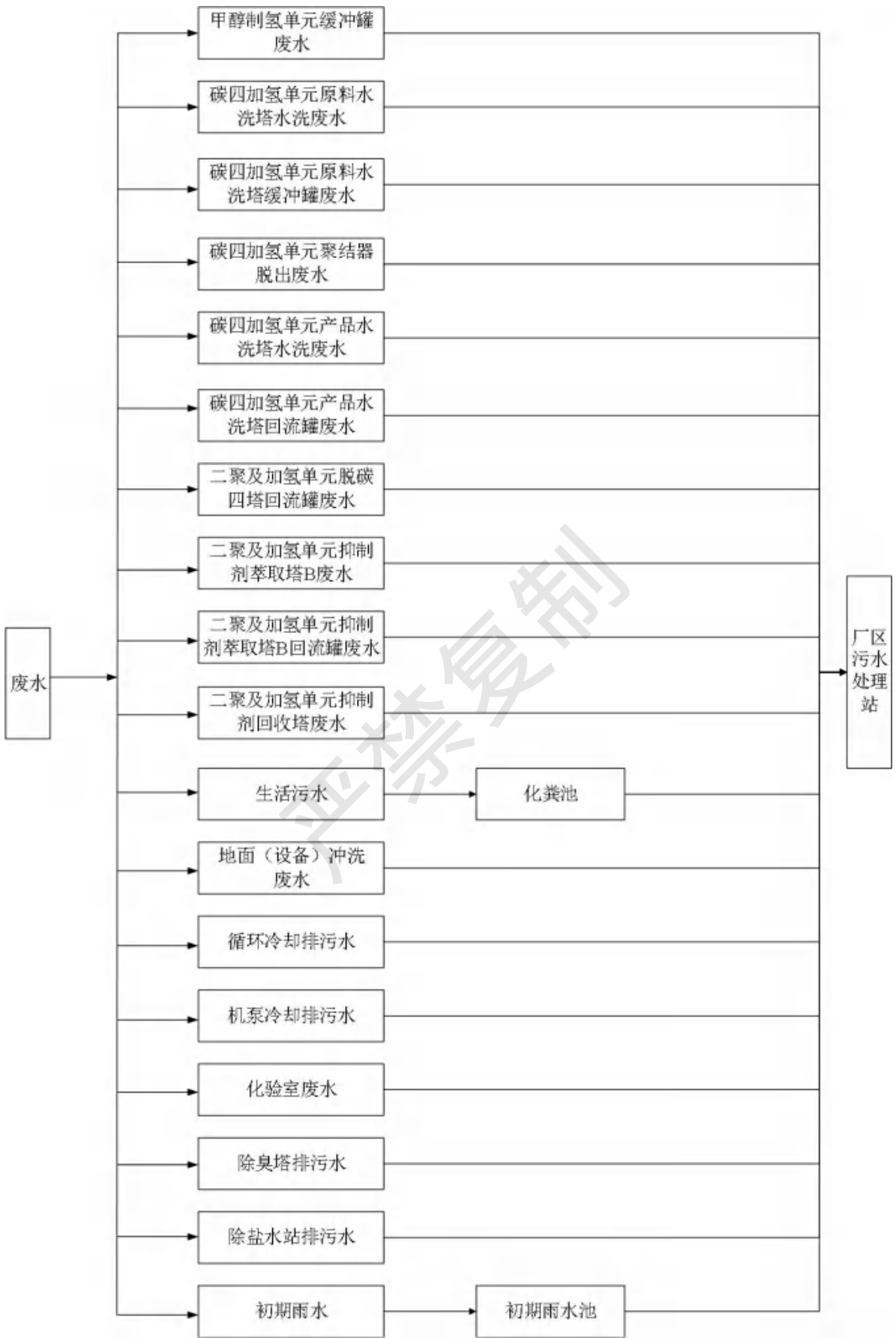
| | | | | | | |
|----|------------|--------------|-----|------------|-----------------|----|
| 废水 | 甲醇制氢单元 | 缓冲罐废水 | W1 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | 碳四加氢单元 | 原料水洗塔水洗废水 | W2 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 连续 |
| | | 原料水洗塔缓冲罐废水 | W3 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 聚结器脱出废水 | W4 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 连续 |
| | | 产品水洗塔水洗废水 | W5 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 连续 |
| | | 产品水洗塔回流罐废水 | W6 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | 异丁烯二聚及加氢单元 | 脱碳四塔回流罐废水 | W7 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 抑制剂萃取塔B废水 | W8 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 抑制剂萃取塔B回流罐废水 | W9 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 抑制剂回收塔废水 | W10 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 连续 |
| | 辅助工程 | 生活污水 | W11 | COD、氨氮 | 化粪池处理后排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 地面（设备）冲洗废水 | W12 | COD、氨氮、石油类 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 循环冷却排污水 | W13 | 全盐量 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 机泵冷却排污水 | W14 | COD、石油类、氨氮 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 化验室废水 | W15 | COD、石油类、氨氮 | 排入厂内污水处理站 | 间断 |

| | | | | | | |
|--------|----------------|-------------|------|---|----------------------|----|
| 固 废 | | 除臭塔排污水 | W16 | SS | 排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | | 除盐车站 排污水 | W17 | 全盐量 | 排入厂内污水处理站 | 连续 |
| | | 初期雨水 | W18 | COD、石油类、氨氮 | 收集后经初期雨水池暂存排入厂内污水处理站 | 间断 |
| | 甲醇制氢单元 | 废制氢催化剂 | S1-1 | 铜系催化剂，危废 HW50，251-016-50 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废惰性瓷球 | S1-2 | Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ ，危废 HW50，251-016-50 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废提氢吸附剂 | S1-3 | 氧化铝、活性炭、分子 筛、硅胶，危废 HW49， 900-041-49 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | 碳四加氢单元 | 废加氢催化剂 | S2-1 | 钯催化剂，危废 HW50，251-016-50 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废惰性瓷球 | S2-2 | Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ ，危废 HW50，251-016-50 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | 异丁烯二聚及加氢 单元 | 废二聚催化剂 | S3-1 | 大孔强酸性离子交换 树脂，危废 HW50， 251-016-50 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废惰性瓷球 | S3-2 | Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ ，危废 HW50，251-016-50 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废加氢催化剂 | S3-3 | 钯催化剂，危废 HW50，251-016-50 | 储存，委托资质单位处置 | 间断 |
| | 辅助工程 | 废导热油 | S4 | 矿物油，危废 HW08， 900-249-08 | 不储存，直接委托有资质单位处理 | 间断 |
| | | 污水处理站污 泥 | S5 | 有机物等，危废 HW08，900-210-08 | 委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 污水处理站污 | S6 | 污油，危废 HW08， | 委托资质单位处置 | 间断 |

| | | | | | | |
|----|-----------------------------|--------------|-----|----------------------------|------------|----|
| | | 油 | | 900-210-08 | | |
| | | 除盐水处理废反渗透膜 | S7 | 废树脂，一般固废 | 厂家回收 | 间断 |
| | | 废活性炭 | S8 | 废活性炭，危废 HW49，900-039-49 | 委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 实验室废物 | S9 | 有机物等，危废 HW49，900-047-49 | 委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废润滑油 | S10 | 矿物油类，危废 HW08，900-217-08 | 委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废润滑油桶 | S10 | 矿物油类，危废 HW08，900-249-08 | 委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 废油漆桶 | S12 | 有机物类，危废 HW49，900-041-49 | 委托资质单位处置 | 间断 |
| | | 生活垃圾 | S13 | 生活垃圾，一般固废 | 委托环卫部门定期清运 | 间断 |
| | | 废弃的含油抹布、劳保用品 | S14 | 矿物油等，危废 HW49，900-041-49 | 委托资质单位处置 | 间断 |
| 噪声 | 生产设备、加热炉、压缩机、鼓引风机、空冷器以及机泵类等 | — | — | 连续 | — | 连续 |

3.8.4 拟建项目废水和废气处置工艺路线汇总





3.8.5 物料平衡

拟建项目实施后主体装置包括：甲醇制氢单元、碳四加氢单元、异丁烯二聚及加氢单元和灌装单元，拟建项目原料高烯烃碳四、异丁烯碳四和甲醇全部外购。

拟建项目的物料平衡表见表 3.8-2，物料平衡图见图 3.8-5。

严禁复制

表 3.8-2 拟建项目物料平衡一览表

| 甲醇制氢单元 | | | | | | | | | |
|--------|-------|--------|----------|----------|---------|-----------------|----------|----------|--------|
| 进料 | | | | | 出料 | | | | |
| 来源 | 名称 | | 进料量（t/a） | | 名称 | | 出料量（t/a） | | 去向 |
| 罐区 | 甲醇 | 甲醇 | 21000 | 21000 | 氢气产品 | 氢气 | 3599.1 | 3599.34 | 下游加氢单元 |
| 除盐车站 | 除盐水 | 除盐水 | 11833.33 | 11833.33 | | CO ₂ | 0.03 | | |
| | | | | | | CO | 0.02 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 0.03 | | |
| | | | | | | 甲醚 | 0.06 | | |
| | | | | | 逆放气 | 氢气 | 283.61 | 6731.85 | 燃气总管 |
| | | | | | | 甲醇 | 14.23 | | |
| | | | | | | 水 | 12.28 | | |
| | | | | | | CO ₂ | 6157.15 | | |
| | | | | | | CO | 259.41 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 1.29 | | |
| | | | | | | 甲醚 | 3.88 | | |
| | | | | | 解吸废气G2 | 氢气 | 24.13 | 22501.69 | DA010 |
| | | | | | | 甲醇 | 0.05 | | |
| | | | | | | 水 | 259.88 | | |
| | | | | | | CO ₂ | 22109.90 | | |
| | | | | | | CO | 107.47 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 0.06 | | |
| | | | | | | 甲醚 | 0.18 | | |
| | | | | | 缓冲罐废水W1 | 甲醇 | 0.01 | 0.57 | 污水处理站 |
| | | | | | | 水 | 0.54 | | |
| | | | | | | 甲醚 | 0.02 | | |
| 合计 | | | 32833.33 | | 合计 | | 32833.33 | | — |
| 碳四加氢单元 | | | | | | | | | |
| 罐区 | 高烯烃碳四 | 丙烷 | 3922 | 106000 | 加氢碳四 | 丙烷 | 3680.00 | 100000 | 罐区 |
| | | 异丁烷 | 8480 | | | 异丁烷 | 10020.00 | | |
| | | 正丁烷 | 7314 | | | 正丁烷 | 6900.00 | | |
| | | 正丁烯 | 10176 | | | 正丁烯 | 34850.00 | | |
| | | 异丁烯 | 21200 | | | 异丁烯 | 20040.00 | | |
| | | 反-2-丁烯 | 5300 | | | 反-2-丁烯 | 5000.00 | | |

| | | | | | | | | | |
|------|-----|-----------------|---------|---------|--------|-----------------|----------|--------|------|
| | | 顺-2-丁烯 | 10600 | | | 顺-2-丁烯 | 18220.00 | | |
| | | C ₅ | 530 | | | 甲烷 | 160.00 | | |
| | | C ₆ | 2120 | | | 丙烯 | 1090.00 | | |
| | | C ₇ | 1590 | | | 1,3-丁二烯 | 30.00 | | |
| | | C ₈ | 1378 | | | 乙烯基乙炔 | 10.00 | | |
| | | C ₉ | 1272 | | | C ₅ | 160 | | |
| | | C ₁₀ | 1272 | | | C ₆ | 2240 | | |
| | | 甲烷 | 212 | | | C ₇ | 1360 | | |
| | | 丙烯 | 1166 | | | C ₈ | 1280 | | |
| | | 1,3-丁二烯 | 19928 | | | C ₉ | 1160 | | |
| | | 乙烯基乙炔 | 9540 | | | C ₁₀ | 1680 | | |
| | | | | | 重组分 | | | 7880 | 罐区 |
| 缓冲罐 | 阻聚剂 | 阻聚剂 | 2 | 2 | | 丙烷 | 7.51 | | |
| 除盐车站 | 除盐水 | 除盐水 | 20028.4 | 20028.4 | | 异丁烷 | 20.45 | | |
| | | 氢气 | 2920 | | | 正丁烷 | 14.08 | | |
| | | CO ₂ | 0.02 | | | 正丁烯 | 71.13 | | |
| | | CO | 0.02 | | | 异丁烯 | 40.91 | | |
| | | 甲烷 | 0.02 | | | 反-2-丁烯 | 10.20 | | |
| | | 甲醚 | 0.05 | | | 顺-2-丁烯 | 37.19 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 0.32 | | |
| | | | | | | 丙烯 | 2.23 | | |
| | | | | | | 1,3-丁二烯 | 0.06 | | |
| | | | | | | 乙烯基乙炔 | 0.06 | | |
| | | | | | | 氢气 | 5.22 | | |
| | | | | | | 丙烷 | 6.15 | | |
| | | | | | | 异丁烷 | 16.75 | | |
| | | | | | | 正丁 | 11.53 | | |
| | | | | | 闪蒸罐不凝气 | | | 171.42 | 燃气总管 |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------|---------|-------|--------|------|
| | | | | | | 烷 | | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 58.24 | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 33.48 | | |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 8.36 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 30.45 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 0.27 | | |
| | | | | | | 丙烯 | 1.82 | | |
| | | | | | | 1,3-丁二烯 | 0.05 | | |
| | | | | | | 乙烯 | | | |
| | | | | | | 基乙炔 | 0.05 | | |
| | | | | | | 氢气 | 4.27 | | |
| | | | | | | 丙烷 | 19.61 | | |
| | | | | | | 异丁烷 | 42.40 | | |
| | | | | | | 正丁烷 | 36.57 | | |
| | | | | | 脱碳五塔回流罐不凝气 | 正丁烯 | 50.88 | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 106.0 | 343.85 | 燃气总管 |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 26.50 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 53.0 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 3.06 | | |
| | | | | | | 丙烯 | 5.83 | | |
| | | | | | | 丙烷 | 9.11 | | |
| | | | | | | 异丁烷 | 24.80 | | |
| | | | | | 二段气液分离罐不凝气 | 正丁烷 | 17.08 | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 86.25 | 253.96 | 燃气总管 |
| | | | | | | 异丁烯 | 49.60 | | |
| | | | | | | 2-丁 | 12.37 | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------------------------------|-----------------|---------|---------|---------------|
| | | | | | | 烯 | | | |
| | | | | | | 顺丁烯 | 45.09 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 0.42 | | |
| | | | | | | 丙烯 | 2.70 | | |
| | | | | | | 1, 3 丁二烯 | 0.07 | | |
| | | | | | | 乙烯 基乙炔 | 0.07 | | |
| | | | | | | 氢气 | 6.32 | | |
| | | | | | | CO ₂ | 0.02 | | |
| | | | | | | CO | 0.02 | | |
| | | | | | | 甲醚 | 0.05 | | |
| | | | | | 碳五 处理 它回 流罐 不凝 气 | C ₅ | 2.01 | | |
| | | | | | | C ₆ | 19.08 | | |
| | | | | | | C ₇ | 16.22 | 37.31 | 燃气 总管 |
| | | | | | 原料 水洗 废水 W2 | C ₅ | 0.85 | | |
| | | | | | | C ₆ | 2.12 | | |
| | | | | | | C ₇ | 1.27 | | |
| | | | | | | C ₈ | 0.83 | 9031.14 | 污水 处理 站 |
| | | | | | | C ₉ | 0.51 | | |
| | | | | | | 水 | 9025.56 | | |
| | | | | | 缓冲 罐废 水 W3 | C ₅ | 0.08 | | |
| | | | | | | C ₆ | 0.21 | | |
| | | | | | | C ₇ | 0.13 | | |
| | | | | | | C ₈ | 0.08 | 903.11 | 污水 处理 站 |
| | | | | | | C ₉ | 0.05 | | |
| | | | | | | 水 | 902.56 | | |
| | | | | | 聚结 器脱 出废 水 W4 | C ₅ | 0.01 | | |
| | | | | | | C ₆ | 0.02 | | |
| | | | | | | C ₇ | 0.01 | | |
| | | | | | | C ₈ | 0.01 | 100.34 | 污水 处理 站 |
| | | | | | | C ₉ | 0.01 | | |
| | | | | | | 水 | 100.28 | | |
| | | | | | 产品 水洗 | 乙烯 基乙 | 19.81 | 9919.81 | 污水 处理 |

| | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------------|-----------|----------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|----------|-----------|
| | | | | | 废水 | 炔 | | | 站 |
| | | | | | W5 | 水 | 9900.00 | | |
| | | | | | 产品 | 乙烯 | 0.20 | 100.20 | 污水处理 站 |
| | | | | | 水洗 回流 罐废 水 W6 | 基乙 炔 水 | 100.00 | | |
| 合计 | | | 128950.51 | | 合计 | | 128950.51 | | — |
| 异丁烯二聚及加氢单元 | | | | | | | | | |
| 罐区 | 异丁烯 碳四 | 丙烷 | 346.48 | 69295.51 | 低醚 前碳 四 | 丙烷 | 279.30 | 14200.00 | 罐区 |
| | | 丙烯 | 5682.23 | | | 丙烯 | 4580.46 | | |
| | | 正丁烷 | 3534.07 | | | 正丁 烷 | 2848.82 | | |
| | | 异丁烷 | 2425.34 | | | 异丁 烷 | 1955.07 | | |
| | | 异丁烯 | 55575.00 | | | 异丁 烯 | 3187.31 | | |
| | | 正丁烯 | 346.48 | | | 正丁 烯 | 231.86 | | |
| | | 顺-2- 丁烯 | 207.89 | | | 顺-2- 丁烯 | 167.58 | | |
| | | 反-2- 丁烯 | 762.25 | | | 反-2- 丁烯 | 614.45 | | |
| | | 1,3-丁 二烯 | 415.77 | | | 1,3-丁 二烯 | 335.15 | | |
| 除盐 水 站 | 除盐 水 | 除盐 水 | 39677.33 | 39677.33 | 叔丁 醇产 品 | 叔丁 醇 水 | 8480.00 1520.00 | 10000 | 罐区 |
| 甲醇制 氢单元 | 氢气产 品 | 氢气 | 224.85 | 224.86 | 异辛 烷产 品 | 异辛 烷 C ₅ + | 11121.60 78.40 | 11200.00 | 罐区 |
| | | CO ₂ | 0.002 | | 异十 二烷 产品 | 辛烷 | 103.80 | 1000.00 | 罐区 |
| | | CO | 0.001 | | | 异十二 烷 | 896.20 | | |
| | | 甲烷 | 0.002 | | 重组 分产 品 | C ₁₂ | 27.93 | 380 | 罐区 |
| | | 甲醚 | 0.005 | | | C ₁₆ | 352.07 | | |
| | | | | | DIB | 二聚 | 29970.00 | 30000 | 罐区 |
| | | | | | 产品 | C ₅ | 30.00 | | |
| | | | | | TIB | DIB | 112.80 | 2400 | 罐区 |
| | | | | | 产品 | TIB | 2287.20 | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--------------|----------------|--------|---------|------|
| | | | | | 轻组分产品 | C ₅ | 133.04 | 700 | 罐区 |
| | | | | | | C ₆ | 210 | | |
| | | | | | | C ₇ | 210 | | |
| | | | | | | C ₈ | 146.96 | | |
| | | | | | 二聚反应产物缓冲罐不凝气 | 丙烷 | 3.59 | 275.18 | 燃气总管 |
| | | | | | | 丙烯 | 58.95 | | |
| | | | | | | 正丁烷 | 36.67 | | |
| | | | | | | 异丁烷 | 25.16 | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 37.67 | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 2.50 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 2.16 | | |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 7.91 | | |
| | | | | | | 1,3-丁二烯 | 4.31 | | |
| | | | | | | 叔丁醇 | 96.26 | | |
| | | | | | 脱碳四塔塔回流罐不凝气 | 丙烷 | 12.62 | 641.59 | 燃气总管 |
| | | | | | | 丙烯 | 206.93 | | |
| | | | | | | 正丁烷 | 128.71 | | |
| | | | | | | 异丁烷 | 88.33 | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 144.04 | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 10.48 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 7.58 | | |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 27.76 | | |
| | | | | | | 1,3-丁二烯 | 15.14 | | |
| | | | | | 产品脱轻塔回流罐 | 丙烷 | 53.32 | 1629.10 | 燃气总管 |
| | | | | | | 丙烯 | 874.56 | | |
| | | | | | | 正丁烷 | 231.68 | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|------------|------------------|--------|-------|------|
| | | | | | 不凝气 | 异丁烷 | 154.42 | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 138.58 | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 18.64 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 14.00 | | |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 49.60 | | |
| | | | | | | 1,3-丁二烯 | 64.00 | | |
| | | | | | | C ₅ | 6.44 | | |
| | | | | | | C ₆ | 9.01 | | |
| | | | | | | C ₇ | 9.09 | | |
| | | | | | | C ₈ | 5.76 | | |
| | | | | | 抑制剂回收塔不凝气 | 叔丁醇 | 311.5 | 311.5 | 燃气总管 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | 二段气液分离罐不凝气 | 正丁烷 | 5.99 | 25.76 | 燃气总管 |
| | | | | | | 异丁烷 | 6.08 | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 0.02 | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 0.02 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 0.01 | | |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 0.01 | | |
| | | | | | | 氢气 | 13.27 | | |
| | | | | | | CO ₂ | 0.002 | | |
| | | | | | | CO | 0.001 | | |
| | | | | | | 甲烷 | 0.002 | | |
| | | | | | | 甲醚 | 0.005 | | |
| | | | | | | C ₅ + | 0.35 | | |
| | | | | | 脱轻塔回流罐 | 正丁烷 | 2.19 | 6.90 | 燃气总管 |
| | | | | | | 异丁 | 2.32 | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|-----------------|-----------------|-------|--------|------|
| | | | | | 不凝气 | 烷 | | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 0.01 | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 0.01 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 0.01 | | |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 0.01 | | |
| | | | | | | C ₅ | 0.10 | | |
| | | | | | | C ₆ | 0.75 | | |
| | | | | | | C ₇ | 0.71 | | |
| | | | | | | C ₈ | 0.79 | | |
| | | | | | DIB 产品塔真空泵排气 | 正丁烷 | 54.39 | 296.30 | 燃气总管 |
| | | | | | | 异丁烷 | 37.33 | | |
| | | | | | | 异丁烯 | 33.73 | | |
| | | | | | | 正丁烯 | 5.17 | | |
| | | | | | | 顺-2-丁烯 | 3.20 | | |
| | | | | | | 反-2-丁烯 | 11.73 | | |
| | | | | | | DIB | 150.6 | | |
| | | | | | | C ₅₊ | 0.15 | | |
| | | | | | 异辛烷塔真空泵排气 | 异辛烷 | 52.07 | 52.44 | 燃气总管 |
| | | | | | | C ₅₊ | 0.37 | | |
| | | | | | 异十二烷塔真空泵排气 | C ₁₂ | 4.98 | 9.95 | 燃气总管 |
| | | | | | | C ₁₆ | 4.97 | | |
| | | | | | TIB 产品塔真空泵排气 | DIB | 0.57 | 12.07 | 燃气总管 |
| | | | | | | TIB | 11.50 | | |

| | | | | | | | | | |
|----|--|--|-----------|--|----------------|-----|-----------|----------|-------|
| | | | | | 脱碳四塔回流罐废水 W7 | 水 | 18.69 | 18.69 | 污水处理站 |
| | | | | | 抑制剂萃取塔废水 W8 | 叔丁醇 | 101.97 | 7974.22 | 污水处理站 |
| | | | | | | 水 | 7872.25 | | |
| | | | | | 抑制剂萃取塔回流罐废水 W9 | 叔丁醇 | 1.03 | 80.55 | 污水处理站 |
| | | | | | | 水 | 79.52 | | |
| | | | | | 抑制剂回收塔废水 W10 | 叔丁醇 | 16.78 | 27983.45 | 污水处理站 |
| | | | | | | 水 | 27966.67 | | |
| 合计 | | | 109197.70 | | 合计 | | 109197.70 | | |

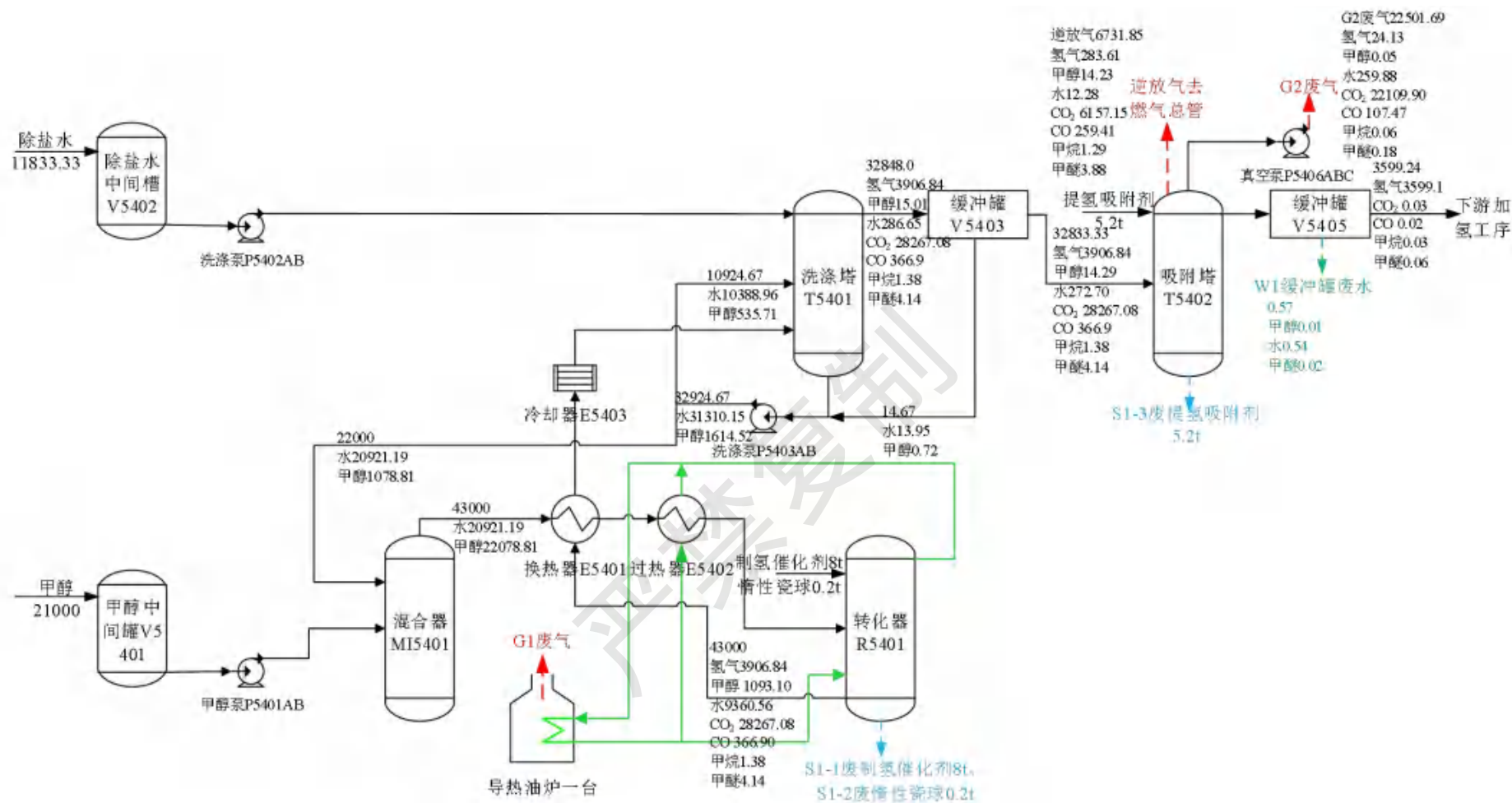


图 3.8-5a 拟建项目甲醇制氢单元物料平衡图 (单位: 吨/年)

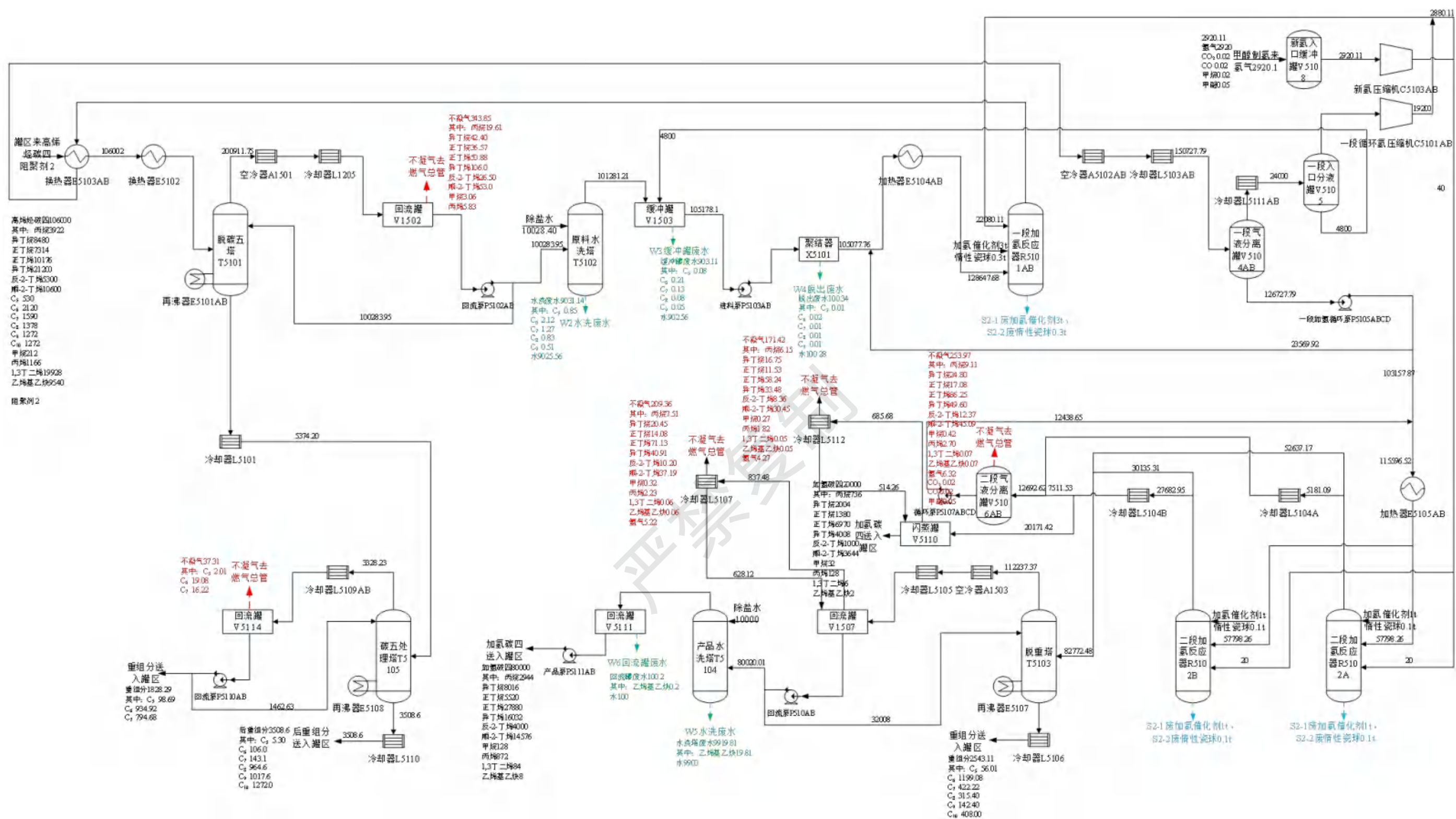


图 3.8-5b 拟建项目碳四加氢单元物料平衡图 (单位: 吨/年)



3.8.6 特征污染物平衡

拟建项目特征污染物甲醇平衡、硫平衡见表 3.8-3；图 3.8-6。

表 3.8-3a 甲醇平衡一览表

| 进料 | | | 出料 | |
|----|------|---------|----------|----------|
| 序号 | 名称 | 用量（t/a） | 名称 | 产量（t/a） |
| 1 | 新鲜甲醇 | 21000 | 进入解吸气甲醇 | 0.05 |
| 2 | | | 进入逆放气的甲醇 | 14.23 |
| 3 | | | 进入废水的甲醇 | 0.01 |
| 4 | | | 参加反应的甲醇 | 20985.71 |
| 合计 | | 21000 | 合计 | 21000 |

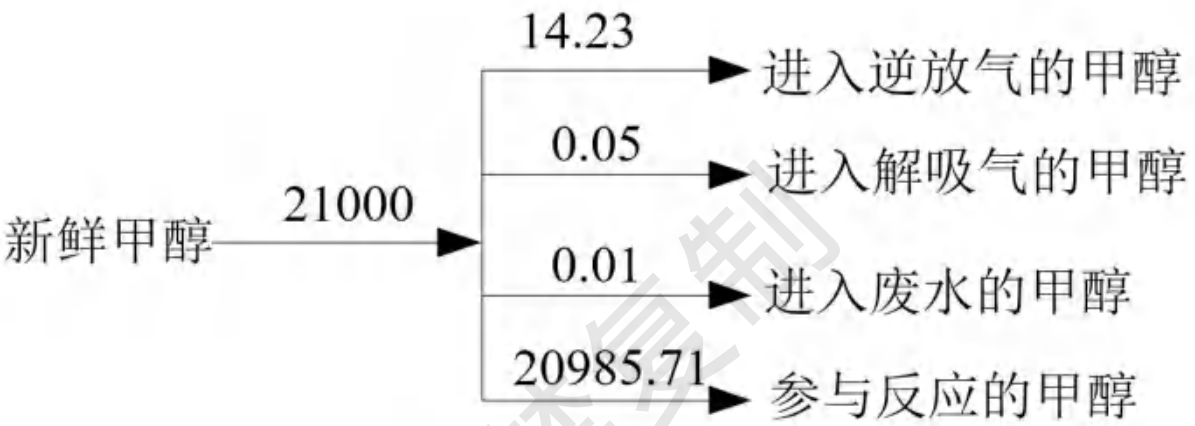


图 3.8-6a 拟建项目甲醇平衡图（单位：吨/年）

表 3.8-3b 硫平衡一览表

| 进料 | | | 出料 | |
|------------|-----------|---------|---------|---------|
| 序号 | 名称 | 用量（t/a） | 名称 | 产量（t/a） |
| 碳四加氢单元 | | | | |
| 1 | 高烯烃碳四原料中硫 | 2.12 | 进入产品中硫 | 1.12 |
| | | | 进入废水中硫 | 0.99 |
| | | | 进入不凝气中硫 | 0.01 |
| 合计 | | 2.12 | 合计 | 2.12 |
| 异丁烯二聚及加氢单元 | | | | |
| 1 | 异丁烯碳四原料中硫 | 1.39 | 进入产品中硫 | 0.69 |
| | | | 进入废水中硫 | 0.65 |
| | | | 进入不凝气中硫 | 0.05 |
| 合计 | | 1.39 | 合计 | 1.39 |



图 3.8-6b 拟建项目硫平衡图 (单位: 吨/年)

3.9 主要污染物产生、治理及排放达标分析

3.9.1 废气产生及治理情况

3.9.1.1 有组织废气产生及治理情况

拟建项目主要有组织废气包括甲醇制氢导热油炉烟气 (G1)、燃气导热油炉烟气 (G7), 主要污染物均为 SO_2 、 NO_x 、颗粒物, 均采用净化干气为燃料, 甲醇制氢导热油炉烟气 (G1) 经 1 根 40m 高排气筒 (DA009) 排放, 燃气导热油炉烟气 (G7) 经 1 根 50m 高排气筒 (DA013) 排放; 解吸废气 (G2), 主要污染物为甲醇、甲烷、甲醚等, 经 1 根 25m 高排气筒 (DA010) 排放; 灌装废气 (G3), 主要污染物为挥发性有机物等, 经收集+活性炭吸附处理后经 1 根 15m 高排气筒 (DA012) 排放; 3#常压罐区储罐废气 (G4), 主要污染物为挥发性有机物等, 进入新建的油气回收系统, 经二级冷凝+活性炭吸附处理后经 1 根 15m 高排气筒 (DA011) 排放; 甲醇罐区储罐废气 (G5) 和装卸区废气 (G6) 经收集后进入厂区现有油气回收装置, 主要污染物为挥发性有机物, 经二级冷凝+活性炭吸附处理后经 1 根 15m 高排气筒 (DA004) 排放; 依托污水处理站有组织废气 (G8), 主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度、挥发性有机物、甲醇等, 经生物除臭+活性炭吸附处理后经 1 根 15m 高排气筒 (DA007) 排放; 危废贮存间废气 (G9), 主要污染物为挥发性有机物等, 经收集+活性炭吸附处理后经 1 根

15m 高排气筒（DA014）排放。

表 3.9-1 厂区排气筒设置情况一览表

| 排气筒编号 | 高度（m） | 内径（m） | 废气来源 | 备注 |
|-------|-------|-------|---|----|
| DA009 | 40 | 0.9 | 甲醇制氢导热油炉烟气经排气筒 DA009 外排 | 新建 |
| DA010 | 25 | 0.3 | 甲醇制氢解吸废气经排气筒 DA010 外排 | 新建 |
| DA011 | 15 | 0.16 | 3#常压罐区储罐废气经二级冷凝+活性炭吸附处理后经排气筒 DA011 外排 | 新建 |
| DA012 | 15 | 0.3 | 灌装废气经活性炭吸附处理后经排气筒 DA012 外排 | 新建 |
| DA013 | 50 | 1.8 | 燃气导热油炉烟气经排气筒 DA013 外排 | 新建 |
| DA014 | 15 | 0.5 | 危废贮存间废气经活性炭吸附处理后经排气筒 DA014 外排 | 新建 |
| DA004 | 15 | 0.108 | 甲醇罐区储罐废气、装卸区装卸废气经二级冷凝+活性炭吸附处理后经排气筒 DA004 外排 | 依托 |
| DA007 | 15 | 0.5 | 污水处理站废气经生物除臭+活性炭吸附处理后经排气筒 DA007 外排 | 依托 |

一、导热油炉烟气（G1、G7）

拟建项目甲醇制氢单元设置 1 台 300 万大卡/小时燃气导热油炉，配套 1 根高 40m、内径 0.9m 的排气筒；公用工程设置 1 台 3200 万大卡/小时燃气导热油炉，配套 1 根高 50m、内径 1.8m 的排气筒；导热油炉均以炼厂干气为燃料，并采用低氮燃烧设备。

①燃烧废气量参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ 953-2018）中表 5 基准烟气量参考表进行计算，燃气锅炉基准烟气量计算公式为：

$$V_{gy}=0.285Q_{net}+0.343$$

V_{gy} —基准烟气量（Nm³/kg 或 Nm³/m³）

Q_{net} —气体燃料低位发热量（MJ/m³）低位发热量取 41.84MJ/m³；

表 3.9-2a 拟建项目导热油炉燃料消耗量及烟气量计算结果

| 燃气设备 | 设计功率（MW） | 有效热负荷（MW） | 热效率（%） | 低位发热量（MJ/m ³ ） | 基准烟气量（Nm ³ /m ³ ） | 耗气量 | 废气量 |
|----------|----------|-----------|--------|---------------------------|---|-----------------------------------|----------|
| | | | | | | 10 ⁴ m ³ /a | |
| 甲醇制氢导热油炉 | 3.5 | 3.15 | 90 | 41.84 | 12.2674 | 267.69 | 3283.82 |
| 公用工程导热油炉 | 37.33 | 33.60 | 90 | 41.84 | 12.2674 | 2855.07 | 35024.25 |

②氮氧化物参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中 5.1.1 式计算氮氧化物的排放量。氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值计算，污染源源强计算公式如下：

$$E_{NOx}=p_{NOx} \times Q \times (1-\eta_{NOx}/100) \times 10^{-9}$$

E_{NO_x} —核算时段内氮氧化物排放量, t;

ρ_{NO_x} —锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度, mg/m^3 ; 参考附录 B 表 B.4 锅炉炉膛出口 NO_x 浓度范围“燃气炉 30~300 mg/m^3 ”。安装低氮燃烧器后, 设备厂商设计氮氧化物控制浓度为 65 mg/m^3 ;

Q —核算时段内标态干烟气排放量, m^3 ;

η_{NO_x} —脱硝效率, %; 脱硝效率为 0%。

拟建项目导热油炉的氮氧化物产生量见下表。

表 3.9-2b 拟建项目导热油炉氮氧化物产生量一览表

| 序号 | 燃气设备 | 氮氧化物产生量 t/a |
|----|----------|-------------|
| 1 | 甲醇制氢导热油炉 | 2.13 |
| 2 | 公用工程导热油炉 | 22.77 |

③二氧化硫参照《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)中 5.1.2 式(7)计算二氧化硫的排放量。

$$E_{\text{SO}_2} = 2R \times S_t \times (1 - \eta_s / 100) \times K \times 10^{-5}$$

E_{SO_2} —核算时段内二氧化硫排放量, t;

R —核算时段内锅炉燃料耗量, 万 m^3 ;

S_t —燃料总硫的质量浓度, mg/m^3 , 炼厂干气中总硫的质量浓度为 29 mg/m^3 ;

η_s —脱硫效率, %, 拟建项目无脱硫设施, 脱硫效率为 0;

K —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额, 量纲一的量。参考附录 B 表 B.3 燃料中硫转化率的一般取值“燃气炉 1.00”。

拟建项目导热油炉的二氧化硫产生量见下表。

表 3.9-2c 拟建项目导热油炉二氧化硫产生量一览表

| 序号 | 燃气设备 | 二氧化硫产生量 t/a |
|----|----------|-------------|
| 1 | 甲醇制氢导热油炉 | 0.16 |
| 2 | 公用工程导热油炉 | 1.66 |

④颗粒物参考《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南(试行)》中相关要求计算, 颗粒物的产排污系数为 0.03 g/m^3 -燃料。

拟建项目导热油炉的颗粒物产生量见下表。

表 3.9-2d 拟建项目导热油炉颗粒物产生量一览表

| 序号 | 燃气设备 | 颗粒物产生量 t/a |
|----|----------|------------|
| 1 | 甲醇制氢导热油炉 | 0.08 |
| 2 | 公用工程导热油炉 | 0.86 |

拟建项目导热油炉废气污染源源强核算结果及相关参数见表 3.9-3。

由见表 3.9-3 可知，拟建项目各工艺加热炉燃烧废气中 SO_2 最大排放浓度为 $3.63\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x 最大排放浓度 $87.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟尘最大排放浓度为 $8.7\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）的表 2 中“重点控制区”标准限值的要求（ $\text{SO}_2 50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x 100\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

严禁复制

表 3.9-3 导热油炉废气污染源强核算结果及相关参数一览表

| 名称 | 污染物 | 核算方法 | 污染物产生情况 | | | | 治理措施及治理效率 | 污染物排放情况 | | | | 排放时间 h |
|---------------|-----------------|------|--------------------|-------------------|------|-------|------------------|--------------------|-------------------|------|-------|--------|
| | | | 烟气量 | 产生浓度 | 产生速率 | 产生量 | | 烟气量 | 排放浓度 | 排放速率 | 排放量 | |
| | | | Nm ³ /h | mg/m ³ | kg/h | t/a | | Nm ³ /h | mg/m ³ | kg/h | t/a | |
| 甲醇制氢导热油炉烟气 G1 | SO ₂ | 物料平衡 | 4104.77 | 4.73 | 0.02 | 0.16 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器 | 4104.77 | 4.73 | 0.02 | 0.16 | 8000 |
| | NO _x | 类比 | | 65 | 0.27 | 2.13 | | | 65 | 0.27 | 2.13 | 8000 |
| | 颗粒物 | 类比 | | 2.45 | 0.01 | 0.08 | | | 2.45 | 0.01 | 0.08 | 8000 |
| 公用工程导热油炉烟气 G7 | SO ₂ | 物料平衡 | 43780.31 | 4.73 | 0.21 | 1.66 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器 | 43780.31 | 4.73 | 0.21 | 1.66 | 8000 |
| | NO _x | 类比 | | 65 | 2.85 | 22.77 | | | 65 | 2.85 | 22.77 | 8000 |
| | 颗粒物 | 类比 | | 2.45 | 0.11 | 0.86 | | | 2.45 | 0.11 | 0.86 | 8000 |

由见表 3.9-3 可知，拟建项目各导热油炉燃烧废气中 SO₂ 最大排放浓度为 4.73mg/m³、NO_x 最大排放浓度 65.0mg/m³、烟尘最大排放浓度为 2.45mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中“重点控制区”标准限值的要求（SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³、颗粒物 10mg/m³、烟气林格曼黑度 1 级）。

二、解吸废气（G2）

拟建项目甲醇制氢单元解吸气（G2）进入排气筒 DA010（H：25m，DN：0.3m），主要污染物 CO₂、CO、氢气、甲醇、甲烷、甲醚及少量水分，由于 CO 无排放标准，本次环评只进行源强核算，不做达标分析，甲烷、甲醚无单独排放标准，以 VOCs 进行表征。

根据物料平衡，进入排气筒 DA010（H：25m，DN：0.3m）的 CO 排放量为 107.47t/a、VOCs（甲烷、甲醚、甲醇）排放量为 0.29t/a，根据物料平衡，解吸气废气量为 1460m³/h，按年运行 8000h 计，通过计算可知：VOCs 排放速率为 0.04kg/h，排放浓度为 24.83mg/m³；甲醇排放速率为 0.006kg/h，排放浓度为 4.28mg/m³ 能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段限值（VOCs：排放浓度 60mg/m³、排放速率 3.0kg/h；甲醇：排放浓度 50mg/m³）。

三、3#常压罐区储罐废气（G4）、依托甲醇罐区储罐废气（G5）和装卸区装卸废气（G6）

1、3#常压罐区储罐废气（G4）、依托甲醇罐区储罐废气（G5）

3#常压罐区储罐废气（G4）进入新建油气回收装置二经二级冷凝+活性炭吸附处理后通过排气筒 DA011（H：15m，DN：0.16m）排放。

拟建项目进入新建油气回收装置二的储罐废气主要涉及 3#常压罐区的叔丁醇储罐（2000m³）1 个、重组分储罐（2000m³）3 个、轻组分储罐（2000m³）1 个、异十二烷储罐（2000m³）1 个、DIB 储罐（2000m³）2 个、TIB 储罐（2000m³）1 个、异辛烷储罐（2000m³）1 个。

依托甲醇罐区储罐废气（G5）进入现有油气回收装置经二级冷凝+活性炭吸附处理后通过排气筒 DA004（H：15m，DN：0.108m）排放。拟建项目主要依托甲醇罐区甲醇储罐（3000m³）1 个。

储罐外壁采用隔热降温效果好的涂料，降低物料温度和昼夜温度变化幅度，减少蒸发损耗。本次评价储罐废气产生情况参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）计算。

浮顶罐的总损耗是边缘密封、出料、浮盘附件和浮盘缝隙损耗的总和。浮顶罐的总损耗如下：

$$D_{\text{浮顶罐}} = E_R + E_{WD} + E_F + E_D \quad (3-1)$$

式中：D_{浮顶罐}：总损耗，lb/a；

E_R：边缘密封损耗，lb/a，见“①”；

E_{WD}：排放损耗（挂壁损耗），lb/a，见“②”；

E_F：浮盘附件损耗，lb/a，见“③”；

E_D：浮盘缝隙损耗（只限螺栓连接式的浮盘或浮顶），lb/a，见“④”。

①边缘密封损耗 E_R

浮顶罐的边缘密封损耗 E_R，可由下列公式估算得出：

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb}v^n) DP^* M_V K_C \quad (3-2)$$

式中：E_R：边缘密封损耗，lb/a；

K_{Ra}：零风速边缘密封损耗因子，lb-mol/ft·a，经查阅，取 1.6；

K_{Rb}：有风时边缘密封损耗因子，lb-mol/（mph）n·ft·a，经查阅，取 0.3；

v：罐点平均环境风速，mph，内浮顶罐取 0；

n：密封相关风速指数，无量纲量，经查阅，取 1.6；

D：罐体直径，ft；

M_V：气相分子质量，lb/lb-mol；

K_C：产品因子；原油为 0.4，其它有机液体为 1.0；

P*：蒸汽压函数，无量纲量；

$$P^* = \frac{\frac{P_{VA}}{P_A}}{\left[1 + \left(1 - \frac{P_{VA}}{P_A}\right)^{0.5}\right]^2} \quad (3-3)$$

式中：P_A：大气压，psia

P_{VA}：真实蒸汽压

②挂壁损耗 E_{WD}

浮顶罐的罐壁排放损耗 E_{WD}，计算公式如下：

$$E_{WD} = \frac{(0.943) Q C_s \pi L \left(1 + \frac{N_c F_c}{D}\right)}{D} \quad (3-4)$$

式中：E_{WD}：挂壁损耗，lb/a；

Q : 年周转量, bbl/a;

C_S : 罐体油垢因子, 取 0.15;

W_L : 有机液体密度, lb/gal;

D : 罐体直径, ft, ;

0.943: 常数, $1000\text{ft}^3 \cdot \text{gal}/\text{bbl}^2$;

N_C : 固定顶支撑柱数量, $N_C=0$, 无量纲量;

F_C : 有效柱直径, 取值 1.0。

③浮盘附件损耗 E_F

浮顶罐的浮盘附件 E_F 损耗可由下面的公式估算得出:

$$E_F = F_F P^* M_V K_C \quad (3-5)$$

式中: E_F : 浮盘附件损耗, lb/a;

F_F : 总浮盘附件损耗因子, lb-mol/a;

$$F_F = [(N_{F1} K_{F1}) + (N_{F2} K_{F2}) + \dots + (N_{Fn} K_{Fn})] \quad (3-6)$$

式中: N_{Fi} : 特定规格的浮盘附件数, 无量纲量;

K_{Fi} : 特定规格的附件损耗因子, lb-mol/a, 见公式 (3-7);

n_f : 不同种类的附件总数, 无量纲量;

P^* , M_V , K_C 的定义见公式 (3-2)。

F_F 的值可以由罐体实际参数中附件种类数 (N_F) 乘以每一种附件的损耗因子 (K_F) 算得。对于特定类型的附件, K_{Fi} 可由下式估算:

$$K_{Fi} = K_{Fai}^* K_{Fbi} (K_v v)^{m_i} \quad (3-7)$$

式中: K_{Fi} : 特定类型浮盘附件损耗因子, lb-mol/a;

K_{Fai} : 无风情况下特定类型浮盘附件损耗因子, lb-mol/a;

K_{Fbi} : 有风情况下特定类型浮盘附件损耗因子, lb-mol/(mph) m·a;

m_i : 特定浮盘损耗因子, 无量纲量;

K_v : 附件风速修正因子, 无量纲量;

v : 平均气压平均风速, mph。

对于外浮顶罐, 附件风速修正因子 $K_v=0.7$ 。对于内浮顶罐和穹顶外浮顶罐风速, 其修正因子为 0, 公式演变为:

$$K_{Fi} = K_{Fa_i} \tag{3-8}$$

其中总浮盘附件损耗因子 FF 的计算见下表。

表 3.9-4a 拟建项目总浮盘附件损耗因子 FF 的计算结果

| 附件 | kfa | 各储罐该类附件的个数 | | | | | | | |
|---------|------------|------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| | (lb-mol/a) | 叔丁醇储罐 | 异辛烷储罐 | DIB 储罐 | TIB 储罐 | 异十二烷储罐 | 重组分储罐 | 轻组分储罐 | 甲醇储罐 |
| 人孔 | 1.6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 计量井 | 2.8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 导向柱（有槽） | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 真空阀 | 6.2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 浮盘支腿 | 7.9 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 | 93 |
| 边缘通气孔 | 0.71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 采样管/井 | 0.47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FF | --- | 500.4 | 500.4 | 500.4 | 500.4 | 500.4 | 500.4 | 500.4 | 745.3 |

④浮盘缝隙损耗 E_D

浮盘经焊接的内浮顶罐和外浮顶罐都没有盘缝损耗。由螺栓固定的内浮顶罐可能存在盘缝损失，可由下式估算：

$$L_D = K_D S_D D^2 P^* M_v K_c \tag{3-9}$$

式中： K_D ：盘缝损耗单位缝长因子，lb-mol/ft·a；0 对应于焊接盘；0.14 对应于螺栓固定盘；

S_D ：盘缝长度因子，ft/ft²；

D 、 P^* 、 M_v 和 K_c 的定义见公式（3-2）。

拟建项目内浮顶罐浮盘均采用螺栓固定连接，浮盘类型为浮筒式浮盘。

拟建项目罐区储罐物料损耗情况见表3.9-4b。

2、进入油气回收装置的装卸区装卸废气（G6）

拟建项目涉及的叔丁醇、异辛烷、DIB、TIB、轻组分和重组分需要在装车区装车，产品在装车的过程中会有 VOCs 挥发。产品通过汽车运输，设置装卸车鹤管，由自动化控制来完成对位、液位控制、鹤管上升下降控制、物料定量控制等一系列的装车过程。在装卸区建有地上的油气回收设施，将装卸车口密封，然后用导气管将挥发有机气体引入油气回收装置，从而避免有机气体损失。油气回收装置采用“二级冷凝+活性炭吸附”工艺处理后通过 15m 高排气筒（DA004）排入大气。

拟建项目装车无组织挥发采用公式法计算，按照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中推荐公示计算，

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times V}{1000} \times (1 - \eta_{\text{总}})$$

$$\eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{去除}} \times \eta_{\text{投用}}$$

式中：

L_L 装载损耗排放因子， kg/m^3 ；

$\eta_{\text{总}}$ 总控制效率，%，；

$\eta_{\text{收集}}$ 收集效率，%，取 100%；

$\eta_{\text{去除}}$ 去除效率，%，取 95%；

$\eta_{\text{投用}}$ 投用效率，%，取 100%；

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M_{\text{vap}}}{273.15 + T}$$

式中： L_L 装卸过程中无组织排放系数， kg/m^3 ；

S —饱和系数，无量纲，一般取值 0.6，新罐车底部装载油品时取值 0.3，取值 0.3；

P_T —温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa；

M_{vap} —油气分子量， g/mol ；

T —装载物料温度， $^{\circ}\text{C}$ ，取近 1 年平均值 25°C 。

通过公式计算，装车区污染物计算详见表3.9-4c。

表 3.9-4b 拟建项目罐区储罐物料损耗一览表

| 储罐物料名称 | KRa 零风速边缘密封损耗因子 | KRb 罐点平均环境风速 | v 罐点平均环境风速 | n 密封相关风速指数 | D 罐体直径 | 年周转量 | Cs 罐体油垢因子 | WL 有机液体密度 | Nc 固定顶支撑柱数量 | Fc 有效柱直径 | MV 气相分子质量 | FF 浮盘附件损耗 | KD 盘缝损耗单位缝长因子 | SD 盘缝长度因子 | KC 产品因子 | PA 大气压 | PVA 真实蒸汽压 | 单个储罐产生量 | 储罐个数 | 产生量 | 有机气体控制设施控制效率 | 排放量t/a | | | |
|--------|--------------------|-----------------|---------------|---------------|--------|-------|-----------|-----------|-------------|----------|-----------|-----------|---------------|-------------|---------|--------|-----------|---------|------|-------|--------------|--------|-------|-------|--------|
| | | | | | m | | | t/a | | | t/m³ | g/g-mol | lb-mol/a | lb-mol/ft a | | ft/ft2 | kPa | kPa | | t/a | t/a | % | t/a | | |
| 3#常压罐区 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 叔丁醇 | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 14.5 | 10000 | 0.0075 | 0.78 | 0 | 1.0 | 74 | 500.4 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 0.0225 | VOCs | 0.04 | 1 | VOCs | 0.04 | 95 | VOCs | 0.002 |
| 异辛烷 | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 14.5 | 11200 | 0.0075 | 0.69 | 0 | 1.0 | 114.2 | 500.4 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 6.5803 | VOCs | 1.03 | 1 | VOCs | 1.03 | 95 | VOCs | 0.0515 |
| DIB | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 14.5 | 30000 | 0.0075 | 0.72 | 0 | 1.0 | 112 | 500.4 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 5.9568 | VOCs | 0.93 | 2 | VOCs | 1.86 | 95 | VOCs | 0.093 |
| TIB | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 14.5 | 2400 | 0.0075 | 0.77 | 0 | 1.0 | 168 | 500.4 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 0.0193 | VOCs | 0.01 | 1 | VOCs | 0.01 | 95 | VOCs | 0.0005 |
| 异十二烷 | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 14.5 | 1000 | 0.0075 | 0.75 | 0 | 1.0 | 170.33 | 500.4 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 0.0158 | VOCs | 0.01 | 1 | VOCs | 0.01 | 95 | VOCs | 0.0005 |
| 重组分 | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 14.5 | 8260 | 0.0075 | 0.77 | 0 | 1.0 | 226.44 | 500.4 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 0.0001 | VOCs | 0.01 | 3 | VOCs | 0.03 | 95 | VOCs | 0.0015 |
| 轻组分 | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 14.5 | 700 | 0.0075 | 0.71 | 0 | 1.0 | 98.19 | 500.4 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 7.5161 | VOCs | 0.98 | 1 | VOCs | 0.98 | 95 | VOCs | 0.049 |
| 合计 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | VOCs | 3.96 | 95 | VOCs | 0.198 |
| 甲醇罐区 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 甲醇 | 1.6 | 0.3 | 0 | 1.6 | 17.8 | 21000 | 0.0075 | 0.79 | 0 | 1.0 | 32 | 745.3 | 0.14 | 4.8 | 1.0 | 101.3 | 16.8526 | VOCs | 1.13 | 1 | VOCs | 1.13 | 95 | VOCs | 0.057 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | 其中：甲醇 | 1.13 | 1 | 其中：甲醇 | 1.13 | 95 | 其中：甲醇 | 0.057 |
| 合计 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | VOCs | 1.13 | 95 | VOCs | 0.057 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 其中：甲醇 | 1.13 | 95 | 其中：甲醇 | 0.057 | |

表 3.9-4c 装车区污染物排放统计一览表

| 序号 | 装载物料 | 装载液体温度（℃） | 真实蒸汽压（kPa） | 蒸气分子量（g/mol） | 油品密度（t/m³） | 年周转量（t/a） | 饱和系数（S） | 产生量t/a | | 有机气体控制设施控制效率（%） | 排放量t/a | |
|----|------------------------|-----------|------------|--------------|------------|-----------|---------|--------|----------|-----------------|--------|----------|
| 1 | 叔丁醇 | 25 | 0.0225 | 74 | 0.78 | 5936 | 0.6 | VOCs | 0.0031 | 95 | VOCs | 0.0002 |
| 2 | 异辛烷 | 25 | 6.5803 | 114.2 | 0.69 | 8200 | 0.6 | VOCs | 2.1566 | 95 | VOCs | 0.1078 |
| 3 | DIB | 25 | 5.9568 | 112 | 0.72 | 25000 | 0.6 | VOCs | 5.5942 | 95 | VOCs | 0.2797 |
| 4 | TIB | 25 | 0.0193 | 168 | 0.77 | 1400 | 0.6 | VOCs | 0.0014 | 95 | VOCs | 7.13E-05 |
| 5 | 重组分 | 25 | 0.0001 | 226.44 | 0.77 | 8260 | 0.6 | VOCs | 5.26E-05 | 95 | VOCs | 2.63E-06 |
| 6 | 轻组分 | 25 | 7.5161 | 98.19 | 0.71 | 700 | 0.6 | VOCs | 0.1757 | 95 | VOCs | 0.0088 |
| 合计 | | — | — | — | — | — | — | VOCs | 7.931 | — | VOCs | 0.397 |
| 备注 | 叔丁醇含水15.2%，按照纯叔丁醇量进入核算 | | | | | | | | | | | |

根据上表可知，拟建项目3#常压罐区有机液体储存与调和挥发废气经新建的油气回收系统（处理效率95%）处理后VOCs的排放量为0.198t/a，VOCs的处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及2024修改单表4中排放限值要求（非甲烷总烃：处理效率≥95%）。

依托的甲醇罐区有机液体储存与调和挥发废气和装车区装车废气经依托的油气回收系统（处理效率95%）处理后VOCs的排放量为0.057+0.397=0.454t/a，其中甲醇排放量为0.057t/a。依托油气回收的处理效率≥95%，油气回收系统排气量为600m³/h，则甲醇的排放浓度为11.88mg/m³，30万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目罐区和装卸区废气中甲醇的排放浓度为36.67mg/m³，叠加后甲醇的排放浓度为48.55mg/m³满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及2024修改单表4中排放限制要求（甲醇：50mg/m³）。

四、灌装废气（G3）

拟建项目叔丁醇、异辛烷、异十二烷、DIB 和 TIB 部分产品在灌装站进行罐装成桶后外售，产品在灌装的过程中会有 VOCs 挥发。产品在灌装站内密闭灌装并采用底部灌装的方式，对灌装废气进行负压抽吸后引入活性炭吸附装置处理后通过 15m 高排气筒（DA012）排入大气。

拟建项目灌装无组织挥发采用公式法计算，参照《污染源源强核算技术指南 石油炼制工业》（HJ982-2018）中推荐公示计算，

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times V}{1000} \times (1 - \eta_{\text{总}})$$

$$\eta_{\text{总}} = \eta_{\text{收集}} \times \eta_{\text{去除}} \times \eta_{\text{投用}}$$

式中：

L_L 装载损耗排放因子，kg/m³；

$\eta_{\text{总}}$ 总控制效率，%，；

$\eta_{\text{收集}}$ 收集效率，%，取 100%；

$\eta_{\text{去除}}$ 去除效率，%，取 95%；

$\eta_{\text{投用}}$ 投用效率，%，取 100%；

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M_{vap}}{273.15 + T}$$

式中： L_L 装卸过程中无组织排放系数， kg/m^3 ；

S —饱和系数，无量纲，一般取值 0.6，新罐车底部装载油品时取值 0.3，取值 0.3；

P_T —温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa；

M_{vap} —油气分子量，g/mol；

T —装载物料温度， $^{\circ}\text{C}$ ，取近 1 年平均值 25°C 。

通过公式计算，灌装站污染物计算详见下表。

表 3.9-5 灌装站污染物排放统计一览表

| 序号 | 灌装物料 | 灌装液体 温度(℃) | 真实蒸气 压 (kPa) | 蒸气分子 量 (g/mol) | 油品密度 (t/m ³) | 年周转 量 (t/a) | 饱和系数 (S) | 产生量t/a | | 有机气体控制设 施控制效率(%) | 排放量t/a | |
|----|------------------------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|----------------|-------------|--------|--------|---------------------|--------|--------|
| 1 | 叔丁醇 | 25 | 0.0225 | 74 | 0.78 | 2544 | 0.6 | VOCs | 0.0013 | 85 | VOCs | 0.0003 |
| 2 | 异辛烷 | 25 | 6.5803 | 114.2 | 0.69 | 3000 | 0.6 | VOCs | 0.7890 | 85 | VOCs | 0.1578 |
| 3 | DIB | 25 | 5.9568 | 112 | 0.72 | 5000 | 0.6 | VOCs | 1.1188 | 85 | VOCs | 0.2238 |
| 4 | TIB | 25 | 0.0193 | 168 | 0.77 | 1000 | 0.6 | VOCs | 0.0010 | 85 | VOCs | 0.0002 |
| 5 | 异十二烷 | 25 | 0.0158 | 170.33 | 0.75 | 1000 | 0.6 | VOCs | 0.0009 | 85 | VOCs | 0.0002 |
| 合计 | | — | — | — | — | — | — | VOCs | 1.911 | — | VOCs | 0.287 |
| 备注 | 叔丁醇含水15.2%，按照纯叔丁醇量进入核算 | | | | | | | | | | | |

根据计算可知，拟建项目灌装站灌装废气经活性炭吸附处理后VOCs的排放量为0.287t/a。灌装站废气排气筒设计风量为2000m³/h，则VOCs的排放速率为0.036kg/h，排放浓度为17.94mg/m³满足《挥发性有机物排放标准 第6部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表1中其他行业II时段排放限值要求（VOCs排放浓度：60mg/m³、排放速率：3.0kg/h）。

五、危废贮存间废气（G9）

拟建项目危废贮存间废气主要来自含挥发性有机物的液体和固体挥发出来的有机废气等，液体废物采用密封桶装，本次环评参考《大气环境影响评价实用技术》（王栋成主编），同时考虑包装桶的密封性，无组织废气产生量按危险废物中挥发性有机物年周转量的 0.0125% 进行核算，根据物料平衡计算危废暂存间废气产生情况，危废暂存间进行密闭建设，对贮存间废气进行负压收集，收集效率按照 90% 考虑，收集废气经“活性炭吸附”处理后经一根 15 米高排气筒（DA014）排放。危废贮存间废气有组织及无组织废气收集情况见下表。

表 3.9-6a 拟建项目危废贮存间废气有组织及无组织废气收集情况一览表

| 污染物 | 产生速率 kg/h | 产生量 t/a | 收集效率% | 无组织排放 速率 kg/h | 无组织排放量 t/a | 有组织收集 速率 kg/h | 有组织收集量 t/a |
|------|-----------------------|-----------------------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| VOCs | 2.33×10^{-4} | 1.87×10^{-3} | 90 | 2.33×10^{-5} | 1.87×10^{-4} | 2.10×10^{-4} | 1.68×10^{-3} |

拟建项目活性炭吸附采用优质活性炭，合理的孔隙结构，良好的吸附性能，机械强度高，不易破碎，不堵塞设备。能有效吸附 VOCs 等有机物。活性炭强度 $\geq 95\%$ 、VOCs 吸附率 $\geq 85\%$ 、碘值 $\geq 1000\text{mg/g}$ 。

危废贮存间收集废气产生及排放情况见下表。

表 3.9-6b 危废贮存间 VOCs 产排情况汇总表

| 排放方式 | 废气量 | 污染物 | 产生情况 | | 处理效率 | 排放情况 | | |
|------|-------------------|------|-----------------------|-----------------------|----------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| | m ³ /h | | kg/h | t/a | | mg/m ³ | kg/h | t/a |
| 有组织 | 5000 | VOCs | 2.10×10^{-4} | 1.68×10^{-3} | 去除效率 85% | 0.0063 | 3.15×10^{-5} | 2.52×10^{-4} |
| 无组织 | / | VOCs | 2.33×10^{-5} | 1.87×10^{-4} | / | / | 2.33×10^{-5} | 1.87×10^{-4} |

由上表可知，拟建项目危废贮存间收集废气中 VOCs 排放浓度和排放速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 排放限值要求（排放浓度：60mg/m³、排放速率：3kg/h）。

六、依托污水处理站废气（G8）排气筒 DA007 污染物源强核算

拟建项目依托污水处理站废气（G8）经收集后经生物除臭+活性炭吸附处理后通过污水处理站排气筒（DA007）排放。

本固新材料现有污水处理站 1 座，污水处理站采用“调节+隔油+气浮+A/O+沉淀”处理工艺对废水进行处理。

污水处理站各处理单元和污泥脱水间等易产生异味的构筑物均设置废气密闭负压

收集系统，设计引风量为 5000m³/h，配套生物除臭+活性炭吸附废气处理设施，设计收集效率 99%以上，VOCs、硫化氢、氨等污染物去除效率 85%以上。拟建项目污水产生的大气污染物主要为挥发性有机物，以及少量的硫化氢、氨。

1) 挥发性有机物

参照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，采用排放系数法进行核算，具体公式如下：

排放量（kg）=排放系数×废水处理量（m³）

式中：排放系数—对于除收集系统及油水分离外的其他处理设施，VOCs 单位排放强度为 0.005kg/m³。

表 3.9-7a 废水处理过程挥发性有机物产生情况一览表

| | | | |
|--------|---------------|------------|---------|
| 废水处理设施 | 产生系数 kg/m³ 废水 | 废水处理量 m³/a | 产生量 t/a |
| 生物处理设施 | 0.005 | 133899.72 | 0.67 |

表 3.9-7b 废水处理设施 VOCs 产排情况汇总表

| 排放方式 | 废气量 | 污染物 | 产生情况 | | 处理效率 | 排放情况 | | |
|------|---------------------|------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|
| | m³/h | | kg/h | t/a | | mg/m³ | kg/h | t/a |
| 有组织 | 5000 | VOCs | 0.083 | 0.663 | 去除效率 85% | 2.49 | 0.012 | 0.10 |
| 无组织 | / | VOCs | 0.001 | 0.007 | 收集效率 99% | / | 0.001 | 0.007 |
| 备注 | 废水中甲醇量微量，不再计算甲醇的排放量 | | | | | | | |

拟建项目废水处理设施 VOCs 有组织排放量为 0.10t/a；VOCs 无组织排放量为 0.007t/a。

2) 恶臭污染物

污水处理站恶臭污染物的产生源强一般参照《污水处理厂恶臭防治对策及环境影响评价的研究》（薛松，和慧，邓莉蕊，孙晶晶）和《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016）进行计算。这两种均为类比方法，恶臭源强与各构筑物面积或风机排气量有关均为污水处理站满负荷运行时硫化氢、氨的产生量，与本项目新增废水量无关，因此本项目不再核算硫化氢、氨、臭气浓度等恶臭污染物的排放量。

根据《山东本固新材料科技有限公司 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目环境影响报告书》（东环审〔2023〕86 号）项目工程分析，厂区污水处理站排气筒（DA007）挥发性有机物的排放浓度为 3.0mg/m³、排放速率为 0.015kg/h。叠加本项目新增挥发性有机物的排放浓度后，污水处理站排气筒（DA007）挥发性有机物的排放浓度为

5.49mg/m³、排放速率为 0.027kg/h。

本项目依托污水处理站废气经配套生物除臭+活性炭吸附处理后废气中的挥发性有机物依旧能够满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 排放限值要求（挥发性有机物：排放浓度 100mg/m³、排放速率 5.0kg/h）。

3）废气处理设施

生物除臭滤塔主要装置为高效复合生物滤塔、有利于生物附着和生长附着的填料和高效复合微生物菌种。复合生物滤塔中的微生物在适宜的环境条件下，在有机生物填料表面形成生物膜，生物膜中的微生物利用废气中的有机物、硫化氢和氨作为能源，通过降解有机物、恶臭物质维持其生命活动，并将恶臭物质分解为水、二氧化碳、无机盐和矿物质等无臭物，从而达到去除有机物、硫化氢和氨的目的。

表 3.9-8 拟建项目有组织废气产生及排放情况一览表

| 名称 | 污染物 | 核算方法 | 污染物产生情况 | | | | 治理措施及治理效率 | 污染物排放情况 | | | | 排气筒 | | |
|---------------------|-----------------|-------|----------|---------|-----------------------|-----------------------|---------------------|----------|--------|-----------------------|-----------------------|-----|-------|-------|
| | | | 烟气量 | 产生浓度 | 产生速率 | 产生量 | | 烟气量 | 排放浓度 | 排放速率 | 排放量 | 高度 | 内径 | 编号 |
| | | | Nm³/h | mg/m³ | kg/h | t/a | | Nm³/h | mg/m³ | kg/h | t/a | m | m | |
| 甲醇制氢导热油炉烟气 G1 | SO ₂ | 物料平衡 | 4104.77 | 4.73 | 0.02 | 0.16 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器 | 4104.77 | 4.73 | 0.02 | 0.16 | 40 | 0.9 | DA009 |
| | NO _x | 类比 | | 65 | 0.27 | 2.13 | | | 65 | 0.27 | 2.13 | | | |
| | 颗粒物 | 类比 | | 2.45 | 0.01 | 0.08 | | | 2.45 | 0.01 | 0.08 | | | |
| 公用工程导热油炉烟气 G7 | SO ₂ | 物料平衡 | 43780.31 | 4.73 | 0.21 | 1.66 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器 | 43780.31 | 4.73 | 0.21 | 1.66 | 50 | 1.8 | DA013 |
| | NO _x | 类比 | | 65 | 2.85 | 22.77 | | | 65 | 2.85 | 22.77 | | | |
| | 颗粒物 | 类比 | | 2.45 | 0.11 | 0.86 | | | 2.45 | 0.11 | 0.86 | | | |
| 解吸废气 G2 | VOCs | 物料平衡 | 1460 | 24.83 | 0.04 | 0.29 | / | 1460 | 24.83 | 0.04 | 0.29 | 25 | 0.3 | DA010 |
| | 其中：甲醇 | 物料平衡 | | 4.28 | 0.006 | 0.05 | | | 4.28 | 0.006 | 0.05 | | | |
| 灌装废气 G3 | VOCs | 产污系数法 | 2000 | 119.44 | 0.239 | 1.911 | 活性炭吸附，处理效率≥85% | 2000 | 17.94 | 0.036 | 0.287 | 15 | 0.3 | DA012 |
| 3#常压罐区储罐废气 G4 | VOCs | 产污系数法 | 900 | 545.83 | 0.49 | 3.96 | 二级冷凝+活性炭吸附，处理效率≥95% | 900 | 27.5 | 0.025 | 0.198 | 15 | 0.16 | DA011 |
| 储罐废气 G5、装卸废气 G6（新增） | VOCs | 产污系数法 | 600 | 1887.71 | 1.13 | 9.061 | 二级冷凝+活性炭吸附，处理效率≥95% | 600 | 94.58 | 0.057 | 0.454 | 15 | 0.108 | DA004 |
| | 其中：甲醇 | | | 235.42 | 0.14 | 1.13 | | | 11.88 | 0.007 | 0.057 | | | |
| 污水处理站废气 G8（新增） | VOCs | 类比法 | 5000 | 16.58 | 0.083 | 0.663 | 收集+生物除臭+活性炭吸附，85% | 5000 | 2.49 | 0.012 | 0.10 | 15 | 0.5 | DA007 |
| 危废间废气 G9 | VOCs | 类比法 | 5000 | 0.042 | 2.10×10 ⁻⁴ | 1.68×10 ⁻³ | 活性炭吸附，处理效率≥85% | 5000 | 0.0063 | 3.15×10 ⁻⁵ | 2.52×10 ⁻⁴ | 15 | 0.5 | DA014 |

3.9.1.2 无组织废气产生及治理情况

拟建项目装置区（M1）无组织废气，主要污染物为挥发性有机物；污水处理站（M2）无组织废气，主要污染物为挥发性有机物等；危废贮存间无组织废气（M3），主要污染物为挥发性有机物；依托循环水场（M4）无组织逸散废气，主要污染物为挥发性有机物。

一、装置区（M1）无组织废气

拟建项目装置区VOCs根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ833-2017）中推荐公式计算。

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量按下列公式计算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：E设备—设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年排放量，kg/a；

t_i —密封点*i*的年运行时间，h/a，8000h；

$e_{\text{TOC},i}$ —密封点*i*的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ —流经密封点*i*的物料中挥发性有机物平均质量分数，%；

$WF_{\text{TOC},i}$ —流经密封点*i*的物料中总有机碳（TOC）平均质量分数，%。

n —挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数，见下表。

表 3.9-9a 设备与管线组件 $e_{\text{TOC},i}$ 取值参数表

| 类型 | 设备类型 | 排放速率 $e_{\text{TOC},i}$ /（kg/h/排放源） |
|--------|----------------|-------------------------------------|
| 石油炼制工业 | 连接件 | 0.028 |
| | 开口阀或开口管线 | 0.03 |
| | 阀门 | 0.064 |
| | 压缩机、搅拌器、泄压设备 | 0.073 |
| | 泵 | 0.074 |
| | 法兰 | 0.085 |
| | 其他 | 0.073 |
| 石油化学工业 | 气体阀门 | 0.024 |
| | 开口阀或开口管线 | 0.03 |
| | 有机液体阀门 | 0.036 |
| | 法兰或连接件 | 0.044 |
| | 泵、压缩机、搅拌器、泄压设备 | 0.14 |

| | | |
|--|----|-------|
| | 其他 | 0.073 |
|--|----|-------|

表 3.9-9b 拟建项目新增动静密封点设备清单

| 密封点类型 | 介质状态 | 数量（约个） |
|----------|------|--------|
| 阀门 | 气体 | 741 |
| | 有机液体 | 3945 |
| 法兰 | | 9124 |
| 泵 | | 95 |
| 泄压设备 | | 112 |
| 连接件 | | 172 |
| 压缩机 | | 6 |
| 搅拌器 | | 0 |
| 开口阀或开口管线 | | 28 |
| 其他 | | 0 |
| 合计 | | 14223 |

拟建项目年运行时间8000h，拟建项目动静密封点VOCs排放量计算结果如下表。

表 3.9-9c 拟建项目动静密封点 VOCs 排放量计算结果

| 项目 | t _i | e _{TOC,i} | n | E _{设备} |
|------|----------------|--------------------|-------|-----------------|
| | h/a | kg/h | 个 | t/a |
| VOCs | 8000 | 表 3.9-9a | 14223 | 14.388 |

二、依托污水处理站无组织废气（M2）

依托现有的污水处理站采用“调节+隔油+气浮+A/O+沉淀”工艺，各废水池均加盖密封。根据3.9.1.1污水处理站无组织废气的计算结果，VOCs无组织排放量为0.007t/a。

三、危废贮存间无组织废气（M3）

危废贮存间设有废气收集设施对废气进行收集。根据 3.9.1.1 危废贮存间无组织废气的计算结果，VOCs 无组织排放量为 1.87×10⁻⁴t/a。

四、循环水场（M4）无组织逸散废气

循环水场逸散的 VOCs 按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》核算。循环冷却塔、循环水冷却系统 VOCs 排放系数为 7.19×10⁻⁷t/m³ 循环水量，本固新材料循环水系统实施 VOCs 管控，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓度 10%，则进行修复。参考美国环境保护局 EPA《Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emissions Factors (AP-42)》

（Volume I Chapter 5: Petroleum Industry）中表 5.1-3 石油炼制行业挥发性有机物逃逸排放系数，在采取检测及修复控制措施情况，循环水场污染物排放量可削减 88.6%。拟建实施后循环水正常用水总量约 2200m³/h，年运行 8000h，则循环水场的 VOCs 排放

量为 1.443t/a。

拟建项目无组织排放汇总见下表。

表 3.9-9d 拟建项目无组织废气排放情况一览表

| 序号 | 排放源 | 污染因子 | 排放源尺寸 | 拟建项目 | |
|----|-----------|------|----------|---------------------|---------------------|
| | | | | 总排放量 t/a | 排放速率 kg/h |
| 1 | 装置区（M1） | VOCs | 197m×66m | 14.388 | 1.799 |
| 2 | 污水处理站（M2） | VOCs | 56m×46m | 0.007 | 0.001 |
| 3 | 危废贮存间（M3） | VOCs | 18m×8m | 1.87×10^{-4} | 2.33×10^{-5} |
| 4 | 循环水场（M4） | VOCs | 30m×17m | 1.443 | 0.18 |

四、无组织废气治理措施

根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）、《东营市人民政府办公室关于印发<东营市重点企业挥发性有机物集中治理工作方案>的》（东政办发明电〔2020〕28号）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单等要求，对拟建项目提出无组织控制措施，符合性对比分析见表 3.9-9e。

表 3.9-9e 拟建项目无组织排放控制措施符合性分析

| 依据 | | 文件要求 | 拟建项目建设要求 | 符合性 |
|-----------------|---------|--|---|-----|
| 装置区及工艺过程 | | | | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | | 工艺废气、酸性水罐、污油罐等高浓度尾气，优先回收利用。对难以利用的工艺废气，采用催化燃烧、热力焚烧等措施进行处置。 | 项目甲醇罐区、装卸区 VOCs 废气依托现有油气回收设施，油气回收系统采用三级冷凝+活性炭吸附，处理后废气经排气筒排放；3#常压罐区废气新建 1 套油气回收设施，油气回收系统采用三级冷凝+活性炭吸附，处理后废气经排气筒排放 | 符合 |
| GB 37822-2019 | 物料投加和卸放 | 液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 生产过程中液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式或采用高位槽（罐）等给料方式密闭投加 | 符合 |
| | | 粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送方式或采用密闭固体投料器等给料方式密闭投加。无法密闭投加的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至除尘设施、VOCs 废气收集处理系统。 | 拟建项目生产过程中不涉及粉状、粒状 VOCs 物料 | 符合 |
| | | VOCs 物料卸（出、放）料过程应密闭，卸料废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 拟建项目 VOCs 物料全部密闭管道输送 | 符合 |
| | 化学反应 | 反应设备进料置换废气、挥发排气、反应尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 不涉及 | 符合 |

| | | | | |
|--|-------------------|--|--|----|
| | | 在反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时应保持密闭。 | 反应期间，反应设备的进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔等开口（孔）在不操作时保持密闭。 | 符合 |
| | | 离心、过滤单元操作应采用密闭式离心机、压滤机等设备，离心、过滤废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 不涉及离心、过滤单元 | / |
| | 分离精制 | 干燥单元操作应采用密闭干燥设备，干燥废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。未采用密闭设备的，应在密闭空间内操作，或进行局部气体收集，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 不涉及干燥单元 | / |
| | | 吸收、洗涤、蒸馏/精馏、萃取、结晶等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气，吸附单元操作的脱附尾气等应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 蒸馏/精馏等单元操作排放的废气，冷凝单元操作排放的不凝尾气等排至燃料气管网回收利用。 | 符合 |
| | | 分离精制后的 VOCs 母液应密闭收集，母液储槽（罐）产生的废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 不涉及 VOCs 母液 | / |
| | 真空系统 | 真空系统应采用干式真空泵，真空排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。若使用液环（水环）真空泵、水（水蒸气）喷射真空泵等，工作介质的循环槽（罐）应密闭，真空排气、循环槽（罐）排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 真空排气进入燃气总管。 | 符合 |
| | 配料加工和含 VOCs 产品的包装 | VOCs 物料混合、搅拌、研磨、造粒、切片、压块等配料加工过程，以及含 VOCs 产品的包装（灌装、分装）过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | 拟建项目含 VOCs 产品的灌装过程在密闭空间内操作，废气收集后经活性炭吸附处理后通过排气筒排放。 | 符合 |
| | 含 VOCs 产品的使用过程 | VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废 | VOCs 质量占比大于等于 10% 的含 VOCs 产品，其使用过程采用密闭设备或在密闭空间内操作， | 符合 |

| | | | | |
|------------------|--|---|--|----|
| | | 气应排至 VOCs 废气收集处理系统。 | | |
| 罐区 | | | | |
| 东政办发明电〔2020〕28 号 | | 储罐要根据真实蒸气压、设计容积等，采用对应的压力罐、高效密封浮顶罐等，确保符合相关技术规范要求。上下游装置间应通过管道输送物料，减少中间罐数量。 | <p>储罐根据真实蒸气压、设计容积等，部分采用对应的压力罐、高效密封浮顶罐等，符合相关技术规范要求。拟建项目高烯烃碳四、异丁烯碳四、加氢碳四、低醚前碳四采用球罐，甲醇、异辛烷、异十二烷、DIB、TIB、叔丁醇等均采用内浮顶储罐，符合要求相关要求，废气进入油气回收系统，油气回收系统采用三级冷凝+活性炭吸附，处理后废气经排气筒排放</p> | 符合 |
| GB 37822-2019 | | <p>储存真实蒸气压$\geq 76.6\text{kPa}$的挥发性有机液体储罐，应采用低压罐、压力罐或其他等效措施；储存真实蒸气压$\geq 27.6\text{kPa}$但小于 76.6kPa 且储罐容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压$\geq 5.2\text{kPa}$但小于 27.6kPa 且储罐容积$\geq 150\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐应符合以下规定：</p> <p>采用内浮顶罐时，浮顶与罐壁之间应采用浸液式密封、机械式鞋型密封等高效密封方式，对于外浮顶罐，浮顶与罐壁之间应采用双重密封，且一次密封应采用浸液式密封、机械式鞋型密封等高效密封方式；</p> <p>采用固定顶罐，排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求（无行业标准的应满足 GB16297 的要求），或者处理效率不低于 90%。</p> | | |
| 环大气[2019]53 号 | | 强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度，真实蒸气压大于等于 5.2 千帕（ kPa ）的，要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。 | | |
| GB 37822-2019 | | VOCs 物料应储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中 | VOCs 物料储存于密闭的容器、包装袋、储罐、储库、料仓中 | 符合 |

| | | | |
|-----------------|---|---|----|
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 将储罐纳入泄漏检测与修复范围，杜绝呼吸阀或气窗密闭不严，高浓度 VOCs 直排大气。 | 储罐纳入泄漏检测与修复范围 | 符合 |
| 油气回收处理 | | | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 挥发性有机液体装卸，要采取快速干式接头、全密闭底部装载等方式，严禁喷溅式装卸。 | 采用底部装载方式 | 符合 |
| GB37822-2019 | 挥发性有机液体应采用底部装载方式，若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度应小于 200mm | | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 油气回收装置，应采用先进的治理工艺，设置规范的进出气采样口和采样平台，确保油气回收效率达到 95%以上。 | 装卸区废气进入油气回收系统，油气回收系统采用三级冷凝+活性炭吸附，处理后废气经排气筒排放 | 符合 |
| 环大气〔2019〕53号 | 低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处置。 | | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 运输车辆罐体安全阀等部位严禁泄漏。 | 运输车辆罐体安全阀等部位严禁泄漏。 | 符合 |
| 污水处理厂废气治理 | | | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 用于集输、存储和处理含 VOCs、恶臭物质的废水设施，要采取密闭管道等措施，替代敞开式集输方式。 | 拟建项目涉及的含 VOCs 废水主要为少量的含油废水，采用密闭管道输送，经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网，处理设施全密闭 | 符合 |
| | 集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 逸散环节，在密闭收集 VOCs 后，接入回收或处理装置，确保达标后排放，禁止稀释排放。 | | 符合 |
| 泄漏检测与修复 | | | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 涉 VOCs 的管线与组件（泵、压缩机、阀门、法兰及其他连 | 涉 VOCs 的管线与组件（泵、压缩机、阀门、法兰 | 符合 |

| | | | |
|-----------------|---|---|----|
| | 接件等），要按照规范要求，全面实施泄漏检测与修复，检测时记录检测时间、检测仪器读数等。 | 及其他连接件等），按照规范要求，全面实施泄漏检测与修复，检测时记录检测时间、检测仪器读数等。 | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 对 VOCs 和挥发性有机液体流经的设备与管线组件中，泄漏检测值大于 2000umol/mol 的或其他挥发性有机物流经的设备与管线组件中，泄漏检测值大于 500umol/mol 的，立即开展修复工作。修复时记录修复时间和确认已完成修复时间等，修复后记录检测仪器读数，并将记录保存 1 年以上。 | 对 VOCs 和挥发性有机液体流经的设备与管线组件中，泄漏检测值大于 2000umol/mol 的或其他挥发性有机物流经的设备与管线组件中，泄漏检测值大于 500umol/mol 的，立即开展修复工作。修复时记录修复时间和确认已完成修复时间等，修复后记录检测仪器读数，并将记录保存 1 年以上。 | 符合 |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 委托第三方检测的企业，要加大对第三方检测机构的监督管理，确保数据真实有效。 | 委托第三方检测的企业，要加大对第三方检测机构的监督管理，确保数据真实有效。 | 符合 |
| 环大气〔2019〕53号 | 严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。 | 建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作，将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中 | 符合 |
| 企业环境管理 | | | |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 建立健全环境管理台账，包含 VOCs 物质名称、使用量、回收量、废弃量、排放去向，以及废气收集系统和处理设施的运行、保养维护、监测记录等 | 建立环境管理台账，其中包含了 VOCs 物质名称、使用量、回收量、废弃量、排放去向，以及废气收集系统和处理设施的运行、保养维护、监测记录，但是现场调查发现，VOCs 治理台账不全 | 符合 |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 健全治理设施操作规程，制定非正常工况时的操作规程和污染控制措施 | 建立了治理设施的操作规程，及非正常工况时的操作规程和污染控制措施 | 符合 |
| 东政办发明电〔2020〕28号 | 围绕 VOCs 排放标准要求、生产全过程管控、治理设施运行维护等方面，加强管理人员培训，加强自主检测能力建设，配备必要的 VOCs 检测设备。定期向社会公开废气收集治理、自行监测、达标排放等相关信息，接受社会监督。 | 围绕 VOCs 排放标准要求、生产全过程管控、治理设施运行维护等方面，加强管理人员培训，加强自主检测能力建设，配备必要的 VOCs 检测设备。定期向社会公开废气收集治理、自行监测、达标排放 | 符合 |

| | | | |
|---------------------------|--|--|----|
| | | 等相关信息，接受社会监督。 | |
| 环大气〔2019〕53号 | 加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，要溯源泄漏点并及时修复。 | 加强循环水监测，重点区域内石化企业对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳(TOC)浓度进行检测，出口浓度大于进口浓度 10%的，溯源泄漏点并及时修复。 | 符合 |
| 与 GB31571-2015 及 2024 修改单 | | | |
| 挥发性有机液体储罐污染控制要求 | <p>5.2.2 储存真实蒸气压≥ 76.6 kPa 的挥发性有机液体应采用压力储罐。</p> <p>5.2.3 储存真实蒸气压≥ 5.2 kPa 但< 27.6 kPa 的设计容积$\geq 150\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐，以及储存真实蒸气压≥ 27.6 kPa 但< 76.6 kPa 的设计容积$\geq 75\text{m}^3$的挥发性有机液体储罐应符合下列规定之一：</p> <p>a) 采用内浮顶罐；内浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式。</p> <p>b) 采用外浮顶罐；外浮顶罐的浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。</p> <p>c) 采用固定顶罐，应安装密闭排气系统至有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。</p> | <p>拟建项目高烯烃碳四、异丁烯碳四、加氢碳四、低醚前碳四采用球罐，甲醇、异辛烷、异十二烷、DIB、TIB、叔丁醇等均采用内浮顶储罐。</p> | 符合 |
| 设备与管线组件泄漏污染控制要求 | <p>5.3.2 挥发性有机物流经以下设备与管线组件时，应进行泄漏检测与控制：</p> <p>a) 泵；b) 压缩机；c) 阀门；d) 开口阀或开口管线；e) 法兰及其他连接件；f) 泄压设备；g) 取样连接系统；h) 其他密封设备。</p> <p>5.3.3 泄漏检测周期</p> <p>根据设备与管线组件的类型，采用不同的泄漏检测周期：</p> | <p>拟建项目拟定期开展 LDAR 泄漏监测与修复，动密封点 1 次/季度，静密封点 1 次/半年</p> | 符合 |

| | | | |
|----------|--|---|----|
| | <p>a) 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。</p> <p>b) 法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次。</p> <p>c) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件，应在开工后 30 日内 对其进行第一次检测。</p> <p>d) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察，检查其密封处是否出 现滴液迹象。e) 同一密封点以及循 环冷却水系统连续三个检测周期无泄漏的，检测周期可延长且最多延长一倍。若在后续监测中该检测点位检测出现泄漏， 则监测频次恢复按 a) 和 b) 规定执行。f) 符合 GB 37822 相关规定的，以及设 备与管线组件中的流体含挥发性有机物质量分数占比小于 10% 的液体，免于泄漏检测。</p> | | |
| 其他污染控制要求 | <p>5.4.2 苯系物废水，含表 1、表 2 中所列金属废水，含氰化物废水，设备、管道检维修过程化学清洗废水应单独收集、储存并进行预处理。</p> <p>5.4.3 废水集输、储存和处理设施 一级好氧生物处理池（不含）前含挥发性有机物、恶臭物质的废水集输、储存和处理设施（初期雨水池除外）应密闭，其他废水设施若敞开液面上方 100 mm 处 VOCs 检测浓度大于等于 100μmol/mol 的，也应密闭。密闭后废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定。</p> <p>5.4.4 挥发性有机液体传输、接驳与分装过程 挥发性有机液体装卸栈桥对铁路罐车、汽车罐车进行装载，挥发性有机液体装卸码头对 船（驳）进行装载的设施，以及把挥发性有机液体分装到较小容器的分装设施，应密闭并设置有机废气收集、回收或处理装置，其大气污染物排放应符合</p> | <p>拟建项目不涉及苯系物废水，含表 1、表 2 中所列金属废水，含氰化物废水。</p> <p>拟建项目厂区污水处理站密闭，废气经收集后通过排气筒排放。</p> <p>拟建项目装卸车废气经厂区现有油气回收设施处理后通过排气筒排放。</p> <p>拟建项目装置区开展 LDAR 泄漏监测与修复。</p> <p>拟建项目依托厂区火炬系统。</p> <p>拟建项目装置区设有密闭采样器。</p> <p>加强循环水监测，重点区域内石化企业对开放式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳(TOC)浓度进行检测，出口浓度大于进口浓度 10% 的，溯源泄漏点并及时修复</p> | 符合 |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>合表 4、表 5 的规定。</p> <p>装车、船应采用顶部浸没式或底部装载方式，顶部浸没式装载出油口距离罐底高度应小于 200 mm。</p> <p>底部装油结束并断开快接头时，油品滴洒量不应超过 10 mL，滴洒量取连续 3 次断开操作的平均值。</p> <p>5.4.5 有机废气收集、传输与处理</p> <p>下列有机废气应接入有机废气回收或处理装置，其大气污染物排放应符合表 4、表 5 的规定：</p> <p>a) 空气氧化（氧氯化、氨氧化）反应器产生的含挥发性有机物尾气；</p> <p>b) 序批式反应器原料装填过程、气相空间保护气置换过程、反应器升温过程和反应器清洗过程排出的废气；</p> <p>c) 有机固体物料气体输送废气；</p> <p>d) 用于含挥发性有机物容器真空保持的真空泵排气；</p> <p>e) 非正常工况下，生产设备通过安全阀排出的含挥发性有机物的废气（特殊工艺因安全原因需要排入火炬系统或放空的除外，确需放空的，应及时向生态环境主管部门报告）；</p> <p>f) 生产装置、设备开停工过程不满足本标准要求的废气（排入火炬系统除外）</p> <p>有机废气收集、传输设施的设置和操作条件应保证被收集的有机气体不通过收集、传输设施的开口向大气泄漏。</p> <p>5.4.6 火炬系统</p> <p>a) 采取措施回收排入火炬系统的气体 and 液体。</p> <p>b) 在任何时候，挥发性有机物和恶臭物质进入火炬都应能点燃并充分燃烧。</p> <p>c) 应连续监测、记录引燃设施和火炬的工作状态（火炬气流量、火炬头温度、火种气流量、火种温度等），并保存记录 1 年以上。</p> | | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>5.4.7 采样</p> <p>对于含挥发性有机物、恶臭物质的物料，其采样口应采用密闭采样或等效设施。</p> <p>5.4.8 检维修</p> <p>用于输送、储存、处理含挥发性 有机物、恶臭物质的生产设施， 以及水、大气、固体废物污染控制 设施在检维修时清扫气应接入有机废气回收或处理装置， 其大气污 染物排放应符合表 4、表 5 的规定（排入火炬系统除外）</p> <p>5.4.9 废气收集、处理与排放</p> <p>废气收集系统与处理装置应符合 相关安全技术要求。排气筒高度不低于 15 m（因安全考虑或有特殊 工艺要求的， 以及装置区污水池处理设施除外）， 具体高度以及与 周围建筑物的相对高度关系应根据环境影响评价文件确定</p> <p>5.4.10 循环冷却水系统</p> <p>对涉 VOCs 物料的开式循环冷却水系统，每季度对流经装置的工艺介质侧压力高于冷却水侧压力的换热器（组）循环水系统的回水（总）进口和冷 却后（总）出口循环冷却水中总有机碳（TOC）或其他特征物浓度 进行检测， 出口浓度大于进口浓度 10%的，应进行泄漏排查，发生 泄漏时，应按照 5.3.5 条 c）和 5.3.6 条的规定进行泄漏修复和记 录。</p> | | |
|--|--|--|--|

3.9.1.3 非正常工况废气排放分析

该项目设计采用工艺属于国内外先进、成熟的生产工艺，在工艺流程设计中为最大限度的避免事故发生，采用了先进的 DCS 集散控制系统及自动保护和紧急停车(ESD)保护装置，可有效地防范可能事故的发生。根据该项目的情况，结合国内同类生产装置的运行情况，确定以下几种非正常状况：

1、正常开停车

在生产过程中，由于停水、停电、停风、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停车。在临时停车过程中，加热炉停火，调节各阀保持系统内流体的流动，待故障排除后，恢复正常生产。

装置开停工或生产不平衡时，从安全阀和其他调节阀排放的各种油气及扫线废气。该处的安全阀采用密闭式安全阀，排放油气经安全阀后通过密闭的管道排至火炬（DA006 H：33m，DN：12m特殊排放口）燃烧。

2、设备检修

生产装置检修时，装置首先要停工，反应器、塔类、容器及换热设备等进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述两种情况，装置内的物料首先要退出，液态的物料要倒至贮罐，待系统压力降至常压后，用氮气进行系统置换，置换的有机气引至火炬系统焚烧处理。检修初期，装置要用大量水冲扫，使含油类废水量及污染物含量大增，约为平常废水量的两倍，废水送污水处理站处理后达标回用。

3、污水处理站出现故障

当厂区污水处理站出现故障时，会造成 COD、石油类等污染物的超出官网标准，从而不能排入园区污水管网，生产废水首先排入事故水池，待污水处理站排除故障后再进行处理达标后排入园区污水管网。

4、污染物治理设施故障或达不到设计效率

拟建项目 3#常压罐区废气去往新建油气回收系统，油气回收采用二级冷凝+活性炭吸附处理，处理后废气通过排气筒高空排放。

当油气回收系统故障时，处理效率会降低，本次非正常工况考虑治理效率为 50%。事故持续时间设定为 6 小时。

油气回收系统故障时非正常工况时主要污染物排放汇总情况见下表。

表 3.9-10 油气回收排放口非正常排放源强一览表

| 非正常排放工况 | 污染物 | 废气量 (m ³ /h) | 排放浓度 (mg/m ³) | 排放速率 (kg/h) | 持续时间 (h) | 排放参数 | | | |
|---------|------|----------------------------|------------------------------|----------------|-------------|------|------------|-----------|-------------|
| | | | | | | 排放源 | 温度 (°C) | 高度 (m) | 出口内径 (m) |
| 油气回收 | VOCs | 900 | 275 | 0.25 | 6 | 排气筒 | 25 | 15 | 0.16 |

3.9.2 废水产生及治理情况

3.9.2.1 废水产生情况

拟建项目厂区内排水管网为雨污分流、清污分流、污污分流。拟建项目产生的废水主要包括甲醇制氢单元缓冲罐废水W1、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水W2、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水W3、碳四加氢单元聚结器脱出废水W4、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水W5、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水W6、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水W7、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔B废水W8、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔B回流罐废水W9、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水W10、生活污水W11、地面（设备）冲洗废水W12、循环冷却排污水W13、机泵冷却排污水W14、化验室废水W15、除臭塔排污水W16、除盐水站排污水W17和初期雨水W18。上述废水均进入厂内污水处理站处理后排入园区污水管网。

2、生产废水

(1) 甲醇制氢单元缓冲罐废水（W1）

根据物料平衡，甲醇制氢单元缓冲罐废水的产生量为 0.54m³/a，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(2) 碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水（W2）

拟建项目碳四加氢单元原料水洗过程中会产生水洗废水，根据物料平衡，碳四加氢单元原料水洗塔废水的产生量为 9025.56m³/a，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(3) 碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水（W3）

根据物料平衡，碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水的产生量为 902.56m³/a，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(4) 碳四加氢单元聚结器脱出废水（W4）

根据物料平衡，丁碳四加氢单元聚结器脱出废水的产生量为 100.28m³/a，主要污染

物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(5) 碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水 (W5)

拟建项目碳四加氢单元产品水洗过程中会产生水洗废水，根据物料平衡，碳四加氢单元产品水洗塔废水的产生量为 $9900\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(6) 碳四加氢单元产品水洗塔缓冲罐废水 (W6)

根据物料平衡，碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水的产生量为 $100\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(7) 异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水 (W7)

根据物料平衡，异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水的产生量为 $18.69\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(8) 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取废水 (W8)

拟建项目异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取过程中会产生萃取废水，根据物料平衡，异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取废水的产生量为 $7872.25\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(9) 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 缓冲罐废水 (W9)

根据物料平衡，异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 缓冲罐废水的产生量为 $79.52\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

(10) 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔塔底净化水 (W14)

根据物料平衡，异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔塔底净化水的产生量为 $167800\text{m}^3/\text{a}$ ，其中 $139833.33\text{m}^3/\text{a}$ 进入异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 A 作为萃取水、 $27966.67\text{m}^3/\text{a}$ 作为废水进入厂区污水处理站。主要污染物为 COD、氨氮、石油类等，此部分废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

2、生活污水 (W11)

生活污水产生量按生活用水量的 80% 计，则生活污水产生量为 $266.66\text{m}^3/\text{a}$ ，化粪池

池处理后经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

3、地面（设备）冲洗废水（W12）

地面（设备）冲洗废水产生量为 $504\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为 COD、氨氮和石油类，经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

4、循环冷却排污水（W13）

拟建项目所需循环水依托现有循环水系统，拟建项目循环水用量为 $2200\text{m}^3/\text{h}$ ，则循环水系统排污水量为 $52800\text{m}^3/\text{a}$ ，经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

5、机泵冷却排污水（W14）

机泵冷却排污水量为 $156\text{m}^3/\text{a}$ ，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

6、化验室废水（W15）

化验室废水量为 $12\text{m}^3/\text{a}$ ，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。改建前后此部分废水产生量不发生变化。

7、除臭塔排污水（W16）

污水站除臭塔每 3 个月排放一次废水，每次新增排放量为 0.5m^3 ，则年新增排水量为 $2.0\text{m}^3/\text{a}$ ，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

8、除盐车站排污水（W17）

除盐车站采用反渗透工艺，纯水制备率为 75%，纯水使用量为 $71569.06\text{m}^3/\text{a}$ ，故排污水量为 $23856.35\text{m}^3/\text{a}$ ，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

9、初期雨水（W18）

初期雨水一般指雨水排放 15min 时厂区雨水收集系统收集的雨水量。

拟建项目初期雨水量为 $336.64\text{m}^3/\text{次}$ ，主要污染物为氨氮、COD 和石油类，经收集后排入初期雨水池暂存，该废水送厂区污水处理站处理后排入园区污水管网。

拟建项目废水产生及处理措施见下表所示。

表 3.9-11a 拟建项目废水产生情况一览表

| 编号 | 废水名称 | 废水量 m ³ /a | 核算方法 | 污染物 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 t/a | 处理效率% | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 t/a | 处理措施 |
|----|---------------------------------|-----------------------|------|-----|-------------|----------|--------|-------------|----------|-----------|
| W1 | 甲醇制氢单元 缓冲罐废水 | 0.54 | 物料衡算 | COD | 15000 | 0.00810 | 70.32% | 4452 | 0.00240 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.00002 | 30.20% | 20.94 | 0.00001 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 170 | 0.00009 | 86.02% | 23.766 | 0.00001 | |
| W2 | 碳四加氢单元 原料水洗塔水 洗废水 | 9025.56 | 物料衡算 | COD | 2100 | 18.95368 | 70.32% | 623.28 | 5.62545 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.27077 | 30.20% | 20.94 | 0.18900 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 150 | 1.35383 | 86.02% | 20.97 | 0.18927 | |
| W3 | 碳四加氢单元 原料水洗塔缓 冲罐废水 | 902.56 | 物料衡算 | COD | 2000 | 1.80512 | 70.32% | 593.6 | 0.53576 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.02708 | 30.20% | 20.94 | 0.01890 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 150 | 0.13538 | 86.02% | 20.97 | 0.01893 | |
| W4 | 碳四加氢单元 聚结器脱出废 水 | 100.28 | 物料衡算 | COD | 2000 | 0.20056 | 70.32% | 593.6 | 0.05953 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.00301 | 30.20% | 20.94 | 0.00210 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 150 | 0.01504 | 86.02% | 20.97 | 0.00210 | |
| W5 | 碳四加氢单元 产品水洗塔水 洗废水 | 9900 | 物料衡算 | COD | 4500 | 44.55000 | 70.32% | 1335.6 | 13.22244 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 40 | 0.39600 | 30.20% | 27.92 | 0.27641 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 160 | 1.58400 | 86.02% | 22.368 | 0.22144 | |
| W6 | 碳四加氢单元 产品水洗塔缓 冲罐废水 | 100 | 物料衡算 | COD | 4500 | 0.45000 | 70.32% | 1335.6 | 0.13356 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 40 | 0.00400 | 30.20% | 27.92 | 0.00279 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 160 | 0.01600 | 86.02% | 22.368 | 0.00224 | |
| W7 | 异丁烯二聚及 加氢单元脱碳 四塔回流罐废 水 | 18.69 | 物料衡算 | COD | 500 | 0.00935 | 70.32% | 148.4 | 0.00277 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 20 | 0.00037 | 30.20% | 13.96 | 0.00026 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 50 | 0.00093 | 86.02% | 6.99 | 0.00013 | |
| W8 | 异丁烯二聚及 | 7872.25 | 物料衡算 | COD | 10000 | 78.72250 | 70.32% | 2968 | 23.36484 | 排入厂内污水处理站 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|----------|------|-----|-------|----------|--------|--------|----------|-----------------|
| | 加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取废水 | | 物料衡算 | 氨氮 | 50 | 0.39361 | 30.20% | 34.9 | 0.27474 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 260 | 2.04679 | 86.02% | 36.348 | 0.28614 | |
| W9 | 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 缓冲罐废水 | 79.52 | 物料衡算 | COD | 10000 | 0.79520 | 70.32% | 2968 | 0.23602 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 50 | 0.00398 | 30.20% | 34.9 | 0.00278 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 260 | 0.02068 | 86.02% | 36.348 | 0.00289 | |
| W10 | 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔塔底净化水 | 27966.67 | 物料衡算 | COD | 2400 | 67.12001 | 70.32% | 712.32 | 19.92122 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 50 | 1.39833 | 30.20% | 34.9 | 0.97604 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 180 | 5.03400 | 86.02% | 25.164 | 0.70375 | |
| W11 | 生活污水 | 266.66 | 类比 | COD | 300 | 0.08000 | 70.32% | 89.04 | 0.02374 | 化粪池处理后排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.00800 | 30.20% | 20.94 | 0.00558 | |
| W12 | 地面（设备）冲洗废水 | 504 | 类比 | COD | 500 | 0.25200 | 70.32% | 148.4 | 0.07479 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 25 | 0.01260 | 30.20% | 17.45 | 0.00879 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 100 | 0.05040 | 86.02% | 13.98 | 0.00705 | |
| W13 | 循环冷却排污水 | 52800 | 类比 | 全盐量 | 1400 | 73.92000 | 0.00% | 1400 | 73.92000 | 排入厂内污水处理站 |
| W14 | 机泵冷却排污水 | 156 | 类比 | COD | 500 | 0.07800 | 70.32% | 148.4 | 0.02315 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.00468 | 30.20% | 20.94 | 0.00327 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 120 | 0.01872 | 86.02% | 16.776 | 0.00262 | |
| W15 | 化验室废水 | 12 | 类比 | COD | 800 | 0.00960 | 70.32% | 237.44 | 0.00285 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.00036 | 30.20% | 20.94 | 0.00025 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 100 | 0.00120 | 86.02% | 13.98 | 0.00017 | |
| W16 | 除臭塔排污水 | 2.0 | 类比 | SS | 400 | 0.00080 | 60.00% | 160 | 0.00032 | 排入厂内污水处理站 |
| W17 | 除盐站排污水 | 23856.35 | 类比 | 全盐量 | 1400 | 33.39889 | 0.00% | 1400 | 33.39889 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|--------|----|-----|-----|---------|--------|--------|---------|-------------------|
| | 水 | | | | | | | | | |
| W18 | 初期雨水 | 336.64 | 类比 | COD | 350 | 0.11782 | 70.32% | 103.88 | 0.03497 | 初期雨水池暂存后排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.01010 | 30.20% | 20.94 | 0.00705 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 150 | 0.05050 | 86.02% | 20.97 | 0.00706 | |

3.9.2.2 废水治理情况

一、厂区污水处理站

厂区 1000t/d 污水处理站 1 座，采用“调节+隔油+气浮+A/O+沉淀”工艺，废水处理后排入园区污水管网。目前厂区污水处理站实际处理废水量约 485.20m³/d，拟建项目废水产生量为 133899.72m³/a（401.70m³/d）。厂区污水处理站尚有余量可接纳拟建项目废水。

污水处理系统工艺介绍：本工艺采用物化和生化相结合的方式。废水通过提升泵进入格栅池，在格栅池中去除大量颗粒悬浮物及杂物后进入调节池，在调节池中停留足够长时间使污水的水质得到均化，同时调节污水的水量，保证后续生化处理的连续稳定运行。调节池中的废水通过提升泵提升进入隔油池，经隔油池中转后进入涡凹气浮装置，水经过反应搅拌器、气泡发生器通过刮板机，除去废水中的浮沫和悬浮物，然后进入溶气气浮机，经溶气罐发生气泡厌氧，利用厌氧微生物的作用，经过水解酸化产甲烷过程，去除大量 COD，后进入好氧池，在好氧池中，通过生长的微生物自身的新陈代谢对污水中的污染物质进行吸收分解利用，从而使污水得到进化，老化的生物膜在水流冲刷作用下脱落并随水流进入沉淀池，在沉淀池中，利用泥、水重力的不同使泥水分离开，上清液排放进入清水池中，最终达标排放；下层污泥通过提升泵排入污泥池中。污泥池中的污泥在加药调理改善其脱水性能后通过螺杆泵入压滤机中，通过压滤机的作用降低污泥的含水率，压滤废水经管道进入调节池，污泥外运处置。

污水处理站各处理环节介绍详见下表：

表 3.9-11b 拟建项目污水处理站各处理环节一览表

| 序号 | 工段名称 | 功能介绍 |
|----|--------|--|
| 1 | 格栅池 | 去除大量颗粒悬浮物及杂物 |
| 2 | 调节池 | 污水的水质得到均化，同时调节污水的水量 |
| 3 | 隔油池 | 去除污水浮油 |
| 4 | 涡凹气浮装置 | 除去废水中的浮沫和悬浮物 |
| 5 | 溶气气浮机 | 发生气泡厌氧，利用厌氧微生物的作用，经过水解酸化产甲烷过程，去除大量 COD |
| 6 | 好氧池 | 对污水中的污染物质进行吸收分解利用，使污水得到进化 |
| 7 | 沉淀池 | 利用泥、水重力的不同使泥水分离开，上清液排放进入清水池中 |
| 8 | 清水池 | 暂时储存处理后的废水， 并可在此池对废水进行观察和取样 |

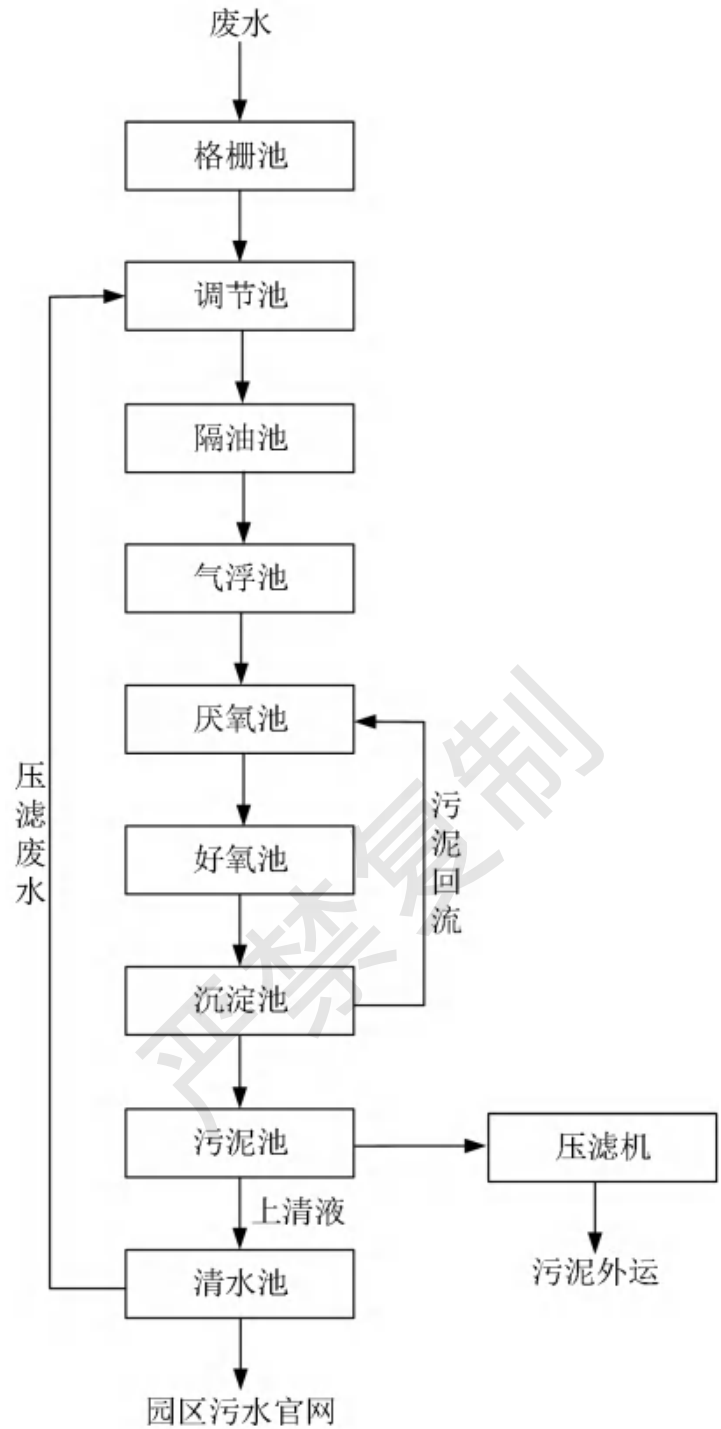


图 3.9-1 污水处理系统工艺流程图

厂区污水处理站设计进水参数和出水参数见下表。

表 3.9-11c 本项目污水处理站进出水参数一览表

| 项目名称 | COD | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 石油类 | pH |
|------------|-------|------------------|------|------|------|---------|
| 进水数值（mg/L） | ≤3000 | ≤800 | ≤200 | ≤100 | ≤600 | 7~9 |
| 出水数值（mg/L） | ≤200 | ≤30 | ≤15 | ≤20 | ≤12 | 6.5~9.5 |

表 3.9-11d 拟建项目污水处理站废水污染源强核算结果及相关参数一览表

| 装置/设施 | 污染物 | 进入厂区污水处理系统污染物情况 | | | | 治理措施 | | 污染物排放情况 | | | | 排放时 间 h/a | 排放限 值 mg/L |
|-------------|-----|-----------------|----------------|--------------|---------|----------------------|-------------|---------|----------------|--------------|---------|--------------|---------------|
| | | 核算方法 | 废水产生 量 m³/a | 产生浓度 mg/L | 产生量 t/a | 工艺 | 综合处理 效率% | 核算方法 | 废水排放 量 m³/h | 排放浓度 mg/L | 排放量 t/a | | |
| 厂区污水 处理站 | COD | 类比法 | 133899.72 | 1591.88 | 213.15 | 调节+厌氧 +好氧+沉 淀池 | 70.32% | 类比法 | 133899.72 | 472.47 | 63.26 | 8000 | 500 |
| | 氨氮 | 类比法 | | 18.92 | 2.53 | | 30.20% | 类比法 | | 13.20 | 1.77 | 8000 | 35 |
| | 叔丁醇 | 物料衡算法 | | 894.55 | 119.78 | | 70.32% | 物料衡算法 | | 265.50 | 35.55 | 8000 | / |
| | 石油类 | 类比法 | | 77.13 | 10.33 | | 86.02% | 物料衡算法 | | 10.78 | 1.44 | 8000 | 20 |

注 1：拟建项目废水污染物排放限值取《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求中严格标准限值。

拟建项目污水处理站出水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及 2024 修改单表 1 间接排放限值要求，同时满足园区污水处理厂进水水质要求（COD：500mg/L、氨氮：35mg/L）。

二、园区污水处理厂

东营国中环保科技有限公司污水处理厂位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）顺园路以北，滨二路以南，目前污水处理厂规模为4万m³/d，规划远期扩建改造至11万m³/d，目前实际处理废水量约2.0万m³/d，拟建项目废水产生量为133899.72m³/a（401.70m³/d）。因此，东营国中环保科技有限公司污水处理厂尚有余量可接纳拟建项目废水。

从拟建项目污水处理站各污水处理单元设计处理效率表中可以看出，拟建项目厂区污水处理站出水各项指标均满足园区污水处理厂进水要求及《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）及 2024 修改单表 1 间接排放限值要求。

污水处理工艺为“水解酸化+多级 A/O 工艺、臭氧接触+曝气生物滤池+高效沉淀+纤维过滤+消毒”，充分考虑了园区入驻企业的废水水质特点。拟建项目为 C2614 有机化学原料制造行业，属于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）允许进入行业，符合园区准入条件和产业定位。拟建项目排入园区污水处理厂的废水特征污染物主要为 COD 等，均为常见的常规污染物，可生化性较强。东营国中环保科技有限公司污水处理厂具备完善的生化处理系统，因此，拟建项目处理后废水进入园区污水处理厂后不会对其工艺处理单元造成冲击。拟建项目依托园区污水处理厂是可行的。

东营国中环保科技有限公司污水处理厂出水 COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准排入人工湿地，经湿地处理后最终排入挑河。污水处理工艺流程如图 3.9-2 所示。

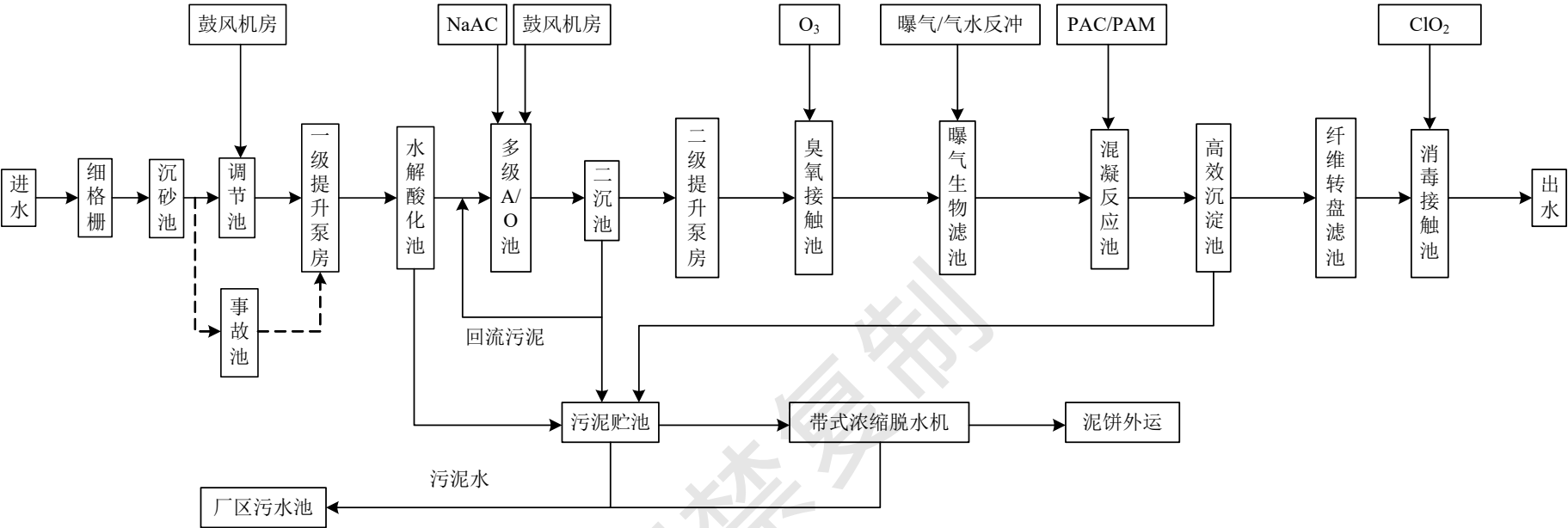


图 3.9-2 东营国中环保科技有限公司污水处理厂工艺流程图

本次环评收集了东营国中环保科技有限公司污水处理厂近期出水在线监测数据，具体情况见下表。

表 3.9-11e 东营国中环保科技有限公司污水处理厂排水在线数据表

| 时间 | 废水排放量 m³ | PH | | 化学需氧量 | | 氨氮 | | 总磷 | | 总氮 | |
|---------|----------|------|-------|---------|-------|---------|--------|---------|---------|---------|-------|
| | | 浓度 | 排放量 t | 浓度 mg/L | 排放量 t | 浓度 mg/L | 排放量 t | 浓度 mg/L | 排放量 t | 浓度 mg/L | 排放量 t |
| 2023-01 | 272351 | 7.89 | 0 | 40.4 | 10.9 | 0.447 | 0.121 | 0.0295 | 0.00816 | 10.6 | 2.89 |
| 2023-02 | 161219 | 7.63 | 0 | 36.9 | 5.91 | 0.526 | 0.0891 | 0.0447 | 0.00727 | 10.8 | 1.78 |
| 2023-03 | 218127 | 7.48 | 0 | 39.4 | 8.61 | 0.605 | 0.134 | 0.0265 | 0.00574 | 7.21 | 1.55 |
| 2023-04 | 209894 | 7.51 | 0 | 42.5 | 8.88 | 0.344 | 0.0723 | 0.021 | 0.00443 | 5.43 | 1.14 |
| 2023-05 | 228355 | 7.39 | 0 | 41.6 | 9.5 | 0.334 | 0.0768 | 0.0205 | 0.00468 | 5.44 | 1.25 |
| 2023-06 | 236569 | 7.37 | 0 | 40.9 | 9.67 | 0.262 | 0.0615 | 0.0209 | 0.00495 | 7.62 | 1.84 |
| 2023-07 | 332966 | 7.36 | 0 | 32.4 | 10.7 | 0.24 | 0.0884 | 0.0308 | 0.00969 | 9.65 | 3.12 |
| 2023-08 | 231555 | 7.52 | 0 | 34.5 | 7.95 | 0.264 | 0.061 | 0.0204 | 0.00474 | 10.8 | 2.49 |
| 2023-09 | 191967 | 7.52 | 0 | 35.6 | 6.71 | 0.298 | 0.0568 | 0.0204 | 0.00391 | 10.2 | 1.99 |
| 2023-10 | 235618 | 7.57 | 0 | 34.9 | 8.36 | 0.318 | 0.0747 | 0.0196 | 0.00468 | 11 | 2.6 |
| 2023-11 | 218530 | 7.57 | 0 | 34.9 | 7.69 | 0.392 | 0.0865 | 0.0203 | 0.00442 | 6.15 | 1.38 |
| 2023-12 | 357568 | 7.24 | 0 | 35.1 | 13.1 | 0.642 | 0.229 | 0.0237 | 0.00908 | 7.68 | 2.78 |
| 合计 | 2894719 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

由在线监测结果可知，东营国中环保科技有限公司污水处理厂排水水质中 COD、NH₃-N 满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，总磷、总氮满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

3.9.2.3 废水排放情况

拟建项目实施后进入厂区污水处理站的废水量为 133899.72m³/a，主要污染物为 COD、氨氮、SS、石油类等，通过管道送至厂内污水处理站进行处理满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放限值 and 东营国中环保科技有限公司进水水质要求后排至东营国中环保科技有限公司污水处理厂深度处理达标后排放。

拟建项目废水污染物排放情况具体见下表。

表 3.9-11f 拟建项目废水排放情况一览表

| 污染物 | 拟建项目 |
|-----------|-----------|
| 废水量（m³/a） | 133899.72 |
| COD（t/a） | 63.26 |
| 氨氮（t/a） | 1.77 |

由上表可知，拟建项目排出厂区的水污染物排放量：COD63.26t/a、氨氮 1.77t/a，

进入园区污水处理厂处理后外排挑河。

3.9.3 固体废物

拟建项目涉及的固体废物主要包括甲醇制氢单元废制氢催化剂S1-1、甲醇制氢单元废惰性瓷球S1-2、甲醇制氢单元废提氢吸附剂S1-3、碳四加氢单元废加氢催化剂S2-1、碳四加氢单元废惰性瓷球S2-2、异丁烯二聚及加氢单元废二聚催化剂S3-1、异丁烯二聚及加氢单元废惰性瓷球S3-2、异丁烯二聚及加氢单元废加氢催化剂S3-3、燃气导热油炉废导热油S4、污水处理站废污泥S5、污水处理站污油S6、除盐水处理站废反渗透膜S7、废活性炭S18、实验室废物S9、废润滑油S10、废润滑油桶S11、废油漆桶S12、生活垃圾S13和废弃的含油抹布、劳保用品S14。

3.9.3.1 固体废物产生、利用、处置情况

3.9.3.1.1 危险废物

(1) 甲醇制氢单元废制氢催化剂 (S1-1)

拟建项目在甲醇制氢单元需使用制氢催化剂加快反应，此过程会产生废制氢催化剂。根据建设单位提供的资料，废制氢催化剂产生量为80t/10a，主要成分为铜等。废异构催化剂属于危险废物，危废类别：HW50，危废代码：251-016-50，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

(2) 甲醇制氢单元废惰性瓷球 (S1-2)

拟建项目在甲醇制氢生产过程中需加入惰性瓷球来保护催化剂，此过程会产生废惰性瓷球。根据建设单位提供的资料，拟建项目废惰性瓷球产生量为1.0t/5a，主要成分为 Al_2O_3 、 SiO_2 等。废惰性瓷球属于危险废物，废物类别：HW50，废物代码：251-016-50，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

(3) 废提氢吸附剂 (S1-3)

拟建项目在甲醇制氢单元需使用提氢吸附剂提取氢气，此过程会产生废提氢吸附剂。根据建设单位提供的资料，废提氢吸附剂产生量为52t/10a，主要成分为氧化铝、活性炭、分子筛、硅胶等。废提氢吸附剂属于危险废物，危废类别：HW49，危废代码：900-041-49，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

(4) 碳四加氢单元废加氢催化剂 (S2-1)

拟建项目在碳四加氢单元需使用加氢催化剂加快反应，此过程会产生废加氢催化剂。根据建设单位提供的资料，废加氢催化剂产生量为25t/5a，主要成分为钨等。废加

氢催化剂属于危险废物，危废类别：HW50，危废代码：251-016-50，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（5）碳四加氢单元废惰性瓷球（S2-2）

拟建项目在碳四加氢过程中需加入惰性瓷球来保护催化剂，此过程会产生废惰性瓷球。根据建设单位提供的资料，拟建项目废惰性瓷球产生量为2.5t/5a。废惰性瓷球属于危险废物，废物类别：HW50，废物代码：251-016-50，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（6）异丁烯二聚及加氢单元废二聚催化剂（S3-1）

拟建项目在异丁烯二聚及加氢单元需使用二聚催化剂促进反应，此过程会产生废二聚催化剂。根据建设单位提供的资料，废二聚催化剂产生量为11t/5a，主要成分为钨等。废二聚催化剂属于危险废物，危废类别：HW50，危废代码：251-016-50，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（7）异丁烯二聚及加氢单元废惰性瓷球（S3-2）

拟建项目在异丁烯二聚及加氢过程中需加入惰性瓷球来保护催化剂，此过程会产生废惰性瓷球。根据建设单位提供的资料，拟建项目废惰性瓷球产生量为2.5t/5a。废惰性瓷球属于危险废物，废物类别：HW50，废物代码：251-016-50，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（8）异丁烯二聚及加氢单元废加氢催化剂（S3-3）

拟建项目在异丁烯二聚及加氢单元需使用加氢催化剂促进反应，此过程会产生废加氢催化剂。根据建设单位提供的资料，废加氢催化剂产生量为16t/5a，主要成分为钨等。废加氢催化剂属于危险废物，危废类别：HW50，危废代码：251-016-50，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（9）废导热油（S4）

拟建项目燃气导热油炉使用导热油为装置提供热源，此过程会产生废导热油。根据建设单位提供的资料，废导热油产生量为350t/10a，主要成分为矿物油等。废导热油属于危险废物，危废类别：HW08，危废代码：900-249-08，不储存，直接委托有资质单位处理。

（10）污水处理站污泥（S5）

拟建项目污水处理站运行过程中会产生污泥，根据建设单位提供的资料，污水处

理站污泥产生量96.0t/a，污水处理站污泥属于危险废物，废物类别：HW08，废物代码：900-210-08，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（11）污水处理站污油（S6）

拟建项目污水处理站在运行过程中隔油池会产生污油，根据建设单位提供的资料，拟建项目污水处理站污油产生量为0.3t/a。污水处理站污油属于危险废物，废物类别：HW08，废物代码：900-210-08，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（12）废活性炭（S8）

拟建项目油气回收设施和污水处理站环保设施运行过程中会产生废活性炭，拟建项目运行时活性炭吸附的有机物等废气的量为5.811t/a，按照1:0.3的比例计算，拟建项目活性炭使用量为19.37t/a，废活性炭产生量为5.811t/a+19.37t/a=25.181t/a。废活性炭属于危险废物，废物类别：HW49，废物代码：900-039-49，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（13）实验室废物（S8）

拟建项目在化验过程中会产生废试剂瓶、实验废液等实验室废物，根据建设单位提供的资料，拟建项目实验室废物产生量为0.4t/a。实验室废物属于危险废物，废物类别：HW49，废物代码：900-047-49，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（14）废润滑油（S10）

拟建项目设备检维修过程中会产生废润滑油，根据建设单位提供的资料，拟建项目废润滑油产生量为3t/a。废润滑油属于危险废物，废物类别：HW08，废物代码：900-217-08，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（15）废润滑油桶（S11）

拟建项目设备检维修过程中会产生废润滑油桶，根据建设单位提供的资料，拟建项目废润滑油桶产生量为0.3t/a。废润滑油桶属于危险废物，废物类别：HW08，废物代码：900-249-08，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（16）废油漆桶（S12）

拟建项目每年均要委托专业防腐公司对设备进行防腐，根据建设单位提供的资料，拟建项目废油漆桶产生量为0.05t/a。废油漆桶属于危险废物，废物类别：HW49，废物代码：900-041-49，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

（17）废弃的含油抹布、劳保用品（S14）

根据建设单位提供的资料，拟建项目废弃的含油抹布、劳保用品产生量为0.01t/a。废弃的含油抹布、劳保用品属于危险废物，废物类别：HW49，废物代码：900-041-49，暂存于危废间，委托有资质单位处理。

3.9.3.1.2 一般固体废物

（1）除盐水处理反渗透膜（S7）

除盐水处理采用反渗透工艺，在运行过程中会产生废反渗透膜，根据建设单位提供的资料，除盐水处理废反渗透膜产生量1.0t/a，属于一般固废，收集后由厂家回收。

（2）生活垃圾（S13）

拟建项目定员20人，生活垃圾产生量按0.5kg/（人·天）计，全年运行按8000h，则生活垃圾产生量为3.33t/a，委托环卫部门定期清运。

拟建项目固体废物污染源核算结果具体见表 3.9-12a，危险废物产生及处理情况具体见表 3.9-12b。

表 3.9-12a 拟建项目固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

| 编号 | 装置 | 固废名称 | 固废属性 | 产生情况 | | 处置措施 | | 最终去向 |
|------|--------------|--------------|--------------------|------|-----------|----------|-----------|----------------|
| | | | | 核算方法 | 产生量 | 工艺 | 处置量 | |
| S1-1 | 甲醇制氢单元 | 废制氢催化剂 | 危废 HW50,251-016-50 | 物料衡算 | 80t/10a | 有资质单位处理 | 80t/10a | 有资质单位处理 |
| S1-2 | 甲醇制氢单元 | 废惰性瓷球 | 危废 HW50,251-016-50 | 物料衡算 | 1.0t/5a | 有资质单位处理 | 1.0t/5a | 有资质单位处理 |
| S1-3 | 甲醇制氢单元 | 废提氢吸附剂 | 危废 HW49,900-041-49 | 物料衡算 | 52t/10a | 有资质单位处理 | 52t/10a | 有资质单位处理 |
| S2-1 | 碳四加氢单元 | 废加氢催化剂 | 危废 HW50,251-016-50 | 物料衡算 | 25t/5a | 有资质单位处理 | 25t/5a | 有资质单位处理 |
| S2-2 | 碳四加氢单元 | 废惰性瓷球 | 危废 HW50,251-016-50 | 物料衡算 | 2.5t/5a | 有资质单位处理 | 2.5t/5a | 有资质单位处理 |
| S3-1 | 异丁烯二聚及加氢 | 废二聚催化剂 | 危废 HW50,251-016-50 | 物料衡算 | 11t/5a | 有资质单位处理 | 11t/5a | 有资质单位处理 |
| S3-2 | 异丁烯二聚及加氢 | 废惰性瓷球 | 危废 HW50,251-016-50 | 物料衡算 | 2.5t/5a | 有资质单位处理 | 2.5t/5a | 有资质单位处理 |
| S3-3 | 异丁烯二聚及加氢 | 废加氢催化剂 | 危废 HW50,251-016-50 | 物料衡算 | 16t/5a | 有资质单位处理 | 16t/5a | 有资质单位处理 |
| S4 | 燃气导热油炉 | 废导热油 | 危废 HW08,900-249-08 | 物料衡算 | 350t/10a | 有资质单位处理 | 350t/10a | 不储存直接委托有资质单位处理 |
| S5 | 污水处理站 | 污泥 | 危废 HW08,900-210-08 | 系数法 | 96.0t/a | 有资质单位处理 | 96.0t/a | 有资质单位处理 |
| S6 | 污水处理站 | 污油 | 危废 HW08,900-210-08 | 系数法 | 0.3t/a | 有资质单位处理 | 0.3t/a | 有资质单位处理 |
| S7 | 除盐水处理站 | 废反渗透膜 | 一般固废, 900-099-S59 | 物料衡算 | 1.0t/a | 厂家回收 | 1.0t/a | 厂家回收 |
| S8 | 油气回收系统、污水处理站 | 废活性炭 | 危废 HW49,900-039-49 | 系数法 | 25.181t/a | 有资质单位处理 | 25.181t/a | 有资质单位处理 |
| S9 | 实验室 | 实验室废物 | 危废 HW49,900-047-49 | 系数法 | 0.4t/a | 有资质单位处理 | 0.4t/a | 有资质单位处理 |
| S10 | 设备检维修 | 废润滑油 | 危废 HW08,900-217-08 | 类比 | 3.0t/a | 有资质单位处理 | 3.0t/a | 有资质单位处理 |
| S11 | 设备检维修 | 废润滑油桶 | 危废 HW08,900-249-08 | 类比 | 0.3t/a | 有资质单位处理 | 0.3t/a | 有资质单位处理 |
| S12 | 设备防腐 | 废油漆桶 | 危废 HW49,900-041-49 | 类比 | 0.05t/a | 有资质单位处理 | 0.05t/a | 有资质单位处理 |
| S13 | 办公生活 | 生活垃圾 | 一般固废, 900-099-S64 | 类比 | 3.33t/a | 环卫部门定期清运 | 3.33t/a | 环卫部门定期清运 |
| S14 | 生产装置区 | 废弃的含油抹布、劳保用品 | 危废 HW49,900-041-49 | 类比 | 0.01t/a | 有资质单位处理 | 0.01t/a | 有资质单位处理 |

表 3.9-12b 拟建项目危险废物产生与处置情况一览表

| 编号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 危险特性 | 产废周期 | 污染防治措施 |
|------|--------|--------|------------|-----------|------------|----|--|------|---------|------|-----------------|
| S1-1 | 废制氢催化剂 | HW50 | 251-016-50 | 80t/10a | 甲醇制氢单元 | 固态 | 铜 | 有机物等 | T | 10a | 危废间储存，委托有资质单位处理 |
| S1-2 | 废惰性瓷球 | HW50 | 251-016-50 | 1.0t/5a | 甲醇制氢单元 | 固态 | Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ | 有机物等 | T | 5a | |
| S1-3 | 废提氢吸附剂 | HW49 | 900-041-49 | 52t/10a | 甲醇制氢单元 | 固态 | 氧化铝、活性炭、分子筛 | 有机物等 | T | 10a | |
| S2-1 | 废加氢催化剂 | HW50 | 251-016-50 | 25t/5a | 碳四加氢单元 | 固态 | 钨 | 钨等 | T | 5a | |
| S2-2 | 废惰性瓷球 | HW50 | 251-016-50 | 2.5t/5a | 碳四加氢单元 | 固态 | Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ | 有机物等 | T | 5a | |
| S3-1 | 废二聚催化剂 | HW50 | 251-016-50 | 11t/5a | 异丁烯二聚及加氢 | 固态 | 大孔强酸性离子交换树脂 | 有机物等 | T | 5a | |
| S3-2 | 废惰性瓷球 | HW50 | 251-016-50 | 2.5t/5a | 异丁烯二聚及加氢 | 固态 | Al ₂ O ₃ 、SiO ₂ | 有机物等 | T | 5a | |
| S3-3 | 废加氢催化剂 | HW50 | 251-016-50 | 16t/5a | 异丁烯二聚及加氢 | 固态 | 钨 | 钨等 | T | 5a | |
| S4 | 废导热油 | HW08 | 900-249-08 | 350t/10a | 燃气导热油炉 | 液态 | 废活性炭 | 废活性炭 | T | 10a | 不储存，直接委托资质单位处置 |
| S5 | 污泥 | HW08 | 900-210-08 | 96.0t/a | 污水处理站 | 固态 | 有机物等 | 有机物等 | T, I | 1a | 危废间储存，委托有资质单位处理 |
| S6 | 污油 | HW08 | 900-210-08 | 0.3t/a | 污水处理站 | 液态 | 污油 | 污油 | T, I | 1a | |
| S8 | 废活性炭 | HW49 | 900-039-49 | 25.181t/a | 油气回收、污水处理站 | 固态 | 废活性炭 | 废活性炭 | T | 1a | |
| S9 | 实验室废物 | HW49 | 900-047-49 | 0.4t/a | 实验室 | 液态 | 有机物等 | 有机物等 | T/C/I/R | 1a | |
| S10 | 废润滑油 | HW08 | 900-217-08 | 3.0t/a | 设备检维修 | 液态 | 矿物油类 | 矿物油类 | T, I | 1a | |
| S11 | 废润滑油桶 | HW08 | 900-249-08 | 0.3t/a | 设备检维修 | 固态 | 矿物油类 | 矿物油类 | T, I | 1a | |
| S12 | 废油漆桶 | HW49 | 900-041-49 | 0.05t/a | 设备防腐 | 固态 | 有机物等 | 有机物等 | T | 1a | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|------|------------|------------|-------|----|------|------|---|----|---|
| S14 | 废弃的含油抹布、劳保用品 | HW49 | 900-041-49 | 0.01t/a | 生产装置区 | 固态 | 矿物油类 | 矿物油类 | T | 1a | |
| 合计 | | — | — | 185.041t/a | — | — | — | — | — | — | — |

由上表可见，拟建项目产生的一般固废进行外售处理，危险废物委托具有危险废物处理资质的单位统一处置，污水处理站污泥进行危废鉴定后按照鉴定结果进行规范化处置，职工生活垃圾委托市政环卫部门统一清运处理。项目固体废物均得到妥善处置，不外排。

3.9.3.2 固废暂存及处置场所情况

拟建项目危险废物产生量为 185.041t/a，主要为 HW08、HW49 和 HW50 类别。其储存应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物污染防治技术政策》的要求进行。

拟建项目一般工业固体废物产生量为 4.33t/a。一般固废的贮存、处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定。

1) 危险废物的收集和贮存

根据危险废物的性质，用符合标准要求，且不易破损、变形、老化，并能有效防止渗漏、扩散的专门容器分类收集储存。同时在装有危险废物的容器上贴上标签，详细标明危险废物的名称、重量、成份、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

含有 VOCs 的废油以及废包装物等危险废物全部密封（桶装并设置密封圈）储存于危险废物暂存间内。

拟建项目新建设 1 座危废贮存间，危废贮存间占地面积 144m²，最大可贮存危险废物 200t，建设单位要严格按照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）及《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）等要求进行了防渗。管理人员每月及时统计废物的产生量，并按照有关规定及时进行清运和处置。

表 3.9-12c 拟建项目依托危险废物暂存场所基本情况

| 序号 | 贮存场所 (设施) 名称 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 位置 | 占地面积 | 贮存方式 | 贮存能力 | 贮存周期 |
|----|--------------------|--------|--------|------------|---------------|-------------------|------|------|------|
| 1 | 危险废物 贮存间 | 废制氢催化剂 | HW50 | 251-016-50 | 厂区 西南 角 | 144m ² | 袋装 | 200t | 1a |
| 2 | | 废惰性瓷球 | HW50 | 251-016-50 | | | 袋装 | | 1a |
| 3 | | 废提氢吸附剂 | HW49 | 900-041-49 | | | 袋装 | | 1a |
| 4 | | 废加氢催化剂 | HW50 | 251-016-50 | | | 袋装 | | 1a |
| 5 | | 废惰性瓷球 | HW50 | 251-016-50 | | | 袋装 | | 1a |
| 6 | | 废二聚催化剂 | HW50 | 251-016-50 | | | 袋装 | | 1a |
| 7 | | 废惰性瓷球 | HW50 | 251-016-50 | | | 袋装 | | 1a |

| | | | | | | | | | |
|----|--|--------------|------|------------|--|--|----|--|----|
| 8 | | 废加氢催化剂 | HW50 | 251-016-50 | | | 袋装 | | 1a |
| 9 | | 污泥 | HW08 | 900-210-08 | | | 袋装 | | 1a |
| 10 | | 污油 | HW08 | 900-210-08 | | | 桶装 | | 1a |
| 11 | | 废活性炭 | HW49 | 900-039-49 | | | 袋装 | | 1a |
| 12 | | 实验室废物 | HW49 | 900-047-49 | | | 桶装 | | 1a |
| 13 | | 废润滑油 | HW08 | 900-217-08 | | | 桶装 | | 1a |
| 14 | | 废润滑油桶 | HW08 | 900-249-08 | | | 桶装 | | 1a |
| 15 | | 废油漆桶 | HW49 | 900-041-49 | | | 桶装 | | 1a |
| 16 | | 废弃的含油抹布、劳保用品 | HW49 | 900-041-49 | | | 袋装 | | 1a |

2) 危险废物的转移和运输

危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》（部令 2021 年第 23 号）及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

①综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

②采用专用的工具，危险废物内部转运应填写危险废物厂内转运记录表。

③危险废物内部转运结束后对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

④公司须按照与有资质危险废物处理单位所签订的协议，定期将危险废物交由有资质危险废物处理单位处置。危险废物在暂存场所内不能存储 1 年以上。

拟建项目危险废物收集、储存和运输等均满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）单、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物污染防治技术政策》等要求。

3) 一般固体废物的收集、贮存和运输

拟建项目新建设 1 座一般固废暂存间，一般固废暂存间占地面积 144m²，一般固废暂存间要采取防风、防雨、防渗措施。一般固废的贮存、处置要满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定。

3.9.4 噪声

拟建项目噪声来自生产装置中的导热油炉、泵机、风机、空冷器、循环水站等。其声压级为 85~90dB。设计中采用以下措施减轻对外界影响：①在同类设备中选用低

噪声设备；②对大功率机泵加隔声罩，进行隔音处理；③对压缩机进行消声、隔声、吸声及综合治理；④导热油炉选用低噪声喷嘴，并采用隔音罩；⑤平面布置上，将高噪声的机泵布置在远离厂界的区域，以减少对外环境的影响。在采取必要的隔声、减震、消声等措施处理后，噪声可达标排放。拟建项目噪声源情况见表 3.9-13。

严禁复制

表 3.9-13a 拟建项目主要噪声源清单（室外声源）

| 序号 | 声源名称 | 型号 | 空间相对位置 | | | 声源源强 | 声源控制措施 | 运行时段 |
|----|---------|----------------|--------|----|-----|-------------|---------------------------|------|
| | | | X | Y | Z | 声功率级/dB (A) | | |
| 1 | 导热油炉 | 300 万大卡/小时 | -172 | 65 | 8 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 2 | 原料甲醇泵 | 柱塞泵 | -177 | 57 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 3 | 脱盐水洗涤泵 | 柱塞泵 | -177 | 37 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 4 | 循环洗涤泵 | 屏蔽泵 | -172 | 16 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 5 | 脱碳五塔回流泵 | ZA80-200 | -131 | 62 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 6 | 加氢进料泵 | CP-BB5 36-50*7 | -147 | 52 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 7 | 一段加氢循环泵 | ZF100-250 | -111 | 11 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 8 | 二段加氢循环泵 | ZF40-250 | -152 | 42 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 9 | 脱重塔回流泵 | ZA50-315 | -131 | 42 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 10 | 异丁烯进料泵 | ZA40-400 | -65 | 57 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 11 | 反应产物循环泵 | ZA100-250 | -40 | 27 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 12 | 脱碳四塔回流泵 | ZA50-315 | -65 | 22 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |

| | | | | | | | | |
|----|----------------|-------------|-----|----|-----|----|-------------------------------|----|
| 13 | DIB 精制塔 进料泵 | ZA25-250 | -65 | 32 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 14 | 萃取水泵 | ZA50-200 | -35 | 22 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 15 | 抑制剂回收 塔回流泵 | ZA25-250 | -45 | 42 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 16 | 产品脱轻塔 回流泵 | 40AY40*2 | -76 | 32 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 17 | 产品脱轻塔 底泵 | ZA25-250 | -60 | 52 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 18 | 抑制剂回收 塔进料泵 | ZA50-160 | -70 | 62 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 19 | 抑制剂进料 泵 | 32AY80*2 | -60 | 37 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 20 | DIB 产品塔 回流泵 | ZA25-250 | -50 | 42 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 21 | DIB 产品塔 底泵 | XB20-15-200 | -76 | 37 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 22 | TIB 产品塔回 流泵 | XB25-15-250 | -50 | 32 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 23 | TIB 产品塔底 泵 | — | -55 | 37 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 24 | 脱盐水进料 泵 | XB40-20-315 | -60 | 62 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 25 | DIB 产品塔 真空泵 | — | -76 | 62 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 26 | TIB 产品塔真 | — | -65 | 22 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂 | 全天 |

| | | | | | | | | |
|----|----------|------------------|-----|----|-----|----|---------------------------|----|
| | 空泵 | | | | | | 界围墙、绿化带隔声 | |
| 27 | 加氢进料泵 | — | -55 | 32 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 28 | 一段加氢循环泵 | — | -55 | 52 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 29 | 脱轻塔回流泵 | — | -55 | 77 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 30 | 脱轻塔塔底泵 | — | -65 | 57 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 31 | 异辛烷塔回流泵 | — | -60 | 67 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 32 | 异辛烷塔塔底泵 | — | -55 | 52 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 33 | 异十二烷塔回流泵 | — | -91 | 67 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 34 | 异十二烷塔塔底泵 | — | -81 | 47 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 35 | 异辛烷塔真空泵 | — | -76 | 67 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 36 | 异十二烷塔真空泵 | — | -86 | 62 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 37 | 一段循环氢压缩机 | 2D4.5-2.95/25-28 | -50 | 72 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |
| 38 | 新氢压缩机 | 2D8-5.87/10-28 | -50 | 11 | 0.5 | 85 | 选用低噪声设备、采取减振措施，厂界围墙、绿化带隔声 | 全天 |

表 3.9-13b 拟建项目主要噪声源清单（室内声源）

| 序 | 建筑 | 声源名称 | 型号 | 声源源强 | 声源控制 | 空间相对位置 | 距室内 | 室内边 | 运行 | 建筑物 | 建筑物外界噪声 |
|---|----|------|----|------|------|--------|-----|-----|----|-----|---------|
|---|----|------|----|------|------|--------|-----|-----|----|-----|---------|

| 号 | 物名称 | | | 声功率级 /dB (A) | 措施 | X | Y | Z | 边界距 离/m | 界声压 级/dB (A) | 时段 | 插入损 失/dB (A) | 声压 级/dB (A) | 建筑物 外距离 /m |
|---|-------|--------|-----------------|-----------------|---|-----|-----|-----|------------|--------------------|----|--------------------|-------------------|------------------|
| 1 | 灌装站 | 全自动灌装线 | ≤6-10t/h | 85 | 选用低噪声设备、 采取减振措施，厂 界围墙、 绿化带隔 声 | 102 | 244 | 0.5 | 3 | 84 | 全天 | 24 | 61 | 1 |
| 2 | | 全自动灌装线 | ≤6-10t/h | 85 | | 104 | 244 | 0.5 | 3 | 84 | 全天 | 24 | 61 | 1 |
| 3 | | 全自动灌装线 | ≤6-10t/h | 85 | | 106 | 244 | 0.5 | 3 | 84 | 全天 | 24 | 61 | 1 |
| 4 | | 全自动灌装线 | ≤6-10t/h | 85 | | 108 | 244 | 0.5 | 3 | 84 | 全天 | 24 | 61 | 1 |
| 5 | | 全自动灌装线 | ≤6-10t/h | 85 | | 110 | 244 | 0.5 | 3 | 84 | 全天 | 24 | 61 | 1 |
| 6 | 空压机房 | 4#空压机 | 36.44m³/min | 90 | | -76 | 209 | 0.5 | 3 | 89 | 全天 | 24 | 65 | 1 |
| 7 | 导热油炉房 | 导热油炉 | 3200 万大卡 /小时 | 90 | | 102 | 249 | 5 | 3 | 89 | 全天 | 24 | 65 | 1 |

拟建项目拟采用以下噪声防治措施：

1) 主要设备的防噪措施

尽量选用低噪声设备；在风机、水泵等噪声级较高的设备采用减振基底，加装消音、隔声装置。各种水泵及风机采用减振基底，连接处采用柔性接头。

2) 设备安装设计的防噪措施

在设备、管道安装设计中，应注意隔振、防振、防冲击，加消声装置，以减小气体动力噪声。

3) 厂房建筑设计中的防噪措施

设备房采用双层窗，并选用性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内墙和减振地板，水泵等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。

4) 厂区总布置中的防噪措施

厂区合理布局，噪声源尽量远离办公区。对噪声大的建筑物独立布置，与其他建筑物间距适当加大，以降低噪声的影响。

在采取上述措施后，经厂界距离的衰减，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准的要求，能够实现达标排放。

3.10 拟建项目污染物排放汇总

拟建项目主要污染物排放情况见表 3.10-1。

表 3.10-1 拟建项目主要污染物排放情况一览表

| 项目 | | | 产生量（t/a） | 削减量（t/a） | 排放量（t/a） |
|----|------------------------|--|----------------------------|----------|-----------|
| 废气 | 有组织 | 废气量（10 ⁸ m ³ /a） | 4.58 | 0 | 4.58 |
| | | 颗粒物 | 0.94 | 0 | 0.94 |
| | | SO ₂ | 1.82 | 0 | 1.82 |
| | | NO _x | 24.90 | 0 | 24.90 |
| | | VOCs | 15.8867 | 14.5574 | 1.3293 |
| | | 其中：甲醇 | 1.18 | 1.073 | 0.107 |
| | 无组织 | VOCs | 15.8382 | 0 | 15.8382 |
| 废水 | 废水量（m ³ /a） | | 133899.72 | 0 | 133899.72 |
| | COD | | 213.15 | 149.89 | 63.26 |
| | 氨氮 | | 2.53 | 0.76 | 1.77 |
| 固废 | 一般固废 | | 4.33 | 4.33 | 0 |
| | 危险固废（HW08、HW49、HW50） | | 221.64 | 221.64 | 0 |
| 噪声 | 各类设备噪声 | | 低噪声设备，合理布置、采用隔声、减震、消声等措施处理 | | |

3.11 污染物排放总量控制分析

3.11.1 总量控制原则与对象

3.11.1.1 总量控制原则

实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量消减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府再根据辖区内企业发展方向和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对确实需要增加排污总量的新建项目，可经企业申请，由当地政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

3.11.1.2 总量控制对象

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2019〕132号）、《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发〔2017〕22号）及《东营市生态环境局关于落实<山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知>的指导意见》（东环发〔2019〕54号），“十三五”期间东营市主要污染物排放总量控制计划对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物等6种主要污染物实行排放总量控制计划管理。

结合拟建项目污染物排放情况，确定拟建项目主要污染物总量控制对象为：COD、氨氮、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物。

3.11.2 污染物总量控制指标

3.11.2.1 废气

拟建项目二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物排放量分别为1.82t/a、24.90t/a、10.94t/a、17.1675t/a，其中有组织二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物排放量分别为1.82t/a、24.90t/a、10.94t/a、1.3293t/a，无组织挥发性有机物

排放量为 15.8382t/a。

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2019〕132号）、《东营市生态环境局关于落实<山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法>的指导意见》（东环发〔2019〕54号）等要求。拟建项目氮氧化物和挥发性有机物实行倍量替代，二氧化硫和工业烟（粉）尘实行等量替代。

表 3.11-1 拟建项目污染物排放及总量替代指标一览表

| 污染物 | 排放量（t/a） | 替代指标（t/a） |
|---------|----------|-----------|
| 二氧化硫 | 1.82 | 1.82 |
| 氮氧化物 | 24.90 | 49.8 |
| 工业烟（粉）尘 | 0.94 | 0.94 |
| 挥发性有机物 | 17.1675 | 34.335 |

3.11.2.2 废水

按照《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发〔2017〕22号）：“新增水污染物的建设项目，原则上不再新增排污口，污水全部纳入污水处理厂处理，其总量指标全部纳入污水处理厂管理。确需直排的企业，其主要水污染物排放浓度及受纳水体必须全部达到相应水体功能区划要求，产生的水污染物暂不纳入总量指标审核范围”。

拟建项目涉及废水污染物排放总量 COD5.36t/a，氨 0.27t/a（此处以污水处理厂排放标准 COD40mg/L，氨氮 2mg/L 进行总量核算），项目外排废水经园区污水处理厂处理后外排水环境，产生的水污染物（COD、氨氮）总量包含在园区污水处理厂内，可暂不纳入公司水污染物总量指标审核范围。

3.12 项目清洁生产分析

3.12.1 原材料及产品

1) 原辅材料

拟建项目所涉及的原辅材料主要包括甲醇、碳四等，来源充足可靠、稳定，部分原料具有易燃性、毒性。

清洁生产水平主要取决于原辅材料的质量、存储和管理方面：拟建项目原辅材料选取低杂质、高纯度的化工原料，以减少在生产过程中的污染物产生量；拟建项目原辅材料的存储和输送设备选取密封性能好的生产设备，最大程度的减少物料的无组织

散失；拟建项目原辅材料的管理规范化，设置专门人员对物料进行管理，在满足以上条件的基础上，拟建项目原辅材料可以满足清洁生产的要求。

2) 产品

拟建项目产品为MTBE。产品质量可达到《汽油调和用甲基叔丁基醚》（NB/SH/T 0947-2017）中标准要求，满足清洁生产的要求。

3.12.2 生产工艺和装备要求

拟建项目生产装置所采用的工艺属于国内先进成熟工艺，生产工艺可靠、先进合理，产品收率较高且质量稳定。

根据产品生产工艺要求，结合国内实际情况，以比质量、比价格、比先进的原则，本着不断提高产品加工过程中的自动化程度，降低劳动强度，提高劳动生产力，节约能源，降低成本的要求，确定主要设备。经过多年的化工生产实践，通过反复调研与考察，对价格、性能、品牌、服务、资信等方面进行详细比较，选定最佳性价比的生产设备。

3.12.3 能源和资源利用情况

3.12.3.1 资源利用方面

拟建项目对叔丁醇进行回收利用，可以有效地降低原料用量，节约原料。

3.12.3.2 能源利用方面

拟建项目采用先进的专业生产成套设备，在保证高标准的前提下追求低能耗，力求降低生产成本，国内配套设备均选用国家推广的节能产品，力求获得良好的节能效果。

1) 工艺

优化设计、合理布置，尽量利用位差自流过料，节约动力消耗。

2) 控制

采用自动化控制系统，缩短设备启动时间，降低设备运行故障，精确控制工艺指标，联锁装置故障停车，使装置运行处于经济能耗状态。

3) 设备

(1) 选用新型节能工艺生产设备，部分设备具有是国际、国内先进水平的机电一体化设备，具有较高的设备运转率，在科学的管理和调配使用下，充分体现高效、节

能的特性。

(2) 电动机设备选择

①电荷不足（<50%总负荷）电动机的功率和功率因子也较低，因此选择与负荷相匹配的电动机负荷类型；

②在流量有变化的地方，使用变频电动机或使用变频器控制；

③带有节能器的软启动用于高启动转矩的不同负荷；

④电动机终端连接适当的额定电容器；

⑤对于高容量的电容器的安装，最好用一个电流接触器启动电机，在电动机启动之后，电流接触器应置于“关”的状态；

⑥把许多人工控制的操作转化为自动控制或半自动控制，能节省大量能耗。

4) 电气

(1) 道路照明采用智能自动控制。

(2) 消防水、物料输送机泵采用变频调速，节约电能。

3.12.4 污染物产生指标

拟建项目对各产污环节采取有效措施进行治理，工艺废气皆经废气治理设施处理后排放。拟建项目的废气、废水、固废污染物排放指标均较低，所采取的污染治理措施实施后，可实现污染物达标排放，对环境污染较小。特别是在废气处理、废水处理、固体废物的综合利用方面，基本实现了废物的减量化和无害化的环保要求；生产过程中产生的危险 废物送至有资质单位处理，固体废物处理处置率达到100%，所采取的各项处理措施符合国家相关要求。

3.12.5 环境管理要求

根据工程分析结论，拟建工程符合国家有关产业政策，污染物排放浓度可以达到相应废水和废气的最新排放要求。建设单位设置专门的环境管理机构和专职管理人员，建立较完善的环境管理制度，严格控制各种污染物的产生及排放，严格控制风险事故的发生，严格执行国家及地方规定的危险废物转移制度，并进行无害化处置。

3.12.6 循环经济分析

拟建项目循环经济主要为企业自身内部的循环，主要包括生产层次上甲醇的回收再利用；抑制剂回收塔底净化水部分回用，不外排。将循环经济理念已经深入企业管

理。

3.12.7 清洁生产建议

- 1) 建设单位应重视清洁生产，加强生产工艺控制和物流管理，减少跑、冒、滴、漏现象的发生，保证生产有效平稳地进行。
- 2) 加强全厂节能降耗工作，设立专职的能源管理机构，专门负责各车间能源定额计划，统计及定期巡检等具体工作，对发现的情况随时发现随时解决，并将统计数据输入微机以便于管理。
- 3) 对生产过程中的水、电、气等均设置计量仪表，便于运行时进行监测管理，控制使用量。
- 4) 健全全厂环保管理和监测机构，对生产中的“三废”等进行系统化监测，对非正常排污应予以充分处理。
- 5) 按照ISO14000标准要求，逐步理顺全厂环境管理关系，抓好企业环境管理工作。同时，应定期开展清洁生产审核，持续改进和提高企业环境管理水平。

3.12.8 清洁生产小结

综上所述，拟建项目采用国内较先进的生产工艺和设备，原辅材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，“三废”均进行有效治理，废物得到有效综合利用，清洁生产能够达到国内同行业先进水平，同时满足循环经济的要求。

3.13 拟建项目建成后全厂“三本账”情况分析

拟建项目建成后，全厂“三本账”情况分析详见表 3.13-1。

表 3.13-1 拟建项目建成后全厂“三本账”情况分析表

| 项目 | | 现有及在建项目 | 拟建项目 | 以新带老削减量 t/a | 拟建项目实施后实际 排放量 t/a | 排放增加量 t/a |
|-------|---------------------------------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|---------------|
| | | 排放量/产生量 t/a | 排放量 t/a | | | |
| 废水污染物 | 废水量 m ³ /a | 161734.22 | 133899.72 | 0 | 295633.94 | +133899.72 |
| | COD | 7.39 | 63.26 | 0 | 70.65 | +63.26 |
| | 氨氮 | 0.67 | 1.77 | 0 | 2.44 | +1.77 |
| 废气污染物 | 废气量 10 ⁸ m ³ /a | 3.48 | 4.58 | 0 | 8.06 | +4.58 |
| | SO ₂ | 0.77 | 1.82 | 0 | 2.59 | +1.82 |
| | NO _x | 16.7 | 24.90 | 0 | 41.6 | +24.90 |
| | 颗粒物 | 2.184 | 0.94 | 0 | 3.124 | +0.94 |
| | 氨 | 0.096 | 0 | 0 | 0.096 | +0 |
| | 硫化氢 | 0.032 | 0 | 0 | 0.032 | +0 |
| | VOCs | 27.9486 | 17.1675 | 0 | 45.1161 | +17.1675 |
| | 其中：甲苯 | 0.002315 | 0 | 0 | 0.002315 | +0 |
| | 二甲苯 | 0.02315 | 0 | 0 | 0.02315 | +0 |
| | 甲醇 | 0.2982 | 0.107 | 0 | 0.4052 | +0.107 |
| 固体废物 | 危险固废 | 256.15（产生量） | 185.041（产生量） | 0 | 441.191（产生量） | +185.041（产生量） |
| | 一般固废 | 29.33（产生量） | 4.33（产生量） | 0 | 33.66（产生量） | +4.33（产生量） |

3.14 小结

(1) 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路9号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内，主要建设 5000Nm³/h 甲醇制氢单元、10 万吨/年碳四加氢单元和 4.5 万吨/年丁烯二聚及加氢单元及配套工程等，总投资 52000 万元。

(2) 在落实各项污染防治措施要求后，拟建项目主要污染物能够满足标准要求，达标排放。

严禁复制

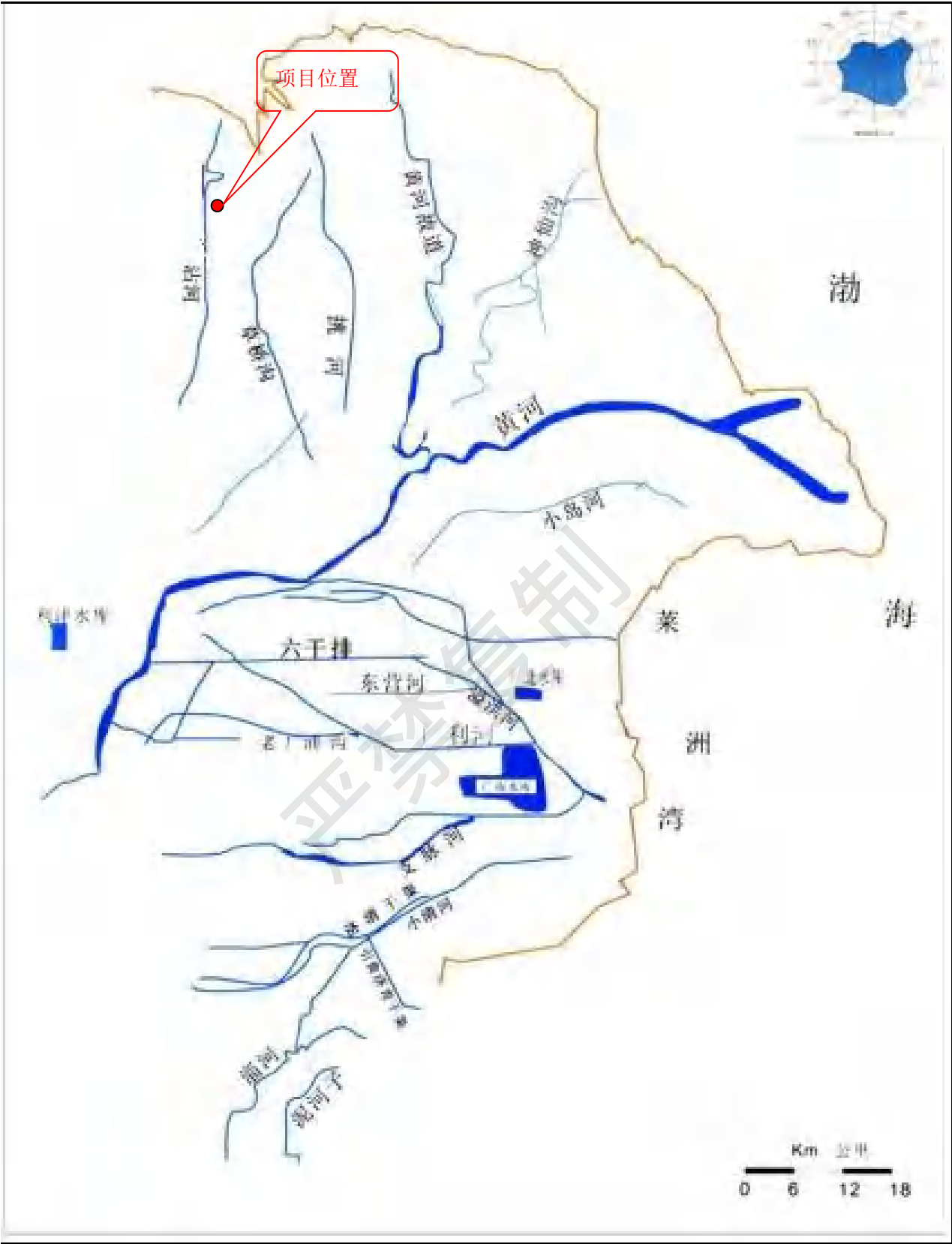
4-1

The image consists of a single, uniform black rectangle that fills the entire frame. There are no discernible features, text, or patterns other than the solid black color.

[Redacted text block containing multiple paragraphs of information, mostly obscured by black bars.]

[Redacted text block]

严禁复制



[illegible]

114

1. *Journal of Management Studies*, 1997, 34, 1, 1-14.

□ ☐ ☐

This image shows a document page where almost all text has been obscured by thick black horizontal redaction bars. The bars vary in length and are stacked vertically, covering nearly every line of the page. In the center-right area, there is a large, light gray watermark consisting of two Chinese characters, "禁止" (Jìnzhǐ), which translates to "prohibited" or "no entry". The background is white, and the overall appearance is one of heavily censored information.

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

██████████

114

| 项目 | 名称 | | 位置 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 名称 | 名称 | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| 项目 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |
| | | | | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 | 名称 |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

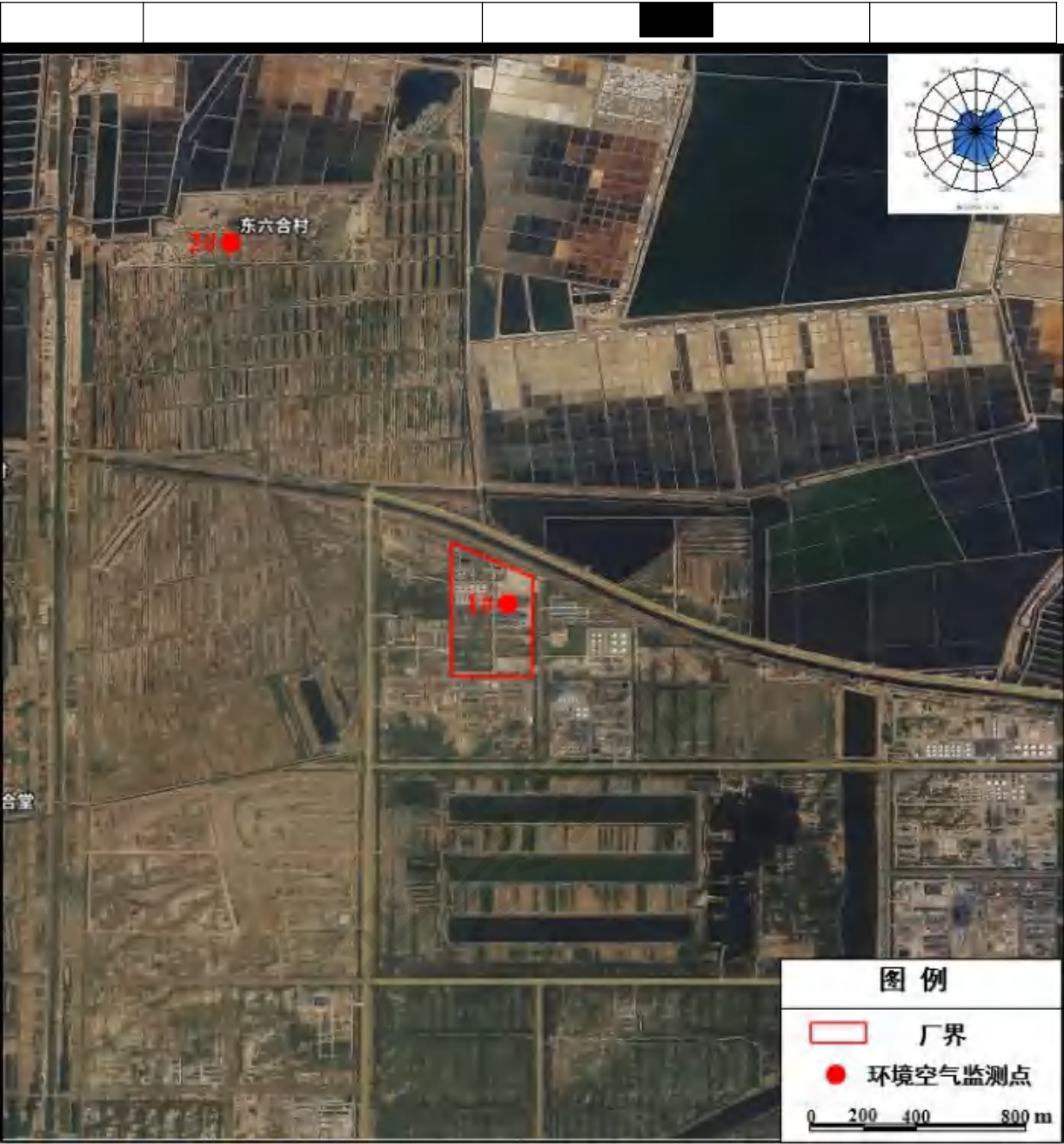
| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |



| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

[illegible]

| | | | | | | |
|--|-------------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | <div></div> | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| 姓名 | | 性别 | |
|----|----|----|---|
| 1 | 1 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 2 | 2 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 3 | 3 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 4 | 4 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 5 | 5 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 6 | 6 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 7 | 7 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 8 | 8 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 9 | 9 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| 10 | 10 | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |
| | | 男 | 男 |

| | | | |
|------------|------------|------------|--|
| [REDACTED] | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

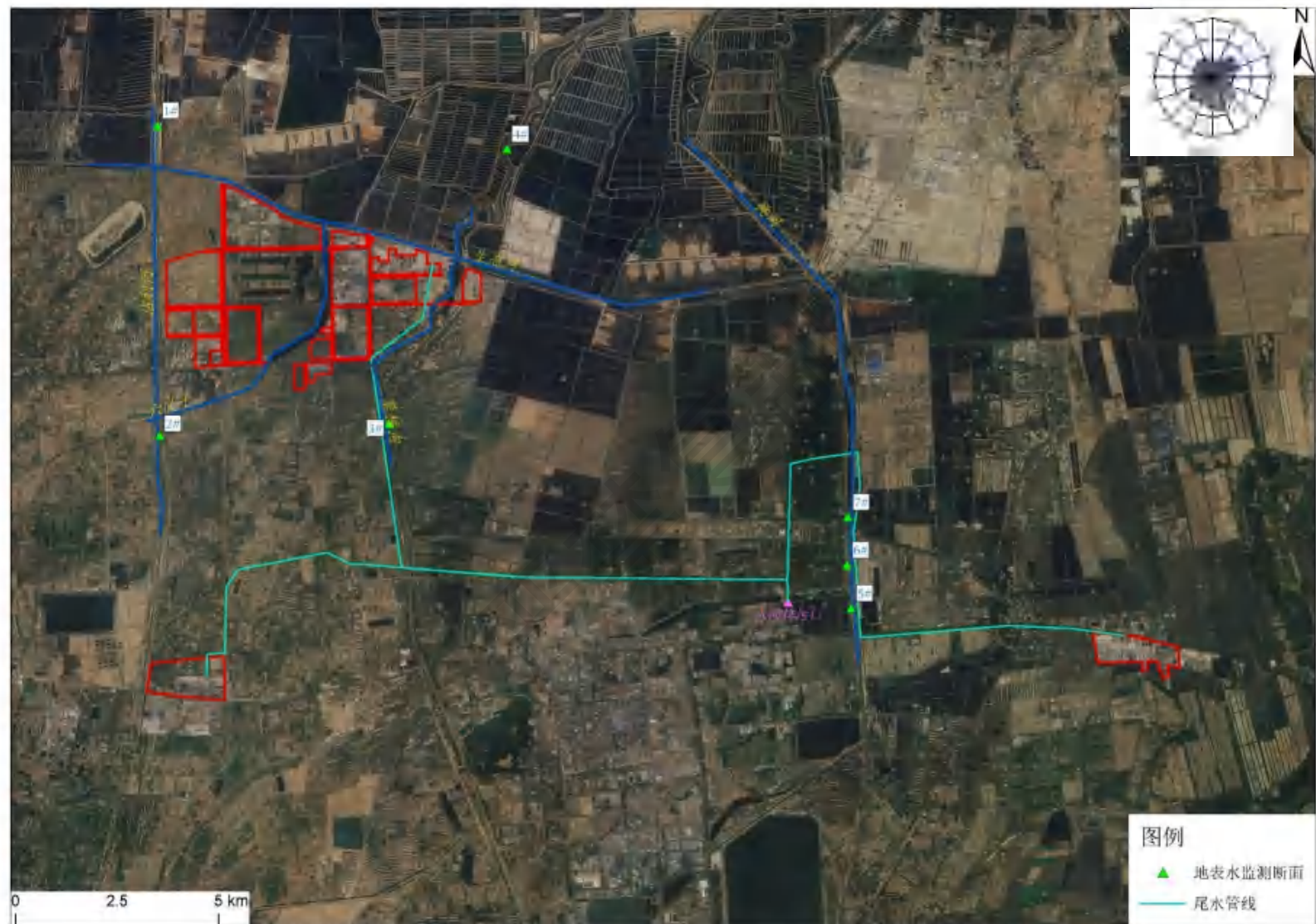
[REDACTED]

[illegible]

© 2006 The Authors

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

[illegible]



| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 |
| 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |
| 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |
| 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 |
| 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 |
| 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 |
| 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |
| 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 |
| 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 |
| 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 |
| 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 |
| 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
| 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 |
| 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 |
| 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 |
| 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 |
| 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 |
| 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 |
| 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 |
| 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 |
| 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 |
| 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 |
| 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 |
| 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 |
| 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 |
| 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 |
| 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 |
| 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 |
| 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 |
| 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 |
| 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 |
| 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 |
| 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 |
| 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 |
| 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 |
| 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 |
| 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 |
| 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 |
| 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 |
| 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 |
| 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 |
| 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 |
| 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 |
| 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 |
| 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 |
| 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 |
| 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 |
| 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 |
| 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 |
| 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 |
| 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 |
| 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 |
| 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 |
| 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 |
| 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 |
| 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 |
| 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 |
| 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 |
| 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 |
| 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 |
| 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 |
| 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 |
| 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 |
| 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 |
| 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 |
| 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 |
| 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 |
| 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 |
| 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 |
| 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 |
| 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 |
| 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 |
| 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 |
| 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 |
| 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 |
| 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 |
| 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 |
| 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 |
| 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 |
| 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 |
| 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 |
| 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 |
| 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 |
| 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 |
| 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 |
| 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 |
| 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 |
| 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 |
| 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 |
| 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 |
| 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 |
| 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 |
| 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 |
| 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 |
| 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 |
| 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 |
| 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 |
| 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 |
| 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 |
| 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 |
| 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 |
| 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 |
| 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 |
| 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 |
| 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 |
| 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 |
| 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 |
| 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 |
| 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 |
| 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 |
| 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 |
| 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000 |

4-31

[illegible]

██████████

© 2006 The Authors

[illegible]

4-34

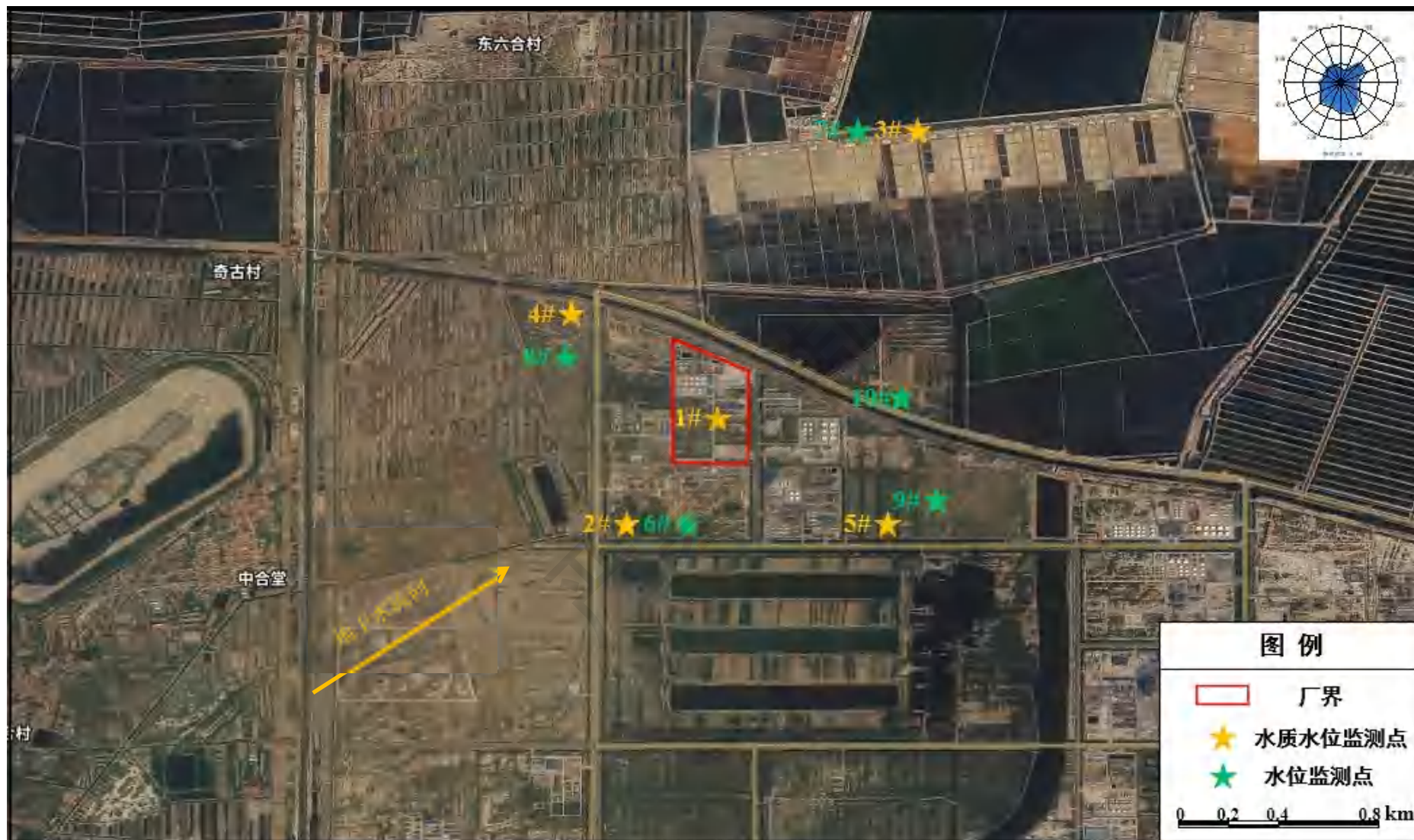
4-35

[illegible][illegible]

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 |
| 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 |
| 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 |
| 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 |
| 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 |
| 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 |
| 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 |
| 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |
| 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 |
| 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 |
| 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
| 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 |
| 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 |
| 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 |
| 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 |
| 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 |
| 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 |
| 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 |
| 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 |
| 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 |
| 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 |
| 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 |
| 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 |
| 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 |
| 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 |
| 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 |
| 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 |
| 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 |
| 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 |
| 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 |
| 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 |
| 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 |
| 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 |
| 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 |
| 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 |
| 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 |
| 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 |
| 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 |
| 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 |
| 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 |
| 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 |
| 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 |
| 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 |
| 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 |
| 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 |
| 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 |
| 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 |
| 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 |
| 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 |
| 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 |
| 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 |

[illegible]

[illegible]



4-42







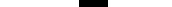























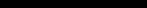











[illegible][illegible]

██████████

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

██████████

| | | | | | | | |
|--------|--------|------------|----|------------|--------|------------|------|
| ████ | ██ | ████████ | | ██████████ | ██████ | ██████████ | ████ |
| ██████ | ██████ | ██ | | ██ | ██ | ██████ | ██ |
| ██ | █ | █ | | ████████ | ██████ | █ | ████ |
| ██████ | ████ | ██████ | | ██ | ██ | ██████ | ██ |
| ██ | █ | █ | █ | █ | ██████ | ██████████ | ████ |
| ██████ | ██████ | ██ | ██ | ██ | ██ | ██████ | ██ |
| ██ | ████ | ██████████ | | ██████████ | █ | | |
| ██████ | ████ | ██████ | | ██ | ████ | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

A horizontal bar chart showing the percentage of respondents who have been vaccinated against COVID-19, broken down by age group and gender. The x-axis represents the percentage, ranging from 0 to 100. The y-axis lists the age groups: 18-24, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65-74, 75+, and 75+. The bars are color-coded by gender: blue for Male and orange for Female. The data shows that vaccination rates are generally higher for older age groups, with the 75+ group having the highest rates for both genders. The 18-24 age group has the lowest vaccination rates.

| Age Group | Male (%) | Female (%) |
|-----------|----------|------------|
| 18-24 | ~10 | ~10 |
| 25-34 | ~15 | ~15 |
| 35-44 | ~25 | ~25 |
| 45-54 | ~40 | ~40 |
| 55-64 | ~55 | ~55 |
| 65-74 | ~75 | ~75 |
| 75+ | ~85 | ~85 |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[illegible]

| [REDACTED] | | [REDACTED] | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| ████ | ██████ | ██████ | ██████ | ██████████████ | ██████ |
|------|--------|--|----------------|--|----------------|
| █ | █ | ██████████████ ██████████████ ██████████████ | ██████████████ | ██████████████ ██████████████ ██████████████ | ██████ |
| █ | █ | | | | ██████ |
| █ | █ | | | | ██████ |
| █ | █ | | | | ██████ |
| █ | █ | | | | ██████████████ |
| █ | █ | | | | ██████████████ |
| █ | █ | | | | ██████ |
| █ | █ | | | | ██████ |
| █ | █ | ██████████████ | ██████████████ | ██████████████ | ██████████████ |
| █ | ████ | ██████████████ | ██████████████ | ██████████████ | ██████████████ |

Prohibited

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | | | | ■ |
| ■ | ■ | | | | ■ |
| ■ | ■ | | | | ■ |
| ■ | ■ | | | | ■ |
| ■ | ■ | | | | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

严禁复制



4-53

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| |  |  | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

4-55

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | | | | | | | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | | | | | | | | | |

严禁复制

4-59

11

114

██████████

[REDACTED]

[illegible]

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| ██████████ | | | | | | | | | | | | |
| ██████████ ██████████ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| ██████████ ██████████ | ██████████ | | | | | | | | | | | |
| | ██████████ █ | ██████████ █ | ██████████ ██████████ | ██████████ ██████████ | ██████████ | ██████████ █ | ██████████ █ | ██████████ █ | ██████████ | ██████████ ██████████ | ██████████ ██████████ | ██████████ |
| ██████████ ██████████ ██████████ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| ██████████ ██████████ ██████████ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| ██████████ ██████████ ██████████ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| ██████████ ██████████ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| ██████████ ██████████ | ██████████ | | | | | | | | | | | |
| | ██████████ ██████████ | ██████████ | █ | ████ | ██████████ █ | ██████████ █ | ████ | ██████████ | ████ | ██████████ █ | ██████████ | ██████████ |
| ██████████ ██████████ ██████████ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| ██████████ ██████████ ██████████ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | | | | | | | | |
| | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |



[illegible]

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

This image shows a document page where nearly all content has been redacted with thick black horizontal bars. The redactions are organized into several groups, some spanning the full width of the page while others are partial. A prominent, light gray watermark with the Chinese characters "绝密" (Jue Mi), meaning "Top Secret," is oriented diagonally from the bottom-left towards the top-right, centered over the page.

[illegible][illegible]

[REDACTED]

[illegible]

[illegible]

| | | |
|--|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

■

■

严禁复制

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| | | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | | | | | | | | | | | ■ | | | | |
| ■ | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |
| ■ | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | ■ | | ■ | | ■ | | ■ |

[Redacted text block]

| [Redacted] | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted content]

严禁复制

[illegible][illegible]

5-15

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | | | | | |
| | | <div></div> | <div></div> | | | | | | | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | | |
| | | <div></div> | <div></div> | | | | | | | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div></div> | <div></div> | | | <div></div> | | | <div></div> | <div></div> | | | <div></div> | | | <div></div> | | |
| <div></div> | <div></div> | | | <div></div> | | | <div></div> | <div></div> | | | <div></div> | | | <div></div> | | |
| <div></div> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | | | | | |
| | | <div></div> | <div></div> | | | | | | | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | | |
| | | <div></div> | <div></div> | | | | | | | | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | <div></div> | |
| <div></div> | | | | | | | | | | | | | | | | |

[illegible]

5-19

| 项目 | 名称 | 位置 | 环境要素 | | 影响类型 | 影响程度 | | 影响范围 | 影响时间 | 影响频率 | 影响强度 | 影响因子 | | | | |
|----|----|----|------|---|------|------|----|------|------|------|------|------|----|----|----|----|
| | | | 空气 | 水 | | 短期 | 长期 | | | | | 温度 | 湿度 | 风速 | 降水 | 日照 |
| 项目 | 名称 | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| 项目 | 名称 | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 项目 | | | | | | | | | | | | | | |

5-21

5-22

5-23

5-24

| 姓名 | 性别 | 出生日期 | 身份证号 | | 民族 | 学历 | | 毕业院校 | 专业 | 学位 | 职称 | 工作经历 | | | | |
|------|----|------------|--------|--------|----|------|------|--------|----------|-------|-------|---------|-----------------|-------|--------|--|
| | | | 前两位 | 后六位 | | 最高学历 | 最低学历 | | | | | 单位名称 | 起止时间 | 职务 | 备注 | |
| 张三 | 男 | 1990-01-01 | 110101 | 123456 | 汉族 | 本科 | 高中 | 清华大学 | 计算机科学与技术 | 工学学士 | 副教授 | 北京某某公司 | 2012.01-2015.12 | 软件工程师 | 负责项目开发 | |
| 李四 | 女 | 1985-03-15 | 330102 | 789012 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 浙江大学 | 软件工程 | 工学硕士 | 讲师 | 杭州某某大学 | 2016.01-2018.12 | 助教 | 负责教学工作 | |
| 王五 | 男 | 1978-05-20 | 440103 | 345678 | 汉族 | 本科 | 高中 | 中山大学 | 工商管理 | 管理学学士 | 经济师 | 广州某某企业 | 2010.01-2013.12 | 项目经理 | 负责市场拓展 | |
| 赵六 | 女 | 1992-08-10 | 510104 | 901234 | 汉族 | 本科 | 高中 | 四川大学 | 汉语言文学 | 文学学士 | 编辑 | 成都某某出版社 | 2014.01-2017.12 | 编辑 | 负责稿件审核 | |
| 孙七 | 男 | 1988-11-05 | 610105 | 567890 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 西安交通大学 | 机械工程 | 工学硕士 | 工程师 | 西安某某研究院 | 2015.01-2018.12 | 研发工程师 | 负责技术研发 | |
| 周八 | 女 | 1980-02-28 | 720106 | 234567 | 汉族 | 本科 | 高中 | 武汉大学 | 法学 | 法学学士 | 律师 | 武汉某某律所 | 2011.01-2014.12 | 律师 | 负责法律咨询 | |
| 吴九 | 男 | 1975-07-12 | 830107 | 678901 | 汉族 | 本科 | 高中 | 吉林大学 | 化学 | 理学学士 | 研究员 | 长春某某研究所 | 2013.01-2016.12 | 研究员 | 负责实验研究 | |
| 郑十 | 女 | 1995-09-03 | 940108 | 012345 | 汉族 | 本科 | 高中 | 南开大学 | 历史学 | 历史学学士 | 教师 | 天津某某中学 | 2017.01-2019.12 | 教师 | 负责历史教学 | |
| 冯十一 | 男 | 1982-04-18 | 050109 | 456789 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 复旦大学 | 金融学 | 经济学硕士 | 分析师 | 上海某某银行 | 2012.01-2015.12 | 分析师 | 负责金融分析 | |
| 陈十二 | 女 | 1987-12-25 | 120110 | 890123 | 汉族 | 本科 | 高中 | 山东大学 | 新闻学 | 文学学士 | 记者 | 济南某某报社 | 2014.01-2017.12 | 记者 | 负责新闻报道 | |
| 林十三 | 男 | 1979-06-08 | 230111 | 123456 | 汉族 | 本科 | 高中 | 武汉大学 | 数学 | 理学学士 | 教授 | 武汉某某大学 | 2010.01-2013.12 | 教授 | 负责数学教学 | |
| 黄十四 | 女 | 1991-10-14 | 340112 | 567890 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 北京师范大学 | 教育学 | 教育学硕士 | 班主任 | 北京某某小学 | 2016.01-2018.12 | 班主任 | 负责班级管理 | |
| 周十五 | 男 | 1983-03-22 | 450113 | 901234 | 汉族 | 本科 | 高中 | 浙江大学 | 物理学 | 理学学士 | 工程师 | 杭州某某公司 | 2011.01-2014.12 | 工程师 | 负责物理实验 | |
| 吴十六 | 女 | 1986-07-01 | 560114 | 234567 | 汉族 | 本科 | 高中 | 中山大学 | 心理学 | 心理学学士 | 心理咨询师 | 广州某某中心 | 2013.01-2016.12 | 心理咨询师 | 负责心理辅导 | |
| 郑十七 | 男 | 1977-11-19 | 670115 | 678901 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 清华大学 | 材料科学 | 工学硕士 | 研究员 | 北京某某研究院 | 2012.01-2015.12 | 研究员 | 负责材料研发 | |
| 冯十八 | 女 | 1993-05-06 | 780116 | 012345 | 汉族 | 本科 | 高中 | 南开大学 | 政治学 | 法学学士 | 教师 | 天津某某大学 | 2017.01-2019.12 | 教师 | 负责政治教学 | |
| 陈十九 | 男 | 1981-09-24 | 890117 | 456789 | 汉族 | 本科 | 高中 | 武汉大学 | 环境科学 | 理学学士 | 工程师 | 武汉某某企业 | 2014.01-2017.12 | 工程师 | 负责环境检测 | |
| 林二十 | 女 | 1984-02-11 | 900118 | 890123 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 复旦大学 | 社会学 | 社会学硕士 | 研究员 | 上海某某研究所 | 2015.01-2018.12 | 研究员 | 负责社会调查 | |
| 黄二十一 | 男 | 1976-08-27 | 010119 | 123456 | 汉族 | 本科 | 高中 | 山东大学 | 生物学 | 理学学士 | 教授 | 济南某某大学 | 2010.01-2013.12 | 教授 | 负责生物教学 | |
| 周二十二 | 女 | 1994-12-04 | 120120 | 567890 | 汉族 | 本科 | 高中 | 北京师范大学 | 地理学 | 地理学学士 | 教师 | 北京某某中学 | 2018.01-2020.12 | 教师 | 负责地理教学 | |
| 吴二十三 | 男 | 1980-04-16 | 230121 | 901234 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 浙江大学 | 信息科学 | 工学硕士 | 工程师 | 杭州某某公司 | 2011.01-2014.12 | 工程师 | 负责软件开发 | |
| 郑二十四 | 女 | 1989-06-23 | 340122 | 234567 | 汉族 | 本科 | 高中 | 中山大学 | 统计学 | 理学学士 | 分析师 | 广州某某企业 | 2013.01-2016.12 | 分析师 | 负责数据分析 | |
| 冯二十五 | 男 | 1972-10-30 | 450123 | 678901 | 汉族 | 本科 | 高中 | 清华大学 | 土木工程 | 工学学士 | 教授 | 北京某某大学 | 2008.01-2011.12 | 教授 | 负责土木教学 | |
| 陈二十六 | 女 | 1996-03-09 | 560124 | 012345 | 汉族 | 本科 | 高中 | 南开大学 | 哲学 | 哲学学士 | 教师 | 天津某某大学 | 2019.01-2021.12 | 教师 | 负责哲学教学 | |
| 林二十七 | 男 | 1985-07-17 | 670125 | 456789 | 汉族 | 硕士 | 本科 | 武汉大学 | 天文学 | 理学硕士 | 研究员 | 武汉某某研究所 | 2016.01-2019.12 | 研究员 | 负责天文观测 | |
| 黄二十八 | 女 | 1982-11-26 | 780126 | 890123 | 汉族 | 本科 | 高中 | 复旦大学 | 音乐学 | 艺术学学士 | 教师 | 上海某某中学 | 2014.01-2017.12 | 教师 | 负责音乐教学 | |
| 周二十九 | 男 | 1974-05-02 | 890127 | 123456 | 汉族 | 本科 | 高中 | 山东大学 | 海洋学 | 理学学士 | 教授 | 济南某某大学 | 2009.01-2012.12 | 教授 | 负责海洋教学 | |
| 吴三十 | 女 | 1997-09-13 | 900128 | 567890 | 汉族 | 本科 | 高中 | 北京师范大学 | 宗教学 | 神学学士 | 教师 | 北京某某大学 | 2020.01-2022.12 | 教师 | 负责宗教研究 | |

5-26

5-27

5-28

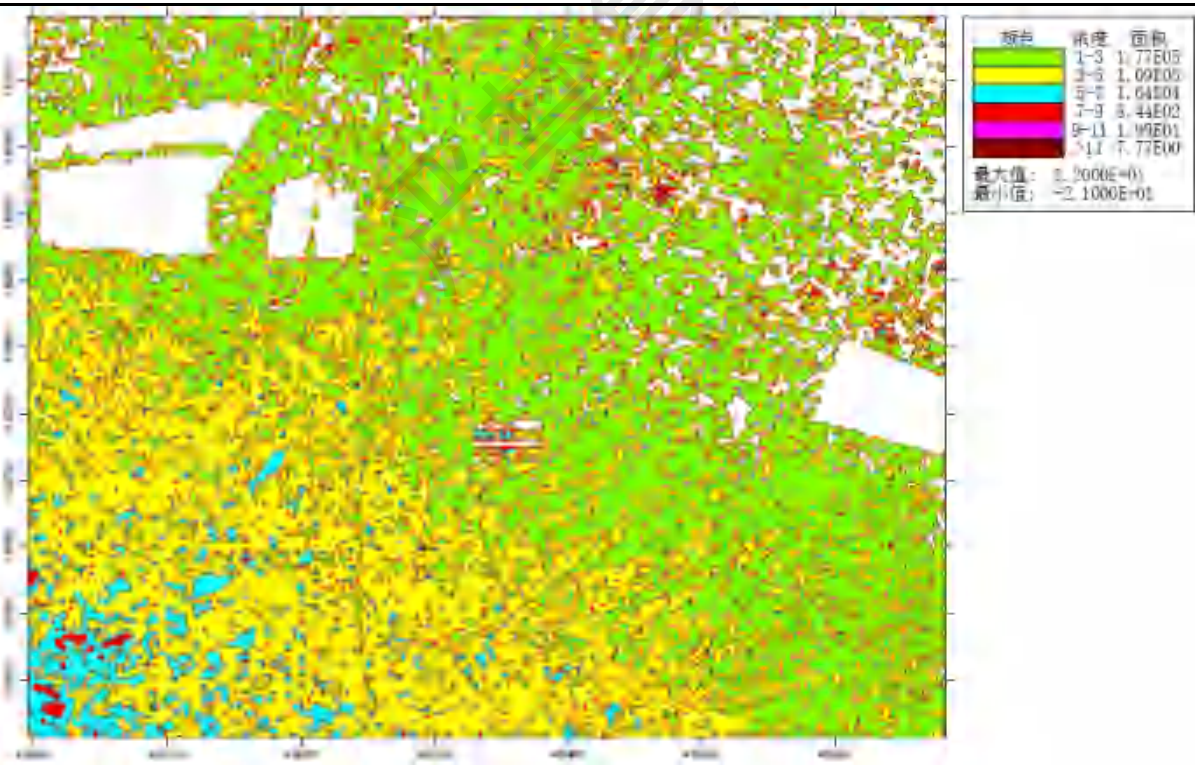
5-29

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| ■ | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | |
| ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

严禁复制

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



[Redacted text block]

| [Redacted] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

A horizontal bar chart consisting of 10 black bars. The bars are arranged in a descending order of length from top to bottom. The first bar is the longest, followed by a slightly shorter one, then a much shorter one, and so on, with the last bar being the shortest.

[illegible][illegible]

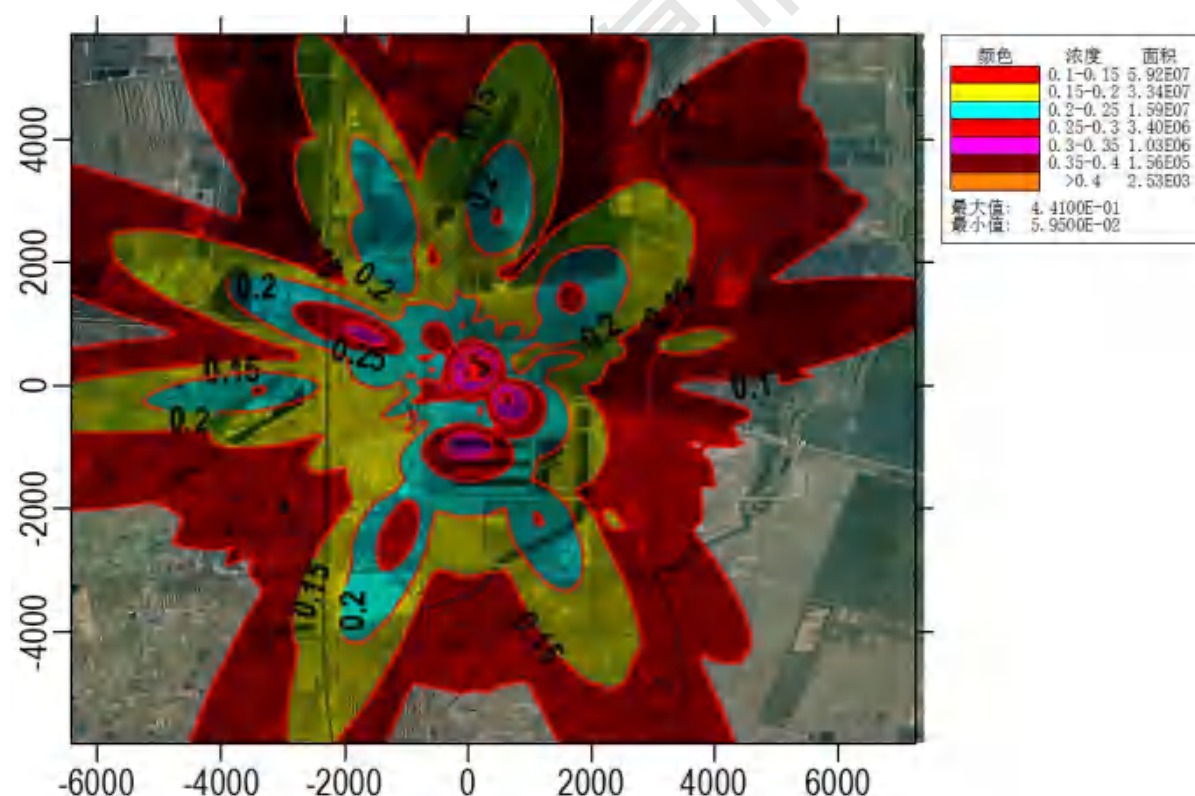
[illegible]

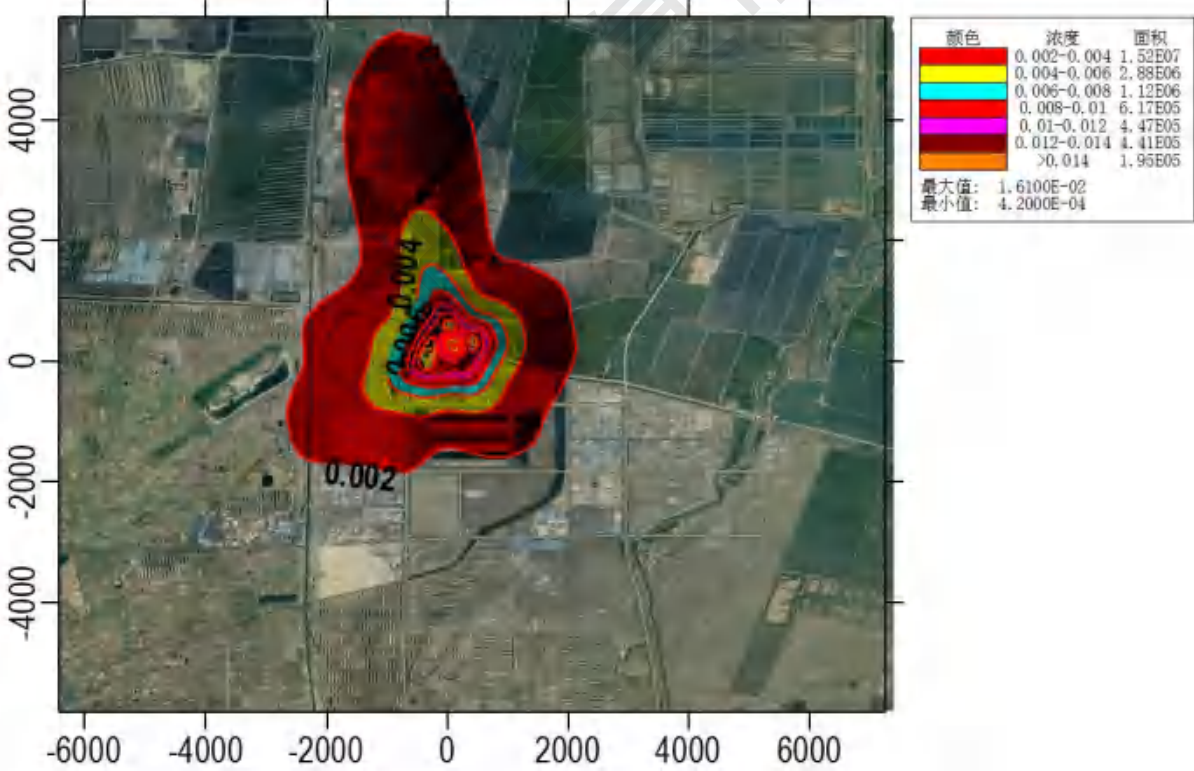
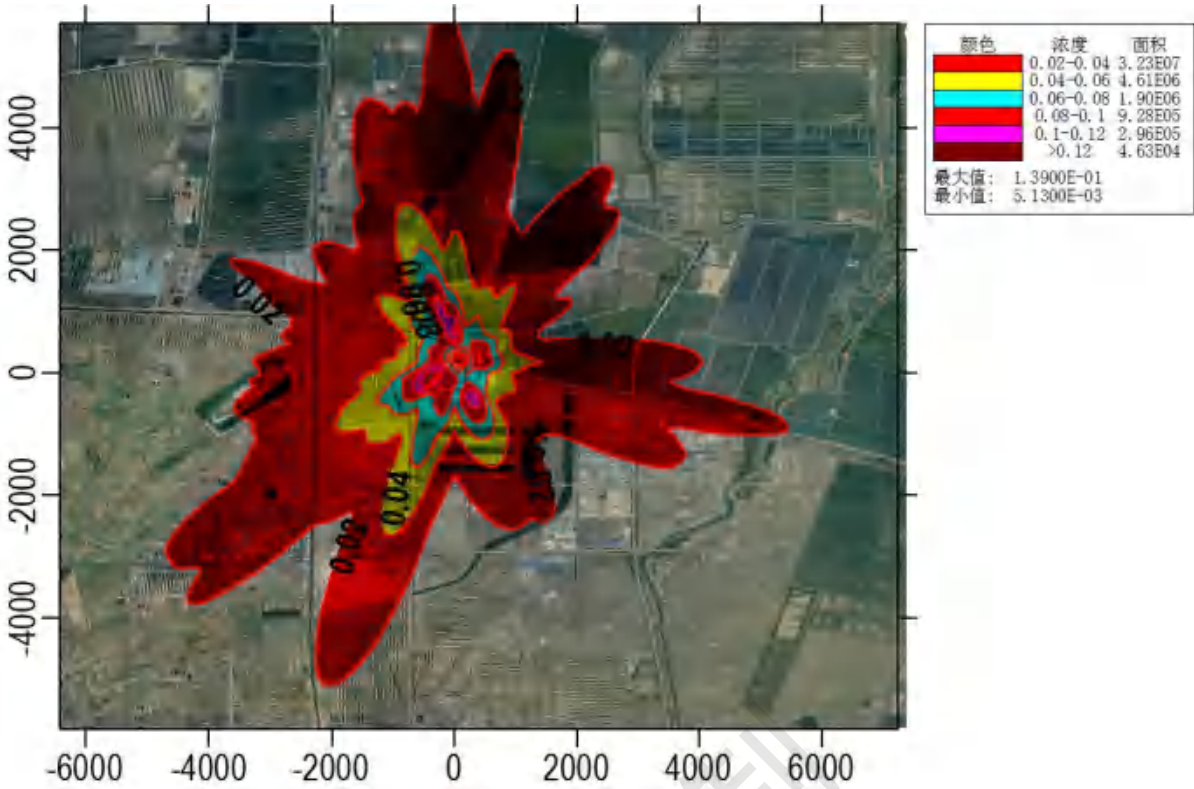
| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

[REDACTED]

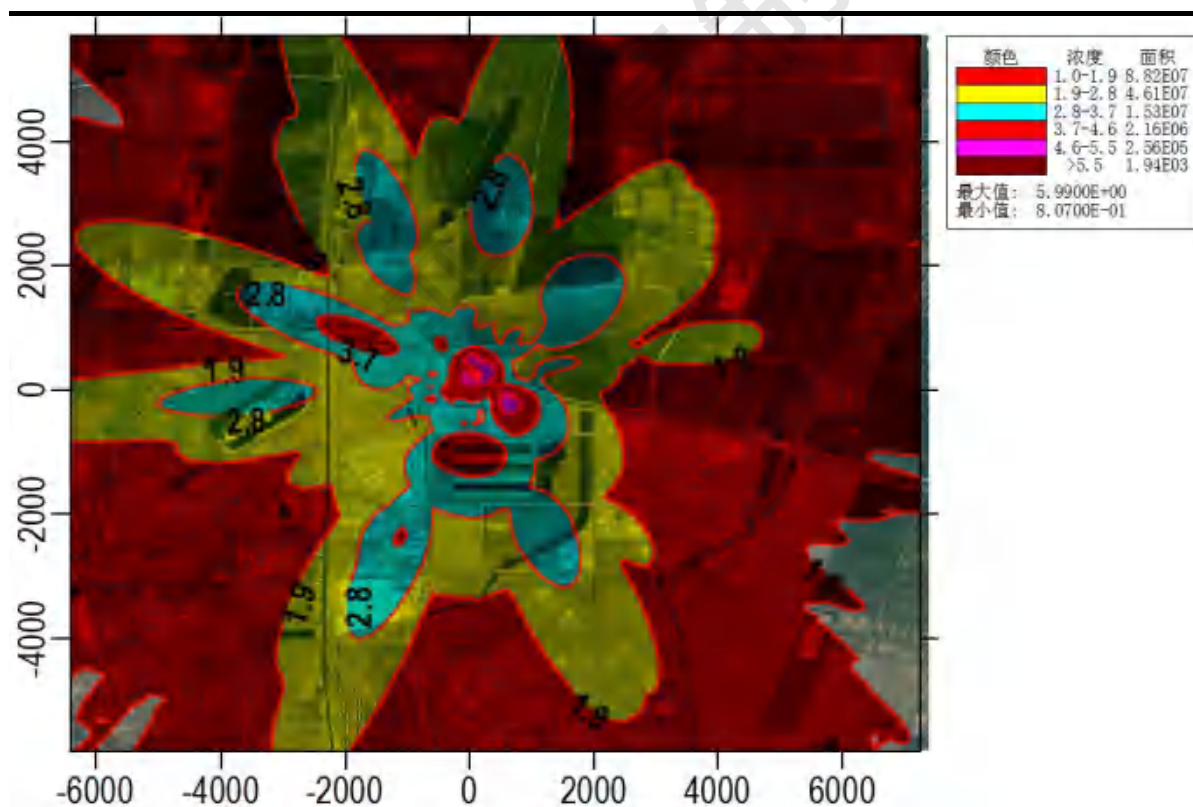
[REDACTED]

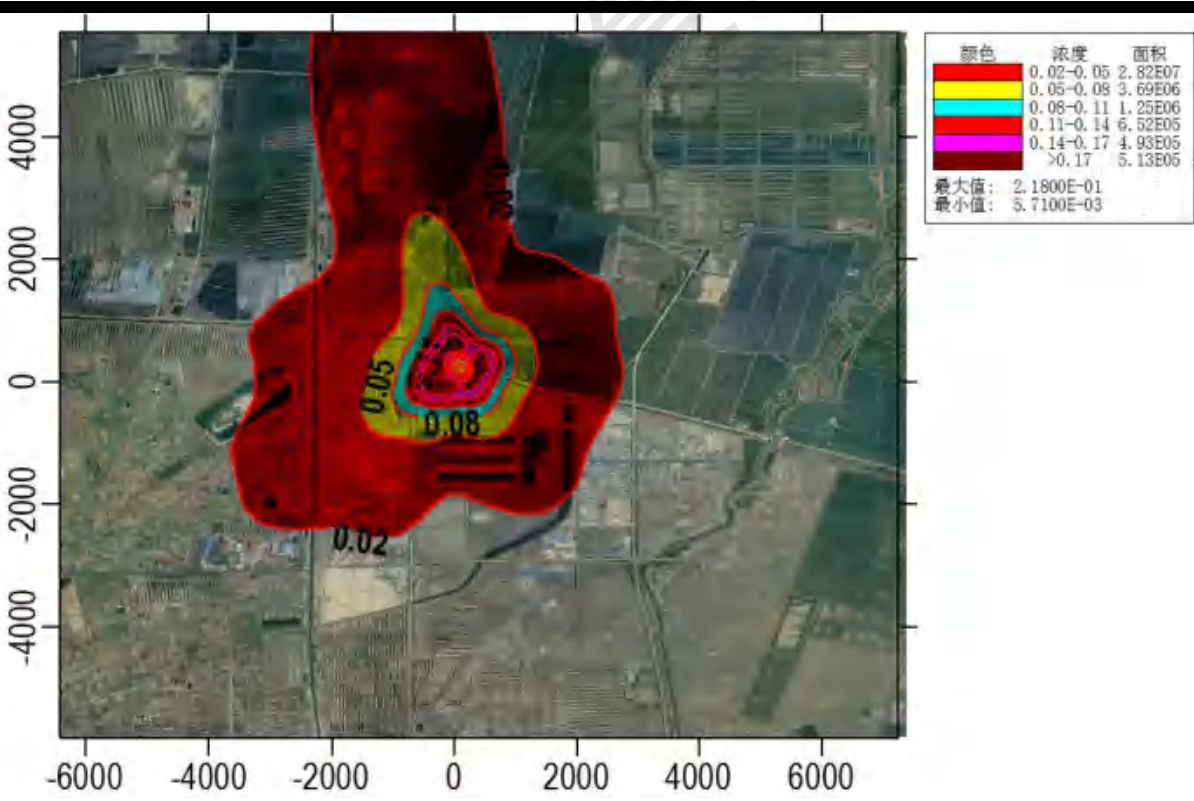
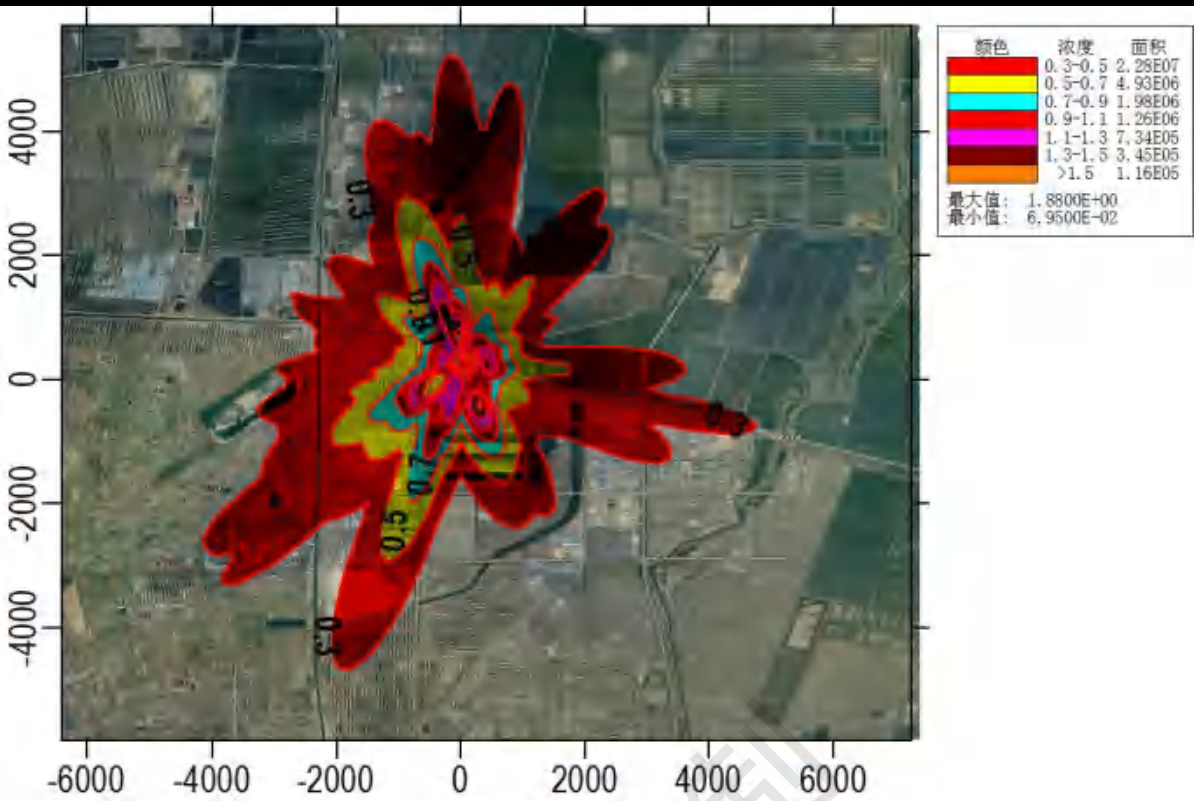
[REDACTED]

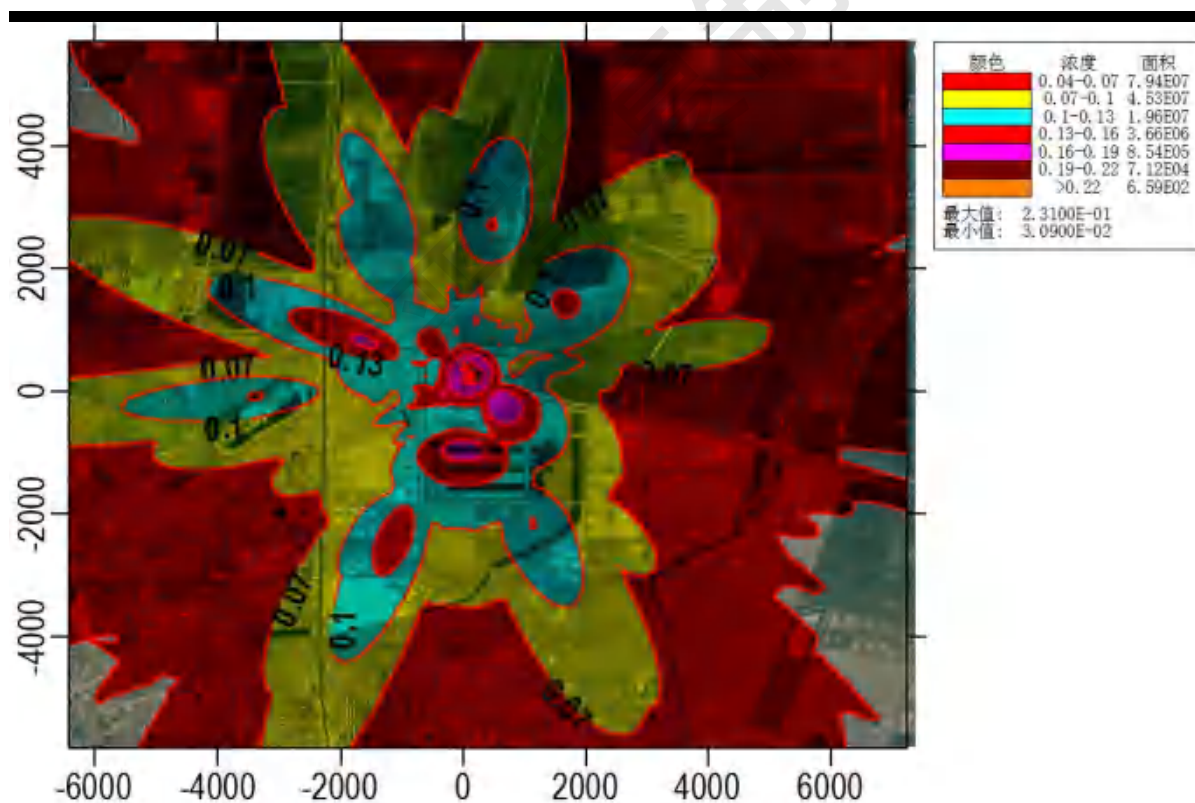


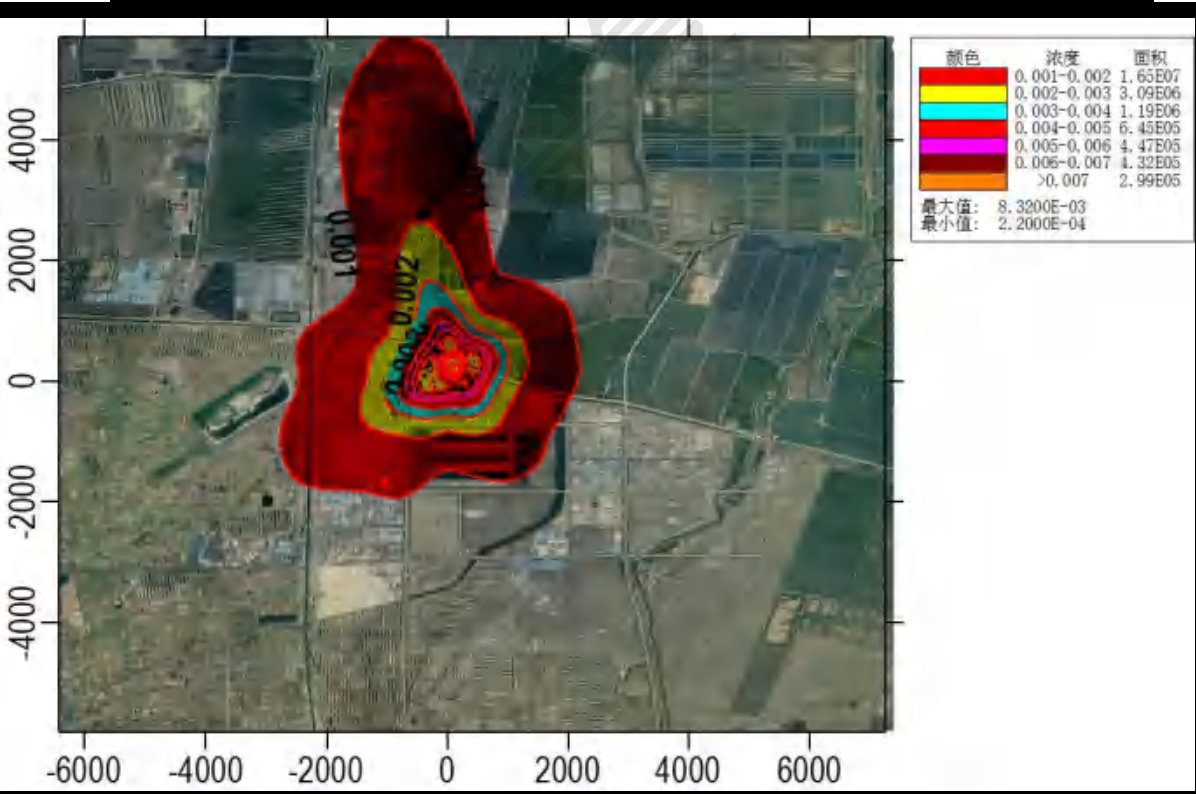
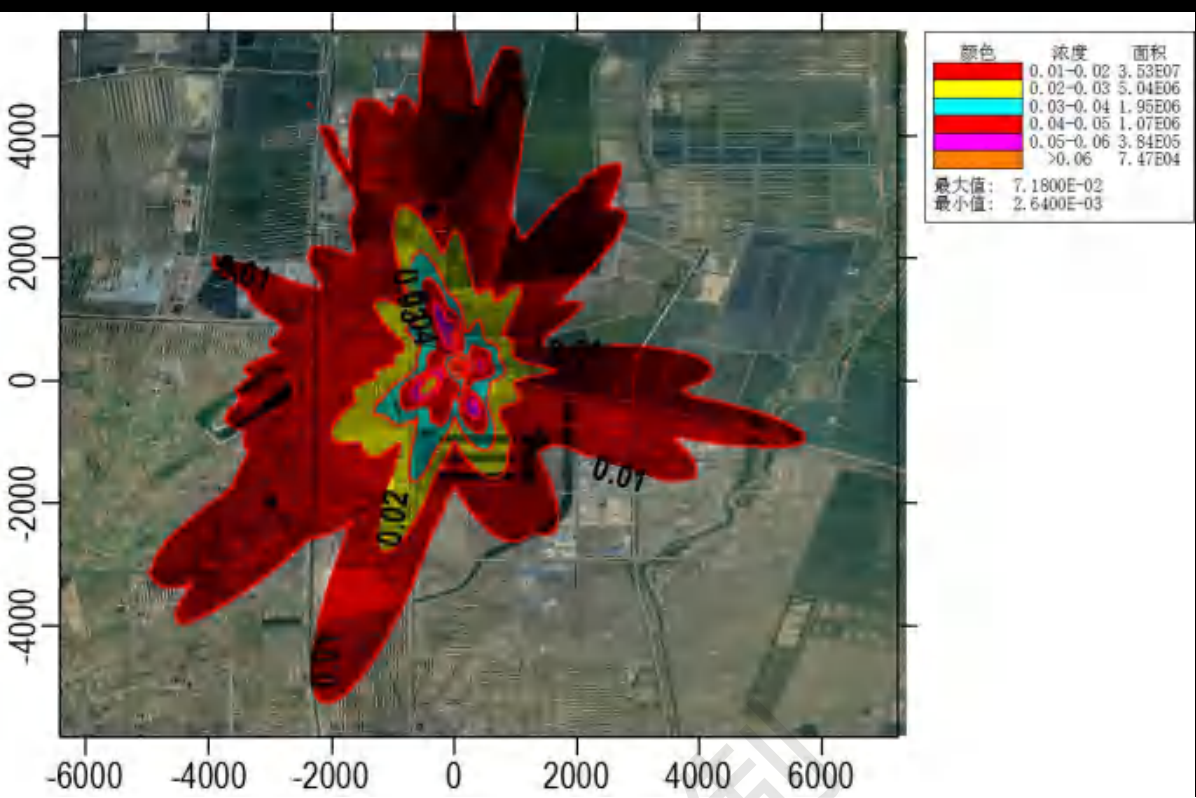


| | | 2023 | | | 2024 | |
|---------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Region | Country | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Annual |
| | | Revenue | Revenue | Revenue | Revenue | Revenue |
| North America | USA | 120 | 130 | 140 | 150 | 540 |
| | Canada | 20 | 22 | 24 | 26 | 92 |
| | Mexico | 10 | 11 | 12 | 13 | 46 |
| Europe | Germany | 80 | 85 | 90 | 95 | 350 |
| | France | 70 | 75 | 80 | 85 | 310 |
| | UK | 60 | 65 | 70 | 75 | 270 |
| Asia | China | 150 | 160 | 170 | 180 | 660 |
| | India | 30 | 35 | 40 | 45 | 150 |
| | Japan | 40 | 42 | 44 | 46 | 172 |
| South America | Brazil | 10 | 11 | 12 | 13 | 46 |
| | Argentina | 5 | 6 | 7 | 8 | 26 |
| | Colombia | 3 | 4 | 5 | 6 | 18 |
| Africa | Nigeria | 2 | 3 | 4 | 5 | 14 |
| | Egypt | 1 | 2 | 3 | 4 | 10 |
| | South Africa | 1 | 2 | 3 | 4 | 10 |
| Oceania | Australia | 15 | 16 | 17 | 18 | 66 |
| | New Zealand | 5 | 6 | 7 | 8 | 26 |
| | Other | 1 | 2 | 3 | 4 | 10 |

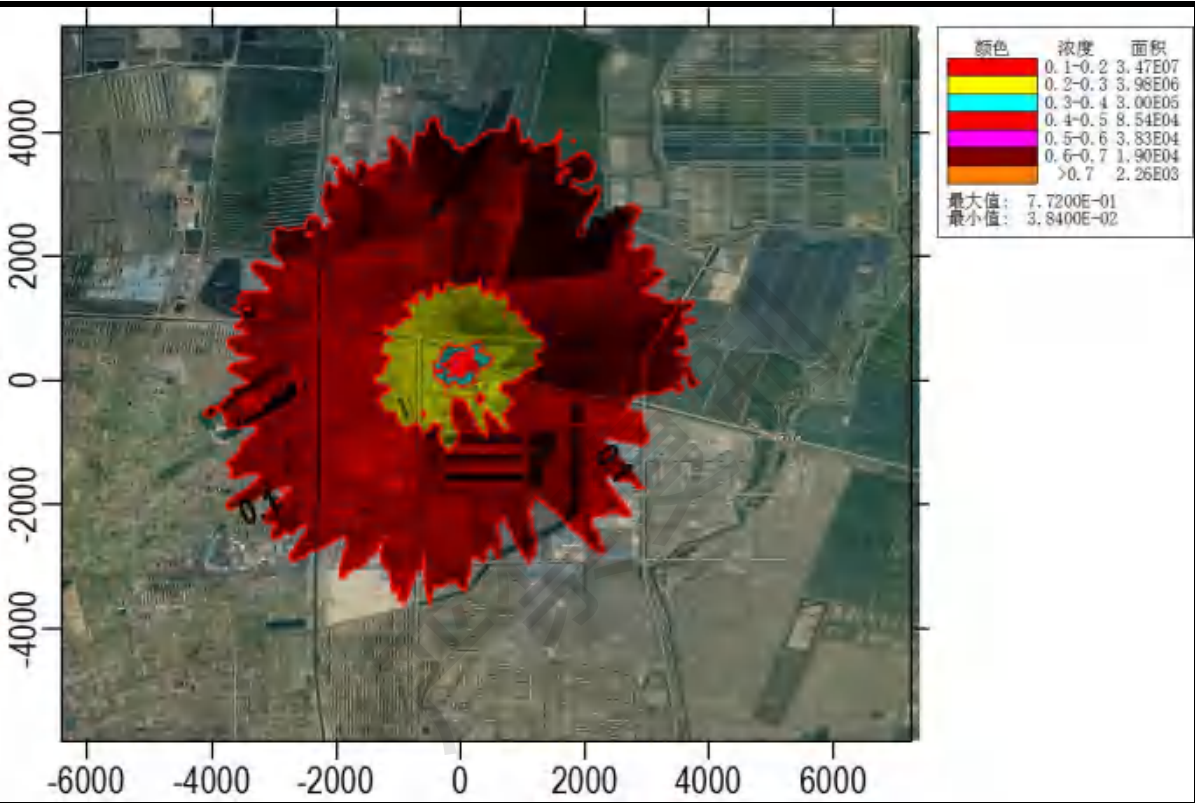




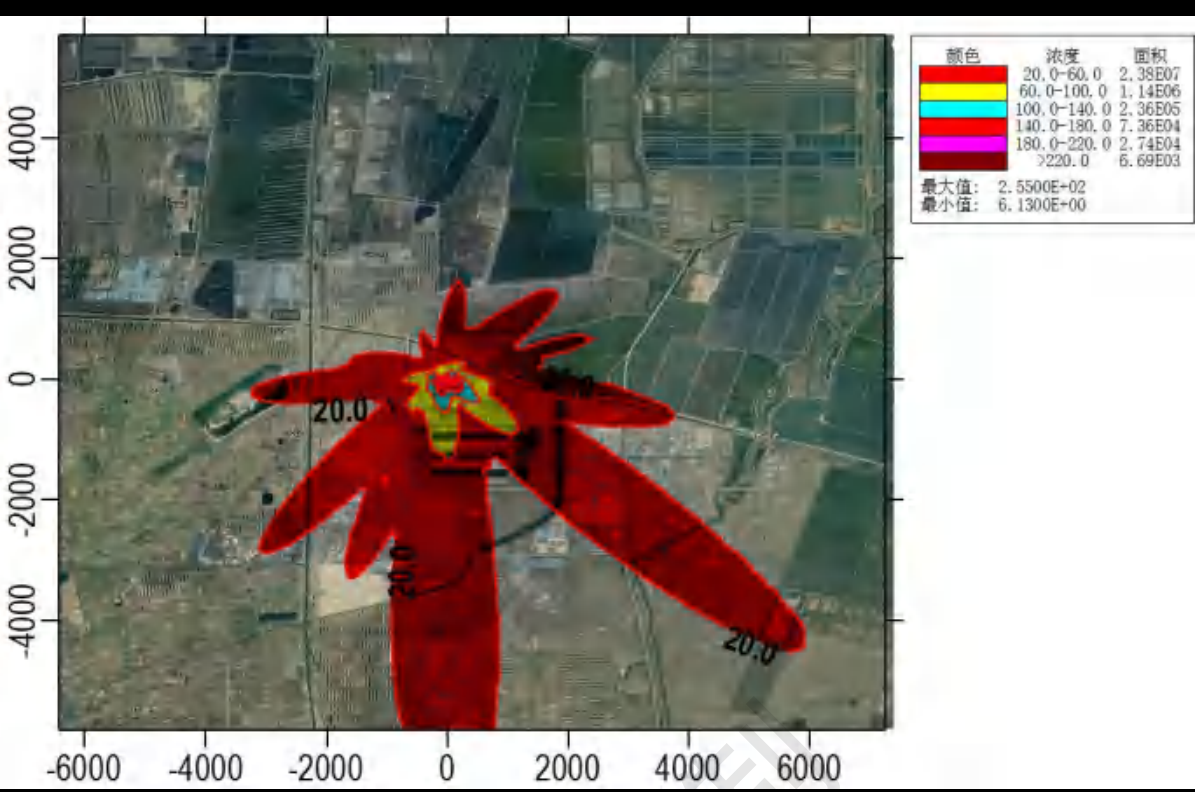




| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



[REDACTED]

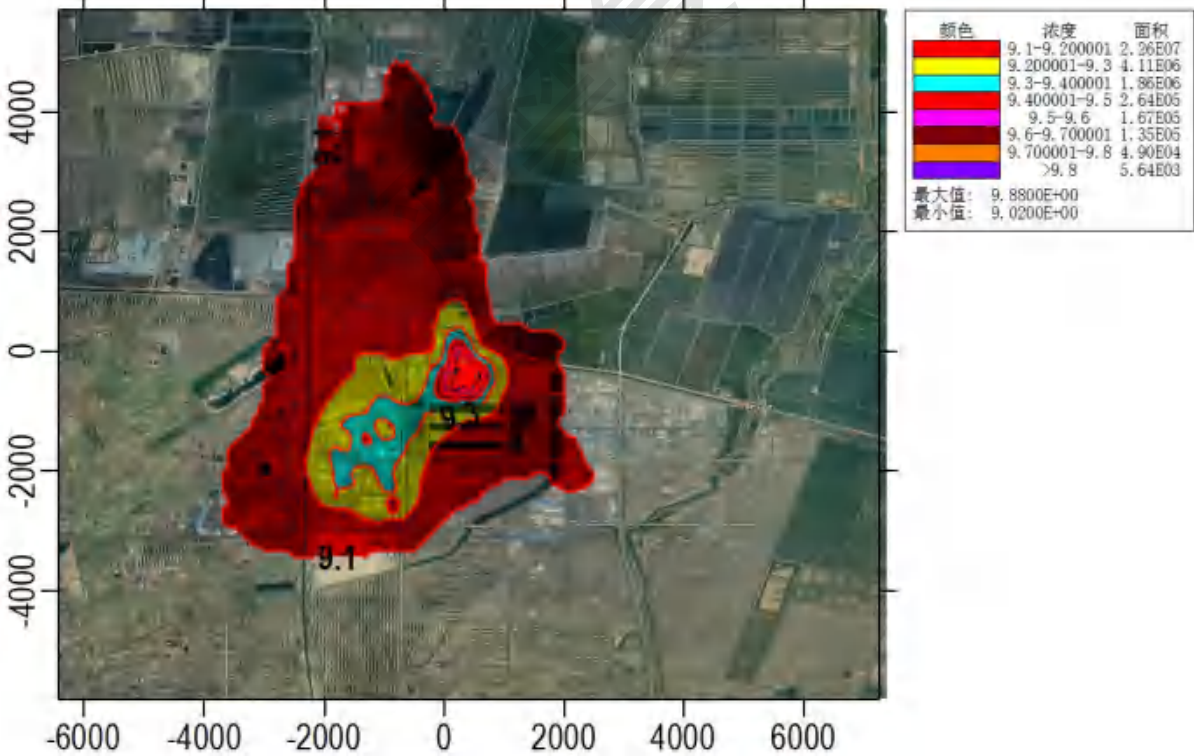
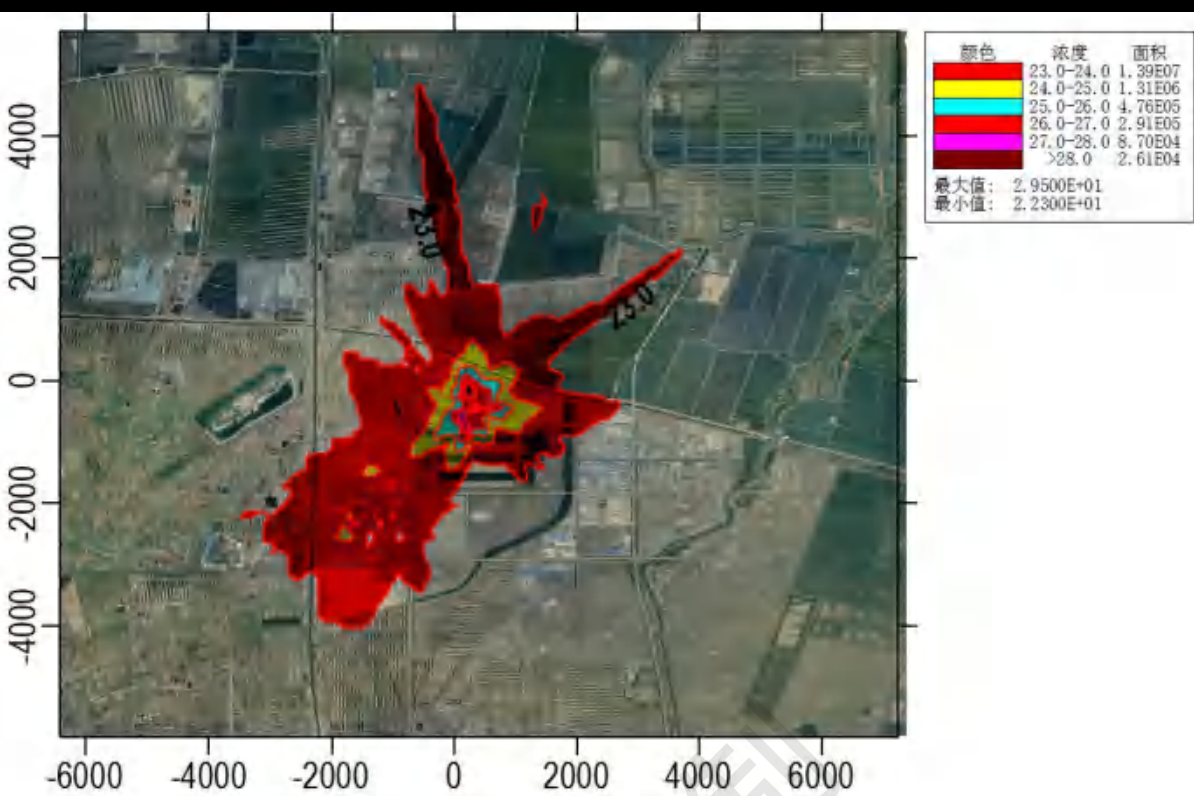
[REDACTED]

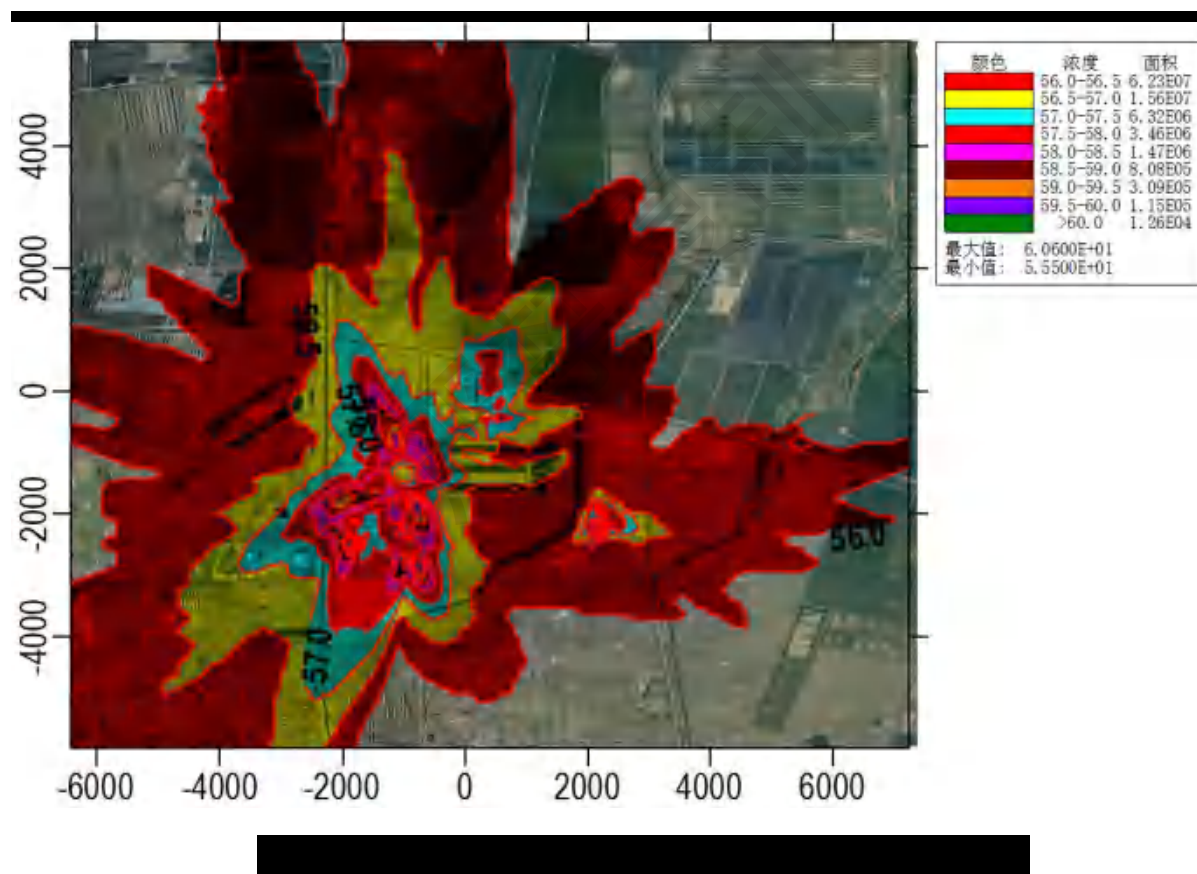
[REDACTED]

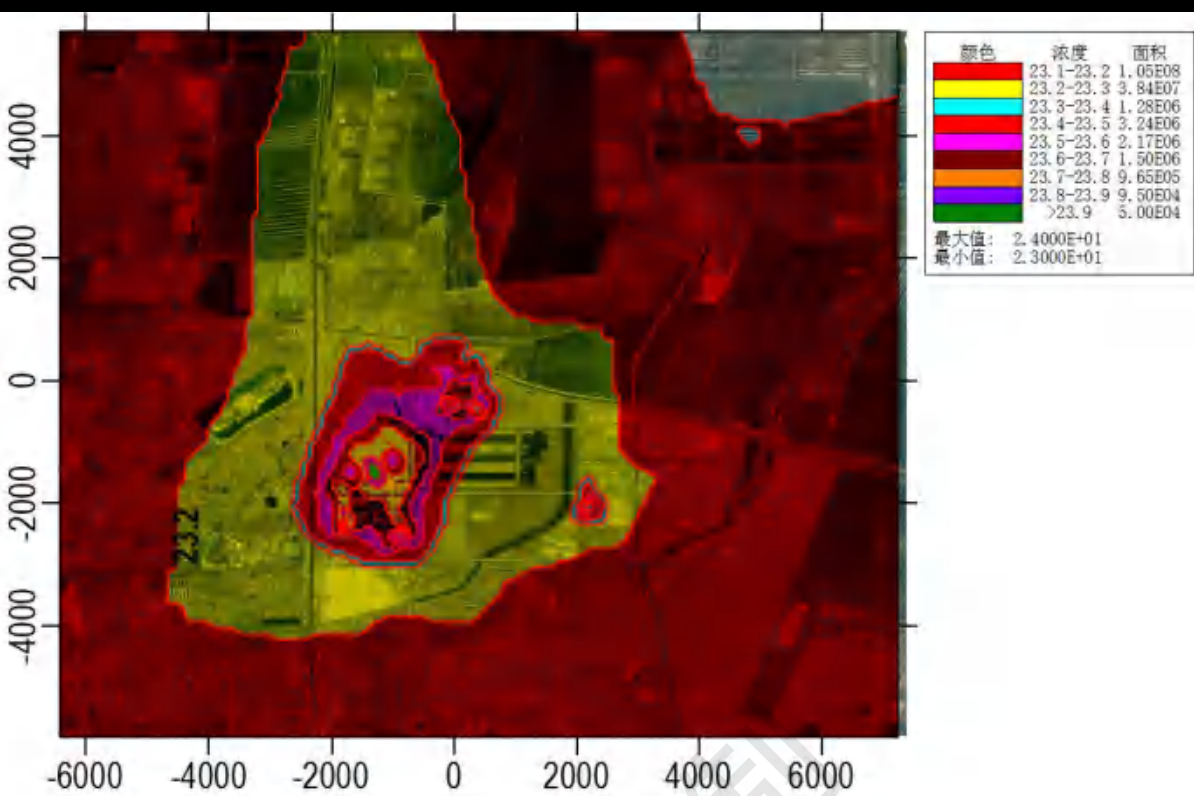
[REDACTED]

[REDACTED]

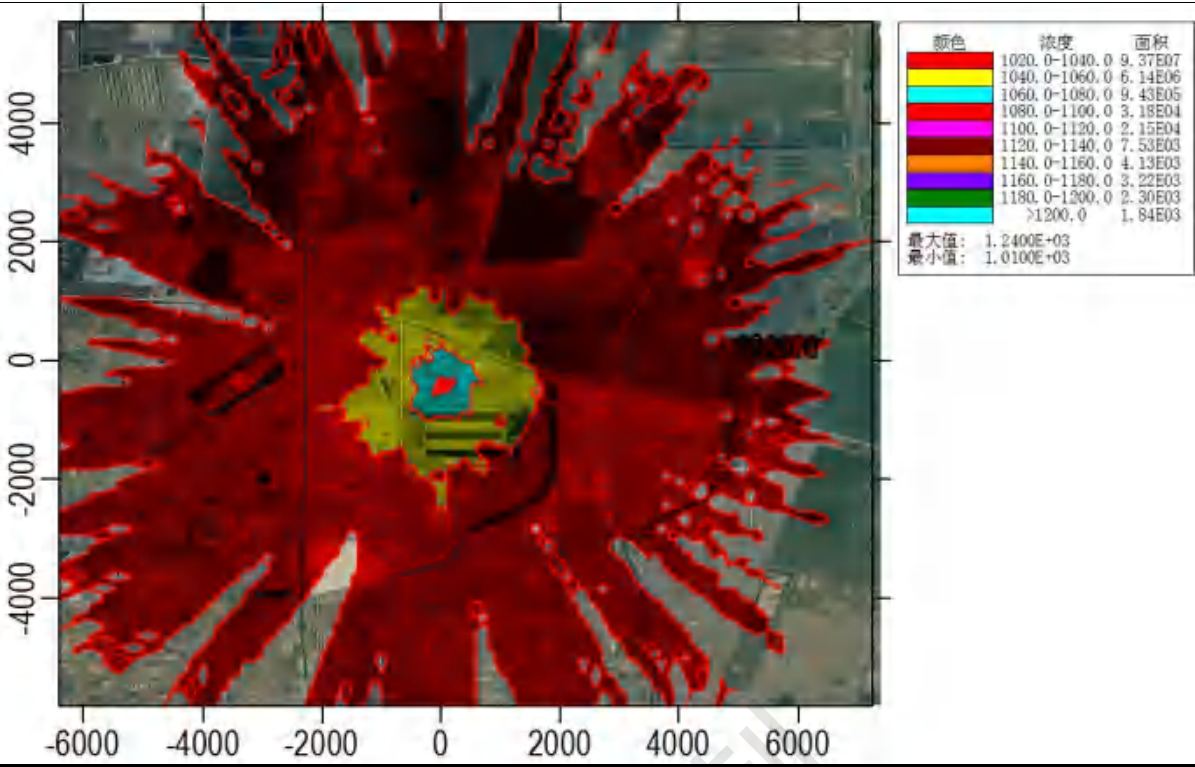
| [REDACTED] | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |



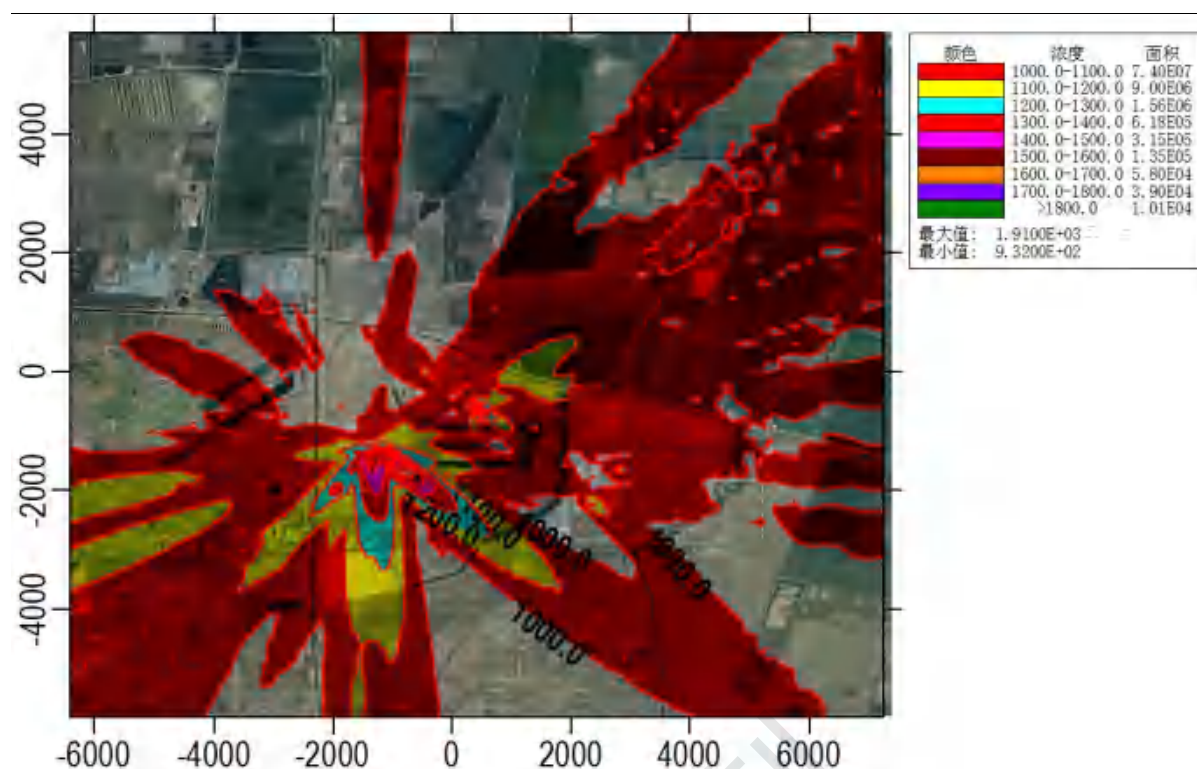
[illegible]



| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



[REDACTED]

$$k = [\bar{c}_{\text{本项目}(a)} - \bar{c}_{\text{区域均值}(a)}] / \bar{c}_{\text{区域均值}(a)} \times 100\%$$

A series of horizontal black bars of varying lengths, representing redacted text. The bars are stacked vertically, with some being longer than others, creating a jagged, irregular shape. The bars are solid black and have no text or other markings on them.

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

AERMOD方案合并-AERMOD合并方案38

合并设置 | 计算结果 | 外部文件 |

合并设置

方案名称: AERMOD合并方案38

合并方法: ☐ 预测结果的环境影响叠加
☐ PM2.5二次污染的计算和叠加
☒ 区域环境质量变化评价(本项为即时结果,不保存)

区域环境质量变化评价

本项目贡献值的计算方案: PM10占标

区域削减源贡献值计算方案: 区域占比

变化评价

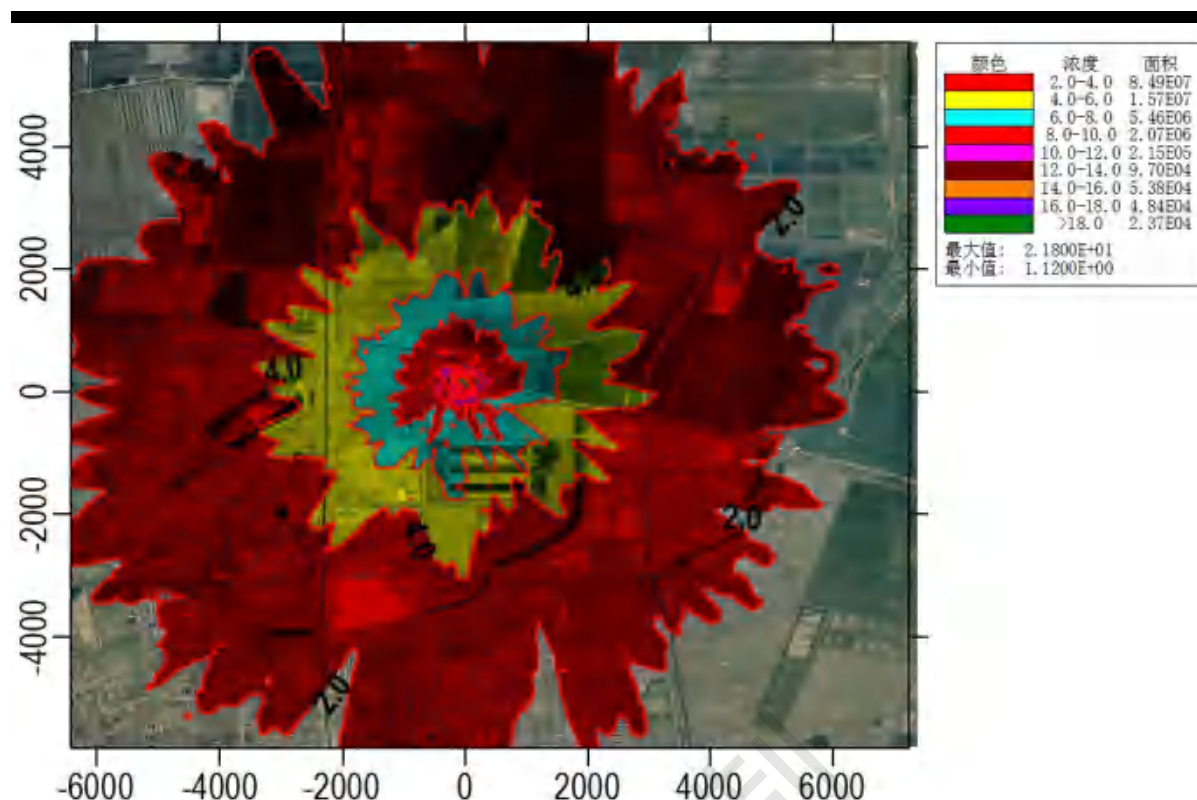
评价结论:

采用网格 网格 进行区域环境质量变化评价, 网格点数量 $m = 12528$
 网格为直角坐标网格, 左下角坐标 $(-6424, -5808)$, 右上角坐标 $(7248, 5715)$

本项目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $= 7.6203E-04$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $= 5.3916E-02$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 $k = -98.59\%$
 浓度变化率 $k \leq -20\%$, 因此区域环境质量整体改善

[illegible]



| | | | | | | | |
|------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------|
| ████ | ██████ | ████████ | ████████ | ██████████ | ████████ | ██████████ | ████ |
| █ | █ | ██████ | ██████ | ██████████ | ████████ | ██████ | ████ |
| █ | █ | ██████ | ██████ | ██████ | ████████ | ██████ | ████ |
| █ | ██████ | ██████ | ██████████ | ██████ | ████████ | ██████ | ████ |
| █ | ██████████ | ██████ | ██████ | ██████ | ████████ | ██████ | ████ |
| █ | ██████ | ██████████ | ██████████ | ██████ | ████████ | ██████ | ████ |

[illegible]

[Redacted text block]

| [Redacted] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

[Redacted text block]

| [Redacted] | [Redacted] | |
|------------|------------|------------|
| | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

[illegible]

5-61

5-62

[illegible]

5-64

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]

严禁复制

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | ■ | ■ | ■ | ■ |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | |
|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[illegible]

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | X | X | X | X | X | X | X | X |
| J | X | X | X | X | X | X | X | X |
| K | X | X | X | X | X | X | X | X |
| L | X | X | X | X | X | X | X | X |
| M | X | X | X | X | X | X | X | X |
| N | X | X | X | X | X | X | X | X |
| O | X | X | X | X | X | X | X | X |
| P | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Q | X | X | X | X | X | X | X | X |
| R | X | X | X | X | X | X | X | X |
| S | X | X | X | X | X | X | X | X |
| T | X | X | X | X | X | X | X | X |
| U | X | X | X | X | X | X | X | X |
| V | X | X | X | X | X | X | X | X |
| W | X | X | X | X | X | X | X | X |
| X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Y | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Z | X | X | X | X | X | X | X | X |

[illegible]

| | | | | | | | |
|------------|--------|--------|--------|------|--------|------|--------|
| ██████████ | ██████ | ██████ | ██████ | ████ | ██████ | ████ | ██████ |
| ██████████ | ██ | ██ | ██ | ████ | ██ | ████ | ██ |
| ██████████ | ████ | ████ | ████ | ████ | | | |

██████████

[illegible]

[REDACTED]

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

■

■

■

■

■

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

■

■

| | Project Overview | | | | | | |
|-----------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Category | Item 1 | Item 2 | Item 3 | Item 4 | Item 5 | Item 6 | Item 7 |
| Section A | Item A1 | Item A2 | Item A3 | Item A4 | Item A5 | Item A6 | Item A7 |
| Section B | Item B1 | Item B2 | Item B3 | Item B4 | Item B5 | Item B6 | Item B7 |
| Section C | Item C1 | Item C2 | Item C3 | Item C4 | Item C5 | Item C6 | Item C7 |
| Section D | Item D1 | Item D2 | Item D3 | Item D4 | Item D5 | Item D6 | Item D7 |
| Section E | Item E1 | Item E2 | Item E3 | Item E4 | Item E5 | Item E6 | Item E7 |
| Section F | Item F1 | Item F2 | Item F3 | Item F4 | Item F5 | Item F6 | Item F7 |
| Section G | Item G1 | Item G2 | Item G3 | Item G4 | Item G5 | Item G6 | Item G7 |
| Section H | Item H1 | Item H2 | Item H3 | Item H4 | Item H5 | Item H6 | Item H7 |
| Section I | Item I1 | Item I2 | Item I3 | Item I4 | Item I5 | Item I6 | Item I7 |
| Section J | Item J1 | Item J2 | Item J3 | Item J4 | Item J5 | Item J6 | Item J7 |
| Section K | Item K1 | Item K2 | Item K3 | Item K4 | Item K5 | Item K6 | Item K7 |
| Section L | Item L1 | Item L2 | Item L3 | Item L4 | Item L5 | Item L6 | Item L7 |
| Section M | Item M1 | Item M2 | Item M3 | Item M4 | Item M5 | Item M6 | Item M7 |
| Section N | Item N1 | Item N2 | Item N3 | Item N4 | Item N5 | Item N6 | Item N7 |
| Section O | Item O1 | Item O2 | Item O3 | Item O4 | Item O5 | Item O6 | Item O7 |
| Section P | Item P1 | Item P2 | Item P3 | Item P4 | Item P5 | Item P6 | Item P7 |
| Section Q | Item Q1 | Item Q2 | Item Q3 | Item Q4 | Item Q5 | Item Q6 | Item Q7 |
| Section R | Item R1 | Item R2 | Item R3 | Item R4 | Item R5 | Item R6 | Item R7 |
| Section S | Item S1 | Item S2 | Item S3 | Item S4 | Item S5 | Item S6 | Item S7 |
| Section T | Item T1 | Item T2 | Item T3 | Item T4 | Item T5 | Item T6 | Item T7 |
| Section U | Item U1 | Item U2 | Item U3 | Item U4 | Item U5 | Item U6 | Item U7 |
| Section V | Item V1 | Item V2 | Item V3 | Item V4 | Item V5 | Item V6 | Item V7 |
| Section W | Item W1 | Item W2 | Item W3 | Item W4 | Item W5 | Item W6 | Item W7 |
| Section X | Item X1 | Item X2 | Item X3 | Item X4 | Item X5 | Item X6 | Item X7 |
| Section Y | Item Y1 | Item Y2 | Item Y3 | Item Y4 | Item Y5 | Item Y6 | Item Y7 |
| Section Z | Item Z1 | Item Z2 | Item Z3 | Item Z4 | Item Z5 | Item Z6 | Item Z7 |

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 |
| 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |
| 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |
| 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 |
| 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 |
| 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 |
| 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |
| 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 |
| 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 |
| 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 |
| 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 |
| 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
| 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 |
| 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 |
| 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 |
| 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 |
| 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 |
| 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 |
| 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 |
| 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 |
| 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 |
| 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 |
| 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 |
| 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 |
| 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 |
| 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 |
| 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 |
| 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 |
| 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 |
| 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 |
| 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 |
| 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 |
| 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 |
| 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 |
| 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 |
| 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 |
| 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 |
| 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 |
| 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 |
| 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 |
| 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 |
| 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 |
| 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 |
| 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 |
| 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 |
| 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 |
| 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 |
| 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 |
| 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 |
| 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 |
| 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 |
| 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 |
| 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |
| 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 |
| 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 |
| 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 |
| 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 |
| 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
| 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 |
| 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 |
| 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 |
| 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 |
| 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 |
| 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 |
| 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 |
| 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 |
| 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 |
| 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 |
| 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 |
| 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 |
| 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 |
| 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 |
| 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 |
| 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 |
| 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 |
| 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 |
| 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 |
| 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 |
| 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 |
| 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 |
| 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 |
| 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 |
| 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 |
| 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 |
| 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 |
| 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 |
| 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 |
| 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 |
| 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 |
| 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 |
| 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 |
| 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 |
| 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 |

[REDACTED]

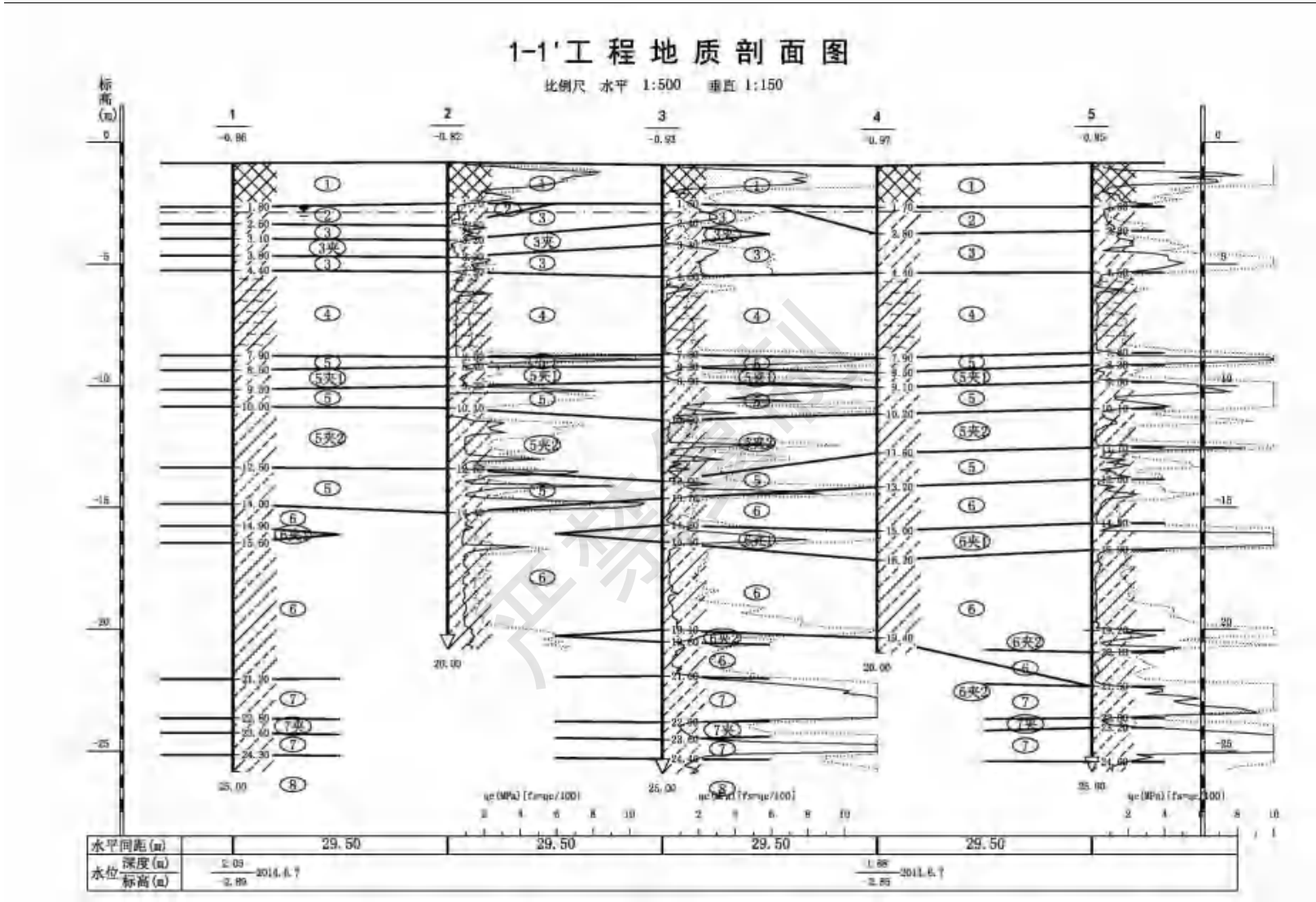
[REDACTED]

[REDACTED]

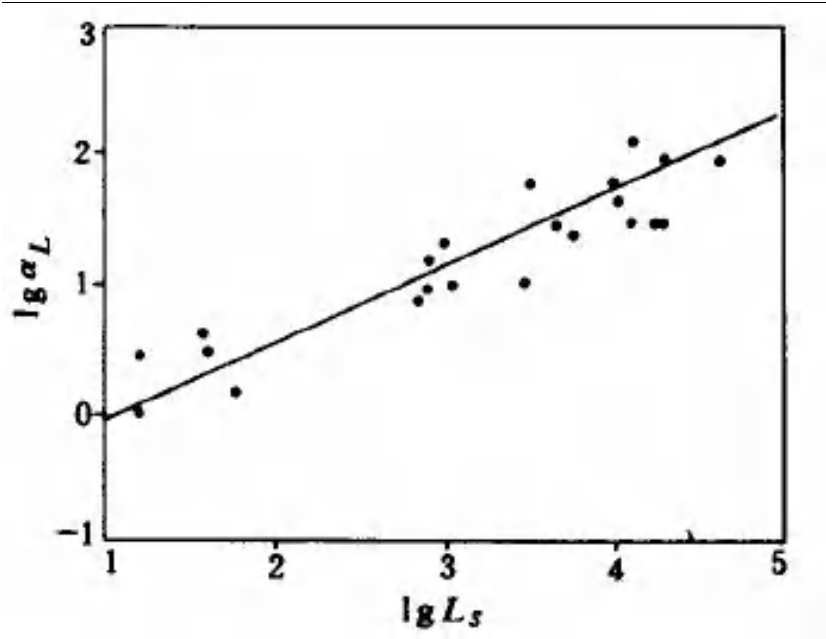
[REDACTED]

| Response | Percentage |
|----------|------------|
| Yes | 95% |
| No | 5% |

| | Cognitive Function | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|--------|--------------------|------------------|------------------|----------|---------|--------|
| | Attention | Memory | Executive Function | Processing Speed | Perceptual-Motor | Language | Emotion | |
| 1. Attention | High | Medium | Low | High | Medium | Low | High | High |
| 2. Memory | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 3. Executive Function | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 4. Processing Speed | High | Medium | Medium | High | High | Medium | Medium | Medium |
| 5. Perceptual-Motor | Medium | High | Medium | High | High | Medium | Medium | Medium |
| 6. Language | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 7. Emotion | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 8. Social Interaction | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 9. Problem Solving | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 10. Decision Making | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 11. Communication | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 12. Self-Regulation | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 13. Learning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 14. Creativity | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 15. Adaptability | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 16. Resilience | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 17. Motivation | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 18. Focus | High | Medium | Low | High | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 19. Organization | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 20. Time Management | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 21. Planning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 22. Problem Solving | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 23. Decision Making | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 24. Communication | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 25. Self-Regulation | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 26. Learning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 27. Creativity | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 28. Adaptability | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 29. Resilience | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 30. Motivation | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 31. Focus | High | Medium | Low | High | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 32. Organization | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 33. Time Management | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 34. Planning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 35. Problem Solving | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 36. Decision Making | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 37. Communication | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 38. Self-Regulation | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 39. Learning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 40. Creativity | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 41. Adaptability | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 42. Resilience | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 43. Motivation | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 44. Focus | High | Medium | Low | High | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 45. Organization | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 46. Time Management | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 47. Planning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 48. Problem Solving | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 49. Decision Making | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 50. Communication | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 51. Self-Regulation | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 52. Learning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 53. Creativity | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 54. Adaptability | High | Medium | Low | Medium | Medium | Medium | High | High |
| 55. Resilience | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 56. Motivation | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 57. Focus | High | Medium | Low | High | Medium | Medium | Medium | Medium |
| 58. Organization | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 59. Time Management | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 60. Planning | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 61. Problem Solving | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |
| 62. Decision Making | Medium | High | Medium | Medium | High | Medium | Medium | Medium |
| 63. Communication | Low | Medium | High | Low | Medium | High | Low | Low |



[illegible]



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

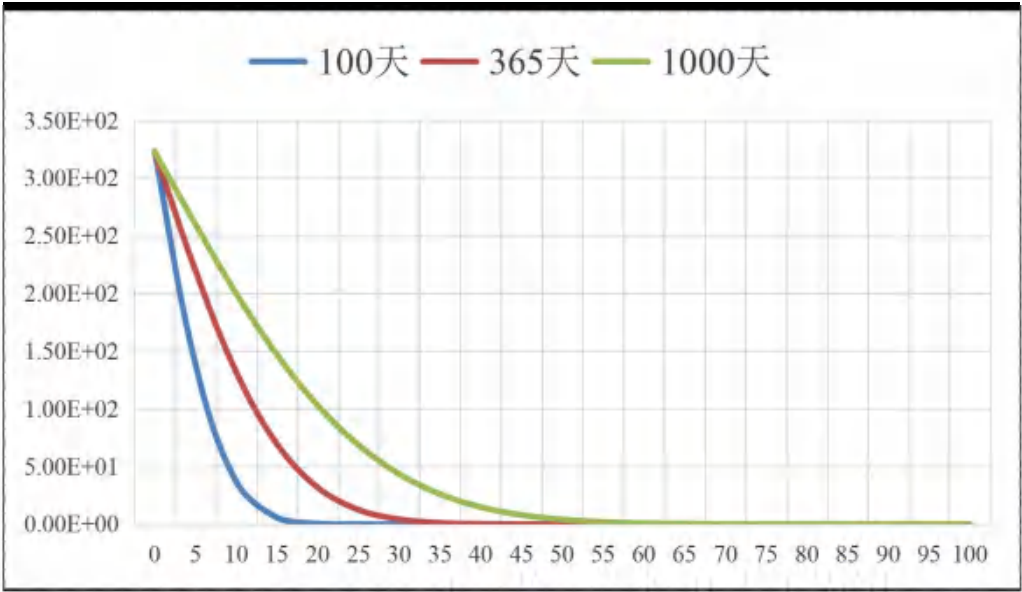
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



[REDACTED]

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

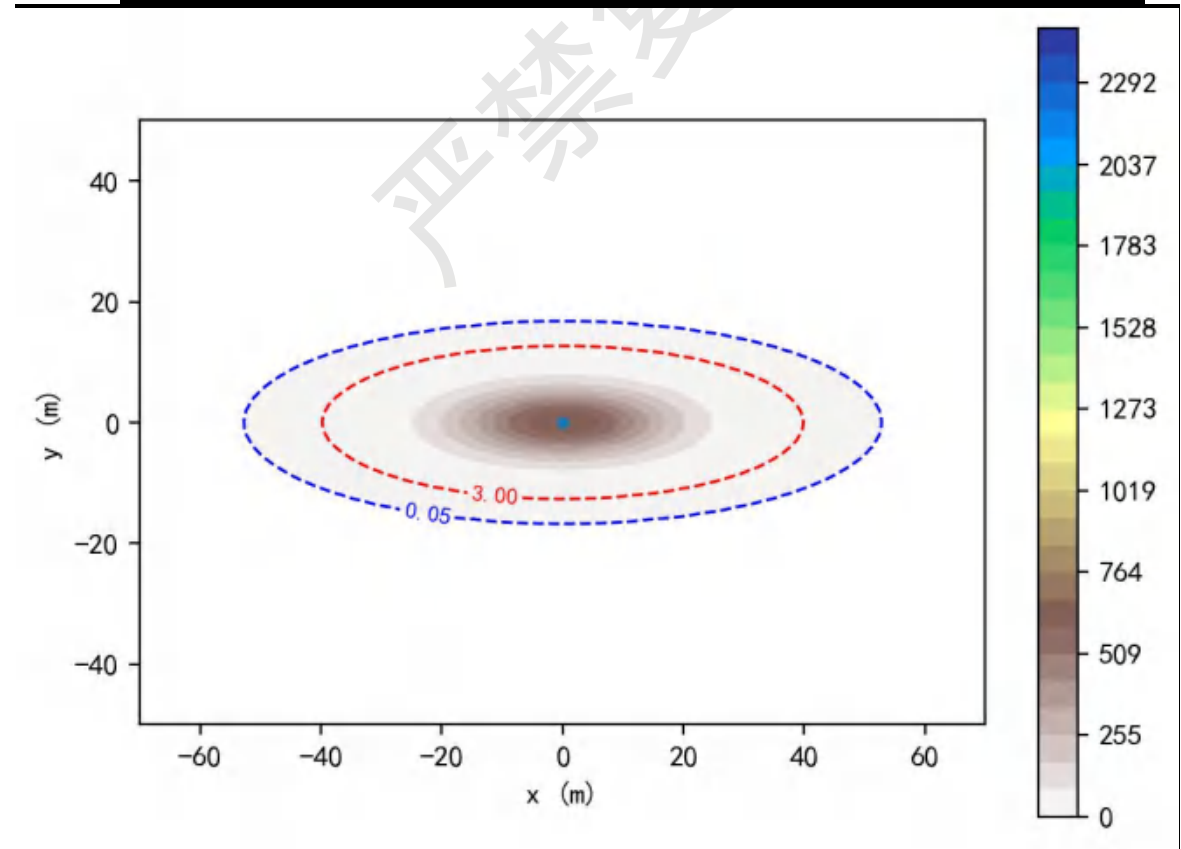
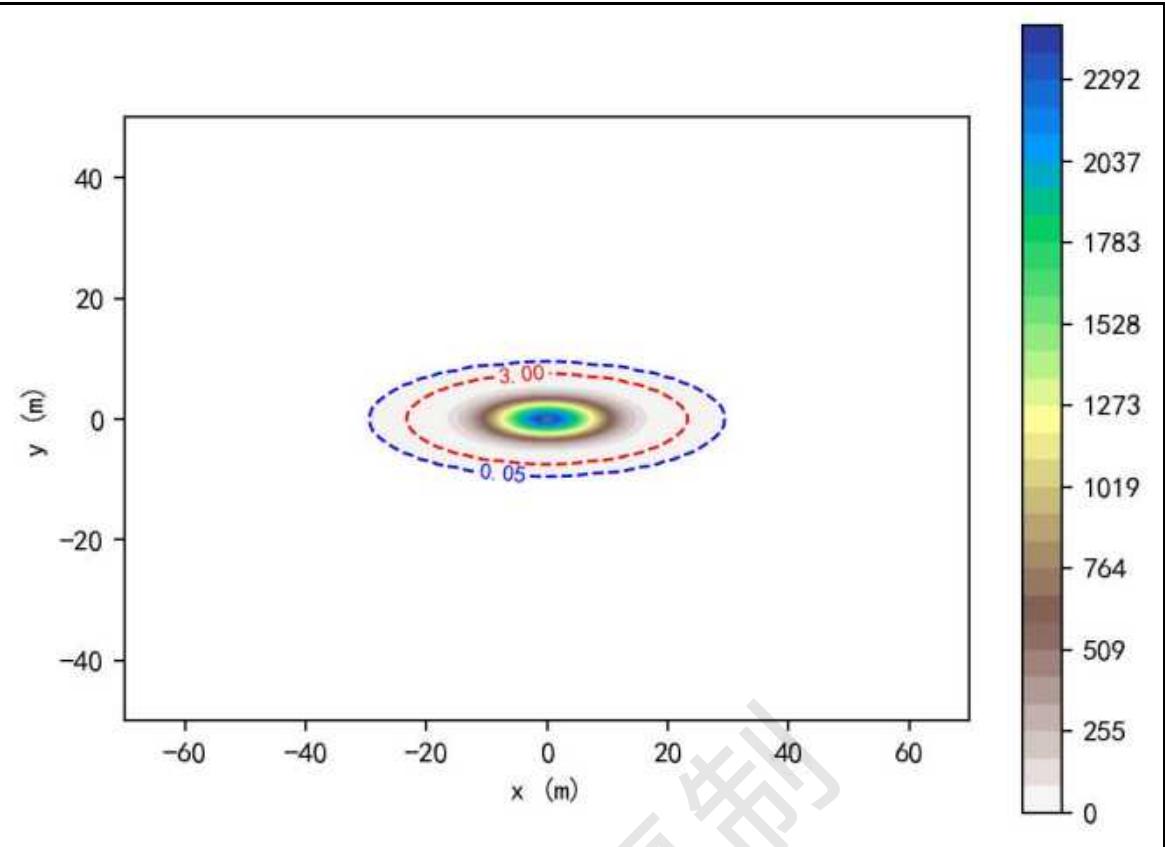
[REDACTED]

[Redacted text block]

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

[Redacted text block]

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

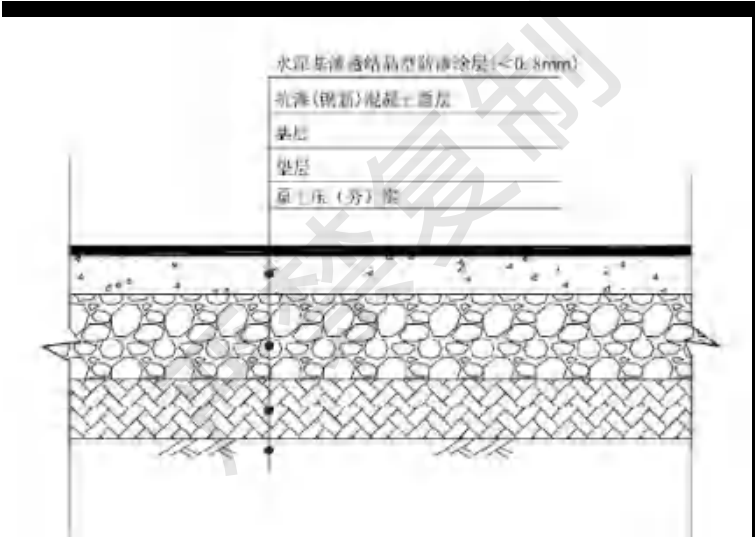


[illegible]

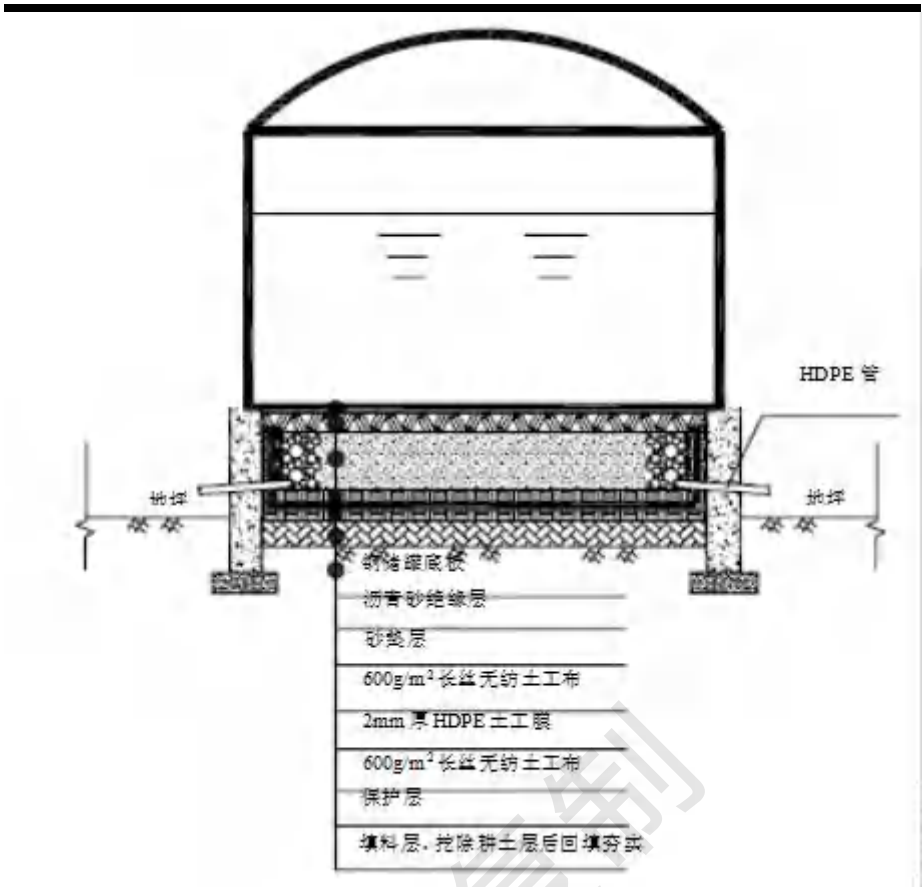
| I | | <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> |
|---|--|---|
| I | | <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> <p>[REDACTED]</p> |

[illegible]

[REDACTED]



[REDACTED]

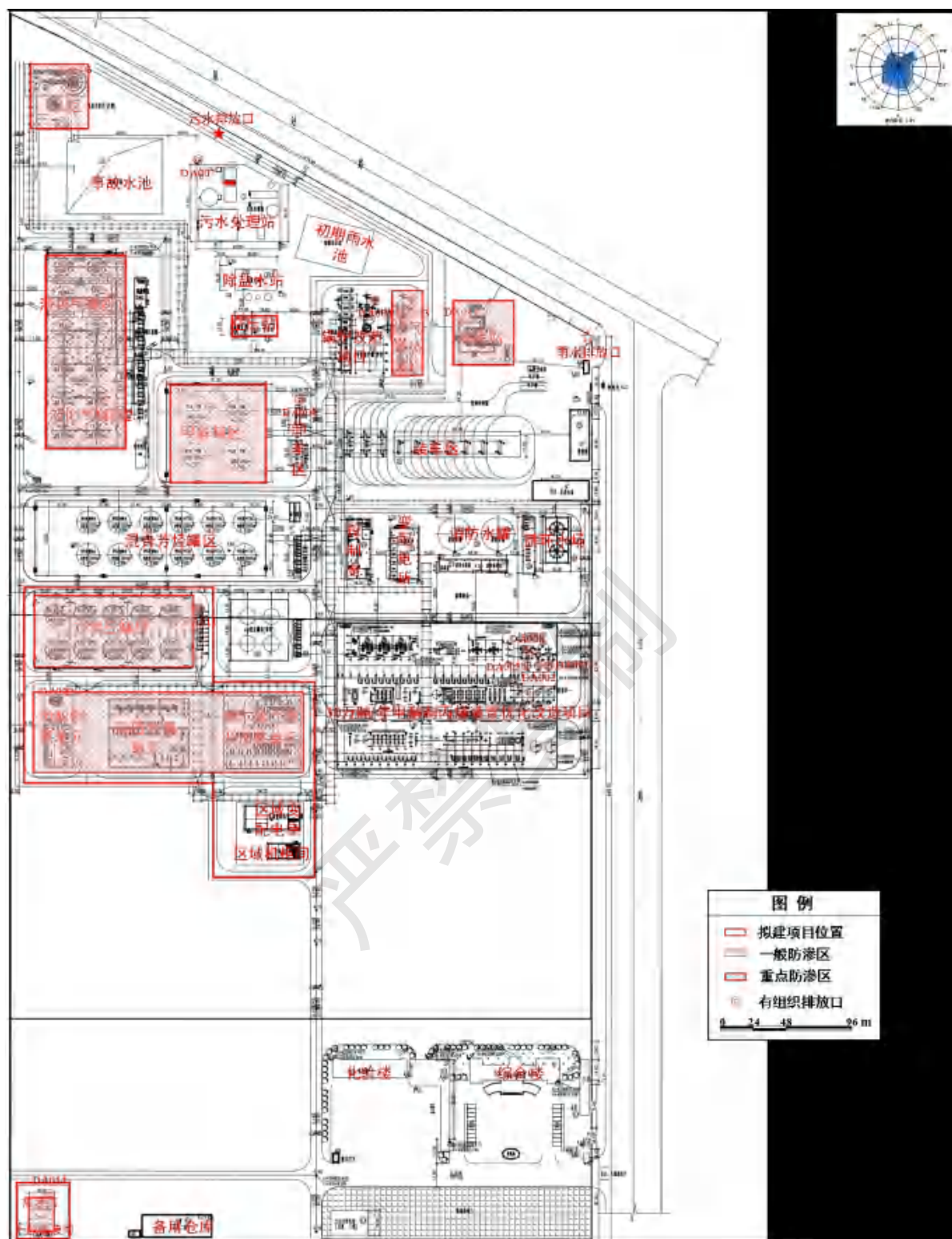


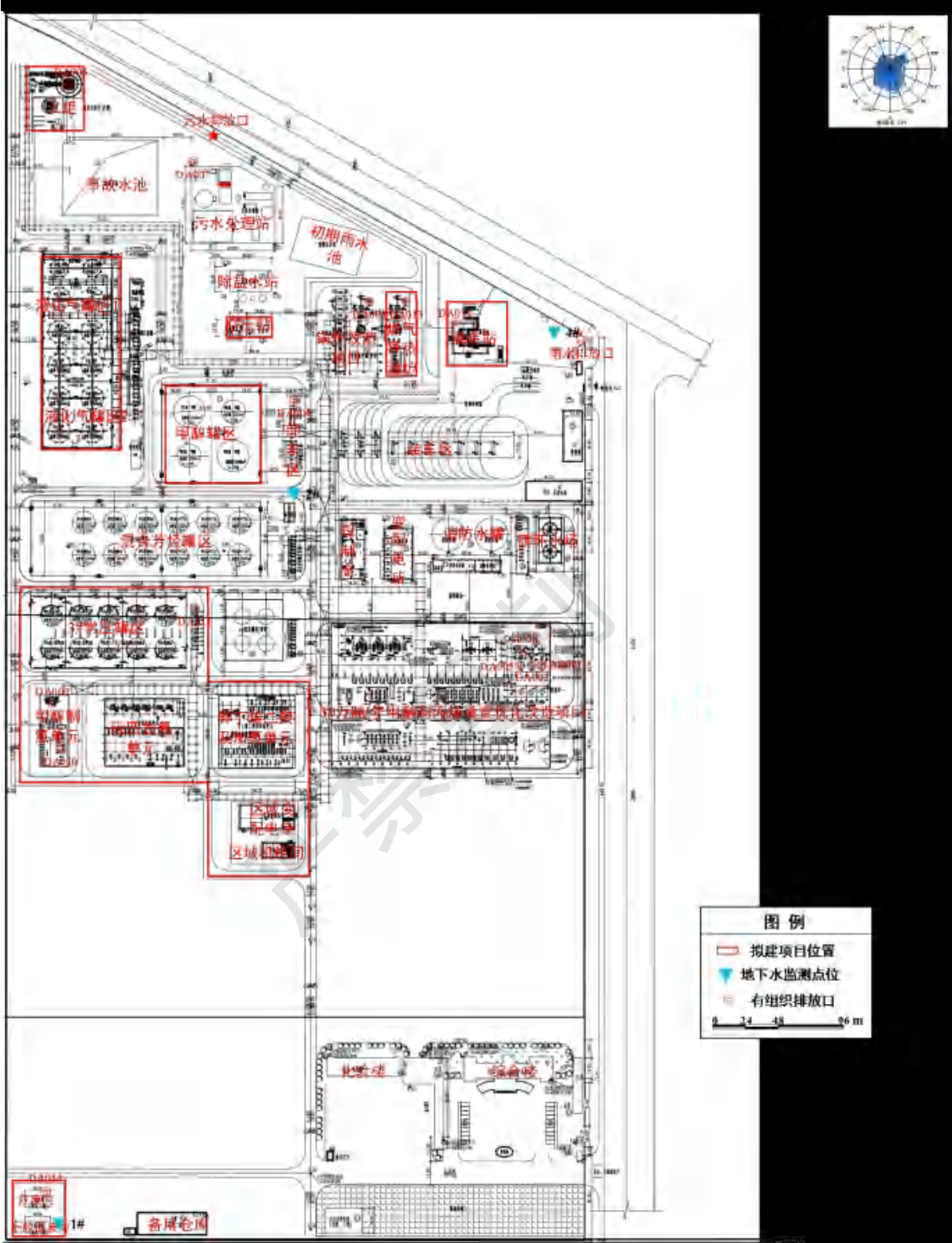
[illegible]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

[Redacted text block]

| [REDACTED] | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| | | | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | |





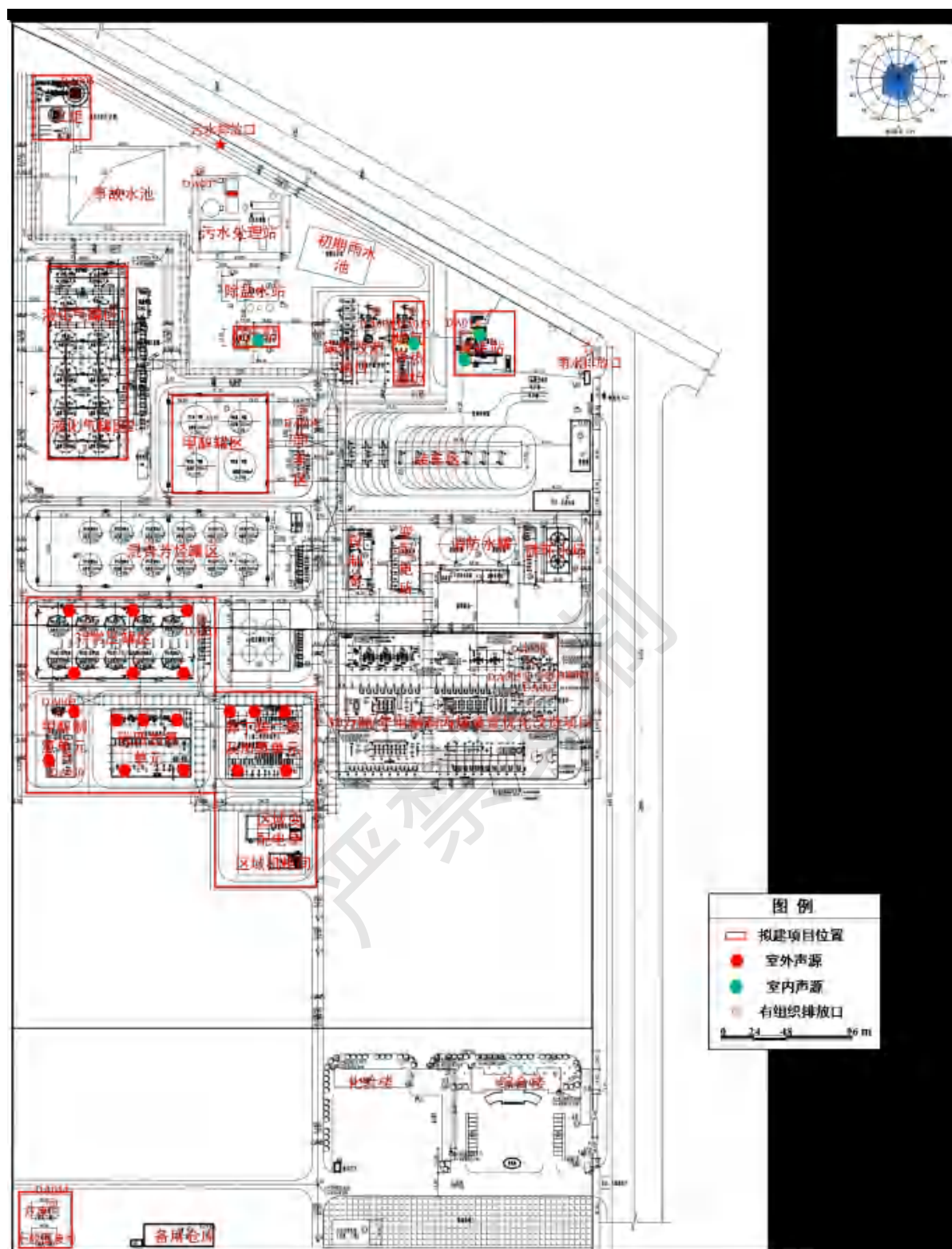
5-103

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

5-106

[illegible]

[illegible]



[Redacted text block]

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \tag{1}$$

或
$$L_A(r) = L_A(r_0) - A \tag{2}$$
$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \tag{3}$$

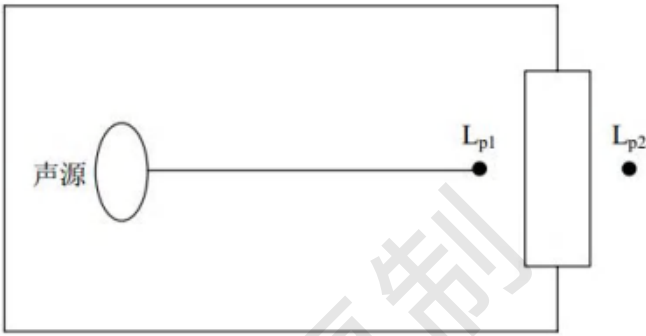
[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \tag{4}$$

$$L_{eq} = L_{p2}(T) + 10 \lg \tau$$



$$(L_{eqg}) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

(7)

[Redacted text block]

| [Redacted] | | | | | | [Redacted] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | | | | | [Redacted] | | | | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | |

[Redacted text block]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | [REDACTED] | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | | | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | | | | | | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

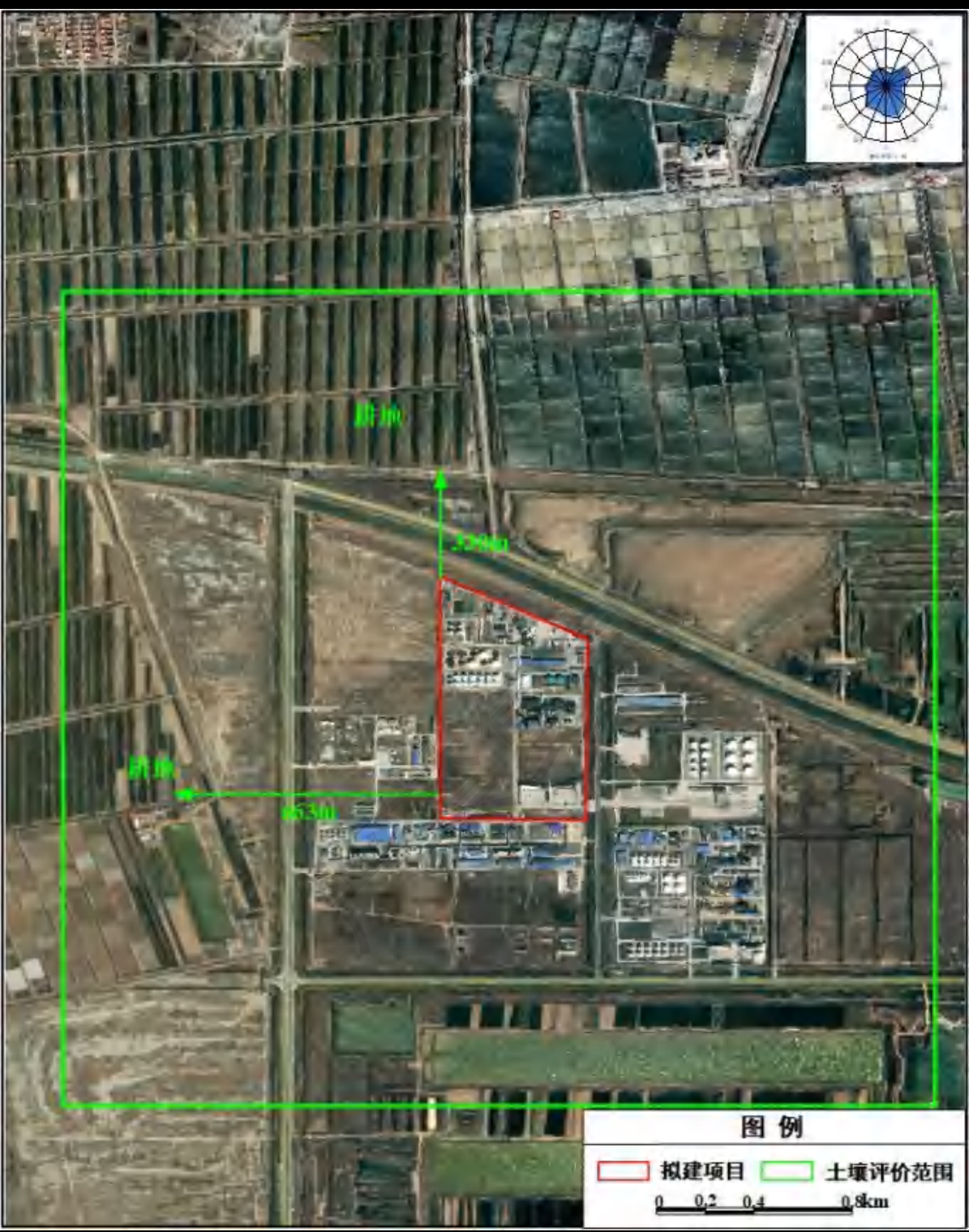
[illegible][illegible]

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |

| | | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | | | [REDACTED] | | | [REDACTED] | | |
| | [REDACTED] | | | [REDACTED] | | | [REDACTED] | | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | | | | | | |

© 2006 The Authors

10



[illegible]

[illegible][illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$\theta(h)=\theta_s+\frac{\theta_r-\theta_s}{\left[1+\left|\alpha h\right|^n\right]^m}h<0,m=1-\frac{1}{n},n>1$$
$$\theta(h)=\theta_r \quad h>0$$

$$K(h)=K_sS_e^t\left[1-\left(1-S_e^{1/m}\right)^n\right]^2 \qquad S_e=\frac{\theta-\theta_r}{\theta_s-\theta_r}$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

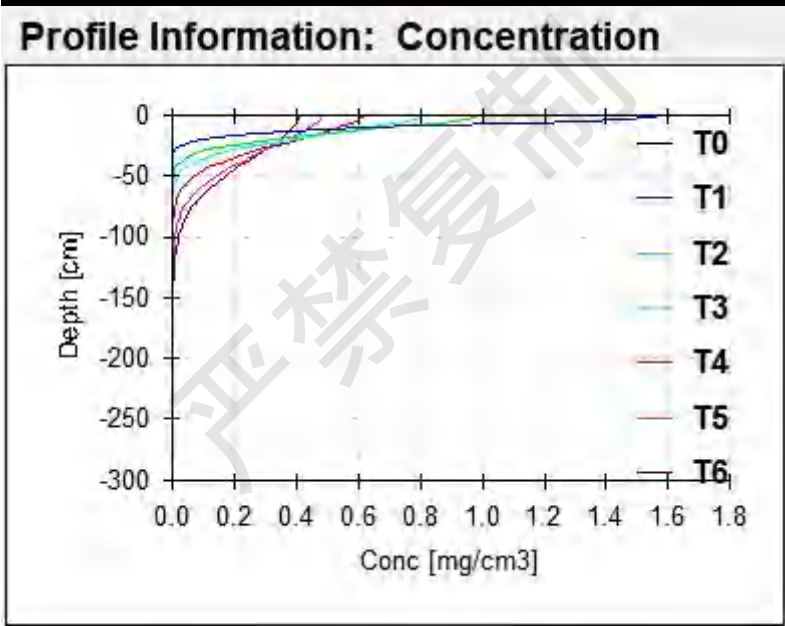
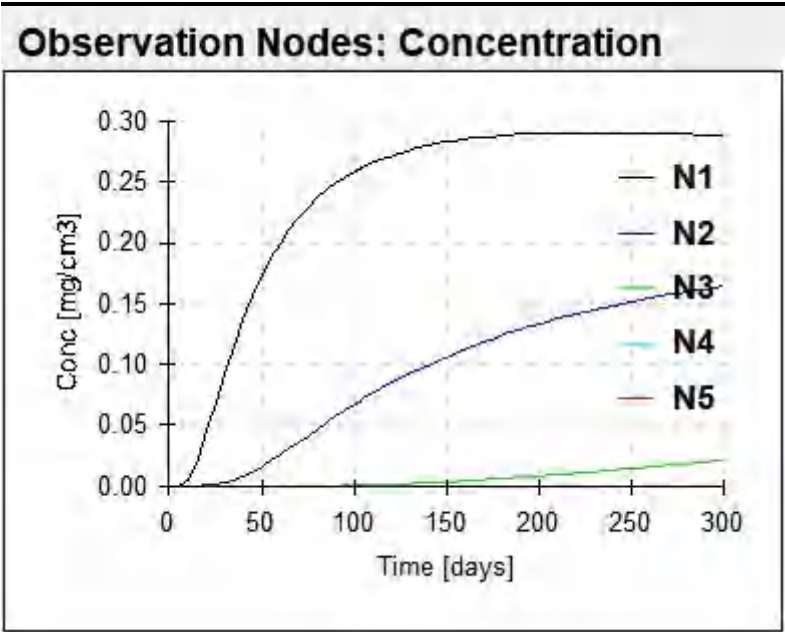
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[illegible][illegible]

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |



[illegible]

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | | | |
| [REDACTED] | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | | | |
| [REDACTED] | | | |

[illegible]

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

5-131

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

严禁复制

[Redacted text block]

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

[illegible]

[illegible]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

[illegible]

[REDACTED]

The image shows a document page where almost all text has been obscured by thick black horizontal redaction bars. The bars vary in length and are stacked vertically, covering nearly every line of the document. In the background, a large, light-gray watermark with the word "CONFIDENTIAL" in all capital letters is oriented diagonally from the bottom-left towards the top-right. The watermark is semi-transparent and serves as a clear indicator of the document's sensitive nature.

[illegible]

| | | |
|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

[illegible]

5-146

[illegible]

[REDACTED]

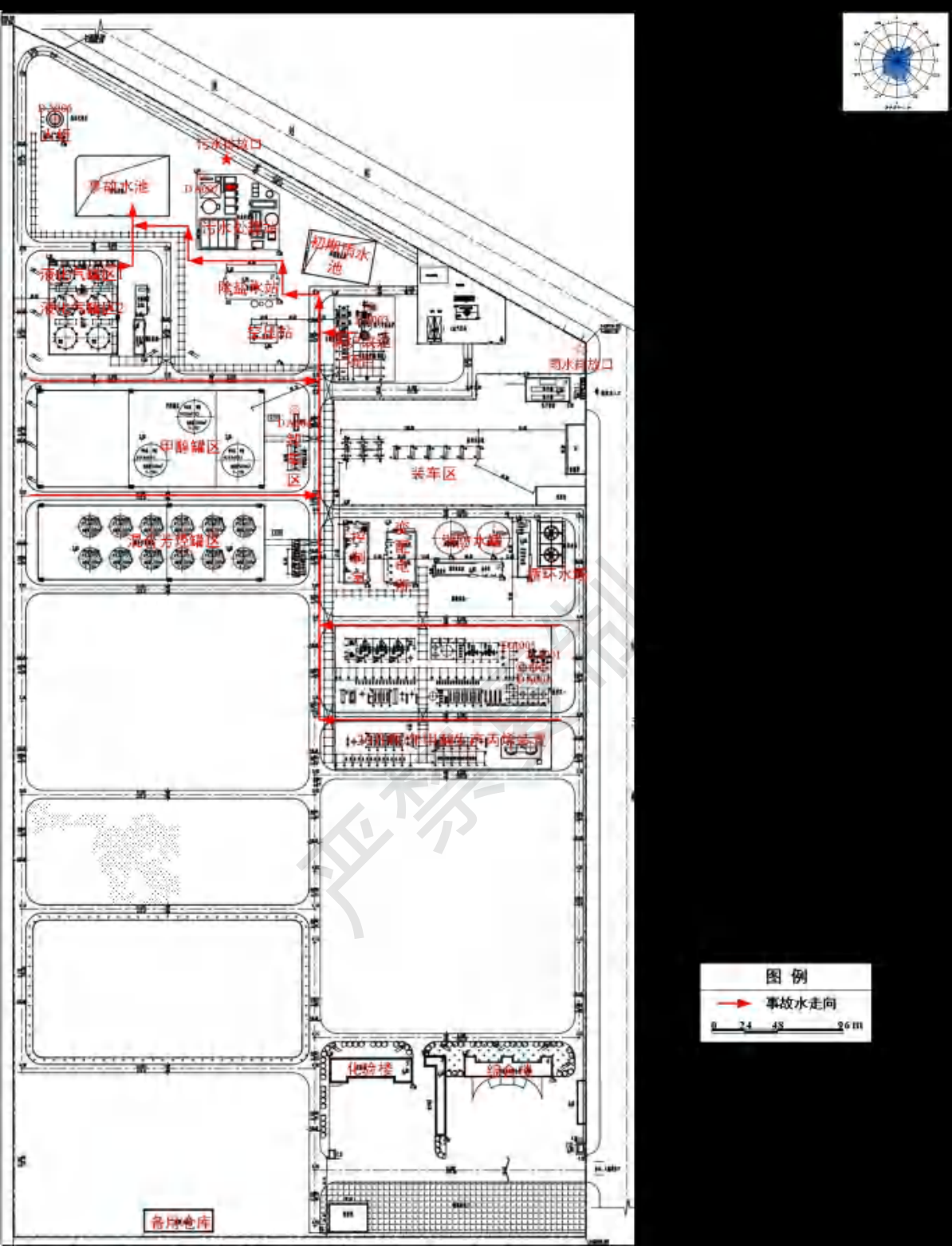
[REDACTED]

[REDACTED]

| | | |
|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible][illegible]

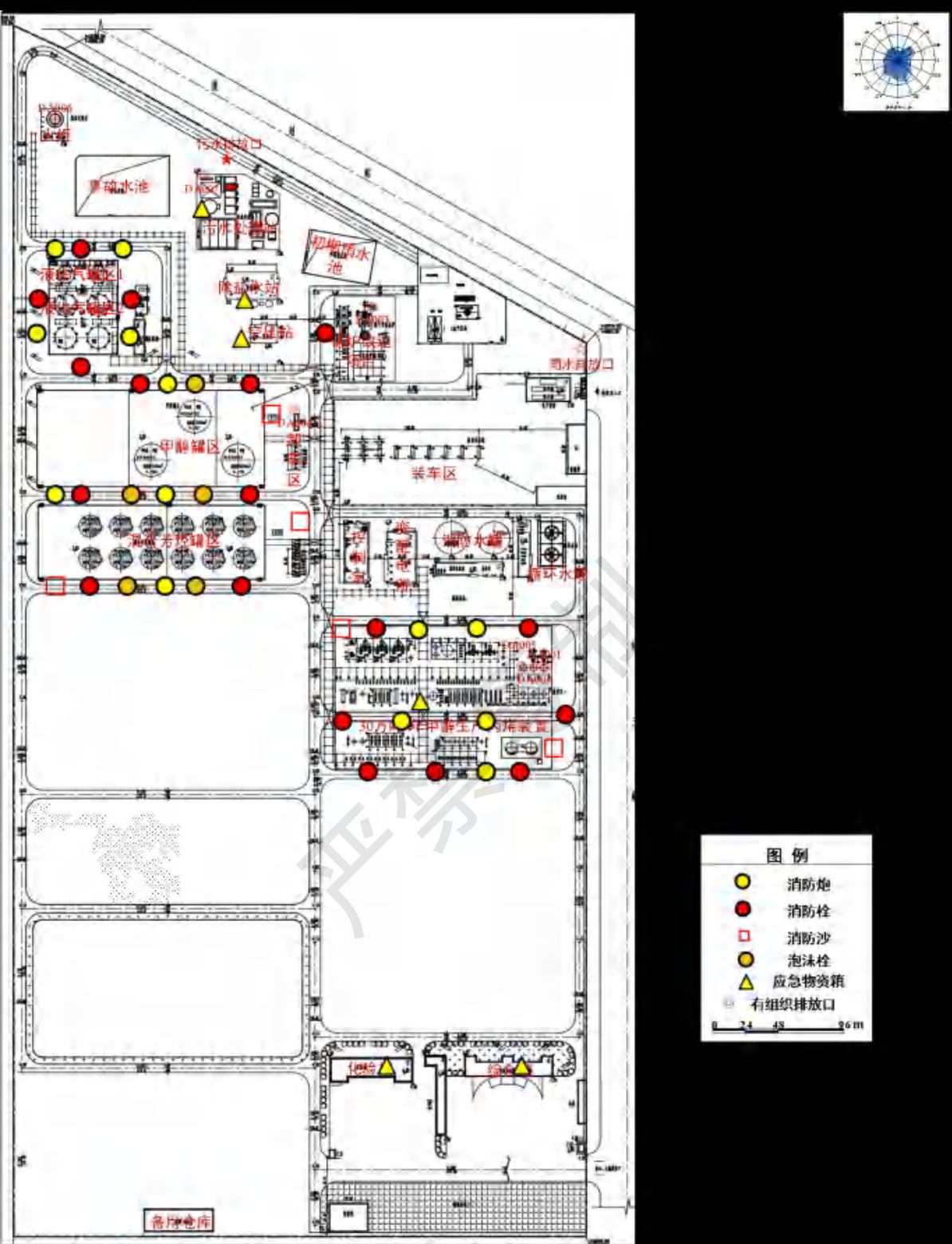




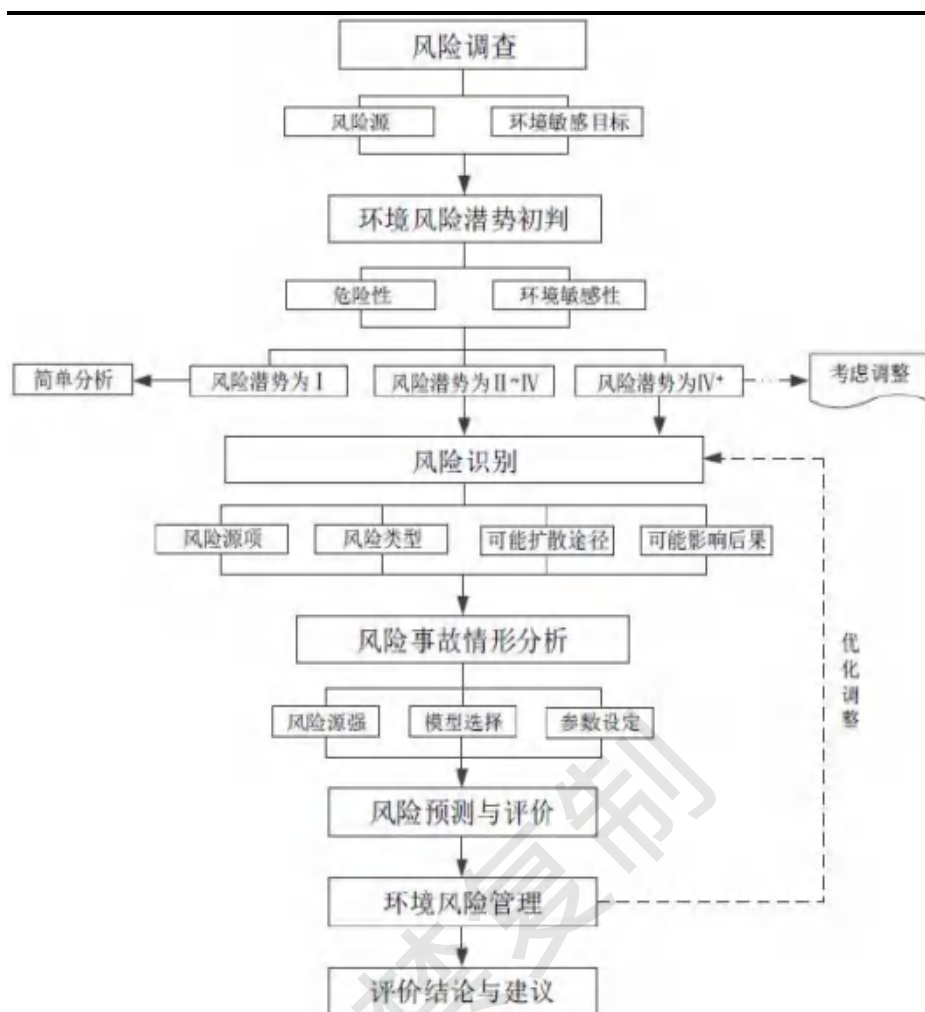
| Category | Sub-category | Value | Value |
|------------|-----------------|----------|----------|
| Category 1 | Sub-category 1 | Value 1 | Value 2 |
| Category 2 | Sub-category 2 | Value 3 | Value 4 |
| Category 3 | Sub-category 3 | Value 5 | Value 6 |
| | Sub-category 4 | Value 7 | Value 8 |
| | Sub-category 5 | Value 9 | Value 10 |
| Category 4 | Sub-category 6 | Value 11 | Value 12 |
| Category 5 | Sub-category 7 | Value 13 | Value 14 |
| | Sub-category 8 | Value 15 | Value 16 |
| | Sub-category 9 | Value 17 | Value 18 |
| Category 6 | Sub-category 10 | Value 19 | Value 20 |
| | Sub-category 11 | Value 21 | Value 22 |
| Category 7 | Sub-category 12 | Value 23 | Value 24 |
| Category 8 | Sub-category 13 | Value 25 | Value 26 |
| | Sub-category 14 | Value 27 | Value 28 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

严禁复制



[illegible]

[illegible]

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

[illegible]

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]

| | | | |
|-----|-----|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | | | |
| 6 | 7 | | |
| 8 | 9 | | |
| 10 | 11 | | |
| 12 | 13 | | |
| 14 | 15 | | |
| 16 | 17 | | |
| 18 | 19 | | |
| 20 | 21 | | |
| 22 | 23 | | |
| 24 | 25 | | |
| 26 | 27 | | |
| 28 | 29 | | |
| 30 | 31 | | |
| 32 | 33 | | |
| 34 | 35 | | |
| 36 | 37 | | |
| 38 | 39 | | |
| 40 | 41 | | |
| 42 | 43 | | |
| 44 | 45 | | |
| 46 | 47 | | |
| 48 | 49 | | |
| 50 | 51 | | |
| 52 | 53 | | |
| 54 | 55 | | |
| 56 | 57 | | |
| 58 | 59 | | |
| 60 | 61 | | |
| 62 | 63 | | |
| 64 | 65 | | |
| 66 | 67 | | |
| 68 | 69 | | |
| 70 | 71 | | |
| 72 | 73 | | |
| 74 | 75 | | |
| 76 | 77 | | |
| 78 | 79 | | |
| 80 | 81 | | |
| 82 | 83 | | |
| 84 | 85 | | |
| 86 | 87 | | |
| 88 | 89 | | |
| 90 | 91 | | |
| 92 | 93 | | |
| 94 | 95 | | |
| 96 | 97 | | |
| 98 | 99 | | |
| 100 | 101 | | |

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

[illegible]

[illegible]

[illegible]

5-180

[illegible]

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

5-185

| | | | | |
|-------------|--|--|--|--|
| <div></div> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| <div></div> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| <div></div> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| <div></div> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| <div></div> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | | | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | | | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | | | | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | | | | |
| | [REDACTED] | | | | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| | [REDACTED] | | | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | | | | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

5-190

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| <div> <div></div> <div></div> </div> | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | |
|--|--|
| | [REDACTED] |
| | [REDACTED] |
| | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | |
|------------|--------------------------|
| | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | |
|------------|--|
| | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] ✓ [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text block]

| [Redacted] | | [Redacted] | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

| | |
|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | |

| | |
|------------|------------|
| [Redacted] | |
| [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | |
| [Redacted] | |
| [Redacted] | |

| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |
| <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> </div> |

| [REDACTED] | [REDACTED] | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| [REDACTED] | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

[illegible]

██████████

[REDACTED]

[illegible]

[illegible][illegible]

| [REDACTED] | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | | |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

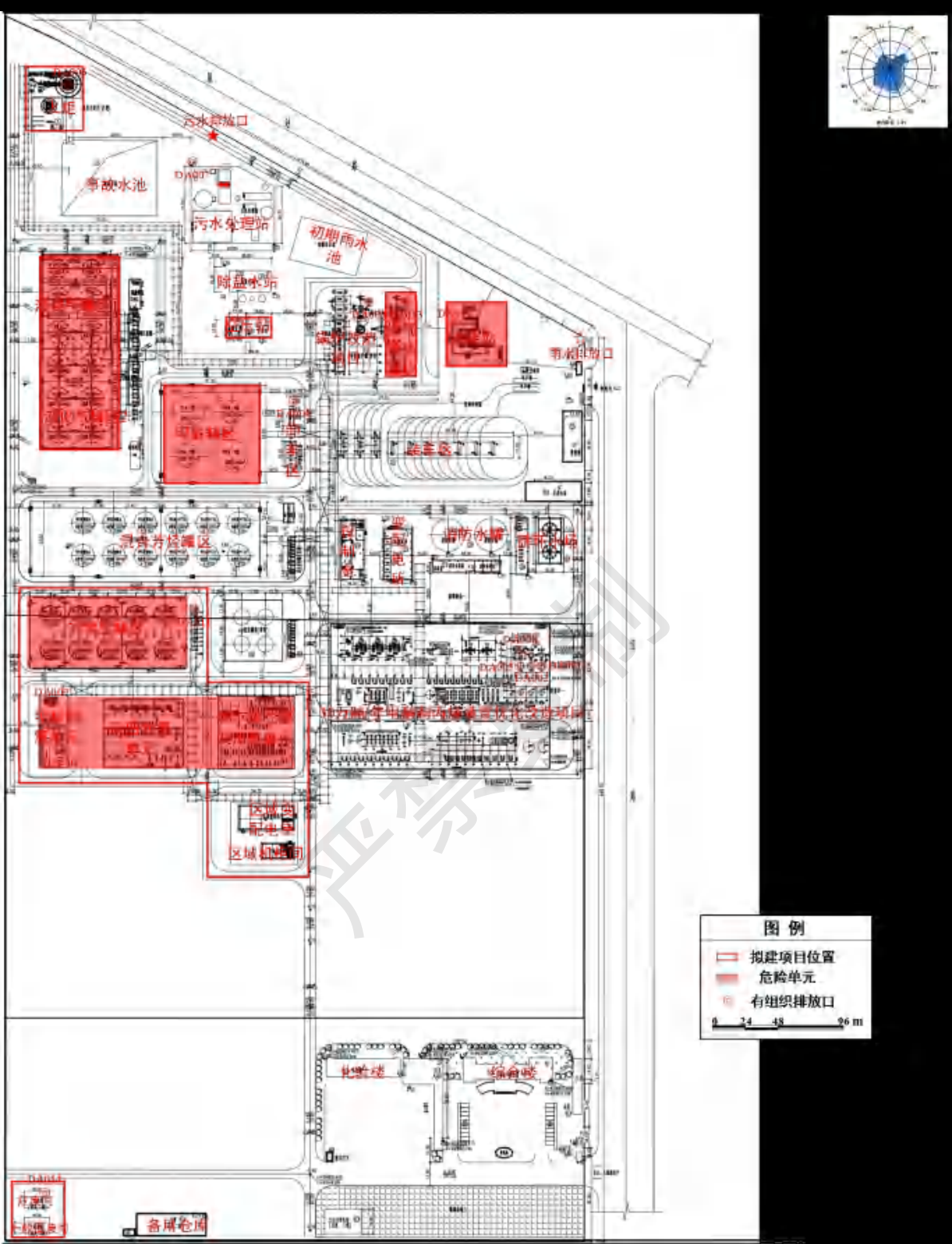
[illegible]

[Redacted text block]

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | | | |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

| | |
|--|-------------|
| <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> | <div></div> |
|--|-------------|



5-207

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

113

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

| [Redacted] | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

| [Redacted] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

[Redacted text block]

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

[Redacted text block]

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

[illegible]

[illegible]

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$Q_t = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

| | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|------|--------------------------|--------------------|------------|--------------------------|
| ██████████ | ██████████ ██████████ | ██████████ ██████████ | ████████████████████ | ████ | ██████████ ██████████ | ██████████ ████ | ████ | ██████████ ██████████ |
| ██████████ ██████████ | ████ | ██████████ | ████████████████████ | ████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ | ██████████ |

[illegible]

$$Q_G = YC_d AP \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

[illegible][illegible]

[Redacted content block]

严禁复制

[illegible]

[illegible]

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

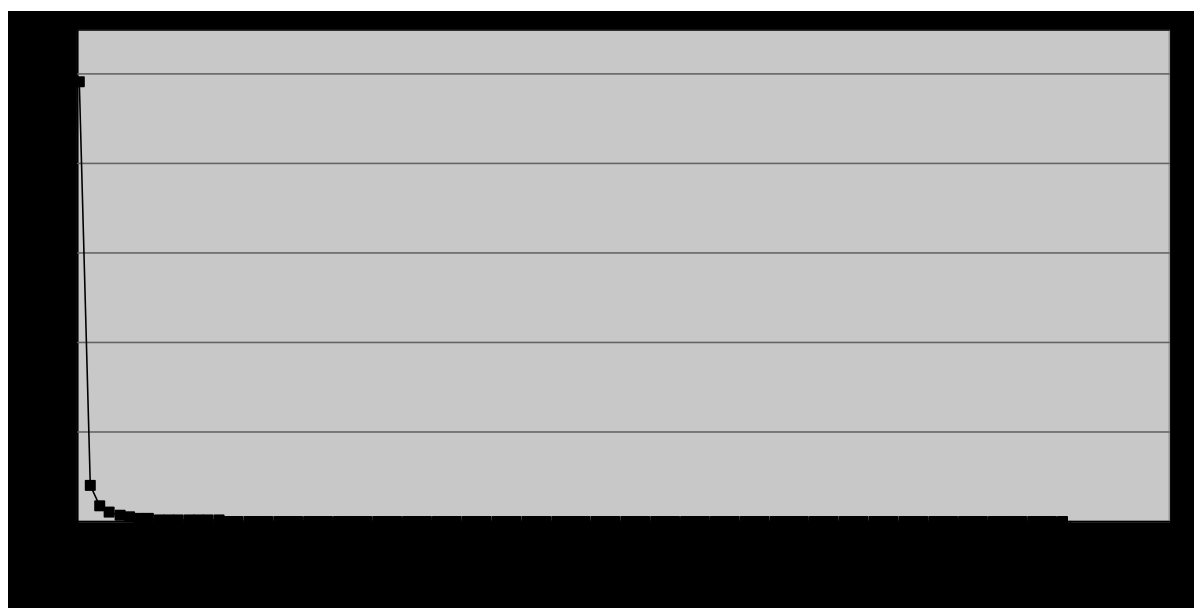
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |



5-224



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

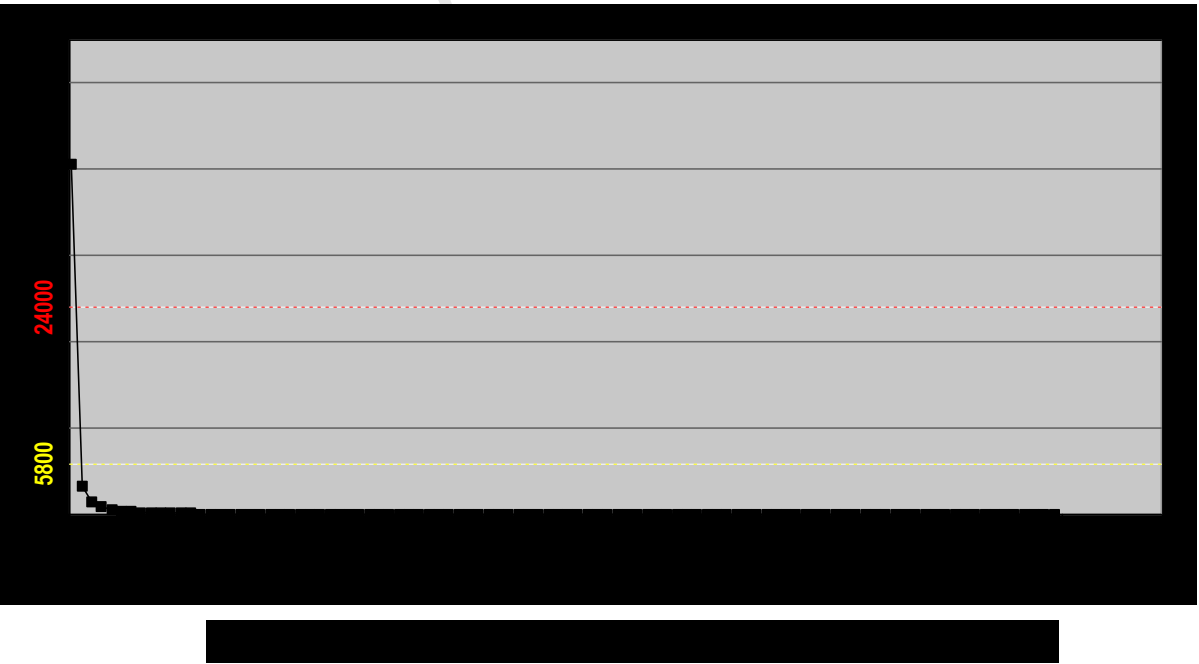
[REDACTED]

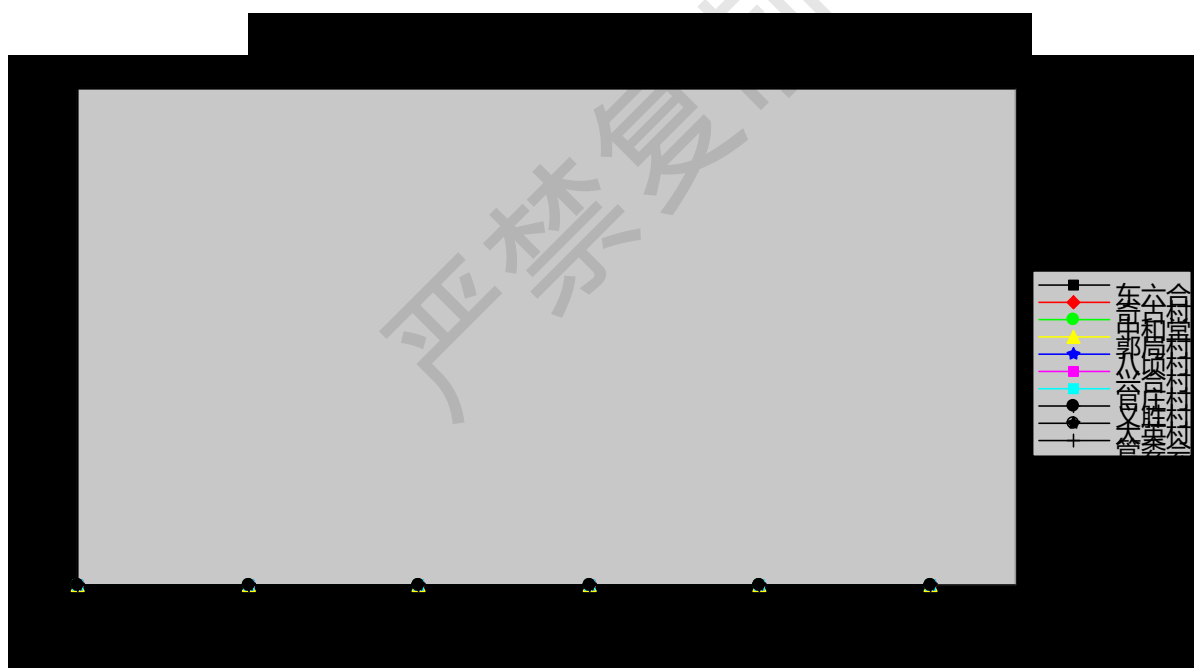
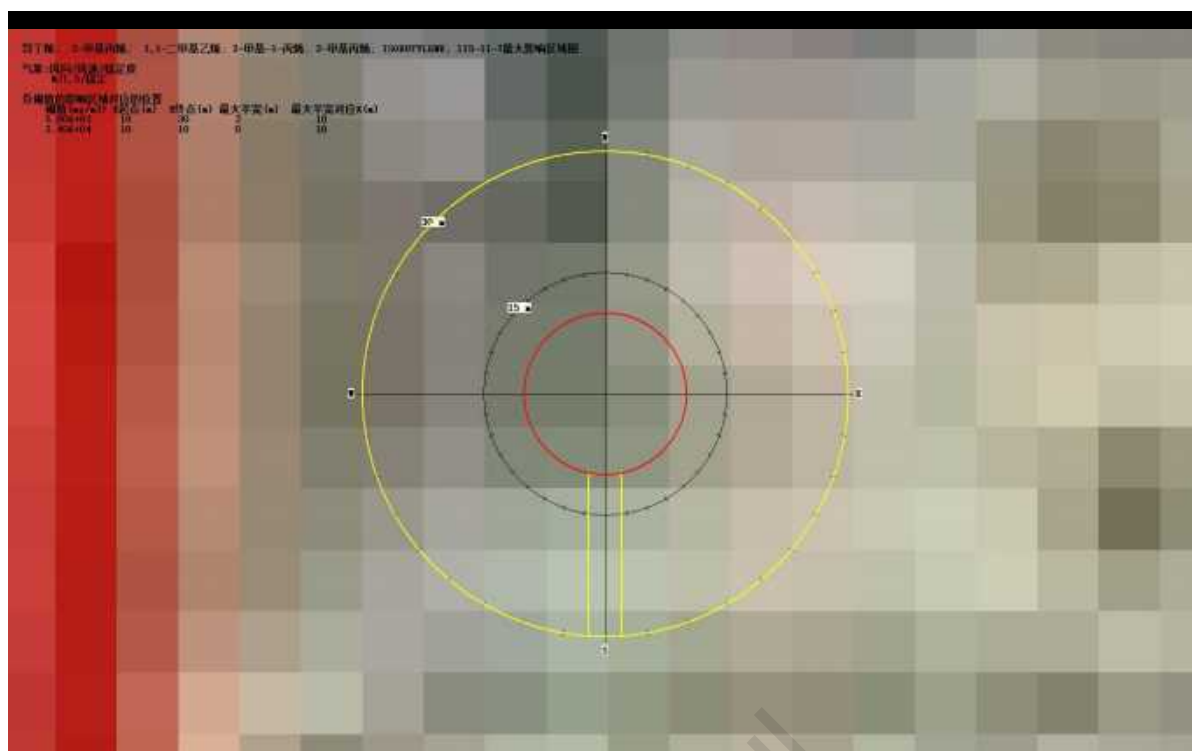
[REDACTED]

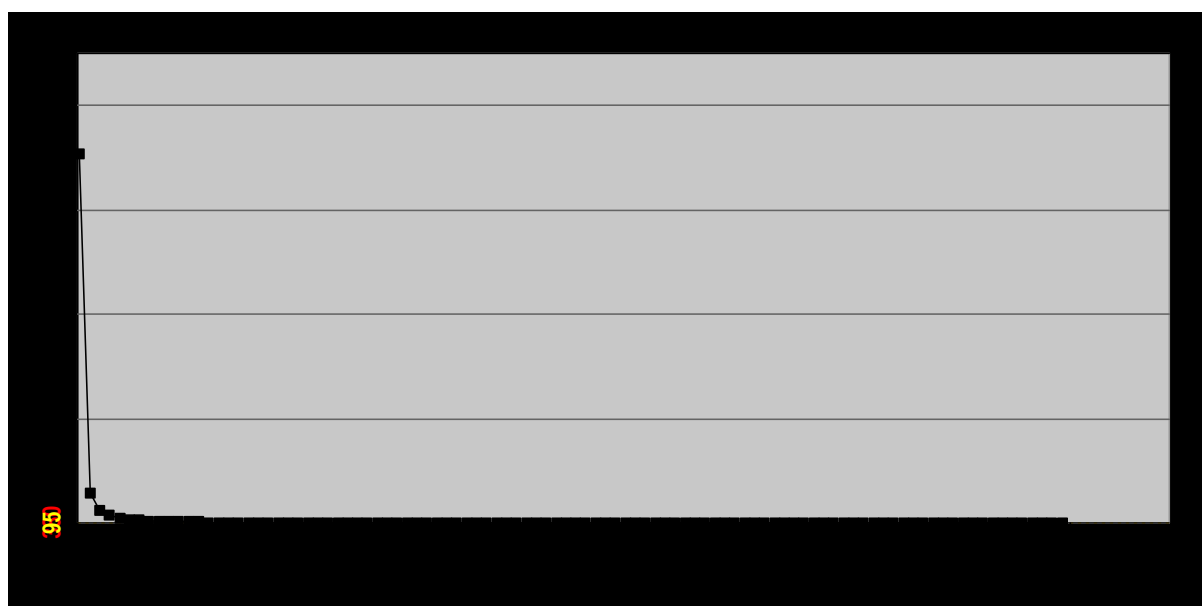
[REDACTED]

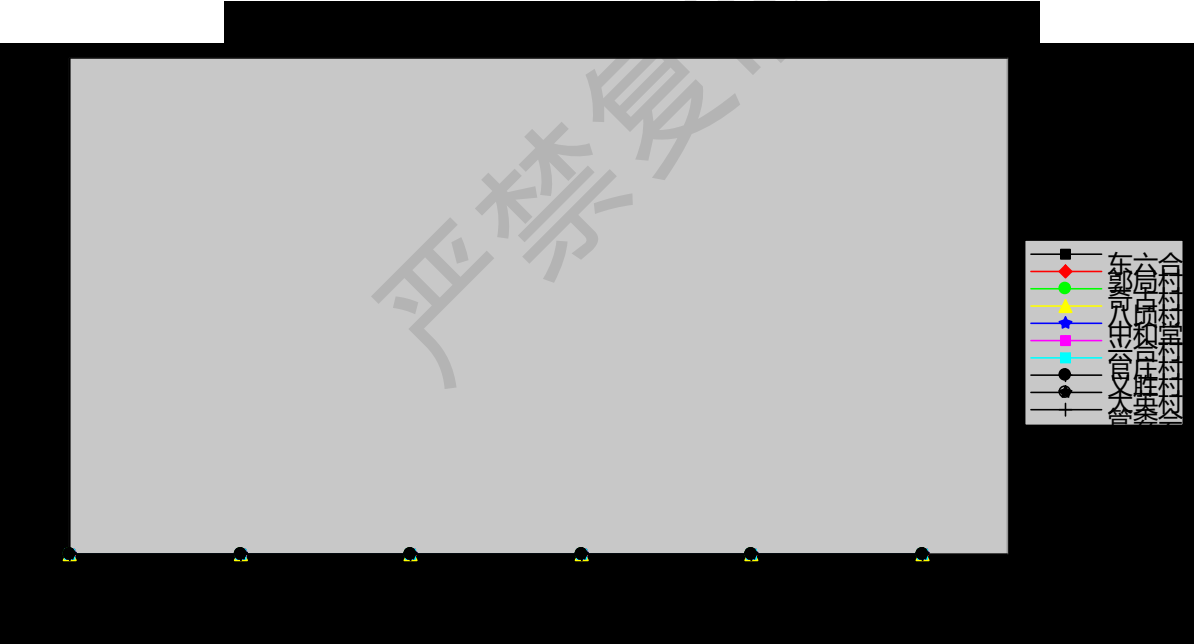
[REDACTED]

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |





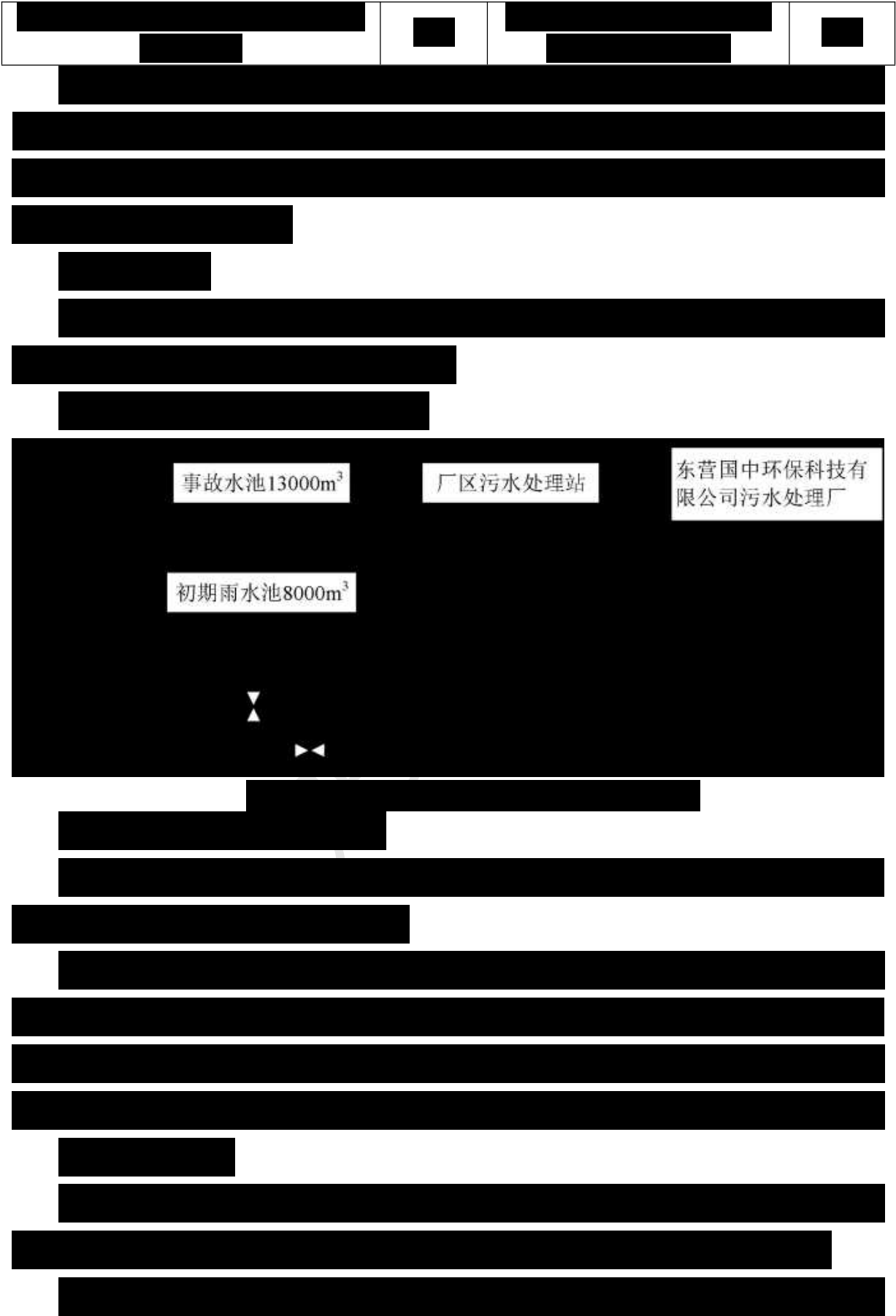
[illegible]

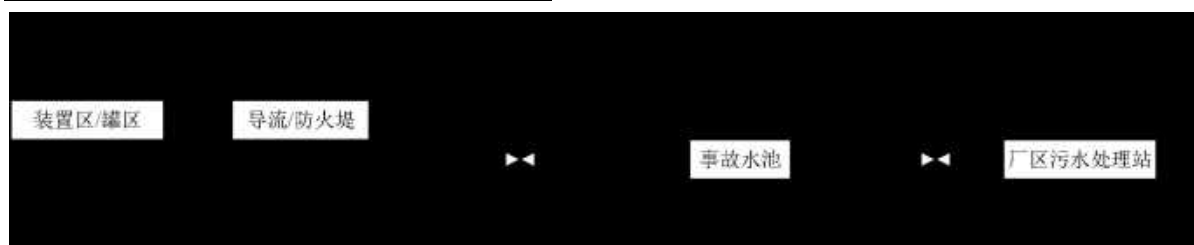


[Redacted text block]

[REDACTED]

| [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |



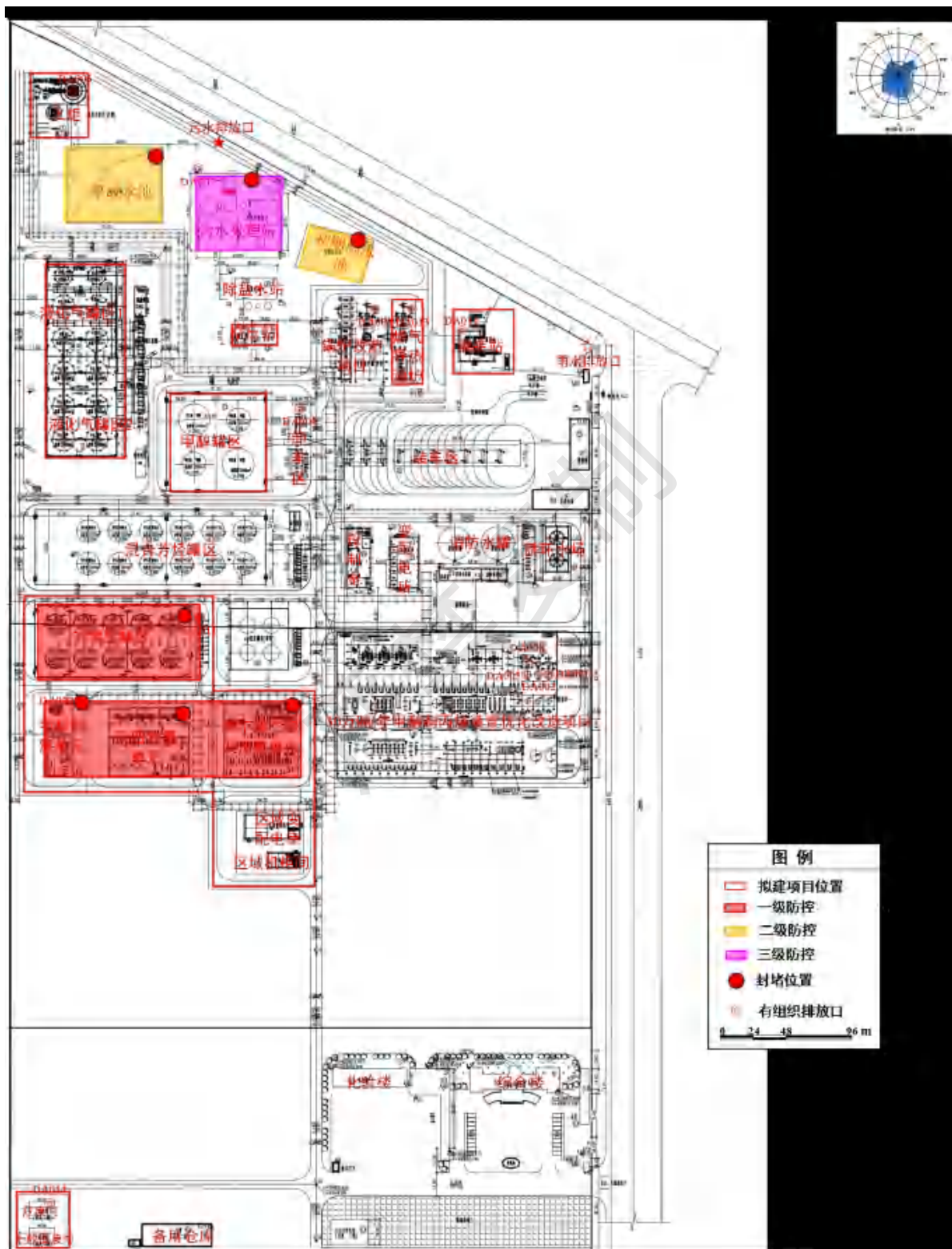
[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



[illegible]

[illegible]

This image shows a document page where almost all text has been obscured by thick black horizontal redaction bars. The bars vary in length and are stacked vertically across the entire page. In the center of the page, there is a large, light gray watermark consisting of the Chinese characters "木子" (Mù Zǐ) written in a stylized font.

[illegible]

</

5-239

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[Redacted text block]

严禁复制



[illegible]

| | | |
|--------------------------|------------|--------------------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

5-248

| | | |
|-----|--|--|
| | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | |
| 21 | | |
| 22 | | |
| 23 | | |
| 24 | | |
| 25 | | |
| 26 | | |
| 27 | | |
| 28 | | |
| 29 | | |
| 30 | | |
| 31 | | |
| 32 | | |
| 33 | | |
| 34 | | |
| 35 | | |
| 36 | | |
| 37 | | |
| 38 | | |
| 39 | | |
| 40 | | |
| 41 | | |
| 42 | | |
| 43 | | |
| 44 | | |
| 45 | | |
| 46 | | |
| 47 | | |
| 48 | | |
| 49 | | |
| 50 | | |
| 51 | | |
| 52 | | |
| 53 | | |
| 54 | | |
| 55 | | |
| 56 | | |
| 57 | | |
| 58 | | |
| 59 | | |
| 60 | | |
| 61 | | |
| 62 | | |
| 63 | | |
| 64 | | |
| 65 | | |
| 66 | | |
| 67 | | |
| 68 | | |
| 69 | | |
| 70 | | |
| 71 | | |
| 72 | | |
| 73 | | |
| 74 | | |
| 75 | | |
| 76 | | |
| 77 | | |
| 78 | | |
| 79 | | |
| 80 | | |
| 81 | | |
| 82 | | |
| 83 | | |
| 84 | | |
| 85 | | |
| 86 | | |
| 87 | | |
| 88 | | |
| 89 | | |
| 90 | | |
| 91 | | |
| 92 | | |
| 93 | | |
| 94 | | |
| 95 | | |
| 96 | | |
| 97 | | |
| 98 | | |
| 99 | | |
| 100 | | |

[illegible]

[illegible]

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

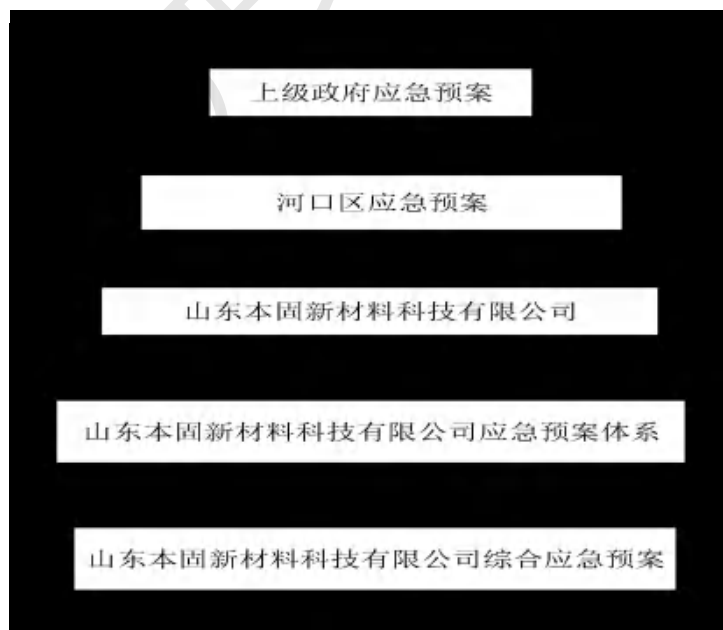
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | |
|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] |

| | | |
|------------|--|--|
| | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[illegible]

[REDACTED]

[illegible]

5-255

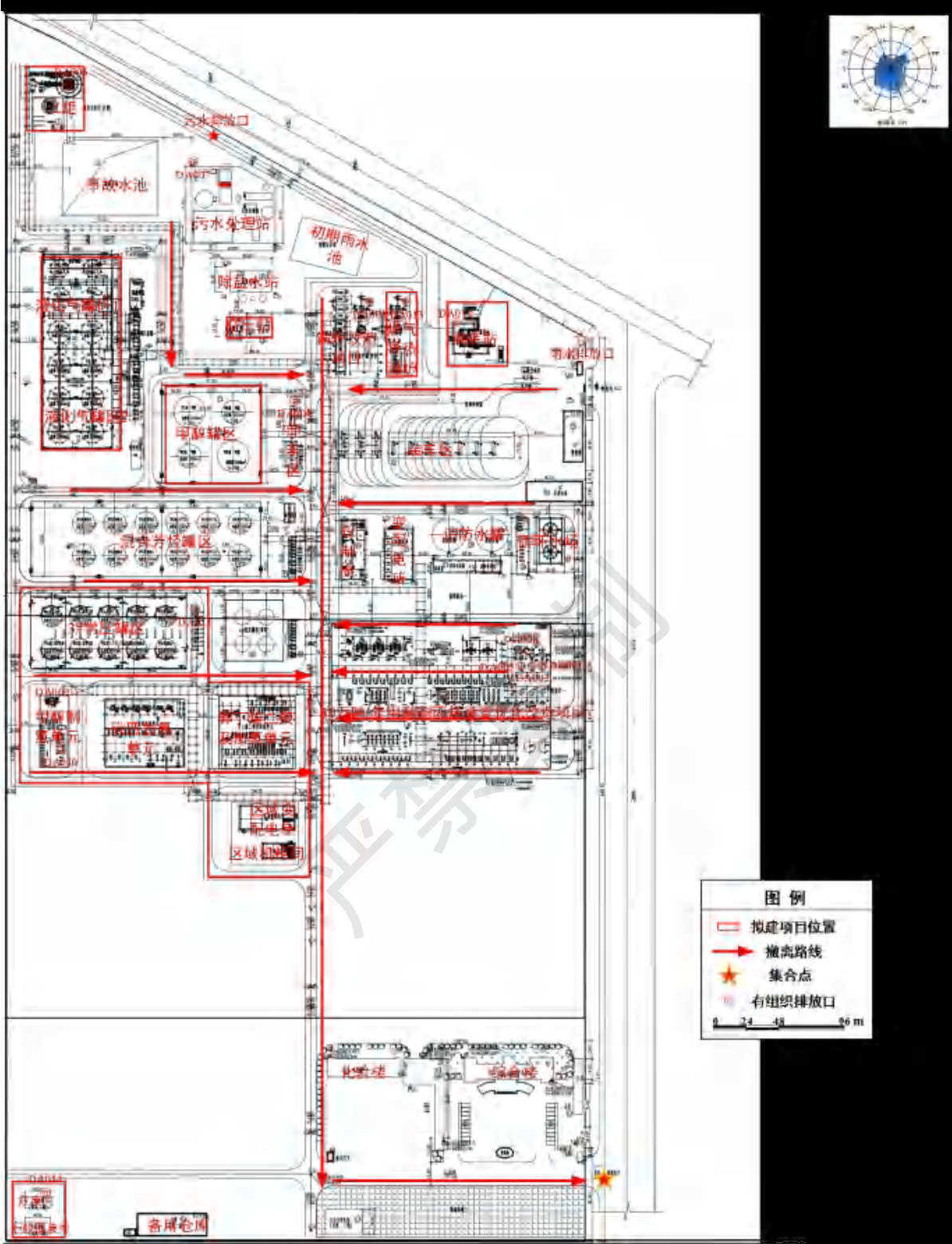
[illegible]

5-257

[illegible]

[Redacted text block containing multiple lines of blacked-out content]





5-261

[illegible]

[Redacted text block]

| | |
|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| | [Redacted] |
| | [Redacted] |



[Redacted text block]

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | | [REDACTED] | | | | |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | | |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | | | |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | | [REDACTED] | |
| | | | [REDACTED] | | | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |
| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |

[illegible]

| | Category | Description | Amount | Unit |
|---|----------|-------------|------------|------------|
| I | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| I | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| I | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> |
| 2 | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> |
| 3 | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> |
| 4 | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> | <p>[REDACTED]</p> |

6-4

[illegible]

██████████

[illegible]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

6-6

6-7

| | | | |
|-------------|---|---|-------------------------|
| | <div></div> <div></div> | | |
| I | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> |
| I | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> |
| I | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> |
| <div></div> | | | |
| <div></div> | | | |
| <div></div> | | | |
| | <div></div> | <div></div> | <div></div> <div></div> |
| I | <div></div> <div></div> | <div></div> <div></div> | |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

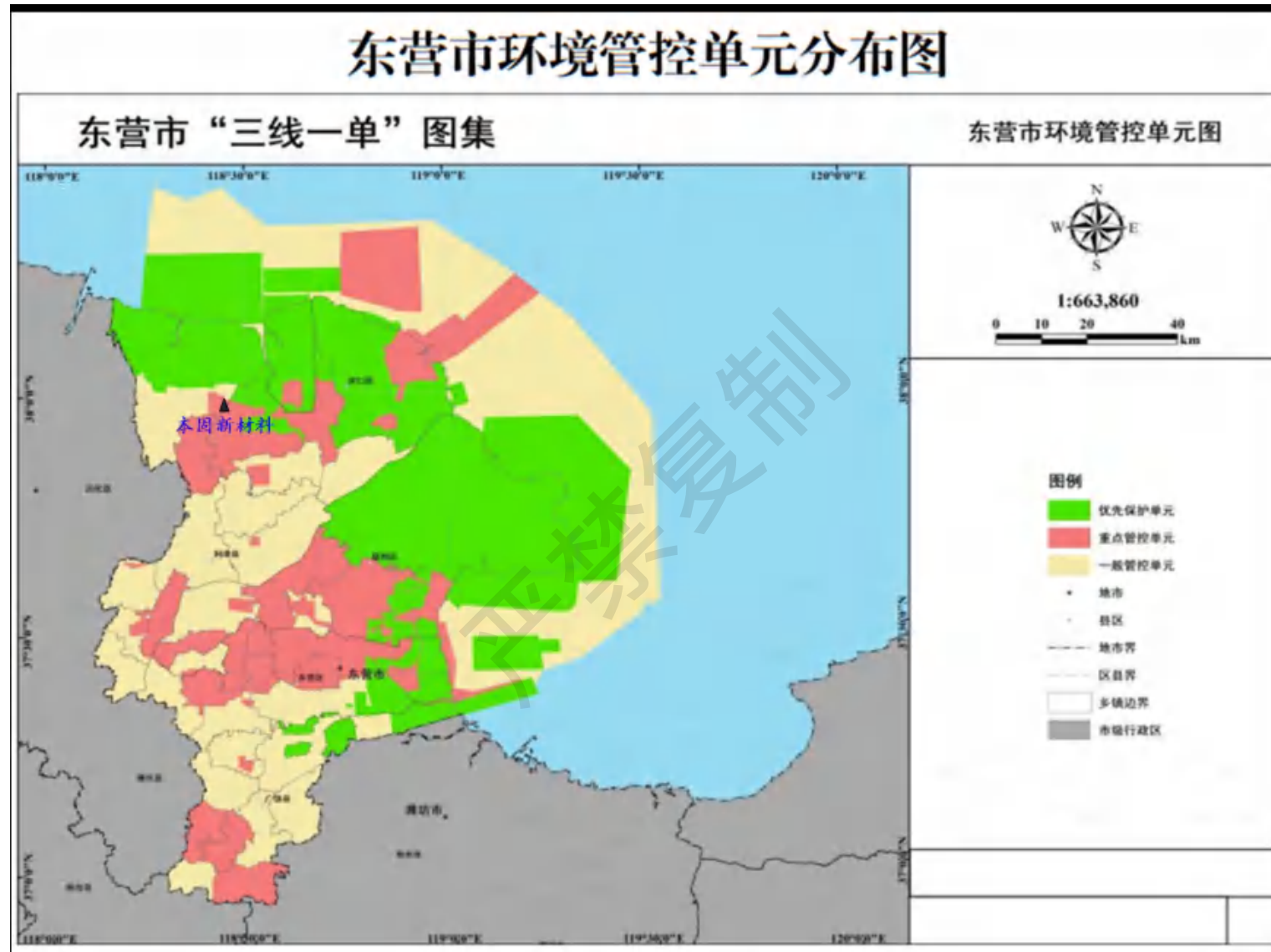
6-10

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|-------------|---|--|
| <div></div> | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| | <div></div> | <div></div> | | | | |
| | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | <div></div> | | |
| | | <div></div> | | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | |
| | | <div></div> | | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> | | | | |
| <div></div> <div></div> <div></div> | | <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></</div> | | | | |

[illegible]

6-13

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |



[illegible]

[illegible]

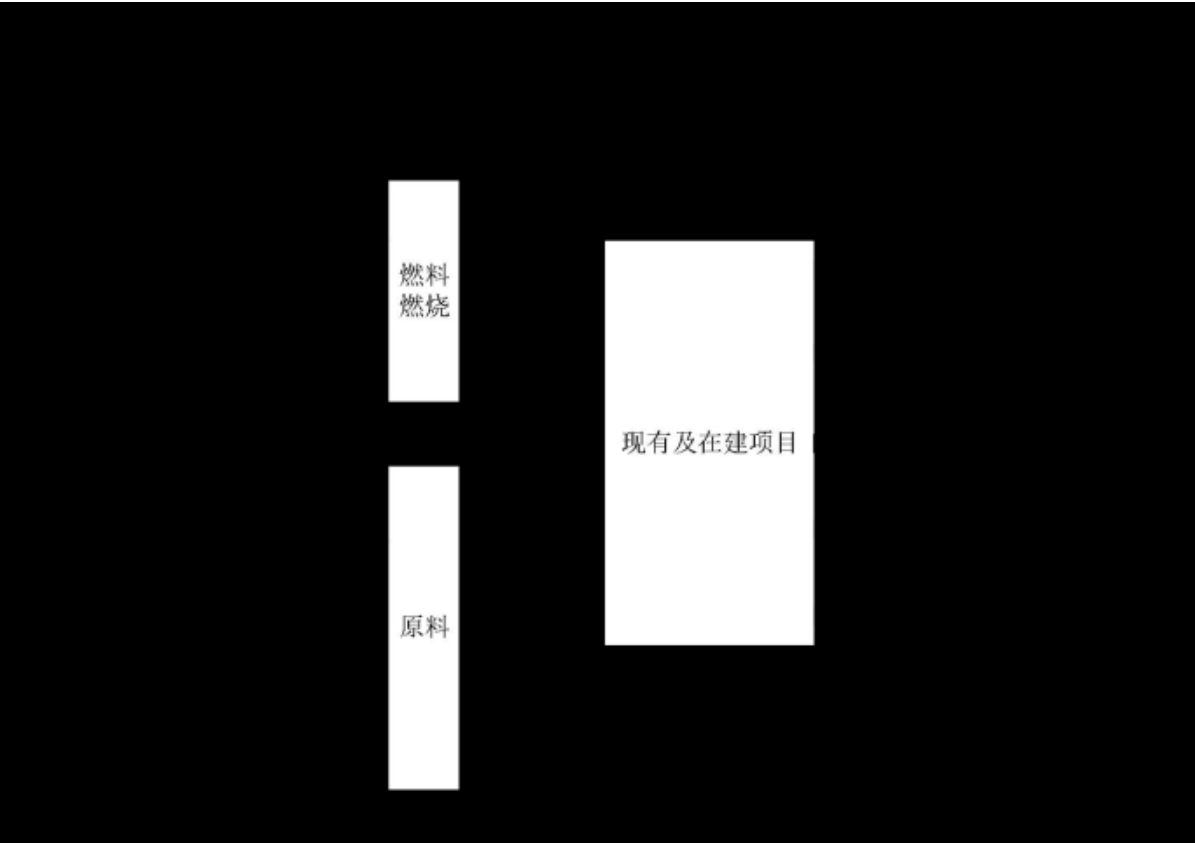
[illegible][illegible]

6-19

[illegible]

████████████████████

© 2006 The Authors



[illegible]

$$E_{\text{CO}_2\text{-精煤}} = \sum_j \sum_i \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

A horizontal bar chart consisting of 12 black bars of varying lengths. The bars are arranged vertically, with the longest bar in the middle and the shortest at the top and bottom. The lengths of the bars, from top to bottom, are approximately: 10%, 85%, 25%, 20%, 100%, 100%, 45%, 100%, 45%, 75%, 20%, and 100%.

| Bar Index | Approximate Length (%) |
|-----------|------------------------|
| 1 | 10 |
| 2 | 85 |
| 3 | 25 |
| 4 | 20 |
| 5 | 100 |
| 6 | 100 |
| 7 | 45 |
| 8 | 100 |
| 9 | 45 |
| 10 | 75 |
| 11 | 20 |
| 12 | 100 |

[Redacted text block]

| [Redacted] | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

$$E_{CH_4\text{废水}} = (TOW - S) \times EF_{CH_4\text{废水}} \times 10^{-3}$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$TOW = W \times (COD_{in} - COD_{out})$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$E_{CO_2\text{火炬}} = E_{CO_2\text{正常火炬}} + E_{CO_2\text{事故火炬}}$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$E_{CO_2\text{正常火炬}} = \sum_i \left[Q_{\text{正常火炬}} \times \left(CC_{\text{非}CO_2} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{CO_2} \times 19.7 \right) \right]_i$$

■

■

■

■

■

■

■

■

■

■

$$CC_{\text{非}CO_2} = \sum_n \left(\frac{12 \times V_n \times CN_n \times 10}{22.4} \right)$$

■

■

■

■

■

■

■

■

$$E_{CO_2\text{事故火炬}} = \sum_j \left[GF_{\text{事故}j} \times T_{\text{事故}j} \times CN_{n,j} \times \frac{44}{22.4} \times 10 \right]$$

■

■

■

■

■

[illegible][illegible]

[Redacted text block]

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | | | [Redacted] | |
| | [Redacted] | | | [Redacted] | |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

[Redacted text block]

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | | [Redacted] | |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

[Redacted text block]

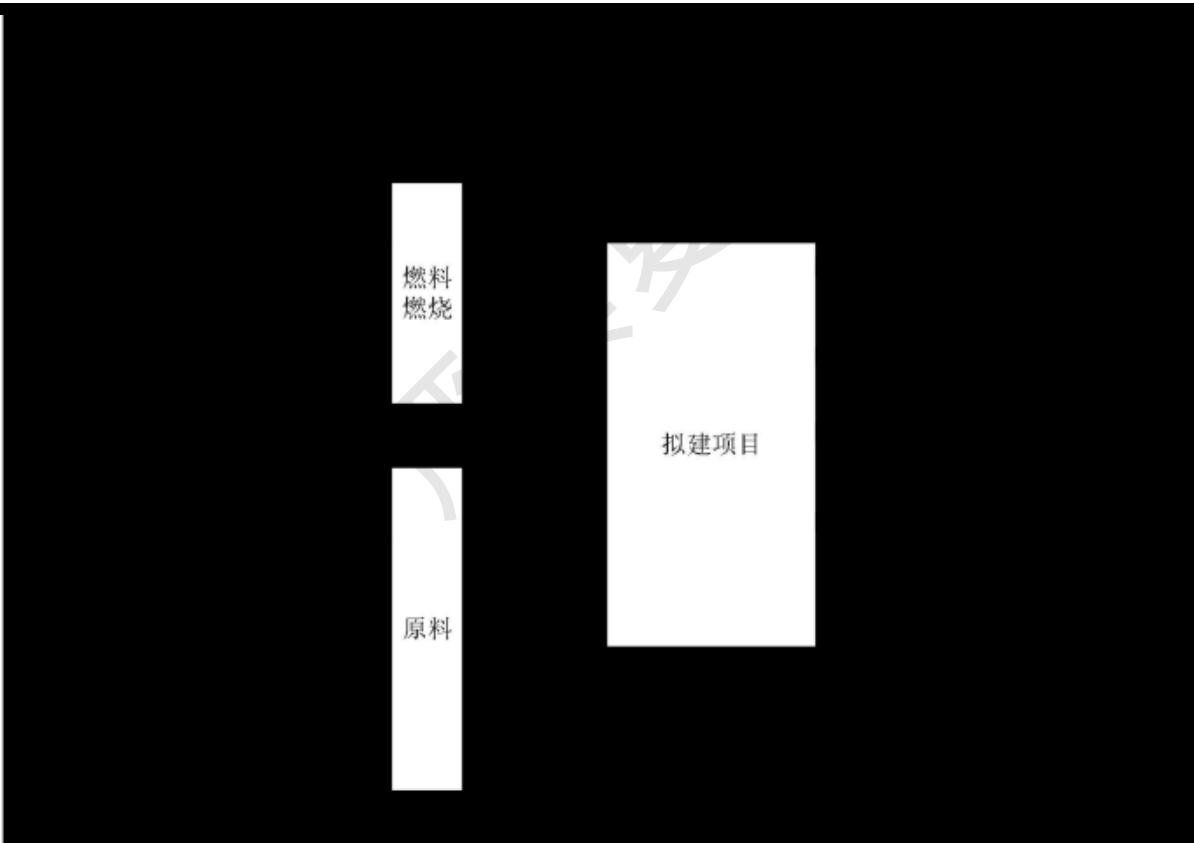
[Redacted text block]

[Redacted text block]

[illegible]

[Redacted text block]

[Redacted text block]



| [Redacted] | | [Redacted] | | [Redacted] | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] | | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | [Redacted] | | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | | |

[REDACTED]

| [REDACTED] | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

$$E_{CH_4\text{废水}} = (TOW - S) \times EF_{CH_4\text{废水}} \times 10^{-3}$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$TOW = W \times (COD_{in} - COD_{out})$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$E_{CO_2_{\text{火炬}}} = E_{CO_2_{\text{正常火炬}}} + E_{CO_2_{\text{事故火炬}}}$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$E_{CO_2\text{正常火炬}} = \sum_i \left[Q_{\text{正常火炬}} \times \left(CC_{\text{非}CO_2} \times OF \times \frac{44}{12} + V_{CO_2} \times 19.7 \right) \right]_i$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$CC_{\text{非}CO_2} = \sum_n \left(\frac{12 \times V_n \times CN_n \times 10}{22.4} \right)$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

$$E_{CO_2\text{事故火炬}} = \sum_j \left[GF_{\text{事故}j} \times T_{\text{事故}j} \times CN_{n,j} \times \frac{44}{22.4} \times 10 \right]$$

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[illegible][illegible]

[Redacted text block]

| | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | | | [Redacted] | [Redacted] |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

| | | |
|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | |
| | [Redacted] | |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | | | |
| | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |

[Redacted text block]

| | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] | [Redacted] |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]

| | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | | | | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | |

[REDACTED]

██████████

© 2006 The Authors

██████████

██████████

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |
| [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] | [REDACTED] |

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环保措施可靠性分析

7.1.1 废气污染控制措施

（1）施工扬尘

建设单位应按照《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第311号修订）及《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》（鲁环函〔2012〕179号）、《东营市工业企业堆场扬尘治理技术导则（试行）》（东环委办〔2018〕25号），与施工单位签订施工承包合同，明确施工单位的扬尘污染防治责任，将扬尘污染防治费用列入工程预算。

为了减少施工扬尘对周围环境的影响，提出以下几项措施：

1）在施工时，对施工现场采取洒水、遮盖、围栏等控制措施，抑制扬尘产生。避免起尘原材料的露天堆放，所有来往施工场地的多尘物料应用帆布覆盖。禁止在4级以上大风天气进行渣土堆放作业。

2）在施工中做好科学的组织施工设计，及时运走弃土，及时进行地表植被恢复，避免土方长期裸露堆放，减少扬尘。

3）设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工场地内运输通道及时清扫、冲洗，以减少汽车行驶扬尘。

4）物料、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生量。

5）施工过程中，应采用商品（湿）水泥和水泥预制件，尽量少用干水泥，不设混凝土搅拌站，禁止现场消化石灰、拌合成土或其它有严重粉尘污染的作业。

（2）燃油废气

施工单位应合理安排施工工序和场地，减少运距，尽量采用高效、节能、环保型机械和运输工具，使用高品质燃油并节约燃油，减少尾气排放。

7.1.2 噪声污染控制措施

为减小施工噪声对周边环境敏感目标产生的影响，要求建设单位采取以下措施：

1）尽量选用先进的低噪声设备。

2) 采用先进的施工工艺, 合理选用施工机械。

3) 精心安排, 减少施工噪声影响时间。安排施工计划时, 应尽可能避免大量的高噪声设备同时施工; 尽量加快施工进度, 缩短整个工期; 企业夜间不得施工, 如遇到抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的情况, 须获得夜间施工许可证后方可施工。

4) 加强对机械的维护保养, 避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生; 闲置不用的设备应立即关闭; 运输车辆进入现场应减速, 并减少鸣笛。

5) 建立临时声障。对位置相对固定的机械设备, 能在棚内操作的尽量进入操作间, 可适当建立单面声障。

6) 运输车辆属移动性污染源, 除采取上述降噪措施外, 还需对运输路线进行管理, 运输路线尽量避开居住区等人群密集的地方, 在集中居民住宅区附近减少喇叭鸣放。

7.1.3 固体废物污染控制措施

施工现场必须设立施工垃圾及生活垃圾的收集设施, 并及时回收利用废弃建材, 不可利用的施工垃圾统一清运至政府指定的建筑垃圾处理站; 施工现场不设施工营地, 生活垃圾产生量较少, 收集的生活垃圾由当地环卫部门及时清运, 统一处理。

1) 按照市容环境行政管理部门的要求, 将建设工程废物运送到指定的消纳场所, 不得丢弃、撒漏, 不得超出核准范围承运建设工程废物。

2) 及时清运建设工程废物, 在工程竣工验收前, 应将所产生的建设工程废物全部清除, 防止污染环境。

3) 运输固体废物应当使用密闭车辆; 建设、施工单位不得将建设工程废物交给未经核准从事运送建设工程废物的单位和个人运输。

4) 各种固体废物采取有效处置措施, 分类集中收集、及时清运, 避免露天长期堆放可能产生的二次污染。对于施工垃圾、废弃建材, 要求分类收集和处理, 其中可利用的物料, 应重点就近利用, 纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可外卖给收购站。

5) 生活垃圾应分类回收、统一收集, 做到日产日清, 严禁随地丢弃, 委托环卫部门及时清运处理。

7.1.4 废水污染控制措施

施工场地四周设置防洪沟, 临时渣场设置挡渣墙及雨水池, 施工场地修建临时废

水收集渠道与沉淀池，施工废水经防渗沉淀池处理后回用于地面洒水抑尘及车辆冲洗，防止对周边水体产生污染。生活污水经化粪池收集后排入市政污水管网。

此外，应严格环保管理，防止污水“跑、冒、滴、漏”现象的发生。

7.1.5 生态环境保护措施

施工期土地保护措施包括：

1) 施工结束后对临时用地，尽快恢复其原有的生态功能。

2) 严禁大量的施工垃圾乱堆乱放。

3) 地面开挖的渣土及时回填，减少渣土堆放时间。

4) 当雨季来临时提前做好防护工作，疏通厂区范围内雨水排水管路，防止雨水在厂区内堆积。

7.1.6 社会影响控制措施

拟建项目施工运输作业可能会对地方交通产生一定的影响。施工期应注意对交通设施的安全保护，避免损害道路；应避开交通高峰期，表明施工的时间与安全提示等；加强运输队伍的安全环保教育宣传，文明驾驶。

以上施工期环保措施，经济合理，技术可行，针对性较强，能够有效地降低或减少施工期诸多环境影响因素带来的不利影响。

7.2 运营期环保措施及其可行性论证

7.2.1 运营期废气治理措施可行性分析

7.2.1.1 废气可行性论证

7.2.1.1.1 有组织废气治理措施及达标性分析

一、导热油炉炉烟气治理措施及达标性分析

(1) 低氮燃烧器工艺原理及流程：

燃烧器是工业炉的重要设备，它保证燃料稳定着火燃烧和燃料的完全燃烧等过程，因此，要抑制NO_x的生成量就必须从燃烧器入手。

根据降低NO_x的燃烧技术，低氮氧化物燃烧器大致分为以下几类：

1) 低NO_x预燃室燃烧器预燃室：

是我国开发研究的一种高效率、低NO_x分级燃烧技术，预燃室一般由一次风（或

二次风)和燃料喷射系统等组成,燃料和一次风快速混合,在预燃室内一次燃烧区形成富燃料混合物,由于缺氧,只是部分燃料进行燃烧,燃料在贫氧和火焰温度较低的一次火焰区内析出挥发分,因此减少了 NO_x 的生成。

2) 阶段燃烧器

根据分级燃烧原理设计的阶段燃烧器,使燃料与空气分段混合燃烧,由于燃烧偏离理论当量比,故可降低 NO_x 的生成。

3) 自身再循环燃烧器

一种是利用助燃空气的压头,把部分燃烧烟气吸回,进入燃烧器,与空气混合燃烧。由于烟气再循环,燃烧烟气的热容量大,燃烧温度降低, NO_x 减少。另一种自身再循环燃烧器是把部分烟气直接在燃烧器内进入再循环,并加入燃烧过程,此种燃烧器有抑制氧化氮和节能双重效果。

4) 浓淡型燃烧器

其原理是使一部分燃料作过浓燃烧,另一部分燃料作过淡燃烧,但整体上空气量保持不变。由于两部分都在偏离化学当量比下燃烧,因而 NO_x 都很低,这种燃烧又称为偏离燃烧或非化学当量燃烧。

5) 分割火焰型燃烧器

其原理是把一个火焰分成数个小火焰,由于小火焰散热面积大,火焰温度较低,使"热反应 NO "有所下降。此外,火焰小缩短了氧、氮等气体在火焰中的停留时间,对"热反应 NO "和"燃料 NO "都有明显的抑制作用。

6) 混合促进型燃烧器

烟气在高温区停留时间是影响 NO_x 生成量的主要因素之一,改善燃烧与空气的混合,能够使火焰面的厚度减薄,在燃烧负荷不变的情况下,烟气在火焰面即高温区内停留时间缩短,因而使 NO_x 的生成量降低。混合促进型燃烧器就是按照这种原理设计的。

低氮燃烧器结构如下图。

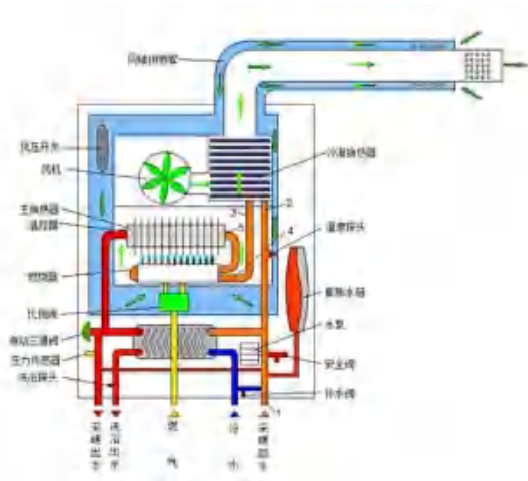


图 7.2-1 低氮燃烧器结构图

（2）措施技术经济可行性分析

拟建项目装置区产生的不凝气进入燃气管网作为导热油炉的燃料使用，导热油炉运行过程中产生的甲醇制氢导热油炉烟气（G1）、燃气导热油炉烟气（G7）。甲醇制氢导热油炉烟气（G1），主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物，排气筒编号 DA009（H：40m，DN：0.9m）；燃气导热油炉烟气（G7），主要污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物，排气筒编号 DA013（H：50m，DN：1.8m）。

拟建项目新增2台导热油炉，通过拟建项目工程分析章节可知：各导热油炉燃烧废气中SO₂最大排放浓度为4.73mg/m³、NO_x最大排放浓度65mg/m³、烟尘最大排放浓度为2.45mg/m³，能够满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2中“重点控制区”标准限值的要求（SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³、颗粒物10mg/m³）。

二、油气回收系统废气治理措施原理及达标性分析

(1) 油气回收装置工作原理:

槽车在装车时，将鹤管从槽车顶部入口处插入槽车内部底侧，然后槽车顶部密闭，预留设置呼吸管，槽车内饱和油气溢出经管道进行两级油气回收器，油气回收器采用压缩冷凝法回收油气，两级压缩冷凝总回收效率为70%（第一级压缩冷凝效率为50%，第二级压缩冷凝效率为40%），回收的油品作为原料重新利用。冷凝采用环保型氟利昂R23、R14进行冷凝。根据油气空气混合气中各个组分不同的饱和温度、国家法规规定的回收率及尾气排放浓度限值，确定冷凝工况的温度，采用分段连续冷却的方法降低油气温度，使烃类蒸汽组分达到从气态到液态相变的过饱和状态，从而直接得到回收的液态油品。

（2）活性炭吸附原理：

吸附现象是发生在两个不同相界面的现象，吸附过程就是在界面上的扩散过程，是发生在固体表面的吸附，这是由于固体表面存在着剩余的吸引力而引起的。吸附可分为物理吸附和化学吸附；物理吸附亦称范德华吸附，是由于吸附剂与吸附质分子之间的静电力或范德华引力导致物理吸附引起的，当固体和气体之间的分子引力大于气体分子之间的引力时，即使气体的压力低于与操作温度相对应的饱和蒸气压，气体分子也会冷凝在固体表面上，物理吸附是一种放热过程。化学吸附亦称活性吸附，是由于吸附剂表面与吸附质分子间的化学反应力导致化学吸附，它涉及分子中化学键的破坏和重新结合，因此，化学吸附过程的吸附热较物理吸附过程大。在吸附过程中，物理吸附和化学吸附之间没有严格的界限，同一物质在较低温度下可能发生物理吸附，而在较高温度下往往是化学吸附。活性炭纤维吸附以物理吸附为主，但由于表面活性剂的存在，也有一定的化学吸附作用。

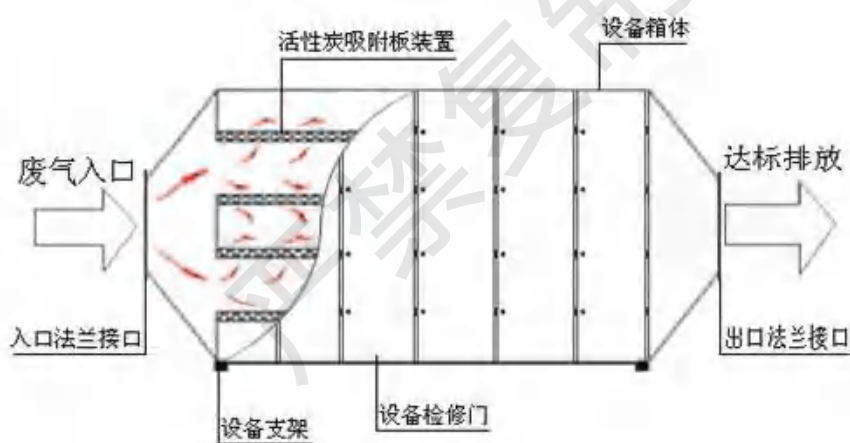


图 7.2-2 活性炭吸附原理示意图

（3）活性炭装填及流速符合性分析

根据建设单位提供的资料，现有油气回收装置排气量为 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，吸附罐截面积约为 2.0m^2 ，经计算：废气在吸附罐的流速为 0.08m/s 满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026-2013）》中采用颗粒状活性炭时气体流速宜低于 0.6m/s 的要求。拟建项目运行后现有油气回收装置吸附有机物的废气增加量为 2.311t ，按照 1:0.3 的比例计算，活性炭的使用量为 7.703t/a ，活性炭的装填量为 8.5t/a ，每年多更换 1 次。

新建油气回收装置排气量为 $900\text{m}^3/\text{h}$ ，吸附罐截面积约为 2.5m^2 ，经计算：废气在吸附罐的流速为 0.1m/s 满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026-2013）》

中采用颗粒状活性炭时气体流速宜低于 0.6m/s 的要求。拟建项目运行后新建油气回收装置吸附有机物的废气量为 1.01t，按照 1:0.3 的比例计算，活性炭的使用量为 3.37t/a，活性炭的装填量为 3.5t/a，每年更换 1 次。

（4）措施技术经济可行性分析

拟建项目甲醇罐区和装卸区废气经收集后进入依托的油气回收系统，经二级冷凝+活性炭吸附后通过排气筒DA004（H：15m，DN：0.108m）排放。拟建项目3#常压罐区废气经收集后进入新建油气回收系统，经二级冷凝+活性炭吸附后通过排气筒DA011（H：15m，DN：0.16m）排放。

通过拟建项目工程分析章节可知：拟建项目3#常压罐区有机液体储存与调和挥发废气经新建的油气回收系统（处理效率95%）处理后VOCs的处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及2024修改单表4中排放限值要求（非甲烷总烃：处理效率≥95%）。

依托的甲醇罐区有机液体储存与调和挥发废气和装车区装车废气经依托的油气回收系统（处理效率95%）处理后VOCs的处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及2024修改单表4中排放限值要求（非甲烷总烃：处理效率≥95%），叠加后甲醇排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及2024修改单表4中排放限制要求（甲醇：50mg/m³）。

三、依托污水处理站废气治理措施原理及达标性分析

（1）生物除臭

除臭设备内，专门将具有去除臭气中有毒有害成分的微生物培养在生物滤池内的填料上。臭气分子经过这些填料，就和微生物发生代谢作用。有毒、有害、有恶臭的废气是经过收集管道导入到设备内，和生长在生物填料上的高效微生物发生反应，形成生物膜降解。生物膜一方面以废气中的污染物为养料，进行生长繁殖。另外一个方面，将废气中的有毒、有恶臭的物质进行分解，降解为无毒无害的二氧化碳、水、硫酸、硝酸等简单的无机物，从而达到除臭的效果。

（2）活性炭吸附原理：

活性炭吸附原理此处不再赘述。

（3）活性炭装填及流速符合性分析

根据建设单位提供的资料，污水处理站排气量为 5000m³/h，吸附罐直径约为 2.0m，

经计算：废气在吸附罐的流速为 0.44m/s 满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026-2013）》中采用颗粒状活性炭时气体流速宜低于 0.6m/s 的要求。拟建项目运行后吸附有机物的废气量为 1.248t，按照 1:0.3 的比例计算，活性炭的使用量为 4.16t/a，活性炭的装填量为 4.5t/a，每年更换 1 次。

（4）措施技术经济可行性分析

拟建项目生产废水和生活污水依托厂区的污水处理站，污水处理站密闭，运行过程产生的废气和危废间废气经生物除臭+活性炭吸附处理后通过排气筒编号 DA007（H：15m，DN：0.5m）排放。通过工程分析可知：污水处理站排气筒 VOCs 能够满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 排放限值要求（挥发性有机物：排放浓度 100mg/m³、排放速率 5.0kg/h）。

四、危废间废气、灌装站废气治理措施原理及达标性分析

危废间废气经收集+活性炭吸附处理后通过 DA014（H：15m，DN：0.5m）排放，灌装站废气经收集+活性炭吸附处理后通过 DA012（H：15m，DN：0.3m）排放。

（1）活性炭吸附原理：

活性炭吸附原理此处不再赘述。

（2）活性炭装填及流速符合性分析

根据建设单位提供的资料，危废间排气量为 5000m³/h，吸附罐直径约为 2.0m，经计算：废气在吸附罐的流速为 0.44m/s 满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026-2013）》中采用颗粒状活性炭时气体流速宜低于 0.6m/s 的要求。拟建项目运行后吸附有机物的废气量为 0.001t，按照 1:0.3 的比例计算，活性炭的使用量为 0.005t/a，活性炭的装填量为 1.0t/a，每年更换 1 次。

灌装站排气量为 2000m³/h，吸附罐直径约为 1.5m，经计算：废气在吸附罐的流速为 0.31m/s 满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范（HJ 2026-2013）》中采用颗粒状活性炭时气体流速宜低于 0.6m/s 的要求。拟建项目运行后吸附有机物的废气量为 1.624t，按照 1:0.3 的比例计算，活性炭的使用量为 5.413t/a，活性炭的装填量为 1.9t/a，每年更换 3 次。

（3）措施技术经济可行性分析

通过工程分析可知：拟建项目危废贮存间收集废气中 VOCs 排放浓度和排放速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）

表 1 排放限值要求（排放浓度：60mg/m³、排放速率：3kg/h）；灌装站废气中 VOCs 排放速率和排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 中其他行业 II 时段排放限值要求（VOCs 排放浓度：60mg/m³、排放速率：3.0kg/h）。

7.2.1.1.2 无组织废气治理措施及达标性分析

拟建项目装置区（M1）无组织废气，主要污染物为挥发性有机物；污水处理站（M2）无组织废气，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度、挥发性有机物、甲醇等；危废贮存间（M3）无组织废气，主要污染物为挥发性有机物；依托循环水场（M4）无组织逸散废气，主要污染物为挥发性有机物。

无组织排放控制措施如下：

（1）装置区（M1）无组织排放控制措施

液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式给料方式密闭投加；装置区采取 LDAR 技术，减少挥发性有机物的泄露损失；设计阶段按照设计标准和工程经验选用适当的设备和管道材料，将设备和管道的腐蚀控制在合理范围之内；通过制定严谨的工艺操作规程和岗位操作法，减少误操作。

（2）依托污水处理站（M2）无组织废气排放控制措施

依托现有的污水处理站，各废水池均加盖密封措施，可以很大程度上减少无组织废气排放量，无组织废气排放量很小。

（3）危废贮存间（M3）无组织废气排放控制措施

危废贮存间密闭且设有废气收集系统，可以很大程度上减少无组织废气排放量，无组织废气排放量很小。

（4）依托循环水场（M4）无组织逸散废气排放控制措施

当在换热器或冷凝器发生少量或微量泄漏时，含 VOCs 的物料通过换热器裂缝从高压侧泄漏并污染冷却水。由于凉水塔的汽提作用和风吹逸散，VOCs 从冷却水中排入大气。项目加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10%的，溯源泄漏点并及时修复，可有效减少无组织废气逸散。

经预测，采用上述措施后，可有效地减少生产装置、原料和产品在贮存、污水处理等过程中无组织废气的排放，使排放量降低到较低的水平。厂界无组织废气中 VOCs

厂界浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值（VOCs $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），硫化氢、氨、臭气浓度厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中厂界监控点浓度限值（氨 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度 20）；甲醇排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界监控点浓度限值要求（甲醇： $12.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

7.2.1.2 经济合理性分析

拟建项目采用的各项大气污染防治措施均为常用的成熟工艺，采取以上措施后，项目大气污染源均能稳定达标。拟建项目废气治理为新建+依托，所增加的处理费用由建设单位从每年的销售收入中划支，在企业可接受范围内。

因此，拟建项目采取的废气治理措施，在技术可行，在经济上也是合理的。

7.2.2 运营期废水治理措施可行性分析

7.2.2.1 废水产生情况

拟建项目根据清污分流、污污分流、分质处理的原则，对废水分类分质处理。拟建项目废水产生量为 $133899.72\text{m}^3/\text{a}$ （ $401.70\text{m}^3/\text{d}$ ），项目各类废水均进入依托的厂区污水处理站处理。厂区污水处理站采用“调节+隔油+气浮+A/O+沉淀”的废水处理工艺，其处理能力设计可达 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理站出水经园区污水管网排至园区污水处理厂处理，最终处理达标后排入挑河。

7.2.2.2 达标可行性分析

一、水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

拟建项目厂区污水处理站设计采用“调节+隔油+气浮+A/O+沉淀”的废水处理工艺，设计处理能力 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理站建设采用土建池体的建设方式并对各废水池进行密闭，可有效减少污水处理过程中无组织废气的排放。

拟建项目各类废水进入污水处理站格栅池，在格栅池中去除大量颗粒悬浮物及杂物后进入调节池，在调节池中停留足够长时间使污水的水质得到均化，同时调节污水的水量，保证后续生化处理的连续稳定运行。调节池中的废水通过提升泵提升进入隔油池，经隔油池中转后进入涡凹气浮装置，水经过反应搅拌器、气泡发生器通过刮板机，除去废水中的浮沫和悬浮物，然后进入溶气气浮机，经溶气罐发生气泡厌氧，利用厌氧微生物的作用，经过水解酸化产甲烷过程，去除大量 COD，后进入好氧池，在好氧池中，通过生长的微生物自身的新陈代谢对污水中的污染物质进行吸收分解利用，

从而使污水得到进化，老化的生物膜在水流冲刷作用下脱落并随水流进入沉淀池，在沉淀池中，利用泥、水重力的不同使泥水分离，上清液排放进入清水池中，最终达标排放；下层污泥通过提升泵排入污泥池中。污泥池中的污泥在加药调理改善其脱水性能后通过螺杆泵入压滤机中，通过压滤机的作用降低污泥的含水率，压滤废水经管道进入调节池，污泥外运处置。

拟建项目厂区污水处理站工艺流程见图 7.2-2。

严禁复制

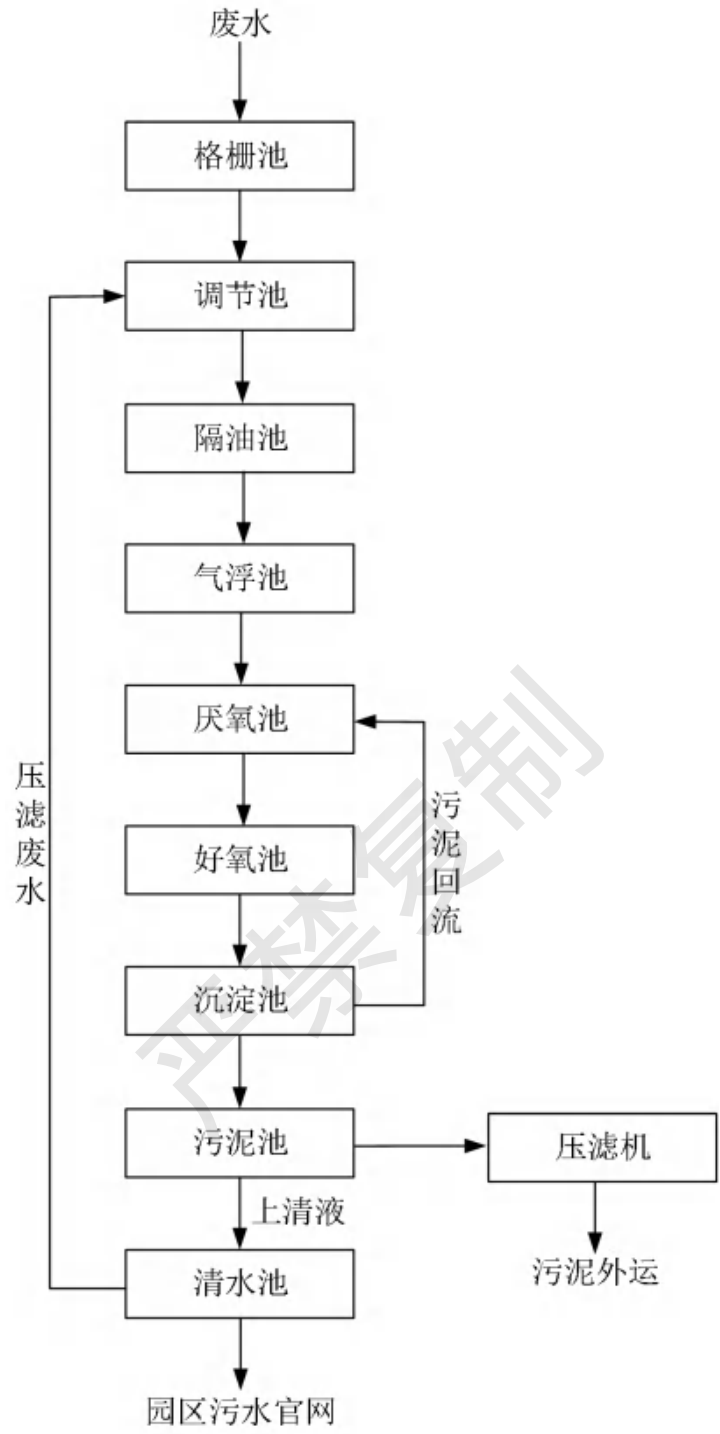


图 7.2-3 污水处理系统工艺流程图

厂区污水处理站设计进水参数和出水参数见下表。

表 7.2-1 本项目污水处理站进出水参数一览表

| 项目名称 | COD | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 石油类 | pH |
|------------|-------|------------------|------|------|------|---------|
| 进水数值（mg/L） | ≤3000 | ≤800 | ≤200 | ≤100 | ≤600 | 7~9 |
| 出水数值（mg/L） | ≤200 | ≤30 | ≤15 | ≤20 | ≤12 | 6.5~9.5 |

拟建项目厂区污水处理站采用“调节+隔油+气浮+A/O+沉淀”的废水处理工艺，对

各种污染因子去除效率很高，有机物经处理后得到分解。其设计水质各类污染因子均可以满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1间接排放标准要求及园区污水处理厂协议进水水质要求。

二、依托园区污水处理厂可行性分析

（1）处理工艺

东营国中环保科技有限公司污水处理厂位于河口蓝色经济产业园顺园路以北，滨二路以南，目前污水处理厂规模为4万 m³/d，规划远期扩建改造至11万 m³/d，目前实际处理废水量约2.0万 m³/d，拟建项目废水产生量为133899.72m³/a（401.70m³/d）。因此，东营国中环保科技有限公司污水处理厂尚有余量可接纳拟建项目废水。

污水处理工艺为“水解酸化+多级 A/O 工艺、臭氧接触+曝气生物滤池+高效沉淀+纤维过滤+消毒”，COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准排入人工湿地，经湿地处理后最终排入挑河。具体污水处理工艺流程见图 7.2-3。

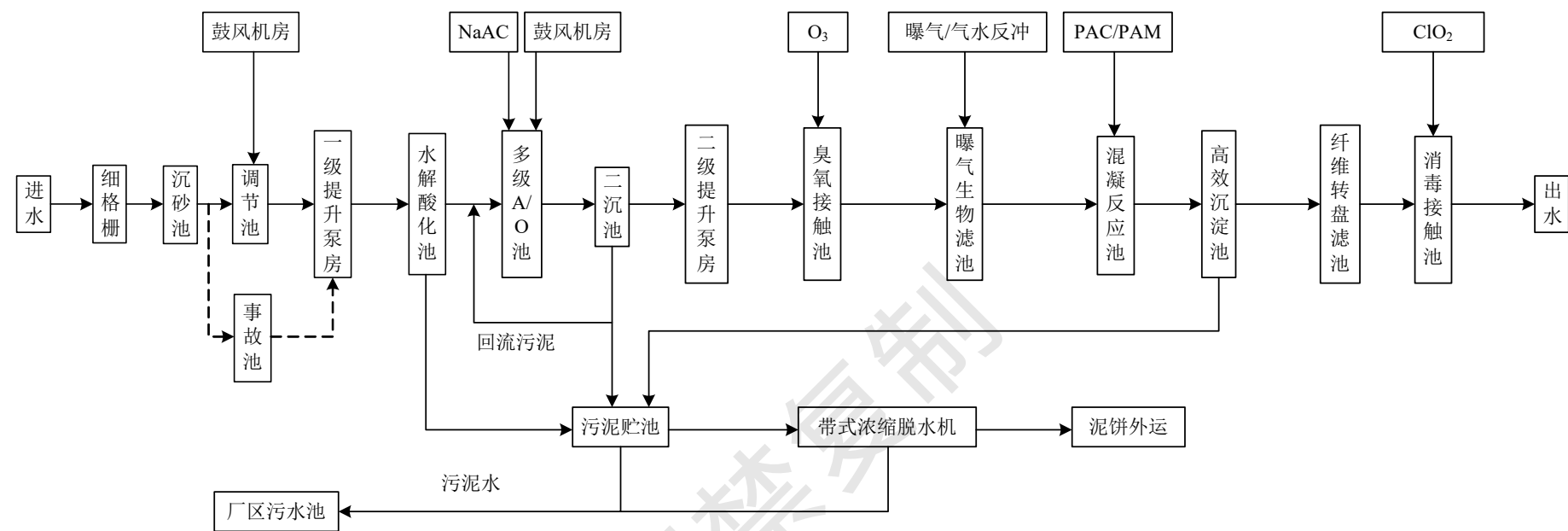


图 7.2-4 东营国中环保科技有限公司污水处理厂工艺流程图

目前，该污水处理厂已投入运行，其外排废水中 COD、氨氮应达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）V类水质标准，其他因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。

拟建项目投产后非正常情况下排水主要考虑事故状态下废水量或污水处理设施出现故障情况下产生量。在这种情况下出现时，拟建项目废水暂存于厂区事故水池，待事故结束或故障排除后再将暂存于事故水池的废水分批次处理。拟建项目依托现有一座 13000m³ 事故水池，能够保证非正常情况下废水全部得到有效收集，非正常情况下厂区生产废水不会直接外排至外环境，不会对地表水环境造成影响。

7.2.2.3 经济可行性分析

拟建项目依托厂区污水处理站投资及运行费用均较低，企业可以接受；废水治理设施责任主体为建设单位，应保证污水处理站的正常稳定运行，所增加的处理费用由建设单位从每年的销售收入中划支。采取处理措施后废水中的污染物得到了去除，环境效益明显。

7.2.3 运营期固体废物处置措施可行性分析

7.2.3.1 一般固体废物

拟建项目实施后一般固体废物产生量为 4.33t/a，主要为除盐水处理站反渗透膜和生活垃圾等，厂区内设置一般固体废物间一座，用于储存一般工业固废，现有固体废物临时堆场基本满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，设置警示标志，对地面进行防渗，满足防雨、防晒、防盗等要求。

一般工业固体废物由厂家回收或外售处理，生活垃圾暂存于厂区垃圾桶内交由环卫部门定期清运。

7.2.3.2 危险废物

1、危险废物的收集

拟建项目实施后危险废物产生量为 185.041t/a，包含 HW08、HW49、HW50，主要为甲醇制氢单元废制氢催化剂、甲醇制氢单元废惰性瓷球、甲醇制氢单元废提氢吸附剂、碳四加氢单元废加氢催化剂、碳四加氢单元废惰性瓷球、异丁烯二聚及加氢单元废二聚催化剂、异丁烯二聚及加氢单元废惰性瓷球、异丁烯二聚及加氢单元废加氢催化剂、燃气导热油炉废导热油、污水处理站污泥、污水处理站污油、废活性炭、实验室废物、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、废弃的含油抹布、劳保用品等。其中燃

气导热油炉废导热油不储存直接委托有资质单位处置，其他危险废物在厂内危废暂存间暂存后委托资质单位处置。

公司危废收集、储存及内部转移填写记录表，详见表 7.2-2-表 7.2-4。

表 7.2-2 危险废物收集记录表

| | | | |
|--------|--|--------|--|
| 收集地点 | | 收集日期 | |
| 危险废物种类 | | 危险废物名称 | |
| 危险废物数量 | | 危险废物形态 | |
| 包装形式 | | 暂存地点 | |
| 责任主体 | | | |
| 通信地址 | | | |
| 联系电话 | | 邮编 | |
| 收集单位 | | | |
| 通讯地址 | | | |
| 联系电话 | | 邮编 | |
| 收集人签字 | | 责任人签字 | |

表 7.2-3 危险废物产生单位内转运记录表

| | | | |
|--------|--|--------|--|
| 危险废物种类 | | 危险废物名称 | |
| 危险废物数量 | | 危险废物形态 | |
| 产生地点 | | 收集日期 | |
| 包装形式 | | 包装数量 | |
| 转移批次 | | 转移日期 | |
| 转移人 | | 接收人 | |
| 责任主体 | | | |
| 通讯地址 | | | |
| 联系电话 | | 邮编 | |

表 7.2-4 危险废物出入库交接记录表

| | | | |
|--------|--|--------|--|
| 危险废物种类 | | 危险废物名称 | |
| 危险废物来源 | | 危险废物形态 | |
| 危险废物特性 | | 包装形式 | |
| 包装形式 | | 存放库位 | |
| 入库日期 | | 接受电话 | |
| 出库日期 | | 联系电话 | |

2、危险废物贮存

(1) 危险废物贮存设施

拟建项目新建设 1 座危废贮存间，建筑面积约 144m²，最大可贮存危险废物 200t，新建危废贮存间能够满足拟建项目危险废物的贮存要求，危废贮存间拟按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）以及《危险废物贮存污染控制标准》

（GB 18597-2023）的相关要求建设。

拟建项目产生危险废物在厂内危废贮存间暂存后委托资质单位处置。危险废物转运时，由生产人员填写《危险废物出入库交接记录表》，纳入危废贮存档案进行管理。

危险废物贮存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行。储存场所应具有防渗、防风、防雨、防晒、通风、消防、报警等功能，内部应设置挡土墙、围堰，并应设导流渠收集泄漏液（收集后作为危险废物），应按照《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及2023修改单设置标志。

建设单位在污水处理站污油、废活性炭、废润滑油、废润滑油桶、化验室废物等危废收集过程中，应注意防止洒落，建议桶装并防止渗漏，包装桶应将桶盖盖上，防止物料挥发，在搬运过程中应开口朝上，不得有残留液体泄漏出现；各种不同类别和性质的危险废物不混合包装，贮存方案满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的贮存容器要求、相容性要求。

建设单位应根据《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022）等要求，填写《危险废物管理计划》、《危险废物产生单位台账》，并向当地生态环境部门备案登记；填写《危险废物转移联单》并进行处置。

（2）危废暂存间符合性分析

1）危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597、《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2019）的有关要求。

2）危险废物贮存设施配备照明设施和消防设施。

3）贮存危险废物时按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

4）废弃危险化学品贮存满足《常用化学危险品贮存通则》GB15603、《危险化学品安全管理条例》等要求。

5）符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定，不超过一年。

6）建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物出入库填写交接记录内容。

7）按照《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 设置标志。

8）危险废物贮存设施的关闭按照《危险废物贮存污染控制标准》GB18597 和《危

险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

危险废物贮存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中要求进行。储存场所具有防渗、防风、防雨、防晒、通风、消防、报警等功能，内部设置隔断，并应设导流渠收集渗滤液，由管道输送至厂内污水处理站处理。

危险废物贮存场所进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；衬层上建有渗滤液收集系统、径流导出系统。

7.2.3.3 运输过程污染防治措施

拟建项目危险废物的运输由有资质的运输单位按照其许可证的经营范围组织实施。建设单位应制定内部转移、转运制度，在转移、运输过程中严格按照《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号），应当执行危险废物转移联单制度。建设单位应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求，填写《危险废物管理计划》、《危险废物产生单位台账》，并向当地生态环境部门备案登记；填写危险废物转移联单并进行处置。

建设单位可与危险废物处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，运输路线尽量避让饮用水水源保护区、居民集中居住区等环境敏感区域，并制定具体可操作的环境风险应急预案，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

拟建项目危险废物运输过程中，危险废物的收集和转运过程中采取的污染防治措施可行，运输方式、运输线路合理，符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等有关要求。

7.2.3.4 不同种类危险废物相容性分析

拟建项目危险废物包含 HW08、HW49、HW50，主要为甲醇制氢单元废制氢催化剂、甲醇制氢单元废惰性瓷球、甲醇制氢单元废提氢吸附剂、碳四加氢单元废加氢催化剂、碳四加氢单元废惰性瓷球、异丁烯二聚及加氢单元废二聚催化剂、异丁烯二聚及加氢单元废惰性瓷球、异丁烯二聚及加氢单元废加氢催化剂、污水处理站污泥、污水处理站污油、废活性炭、实验室废物、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、废弃的含油抹布、劳保用品等。危险废物在厂内危废暂存间暂存后委托资质单位处置。

各类危险废物分类存放，且不会发生化学反应。盛装容器采用合成树脂类包装桶，

废机油包装桶必须加盖密闭。危废不含特殊化学成分，与容相容符合要求。

综上，拟建项目新建 1 座一般固废间、1 座危废贮存间。只要严格按照本报告提出的要求进行处理，加强管理，对固体废物的收集、储存及处理处置情况进行监督，防止其随意倾倒，固体废物对周围环境影响较小且经济合理可行。

7.2.4 运营期噪声治理措施可行性分析

7.2.4.1 噪声防治措施

拟建项目噪声主要为装置区的泵机、风机、加热炉、空冷器、循环水站等，噪声级一般在 85~90dB（A）。拟建项目优先选用低噪声设备，并进行合理布置。

为减少噪声污染，采取的主要噪声源防治措施如下：

1) 主要设备的防噪措施

尽量选用低噪声设备；在风机、水泵等噪声级较高的设备采用减振基底，加装消音、隔声装置。各种水泵及风机采用减振基底，连接处采用柔性接头。

2) 设备安装设计的防噪措施

在设备、管道安装设计中，应注意隔振、防振、防冲击，加消声装置，以减小气体动力噪声。

3) 厂房建筑设计中的防噪措施

设备房采用双层窗，并选用性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内墙和减振地板，水泵等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。

4) 厂区总布置中的防噪措施

厂区合理布局，噪声源尽量远离办公区。对噪声大的建筑物独立布置，与其他建筑物间距适当加大，以降低噪声的影响。

拟建项目噪声治理措施环保投资 60 万元，约占总投资的 0.12%，比例较小。因此拟建项目噪声治理措施方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

7.2.4.2 噪声达标性

根据预测结果，拟建项目实施后，各噪声设备对厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准要求。

与本底值叠加后，各厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准要求。

7.2.5 运营期地下水治理措施可行性分析

拟建项目废水可能对地下水造成影响的环节主要包括：生产车间及罐区的物料泄漏下渗进入地下水；固体废物暂存区域泄漏下渗进入地下水；排污管道及污水处理系统的跑、冒、滴、漏等下渗对地下水的影响；厂区初期雨水排放、下渗和事故状态下污染废水、消防污水外溢影响地下水。

污染防治区应设置防渗层，防渗层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。一般污染防治区的防渗性能应与1.5m厚粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效；重点污染防治区的防渗性能应与6.0m厚粘土层（渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效。

地面防渗方案可采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗层。污染防治区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于0.3%。当污染物对防渗层有腐蚀作用时，应进行防腐处理。地基土采用原土压（夯）实，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB50037的规定。垫层宜采用中粗砂、碎石或混凝土垫层，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》GB50037的规定。

拟建项目做好装置区、罐区、污水管网等区域基础防渗，加强排污管道巡检和维修保养，减少生产车间及罐区的物料泄漏下渗、排污管道及污水处理系统的跑、冒、滴、漏等下渗可以有效减轻对下水的污染影响。在严格落实各项防渗防腐及地下水保护措施、保证施工质量、强化日常管理后，拟建项目对周边地下水环境影响较小。

7.2.6 运营期土壤治理措施可行性分析

针对拟建项目可能发生的地下水污染，地下水污染防控措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的处理、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在管道、设备、污水进场处及储存构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染，污水处理过程中及储存时要加强控制点源污染。点源污染防控措施主要包括：加强污水管网建防腐工作，做好污水处理池建设质量，防止污染物扩散或下渗污染到浅层地下水；提高全区污水处理率，加快分散污

水处理设施建设。

分区防控：结合建设场区处理设备、管道、污染物储存等布局，实行重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来。

污染监控：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

采取上述措施后，拟建项目对土壤环境影响较小。

7.3 环保措施经济技术论证

7.3.1 环保措施技术可靠性分析

拟建项目采用的环境保护治理措施主要包括废气处理设施、废水处理设施、降噪处理设备、固体废物处理措施、防渗措施等。这些工艺或设备均较为成熟，其治理设施流程、设备操作步骤也简洁顺畅；针对被治理的各种污染物也均能满足国家、地方环境保护标准要求，也得到了工业生产上的广泛应用。

7.3.2 环保措施经济可行性分析

拟建项目采取的环境保护治理措施，均具有投资少、能耗低、操作流程简便的特点；可以通过一定工艺对物料或产品进行回收利用，不仅有效地减少了污染物产生量，而且还会产生可观的经济效益；拟建项目产生的各种废物均得到有效处理。

7.4 小结

综上所述，拟建项目所采取的各类污染治理措施在技术上是可行的，经济上是合理的，能够确保项目产生的污染物达标。拟建项目拟采取的污染防治措施如表 7.4-1。

表 7.4-1 拟建项目环境保护措施一览表

| 废气处理措施 | | | | |
|--------------------|-------|---------|------------------------------|---|
| 污染源 | 排放方式 | 污染物 | 治理措施 | 执行标准 |
| 甲醇制氢导热油炉排气筒（DA009） | 有组织排放 | 颗粒物 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 40 米排气筒排放 | 《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区 |
| | | 二氧化硫 | | |
| | | 氮氧化物 | | |
| | | 烟气林格曼黑度 | | |
| 解吸气排气筒（DA010） | | 挥发性有机物 | 经 25 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 甲醇 | | | | |
| 油气回收二排气筒（DA011） | | 挥发性有机物 | 二级冷凝+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 |
| 灌装站排气筒（DA012） | | 挥发性有机物 | 活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 燃气导热油炉排气筒（DA013） | | 颗粒物 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 50 米排气筒排放 | 《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区 |
| | | 二氧化硫 | | |
| | | 氮氧化物 | | |
| | | 烟气林格曼黑度 | | |
| 危废贮存间排气筒（DA014） | | 挥发性有机物 | 活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 油气回收排气筒（DA004） | | 挥发性有机物 | 二级冷凝+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 |
| | | 甲醇 | | |
| 污水处理站排气筒（DA007） | | 挥发性有机物 | 收集+生物除臭+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 |
| | | 甲醇 | | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 |
| 厂界无组织排 | 无组织排放 | 挥发性有机物 | 加强管理，装置区设置密闭采样 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》 |

| | | | | | |
|-----------------------|------|--------|---------------------|---|--|
| 放 | | | 器，实施LDAR泄漏检测与技术 | (DB37/2801.6-2018) 表 3 | |
| | | 氨 | | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 | |
| | | 硫化氢 | | | |
| | | 臭气浓度 | | | |
| | | 甲醇 | | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 | |
| 厂区内、厂房外监控点 | | 挥发性有机物 | — | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 要求（监控点处 1h 平均浓度值 10mg/m³、监控点处任意一次浓度值 30mg/m³） | |
| 废水治理措施 | | | | | |
| 污染源 | 设施规格 | 设施数量 | 处理工艺 | | 执行标准 |
| 甲醇制氢单元缓冲罐废水 | — | — | 经厂区污水处理站处理后进入园区污水管网 | | 东营国中环保科技有限公司进水水质要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准限值 |
| 碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元聚结器脱出水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水 | — | — | | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水 | — | — | | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水 | — | — | | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂 | — | — | | | |

| | | | | |
|------------------------|--|---|------------------------------|---|
| 剂萃取塔 B 回流罐废水 | | | | 化粪池处理排入厂内污水处理站处理后进入 园区污水管网 |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水 | | — | — | |
| 生活污水 | | — | — | |
| 地面（设备）冲洗废水 | | — | 经厂区污水处理站处理后进入园区污水管网 | |
| 循环冷却排污水 | | — | | |
| 机泵冷却排污水 | | — | | |
| 化验室废水 | | — | | |
| 除臭塔排污水 | | — | | |
| 除盐车站排污水 | | — | | |
| 初期雨水 | | — | 初期雨水池暂存后排入厂内污水处理站处理后进入园区污水管网 | |
| 罐区、装置区地面防渗、废水收集设施，罐区围堰 | 按渗透系数 <10 ⁻⁷ cm/s、 装置区围堰 0.12m | 罐区、装置区 | 压实+三合土+混凝土处理 | — |
| 噪声防治措施 | | | | |
| 噪声源 | | 降噪措施 | | 执行标准 |
| 风机、泵类等 | | 优化布置，生产设备基座设置减振垫，选用低噪声设备，隔声降噪基础减震、设隔音罩、消音器、减振器、操作岗位设隔音室、柔性接口等 | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）3 类标准 |
| 固废防治措施 | | | | |
| 污染源 | | 污染物 | 治理措施 | 执行标准 |
| 一般固体废物 | | 除盐车站废反渗透膜 | 收集后由厂家回收 | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020） |
| 危险废物 | | 废导热油 | 不储存，直接委托资质单位处理 | 《危险废物贮存污染控制标准》 |

| | | | |
|---|--|----------|----------------|
| | 废制氢催化剂废惰性瓷球、废提氢吸附剂、废加氢催化剂、废二聚催化剂、污水处理站污泥、污水处理站污油、废活性炭、实验室废物、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、废弃的含油抹布、劳保用品等。 | 委托资质单位处理 | (GB18597-2023) |
| 生活垃圾 | 生活垃圾 | 环卫部门定期清运 | — |
| 环境风险 | | | |
| 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，加强风险管理，建立风险防范措施和应急预案、三级防控体系、防火防爆措施、防毒等措施。依托现有事故池，容积 13000m³。 | | | |
| 地下水 | | | |
| 1、厂区雨污分流、清污分流；2、厂区地面夯实、地基适当垫高；3、罐区、装置区、污水管线、废水收集池整体防渗；4、对厂区附近地下水环境的影响不大。 | | | |
| 防护距离：无 | | | |

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体社会的角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的经济和环境效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

建设项目的环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

8.1 环保投资及效益分析

8.1.1 环保设施投资预算

环境保护投资是指与预防、治理污染有关的工程投资费用之和。它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用。本项目环保设施投资主要是为改善环境投入的设施费环保投资费用，包括废气处理设施、废水处理设施、防渗、噪声控制、环保监测仪器等费用。具体情况见下表 8.1-1。

表 8.1-1 项目环保投资估算情况表

| 类别 | 针对污染物 | 所需环保措施 | 投资（万元） | |
|------|------------------|---------------------------------|--------|-----|
| 废气处理 | 导热油炉废气 | 2 个低氮燃烧器+2 个排气筒，1 套在线系统 | 新建 | 380 |
| | 解吸废气 | 1 个排气筒 | 新建 | |
| | 油气回收废气 | 1 套二级冷凝+活性炭吸附+1 个排气筒 | 新建 | |
| | 灌装站废气 | 1 套活性炭吸附+1 个排气筒 | 新建 | |
| | 危废间废气 | 1 套活性炭吸附+1 个排气筒 | 新建 | |
| 废水处理 | 生产废水、生活污水、循环水排污等 | 雨污分流，进入厂区综合污水处理站处理，建设污水输水管线等 | 依托+新建 | 50 |
| 噪声控制 | 机械噪声 | 选用高效低噪设备；对产生噪音的设备采用减振垫、安装消音器等。 | 新建 | 60 |
| 固废处置 | 一般固体废物 | 垃圾桶、储物桶，设置一般固废临时储存场所等。 | 新建 | 140 |
| | 危险废物 | 设置危险废物临时储存场所，防渗、防雨、防晒、防盗，委托处置等。 | 新建 | |
| 环境监测 | 培训、设备、药品等 | | 50 | 50 |
| 绿化 | 绿化 | 绿化种植、管理等。 | 20 | 20 |
| 环境风险 | 事故废水导排系统 | | 依托 | 400 |
| | 消防系统，消防设施 | | 依托 | |

| | | | |
|--|--------------|----|-------|
| | 应急人员个人防护 | 依托 | |
| | 罐区、装置区防渗等措施 | 新建 | |
| | 合计 | | 1100 |
| | 工程总投资 | | 52000 |
| | 占工程总投资的比例（%） | | 2.12 |

由表 8.1.1 可知，拟建项目合计环保投资约为 1100 万元，占工程总投资（52000 万元）的 2.12%。表中所列环境保护措施均将严格按照“三同时”原则，与主体工程同步，通过一系列的环保投资建设，加强工程硬件建设，从而实现对拟建项目生产全过程各污染环节的控制，确保各主要污染物达标排放，以满足行业要求,减轻对周围环境的影响。

8.1.2 环境效益分析

通过技术上可行、经济上合理的环境保护措施,从而保证拟建项目“三废”及噪声的达标排放或综合利用，同时满足排污总量控制指标的要求。环境投资所产生的环境效益也集中体现在其主要污染物产生与排放的变化情况。

根据环境影响评价结果，拟建项目排放的污染物对评价区的环境影响在评价标准以内，工程采取的各种环境保护污染防治措施可确保其“三废”与噪声的排放均满足国家规定的排放标准要求。拟建项目环保投资的环境效益是显著的，大大减少了工程排污，有利于保护周围环境和人群的健康，较好地体现了环保投资的环境效益。

8.2 社会效益分析

（1）拟建项目主要原辅材料大部分能从山东省内采购，运输采用公路运输，原辅材料来源丰富、运输费用低、市场有保障的优势。

（2）拟建项目的建设，可为当地居民提供更多的就业机会，缓解了社会就业压力，改善了当地居民的生活水平。

（3）拟建项目投产后，带动了相关产业的发展，有利于带动地方经济的发展，每年上缴一定的利税，增加地方的财政收入，促进当地经济的发展，有利于维护社会的稳定和发展。

综上所述，拟建项目采用的技术先进可靠，有较好的经济效益和社会经济，对当地的经济的发展将起到重要的促进作用，有利于公司增强企业抗风险能力，有利于企业可持续发展，有利于企业提升企业的整体实力。

8.3 小结

综上可知:拟建项目具有良好的社会和经济效益,但同时也将付出一定的环境投入。环境经济损益分析结果表明:在实施必要的环保措施后,建设项目对周围环境的影响可以减轻到最小程度,能够实现项目建设的经济效益和环境效益的统一。

严禁复制

9 环境管理与监测计划

为防止生产过程中产生的污染物对环境造成污染，必须将生产和环保有机结合在一起，做好环境管理与环境监测工作。在企业中，建立健全环保机构，加强环境管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入日常生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益都有着重要意义。

9.1 环境管理与监测机构设置

9.1.1 环境管理目的

按照“三同时”制度的指导思想，在项目完成后，必须加强环境管理和监测计划，使各种污染物的排放达到国家、地方有关排放标准要求，从而提高企业的管理水平和社会环境质量，使企业得以最优化发展。为此，山东本固新材料科技有限公司应当配备专门的环境管理及监测机构，并确定相应的职责，制定监测计划。

9.1.2 机构设置

公司设立安环科，设科长1名，科员3名，科长负责管理公司的环保、建设项目“三同时”实施的监督检查、与环保部门的协调等工作。

9.1.3 环境保护职责和任务

1、安全环保部

- 1) 全面负责厂内环境管理工作，编制环保规划和计划，并组织实施。
- 2) 根据厂内各车间的生产工艺、技术状况和排污特点，制订厂内各车间及工段各污染源排放污染物排放指标，并纳入全厂“三废”控制指标体系进行统一考核管理。
- 3) 制定环境监测制度，组织并监督环保监测站搞好各项监测工作并建立监测档案。
- 4) 负责定期检查和维护各项环保设施，保证其正常运行以使各项指标符合排放标准，对全厂排污总量控制要从严把关，并建立环保档案。
- 5) 搞好环保数据的统计工作和全厂环保资料的管理工作。
- 6) 定期对全厂职工进行环保知识和法律的宣传教育，组织各类技术培训。提高全厂职工的环保意识和人员素质。
- 7) 负责搞好全厂绿化工作。

2、化验室（兼环保监测站）

- 1) 健全各项规章制度，有效发挥监督性监测的职能。
- 2) 做好全厂的污染源调查，制定完备的采样方案，承担全厂各车间排污口及雨水排放口的环境监测任务，参加全厂环境污染事故的调查分析。
- 3) 提高监测人员素质，加强工作责任感，严格执行环境监测技术规范 and 标准。
- 4) 按规定和要求按时完成监测报表；做好本站人员的技术交流和培训工作；组织本站人员的业务学习，提高其监测技能。

3、车间环保员

- 1) 注意和了解生产排污和环保设施的运行情况，发现问题及时汇报，及时解决。
- 2) 负责各车间（工段）的主要污染物排放量统计工作，随时了解掌握生产排污量是否正常，并及时汇报，同时协助环保监测站人员实施监测任务。
- 3) 在非正常情况下，可直接向厂领导报告。

9.2 绿化规划

绿化不仅美化环境，还可以减少项目的建设对周围生态环境的影响，为职工创造一个良好的工作环境。按总平面布置及功能分区等不同的环境要求进行绿化。绿化以观赏价值高、抗盐碱的常绿乔木为主，并优选种植具有吸收苯系物类物质和抗污染性能较强的树种。

9.3 污染物排放清单

拟建项目的污染物排放清单见表 9.3-1。

表 9.3-1 拟建项目污染物排放清单

| 项目 | | | 产生量（t/a） | 削减量（t/a） | 排放量（t/a） |
|----|------------------------|--|-----------|----------|-----------|
| 废气 | 有组织 | 废气量（10 ⁸ m ³ /a） | 4.58 | 0 | 4.58 |
| | | 颗粒物 | 0.94 | 0 | 0.94 |
| | | SO ₂ | 1.82 | 0 | 1.82 |
| | | NO _x | 24.90 | 0 | 24.90 |
| | | VOCs | 15.8867 | 14.5574 | 1.3293 |
| | | 其中：甲醇 | 1.18 | 1.073 | 0.107 |
| | 无组织 | VOCs | 15.8382 | 0 | 15.8382 |
| 废水 | 废水量（m ³ /a） | | 133899.72 | 0 | 133899.72 |
| | COD | | 213.15 | 149.89 | 63.26 |
| | 氨氮 | | 2.53 | 0.76 | 1.77 |
| 固废 | 一般固废 | | 4.33 | 4.33 | 0 |
| | 危险固废（HW08、HW49、 | | 185.041 | 185.041 | 0 |

| | | | | |
|--|-------|--|--|--|
| | HW50) | | | |
|--|-------|--|--|--|

9.4 环境监测计划

环境监测基本原则是根据装置运行状况及污染物排放情况，对项目环保设施运行进行监督，并对各类污染物排放进行监测，为确保建设项目“三废”达标排放，以及安全运行提供科学依据。

公司环境监测以厂区污染源源强排放监测为重点，环境监测的主要任务是：

定期对废水排放口进行监测；

定期对废气排放口及厂界无组织废气进行监测；

定期对厂界噪声、主要噪声源进行监测；

对环保治理设施的运行情况进行监测，以便及时对设施的设计和处理效果进行比较；发现问题及时报告公司有关部门；

当发生污染事故时，进行应急监测，为采取处理措施提供第一手资料；

编制环境监测季报或年报，及时上报区、市生态环境主管部门。

拟建项目环境监测计划纳入公司全厂环境管理计划内，统一实施，监测数据采集与处理、采样分析方法等按照国家、环保部制定的相关标准和有关规定执行。

9.4.1 污染源监测计划

9.4.1.1 现有及在建项目污染源监测计划

根据山东本固新材料科技有限公司排污许可证自行监测计划，本固新材料已制定的全厂监测计划见下表。

表 9.4-1 现有及在建项目已制定污染源监测计划

| 环境要素 | 监测位置 | 监测项目 | 频次 | 备注 |
|-----------|------------------|---------------|--------|------|
| 有组织 废气 | DA001 加热炉排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| | DA002 加热炉排气筒 2 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| | DA003 导热油锅炉排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、烟气黑度 | 1 次/季 | — |
| | | 氮氧化物 | 1 次/6h | 在线监测 |
| | DA004 油气回收排气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | 进、出口 |
| | | 甲苯、二甲苯、甲醇 | 1 次/半年 | — |
| | DA005 催化再生加热炉排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| | DA007 污水处理站 | 挥发性有机物、硫化氢 | 1 次/月 | — |

| | | | | |
|--------------|--------------------|---|--------|--|
| | 排气筒 | 氨、臭气浓度、甲醇、苯系物 (甲苯、二甲苯) | 1 次/半年 | — |
| | DA008 叠合加热炉 排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| 无组织 废气 | 厂界 | 臭气浓度、氨、硫化氢、甲苯、 二甲苯、挥发性有机物、甲醇 | 1 次/季 | — |
| 设备与管线组件动静密封点 | | 挥发性有机物 | 1 次/季 | 泵、压缩机、阀门、 开口阀或开口管线、 气体/蒸气泄压设备、 取样连接系统 |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/半年 | 法兰及其他连接件、 其他密封设备 |
| 废水 | DW001 污水总排口 | pH、COD、氨氮、流量 | 1 次/6h | 在线监测 |
| | | 全盐量、悬浮物、总氮、总磷、 硫化物、石油类、挥发酚 | 1 次/月 | — |
| | | BOD ₅ 、总有机碳、总铜、总 锌、氟化物、可吸附有机卤化 物、总氰化物、总钒 | 1 次/季 | — |
| | | 甲醇、甲苯、二甲苯 | 1 次/半年 | — |
| 雨水 | DW002 雨水总排口 | pH、悬浮物、COD、氨氮、 石油类 | 1 次/日 | 排放期间按日监测 |

企业已建立了环境监测计划，对正常运行的废气排放口进行了常规监测，并对厂界噪声进行了常规监测，统计了厂内固废量、处理方式和去向等。现有污染源监测计划满足现有及在建项目的检测需求。

9.4.1.2 补充污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ947-2018）、《山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定》（鲁环发〔2019〕134号）及《山东省生态环境厅关于印发山东省固定污染源自动监控管理规定的通知》（鲁环发〔2022〕12号）等有关规定，拟建项目补充污染源监测计划见下表：

表 9.4-2 拟建项目补充污染源监测计划

| 环境要素 | 监测位置 | 监测项目 | 频次 | 备注 |
|-----------|-----------------------|---------------|--------|------|
| 有组织 废气 | DA009 甲醇制氢导热 油炉排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、烟气黑度 | 1 次/年 | — |
| | | 氮氧化物 | 1 次/月 | — |
| | DA010 解吸气排气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | — |
| | | 甲醇 | 1 次/半年 | — |
| | DA011 油气回收二排 气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | 进、出口 |

| | | | | |
|--|---------------------|---------------|--------|------|
| | DA012 灌装站排气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | — |
| | DA013 燃气导热油炉 排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、烟气黑度 | 1 次/季 | — |
| | | 氮氧化物 | 1 次/6h | 在线监测 |
| | DA014 危废贮存间排 气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | — |

9.4.1.3 拟建项目建成后全厂污染源监测计划

拟建项目建成后全厂污染源监测计划见下表。

表 9.4-3 拟建项目建成后全厂污染源监测计划

| 环境要素 | 监测位置 | 监测项目 | 频次 | 备注 |
|--------------|-----------------------|---------------------------------|--------|--------------------------------------|
| 有组织 废气 | DA001 加热炉排气 筒 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| | DA002 加热炉排气 筒 2 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| | DA003 导热油锅炉 排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、烟气黑度 | 1 次/季 | — |
| | | 氮氧化物 | 1 次/6h | 在线监测 |
| | DA004 油气回收排 气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | 进、出口 |
| | | 甲苯、二甲苯、甲醇 | 1 次/半年 | — |
| | DA005 催化再生加 热炉排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| | DA007 污水处理站 排气筒 | 挥发性有机物、硫化氢 | 1 次/月 | — |
| | | 氨、臭气浓度、甲醇、苯系物 (甲苯、二甲苯) | 1 次/半年 | — |
| | DA008 叠合加热炉 排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 | 1 次/季 | — |
| | DA009 甲醇制氢导 热油炉排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、烟气黑度 | 1 次/年 | — |
| | | 氮氧化物 | 1 次/月 | — |
| | DA010 解吸气排 气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | — |
| | | 甲醇 | 1 次/半年 | — |
| | DA011 油气回收二 排气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | 进、出口 |
| 无组织 废气 | DA012 灌装站排 气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | — |
| | DA013 燃气导热油 炉排气筒 | 颗粒物、二氧化硫、烟气黑度 | 1 次/季 | — |
| | | 氮氧化物 | 1 次/6h | 在线监测 |
| | DA014 危废贮存间 排气筒 | 挥发性有机物 | 1 次/月 | — |
| 设备与管线组件动静密封点 | 厂界 | 臭气浓度、氨、硫化氢、甲苯、 二甲苯、挥发性有机物、甲醇 | 1 次/季 | — |
| | | 挥发性有机物 | 1 次/季 | 泵、压缩机、阀门、 开口阀或开口管线、 气体/蒸气泄压设备、 |

| | | | | |
|----|-------------|---|--------|----------|
| 废水 | DW001 污水总排口 | pH、COD、氨氮、流量 | 1 次/6h | 在线监测 |
| | | 全盐量、悬浮物、总氮、总磷、硫化物、石油类、挥发酚 | 1 次/月 | — |
| | | BOD ₅ 、总有机碳、总铜、总锌、氟化物、可吸附有机卤化物、总氰化物、总钒 | 1 次/季 | — |
| | | 甲醇、甲苯、二甲苯 | 1 次/半年 | — |
| 雨水 | DW002 雨水总排口 | pH、悬浮物、COD、氨氮、石油类 | 1 次/日 | 排放期间按日监测 |

9.4.2 新增环境质量监测计划

拟建项目对区域环境质量会产生潜在的影响，尤其是事故和非正常工况下，因此，应加强对周围环境质量的监测，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)、《东营市生态环境局、东营市自然资源局关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（东环发〔2020〕15号）、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》(HJ1209-2021)、《山东省生态环境厅关于印发山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意的通知》（鲁环函〔2019〕312号）等有关规定，拟建项目环境质量监测计划见下表：

表 9.4-4 环境质量监测计划

| 环境要素 | 监测位置 | 监测项目 | 监测频次 | 执行标准 |
|-------|-------------------------------|--|--|--------------------------------|
| 环境空气 | 主导风向 下风向厂界外 | VOCs（以非甲烷总烃计） | 1 次/半年 | 《大气污染物综合排放标准详解》（环境保护总局科技标准司编制） |
| 地下水环境 | 背景检测井 1 个、跟踪检测井 1 个、扩散检测井 1 个 | 常规因子：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度（以 CaCO ₃ 计、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量（COD _{Mn} 法以 O ₂ 计）、氨氮（以 N 计）、硫化物、钠、亚硝酸盐（以 N 计）、硝酸盐（以 N 计）、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、 | 常规因子：枯水期、丰水期各一次 特征因子：枯水期、丰水期、平水期各一次 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准 |

| | | | | | |
|------|--------------------------------------|---|---|-------------------------|---|
| | | 镉、铬（六价）、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、二甲苯 特征因子：甲醇、石油类、铜、铝 | | | |
| 土壤环境 | 装置区东北侧 | 1个深层土壤监测点、1个表层土壤监测点 | 首次监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1中45项基本项目+特征因子pH、甲醇、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、铝； 后续监测因子：后续监测因子包括首次检测中曾超标的污染物+特征因子pH、甲醇、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、铝。 | 表层土壤：1次/年 深层土壤：1次/3年 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1和表2“第二类用地” |
| | 3#常压罐区东北侧 | 1个深层土壤监测点、1个表层土壤监测点 | | | |
| 备注 | 目前无检测方法的监测因子可暂不检测，不具备检测能力的污染因子可以委托监测 | | | | |

监测数据采集于处理、采样分析方法等按照现行国家、生态环境部制定的相关标准和有关规定执行。

9.4.3 应急监测计划

拟建项目事故和非正常工况下对区域环境质量会产生较大影响，因此，应加强事故和非正常工况下对周围环境质量的监测，拟建项目应急环境监测计划见表 9.4-5。

表 9.4-5 应急环境监测计划

| 项目 | 监测位置 | 监测因子 | 监测频率 | 备注 |
|-----|-------------------------|---|------------------------------------|-------------------------------|
| 废气 | 事故发生地 | VOCs、CO、SO ₂ 、NO ₂ 、H ₂ S、NH ₃ 、甲醇等 | 事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束 | 根据发生事故部位确定具体的监测因子；根据风向调整采样点位置 |
| | 距离事故发生地最近敏感点 | | | |
| | 事故发生地上风向对照点 | | | |
| | 事故发生地下风向，按一定间隔的扇形或者圆形布点 | | | |
| 废水 | 污水处理站进口、出口 | pH、COD、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚等 | 事故发生及处理过程中进行实时监测，过后 20min 一次直至应急结束 | 根据发生事故的部位确定具体的监测因子 |
| | 雨水总排口 | | | |
| | 事故水池 | | | |
| 地下水 | 以事故点为中心，事故下游网格点布点 | pH、耗氧量、氨氮、挥发性酚类、硫化物、石油类等 | 初始 1~2 次/天，第 3 天后 1 次/周直至应急结束 | 根据发生事故的部位确定具体的监测因子 |
| 土壤 | 事故发生地、对照点 | pH、石油烃等 | 应急期间 1~2 次/天，视处置进展情况逐步降低频次 | 根据发生事故的部位确定具体的监测因子 |

注：对于目前无检测方法的监测因子可暂不检测，不具备检测能力的污染因子可以委托监测；按照《突发环境

事件应急监测技术规范》（HJ589-2021）等要求进行。

监测数据采集于处理、采样分析方法等按照现行国家、环保部制定的的相关标准和有关规定执行。

9.4.4 环境监测仪器配备

1) 《环境监测管理办法》（原国家环境保护总局令第 39 号）“不具备环境监测能力的排污者，应当委托环境保护部门所属环境监测机构或者经省级环境保护部门认定的环境监测机构进行监测；接受委托的环境监测机构所从事的监测活动，所需经费由委托方承担，收费标准按照国家有关规定执行”。

2) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）“企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气、水环境特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力；建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力”。

3) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）“排污单位应按照最新的监测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测”。

因此，对于建设单位目前暂不具备检测能力的污染因子可以委托监测。

9.4.5 监测数据管理

监测数据结果应该按照有关规定及时建立档案，并抄送有关生态环境主管部门，对于常规监测项目的监测结果应该进行公开，特别是对拟建项目所在区域的居民进行公开，遵守法律中关于知情权的有关规定。此外，如果发现了污染和异常环境问题要及时进行处理、调查并上报有关部门。

9.4.6 监测人员培训

为确保监测数据的真实可靠性，对于现场的采样、分析及数据的处理，都需要拥有一批测试能力强、业务素质高的监测人员。因此，应针对相应监测项目的检测人员进行技术培训与考核，合格后上岗。

9.4.7 环境监测质量保证

质量保证是重要的技术基础和管理工作，环境监测技术负责人必须负责本工作，并由专人组织实施。

对于废气、废水、固体废物和噪声的监测，应按照国家 and 行业环境监测质量保证实施办法进行，从布点、采样到报出数据的全过程进行质量控制和管理。

监测站应充分发挥计算机网络功能，及时将审核后的监测数据汇报给主管领导，以便能够迅速、准确掌握第一手资料，规划污染防治措施。

监测质量控制应有计划进行，包括常规监测的质量保证，监测人员的培训和考核认证，采样、测试方法标准化，保证监测数据准确、可信。

9.5 排污口规范化管理

9.5.1 基本要求

（1）管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

- ①向环境排放污染物的排放口必须规范化。
- ②列入总量控制的污染物排放源列为管理的重点。
- ③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。
- ④废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。
- ⑤固体废物堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

（2）排污口建档管理

- ①应使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；
- ②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

9.5.2 排污口规范化设置

拟建项目涉及的排污口主要为有组织废气排放口、废水排放口、固定噪声污染源及固废暂存场所。

9.5.2.1 废气排放口规范化设置

废气排放口应按照排污口规范化整治要求进行设置，并设置便于采样、监测的采样孔、采样平台；在排气筒附近醒目处设置环保标志牌。

采样孔、采样平台及爬梯按《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T 3535-2019）等要求进行设置：

1、监测断面

（1）监测断面应设置在规则的圆形或矩形烟道上，应便于测试人员开展监测工作，应避开对测试人员操作有危险的场所。

（2）对于颗粒态污染物，监测断面优先设置在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径（或当量直径）和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径（或当量直径）处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。

2、监测孔

在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应 $\geq 90\text{mm}$ ，监测孔在不使用时应用 盖板或管帽封闭，使用时易打开。

烟道直径 $\leq 1\text{m}$ 的圆形烟道，设置一个监测孔。

3、监测平台

监测平台应设置在监测孔的正下方 $1.2\text{m}\sim 1.3\text{m}$ 处，应永久、安全、便于监测及采样。监测平台周围空间应保证测试人员正常方便操作监测设备或采样装置。监测平台可 操作面积应 $\geq 2\text{m}^2$ ，单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$ ，且不小于监测断面直径（或当量直径）的 $1/3$ 。若监测断面有多个监测孔且水平排列，则监测平台区域应涵盖所有监测孔；若监测断面有多个监测孔且竖直排列，则应设置多层监测平台。通往监测平台的通道宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ 。监测平台地板应采用厚度 $\geq 4\text{mm}$ 的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于 $10\text{mm}\times 20\text{mm}$ ），监测平台及通道的载荷应 $\geq 3\text{kN/m}^2$ 。

距离坠落高度基准面 0.5m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应 $\geq 1.2\text{m}$ ；监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 $100\text{mm}\times 2\text{mm}$ 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应 $\geq 100\text{mm}$ ，底部距平台面应

≤10mm。监测平台与地面之间应保障安全通行，设置安全方式直达监测平台。设置固定式钢梯或转梯到达监测平台。监测平台与坠落高度基准面之间距离超过 2m 时，不应使用直梯通往监测平台，应安装固定式钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台。梯子无障碍宽度≥0.9m，梯子倾角不超过 45 度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过 5m，否则应设置缓冲平台，缓冲平台的技术要求同监测平台。

监测平台应设置 220V 低压配电箱，内设漏电保护器、至少配备 2 个 16A 插座和 2 个 10A 插座，保证监测设备所需电力。配备夜间照明设施。

（1）采样位置及采样平台

①监测断面应设置在规则的圆形或矩形烟道上，应便于测试人员开展监测工作，应避开对测试人员操作有危险的场所。

②对于输送高温或有毒有害气体的烟道，监测断面应设置在烟道的负压段；若负压段不满足设置要求，应在正压段设置带有闸板阀的密封监测孔。

③对于颗粒态污染物，监测断面优先设置在垂直管段，应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位，设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 4 倍直径（或当量直径）和距上述部件上游方向不小于 2 倍直径（或当量直径）处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。

④在选定的监测断面上开设监测孔，监测孔的内径应≥90mm。监测孔在不使用时应用盖板或管帽封闭，使用时应易打开。

⑤烟道直径≤1m 的圆形烟道，设置一个监测孔；烟道直径大于 1m 不大于 4m 的圆形烟道，设置相互垂直的两个监测孔；烟道直径>4m 的圆形烟道，设置相互垂直的 4 个监测孔。

⑥距离坠落高度基准面 0.5m 以上的监测平台及通道的所有敞开边缘应设置防护栏杆，防护栏杆的高度应≥1.2m。

⑦监测平台的防护栏杆应设置踢脚板，踢脚板应采用不小于 100mm×2mm 的钢板制造，其顶部在平台面之上高度应≥100mm，底部距平台面应≤10mm。

⑧防护栏杆的设计载荷及制造安装应符合 GB4053.3 要求。

⑨监测平台应设置在监测孔的正下方 1.2m~1.3m 处，应永久、安全、便于监测及采样。

⑩监测平台周围空间应保证测试人员正常方便操作监测设备或采样装置。

⑪监测平台可操作面积应 $\geq 2\text{m}^2$ ，单边长度应 $\geq 1.2\text{m}$ ，且不小于监测断面直径（或当量直径）的 $1/3$ 。若监测断面有多个监测孔且水平排列，则监测平台区域应涵盖所有监测孔；若监测断面有多个监测孔且竖直排列，则应设置多层监测平台。通往监测平台的通道宽度应 $\geq 0.9\text{m}$ 。

⑫监测平台地板应采用厚度 $\geq 4\text{mm}$ 的花纹钢板或钢板网铺装（孔径小于 $10\text{mm}\times 20\text{mm}$ ），监测平台及通道的载荷应 $\geq 3\text{kN/m}^2$ 。

⑬监测平台及通道的制造安装应符合 GB4053.3 要求。

⑭监测平台应设置 220V 低压配电箱，内设漏电保护器、至少配备 2 个 16A 插座和 2 个 10A 插座，保证监测设备所需电力。配备夜间照明设施。

⑮监测平台附近有造成人体机械伤害、灼烫、腐蚀、触电等危险源的，应在监测平台相应位置设置防护装置。监测平台上方有坠落物体隐患时，应在监测平台上方 3m 高处设置防护装置。防护装置的设计与制造应符合 GB/T8196 要求。

⑯排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点位应配备相应安全防护装备。

⑰监测平台与地面之间应保障安全通行，设置安全方式直达监测平台。设置固定式钢梯或转梯到达监测平台，应符合 GB4053.1 和 GB4053.2 要求。

⑱监测平台与坠落高度基准面之间距离超过 2m 时，不应使用直梯通往监测平台，应安装固定式钢斜梯、转梯或升降梯到达监测平台。梯子无障碍宽度 $\geq 0.9\text{m}$ ，梯子倾角不超过 45 度。每段斜梯或转梯的最大垂直高度不超过 5m，否则应设置缓冲平台，缓冲平台的技术要求同监测平台。

⑲监测点位应设置监测点位标志牌，标志牌分为提示性标志牌和警告性标志牌两种。标志牌应涵盖监测点位基本信息。提示性标志牌用于向人们提供某种环境信息，警告性标志牌还用于提醒人们注意污染物排放可能会造成危害。

⑳监测点位标志牌的技术规格及信息内容遵照附录 A 规定，其中点位编号遵照附录 B 的规定。

一般性污染物监测点设置提示性标志牌。排放剧毒、致癌物及对人体有严重危害物质的监测点设置警告性标志牌。

标志牌设置在距污染物监测断面较近且醒目处，并能长久保留。

排污单位可根据监测点位情况，设置立式或平面固定式标志牌。

标志牌右下角应设置与标志牌图案总体协调、符合山东省排污口信息化、网络化管理技术要求的二维码，二维码编码的技术要求应符合 GB/T18284 的规定。监测点位信息变化时，应及时更换二维码。

监测点位二维码信息应包括排污单位名称、地址、企业法人、联系电话、监测排污口性质和数量、点位编码、监测点位的地理定位信息、排放的主要污染物种类、设施投运时间等有关资料。

9.5.2.2 废水排放口规范化设置

拟建项目依托现有污水排放口排放，该排放口已规范化设置。

9.5.2.3 固废暂存场所规范化设置

拟建项目固体废物品种较多，应分送到相应单位进行处理，综合利用或者填埋。临时暂存场所需设置环保标志牌，对于危险废物的存放地应按有关要求严格执行。

9.5.2.4 固定噪声污染源规范化标志牌设置

固定噪声污染源对边界影响最大处，应设置噪声监测点，根据上述原则并兼顾厂界形状在边界上设置噪声监测点同时设置标志牌。

9.5.2.5 排放口标志牌设置技术要求





环境保护图形符号分为提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 及其 2023 年修改单执行。

环境保护图形标志的形状及颜色及环境保护图形符号分别见表 9.5-1~表 9.5-4 及图 9.5-1。

表 9.5-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

| 标志名称 | 形状 | 背景颜色 | 图形颜色 |
|------|-------|------|------|
| 警告标志 | 三角形边框 | 黄色 | 黑色 |
| 提示标志 | 正方形边框 | 绿色 | 白色 |

表 9.5-2 环境保护图形标志一览表

| 序号 | 提示图形符号 | 警告图形符号 | 名 称 | 功 能 |
|----|---|---|-------|-------------|
| 1 |  |  | 废水排放口 | 表示废水向水体排放 |
| 2 |  |  | 废气排放口 | 表示废气向大气环境排放 |








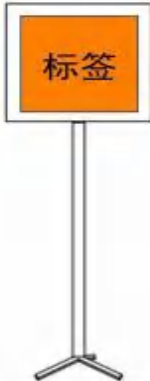

| | | | | |
|---|---|---|--------|--------------|
| 3 |  |  | 一般固体废物 | 表示固体废物贮存、处置场 |
| | |  | 危险废物 | |
| 4 |  |  | 噪声排放源 | 表示噪声排放源 |

表 9.5-3 排污口标识牌参考样式

| 提示性废气监测点位标志牌 | 警告性废气监测点位标志牌 |
|--|--|
| <div><p>废气监测点位名称</p><p>单位名称：_____ 点位编码：_____</p><p>经 度：_____ 纬 度：_____</p><p>生产设备：_____ 投运年月：_____</p><p>净化工艺：_____ 投运年月：_____</p><p>监测断面尺寸：_____ 排气筒高度：_____</p><p>污染物种类：_____</p></div> | <div><p>废气监测点位名称</p><p>单位名称：_____ 点位编码：_____</p><p>经 度：_____ 纬 度：_____</p><p>生产设备：_____ 投运年月：_____</p><p>净化工艺：_____ 投运年月：_____</p><p>监测断面尺寸：_____ 排气筒高度：_____</p><p>污染物种类：_____</p></div> |

| | |
|--|---|
| | <p>危险废物标签印刷的油墨应均匀，图案和文字应清晰、完整。危险废物标签的文字边缘宜加黑色边框，边框宽度不小于 1mm，边框外宜留不小于 3mm 的空白。</p> <p>6、设置要求</p> <p>（1）危险废物标签的设置位置应明显可见且易读，不应被容器、包装物自身的任何部分或其他标签遮挡。危险废物标签在各种包装上的粘贴位置分别为：</p> <p>a) 箱类包装：位于包装端面或侧面；</p> <p>b) 袋类包装：位于包装明显处；</p> <p>c) 桶类包装：位于桶身或桶盖；</p> <p>d) 其他包装：位于明显处。</p> <p>（2）对于盛装同一类危险废物的组合包装容器，应在组合包装容器的外表面设置危险废物标签。</p> <p>（3）容积超过 450L 的容器或包装物，应在相对的两面都设置危险废物标签。</p> <p>7、悬挂</p> <p>（1）当危险废物容器或包装物还需同时设置危险货物运输相关标志时，危险废物标签可与其分开设置在不同的面上，也可设在相邻的位置。危险废物标签设置的示意图见图 1。</p> <div data-bbox="783 1142 1362 1662"></div> <p>（2）在贮存池的或贮存设施内堆存的无包装或无容器的危险废物，宜在其附近参照危险废物标签的格式和内容设置柱式标志牌，柱式标志牌设置的示意图见图 2。</p> |
|--|---|

| | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|--|---------------|--------------------|-------------|--|--------|------|---------|---------|----|---|---------|---------|----|---|-----|---------|----|----|
| 2 |  | <p>1、颜色</p> <p>危险废物分区标志背景色应采用黄色，RGB 颜色值为（255,255,0）。废物种类信息应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为（255,150,0）。字体颜色为黑色，RGB 颜色值为（0,0,0）。</p> <p>2、字体</p> <p>危险废物分区标志的字体宜采用黑体字，其中“危险废物贮存分区标志”字样应加粗放大并居中显示。</p> <p>3、尺寸</p> <p>危险废物贮存分区标志的尺寸宜根据对应的观察距离按照表 2 中的要求设置。</p> <p>表 2 危险废物贮存分区标志的尺寸要求</p> <table><tr><th rowspan="2">观察距离 L (m)</th><th rowspan="2">标志整体外形最小尺寸 (mm)</th><th colspan="2">最低文字高度 (mm)</th></tr><tr><th>贮存分区标志</th><th>其他文字</th></tr><tr><td>0<L≤2.5</td><td>300×300</td><td>20</td><td>6</td></tr><tr><td>2.5<L≤4</td><td>450×450</td><td>30</td><td>9</td></tr><tr><td>L>4</td><td>600×600</td><td>40</td><td>12</td></tr></table> <p>4、材质</p> <p>危险废物贮存分区标志的衬底宜采用坚固耐用的材料，并具有耐用性和防水性。废物贮存种类信息等可采用印刷纸张、不粘胶材质或塑料卡片等，以便固定在衬底上。</p> <p>5、印刷</p> <p>危险废物贮存分区标志的图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下不影响阅读。“危险废物贮存分区标志”字样与其他信息宜加黑色分界线区分，分界线的宽度不小于 2mm。</p> <p>6、设置要求</p> <p>（1）危险废物贮存分区的划分应满足 GB18597 中的有关规定。宜在危险废物贮存设施内的每一个贮</p> | 观察距离 L (m) | 标志整体外形最小尺寸 (mm) | 最低文字高度 (mm) | | 贮存分区标志 | 其他文字 | 0<L≤2.5 | 300×300 | 20 | 6 | 2.5<L≤4 | 450×450 | 30 | 9 | L>4 | 600×600 | 40 | 12 |
| 观察距离 L (m) | 标志整体外形最小尺寸 (mm) | 最低文字高度 (mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 贮存分区标志 | 其他文字 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0<L≤2.5 | 300×300 | 20 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5<L≤4 | 450×450 | 30 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L>4 | 600×600 | 40 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| | <p>存分区处设置危险废物贮存分区标志。</p> <p>（2）危险废物贮存分区标志宜设置在该贮存分区前的通道位置或墙壁、栏杆等易于观察的位置。</p> <p>（3）宜根据危险废物贮存分区标志的设置位置和观察距离按照本标准第 9.2 条中的制作要求设置相应的标志。</p> <p>（4）危险废物贮存分区标志可采用附着式（如钉挂、粘贴等）、悬挂式和柱式（固定于标志杆或支架等物体上）等固定形式，贮存分区标志设置示意图见图 3 和图 4。</p> <p>（5）危险废物贮存分区标志中各贮存分区存放的危险废物种类信息可采用卡槽式或附着式（如钉挂、粘贴等）固定方式。</p> <div data-bbox="785 750 1372 1205"></div> <p>图 3 附着式危险废物贮存分区标志设置示意图</p> <div data-bbox="1019 1276 1150 1682"></div> <p>图 4 柱式危险废物贮存分区标志设置示意图</p> |
|--|---|

a) 贮存设施标志

b) 利用设施标志

c) 处置设施标志

1、颜色
危险废物分区标志背景色应采用黄色，RGB 颜色值为（255,255,0）。废物种类信息应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为（255,150,0）。字体颜色为黑色，RGB 颜色值为（0,0,0）。

2、字体
危险废物分区标志的字体宜采用黑体字，其中“危险废物贮存分区标志”字样应加粗放大并居中显示。

3、尺寸
危险废物贮存分区标志的尺寸宜根据对应的观察距离按照表 2 中的要求设置。

表 2 危险废物贮存分区标志的尺寸要求

| 观察距离 L(m) | 标志整体外形最小尺寸(mm) | 最低文字高度（mm） | |
|-----------|----------------|------------|------|
| | | 贮存分区标志 | 其他文字 |
| 0<L≤2.5 | 300×300 | 20 | 6 |
| 2.5<L≤4 | 450×450 | 30 | 9 |
| L>4 | 600×600 | 40 | 12 |

4、材质
危险废物贮存分区标志的衬底宜采用坚固耐用的材料，并具有耐用性和防水性。废物贮存种类信息等可采用印刷纸张、不粘胶材质或塑料卡片等，以便固定在衬底上。

5、印刷
危险废物贮存分区标志的图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下不影响阅读。“危险废物贮存分区标志”字样与其他信息宜加黑色分界线区分，分界线的宽度不小于 2mm。

6、设置要求

（1）危险废物相关单位的每一个贮存、利用、处置设施均应在设施附近或场所的入口处设置相应的 危险废物贮存设施标志、危险废物利用设施标志、危险废物处置设施标志。

（2）对于有独立场所的危险废物贮存、利用、处置设施，应在场所外入口处的墙壁或栏杆显著位置设置相应的设施标志。

（3）位于建筑物内局部区域的危险废物贮存、利用、处置设施，应在其区域边界或入口处显著位置设置相应的标志。

（4）对于危险废物填埋场等开放式的危险废物相关设施，除了固定的入口处之外，还可根据环境管理需要在相关位置设置更多的标志。

（5）宜根据设施标志的设置位置和观察距离按照

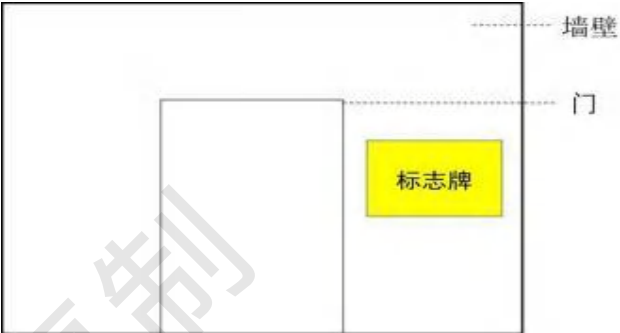

| | |
|--|---|
| | <p>本标准第 9.3 条中的制作要求设置相应的标志。</p> <p>（6）危险废物设施标志可采用附着式和柱式两种固定方式，应优先选择附着式，当无法选择附着式时，可选择柱式，设施标志设置示意图见图 5 和图 6。</p> <p>（6）附着式标志的设置高度，应尽量与视线高度一致；柱式的标志和支架应牢固地联接在一起，标志牌最上端距地面约 2m；位于室外的标志牌中，支架固定在地下的，其支架埋深约 0.3m。</p> <p>（7）危险废物设施标志应稳固固定，不能产生倾斜、卷翘、摆动等现象。在室外露天设置时，应充分考虑风力的影响。</p> <div></div> <p>图 5 附着式危险废物设施标志设置示意图</p> <div></div> <p>图 6 柱式危险废物设施标志设置示意图</p> |
|--|---|

表 9.5-5 危险废物种类一览表

| 危险分类 | 符号 | 危险分类 | 符号 |
|--|---|-------------------------|---|
| 易燃性 符号：黑色 底色：红色 (RGB:255,0,0) |  | 毒性 符号：黑色 底色：白色 |  |
| 反应性 符号：黑色 底色：黄色 (RGB:255,255,0) |  | 腐蚀性 符号：黑色 底色：上白下黑 |  |

9.6 危险废物管理计划

建设单位应按照《危险废物管理计划和管理台账制定技术导则》（HJ 1259-2022），填写《危险废物管理计划》、《危险废物台账》，并向当地生态环境部门备案登记。

危险废物管理计划按年度制定，并存档 5 年以上。

9.7 信息公开

根据有关规定，建设单位的信息公开包含环评信息公开、环境应急预案信息公开及自行监测信息公开等内容。

（1）环评信息公开

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）有关规定，建设单位既是建设项目环评公众参与和履行环境责任的主体，也是建设项目环评信息公开的主体。建设单位应该公开的信息报告：

1）建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址选线、周边主要保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途经方式等。

2）建设单位在建设项目环境影响报告书（表）编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向社会公开环境影响报告书（表）全本，其中对于编制环境影响报告书的建设项目还应一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书（表）进一步修改，应及时公开最后版本。

3）建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内均处于公开状态。

4）项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测结果等。

5）建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

（2）环境应急预案信息公开

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）有关规定，建设单位应当主动公开与周边可能受影响的居民、单位、区域环境等密切相关的环境应急预案信息。国家规定需要保密的情形除外。

（3）自行监测信息公开

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）有关规定，排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第31号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）执行。非重点排污单位的信息公开要求由地方环境保护主管部门确定。

（4）验收信息公开

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）有关规定，建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。

（5）排污许可信息公开

根据《排污许可管理办法》（环境保护部令第48号）有关规定，排污许可证的申请、受理、审核、发放、变更、延续、注销、撤销、遗失补办应当在全国排污许可证管理信息平台上进行。排污单位自行监测、执行报告及环境保护主管部门监管执法信息应当在全国排污许可证管理信息平台上记载，并按照本办法规定在全国排污许可证管理信息平台上公开。

9.8 竣工环保验收内容

建设项目的竣工环境保护验收是环境保护行政主管部门在项目建设末期对项目监管的最后一道关口。

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）第四条规定，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。

拟建项目污染治理措施“三同时”验收一览表详见表 9.8-1。

9.9 小结

建设单位应建立环境监测与管理体系，购置相应的监测仪器设备，规范化设置排污口，同时制定相应的监测计划；建设单位应切实把环境管理作为企业管理的重要组成部分常抓不懈，加强信息公开，健全环境监测与管理体系。

严禁复制

表 9.8-1 拟建项目环境保护竣工验收一览表

| 废气处理措施 | | | | |
|--------------------|-------|---------|------------------------------|---|
| 污染源 | 排放方式 | 污染物 | 治理措施 | 执行标准 |
| 甲醇制氢导热油炉排气筒（DA009） | 有组织排放 | 颗粒物 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 40 米排气筒排放 | 《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区 |
| | | 二氧化硫 | | |
| | | 氮氧化物 | | |
| | | 烟气林格曼黑度 | | |
| 解吸气排气筒（DA010） | | 挥发性有机物 | 经 25 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 甲醇 | | | | |
| 油气回收二排气筒（DA011） | | 挥发性有机物 | 二级冷凝+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 |
| 灌装站排气筒（DA012） | | 挥发性有机物 | 活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 燃气导热油炉排气筒（DA013） | | 颗粒物 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 50 米排气筒排放 | 《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区 |
| | | 二氧化硫 | | |
| | | 氮氧化物 | | |
| | | 烟气林格曼黑度 | | |
| 危废贮存间排气筒（DA014） | | 挥发性有机物 | 活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 油气回收排气筒（DA004） | | 挥发性有机物 | 二级冷凝+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 |
| | | 甲醇 | | |
| 污水处理站排气筒（DA007） | | 挥发性有机物 | 收集+生物除臭+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 |
| | | 甲醇 | | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 |
| 厂界无组织排 | 无组织排放 | 挥发性有机物 | 加强管理，装置区设置密闭采样 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》 |

| | | | | | |
|-----------------------|--|--------|-----------------|---|--|
| 放 | | | 器，实施LDAR泄漏检测与技术 | (DB37/2801.6-2018) 表 3 | |
| | | 氨 | | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 | |
| | | 硫化氢 | | | |
| | | 臭气浓度 | | | |
| | | 甲醇 | | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 | |
| 厂区内、厂房外监控点 | | 挥发性有机物 | — | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 要求（监控点处 1h 平均浓度值 10mg/m³、监控点处任意一次浓度值 30mg/m³） | |
| 废水治理措施 | | | | | |
| 污染源 | | 设施规格 | 设施数量 | 处理工艺 | 执行标准 |
| 甲醇制氢单元缓冲罐废水 | | — | — | 经厂区污水处理站处理后进入园区污水管网 | 东营国中环保科技有限公司进水水质要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准限值 |
| 碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水 | | — | — | | |
| 碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水 | | — | — | | |
| 碳四加氢单元聚结器脱出水 | | — | — | | |
| 碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水 | | — | — | | |
| 碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水 | | — | — | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水 | | — | — | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水 | | — | — | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂 | | — | — | | |

| | | | | |
|------------------------------------|---|----------------|--------------|--|
| 剂萃取塔 B 回流罐废水 | | | | 化粪池处理排入厂内污水处理站处理后进入 园区污水管网 |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制 剂回收塔废水 | | — | — | |
| 生活污水 | | — | — | |
| 地面（设备）冲洗废水 | | — | — | |
| 循环冷却排污水 | | — | — | |
| 机泵冷却排污水 | | — | — | |
| 化验室废水 | | — | — | |
| 除臭塔排污水 | | — | — | |
| 除盐水站排污水 | | — | — | |
| 初期雨水 | | — | — | 初期雨水池暂存后排入厂内污水处理站处理 后进入园区污水管网 |
| 罐区、装置区地 面防渗、废水收 集设施，罐区围 堰 | 按渗透系数 <10 ⁻⁷ cm/s、 装置区围堰 0.12m | 罐区、装置区 | 压实+三合土+混凝土处理 | — |
| 噪声防治措施 | | | | |
| 噪声源 | 降噪措施 | | | 执行标准 |
| 风机、泵类等 | 优化布置，生产设备基座设置减振垫，选用低噪声设备，隔声降噪 基础减震、设隔音罩、消音器、减振器、操作岗位设隔音室、柔性接口等 | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）3 类标准 |
| 固废防治措施 | | | | |
| 污染源 | 污染物 | 治理措施 | | 执行标准 |
| 一般固体废物 | 除盐水站废反渗透膜 | 收集后由厂家回收 | | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染 控制标准》（GB 18599-2020） |
| 危险废物 | 废导热油 | 不储存，直接委托资质单位处理 | | 《危险废物贮存污染控制标准》 |

| | | | |
|---|---|----------|----------------|
| | 废制氢催化剂、废惰性瓷球、废提氢吸附剂、废加氢催化剂、废二聚催化剂、污水处理站污泥、污水处理站油污、废活性炭、实验室废物、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、废弃的含油抹布、劳保用品等。 | 委托资质单位处理 | (GB18597-2023) |
| 生活垃圾 | 生活垃圾 | 环卫部门定期清运 | — |
| 环境风险 | | | |
| 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，加强风险管理，建立风险防范措施和应急预案、三级防控体系、防火防爆措施、防毒等措施。依托现有事故池，容积 13000m³。 | | | |
| 地下水 | | | |
| 1、厂区雨污分流、清污分流；2、厂区地面夯实、地基适当垫高；3、罐区、装置区、污水管线、废水收集池整体防渗；4、对厂区附近地下水环境的影响不大。 | | | |
| 防护距离：无 | | | |

10 建设项目可行性分析

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路9号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内。

拟建项目为新建项目，无新增占地，在厂区现有空地上新建 5000Nm³/h 甲醇制氢单元、10 万吨/年碳四加氢单元和 4.5 万吨/年丁烯二聚及加氢单元；新建 3#常压罐区（10 个 2000m³ 内浮顶储罐）；新建一套 900m³/h 油气回收设施；新建一套 3200×10⁴kcal/h 导热油系统；新建灌装站一座；新建区域变配电室和区域机柜间各一座；新建危废贮存间和一般固废贮存间各一座；装卸车区新增 1 个装车台；扩建供风供氮系统和火炬系统，公用工程与全厂其他项目共用。项目建成后年产 DIB3 万吨、TIB0.24 万吨、异辛烷 1.12 万吨、异十二烷 0.1 万吨、叔丁醇 1.0 万吨、重组分 0.826 万吨、轻组分 0.07 万吨、加氢碳四 10 万吨和低醚前碳四 1.42 万吨，其中加氢碳四和低醚前碳四作为中间产品不外售。拟建项目立项备案代码：2309-370500-07-02-614713。

拟建项目总投资 52000 万元，属于新建项目，行业类别属 C2614 有机化学原料制造。环评分类：二十三、化学原料和化学制品制造业，44 基础化学原料制造 261。拟建项目新增劳动定员 20 人。实行四班三倒工作制，每班工作 8 小时，年工作 8000h。预计投产时间：2025 年 5 月。

拟建项目的实施能够增加就业机会，缓解社会就业压力，增加附近居民的收入，有利于建设和谐社会，对提高河口区的经济地位和综合竞争能力、加速推进河口区现代化进程具有重要的作用。

10.1 政策及规划符合性分析

10.1.1 产业政策符合性分析

10.1.1.1 与《产业结构调整指导目录》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于鼓励、限制、淘汰类，可视为允许类建设项目，符合国家产业政策的要求。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255 号）和《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号），拟建项目行业类别属于 C2614 有机化学原料制造，不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》范围，因此拟建项目不属于两高项目。

10.1.1.2 与《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）符合性

分析

市场准入负面清单分为禁止和许可两类事项。对禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续；对许可准入事项，包括有关资格的要求和程序、技术标准和许可要求等，或由市场主体提出申请，行政机关依法依规作出是否予以准入的决定，或由市场主体依照政府规定的准入条件和准入方式合规进入；对市场准入负面清单以外的行业、领域、业务等，各类市场主体皆可依法平等进入。

按照党中央、国务院要求编制的涉及行业性、领域性、区域性等方面，需要用负面清单管理方式出台相关措施的，应纳入全国统一的市场准入负面清单。产业结构调整指导目录、政府核准的投资项目目录纳入市场准入负面清单，地方对两个目录有细化规定的，从其规定。地方国家重点生态功能区和农产品主产区产业准入负面清单（或禁止限制目录）及地方按照党中央、国务院要求制定的地方性产业结构禁止准入目录，统一纳入市场准入负面清单。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修订），拟建项目行业类别为 C2614 有机化学原料制造，不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的行业。

10.1.1.3 与《关于印发<山东省化工行业投资项目管理规定>的通知》（鲁工信发〔2022〕5 号）符合性分析

拟建项目与《关于印发<山东省化工行业投资项目管理规定>的通知》（鲁工信发〔2022〕5 号）符合性分析见表 10.1-1。

表 10.1-1 与《山东省化工行业投资项目管理规定》符合性分析

| 山东省化工行业投资项目管理规定 | | 拟建项目情况 | 符合性 |
|-----------------|--|--|-----|
| 投资原则 | 第五条坚持高质高效原则。严格执行国家产业政策，支持建设国家《产业结构调整指导目录》鼓励类项目，严禁新建、扩建限制类项目，严禁建设淘汰类项目。 | 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于鼓励、限制、淘汰类，可视为允许类建设项目，符合国家产业政策的要求。 | 符合 |
| | 第六条坚持安全发展原则。认真落实国家环保、安全有关要求，做好环境影响评价和安全生产评价，确保投资项目中的安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 拟建项目开展了环境影响评价和安全生产评价，安全、环保等设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 符合 |
| | 第七条坚持绿色低碳原则。贯彻落实国家双碳战略，加强技术创新，提升工艺装备技术水平，加强能源消耗综合评价，推动工业领域绿色转型和循环低碳发展。 | 拟建项目工艺设备先进，相关清洁生产指标达到相应行业清洁生产水平国内先进水平 | 符合 |
| | 第八条坚持集聚集约原则。大力推进化工企业进区入园，鼓励企业建链延链补链强链，推动 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园） | 符合 |

| | | | |
|------|---|--|----|
| | 上下游协同、耦合发展。 | | |
| | 第九条各级核准、备案机关以及依法对项目负有监督管理职责的其他部门按照职责分工，严格执行项目审批、监管相关规定，加强事中事后监管，加大督查指导力度。 | 拟建项目依法对项目进行备案，立项备案代码：2309-370500-07-02-614713。 | 符合 |
| | 第十条化工项目原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），属于省政府认定的化工园区 | 符合 |
| | 第十一条新建生产危险化学品的项目（危险化学品详见最新版《危险化学品目录》），固定资产投资额原则上不低于3亿元（不含土地费用）；列入国家《产业结构调整指导目录》鼓励类和《鼓励外商投资产业目录》项目，以及搬迁入园、配套氯碱企业耗氯和耗氢项目，不受3亿元投资额限制。 | 拟建项目为新建项目，总投资额5.2亿元。 | 符合 |
| 项目管理 | 第十二条符合下列情形之一的化工项目，除国家另有规定的外，可以在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点外实施，且不受投资额限制。 （一）2625 有机肥料及微生物肥料制造、2682 化妆品制造、2683 口腔清洁用品制造、291 橡胶制品业项目。 （二）列入《建设项目环境影响评价分类管理名录》的环评类别为报告表、登记表的非危险化学品项目。 （三）海水或卤水提取溴素、二氧化碳收集、新建大型冶金项目配套焦化和制酸、可再生能源发电制氢、为非化工项目配套的空分以及依托钢铁企业副产煤气就地实施钢化联产项目。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），且不属于上述项目 | 符合 |
| | 第十三条园区外非重点监控点化工企业，可以在原厂区内实施环境污染防治、安全隐患整治、机械化换人、自动化减人、智能化无人改造项目，不受投资额限制，但原则上不得新增产能。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园） | 符合 |
| | 第十四条严格限制新建剧毒化学品项目，原则上剧毒化学品生产企业只减不增。 | 拟建项目不属于剧毒化学品项目 | 符合 |

10.1.2 国家及地方相关规划

10.1.2.1 与国家层面相关功能区划符合性

1、与《全国主体功能区划》的符合性

《全国主体功能区规划》中的优化开发区域包括环渤海地区、长江三角洲地区、珠江三角洲地区三大区域。

其中环渤海地区位于全国“两横三纵”城市化战略格局中沿海通道纵轴和京哈京广通道纵轴的交汇处，包括京津冀、辽中南和山东半岛地区。该区域的功能定位是：北方地区对外开放的门户，我国参与经济全球化的主体区域，有全球影响力的先进制造

业基地和现代服务业基地，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎，辐射带动“三北”地区发展的龙头，我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一。

山东半岛地区位于环渤海地区的南翼，包括山东省胶东半岛和黄河三角洲的部分地区。该区域的功能定位是：黄河中下游地区对外开放的重要门户和陆海交通走廊，全国重要的先进制造业、高新技术产业基地，全国重要的蓝色经济区。

——强化青岛航运中心功能，积极发展海洋经济、旅游经济、港口经济和高新技术产业，增强辐射带动能力和国际化程度，建设区域性经济中心和国际化城市。

——提升胶东半岛沿海发展带整体水平，加强烟台、威海等城市的产业配套能力及其功能互补，与青岛共同建设自主创新能力强的高新技术产业带。

——建设黄河三角洲全国重要的高效生态经济示范区，积极发展生态农业、环境友好型工业、高新技术产业和现代服务业，建设全国重要的循环经济示范区，增强东营、滨州等城市的综合实力和辐射能力，建设成为环渤海地区重要的增长点。

——发展外向型农业，发展渔业及其加工业，构建现代农业产业体系。

——在地下水漏斗区和海水入侵区划定地下水禁采区和限采区并实施严格保护，推进低山丘陵封山育林、小流域治理，加强黄河三角洲水资源集约利用，加强自然保护区和海岸带保护，维护生态系统多样性，构建以山东半岛中部生态脊为中心，向南北两翼延展的片状生态网络和沿海生态廊道。

拟建项目位于山东半岛地区的东营市，属于优化开发区域。

2、与《全国生态功能区划（修编版）》的符合性

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），根据《全国生态功能区划（修编版）》可知，拟建项目不属于全国重要生态功能区。全国重要生态功能区分布图见图 10.1-1。

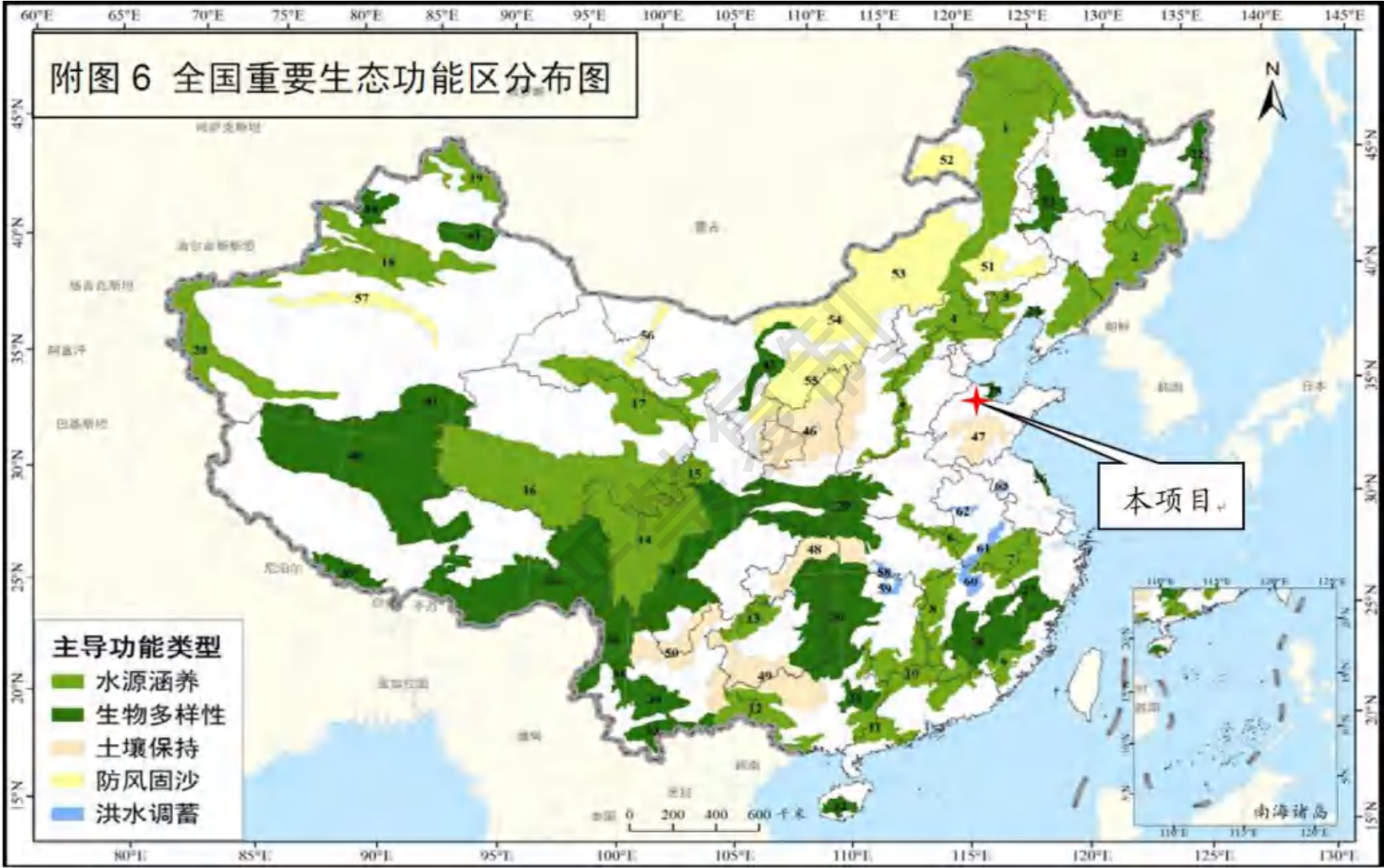


图 10.1-1 全国重要生态功能分布区图

10.1.2.2 与地方层面相关规划符合性

10.1.2.2.1 与《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》符合性分析

拟建项目与《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》符合性分析见表 10.1-2

表 10.1-2 拟建项目与《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》符合情况

| 文件要求 | | | 本工程情况 | 符合性 |
|----------|----------------|---|--|-----|
| 水污染治理 | 深度治理工业污染 | 加强高氟、高盐 and 涉重废水分质深度治理和日常监管，确保工业污染源全面达标排放。推进工业集中区污水管网和污水厂建设，加快省级及以上工业集聚区废水集中处理设施升级改造，持续提升污水收集、处理能力，推进化工园区、涉重金属工业园区“一企一管”和地上管廊的建设改造，积极推行“智慧管网”。严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统 | 拟建项目不涉及高氟、高盐 and 涉重废水排放，项目废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 1 水污染物间接排放限值要求及园区污水处理厂协议进水标准后，送园区污水处理厂进一步处理后外排挑河。 | 符合 |
| 大气污染治理 | 开展重点领域污染治理 | 实施钢铁、焦化、建材等行业污染全过程治理。推动焦化、电解铝等重点行业实施超低排放治理改造，有效管控全行业无组织排放。继续深化化工园区安全生产和环保整治。强化工业炉窑和重点行业挥发性有机物综合治理，协同治理氮氧化物和挥发性有机物污染，实施细颗粒物和臭氧协同控制。全面治理扬尘，开展建筑工地扬尘、工业企业堆场扬尘和矿山扬尘整治，降低区域降尘量。推动散煤、生活面源和农业源大气污染治理。大力推进移动源污染综合治理和淘汰更新，推动柴油货车、非道路移动机械、船舶柴油机的清洁化，实时管控移动源污染，加强油品监管执法，确保城市细颗粒物浓度下降率达到国家考核要求。实行环境污染第三方治理、环保管家等生态环境治理模式。加强生态环境风险防范，有效应对突发环境事件。 | 拟建项目产生的废气均经环保设施处理达标后排放。 | 符合 |
| 土壤污染综合治理 | 开展固体废物和地下水综合整治 | 加强危险废物、医疗废物收集处理，以危险废物为重点开展工业固体废物综合整治行动，完善危险废物处置监管措施，实行规范化管理，着力提升危险废物处置能力，加强工业固体废物风险管控和历史遗留重金属污染区域治理。加快推进垃圾分类和资源化利用，有序发展垃圾焚烧发电，加强白色污染处理，提升农村有机废物收集、转化、利用水平。实施地下水超采综合治理工程，开展地表水与地下水联合调蓄试点。科学划定地下水重点污染防治分区，实施典型地下水污染场地修复治理工程。到 2025 年，建立地下水环境监测和污染防治体系。 | 拟建项目建于本固新材料现有厂区内，未新增用地；拟建项目不属于金属冶炼和焦化行业；拟建项目产生的危险废物均严格按照危险废物管理，并委托有相应资质的单位处置，不会对土壤造成二次污染。 | 符合 |

10.1.2.2.2 与《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发〔2021〕12 号）符合性

分析

拟建项目与《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发〔2021〕12号）符合性分析见表 10.1-3。

表 10.1-3 本项目与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合情况

| 文件要求 | | | 本工程情况 | 符合性 |
|----------|-------------|---|--|-----|
| 加快产业结构调整 | 坚决淘汰落后产能 | 严格落实《产业结构调整指导目录》，加快推动“淘汰类”生产工艺和产品退出。精准聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等 8 个重点行业，加快淘汰低效落后动能。进一步健全并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益标准,各市制定具体措施,重点围绕再生橡胶、废旧塑料再生、砖瓦、石灰、石膏等行业,分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，推动低效落后产能退出。 | 拟建项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励、限制、淘汰类，可视 为允许类建设项目，拟建项目 为新建项目，已依法取得《山东省建设项目备案证 明》（备案号：2309-370500-07-02-614713） | 符合 |
| | 严把准入关口 | 坚持环境质量“只能更好,不能变坏”的底线,严格落实污染物排放总量和产能总量控制性要求,实施“四上四压”，坚持“上新压旧”“上大压小”“上高压低”“上整压散”，“两高”项目确有必要建设的，须严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放和污染物排放“五个减量替代”要求，新（改、扩）建项目要减量替代,已建项目要减量运行。依据国家相关产业政策,对钢铁、地炼、焦化、煤电、电解铝、水泥、轮胎、平板玻璃、氮肥、铁合金等重点行业严格执行产能置换要求，确保产能总量只减不增。原则上不再审批新建煤矿项目.严禁省外水泥熟料、粉磨、焦化产能转入,严禁新增水泥熟料、粉磨产能。 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| | 推进重点行业绿色化改造 | 推动钢铁、建材、有色、石化等原材料产业布局优化和结构调整。推动重点行业加快实施限制类产能装备的升级改造，有序开展超低排放改造。鼓励高炉—转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业.加快建材、化工、铸造、印染、电镀、加工制造等产业集群绿色化改造。推动重污染企业搬迁入园或依法关闭 | 拟建项目各污染物能够达标排放，排放量较少 | 符合 |
| | 构建绿色产业链供应链 | 推动建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、营销、回收及物流体系.发挥汽车、船舶、电子电器、通信、大型成套装备等行业龙头企业、大型零售商及电商龙头企业的示范带动作用,积极应用物联网、大数据和云计算等信息技术,建立绿色供应链管理体系。鼓励行业协会通过制定规范、咨询服务、行业自律等方式提高行业供应链绿色化水平。加快推进工业产品生态设计和绿色制造研发应用,在重点行业推广先进、适用的绿色生产技术和装备.鼓励企业开展绿色 | 拟建项目不属于上述行业 | 符合 |

| | | | | |
|----------------------|---------------------|--|---|----|
| | | 设计,选择绿色材料,培育一批绿色设计示范企业、绿色工厂、绿色园区和绿色供应链管理企业,实施绿色采购,推行绿色包装,开展绿色运输,做好废弃产品回收处理,实现产品全周期绿色管理. | | |
| 深化 能源 结构 调整 | 大力推进 清洁生产 | 加强项目建设和产品设计阶段清洁生产。新（改、扩）建项目进行环境影响评价时，应分析论证原辅料使用、资源能源消耗、资源综合利用、厂内外运输方式以及污染物产生与处置等,对使用的清洁生产技术、工艺和设备进行说明,相关情况作为环境影响评价的重要内容,鼓励企业在产品和包装物设计时充分考虑其在生命周期中对人类健康和环境的影响,优先选择无毒、无害、易于降解或者便于回收利用的方案.严格执行产品能效、水效、能耗限额、污染物排放等标准.强化重点用能单位节能管理，实施能量系统优化、节能技术改造等重点工程.开展重点行业和重点产品资源效率对标提升行动，实施能效、水效“领跑者”制度. | 拟建项目生产过程中原辅料利用率较高，资源能源消耗较少，资源综合利用率较高，清洁生产水平能够达到国内先进水平 | 符合 |
| | 优化能源 供给结构. | 积极推进能源生产和消费革命，加快构建清洁低碳安全高效能源体系，推进能源低碳化转型.严控化石能源消费总量，推动煤炭等化石能源清洁高效利用。实施可再生能源替代行动，加快推进风电、光伏、生物质等可再生能源发展。按照海陆统筹、集散并举原则，聚焦渤中、半岛北、半岛南三大海上风电片区，推进山东海上风电基地规划建设，打造国家级海上风电基地。 | 拟建项目周边无风电、光伏等可利用的可再生能源 | 符合 |
| | 压减煤炭 消费总量 | 严格实施煤炭消费减量替代，制定煤炭消费减量方案，2025 年年底前，煤炭消费总量下降 10%.严控新增耗煤项目，合理控制煤电建设规模和发展节奏，不新增燃煤自备电厂，关停整合 30 万千瓦及以上热电联产电厂 15 公里供热半径范围内的热电机组及配套燃煤锅炉。禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，对新建 35 蒸吨/小时以上的燃煤锅炉严格执行、煤炭减量替代办法.新建生物质锅炉不得掺烧煤炭、重油、渣油 等化石燃料。审慎发展大型石油化工、煤化工等高耗能项目。 | 拟建项目不使用煤炭 | 符合 |
| | 实施终端 用能清洁 化替代 | 完善清洁能源推广和提效政策，推行国际先进的能效标准，加快工业、建筑、交通等各用能领域 电气化、智能化发展,推行清洁能源替代。按照集中使用、清洁利用原则，重点削减小型燃煤锅炉、民用散煤与农业用煤消费量。对以煤、石焦油、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑，实施清洁能源、工厂余热、电力热力等替代。实施乡村清洁能源建设工程.加大农村电网建设力度，全面巩固提升农村电力 保障水平.推进 | 拟建项目不使用煤炭 | 符合 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | 燃气下乡，支持建设安全可靠的乡村储气罐站和微管网供气系统。加强煤炭清洁化利用，发展农村生物质能源。持续推进清洁取暖，扩大集中供热范围，因地制宜推行气代煤、电代煤、热代煤、集中生物质等清洁采暖方式，2025 年年底前，清洁取暖率提高到 80%以上。2025 年年底前。基本完成农村取暖、养殖业及农副产品加工业燃煤设施清洁能源替代。 | | |
|--|--|--|--|--|

10.1.2.2.3 与《东营市“十四五”生态环境保护规划》（东政发〔2021〕15 号）符合性分析

拟建项目与《东营市“十四五”生态环境保护规划》（东政发〔2021〕15 号）符合性分析见表 10.1-4。

表 10.1-4 本项目与东政发〔2021〕15 号符合性分析一览表

| 所属管控区 | 准入要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---------|--|---|-----|
| 水污染防治 | “狠抓工业污染防治。实施差别化流域环境准入政策，强化准入管理和底线约束。坚决遏制“两高”项目盲目发展。加速推进黄河干流及主要支流岸线 1 公里范围内高耗水、高污染企业搬迁入园。严格执行小清河、海河、半岛流域水污染物综合排放标准，加强特征污染物治理”。 | 拟建项目不属于“两高”项目，拟建项目废水经厂区污水处理站处理后排入园污水处理区污水处理厂处理。 | 符合 |
| 地下水污染防治 | 加大节水力度，严格控制地下水开采规模；“居住区和学校、医院、疗养院等单位周边，禁止新（改、扩）建可能造成土壤污染的项目。新（改、扩）建建设项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，应当制定并落实土壤和地下水污染防治措施” | 拟建项目不取用地下水，本项目制定并落实土壤和地下水污染防治措施，拟实施的防渗措施符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）的要求。 | 符合 |
| 大气污染防治 | 严格治理设施运行监管，确保燃煤机组、自备电站、锅炉污染治理设施按照超低排放要求稳定运行。全面加强无组织排放管控，严格控制炼化、化工、有色金属冶炼、铸造、铁合金等行业物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统及备用处置设施。 | 拟建项目外购园区蒸汽 | 符合 |
| 土壤污染防治 | 开展永久基本农田集中区域划定试点，永久基本农田集中区域禁止规划建设可能造成土壤污染的建设项目。居住区 | 拟建项目不位于永久基本农田集中区域，拟建项目采取并落实土壤和地下水 | 符合 |

| | | | |
|------------------|---|--|----|
| | 和学校、医院、疗养院等单位周边，禁止新（改、扩）建可能造成土壤污染的项目。新（改、扩）建建设项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，应当制定并落实土壤和地下水污染防治措施。 | 污染防治措施。 | |
| 压减煤炭消费总量 | 做好能耗强度和总量“双控”工作，严格实施煤炭消费减量替代，制定煤炭消费压减方案，持续推进煤炭消费压减，完成省下达的煤炭压减目标任务。严控新上耗煤项目，消减源头，积极发展新能源折抵煤炭消费，加强重点煤电企业月度燃煤、发电数据监测。严格按照“上大压小”要求建设清洁高效煤电机组，关停整合 30 万千瓦及以上热电联产电厂 15 公里供热半径范围内的热电机组及配套的燃煤锅炉。2021 年年底前，全面淘汰市域内现有 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。禁止新建 35 蒸吨/小时及以下各种类型的燃煤锅炉，对新建 35 蒸吨/小时以上的燃煤锅炉严格执行煤炭减量替代办法。新建生物质锅炉不得掺烧煤炭、重油、渣油等化石燃料。 | 拟建项目非“两高”项目，项目做好能耗强度和总量“双控”工作，拟建项目外购园区蒸汽；拟建项目不新建燃煤锅炉 | 符合 |
| 大力推进重点行业 VOCs 治理 | 以石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等行业为重点，深化 VOCs 治理，在石化、化工等重点行业实施 25 个提标改造项目，建立完善源头替代、过程管控和末端治理的全过程控制体系。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查。除因安全生产等原因必须保留的 VOCs 废气排放系统旁路外，逐步取消炼油、石化、化工、制药、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路。2025 年年底前，炼化企业基本完成延迟焦化装置密闭除焦改造。强化装载废气收集治理。推进工业园区、企业集群因地制宜推广建设涉 VOCs“绿岛”项目，推动涂装类统筹规划、分类建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心。严格执行 VOCs 行业和产品标准。全面推进生产、使用低（无）VOCs 含量的工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗 | 拟建项目加强设备与场所密闭管理。含 VOCs 物料储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，采用密闭管道或密闭容器、罐车等。含 VOCs 物料生产和使用过程，采取有效收集措施。拟建项目涉及含 VOCs 物料在储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散、工艺过程等五类排放源实施管控，采取了设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放，采取挥发性有机物综合治理措施并开展“泄漏检测与修复”技术 | 符合 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | 剂等原辅料。持续开展重点行业泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。加强汽修行业 VOCs 综合治理。 | | |
|--|---|--|--|

10.1.2.2.4 与《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》“三区三线”划定成果符合性分析

《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》划定并严守三条控制线，实施主体功能区战略，优化国土空间开发保护总体格局，明确国土规划分区，调控国土空间功能结构。

三条控制线：永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。避让耕地和永久基本农田、生态保护红线，坚持节约集约、布局 优化的思路，全市划定城镇开发边界 714.46 平方千米，占陆域面积的 10.69%，其中划定弹性发展区 23.86 平方千米。主要位于中心城区、广饶和利津县城、各镇区及省级以上产业园区。城镇开发边界内的建设，实行“详细规划+规划许可”的管制方式，并加强与城市绿线、蓝线、紫线和黄线等控制线的协同管控。

《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》构建三大市域发展分区：重点生态功能区、农产品主产区、城市化发展区。其中城市化发展区主要集中在中部都市区、河口城区、利津县城、广饶县城以及各重点镇；是人口和产业的相对集聚空间，是带动区域经济社会发展、推动高质量发展的主要动力源，是促进区域协调的重要支撑点。

《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》将市域划分生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区六类一级分区，划定矿产能源发展区，并将海洋发展区细分为五类二级分区。城镇发展区是城镇开发边界内、城镇集中开发建设并可满足城镇生产、生活需要的区域，市域划定城镇发展区 714.46 平方千米。区内建设应优先利用现有存量建设用地、闲置地和废弃地，农用地在批准改变用途之前，应当按原用途使用，不得荒芜。

拟建项目建设地点位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路 9 号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内，根据《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，拟建项目用地属于河口城区土地使用规划图中的工业用地范围，拟建项目位

于河口城区国土空间规划分区图中的工业物流区，位于市域国土空间规划分区中的城镇发展区，位于市域主体功能分区中的城市化优先发展区，符合东营市国土空间总体规划要求。符合性分析图见下图。

严禁复制

东营市国土空间总体规划（2021—2035年）
河口城区土地使用规划图

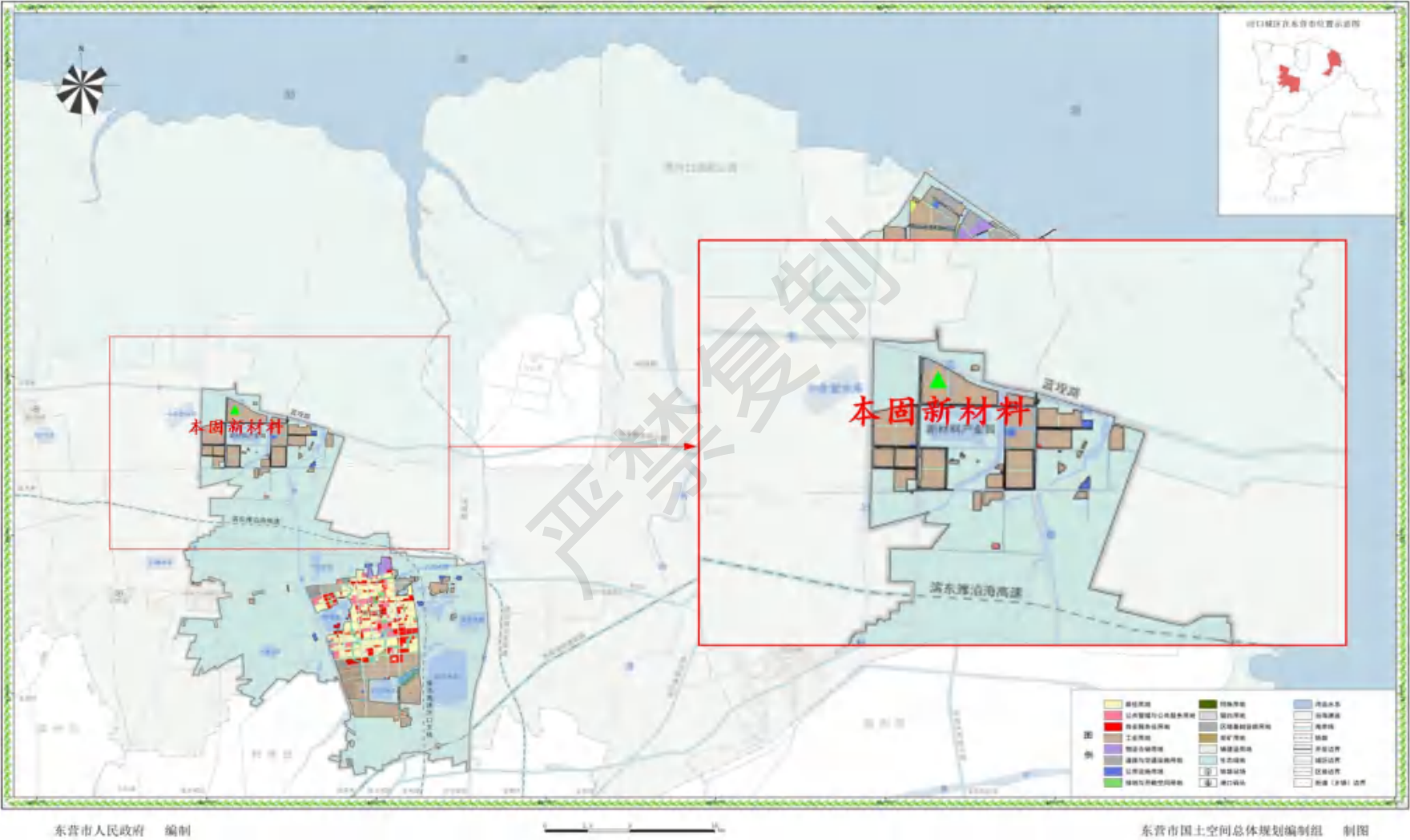


图 10.1-2a 拟建项目与河口城区土地使用规划符合性分析图

东营市国土空间总体规划（2021—2035年）
河口城区国土空间规划分区图

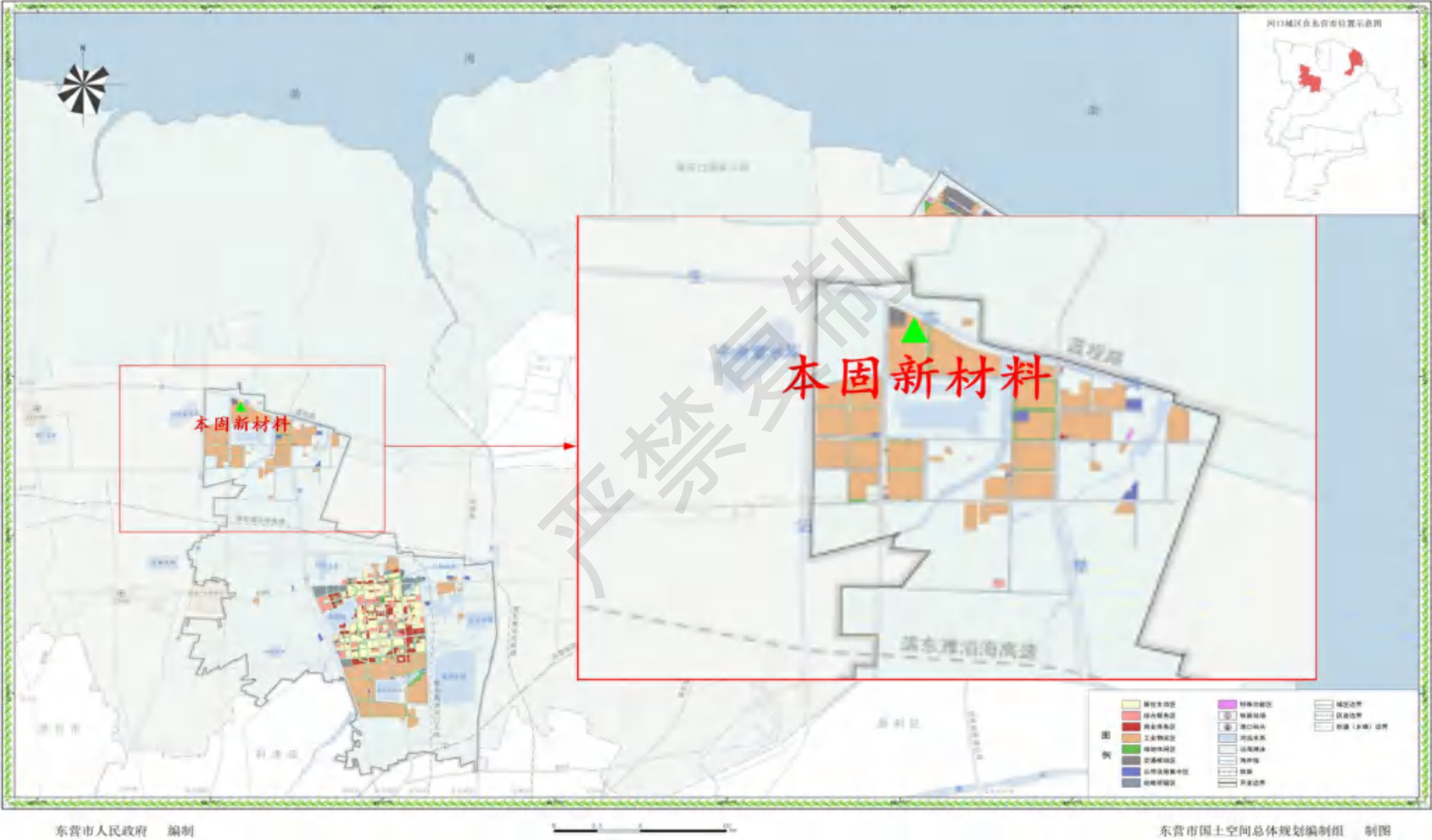


图 10.1-2b 拟建项目与河口城区国土空间规划符合性分析图

10.1.3 与环境保护相关政策符合性分析

10.1.3.1 与《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）符合性分析

根据《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号），分析拟建项目的符合性，详见表 10.1-5。

表 10.1-5 拟建项目与国发〔2013〕37号符合性分析一览表

| 序号 | 国发〔2013〕37号文件要求 | 项目情况 | 符合性 |
|----|--|---|-----|
| 1 | 全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到2017年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉。 | 拟建项目不新建燃煤锅炉 | 符合 |
| 2 | 在石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等行业实施挥发性有机物综合整治，在石化行业开展“泄漏检测与修复”技术改造。 | 拟建项目采取挥发性有机物综合治理措施并开展“泄漏检测与修复”技术 | 符合 |
| 3 | 加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。 | 拟建项目拟按要求实施 | 符合 |
| 4 | 严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。 | 拟建项目不属于“两高”行业。 | 符合 |
| 5 | 按照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》、《产业结构调整指导目录（2019年本）（修正）》的要求，采取经济、技术、法律和必要的行政手段，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等21个重点行业的“十二五”落后产能淘汰任务。 | 拟建项目不属于限制类及淘汰类，符合国家产业政策，不属于21个重点行业的“十二五”落后产能。 | 符合 |
| 6 | 优化能源结构，加快发展天然气与可再生能源，实现清洁能源供应和消费多元化。 | 拟建项目燃料采用干气，属于清洁能源 | 符合 |
| 7 | 企业是大气污染治理的责任主体，要按照环保规范要求，加强内部管理，增加资金投入，采用先进的生产工艺和治理技术，确保达标排放，甚至达到“零排放”；要自觉履行环境保护的社会责任，接受社会监督。 | 拟建项目采用先进的环保设施，确保稳定达标排放。 | 符合 |

10.1.3.2 与《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）符合性分析

根据《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），分析拟建项目的符合性，详见表 10.1-6。

表 10.1-6 拟建项目与国发〔2015〕17号符合性分析一览表

| 序号 | 国发〔2015〕17号文件要求 | 项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 2016 年底前，按照水污染防治法律法规要求，全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。 | 拟建项目符合产业政策，已经立项，文号：2309-370500-07-02-614713 | 符合 |
| 2 | 专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。 | 拟建项目属于有机化学原料制造，符合清洁生产要求 | 符合 |
| 3 | 集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。 | 拟建项目依托现有污水处理设施，废水满足园区污水处理厂进水要求后进入园区污水处理厂 | 符合 |
| 4 | 推进污泥处理处置。污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置，禁止处理处置不达标的污泥进入耕地。非法污泥堆放点一律予以取缔。 | 拟建项目污泥严格按照要求进行规范处置 | 符合 |
| 5 | 依法淘汰落后产能。自 2015 年起，各地要依据部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录、产业结构调整指导目录及相关行业污染物排放标准，结合水质改善要求及产业发展情况，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案。 | 拟建项目不属于限制类及淘汰类，符合国家产业政策，不属于落后产能 | 符合 |
| 6 | 推动污染企业退出。城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），不位于城市建成区内 | 符合 |

10.1.3.3 与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）符合性分析

根据《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号），分析拟建项目的符合性，详见表10.1-7。

表 10.1-7 拟建项目与国发〔2016〕31 号符合性分析一览表

| 序号 | 国发〔2016〕31号文件要求 | 项目情况 | 符合性 |
|----|---|---|-----|
| 1 | 防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），不属于优先保护类耕地集中区域 | 符合 |
| 2 | 防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 本次环评已包含对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施，拟建项目并已同步落实土壤污染防治设施 | 符合 |
| 3 | 强化空间布局管控。严格执行相关行业企业布局 | 拟建项目不属于冶炼、焦化 | 符合 |

| | | | |
|---|--|---|----|
| | 选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。 | 行业 | |
| 4 | 加强工业废物处理处置。全面整治产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。 | 拟建项目固体废物临时堆存场所满足相关标准要求，具有防扬散、防流失、防渗漏等设施 | 符合 |

10.1.3.4 与《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）的符合性分析

拟建项目与《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）符合性分析见表 10.1-8。

表 10.1-8 拟建项目与《建设项目环境保护管理条例》符合性分析一览表

| 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号）要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---|--|-----|
| 第一章 总则 | | |
| 第三条 建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。 | 拟建项目符合总量控制要求 | 符合 |
| 第四条 工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物产生量少清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏。 | 拟建项目采用国际国内先进的生产工艺，防止环境污染和生态破坏。 | 符合 |
| 第三章 环境保护设施建设 | | |
| 第十五条 建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 拟建项目主体工程与配套建设的环境保护设施，同时设计、同时施工、同时投产使用。 | 符合 |

10.1.3.5 与环发〔2012〕77 号文的符合性分析

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号），分析拟建项目的符合性，详见表 10.1-9。

表 10.1-9 拟建项目与环发〔2012〕77 号符合性分析一览表

| 环发〔2012〕77 号文件要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--|--|-----|
| 石化化工建设项目原则上应进入依法合规设立、环保设施齐全的产业开发区，并符合开发区发展规划及规划环境影响评价要求。涉及港区、资源开采区和城市规划区的建设项目，应符合相关规划及规划环境影响评价的要求。 | 拟建项目属于 C2614 基础化学原料制造，位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）属于省政府认定的化工园区并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。 | 符合 |
| 从环境风险源、扩散途径、保护目标三方面识别环境风险。环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。 | 拟建项目环评已按此要求编制 | 符合 |

| | | |
|--|---------------|----|
| 科学开展环境风险预测。环境风险预测设定的最大可信事故应包括项目施工、营运等过程中生产设施发生火灾、爆炸，危险物质发生泄漏等事故，并充分考虑伴生/次生的危险物质等，从大气、地表水、海洋、地下水、土壤等环境方面考虑并预测评价突发环境事件对环境的影响范围和程度。 | 拟建项目环评已按此要求编制 | 符合 |
| 提出合理有效的环境风险防范和应急措施。结合风险预测结论，有针对性地提出环境风险防范和应急措施，并对措施的合理性和有效性进行充分论证。 | 拟建项目环评已按此要求编制 | 符合 |
| 改、扩建相关建设项目应按照现行环境风险防范和管理要求，对现有工程的环境风险进行全面梳理和评价，针对可能存在的环境风险隐患，提出相应的补救或完善措施，并纳入改、扩建项目“三同时”验收内容。 | 拟建项目属于新建项目。 | 符合 |
| 对存在较大环境风险的相关建设项目，应严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）做好 | 拟建项目环评已按此要求编制 | 符合 |

10.1.3.6 与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）符合性分析

拟建项目与《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（发改办产业〔2021〕635号）符合性分析见表 10.1-10。

表 10.1-10 拟建项目与发改办产业〔2021〕635号符合情况

| 发改办产业〔2021〕635号要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|-------------------|--|---|-----|
| 全面清理规范拟建工业项目 | 各有关地区要坚持从严控制，对已备案但尚未开工的拟建工业项目，要指导督促和协调帮助企业将项目调整转入合规工业园区内建设。对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案。拟建工业项目清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区拟建的工业项目，一律按要求进入合规工业园区。 | 拟建项目符合产业政策、符合“三线一单”生态环境分区管控方案、符合规划环评的入园条件，位于合规的工业园区 | 符合 |
| 严控新上高污染、高耗水、高耗能项目 | 各有关地区对现有已备案但尚未开工的拟建高污染、高耗水、高耗能项目（对高污染、高耗水、高耗能项目的界定，按照生态环境部、水利部、国家发展改革委相关规定执行）要一律重新进行评估，确有必要建设且符合相关行业要求的方可继续推进。清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区新建高污染、高耗水、高耗能项目，一律按本通知要求执行。 | 根据相关界定，拟建项目不属于高污染、高耗水、高耗能项目 | |
| 稳妥推进园区外工业项目入园 | 各有关地区要对合规工业园区外存在重大安全隐患、曾发生重大突发环境事件的已建成工业项目逐一建立档案，逐个进行梳理评估。对经评估需要实施搬迁入园的项目，按照“成熟一个、搬迁一个”的要求，逐一制定搬迁入园工作计划和实施细则，明确时间表和 | 拟建项目位于合规的工业园区，符合相关要求 | 符合 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | 责任人，抓好项目搬迁入园工作。对其他建成工业项目，要加强监管，防范安全、环境风险，鼓励有条件的项项目搬迁入园。 | | |
|--|---|--|--|

10.1.3.7 与《国务院关于印发<2024-2025 年节能降碳行动方案>的通知》（国发〔2024〕12 号）的符合性分析

拟建项目与《国务院关于印发<2024-2025 年节能降碳行动方案>的通知》（国发〔2024〕12 号）的符合性见表 10.1-11。

表 10.1-11a 与国发〔2024〕12 号的符合性分析一览表

| 文件要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--|---|-----|
| 严控炼油、电石、磷铵、黄磷等行业新增产能，禁止新建用汞的聚氯乙烯、氯乙烯产能，严格控制新增延迟焦化生产规模。 | 拟建项目为 C2614 有机化学原料制造，不属于上述行业，不涉及上述产能。 | 符合 |
| 新建和改扩建石化化工项目须达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，用于置换的产能须按要求及时关停并拆除主要生产设施。 | 1、拟建项目为C2614 有机化学原料制造，主要生产叔丁醇、DIB、TIB等产品，不属于《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》中的重点领域。 2、拟建项目不涉及置换产能。 3、环保绩效 A 级水平符合性见下表。 | 符合 |

表 10.1-11b 拟建项目与环保绩效 A 级水平符合性分析一览表

| 指标 | A 级标准要求 | 项目情况 | 符合性 |
|-----------|--|--|-----|
| 泄漏检测与修复 | 严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》开展 LDAR 工作，建立 LDAR 信息管理平台，全厂所有动静密封点检测数据、检测设备信息、检修人员等信息传输至平台，实现检测计划、进度、数据以及泄漏修复的查询、分析和统计功能 | 拟建项目对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定了泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。 | 符合 |
| 污染治理技术 | 1.非甲烷总烃浓度 $\geq 500\text{mg/m}^3$ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理； 2.非甲烷总烃浓度 $< 500\text{mg/m}^3$ 的工艺有机废气全部收集并引至有机废气治理设施，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理 | 拟建项目储罐废气和装车废气经二级冷凝+活性炭吸附处理后通过排气筒排放。 | 符合 |
| 储罐 | 对于储存物料的真实蒸气压 $\geq 76.6\text{ kPa}$ 的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施 1.对储存物料的真实蒸气压 $\geq 2.8\text{ kPa}$ 但 $< 76.6\text{ kPa}$ ，且容积 $\geq 75\text{ m}^3$ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐（占比 $\geq 80\%$ ），或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2.符合第 1 条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理； 3.符合第 1 条内浮顶储罐，采用高级密封方式浮顶罐的，全接液式浮盘的储罐占比 $\geq 50\%$ ；或储罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等及其组合工艺回收处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理，储罐排气治理占比 $\geq 50\%$ ； 4.密闭排气系统、气相平衡系统、燃烧处理均须在安全评价前提下实施 | 拟建项目异丁烯碳四、高烯烃碳四、加氢碳四和低醚前碳四采用球罐 拟建项目甲醇、DIB、TIB、异辛烷、异十二烷等采用高效密封的内浮顶罐，储罐废气经二级冷凝+活性炭吸附处理后通过排气筒排放。 | 符合 |
| 挥发性有机液体装载 | 1.对真实蒸气压 $\geq 2.8\text{ kPa}$ 但 $< 76.6\text{ kPa}$ 的挥发性有机液体汽车装车采用底部装载或顶部浸没式装载作业，并设置油气收集和输送系统；石脑油及成品油汽车运输全部采用底部装载；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度 $< 200\text{ mm}$ ； | 拟建项目采用底部装载作业，装车区废气经二级冷凝+活性炭吸附处理后通过排气筒排放。 | 符合 |

| | | | |
|---------|--|---|----|
| | <p>2.对真实蒸气压$\geq 2.8\text{kPa}$ 但$< 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体火车或船舶装载采用顶部浸没式或底部装载作业，并设置油气收集和输送系统；采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽（罐）底部高度$< 200\text{mm}$；</p> <p>3.符合第 2 条的顶部装载作业排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施</p> | | |
| 污水集输和处理 | <p>1.含挥发性有机物或恶臭物质的废水集输系统采用密闭管道输送；</p> <p>2.污水处理场集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池、曝气池采用密闭化工艺或密闭收集措施，废气引至有机废气治理设施；</p> <p>3.污水均质罐、污油罐、浮渣罐采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施；</p> <p>4.污水处理场的污水均质罐、浮油（污油）罐、集水井、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等非甲烷总烃浓度$\geq 500\text{ mg/m}^3$ 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理；燃烧处理须在安全评价前提下实施；</p> <p>5.污水处理场生化池、曝气池等非甲烷总烃浓度$< 500\text{ mg/m}^3$ 的废气密闭排气至有机废气治理设施，采用洗涤-吸附、生物脱臭、燃烧（氧化）法等工艺处理</p> | <p>拟建项目废水依托厂区污水处理站处理，厂区污水处理站密闭，废气经收集处理后经排气筒排放。</p> | 符合 |
| 加热炉 | <p>加热炉采用天然气、脱硫燃料气，实施低氮改造，NO_x 排放浓度不高于 80 mg/m^3</p> | <p>拟建项目导热油炉采用净化干气，实施实施低氮改造，NO_x 排放浓度为 65 mg/m^3</p> | 符合 |
| 酸性水储罐 | <p>酸性水储罐排气引至燃料气管网，或引至硫磺回收焚烧炉</p> | <p>拟建项目不涉及酸性水。</p> | 符合 |
| 火炬 | <p>火炬排放系统配有气柜和压缩机，可燃气体采用气柜收集，增压后送入全厂燃料气管网（事故状态下除外）</p> | <p>拟建项目依托现有火炬系统，火炬系统配有气柜和压缩机</p> | 符合 |
| 排放限值 | <p>1.储罐、装载、污水处理站、有机废气排放口，NMHC 浓度连续稳定不高于 20mg/m^3（燃烧法）或 60mg/m^3（非燃烧法）；采用工艺加热炉、锅炉、焚烧炉协同处理有机废气的，其 NMHC 浓度连续稳定不高于 40 mg/m^3；</p> <p>2.其余排放口及污染物连续稳定达到《石油炼制工业污染物排放标准》（GB</p> | <p>拟建项目油气回收排气筒、污水处理站排气筒危废间排气筒等污染物排放浓度满足相关要求。</p> | 符合 |

| | | | |
|--------|---|--|----|
| | 31570—2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572—2015）特别排放限值，并满足相关地方排放标准要求 | | |
| 监测监控水平 | 根据国家、地方标准规范要求在主排放口 ^b 安装 CEMS；数据保存一年以上 | 拟建项目 DA013 燃气导热油炉排气筒需安装 CEMS，CEMS 数据保存一年以上 | 符合 |
| | 生产装置接入 DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上 | 拟建项目生产装置接入 DCS，记录企业生产设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上 | |
| 环境管理水平 | 环保档案齐全：1.环评批复文件；2.排污许可证及季度、年度执行报告；3.竣工验收文件；4.废气治理设施运行管理规程；5.一年内废气监测报告 | 拟建项目后续严格按照要求归纳环保档案 | 符合 |
| | 台账记录：1.生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；2.废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料更换量和时间、脱硫及脱硝剂添加量和时间、燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3.监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4.主要原辅材料消耗记录；5.燃料（天然气）消耗记录 | 拟建项目后续严格按照要求规范台账记录 | |
| | 人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力 | 本固新材料设有环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力 | |
| 运输方式 | 炼油企业及炼化一体化企业：大宗物料和产品采用清洁运输方式比例不低于 80%；其他公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；石油化学工业企业：大宗物料和产品优先采用清洁运输方式，公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆 | 拟建项目拟采用比例不低于 80%的清洁运输方式运输产品和甲醇等物料 | 符合 |
| | 厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准或使用新能源； 厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械 | 本固新材料会严格按照要求厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准 | |
| 运输监管要求 | 参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账 | 本固新材料厂区会严格按照建有门禁系统和电子台账 | 符合 |

10.1.3.8 与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性分析

拟建项目与《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》的符合性见表 10.1-12。

表 10.1-12 与石化建设项目环境影响评价文件审批原则的符合性分析一览表

| 原则要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--|--|-----|
| 本审批原则适用于以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品或者以有机化学品为原料生产新的有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）的石油化学工业建设项目环境影响评价文件的审批，具体涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中精炼石油产品制造 251、基础化学原料制造 261、合成材料制造 265 行业中的石油化学工业建设项目。 | 拟建项目为 C2614 有机化学原料制造，适用于本审批原则。 | 符合 |
| 项目应符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求。新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目应符合国家批准的石化产业规划布局方案等有关产业规划。 | 拟建项目符合生态环境保护相关法律法规、法定规划以及相关产业结构调整、区域及行业碳达峰碳中和目标、煤炭消费总量控制、重点污染物排放总量控制等政策要求，拟建项目为有机化学原料制造，产品为MTBE、丙烯、丙烷、混合丁烷、重组分和叠合重组分等。不属于新建、改扩建炼油和新建乙烯、对二甲苯、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）项目。 | 符合 |
| 项目选址应符合生态环境分区管控要求。新建、扩建建设项目应布设在依法合规设立的产业园区，并符合园区规划及规划环境影响评价要求。项目选址不得位于长江干支流岸线一公里范围内、黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，应避开生态保护红线，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）属于省政府认定的化工园区，拟建项目园区规划及规划环境影响评价要求。拟建项目不位于黄河干支流等禁止区域，不涉及生态保护红线并远离居民区等。 | 符合 |
| 新建、扩建项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。炼油、乙烯、对二甲苯项目能效应达到行业标杆水平。 鼓励使用绿色原料、工艺及产品，使用清洁 | 拟建项目采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗、污染物排放量和资源综合利用等应达到行业先进水平。使用净化干气做燃料，强化节水措施，减少新鲜水用量。 | 符合 |

| 原则要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---|--|-----|
| <p>燃料、绿电、绿氢。鼓励实施循环经济，统筹利用园区内上下游资源。</p> <p>强化节水措施，减少新鲜水用量。具备条件的地区，优先使用再生水、海水淡化水，采用海水作为循环冷却水；缺水地区优先采用空冷、闭式循环等节水技术。</p> | | |
| <p>项目优先采用园区集中供热供汽，鼓励使用可再生能源，原则上不得配备燃煤自备电厂，不设或少设自备锅炉。确需建设自备电厂的，应符合国家及地方的相关规划和排放控制要求。加热炉、转化炉、裂解炉等应使用脱硫干气等清洁燃料，采取低氮燃烧等氮氧化物控制措施；催化裂化装置和动力站锅炉等应采取必要的脱硫、脱硝和除尘措施；其他有组织工艺废气应采取有效治理措施，减少污染物排放；原则上不得设置废气旁路，确需保留的应急类旁路，应安装流量计等自动监测设备。</p> <p>上下游装置间宜通过管道直接输送，减少中间储罐；通过优化设备、储罐选型，加强源头、过程、末端全流程管控，减少污染物无组织排放；挥发性有机液体装载优先采用底部装载，采用顶部浸没式装载的应采用高效密封方式；废水预处理、污泥储存处置等环节密闭化；有机废气应收尽收，鼓励污水均质罐、污油罐、浮渣罐及酸性水罐有机废气收集处理；依据废气特征、挥发性有机物组分及浓度、生产工况等合理选择治理技术，高、低浓度有机废气分质收集处理，高浓度有机废气宜单独收集治理，优先回收利用，无法回收利用的采用预处理+催化氧化、焚烧等高效处理工艺，除单一恶臭异味治理外，一般不单独使用低温等离子、光催化、光氧化等技术；明确设备泄漏检测与修复（LDAR）制度。</p> <p>非正常工况排气应收集处理，优先回收利用。</p> <p>动力站锅炉烟气应符合《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）或《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）要求；恶臭污染物应符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）要求；其他污染物排放及控制应符合</p> | <p>拟建项目外购园区蒸汽；加热炉以净化干气为燃料，配备低氮燃烧器。拟建项目不设置废气旁路。拟建项目挥发性有机液体装载采用底部装载；污水处理站进行密闭，废气经生物除臭后通过排气筒排放。罐区和装卸区废气依托厂区现有的油气回收系统处理，非正常工况排气依托厂区火炬系统处理。</p> | 符合 |

| 原则要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---|---|-----|
| <p>合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）等要求。</p> <p>大宗物料中长距离运输优先采用铁路、管道或水路运输，厂区内或短途接驳优先使用国六排放标准的运输工具或新能源车辆、管道或管状带式输送机清洁运输方式。</p> <p>合理设置大气环境防护距离，环境防护距离范围内不应有居民区、学校、医院等环境敏感目标。</p> | | |
| <p>将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效，推动减碳技术创新示范应用。鼓励有条件的地区、企业采取风光水电、非粮生物质等可再生能源资源制氢，二氧化碳合成甲醇、烯烃、芳烃、可降解塑料、碳酸二甲酯、聚酯、二甲醚等化工产品，二氧化碳高效和低成本捕集、输送、长期稳定封存等减碳技术。</p> | <p>拟建项目将温室气体排放纳入建设项目环境影响评价，核算建设项目温室气体排放量，推进减污降碳协同增效。</p> | 符合 |
| <p>做好雨污分流、清污分流、污污分流。废水分类收集、分质处理、优先回用，含油废水、含硫废水经处理后最大限度回用，含盐废水进行适当深度处理，污染雨水收集处理。严禁生产废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。</p> <p>项目排放的废水污染物应符合《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572）等要求。</p> | <p>拟建项目采用雨污分流、清污分流、污污分流，污染雨水进行收集处理，生产废水经厂区经厂区污水处理设施处理后满足园区污水处理厂进水水质要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表1中间接排放标准后排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。</p> | 符合 |
| <p>土壤和地下水污染防治应坚持源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则。对涉及有毒有害物质的生产装置、设备设施及场所，需提出防腐蚀、防渗漏、防扬散等土壤污染防治具体措施，并根据环境保护目标的敏感程度、项目平面布局、水文地质条件等采取防渗措施，提出有效的土壤、地下水监控和应急方案，符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求。对于可能受影响的地下水环境敏感目标，应提出保护措施，涉及饮用水功能的，强化地</p> | <p>拟建项目土壤地下水污染防治采取源头控制、分区防控、跟踪监测和应急响应的防控原则，根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关要求做好项目区防渗。</p> | 符合 |

| 原则要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---|--|-----|
| 下水环境保护措施，确保饮用水安全。可能造成地下水污染的建设项目不得位于泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。 | | |
| 按照减量化、资源化、无害化的原则，妥善处理处置固体废物。一般工业固体废物应通过项目自身或委托其他企业综合利用，无法综合利用的就近妥善处理，需要在厂内贮存的应按规定建设贮存设施、场所。大型炼化一体化等产生危险废物量较大的石化项目宜立足于自身或依托园区危险废物集中设施处置。 危险废物和一般工业固体废物贮存和处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）及其修改单、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599）、《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484）等相关要求。 | 拟建项目新建 1 座危废暂存间，产生的危险废物外委处理，一般固废外委处理，危险废物和一般工业固体废物贮存和处置符合相关标准要求。 | 符合 |
| 优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。位于噪声敏感建筑物集中区域的改建、扩建项目，应强化噪声污染防治措施，防止噪声污染。 | 拟建项目不位于噪声敏感建筑物集中区域。拟建项目优化厂区平面布置，优先选用低噪声设备和工艺，采取减振、隔声、消声等措施有效控制噪声污染，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348）要求。 | 符合 |
| 严密防控项目环境风险，建立完善的环境风险防控体系，提升环境风险防控能力。环境风险防范和应急措施合理、有效。确保具备事故废水有效收集和妥善处理的能力。针对项目可能产生的突发环境事件制定有效的风险防范和应急措施，建立项目及区域、园区环境风险防范与应急管理体系，提出运行期突发环境事件应急预案编制要求。 | 拟建项目建立完善的环境风险防控体系，制定风险防范和应急措施。 | 符合 |
| 改、扩建项目全面梳理涉及的现有工程存在的环保问题或减排潜力，应提出有效整改或改进措施。 | 拟建项目全面梳理现有工程存在的环保问题，并提出相关改进措施。 | 符合 |
| 新增主要污染物排放量的建设项目应执行《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）。项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量的因子， | 拟建项目建成后二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物排放量分别为 1.82t/a、24.90t/a、10.94t/a、17.1675t/a，氮氧化物和挥发性有机物实行倍量替代，二氧化硫和工业烟（粉）尘实行等量替代。 | 符合 |

| 原则要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---|--|-----|
| 原则上其对应的国家实施排放总量管控的重点污染物实行区域等量削减。项目所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的因子，其对应的主要污染物须进行区域倍量削减。二氧化氮超标的，对应削减氮氧化物；细颗粒物超标的，对应削减二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物；臭氧超标的，对应削减氮氧化物、挥发性有机物。区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。配套区域削减措施应为评价基准年后拟采取的措施，且纳入区域重点减排工程的措施不能作为区域削减措施。 | | |
| 明确项目实施后的环境管理要求和环境监测计划。根据行业自行监测技术指南要求，制定废水、废气污染物排放及厂界环境噪声监测计划并开展监测，排污口或监测位置应符合技术规范要求。重点排污单位污染物排放自动监测设备应依法依规与生态环境主管部门的监控设备联网。涉及水、大气有毒有害污染物名录中污染物排放的，还应依法依规制定周边环境监测计划。 | 拟建项目已根据现有相关导则及规定要求，制定了自行监测计划，并提出了明确的环境管理的要求。 | 符合 |
| 按相关规定开展信息公开和公众参与。 | 已按照《环境影响评价公众参与办法》规定完成了信息公开和公众参与 | 符合 |
| 环境影响评价文件编制规范，基础资料数据应符合实际情况，内容完整、准确，环境影响评价结论明确、合理，符合环境影响评价技术导则或建设项目环境影响报告表编制技术指南要求。 | 拟建项目环境影响评价报告书编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求 | 符合 |

10.1.3.9 与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31 号）的符合性分析

拟建项目与《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（公告 2013 年 第 31 号）的符合性见表 10.1-13。

表 10.1-13 与公告 2013 年 第 31 号的符合性分析一览表

| 政策要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---|---|-----|
| 源 头 和 在石油炼制与石油化工行业，鼓励采用先进的清洁生产技 术，提高原油的转化和利用效率。对于设备与管线组 件、工艺排气、废气燃烧塔（火炬）、废水处理等过程 | 拟建项目对泵、压缩机、 阀门、法兰等易发生泄漏 的设备与管线组件，制定 | 符合 |

| 政策要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|-----------|---|---|-----|
| 过程控制 | 产生的含VOCs废气污染防治技术措施包括： 1.对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象； 2.对生产装置排放的含VOCs工艺排气宜优先回收利用，不能（或不能完全）回收利用的经处理后达标排放；应急情况下的泄放气可导入燃烧塔（火炬），经过充分燃烧后排放； 3.废水收集和处理过程产生的含VOCs废气经收集处理后达标排放。 | 了泄漏检测与修复（LDAR）计划，定期检测、及时修复，防止或减少跑、冒、滴、漏现象。 拟建项目生产过程中产生的不凝气进入燃气管网，作为加热炉燃料使用。 拟建项目废水依托厂区污水处理站处理，厂区污水处理站密闭，废气经收集后通过生物除臭处理后排气筒排放。 | |
| | 在油类（燃油、溶剂）的储存、运输和销售过程中的VOCs污染防治技术措施包括： 1.储油库、加油站和油罐车宜配备相应的油气收集系统，储油库、加油站宜配备相应的油气回收系统； 2.油类（燃油、溶剂等）储罐宜采用高效密封的内（外）浮顶罐，当采用固定顶罐时，通过密闭排气系统将含VOCs气体输送至回收设备； 3.油类（燃油、溶剂等）运载工具（汽车油罐车、铁路油槽车、油轮等）在装载过程中排放的VOCs密闭收集输送至回收设备，也可返回储罐或送入气体管网。 | 拟建项目异丁烯碳四、高烯烃碳四、加氢碳四和低醚前碳四等采用球罐，MTBE、甲醇、DIB、TIB、异辛烷、异十二烷等采用高效密封的内浮顶罐，储罐废气经厂区油气回收系统处理后排放。 | 符合 |
| 末端治理与综合利用 | 在工业生产过程中鼓励VOCs的回收利用，并优先鼓励在生产系统内回用。 | 拟建项目生产中不凝气进入燃气官网，作为导热油炉燃料使用。 | 符合 |
| | 对于含高浓度VOCs的废气，宜优先采用冷凝回收、吸附回收技术进行回收利用，并辅助以其他治理技术实现达标排放。 | 甲醇罐区储罐废气经厂区现有的油气回收系统（二级冷凝+活性炭吸附）处理后排放；3#常压罐区废气经新建油气回收系统（二级冷凝+活性炭吸附）处理后排放。 | 符合 |
| | 对于含中等浓度VOCs的废气，可采用吸附技术回收有机溶剂，或采用催化燃烧和热力焚烧技术净化后达标排放。当采用催化燃烧和热力焚烧技术进行净化时，应进行余热回收利用。 | | |
| | 对于含低浓度VOCs的废气，有回收价值时可采用吸附技术、吸收技术对有机溶剂回收后达标排放；不宜回收时，可采用吸附浓缩燃烧技术、生物技术、吸收技术、等离子体技术或紫外光高级氧化技术等净化后达标排放。 | | |
| | 含有有机卤素成分VOCs的废气，宜采用非焚烧技术处理。 | 拟建项目不涉及含有有机卤素成分VOCs的废气。 | 符合 |
| | 恶臭气体污染源可采用生物技术、等离子体技术、吸附技术、吸收技术、紫外光高级氧化技术或组合技术等进行净化。净化后的恶臭气体除满足达标排放的要求外， | 污水处理站废气采用生物除臭+活性炭吸附进行处理后通过15米高排气筒排 | 符合 |

| 政策要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|------|---|---|-----|
| | 还应采取高空排放等措施，避免产生扰民问题。 | 放，满足达标排放要求。 | |
| | 严格控制VOCs处理过程中产生的二次污染，对于催化燃烧和热力焚烧过程中产生的含硫、氮、氯等无机废气，以及吸附、吸收、冷凝、生物等治理过程中所产生的含有机物废水，应处理后达标排放。 | 拟建项目不涉及含硫、氮、氯等无机废气，生产过程中产生的含有机物废水经依托的厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及2024修改单表1中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后排入园区污水管网。 | 符合 |
| | 对于不能再生的过滤材料、吸附剂及催化剂等净化材料，应按照国家固体废物管理的相关规定处理处置。 | 拟建项目产生的废催化剂等由有资质单位处置。 | 符合 |

10.1.3.10 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121号）的符合性分析

拟建项目与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121号）的符合性见表 10.1-14。

表 10.1-14 与环大气〔2017〕121号的符合性分析一览表

| 方案要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|--------------|---|---|-----|
| 严格建设项目环境准入 | 提高VOCs排放重点行业环保准入门槛，严格控制新增污染物排放量。重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs排放建设项目。新建涉VOCs排放的工业企业要入园。未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。严格涉VOCs建设项目环境影响评价，实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉VOCs排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），拟建项目从源头加强控制，加强废气收集，安装高效治理设施。 | 符合 |
| 全面实施石化行业达标排放 | 全面开展泄漏检测与修复（LDAR），建立健全管理制度，重点加强搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点导淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密封点的泄漏管理。 | 拟建项目全面开展泄漏检测与修复（LDAR）。 | 符合 |
| | 严格控制储存、装卸损失，优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，采用固定顶罐的应安装顶空联锁置换油气回收装置；有机液体装卸必须采取全密闭底部装载、顶部浸没式装载等方式，汽油、航空汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体装卸 | 拟建项目异丁烯碳四、高烯烃碳四、加氢碳四和低醚前碳四等采用球罐，MTBE、甲醇、DIB、TIB、异辛烷、异十二烷等采用 | 符合 |

| | | | |
|--|---|--|----|
| | 过程采取高效油气回收措施，使用具有油气回收接口的车船。 | 高效密封的内浮顶罐，装卸区采用底部装载方式，储罐废气和装卸区废气收集后经油气回收系统处理后排放。 | |
| | 强化废水处理系统等逸散废气收集治理，废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度VOCs逸散环节应采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。 | 污水处理站进行密闭，收集后的废气经生物除臭+活性炭吸附处理后经排气筒排放。 | 符合 |
| | 加强有组织工艺废气治理，工艺弛放气、酸性水罐工艺尾气、氧化尾气、重整催化剂再生尾气等工艺废气优先回收利用，难以利用的，应送火炬系统处理，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。 | 拟建项目罐区废气和装卸区废气均设有相应的废气处理设施。 | 符合 |
| | 加强非正常工况排放控制。在确保安全前提下，非正常工况排放的有机废气严禁直接排放，有火炬系统的，送入火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯；无火炬系统的，应采用冷凝、吸收、吸附等处理措施，降低排放。加强操作管理，减少非计划停车及事故工况发生频次；对事故工况，企业应开展事后评估并及时向当地环境保护主管部门报告。 | 拟建项目加强非正常工况排放控制。非正常工况排放的有机废气送入火炬系统处理。 | 符合 |

10.1.3.11 与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）的符合性分析

拟建项目与《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）的符合性见表 10.1-15。

表 10.1-15 与环大气〔2019〕53号的符合性分析一览表

| | 方案要求 | 项目情况 | 符合性 |
|-----------------|--|--|-----|
| 重点区域及重点控制VOCs物质 | （一）重点地区。京津冀及周边地区。北京市，天津市，河北省石家庄、唐山、邯郸、邢台、保定、沧州、廊坊、衡水市以及雄安新区，山西省太原、阳泉、长治、晋城市，山东省济南、淄博、济宁、德州、聊城、滨州、菏泽市，河南省郑州、开封、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳市（含河北省定州、辛集市，河南省济源市） | 拟建项目属于东营市，不属于重点地区。 | 符合 |
| | （二）重点VOCs物质。包括O ₃ 前体物、PM _{2.5} 前体物、恶臭物质、高毒害物质。 | 拟建项目排放VOCs主要涉及非甲烷总烃、甲醇等 | |
| 重点行业治理任务 | 石化行业VOCs综合治理。全面加大石油炼制及有机化学品、合成树脂、合成纤维、合成橡胶等行业VOCs治理力度。重点加强密封点泄漏、废水和循环水系统、储罐、有机液体装卸、工艺废气等源项VOCs治理工作，确保稳定达标排放。重点区域要 | 拟建项目计划定期开展LDAR泄漏检测与修复技术，污水处理站密闭，废气收集后经生物除臭+活性炭吸附处理后排气筒 | 符合 |

| 方案要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--|--|-----|
| 进一步加大其他源项治理力度，禁止熄灭火炬系统长明灯，设置视频监控装置；推进煤油、柴油等在线调和工艺；非正常工况排放的 VOCs，应吹扫至火炬系统或密闭收集处理；含 VOCs 废液废渣应密闭储存；防腐防水防锈涂装采用低 VOCs 含量涂料。 | 排放，罐区废气和装卸区废气收集后经油气回收系统处理后排放，非正常工况排放的 VOCs 进入火炬系统处理。 | |
| 深化 LDAR 工作。严格按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。加强备用泵、在用泵、调节阀、搅拌器、开口管线等检测工作，强化质量控制；要将 VOCs 治理设施和储罐的密封点纳入检测计划中。参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》有关设备与管线组件 VOCs 泄漏控制监督要求，对石化企业密封点泄漏加强监管。鼓励重点区域对泄漏量大的密封点实施包袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。 | 拟建项目计划照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》规定，建立台账，开展泄漏检测、修复、质量控制、记录管理等工作。 | 符合 |
| 加强废水、循环水系统 VOCs 收集与处理。加大废水集输系统改造力度，重点区域现有企业通过采取密闭管道等措施逐步替代地漏、沟、渠、井等敞开式集输方式。全面加强废水系统高浓度 VOCs 废气收集与治理，集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等应采用密闭化工艺或密闭收集措施，配套建设燃烧等高效治污设施。生化池、曝气池等低浓度 VOCs 废气应密闭收集，实施脱臭等处理，确保达标排放。加强循环水监测，重点区域内石化企业每六个月至少开展一次循环水塔和含 VOCs 物料换热设备进出口总有机碳（TOC）或可吹扫有机碳（POC）监测工作，出口浓度大于进口浓度 10% 的，要溯源泄漏点并及时修复。 | 拟建项目依托的污水处理站密闭，废气收集后经生物除臭+活性炭吸附处理后排气筒排放。 | 符合 |
| 强化储罐与有机液体装卸 VOCs 治理。加大中间储罐等治理力度，真实蒸气压大于等于 5.2 千帕（kPa）的，要严格按照有关规定采取有效控制措施。鼓励重点区域对真实蒸气压大于等于 2.8kPa 的有机液体采取控制措施。进一步加大挥发性有机液体装卸 VOCs 治理力度，重点区域推广油罐车底部装载方式，推进船舶装卸采用油气回收系统，试点开展火车运输底部装载工作。储罐和有机液体装卸采取末端治理措施的，要确保稳定运行。 | 拟建项目异丁烯碳四、高烯烃碳四、加氢碳四和低醚前碳四等采用球罐，MTBE、甲醇、DIB、TIB、异辛烷、异十二烷等采用高效密封的内浮顶罐，装载采用底部装载方式，罐区废气和装卸区废气收集后经油气回收系统处理后排放。 | 符合 |
| 深化工艺废气 VOCs 治理。有效实施催化剂再生废气、氧化尾气 VOCs 治理，加强酸性水罐、延迟焦化、合成橡胶、合成树脂、合成纤维等工艺过程尾气 VOCs 治理。推行全密闭生产工艺，加大无组织 | 拟建项生产过程中产生的不凝气进入燃气管网，作为导热油炉燃料使用。 | 符合 |

| 方案要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|--|--|------|-----|
| 排放收集。鼓励企业将含 VOCs 废气送工艺加热炉、锅炉等直接燃烧处理，污染物排放满足石化行业相关排放标准要求。酸性水罐尾气应收集处理。推进重点区域延迟焦化装置实施密闭除焦（含冷焦水和切焦水密闭）改造。合成橡胶、合成树脂、合成纤维等推广使用密闭脱水、脱气、掺混等工艺和设备，配套建设高效治污设施。 | | | |

10.1.3.12 与《关于印发“沿黄重点地区工业项目清理规范工作方案”的通知》（鲁发改工业〔2021〕1063 号）符合性分析

拟建项目与《关于印发“沿黄重点地区工业项目清理规范工作方案”的通知》（鲁发改工业〔2021〕1063 号）符合性分析见表 10.1-16。

表 10.1-16 拟建项目建设与鲁发改工业〔2021〕1063 号符合情况

| 鲁发改工业〔2021〕1063 号要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|---------------------|--|---|-----|
| 工作方案 | 各有关地区要坚持从严控制，对已备案但尚未开工的拟建工业项目，要指导督促和协调帮助企业将项目调整转入合规工业园区内建设。对不符合产业政策、“三线一单”生态环境分区管控方案、规划环评以及能耗、水耗等有关要求的工业项目，一律不得批准或备案。拟建工业项目清理规范工作于 2021 年 12 月底前全部完成。“十四五”时期沿黄重点地区拟建的工业项目，一律按要求进入合规工业园区。 | 拟建项目拟建项目符合产业政策、符合“三线一单”生态环境分区管控方案、符合规划环评的入园条件，位于合规的工业园区 | 符合 |

10.1.3.13 与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023 年）》符合性分析

拟建项目与《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案（2021-2023 年）》符合性分析见表 10.1-17。

表 10.1-17 拟建项目建设与“四减四增”符合情况

| “四减四增”要求 | | | 项目情况 | 符合性 |
|----------|------------|---|--------------------------|-----|
| 深入调整产业结构 | 淘汰低效落后产能 | 依据安全、环保、技术、能耗、效益标准，以钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等行业为重点，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务，加快淘汰低效落后产能 | 拟建项目属于有机化学原料制造。 | 符合 |
| | 严控重点行业新增产能 | 对钢铁、地炼、焦化、煤电、电解铝、水泥、轮胎、平板玻璃等重点行业实施产能总量控制，严格执行产能置换要求，确保产能总量只减不增。严格执行国家煤化工、铁合金等行业产能控制或产能置换办法。“两高”项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和常规污染物减量 | 拟建项目属于有机化学原料制造，不属于“两高”项目 | 符合 |

| | | | | |
|----------|------------|---|---|----|
| | | 等“五个减量”，新建项目要按照规定实施减量替代，不符合要求的高耗能、高排放项目要坚决拿下来 | | |
| | 推动绿色循环低碳改造 | 电力、钢铁、建材、有色、石化、化工等重点行业制定碳达峰目标，实施减污降碳协同治理。优化整合钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工等行业产能布局。对人口密集、资源开发强度大、污染物排放强度高的区域实施重点管控，推进产业布局优化、转型升级。将“三线一单”作为综合决策的前提条件，加强在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用，作为区域资源开发、产业布局和结构调整、城镇建设、重大项目选址和审批的重要依据。实施重点行业清洁化改造。以钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级。 | 拟建项目属于有机化学原料制造，拟建项目选址符合“三线一单”生态环境分区管控方案 | 符合 |
| | 坚决培育壮大新动能 | 聚焦新一代信息技术、高端装备、新能源新材料、现代海洋、医养健康等优势产业和未来产业，推动新兴产业壮大规模、增量崛起，构建高质量发展新引擎，大力发展新能源产业。培育壮大新能源汽车及零部件产业，开展关键核心技术攻关，积极推进新能源汽车产业发展。大力发展新能源和可再生能源装备制造，以风电装备、核电装备为重点，布局建设一批重点产业园区。打造“中国氢谷”“东方氢岛”两大品牌，建设燃料电池及关键材料、燃料电池整车及氢能制储装备两大产业集群，培育壮大“鲁氢经济带”。发展壮大环保产业。壮大环保制造业，发展环境服务业，提升资源综合利用。依法实施环保产业统计调查报表制度，编制环保产业发展规划，提升环境治理市场化、专业化水平。实施百强企业培育工程，打造济南、青岛、淄博等环保产业集群。 | 拟建项目不属于上述行业 | 符合 |
| 深入调整能源结构 | 严控化石能源消费 | 严控能源消费总量，在满足全社会能源需求的前提下，持续推进煤炭消费压减，增加清洁能源供给，加大清洁能源替代力度，进一步控制化石能源消费，逐步实现新增能源需求主要由清洁能源供给。到2023年， | 拟建项目不新建燃煤锅炉，使用园区蒸汽 | 符合 |

| | | | | |
|--|----------|---|--------------|----|
| | | 全省化石能源消费总量控制在 39600 万吨标准煤以内，非化石能源消费总量力争达到 4400 万吨标准煤以上；煤炭消费总量压减 6%以上，煤炭消费占能源消费比重下降 5 个百分点。 | | |
| | 持续压减煤炭使用 | 持续淘汰落后燃煤机组，在确保电力、热力接续稳定供应的前提下，大力推进单机容量 30 万千瓦以下煤电机组关停整合，严格按照减容量“上大压小”政策规划建设清洁高效煤电机组。 | 拟建项目无煤炭使用 | 符合 |
| | 提高能源利用效率 | 全面提高工业、公共机构、商贸流通、农业农村、重点用能单位等领域能源利用效率，加强高耗能特种设备节能审查和监管，构建安全、节能、环保“三位一体”的监管体系。 | 拟建项目不涉及高耗能设备 | 符合 |
| | 壮大清洁能源规模 | 围绕省委、省政府“三个 1/3”能源结构调整目标，聚焦可再生能源、核能、省外来电、天然气“四大板块”，加快清洁能源开发利用。“海陆统筹、集散并举”推进风电规模化协调发展，重点推进海上风电开发建设。坚持太阳能发电与热利用并重，不断扩大太阳能利用规模。推动生物质能资源规模化和市场化开发，力争到 2023 年，生物质能年利用量相当于替代 500 万吨标准煤。 | 不涉及 | 符合 |

10.1.3.14 与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》符合性分析

拟建项目与《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45 号）》符合性分析见表 10.1-18。

表 10.1-18 拟建项目建设与环环评〔2021〕45 号符合情况

| 环环评〔2021〕45 号要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|-----------------|---|---|-----|
| 加强生态环境分区管控和规划约束 | （一）深入实施“三线一单”。各级生态环境部门应加快推进“三线一单”成果在“两高”行业产业布局和结构调整、重大项目选址中的应用。地方生态环境部门组织“三线一单”地市落地细化及后续更新调整时，应在生态环境准入清单中深化“两高”项目环境准入及管控要求；承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。 | 拟建项目符合产业政策、符合“三线一单”生态环境分区管控方案、符合规划环评的入园条件，不属于两高项目 | 符合 |
| | （二）强化规划环评效力。各级生态环境部门应严格审查涉“两高”行业的有关综合性规划和工业、能源等专项规划环评，特别对为上马“两高”项目而修编的规 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |

| | | | |
|------------------|--|-------------|----|
| | 划，在环评审查中应严格控制“两高”行业发展规模，优化规划布局、产业结构与实施时序。以“两高”行业为主导产业的园区规划环评应增加碳排放情况与减排潜力分析，推动园区绿色低碳发展。推动煤电能源基地、现代煤化工示范区、石化产业基地等开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。 | | |
| 严格“两高”项目环评审批 | （三）严把建设项目环境准入关。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。石化、现代煤化工项目应纳入国家产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关，对于不符合相关法律法规的，依法不予审批。 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| | （四）落实区域削减要求。新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。国家大气污染防治重点区域（以下称重点区域）内新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| | （五）合理划分事权。省级生态环境部门应加强对基层“两高”项目环评审批程序、审批结果的监督与评估，对审批能力不适应的依法调整上收。对炼油、乙烯、钢铁、焦化、煤化工、燃煤发电、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、铜铅锌硅冶炼等环境影响大或环境风险高的项目类别，不得以改革试点名义随意下放环评审批权限或降低审批要求。 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| 推进“两高”行业减污降碳协同控制 | （六）提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| | （九）强化以排污许可证为主要依据的执法监管。各 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | 地生态环境部门应将“两高”企业纳入“双随机、一公开”监管。加大“两高”企业依证排污以及环境信息依法公开情况检查力度，特别对实行排污许可重点管理的“两高”企业，应及时核查排污许可证许可事项落实情况，重点核查污染物排放浓度及排放量、无组织排放控制、特殊时段排放控制等要求的落实情况。严厉打击“两高”企业无证排污、不按证排污等各类违法行为，及时曝光违反排污许可制度的典型案例。 | | |
|--|---|--|--|

10.1.3.15 与《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9号）符合性分析

拟建项目与《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》（鲁政办字〔2022〕9号）见表 10.1-19。

表 10.1-19 拟建项目建设与鲁政办字〔2022〕9号符合情况

| 鲁政办〔2022〕9号要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|--------------------|--|--------------------|-----|
| 明确“两高”范围和行业 | “两高”行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化工原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业。“两高”行业范围根据国家规定和山东省实际动态调整。 | 根据所列行业，拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| 严守“两高”行业能耗煤耗底线 | 严格落实节能审查以及能源和煤炭消费减量替代制度，16 个“两高”行业新上项目必须落实能源消费减量替代，耗煤项目必须落实煤炭消费减量替代，且替代源必须来自“两高”行业项目。对新建煤电、炼化、钢铁、焦化、水泥（含熟料和粉磨站）及轮胎项目，实施提级审批，由省级核准或备案。新增年综合能耗超过 5 万吨标准煤“两高”项目，须提报国家发展改革委、生态环境部等有关部委窗口指导。国家布局山东省的“两高”项目单独下达的能耗煤耗指标，可按国家规定用于项目建设。 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| 实行“两高”行业闭环管理 | 按照行业分类，实行“两高”和非“两高”行业能耗煤耗独立核算，对“两高”行业用能煤实施全闭环管理，并严格落实环保、安全、技术、能耗、效益 5 条标准。对不符合强制性能耗限额和能效标准的项目限期改造提升或淘汰出清，“两高”行业腾挪的能耗煤耗指标，专项用于新上有利于产业基础高级化、产业链现代化的“两高”项目建设。非“两高”行业挖潜腾挪的能耗煤耗，不得用于“两高”项目建设。督导企业对标高耗能行业重点领域国家能效标准，限期全面达到基准水平，加快达到标杆水平。 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |
| 统筹谋划、精准用好“十四五”能耗增量 | 按照既、要发挥省级统筹作用、又要充分调动各市积极性的原则，统筹规划用好 3550 万吨标煤增量，拿出 1500 万吨标煤，引导各市加快动能转换，培育“四新”经济，优化提升产业结构；其余指标由省级留存统筹安排使用。除国家政策规定调整外，全省“十四五”新增能耗总量不能突破 3550 万 | 拟建项目不属于两高项目 | 符合 |

| | | | |
|--|------|--|--|
| | 吨标煤。 | | |
|--|------|--|--|

10.1.3.16 与《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255号）

符合性分析

拟建项目与《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255号）见表 10.1-20。

表 10.1-20 拟建项目建设与鲁发改工业〔2022〕255 号符合情况

| 鲁发改工业〔2022〕255 号要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|--------------------|---|-------------------------|-----|
| 明确“两高”范围和行业 | "两高"行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、沥青防水材料、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业。"两高"行业范围根据国家规定和山东省实际动态调整。其中：有机化学原料制造（2614）涉及的产品为乙烯、对二甲苯（PX），核心装置为乙烯装置、PX 装置。 | 根据所列行业拟建项目不属于两高项目，不从其规定 | 符合 |

10.1.3.17 与《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34号）

符合性分析

拟建项目与《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34号）见表 10.1-21。

表 10.1-21 拟建项目与鲁发改工业〔2023〕34 号符合情况

| 鲁发改工业〔2023〕34 号要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|-------------------|--|-------------------------|-----|
| 明确“两高”范围和行业 | "两高"行业主要包括炼化、焦化、煤制液体燃料、基础化学原料、化肥、轮胎、水泥、石灰、平板玻璃、陶瓷、钢铁、铸造用生铁、铁合金、有色、铸造、煤电等 16 个行业。"两高"行业范围根据国家规定和山东省实际动态调整。其中：有机化学原料制造（2614）涉及的产品为乙烯、对二甲苯（PX），核心装置为乙烯装置、PX 装置。 | 根据所列行业拟建项目不属于两高项目，不从其规定 | 符合 |

10.1.3.18 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析

拟建项目与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析见表 10.1-22。

表 10.1-22 与《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析

| 序号 | 计划要求 | 项目情况 | 符合性 |
|------------|---|---|-----|
| 一、淘汰低效落后产能 | 聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。 | 拟建项目符合国家产业政策，不属于《产业结构调整指导目录》鼓励、限制、淘汰类，属于允许类建设项目 | 符合 |
| 二、压减煤炭消费 | 持续压减煤炭消费总量，“十四五”期间，全省煤炭消费总量下降 10%，控制在 3.5 亿吨左右。非 | 拟建项目不涉及煤炭消耗。 | 符合 |

| | | | |
|------------------------------|--|---------------------------------------|----|
| 费量 | 化石能源消费比重提高到 13%左右。制定碳达峰方案，推动钢铁、建材、有色、电力等重点行业率先达峰。 | | |
| 三、优化货物运输方式 | 优化交通运输结构，大力发展铁港联运，基本形成大宗货物和集装箱中长距离运输以铁路、水路或管道为主的格局。 | 拟建项目所用原辅料用量较少，就近采购，不涉及大宗货物和集装箱中长距离运输。 | 符合 |
| 四、实施 VOCs 全过程污染防治 | 推动企业持续、规范开展泄漏检测与修复（LDAR），提升 LDAR 质量，鼓励石化、有机化工等大型企业自行开展 LDAR。 | 拟建项目计划定期开展泄漏检测与修复（LDAR）。 | 符合 |
| 五、强化工业源 NO _x 深度治理 | 严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。 | 拟建项目不涉及煤炭消耗。 | 符合 |

10.1.3.19 与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析

拟建项目与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性分析见表 10.1-23。

表 10.1-23 与《山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021-2025 年）》符合性

| 序号 | 计划要求 | 项目情况 | 符合性 |
|-----------------|---|--|-----|
| 一、精准治理工业企业污染 | 继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。逐步推进园区纳管企业废水“一企一管、明管输送、实时监控，统一调度”，第一时间锁定园区集中污水处理设施超标来水源头，及时有效处理处置。 | 拟建项目废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后排入园区污水处理厂作进一步处理。 | 符合 |
| 二、推动地表水环境质量持续向好 | 严守水质“只能变好、不能变差”底线，各市梳理河流水质指数和湖库水质指数较高的河湖库及重点影响因子，形成重点改善河湖库清单。按照“短期长期结合、治标治本兼顾”的原则，突出重点区域、重点河湖库、重点因子、重点时段污染管控，制定专项推进方案。 | 拟建项目产生的废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后排入园区污水处理厂作进一步处理，对周围地表水水质影响较小。 | 符合 |
| 三、防控地 | 持续推进地下水环境状况调查评估，2025 年年底前，完成一批化工园区、化学品生产企业、危险废 | 拟建项目对装置区、罐区、事故水池、污水处理站、 | 符合 |

| | | | |
|---------------|---|---|----|
| 下水污染风险 | 物处置场、垃圾填埋场、矿山开采区、尾矿库等其他重点污染源地下水基础环境状况调查评估。 | 危废贮存间等进行防渗漏处理，对地下水造成的污染的可能性较小。 | |
| 四、开展区域再生水循环利用 | 加强工业节水，2025年年底前，全省高耗水工业企业节水型企业达标率达到50%，全省创建50家节水标杆企业和10家节水标杆园区。深化城镇节水，2025年年底前，全省60%以上县级城市达到节水型城市标准。开展城市污水深度处理，推进再生水资源化利用，缓解水资源短缺问题。推动非常规水纳入水资源统一配置，逐年提高非常规水利用比例，2025年年底前，非常规水源利用量达到15亿立方米。 | 拟建项目不属于高耗水项目，新鲜水用量342963.74m ³ /a。 | 符合 |

10.1.3.20 与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）》符合性分析

拟建项目与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）》符合性分析见表 10.1-24。

表 10.1-24 与《山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021-2025年）》符合性

| 序号 | 计划要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--------------------|---|--|-----|
| 一、加强土壤污染重点监管单位环境监管 | 每年更新土壤污染重点监管单位名录并向社会公开。全省 1415 家土壤污染重点监管单位在 2021 年年底前应完成一轮隐患排查，制定整改方案并落实。新增纳入土壤污染重点监管单位名录的单位，在一年内应开展隐患排查，2025 年年底前，至少完成一轮隐患排查。土壤污染重点监管单位应制定、实施自行监测方案，将监测数据公开并报生态环境部门；严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境部门报告排放情况；法定义务在排污许可证发放和变更时应予以载明。生态环境部门每年选取不低于 10%的土壤污染重点监管单位开展周边土壤环境监测。 | 目前，企业尚不属于土壤污染重点监管单位，下一步若纳入土壤污染重点监管单位，企业将按要求开展隐患排查，并按要求制定、实施自行监测方案，将监测数据公开并报生态环境部门。 | 符合 |
| 二、提升重金属污染防控水平 | 持续推进涉镉等重金属重点行业企业排查，2021 年年底前，逐一核实纳入涉整治清单的 53 家企业整治情况，实施污染源整治清单动态更新。完善全口径涉重金属重点行业企业清单，依法依规纳入重点排污单位名录。推动实施一批重金属减排工程，持续减少重金属污染物排放。开展涉铊企业排查整治。开展非正规固体废物堆存场所排查整治。构建集污 | 拟建项目不涉及重金属污染。 | 符合 |
| 三、加强固体废物环境管理 | 水、垃圾、固废、危废、医废处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系，形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。到 2025 年，试点城市建立起“无废城市”建设综合管理制度和监管体系。 | 拟建项目产生的固废均能够得到妥善处置。 | 符合 |

10.1.3.21 与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发〔2016〕162号）的符合性分析

拟建项目与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》（鲁环发〔2016〕162号）的符合性见表 10.1-25。

表 10.1-25 与鲁环发〔2016〕162 号的符合性分析一览表

| 方案要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|----------------------|--|--|-----|
| 有机 化工 行业 | 《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2011)中，C2511 原油加工及石油制品制造，以石油馏分、天然气为原料的 C2614 有机化学原料制造，C2651 初级形态塑料及合成树脂制造，C2652 合成橡胶制造，C2653 合成纤维单(聚合)体制造，以及 G5990 仓储业等行业的挥发性有机物治理应参照执行。 | 拟建项目属于 C2614 有机化学原料制造。 | 符合 |
| 重点 行业 治理 要点 | 全面推行泄漏检测与修复(LDAR)。石化企业要建立“泄漏检测与修复”制度，按照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》，通过自行组织、委托第三方或两者相结合的方式开展工作，从源头控制减少 VOCs 泄漏排放。 | 拟建项目计划开展泄漏检测与修复(LDAR)。 | 符合 |
| | 开展 VOCs 污染源排查。石化企业要按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，开展 VOCs 污染源摸底排查工作，摸清 VOCs 排放状况，并按照《环境信息公开办法(试行)》要求将排查结果向社会公开。 | 拟建项目计划按照《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，开展 VOCs 污染源摸底排查工作，摸清 VOCs 排放状况，并按照《环境信息公开办法(试行)》要求将排查结果向社会公开。 | 符合 |
| | 加强有组织工艺废气治理。工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的废气，应按相关要求处理，且处理效率应满足相关标准和要求。同时，应采取措施尽可能回收排入火炬系统的废气。 | 拟建项目生产过程中产生的不凝气进入燃气管网作为加热炉燃料使用。 | 符合 |
| | 严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐或安装顶空联通置换油气回收装置的拱顶罐，苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车船。 | 拟建项目异丁烯碳四、高烯烃碳四、加氢碳四和低醚前碳四等采用球罐，MTBE、甲醇、DIB、TIB、异辛烷、异十二烷等采用高效密封的内浮顶罐，装载采用底部装载方式，装卸区废气和罐区废气收集后经油气回收系统(二级冷凝+活性炭吸附)处理后经排气筒排放。 | 符合 |
| | 强化废水废液废渣系统逸散废气治理。应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集措施，确 | 污水处理站密闭，收集后废气经生物除臭+活性 | 符合 |

| 方案要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|------|--|---|-----|
| | 保废气经收集处理后达到相关标准要求，禁止稀释排放。 | 炭吸附处理后排气筒排放。 | |
| | 加强非正常工况污染控制。制定非正常工况的操作规程和污染控制措施。企业的开停车、检维修等计划性操作应在实施前向所在县(区、市)环保局备案，实施过程中加强环境监管，事后进行评估；非计划性操作应严格控制污染，杜绝事故性排放，事后及时评估并向所在县(区、市)环保局报告。企业应及时向社会公开非正常工况相关环境信息，接受社会监督。 | 企业严格按照本条要求进行非正常工况污染控制。 | 符合 |
| | 避免形成二次污染。催化燃烧、热力焚烧等产生的废气以及吸附、吸收、冷凝等产生的有机废水应处理后达标排放，更换吸附剂等过程应做好操作信息记录，废吸附剂应按相关要求妥善处置。 | 拟建项目废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后排入园区污水处理厂做进一步处理。 | 符合 |

10.1.3.22 与《东营市人民政府办公室关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用的实施意见》（东政办字〔2022〕12 号）符合性分析

拟建项目不属于两高项目，不从其规定。

10.1.3.23 与《东营市生态环境分区管控方案（2023 版）的通知》（东环委办〔2024〕7 号）及《2022 年东营市“三线一单”成果动态更新报告》符合性分析

拟建项目与《东营市生态环境分区管控方案（2023 版）的通知》（东环委办〔2024〕7 号）及《2022 年东营市“三线一单”成果动态更新报告》符合性分析详见表 10.1-26。

表 10.1-26 与东环委办〔2024〕7 号及《2022 年东营市“三线一单”成果动态更新报告》号符合性分析

| 所属 管控 区 | 准入要求 | 项目情况 | 符合性 |
|------------------|---|------------|-----|
| 水环境 优先保 护区 | 以维护生态系统功能为主，确保生态环境功能不降低。优先保护单元内涉及生态保护红线、一般生态空间、自然保护地、饮用水水源保护区的区域按照相关法律法规和管控要求执行，保护好河湖湿地、海洋滩涂生境。优先保护单元的其他区域除按照对应环境要素的分区管控要求外，按照限制开发区域进行管理，原有对生态环境有较大负面影响的开发建设项目应当逐步退出。 | 拟建项目不处于该单元 | 符合 |

| | | | |
|----------------|--|--|----|
| 重点 管控 单元 | 空间布局管控要求。优化区域产业布局，合理布局各类工业项目。结合工业园区功能定位和主导产业，建立差别化的产业准入条件。禁止新建不符合国家产业政策的钢铁、焦化、电解铝等严重污染水环境的生产项目，严把涉大气污染物排放项目准入门槛，精准聚焦地炼、煤电、轮胎、化工等重点行业，加快淘汰落后产能。严格执行畜禽养殖禁养区相关规定。 | 拟建项目非钢铁、焦化、电解铝项目，拟建项目符合国家产业政策。 | 符合 |
| | 污染物排放管控要求。严格实施污染物总量控制制度，强化不达标区域污染物排放总量削减，实现区域环境质量改善目标。新建工业项目主要污染物排放水平达到同行业国内先进水平。加快污水收集处理设施建设，推动雨污分流改造，逐步完善城乡污水管网。加强餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。 | 拟建项目满足总量控制要求，污染物排放水平达到同行业先进水平。 | 符合 |
| | 环境风险防控要求。加强风险防控体系建设，强化工业园区内企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，做好重点环境风险监控企业应急预案制定，建立常态化企业隐患排查整治监管机制。开展水环境风险评估预警，特别是加强入海河流风险评估预警，提升环境风险应对能力。 | 拟建项目为新建项目，现有项目有完善的风险防控体系 | 符合 |
| | 能源资源利用要求。推进工业园区生态化改造和企业清洁生产改造，加快节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，鼓励使用清洁能源，提高资源能源利用效率。 | 拟建项目不新建燃煤锅炉，使用园区蒸汽 | 符合 |
| 生态 保护 红线 | 全市陆域生态保护红线不低于 587.27km ² ，占全市总面积的 7.12%；全市海域生态保护红线不低于 2866.06km ² 。重点加强黄河三角洲国家级自然保护区的生态保护，基本建成布局合理、功能完善的黄河三角洲自然保护地体系，主要保护对象得到有效保护。生态保护红线数据为优化调整过程数据，后续将与正式批复的数据衔接，并相应调整一般生态空间划定方案。 | 距离拟建项目最近的生态保护红线区为孤河水库水源涵养生态保护红线区（DY-B1-01）。该红线位于项目东南方向约 17.82 千米处，距离较远，不在其生态保护红线区范围内。 | 符合 |
| 资源 利用 上线 | 强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源利用、土地资源利用、能源消耗等达到省下达总量和强度控制目标。建立最严格的水资源管理制度，强化水资源刚性约束；全市用水总量控制在 14.2 亿立方米以下，推进各领域节约用水，农田灌溉水有效利用系数逐年提高，万元国内生产总值用水量等用水效率指标持续下降。优化建设用地结构和布局，严控总量、盘活存量，控制国土空间开发强度，严控城乡建设用地新增规模；确保耕地保有量，从严管控非农建设占用永久基本农田，守住永久基本农田控制线。优化调整能源结构，实施能源 | 拟建项目实施后，用水量 342963.74m ³ /a，用电量 1248 万 kwh，蒸汽 35200t。项目实施后资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。 | 符合 |

| | | | |
|----------|---|---|----|
| | 消费总量控制和煤炭消费减量替代,进一步降低单位地区生产总值能耗,加快清洁能源、新能源和可再生能源推广利用。 | | |
| 环境质量底线 | <p>全市水环境质量总体改善,国控、省控断面优良水质比例稳步提升,全面消除劣 V 类水质控制断面,省控及以上断面优良水质比例不低于 15.3%;城市建成区黑臭水体全面消除;近岸海域水质优良面积比例不低于 67.8%。大气环境质量持续改善,全市 PM_{2.5} 浓度不高于 41μg/m³,空气质量优良天数比率不低于 70%,臭氧污染得到有效遏制,达到省下达目标。土壤环境质量稳中向好,土壤环境风险得到管控,全市受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均不低于 95%。</p> | <p>拟建项目所在区域的环境质量底线为:地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类标准要求;环境空气质量目标为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 年修改单中二级标准要求;地下水目标为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准;声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类;拟建项目实施后废水通过厂区污水处理站处理后排入园区污水处理厂,对周边水环境影响较小;废气经处理措施后,可稳定达标排放,项目无大气环境防护距离,对周边环境影响较小;厂区采取防渗措施后,对周边土壤、地下水环境影响较小;东营市制定了区域改善方案,项目建成投产后不会导致区域环境恶化。因此,项目符合环境质量底线的相关要求</p> | 符合 |
| 生态环境准入清单 | <p>(一) 优先保护单元准入要求。以维护生态系统功能为主,确保生态环境功能不降低。优先保护单元内涉及生态保护红线、一般生态空间、自然保护区、饮用水水源保护区的区域按照相关法律法规和管控要求执行,保护好河湖湿地、海洋滩涂生境。优先保护单元的其他区域除按照对应环境要素的分区管控要求外,按照限制开发区域进行管理,原有对生态环境有较大负面影响的开发建设项目应当逐步退出。</p> <p>(二) 重点管控单元准入要求。</p> | <p>拟建项目位于东营河口化工产业园(河口蓝色经济产业园),属于重点管控单元,不涉及生态保护红线范围、自然保护区、饮用水水源保护区,符合生态准入清单要求,符合园区功能定位和主导产业。</p> | 符合 |

| | | |
|---|--|--|
| <p>1.空间布局管控要求。优化区域产业布局，合理布局各类工业项目。结合工业园区功能定位和主导产业，建立差别化的产业准入条件。禁止新建不符合国家产业政策的钢铁、焦化、电解铝等严重污染水环境的生产项目，严把涉大气污染物排放项目准入门槛，精准聚焦地炼、煤电、轮胎、化工等重点行业，加快淘汰落后产能。严格执行畜禽养殖禁养区相关规定。</p> <p>2.污染物排放管控要求。严格实施污染物总量控制制度，强化不达标区域污染物排放总量削减，实现区域环境质量改善目标。新建工业项目主要污染物排放水平达到同行业国内先进水平。加快污水收集处理设施建设，推动雨污分流改造，逐步完善城乡污水管网。加强餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。</p> <p>3.环境风险防控要求。加强风险防控体系建设，强化工业园区内企业环境风险防范设施建设和正常运行监管，做好重点环境风险监控企业应急预案制定，建立常态化企业隐患排查整治监管机制。开展水环境风险评估预警，特别是加强入海河流风险评估预警，提升环境风险应对能力。</p> <p>4.能源资源利用要求。推进工业园区生态化改造和企业清洁生产改造，加快节水型企业、节水型工业园区建设，落实煤炭消费减量替代要求，鼓励使用清洁能源，提高资源能源利用效率。</p> | | |
| <p>（三）一般管控单元准入要求。引导产业科学合理布局，鼓励建设项目入园管理。落实污染物总量控制要求，加强工业污染物排放管控。加快环保基础设施建设，推进城乡生活污染治理。改善灌排条件，促进测土配方等绿色农业技术推广，控制农业面源污染。对区域环境风险源进行评估。根据资源环境承载能力，合理控制开发强度。实行能源资源消耗总量和强度双控，提高能源资源利用效率。推进城市节水、节地建设，提高综合利用效率。</p> | | |

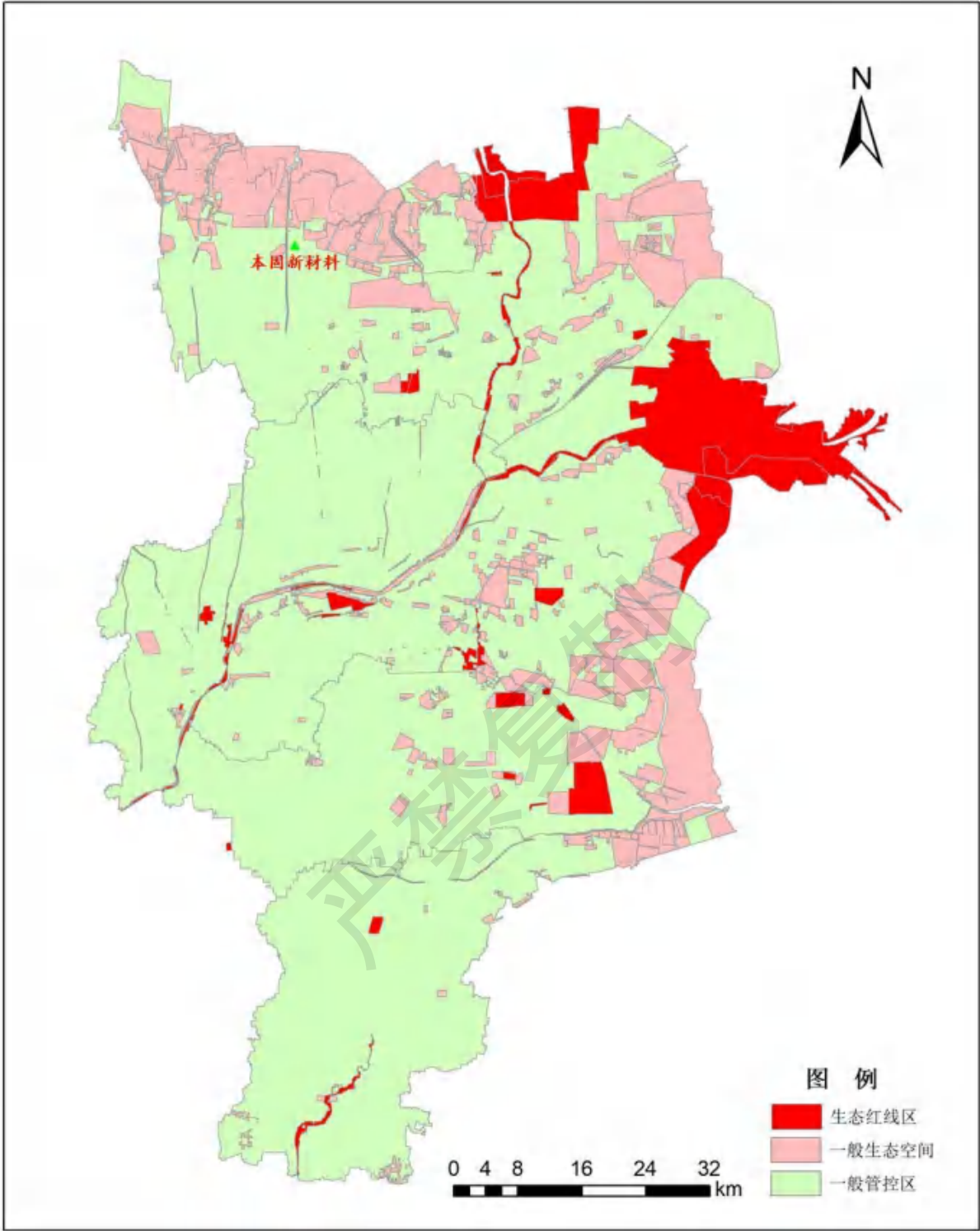


图 10.1-3 周边生态红线范围图（2022 年动态调整后东营市生态红线区）

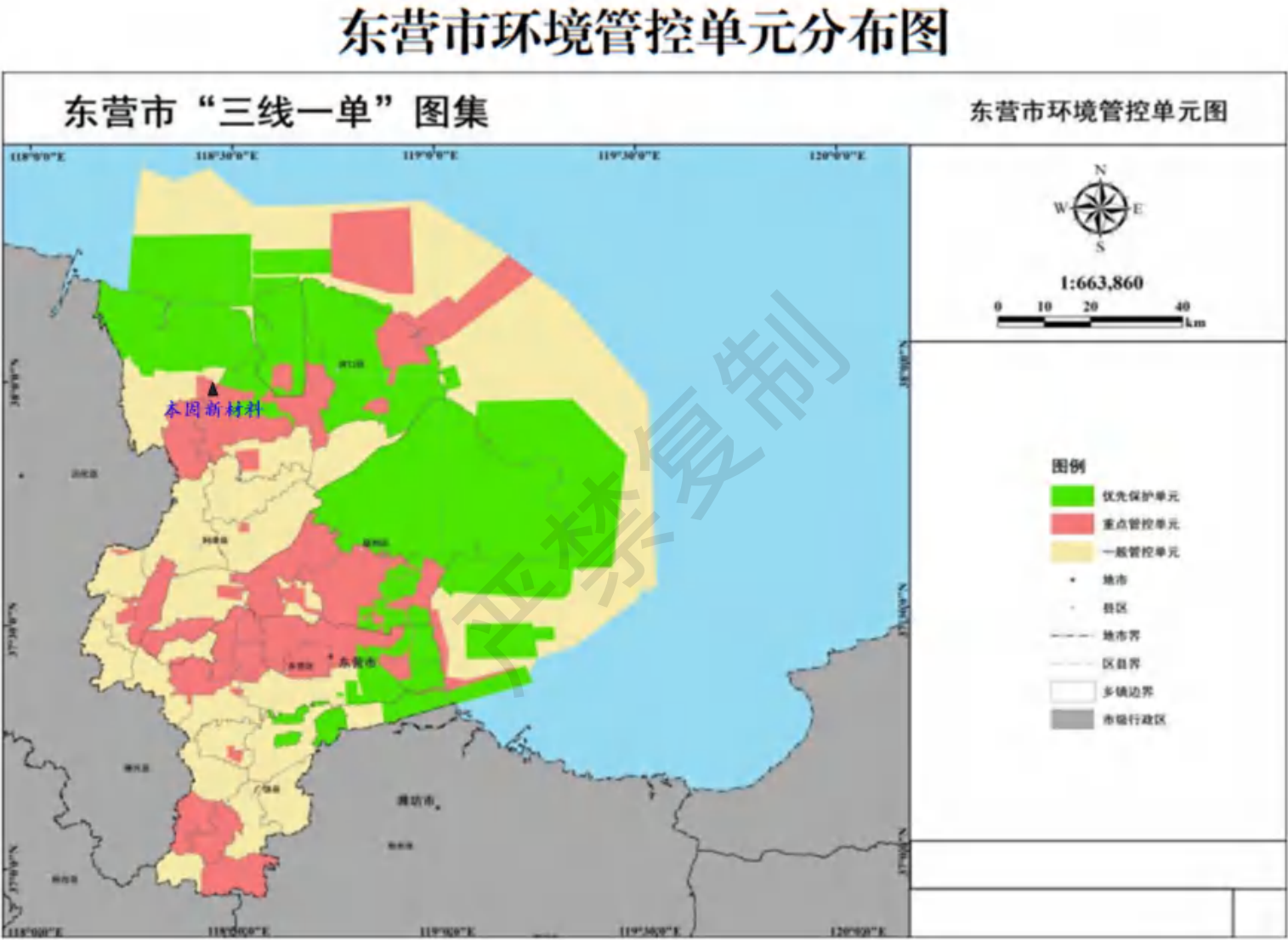


图 10.1-4 拟建项目在东营市环境管控单元图中的位置

10.1.3.24 与《东营市环境保护局关于印发东营市石化行业等四个重点行业挥发性有机物综合整治实施方案的通知》（东环发〔2016〕5号）中的《东营市石化行业挥发性有机物综合整治方案》的符合性分析

拟建项目与东环发〔2016〕5号中的《东营市石化行业挥发性有机物综合整治方案》的符合性见表 10.1-27。

表 10.1-27 与东环发〔2016〕5号的符合性分析一览表

| 文件要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|------|---|--|-----|
| 整治范围 | 石化行业，包括以原油、重油等为原料生产汽油馏分、柴油馏分、燃料油、石油蜡、石油沥青、润滑油和石油化工原料等的石油炼制工业生产性企业，以及以石油馏分、天然气为原料生产有机化学品、合成树脂原料、合成纤维原料、合成橡胶原料等的石油化学工业生产性企业。有机液体储运、其他化工等相关企业可参照本《实施方案》有关要求开展工作。 | 拟建项目属于 C2614 有机化学原料制造，以甲醇、异丁烯碳四、高烯烃碳四等为原料生产 DIB、TIB 等产品 | 符合 |
| 重点任务 | 加强有组织工艺废气治理。工艺废气应优先考虑生产系统内回收利用，难以回收利用的，应采用催化燃烧、热力焚烧等方式处理，处理效率应满足相关标准和要求。 | 拟建项目生产过程中产生的不凝气进入燃气官网作为导热油炉燃料使用。 | 符合 |
| | 严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存设施应在符合安全等相关规范的前提下，采用压力罐、低温罐、高效密封的内浮顶并增设氮封设施或压力调节装置。其中苯、甲苯、二甲苯等危险化学品应在内浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，严禁喷溅式装载。汽油、石脑油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品的装卸过程应优先采用高效油气回收措施。运输相关产品应采用具备油气回收接口的车船。 | 拟建项目异丁烯碳四、高烯烃碳四、加氢碳四和低醚前碳四等采用球罐，MTBE、甲醇、DIB、TIB、异辛烷、异十二烷等采用高效密封的内浮顶罐，装卸区采用底部装载方式，储罐废气和装卸区废气收集后经油气回收系统处理后排放 | 符合 |
| | 强化废水废液废渣系统逸散废气治理。废水废液废渣收集、贮存、处理处置过程中，应对逸散 VOCs 和产生异味的主要环节采取有效的密闭与收集处理措施，确保废气经收集处理后达到相关标准要求，禁止稀释排放。 | 污水处理站进行密闭，收集后的废气经生物除臭+活性炭吸附处理后经排气筒排放。 | 符合 |
| | 加强非正常工况 VOCs 控制。制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施。 | 拟建项目加强非正常工况排放控制。非正常工况排放的有机废气送入火炬系统处理。 | 符合 |
| | 严格控制采样过程 VOCs 挥发。取样分析要尽可能的采用密闭采样或在线闭路采样。 | 拟建项目装置区设有密闭采样器。 | 符合 |
| | 全面推行“泄露检测与修复”。石化企业应建立泄漏检 | 拟建项目计划定期开展 | 符合 |

| 文件要求 | | 项目情况 | 符合性 |
|------|---|----------------|-----|
| | 测与修复管理制度，细化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少 VOCs 泄漏排放。 | LDAR 泄漏检测与修复技术 | |

10.1.3.25 与《关于印发东营市生态环境分区管控方案（2023 年版）的通知》（东环委办〔2024〕7 号）符合性分析

根据《关于印发东营市生态环境分区管控方案（2023 年版）的通知》（东环委办〔2024〕7 号），拟建项目所在位置属于重点管控单元（编号：ZH37050320005），拟建项目与东环委办〔2024〕7 号东营区化工产业园的内容及要求的符合性见表 10.1-28。

表 10.1-28 与东环委办〔2024〕7 号符合性分析一览表

| 环境管 控单元 名称 | 重点管控 单元 | 《通知》要求 | 项目情况 | 符合性 |
|--|-------------|---|---|-----|
| 东营河 口化工 产业园 （河口 蓝色经 济产业 园） | 空间布局 约束 | 1.对产业园范围内涉及河口沿海水源涵养生态保护红线，必须实行严格保护，确保性质不转换、功能不降低、面积不减少。 2.《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修订版）等产业政策中规定的限制类和淘汰类项目禁止准入，缺乏有效“三废”处理技术的项目禁止准入。3.完成合规审核前不得新上工业项目。 | 距离拟建项目最近的生态保护红线区为孤河水库水源涵养生态保护红线区（DY-B1-01）。该红线位于项目东南方向约 17.82 千米处，距离较远，不在其生态保护红线区范围内。拟建项目不属于鼓励类、淘汰类和限制类，属于允许建设类。 | 符合 |
| | 污染物排 放管控 | 1.污水处理厂出水水质中 COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅴ类水标准。其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。配套建设完善的污水管网系统。 2.园区集中供热中心近期再建设 2×130 吨/时供汽锅炉房一座；②集中供热锅炉废气执行《山东省火电厂大气污染物排放标准》（DB37/664-2013）超低排放第 2 号修改单（DB37/664-2013）超低排放第 2 号修改单（鲁质监标发〔2016〕46 号）表 3 超低排放标准要求。企业工业炉窑燃用清洁能源，排放特征污染物的企业自建废气处理设施，外排废气达标排放。 | 拟建项目生活污水经化粪池处理后和其他废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后一起排入园区污水处理厂；拟建项目蒸汽外购园区蒸汽，生活垃圾由环卫部门收集后处理，一 | 符合 |

| 环境管控单元名称 | 重点管控单元 | 《通知》要求 | 项目情况 | 符合性 |
|----------|----------|---|---|-----|
| | | 3.生活垃圾由环卫部门收集运至河口区城市生活垃圾综合处理厂统一处理。一般工业固废集中综合利用，危险废物委托有资质的单位处置，严格执行五联单制度，固废排放量为零。 | 般工业固废由厂家回收，危险废物委托有资质的单位处置，严格执行五联单制度，固废排放量为零。拟建项目废气经处理设施处理后达标排放。 | |
| | 环境风险管控 | 监督各入园项目严格按照环评要求建设事故应急设施、严格落实三级防控措施，并保障设施的正常运行严格落实《突发事件总体应急预案》要求，将风险事故的危险降至最低。逐步建立与 ISO9002 和 ISO14000 相一致的监测系统和管理体制，保障园区危险化学品储运的安全运行。此外，河口蓝色经济产业园还应建立风险事故决策支持系统和事故应急监测技术支持系统，在事故发生时及时采取应急救援措施，并与当地形成区域风险安全系统工程。 | 拟建项目采取风险防范措施，依托现有事故水池，落实三级防控，建立应急预案，并与园区总体应急预案衔接。拟建项目采取风险措施后环境风险影响可以接受。 | 符合 |
| | 资源开发效率管控 | 根据《山东省人民政府办公厅关于〈全面加强节约用水工作〉的通知》（鲁政办字〔2017〕151 号），严格落实《山东省用水总量控制管理办法》，全面加强行业节水能力建设，着力提高水利用率，配套建设中水回用装置及管网。 | 拟建项目新鲜水用量 342963.74m ³ /a。 | 符合 |

10.1.4 其他规划符合性分析

10.1.4.1 与东营河口化工产业园规划符合性

1、与东营河口化工产业园总体发展规划（2023~2035 年）符合性分析

2011 年，河口区人民政府批复了《山东河口经济开发区总体规划》，东营市环境保护局批复了《山东河口蓝色经济开发区规划环境影响报告书》（东环字〔2011〕181 号），规划面积 43.22km²，规划年限为 2011-2025 年，主要布局新材料、新能源、新型生物、绿色精细化工、环保装备和高端橡塑加工六大主体产业园。

随着全省化工企业布局整顿升级工作的开展，河口蓝色经济产业园经过规划调整后，总规划面积为 59.19km²，规划范围为北至纬十七路，东至经十四路，西至沾利河，南至草桥沟拦河坝。产业功能区划分为高端精细化学品产业、材料加工及石化装备产业、化工新材料产业，新型聚酯及原料工程产业四大生产功能区。其规划环评文件《河口蓝色经济产业园环境影响报告书》于 2017 年 12 月 8 日取得东营市环境保护局的审查意见（东环字〔2017〕100 号）。

2018年6月26日《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工园区和专业化化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2018〕102号），东营河口化工产业园被认定为化工园区，申报名称为东营市河口蓝色经济产业园，起步区面积15.84km²，四至范围东至六义干沟，西至沾利河，南至六义干沟，北至生态河，位于河口蓝色经济产业园规划范围内。

2019年1月18日《东营市人民政府办公室关于调整扩大东营河口化工产业园东营港化工产业园面积的通知》（东政办字〔2019〕6号），东营河口化工产业园面积扩大至41.87km²，其范围为沾化苇场以西，沾利河以东，省定海岸线以南，南界草桥沟以东至纬一路、草桥沟以西至纬三路，位于河口蓝色经济产业园规划范围内。

2022年12月，原东营港经济开发区新材料产业园管理服务中心委托编制了《河口蓝色经济产业园规划环境影响跟踪评价报告书》。2023年6月20日，东营市生态环境局以东环审〔2023〕50号文出具了跟踪评价报告书的审查意见。

2022年10月20日，山东省人民政府办公厅印发《山东省化工园区扩区管理办法（试行）》（2022年10月25日），旨在规范全省化工园区扩区工作，促进化工产业高质量发展。借此化工园区扩区的契机，根据扩区办法的相关要求，东营区化工产业园拟对其产业和配套设施布局的合理性进行重新研究，实施扩区规划；从“规划布局、基础设施、安全生产、环境保护、经济发展”五方面着手规范提升，打造布局合理、环境优美、配套完善、经济与社会和谐可持续发展的绿色化工园区发展模式。

2024年5月27日，东营河口化工产业园取得《东营河口化工产业园总体发展规划（2023~2035年）环境影响报告书审查意见》（东环审〔2024〕40号）。在原东营河口化工产业园的基础上进行调整，并入东营富海产业园（北区）重点监控点，规划总用地面积为13.1084平方公里。

拟建项目位于东营河口化工产业园经四路9号，项目厂址位于山东省人民政府认定的东营河口化工产业园区内，同时位于东营市人民政府扩区后的化工园区范围内，位于东营河口化工产业园总体发展规划范围内。目前产业园正在申请化工园区扩区。

东营河口化工产业园园区规划总体概况：

1) 四至范围：东营河口化工产业园主体园区规划范围为河口区沾利河以东，生态河以南，义二路以北，沾化苇场以西，用地面积11.5405平方公里；东营富海产业园（北区）规划范围为沾利河以东，滨孤路以北，海防路以西，河口街道新建村以南，用地面积1.5679平方公里。

2) 规划期限：2023-2035 年，规划基准年为 2022 年，规划近期至 2025 年，规划远期至 2035 年。

3) 产业定位：化工新材料、高端精细化工。

A 化工新材料产业：主要利用中海石化和华联石化炼化项目产品的延伸加工及临港化工产业园可获得的原料，结合市场需求和新材料工艺技术进展，重点发展特种聚酯、新型尼龙、特种工程塑料、高性能纤维和先进复合材料等化工新材料集群；

B 高端精细化工产业：立足现有产业基础，统筹考虑产品结构调整和优化提升产业层次，依托园区内现有石化产业基础，适度发展烯烃、芳烃等上游基础原料产业，向下游延伸重点发展电子化学品、高端精细化学品、医药及其中间体和其他高端专用化学品。

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），本次规划的主导产业涉及的行业主要包括以下类别。

化学原料和化学制品制造业：C261 基础化学原料制造，C264 涂料、油墨、颜料及类似产品制造，C265 合成材料制造，C266 专用化学产品制造；

医药制造业：C271 化学药品原料药制造；

化学纤维制造业：C282 合成纤维制造；

橡胶和塑料制品业：C292 塑料制品业；

计算机、通信和其他电子设备制造业：C398 电子元件及电子专用材料制造。

4) 功能分区

根据产业发展定位和环境保护要求，从化工园区整体出发，统筹考虑各功能区发展条件，强调各功能区间产业相对分工，加强整体协作，合理进行功能区产业配置，规划对园区进行合理布局与空间整合，并通过路网结构加强功能区、绿地系统及空间环境的有机联系，以形成整体性强、结构清晰、联系紧密的工业园。

规划总体布局为“一体两翼”总体结构，一体为东营河口化工产业园主体园区，两翼 分别为西翼富海北园区、东翼中海园区。

其中主体园区规划形成“两轴、三片区”的结构布局：

A“两轴”：以园区海防路作为南北向发展轴线，以明园路作为东西方向发展轴线，形成园区两条产业布局功能轴；

B“三片区”：为便于组织管理，结合现状规划将规划建设区划分为三片区，中部为

高端专用化学品项目区，西北部为化工新材料项目区，东部为石化深加工项目区。

拟建项目为低碳烃产业链精细化延伸项目，属于 C2614 有机化学原料制造，属于化学原料和化学制品制造业，符合东营河口化工产业园区产业发展定位。

拟建项目与东营区化工产业园区位置关系见下图。

严禁复制

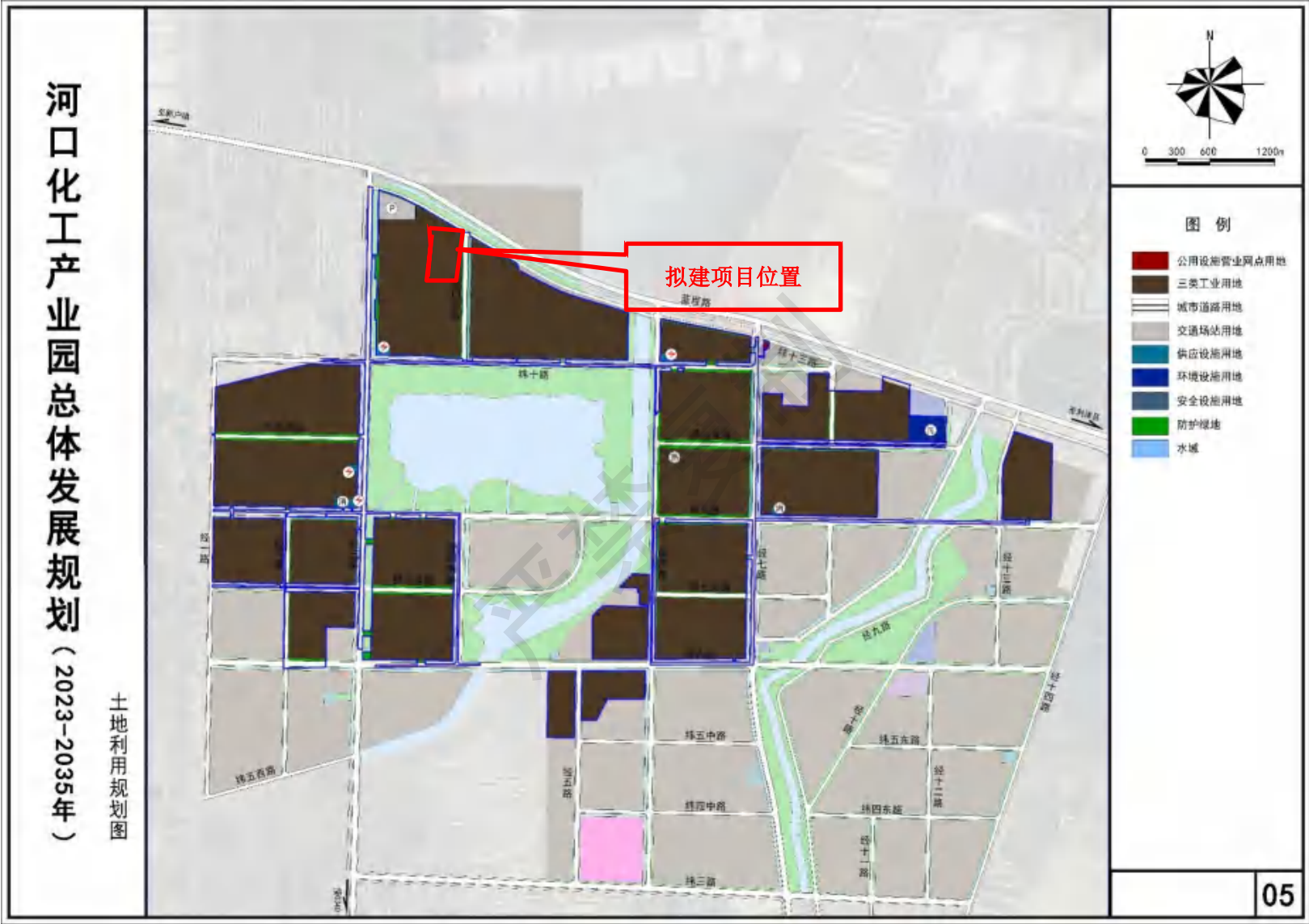


图 10.1-5 拟建项目与扩区后东营河口化工产业园区位置关系图

2、与《东营河口化工产业园总体规划（2023~2035年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

2024年5月27日，东营市生态环境局以“东环审〔2024〕40号”对《东营河口化工产业园区总体规划（2023~2035年）环境影响报告书》出具审查意见。拟建项目与东环审〔2024〕40号文符合性分析见下表。

表 10.1-29 与报告书及其审查意见东环审〔2024〕40 号符合性分析

| 类别 | 具体要求 | 项目情况 | 符合性 |
|---------|---|---|-----|
| 位置与规划范围 | 位于东营市河口城区的西北部，沾利河以东，生态河以南，义二路以北，沾化苇场以西，规划面积 11.5405km ² | 拟建项目位于规划范围内 | 符合 |
| 定位 | 高端专用化学品项目区，化工新材料项目区，石化深加工项目区。 | 拟建项目属于有机化学原料制造，位于高端专用化学品项目区 | 符合 |
| 水资源节约利用 | 供水水源为东营市鲁辰兴水务发展有限公司河口水厂，水源来源为黄河水。按照“节约用水、一水多用”等原则，合理开发，节约用水，优先使用中水。 | 拟建项目按照“节约用水、一水多用”等原则，节约用水 | 符合 |
| 排水及污水处理 | 严格按照“清污分流、雨污分流”的原则合理设计和建设排水系统。开发区建设集中污水处理厂，污水处理厂现状规模为 4 万 m ³ /d，规划远期扩建改造至 11 万 m ³ /d，采用二级生化处理和三级深度处理，出水作为再生水回用。入区企业废水、生活污水经预处理符合相应行业间接排放标准、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1B 级标准要求且满足园区污水处理厂进水标准后经园区管网送至园区污水处理厂。企业外排废水中的一类污染物须在车间排污口达标。 | 拟建项目严格按照“清污分流、雨污分流”原则合理设计和建设排水系统。园区已建设集中污水处理厂，一期建设规模为 4 万 m ³ /d，采用二级生化处理，并配套完善污水管网。拟建项目废水经厂区污水处理站处理后满足园区污水处理厂进水标准后经园区污水管网送至园区污水处理厂。拟建项目不涉及一类污染物 | 符合 |
| 固体废物 | 严格安装国家、省有关规定，落实各类固体废弃物的收集、处置和综合利用措施，做到资源化、减量化、无害化处置。一般工业固废综合利用，危废委托有资质的危废处置单位处理。生活垃圾依托河口区垃圾填埋场处理。危险废物转移须执行转移联单制度，防止流失、扩散。 | 拟建项目严格落实各类固体废弃物的收集、处置和综合利用措施，做到资源化处置。一般工业固废外售，危险废物委托有资质的危废处置单位处理。生活垃圾委托环卫部门处理。 | 符合 |
| 规划建议 | 1)对区内排放废气的企业加强监督和管理，确保其废气治理设施处于正常运转状态，外排废气必须达到相应的排放标准。重点企业应按要求安装在线监测 | 拟建项目废气经处理设施处理后均达标排放 | 符合 |

| | | | |
|----------|--|--|----|
| | 装置，动态监督污染物治理与排放情况； 2) 建立“循环经济补链项目库”，即对河口蓝色经济产业园，乃至整个河口区所有生产企业废弃物种类和数量进行详细登记，为企业搭建起资源共享的信息平台，实现资源利用最大化。 | | |
| 关于环境保护管理 | 1) 项目入园均需经过环境影响评价，并通过环保部门批准；新建危险化学品及其他存在有毒有害物质的建设项目，必须进行环境风险评价；2) 产业园结合规划产业方案及自身条件建立清洁生产技术信息网络，制定促进清洁生产的政策和管理制度；3) 产业园设置环境准入门槛，不引入一些与产业配套不相符、污染严重、档次低的项目；4) 产业园依托东营市环境管理部门设置专门环保机构，配备专职环保管理人员，负责环境统计、环境质量监控、污染物总量监控、清洁生产控制及事故应急响应；5) 产业园实行主要污染物总量控制，对各企业总量指标落实情况进行监督和管理。 | 拟建项目符合相关法律法规、产业政策、城市发展规划、园区准入条件、环境准入条件等相关要求。拟建项目选用环境友好的生产工艺、生产设备和生产技术；拟建项目进行全面环境风险评价 | 符合 |

表 10.1-30 拟建项目与东营河口化工产业园三线一单管控要求符合性

| 文件要求 | | 园区需具体落实的措施 | 拟建项目 | 符合性 |
|--------|----------|---|---|-----|
| 生态保护红线 | 工作要求 | 生态保护红线实施最严格的保护措施，原则上禁止一切与生态红线保护无关的项目准入。 | 拟建项目位于河口蓝色经济产业园，根据《2022年东营市“三线一单”成果动态更新报告》可知，距离项目最近的生态保护红线区为孤河水库水源涵养生态保护红线区（DY-B1-01）。该红线位于项目东南方向约17.82千米处，距离较远，不在其生态保护红线区范围内 | 符合 |
| | 生态保护红线管控 | 根据河口区“三区三线”划定成果，规划片区范围内不涉及生态保护红线区。园区开发过程中，应严格按照规划范围实施，禁止占用生态保护区。规划实施中，落实规划绿地建设，禁止违规占用规划绿地。 | | 符合 |
| 环境质量底线 | 水环境质量底线 | 区域水环境现状：纳污河流挑河满足《地表水环境质量标准》Ⅴ类标准。 水环境质量目标：根据区域地表水环境功能区划，2025年挑河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准；2035年执行Ⅲ类标准。 区域水环境质量底线确定为各断面水质达到规划水质目标。 管控分区：园区及纳污河流挑河属于东营市水环 | 针对区域地表水体硫酸盐和氯化物超标情况，挑河在现有的基础上应积极推动流域治理工作，进一步改善区域地表水水质，为避免污水厂排水影响地表水环境功能，污水厂排水水质 | 符合 |

| | | | |
|----------|--|--|----|
| | <p>境管控分区中的一般管控区。</p> <p>具体防护措施：①完善园区污水管网，确保园区内废水全部有效收集处理。②园区依托污水处理厂处理后废水排放COD、氨氮满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，其他因子满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准、《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》（DB37/3416.4-2018）中一级标准后经面条沟人工湿地排至挑河。③加强区域地表水环境整治工作。④加强环境风险管控，提升环境风险防范应急保障能力。</p> | <p>应达到COD、氨氮满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，其他因子满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准、《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》（DB37/3416.4-2018）中一级标准。拟建项目严格执行总量控制制度。</p> | |
| 大气环境质量底线 | <p>大气环境质量状况分析：根据河口区2018年~2021年例行监测数据，河口区SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度、CO95%保证率日平均质量浓度整体呈改善趋势，说明随着区域治理措施的逐步落实，环境空气质量逐渐改善。2018年~2020年区域PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度和臭氧90%保证率8h均值不能满足二类标准要求，2022年臭氧90%保证率8h均值不能满足二类标准要求。</p> <p>大气环境质量目标：环境空气功能区为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区，2025年园区大气环境质量底线确定为SO₂ 60μg/m³、NO₂ 40μg/m³、PM₁₀ 70μg/m³、PM_{2.5} <40μg/m³；2035年区域大气环境质量底线确定为SO₂ 60μg/m³、NO₂ 40μg/m³、PM₁₀ 70μg/m³、PM_{2.5} <31μg/m³。</p> <p>管控分区：园区范围属大气环境重点管控区。</p> <p>具体防护措施：①确保园区入驻各企业废气达标排放，入区企业各污染物排放量应控制在环境承载力之内，并控制在总量指标之内；②新建项目涉及SO₂、NO_x、VOCs排放的执行倍量替代政策，以确保不会造成区域环境质量的恶化；③针对目前区域颗粒物不能承载规划年污染物排放的现状，应积极推动区域现有项目提标改造，削减片区内污染物排放量；④根据《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》，落实区域环境空气综合整治工作，新建项目严格执行倍量替代制度。⑤严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度；持续降低工业园区单位GDP能耗及煤耗、大气污染物排放总量。</p> | <p>拟建项目废气达标排放，拟建项目建成后二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物排放量分别为1.82t/a、24.90t/a、10.94t/a、17.1675t/a，氮氧化物和挥发性有机物实行倍量替代，二氧化硫和工业烟（粉）尘实行等量替代。</p> | 符合 |

| | | | | |
|--------|------------|---|---|----|
| | 土壤环境质量安全底线 | 园区土壤环境一般管控区、建设用地污染风险重点管控区。 管控要求： 一般管控区：支持企业转型升级，实施清洁生产，鼓励发展绿色循环经济，减少“三废”排放。土壤环境一般管控区严格执行行业企业布局选址要求。 重点管控区：开展土壤污染状况调查，实施定期监测；支持企业转型升级，实施清洁生产，鼓励发展绿色循环经济，减少“三废”排放。 | 建设单位做好污染治理措施，确保各类污染物达标排放，落实好各项风险防范措施，减少事故状态排入外环境的废气污染物质，避免事故废水进入外环境 | 符合 |
| 资源利用上线 | 水资源利用上线 | 园区开发过程中确保实现集中供水，禁止取用地下水；提升中水回用规模，确保满足工业水重复利用率100%、规划远期中水回用率80%，节约新鲜水资源。 | 拟建项目抑制剂回收塔底净化水用作抑制剂萃取塔用水，节约新鲜水资源。 | 符合 |
| | 土地资源利用上线 | 规划实施过程中应严格落实空间管制，根据规划与自然资源等相关部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，作为土地资源利用上线管控要求。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园 | 符合 |
| | 能源利用上线 | 园区能源主要为天然气、煤炭，应以大气环境质量改善目标为约束，严格控制煤炭消费量，积极推进新能源利用。 | 拟建项目导热油炉燃料为净化干气 | 符合 |
| 环境准入清单 | | 具体见表10.1-31 | 具体见表10.1-31 | 符合 |

表 10.1-31 东营河口化工产业园生态环境准入清单

| 维度 | 清单编制要求 | 管控清单 | 拟建项目 | 符合性 |
|--------|--------------|---|---|-----|
| 空间布局约束 | 禁止开发建设活动总体要求 | 禁止新建《产业结构调整指导目录》、《外商投资产业指导目录》、《山东省禁止、限制工地项目目录》等文件规定的禁止类和限制类产业，现有产业改、扩建不得使用《产业结构调整指导目录》规定的淘汰类规模和生产工艺；严禁高耗能、高污染、装备水平低、环保设施差的企业进入。 禁止在规划的建设用地范围外实施开发建设活动； | 根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于鼓励、限制、淘汰类，可视为允许类建设项目，符合国家产业政策的要求。拟建项目不新增占地，在现有厂区内进行新建。 | 符合 |
| | 限制开发建设活动总体要求 | 工业项目应在规划的功能区和工业用地上建设 | 根据《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，拟建项目用地属于河口城区土地使用规划图中的工业用地范围。 | 符合 |
| | | 加强工业区与居住区之间防护绿地的建设，规划绿地禁止进行其他用途的开发 | 拟建项目周边为企业，与村庄距离较远。拟建项目不新 | 符合 |

| | | | | |
|---------|-----------|--|--|----|
| | | | 增占地,在现有厂区内进行改扩建。 | |
| | | 从严审批高耗水、高污染物排放、产生有毒有害污染物的建设项目。 | 根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》(鲁发改工业〔2022〕255号)和《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》(鲁发改工业〔2023〕34号),拟建项目行业类别属于C2614有机化学原料制造,不属于《山东省“两高”项目管理目录(2023年版)》范围, | 符合 |
| | 主体园区布局约束 | 禁止准入缺乏有效“三废”处理技术的项目 | 拟建项目排放的废水中不含难降解的有机污染物,拟采取有效措施控制,不会导致生态环境风险 | 符合 |
| | 富海北园区布局约束 | 1.规划区内的农用地通过空间管制划为限建区,待土地性质调整后,再进行开发利用。 2.禁止入驻:项目产生的废水不能采取有效措施控制、导致具有生态环境风险的;产生一类重金属废水、剧毒废水、放射性废水项目;工艺废气中含难处理的有毒有害物质的项目且采取的污防措施不合理的;具有重大环境风险、且无法采取有效防治、应急措施的。 | 拟建项目位于东营河口化工产业园主体园区,不位于富海北园区。 | 符合 |
| 污染物排放管控 | 总体管控要求 | 1.对收回和拟收回土地使用权的有色金属冶炼、石油加工、化工、电镀、制革等行业企业用地,需开展土壤环境状况调查评估,严格限制用途变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施。 2.园区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求后,方可进入污水集中处理设施,加大企业及园区水污染治理设施建设和运行情况的监管力度,安装自动在线监控装置,保证处理设施稳定达标运行。园区外排污水水质中COD、氨氮执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的V类水标准,其他指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级A标准、《流域水污染物综合排放标准第4部分:海河流域》(DB37/3416.4-2018)中一级标准。配套污水管网“一企一管”系统。 3.淘汰每小时35蒸吨及以下燃煤锅炉等燃 | 拟建项目废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及2024修改单表1中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水处理厂进行深度处理。 拟建项目对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件,制定了泄漏检测与修复(LDAR)计划,定期检测、及时修复,防止或减少跑、冒、滴、漏现象。拟建项目生产过程中产生的不凝气进入燃气管网,作 | 符合 |

| | | | | |
|--|---------|--|---|----|
| | | <p>煤设施，推广应用高效节能环保型锅炉；电力行业综合脱硫效率达到 95%以上，综合脱硝效率达到 90%以上，非电力行业每小时 35 蒸吨以上现役锅炉完成烟气脱硫脱硝设施改造，综合脱硫效率达到 90%以上，综合脱硝效率达到 70%以上；园区全面实现集中供热，热网覆盖区域内分散燃煤锅炉应当全面淘汰；推广应用先进的煤炭清洁高效利用技术和工艺，提高资源能源综合利用水平</p> <p>4.开展 VOCs 污染控制，加大石油、化工行业 VOCs 控制力度，减少无组织挥发，加强油气回收，推广 LDAR(泄漏检测及修复)技术，最大限度降低 VOCs、有毒和可燃物等排放；所有化工园区开展 VOCs 监测，重点企业安装 VOCs 在线监测装置；O₃ 易超标时段可采用 VOCs 走航监测车对园区、重点石化企业等进行监测。</p> <p>5.储油储气库、加油加气站、油品运输车辆、油品码头等在不影响油品质量和安全的情况下，应当按照国家有关规定配备相应的油气回收装置并保持正常使用。</p> <p>6.一般工业固废集中综合利用；危险废物委托有资质的单位处置，依法依规合理处置。</p> | <p>为导热油炉燃料使用。</p> <p>拟建项目废水依托厂区污水处理站处理，厂区污水处理站密闭，废气经收集后通过生物除臭+活性炭吸附处理后排气筒排放。</p> | |
| | 削减计划 | <p>区域新增污染源应执行总量替代和倍量替代政策，实现区域污染物排放量削减</p> | <p>拟建项目建成后二氧化硫、氮氧化物、工业烟（粉）尘和挥发性有机物排放量分别为 1.82t/a、24.90t/a、10.94t/a、17.1675t/a，氮氧化物和挥发性有机物实行倍量替代，二氧化硫和工业烟（粉）尘实行等量替代。</p> | 符合 |
| | 主体园区管控 | <p>企业工业炉窑燃用清洁能源，排放特征污染物的企业自建废气处理设施，外排废气达标排放。</p> | <p>企业不建设工业炉窑</p> | 符合 |
| | 富海北园区管控 | <p>加大涉及颗粒物排放项目的监管和控制，全力推进重污染天气应急、企业错峰生产，做好区域联防联控，确保远期园区大气环境质量符合相关标准要求。现有入区企业全面深化工业企业污染治理，所有燃气锅炉、工业窑炉、加热炉实施低氮燃烧改造或尾气脱硝治理，氮氧化物稳定达标排放，执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》第四时段标准等措施，削减区域污染物排放。</p> | <p>拟建项目位于东营河口化工产业园主体园区，不位于富海北园区。</p> | 符合 |

| | | | | |
|----------------|----------------|---|--|----|
| 环境 风险 防控 | 总体 管控 要求 | <p>1.园区内各企业根据要求编制突发环境事件应急预案,预防环境污染事故的发生;各企业纳入园区风险管理体系,园区完善区内风险防控体系,联防联控,组织应急演练并完善应急物资储备体系;逐步建立与 ISO9002 和 ISO14000 相一致的监测系统和管理体制,保障园区危险化学品储运的安全运行。园区还应建立风险事故决策支持系统和事故应急监测技术支持系统,在事故发生时及时采取应急救援措施,并与当地形成区域风险安全系统工程。</p> <p>2.定期评估园区环境和健康风险,落实防控措施;评估现有化学物质环境和健康风险,按照国家公布的优先控制目录,严格限制其生产、使用和排放,并逐步淘汰替代;</p> <p>3.严控土壤污染风险,加大对石化、化工、制药和金属冶炼等土壤污染高风险行业企业监管力度,土壤污染重点监管单位拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施,应当事先制定包括应急预案在内的拆除工作方案(包括且不限于残留污染物清理和安全处置等),并报所在地县级生态环境、工业和信息化部门备案,严格按照有关规定实施安全处理处置,防范拆除活动造成土壤污染</p> <p>4.企业应按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)以及相关规范要求,进行防渗设计和施工。</p> <p>5.各入园项目严格按照环评要求建设事故应急设施、严格落实三级防控措施,并保障设施的正常运行,防止初期雨水、事故废水直排污染地表水;</p> <p>6.园区内企业需做好污染治理措施,确保各类污染物达标排放;</p> <p>7.重点加强对有毒有害大气污染物排放企业的监管,按国家有关规定对排放有毒有害大气污染物的排放口和厂界进行定期监测,建设环境风险预警体系,排查环境安全隐患,评估和防范环境风险</p> <p>8.产生、利用或处置固体废物的企业,在贮存、转移、利用处置固体废物过程中,应配套防扬散、防流失防渗漏及其他防止污染环境的措施。</p> | <p>企业已编制应急预案,并进行备案,备案在有效期内。企业定期进行应急演练。企业在罐区、装置区、污水处理站等场所均按要求进行了防渗。</p> <p>生活垃圾由环卫部门收集后处理,一般工业固废由厂家回收,危险废物委托有资质的单位处置,严格执行五联单制度,固废排放量为零。</p> | 符合 |
| 资源 | 水资 | 园区实现集中供水和中水回用,污水集中处 | 拟建项目抑制剂回收塔底 | 符合 |

| | | | | |
|--------|-------------|--|---|----|
| 利用效率要求 | 源利用总量要求 | 理率达到 100%，工业水重复利用率达到 100%； 加大再生水回用效率，节约新鲜水用量；工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗以及生态景观用水优先使用再生水。 | 净化水用作抑制剂萃取塔用水，节约新鲜水资源。拟建项目新鲜水用量 342963.74m ³ /a。 | |
| | 地下水开采要求 | 园区企业禁止自行取用地下水 | 拟建项目不取用地下水 | 符合 |
| | 能源利用总量及效率要求 | 鼓励园区现状企业实施清洁生产，积极推进节能减排技术，不断进行技术改造，新建高耗能项目单位产品(产值)能耗要达到国内、国际先进水平； 提高区内企业资源利用效率，降低能耗指标，满足东营市相关要求；严格控制园区新增煤炭消耗量，煤炭消费总量完成省、市下达目标任务 | 企业按要求进行清洁生产审核，拟建项目不使用煤炭。 | 符合 |
| | | 园区实现集中供热，集中供热覆盖范围内禁止区内企业自建燃煤和其他高污染燃料设施 | 拟建项目外购园区蒸汽，不使用煤炭。 | 符合 |

表 10.1-31 东营河口化工产业园入区企业行业控制级别表

| 序号 | 准入级别 | 行业分类 | 拟建项目 | 符合性 |
|---|------|--|---------------------------|-----|
| 1 | 允许 | C261 基础化学原料制造 | 拟建项目属于 C2614 有机化学原料制造。 | 符合 |
| 2 | 允许 | C264 涂料、油墨、颜料及类似产品制造 | | |
| 3 | 允许 | C265 合成材料制造 | | |
| 4 | 允许 | C266 专用化学品制造 | | |
| 5 | 允许 | C271 化学药品原料药制造 | | |
| 6 | 允许 | C3985 电子专用材料制造 | | |
| 7 | 允许 | C282 合成纤维制造 | | |
| 8 | 允许 | C292 塑料制品业 | | |
| 9 | 限制 | C2612 无机碱制造中的烧碱、纯碱制造 | | |
| 10 | 限制 | C2613 无机盐制造中的碳化钙制造 | | |
| 11 | 限制 | C2614 有机化学原料制造中的醋酸制造 | | |
| 12 | 限制 | C2619 其他基础化学原料制造中的黄磷制造 | | |
| 13 | 禁止 | 《产业结构调整指导目录》中禁止类工艺及产品、《市场准入负面清单（2022 年版）》、《外商投资产业指导目录》、《山东省禁止、限制工地项目目录》等文件中禁止准入类事项及其它不符合地方产业政策或环境政策的工艺和产品等 | | |
| *注：1、本控制级别表根据 2017 年 10 月 1 日实施的 2017 年国民经济行业分类（GB/T 4754—2017）中相关类别及代码划分。 2、本控制级别表主要根据园区主导产业列举，新、改、扩建不得 | | | | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>使用《产业结构调整指导目录（2019 年本）》规定的淘汰类规模和生产工艺；</p> <p>3、限制类主要为《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》中所列项目，属于控制进入类，对于“两高”名单内项目及控制要求，应根据各级政府要求加以控制和更新。针对不能新增产能的项目应严格控制新增产能（由山东省核定产能的招商引资项目，根据当地政府要求执行）；限制类项目在落实“两高”项目“五个替代”等要求后可进入；</p> <p>4、禁止类主要是国家明文规定的淘汰类、禁止类项目，主要为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中淘汰类工艺及产品、《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项、不符合地方产业政策或环境政策的工艺和产品等项目；</p> <p>5、表中未包含的行业类别或其他产业，在不与园区规划开发条件相违背，符合产业政策、行业规划、环保政策、对环境影响可接受的情况下，经园区评审合格后，可考虑准入。</p> | | |
|---|--|--|

10.1.4.2 关于基础设施的符合性

1、给水系统

水源由河口水厂（东营市鲁辰兴河水务发展有限公司）提供，河口水厂以黄河水为水源，共有 3 座水库向净水厂送水，其中：孤河水库 2780 万立方米；五号水库 750 万立方米；净化站水库 200 万立方米，目前供水水库为孤河水库。河口水厂现状供水能力为 15 万 m³/d，东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）现状用水量约 1.6~1.8 万 m³/d，水源能够满足东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）生活用水要求。按照“节约用水、一水多用”等原则，合理开发，节约用水，优先使用中水。

2、排水系统

拟建项目产生的废水主要包括甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、生活污水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水。

生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚

及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐水处理站排污水和初期雨水一起经厂内污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水处理厂进行深度处理。

废水经东营国中环保科技有限公司污水处理厂处理后 COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅴ类水标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。

拟建项目污水处理后间接排放，因此对地表水的影响不大。

10.1.4.3 关于环境管理符合性

根据东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）产业区要求，入园项目必须符合国家产业结构调整的要求，均在规划的功能区内建设，采用清洁生产技术及先进的技术装备。入驻关于园企业项目建设必须严格遵守环境影响评价制度和“三同时”制度。拟建项目符合上述要求，同时符合《建设项目环境保护管理条例》相关规定。

10.1.4.4 环境风险可接受性选址分析

拟建项目生产过程中主要风险隐患为储运系统甲醇、DIB 等物料泄漏。厂区内设置事故水池和导排系统，一旦发生事故，及时将事故废水导入事故水池，以免在厂区内漫流。通过落实评价提出的风险防范措施、应急预案要求等环境风险管理方面的要求，拟建项目可将事故发生的概率、事故发生后的影响降至较低水平。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

故拟建项目选址可行。

10.2 区位优势

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路 9 号。

河口区交通便利，坐落于境内的东营港是黄河经济带连接东北亚最佳海陆通道的枢纽，被国务院列为国家一类开放口岸，东营市决定与胜利油田联合投资 5.5 亿扩建东营港为万吨级港口；境内公路四通八达，通车里程 1235 公里，东港高速、S312（滨孤

路)、辛河路等干线公路横穿全境,与济青高速公路、建设中的环渤海高速公路相连。良好的交通联系为项目的原辅材料、产品运输及其他商务活动提供了保障。

10.3 资源、环境承载力分析

10.3.1 资源承载力分析

拟建项目位于东营河口化工产业园(河口蓝色经济产业园)经四路9号。东营河口化工产业园(河口蓝色经济产业园)内各种公用设施配套齐全,水、电、气、热等完全可以满足需求。拟建项目的主要原料全为外购,东营、周边城市内生产企业众多,质量完全可以满足拟建项目要求,均可以通过汽车运输,在两天内到达。

从以上分析可以看出,拟建项目区所在地区资源充足,能够满足承载力的要求。

10.3.2 环境承载力分析

10.3.2.1 水环境承载力分析

项目区内的纳污河流是挑河。挑河各监测断面均能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类标准要求。

拟建项目产生的废水主要包括甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔B废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔B回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、生活污水、地面(设备)冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水。

生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔B废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔B回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面(设备)冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水一起经厂内污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)及2024修改单表1中间接排放标准及东

营国中环保科技有限公司进水要求后经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水处理厂进行深度处理。

废水经东营国中环保科技有限公司污水处理厂处理后 COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅴ类水标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。拟建项目污水处理后间接排放，因此对地表水的影响不大。

拟建项目用新鲜水由东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）供水管网供给，厂区统一输水管道输送。新鲜水使用环节包括生活用水、生产用水等，拟建项目实施后全厂合计新鲜用水量约为 859109.24m³/a。拟建项目不开采地下水。在严格落实报告中提出的防渗措施、将污水管线及各物料输送管线地上布置，拟建项目的建设对地下水环境影响风险较小，综合考虑项目区水文地质条件、地下水保护目标等因素，拟建项目实施可行。

综上，拟建项目采取了严格的废水处理措施，并采取严格的防渗措施后，拟建项目实施对地表水环境和地下水环境影响较小。

10.3.2.2 大气环境承载力分析

根据 2022 年河口区生态环境分局城市空气质量例行监测点数据，项目所在区域的 PM_{2.5}、O₃ 相应百分位数平均质量浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准要求。区域环境空气中 PM_{2.5}、O₃ 相应百分位数平均质量浓度超标受所在区域石化工业废气、汽车尾气等排放较多导致。

根据进一步预测模型预测结果，拟建项目污染源排放方案合理，采取的各项大气污染控制措施能够保证污染物排放浓度满足标准要求，预测浓度满足环境功能区要求。结合项目选址、污染源的排放强度与排放方式、大气污染控制措施等方面综合进行评价，拟建项目对环境空气影响是正向的，有利于区域环境空气质量改善。

拟建项目废气污染物排放环境质量贡献浓度无超标点，不需设置大气环境防护距离。

10.4 建设条件合理性分析

10.4.1 厂址地质条件

项目区属于沾化凹陷东段，地震基本烈度为Ⅶ度。沾化凹陷位于济阳凹陷的东北

部，东以义南、义东、埕东断裂为界，东到垦东凸起，向南地层区域性抬升，超覆过渡到陈家庄凸起。总体上为轴向北东、呈北断南超的断陷构造格局。

地质构造发展及演变经历了褶皱运动、振荡运动、断陷、断拗和拗陷五个阶段。地层构造由基底岩层和新生界地层两大层系构成（缺失元古界），地质分为底构造层、下构造层、中构造层、上构造层和顶构造层五个构造层。境内大多为第四系积散堆积物覆盖，覆盖一般厚度 200~300m，上部为浅棕色、浅绿灰色粉砂质粘土，粘土夹粘土质粉砂层，近海夹海相层，富含腹足类化石极少量灰质，下部为浅灰黄、浅灰绿色粉砂层，浅灰黄色含砾细砂层、沙砾层瓦层，底部普遍存在沙砾层。

项目区域内无影响工程稳定的断裂、构造不良等地质现象。

10.4.2 厂址气象条件

东营市属我国东部大陆性季风气候，四季分明，雨热同期。冬季寒冷、雨雪稀少；春季回暖快；夏季降水集中；秋季日照充足、多晴好天气。境内气候南北差异不明显，年平均气温在 12.3℃，年极端最高气温 40.15℃，极端最低气温 -15.7℃，无霜期长达 206 天，大于等于 10℃的积温约 4300 度，可满足农作物的两年三熟。年平均降水量 550~600mm，全市年平均降水量为 608.4mm。多集中在夏季，7~9 月降水量约占全年降水量的 63.4%，且多暴雨；降水年际变化大，易形成旱、涝灾害。常年盛行东南风，频率为 11.92%；稍次为南风，频率为 9.98%，无常年主导风向。从各季风的风向频率看，冬季盛行西北风，春季东南风、南方逐渐增多，夏季以东南风为主，秋季西北风逐渐增多。常年静风出现频率为 6.55%，区域常年平均风速 3.1m/s。全年最大冻土深度为 64cm。夏季大气压为 756mmHg，冬季大气压为 770mmHg。

10.4.3 基础设施

1、拟建项目用新鲜水由东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）供水管网供给，厂区统一输水管道输送，全厂合计新鲜用水量约为 859109.24m³/a，能够满足工程用水需要。

2、拟建项目用电由园区供电电网供电，新建区域变配电室一座，则拟建项目实施后年用电量为 1248 万 kWh。

综上所述，项目年总耗电量为 1248 万 kWh。园区供电能力充足，完全可以满足拟建项目需要。

3、拟建项目依托厂区原有污水处理站、油气回收系统。

4、拟建项目供热采用蒸汽，蒸汽来自园区蒸汽管网，不建设蒸汽锅炉。蒸汽用量为35200t/a，需要蒸汽压力1.0MPa，能够满足要求。

10.5 对周围环境影响分析

10.5.1 对大气环境影响

环境空气污染物浓度经预测表明，拟建项目实施后在正常排放情况下，对周围敏感目标影响很小，拟建项目实施后污染物治理达标，不会恶化所在区域环境空气质量。

拟建项目的废气无组织排放在厂界浓度均可达标，对周围环境影响较小。拟建项目非正常工况下，加热炉排气筒氮氧化物排放量会增加，经预测氮氧化物在设定的非正常工况下排放不出现超标点，对周围环境影响较可以接受，要求企业加强管理，杜绝或减少非正常工况的出现。

10.5.2 对地表水环境影响

拟建项目产生的废水主要包括甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、生活污水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水。

生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水一起经厂内污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水

处理厂进行深度处理。

废水经东营国中环保科技有限公司污水处理厂处理后 COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅴ类水标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。

拟建项目污水处理后间接排放，因此对地表水的影响不大。

10.5.3 对地下水环境影响

拟建项目根据有关标准规范要求进行了防渗，划分了简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区，并进行了分区防治；对不同分区采取相应的主动防渗措施、进行防渗系统设计、施工。建设单位应建立地下水环境监测管理体系、制定地下水污染应急响应预案。

拟建项目在对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防，确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象，避免因污水与地下水发生水力联系而污染地下水。

结合环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防治措施、建设项目总平面布置的合理性等方面进行综合评价，拟建项目对地下水环境影响较小。

10.5.4 对声环境影响

由预测结果可知，拟建项目运营后，各厂界噪声昼间、夜间均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

结合项目选址、平面布置、声源的排放强度与排放方式、噪声污染控制措施等方面综合进行评价，拟建项目对声环境影响较小。

10.5.5 对土壤环境影响

拟建项目建成后，在装置区、罐区均采用水泥材料铺设并采取严格的防渗措施，该区域不会与土壤表层直接接触。装置区及罐区外设置围堰及雨水收集系统，装置区及罐区物料如甲醇、DIB 等泄漏经事故水收集系统进入事故水池，厂区污染物浓度较大的初期雨水经雨水收集系统进入初期雨水池，不会通过地表径流方式污染周边土壤。危废如废催化剂、废惰性瓷球等送至有资质的单位统一处理，在其暂存、运输过程中都有特定场所及设施，不会与土壤直接接触。因此，通过预测拟建项目实施对土壤环境影响较小。

10.5.6 项目环境风险影响

拟建项目危险物质为甲醇、高烯烃碳四、异丁烯碳四、异辛烷、甲烷、废润滑油及火灾爆炸次生污染物 CO 等。通过判断拟建项目环境风险潜势为 III。拟建项目制定了制定了一系列的风险防范措施、应急预案以及应急监测方案，可将事故风险概率和影响程度降至最低。通过采取有效的预防措施和制定完善的应急救援预案，严格执行项目安全评价提出的安全对策措施，本项目的环境风险是可以防控的，本项目环境风险影响是可以接受。

10.5.7 对敏感目标的影响

拟建项目投入正常运行后，通过预测分析与评价，可知拟建项目污染源正常排放下各敏感点污染物环境质量达标；主要污染物在厂界外环境均未出现超出环境质量标准的现象，因此拟建项目在厂址边界以外不需设置大气环境保护距离。拟建项目对周边环境敏感目标影响较小。

10.6 小结

拟建项目地理位置优越、交通便利、区位优势明显；项目用地为工业用地，符合《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）规划要求；资源、环境承载力满足要求；建设条件合理；距离周围敏感点较远，对周围环境影响较小；无需设置大气防护距离。因此拟建项目的实施是可行的。

11 污染物排放总量控制

11.1 总量控制原则与对象

11.1.1 总量控制原则

实施污染物总量控制是考核各级政府和企业环境保护目标责任制的重要指标，也是改善环境质量的具体措施之一。国家提出的“总量控制”实际上是区域性的，也就是说，当局部不可避免地增加污染物排放时，应对同行业或区域内进行污染物排放量消减，使区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量内，使污染物的受纳水体、空气等的环境质量可达到规定的环境目标。

目前，国家实施污染物总量控制的基本原则是：由各级政府层层分解、下达区域控制指标，各级政府在根据辖区内企业发展方向和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对确实需要增加排污总量的新建项目，可经企业申请，由当地人民政府根据环境容量条件，从区域控制指标调剂解决。

11.1.2 总量控制对象

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》中指出：在重点区域、重点行业推进挥发性有机物排放总量控制。

结合拟建项目污染物排放情况，原则上确定拟建项目主要污染物总量控制对象为：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、COD_{cr}、氨氮。

11.1.3 山东省总量控制要求

根据山东省生态环境厅发布的《关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》（鲁环发〔2019〕132号）规定对于大气污染物总量替代要求如下。

（一）污染物排放总量采取新产能落地设区的市区域内平衡。

（二）“可替代总量指标”核算基准年为2017年。建设项目污染物排放总量替代指标应来源于2017年1月1日以后，企事业单位采取减排措施后正常工况下或者关停可形成的年排放削减量，或者从拟替代关停的现有企业、设施或者治理项目可形成的污染物削减量中预支。

（三）各类点源类型的污染物可替代总量计算方法可参考《纳入排污许可管理的

火电等 17 个行业污染物排放量计算方法（含排污系数、物料衡算法）（试行）》、《未纳入排污许可管理行业适用的排污系数、物料衡算法（试行）》、山东省《汽车制造业、家具制造业、铝型材工业挥发性有机物（VOCs）排放量核算办法—物料衡算法》等国家和山东省相关技术文件。如无以上参考依据，参考《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）进行核算，计算过程优先使用实测法。采取减排措施后年排放量的核算参考减排工程的验收数据。拟采取减排措施年排放量的核算参考环评文件的相关数据。

（四）因应急减排、生产负荷下降、为实现稳定达标形成的大气污染物削减量不作为“可替代总量指标”。

11.1.4 东营市总量控制要求

按照《东营市生态环境局<关于落实山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理的通知>的指导意见》（东环发〔2019〕54号）、《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发〔2017〕22号）要求执行。

11.2 污染物排放情况

11.2.1 废水排放情况

根据第三章节拟建项目工程分析可知，拟建项目产生的废水主要为甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、生活污水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐水处理站排污水和初期雨水。

生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁

烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐水处理站排污水和初期雨水一起进入厂内污水处理站处理。拟建项目进入厂区污水处理站的综合废水量为 $133899.72\text{m}^3/\text{a}$ ，拟建项目废水经厂区污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 间接排放限值和东营国中环保科技有限公司进水水质要求后，经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水处理厂进行深度处理。

废水经东营国中环保科技有限公司污水处理厂处理后 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类水标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。

表 11.2-1 拟建项目废水污染物排放情况

| 编号 | 废水名称 | 废水量 m ³ /a | 核算方法 | 污染物 | 产生浓度 (mg/L) | 产生量 t/a | 处理效率% | 排放浓度 (mg/L) | 排放量 t/a | 处理措施 |
|----|---------------------------------|-----------------------|------|-----|-------------|----------|--------|-------------|----------|-----------|
| W1 | 甲醇制氢单元 缓冲罐废水 | 0.54 | 物料衡算 | COD | 15000 | 0.00810 | 70.32% | 4452 | 0.00240 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.00002 | 30.20% | 20.94 | 0.00001 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 170 | 0.00009 | 86.02% | 23.766 | 0.00001 | |
| W2 | 碳四加氢单元 原料水洗塔水 洗废水 | 9025.56 | 物料衡算 | COD | 2100 | 18.95368 | 70.32% | 623.28 | 5.62545 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.27077 | 30.20% | 20.94 | 0.18900 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 150 | 1.35383 | 86.02% | 20.97 | 0.18927 | |
| W3 | 碳四加氢单元 原料水洗塔缓 冲罐废水 | 902.56 | 物料衡算 | COD | 2000 | 1.80512 | 70.32% | 593.6 | 0.53576 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.02708 | 30.20% | 20.94 | 0.01890 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 150 | 0.13538 | 86.02% | 20.97 | 0.01893 | |
| W4 | 碳四加氢单元 聚结器脱出废 水 | 100.28 | 物料衡算 | COD | 2000 | 0.20056 | 70.32% | 593.6 | 0.05953 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 30 | 0.00301 | 30.20% | 20.94 | 0.00210 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 150 | 0.01504 | 86.02% | 20.97 | 0.00210 | |
| W5 | 碳四加氢单元 产品水洗塔水 洗废水 | 9900 | 物料衡算 | COD | 4500 | 44.55000 | 70.32% | 1335.6 | 13.22244 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 40 | 0.39600 | 30.20% | 27.92 | 0.27641 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 160 | 1.58400 | 86.02% | 22.368 | 0.22144 | |
| W6 | 碳四加氢单元 产品水洗塔缓 冲罐废水 | 100 | 物料衡算 | COD | 4500 | 0.45000 | 70.32% | 1335.6 | 0.13356 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 40 | 0.00400 | 30.20% | 27.92 | 0.00279 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 160 | 0.01600 | 86.02% | 22.368 | 0.00224 | |
| W7 | 异丁烯二聚及 加氢单元脱碳 四塔回流罐废 水 | 18.69 | 物料衡算 | COD | 500 | 0.00935 | 70.32% | 148.4 | 0.00277 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 20 | 0.00037 | 30.20% | 13.96 | 0.00026 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 50 | 0.00093 | 86.02% | 6.99 | 0.00013 | |
| W8 | 异丁烯二聚及 | 7872.25 | 物料衡算 | COD | 10000 | 78.72250 | 70.32% | 2968 | 23.36484 | 排入厂内污水处理站 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------|----------|------|-----|-------|----------|--------|--------|----------|-----------------|
| | 加氢单元抑制剂萃取塔 B 萃取废水 | | 物料衡算 | 氨氮 | 50 | 0.39361 | 30.20% | 34.9 | 0.27474 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 260 | 2.04679 | 86.02% | 36.348 | 0.28614 | |
| W9 | 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 缓冲罐废水 | 79.52 | 物料衡算 | COD | 10000 | 0.79520 | 70.32% | 2968 | 0.23602 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 50 | 0.00398 | 30.20% | 34.9 | 0.00278 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 260 | 0.02068 | 86.02% | 36.348 | 0.00289 | |
| W10 | 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔塔底净化水 | 27966.67 | 物料衡算 | COD | 2400 | 67.12001 | 70.32% | 712.32 | 19.92122 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 物料衡算 | 氨氮 | 50 | 1.39833 | 30.20% | 34.9 | 0.97604 | |
| | | | 物料衡算 | 石油类 | 180 | 5.03400 | 86.02% | 25.164 | 0.70375 | |
| W11 | 生活污水 | 266.66 | 类比 | COD | 300 | 0.08000 | 70.32% | 89.04 | 0.02374 | 化粪池处理后排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.00800 | 30.20% | 20.94 | 0.00558 | |
| W12 | 地面（设备）冲洗废水 | 504 | 类比 | COD | 500 | 0.25200 | 70.32% | 148.4 | 0.07479 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 25 | 0.01260 | 30.20% | 17.45 | 0.00879 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 100 | 0.05040 | 86.02% | 13.98 | 0.00705 | |
| W13 | 循环冷却排污水 | 52800 | 类比 | 全盐量 | 1400 | 73.92000 | 0.00% | 1400 | 73.92000 | 排入厂内污水处理站 |
| W14 | 机泵冷却排污水 | 156 | 类比 | COD | 500 | 0.07800 | 70.32% | 148.4 | 0.02315 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.00468 | 30.20% | 20.94 | 0.00327 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 120 | 0.01872 | 86.02% | 16.776 | 0.00262 | |
| W15 | 化验室废水 | 12 | 类比 | COD | 800 | 0.00960 | 70.32% | 237.44 | 0.00285 | 排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.00036 | 30.20% | 20.94 | 0.00025 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 100 | 0.00120 | 86.02% | 13.98 | 0.00017 | |
| W16 | 除臭塔排污水 | 2.0 | 类比 | SS | 400 | 0.00080 | 60.00% | 160 | 0.00032 | 排入厂内污水处理站 |
| W17 | 除盐站排污水 | 23856.35 | 类比 | 全盐量 | 1400 | 33.39889 | 0.00% | 1400 | 33.39889 | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|------|--------|----|-----|-----|---------|--------|--------|---------|-------------------|
| | 水 | | | | | | | | | |
| W18 | 初期雨水 | 336.64 | 类比 | COD | 350 | 0.11782 | 70.32% | 103.88 | 0.03497 | 初期雨水池暂存后排入厂内污水处理站 |
| | | | 类比 | 氨氮 | 30 | 0.01010 | 30.20% | 20.94 | 0.00705 | |
| | | | 类比 | 石油类 | 150 | 0.05050 | 86.02% | 20.97 | 0.00706 | |

表 11.2-2 拟建项目废水排放情况一览表

| 污染物 | 拟建项目实施后 | 处置措施及去向 |
|-------------------------|-----------|----------|
| 废水量 (m ³ /a) | 133899.72 | 进入园区污水管网 |
| COD (t/a) | 63.26 | |
| 氨氮 (t/a) | 1.77 | |

11.2.2 废气污染物排放情况

根据第三章节拟建项目工程分析可知, 拟建项目废气包括加热炉废气、依托油气回收系统废气、污水处理站废气、装置区无组织废气等, 拟建项目主要大气污染物排放情况如下。

表 11.2-3 拟建项目废气排放情况一览表

| 项目 | | 产生量（t/a） | 削减量（t/a） | 排放量（t/a） | |
|----|-----|--|----------|----------|---------|
| 废气 | 有组织 | 废气量（10 ⁸ m ³ /a） | 4.58 | 0 | 4.58 |
| | | 颗粒物 | 0.94 | 0 | 0.94 |
| | | SO ₂ | 1.82 | 0 | 1.82 |
| | | NO _x | 24.90 | 0 | 24.90 |
| | | VOCs | 15.8867 | 14.5574 | 1.3293 |
| | | 其中：甲醇 | 1.18 | 1.073 | 0.107 |
| | 无组织 | VOCs | 15.8382 | 0 | 15.8382 |

综上可知, 拟建项目有组织颗粒物排放量为 0.94t/a, 有组织二氧化硫排放量为 1.82t/a, 有组织氮氧化物排放量为 24.90t/a, 有组织 VOCs 排放量为 1.3293t/a, 其中有组织甲醇排放量为 0.107t/a; , 无组织 VOCs 为 15.8382t/a。

11.3 污染物总量控制指标

11.3.1 废气

拟建项目二氧化硫、氮氧化物、工业烟(粉)尘和挥发性有机物排放量分别为 1.82t/a、24.90t/a、10.94t/a、17.1675t/a, 其中有组织二氧化硫、氮氧化物、工业烟(粉)尘和挥发性有机物排放量分别为 1.82t/a、24.90t/a、10.94t/a、1.3293t/a, 无组织挥发性有机物排放量为 15.8382t/a。

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物总量替代指标核算及管理暂行办法的通知》(鲁环发〔2019〕132号)、《东营市生态环境局关于落实<山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理暂行办法>的指导意见》(东环发〔2019〕54号)等要求。拟建项目氮氧化物和挥发性有机物实行倍量替代, 二氧化硫和工业烟(粉)尘实行等量替代。

表 11.3-1 拟建项目污染物排放及总量替代指标一览表

| 污染物 | 排放量 (t/a) | 替代指标 (t/a) |
|---------|-----------|------------|
| 二氧化硫 | 1.82 | 1.82 |
| 氮氧化物 | 24.90 | 49.8 |
| 工业烟（粉）尘 | 0.94 | 0.94 |
| 挥发性有机物 | 17.1675 | 34.335 |

11.3.2 废水

按照《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发〔2017〕22号）：“新增水污染物的建设项目，原则上不再新增排污口，污水全部纳入污水处理厂处理，其总量指标全部纳入污水处理厂管理。确需直排的企业，其主要水污染物排放浓度及受纳水体必须全部达到相应水体功能区划要求，产生的水污染物暂不纳入总量指标审核范围”。

拟建项目涉及废水污染物排放总量 COD5.36t/a，氨 0.27t/a（此处以污水处理厂排放标准 COD40mg/L，氨氮 2mg/L 进行总量核算），项目外排废水经园区污水处理厂处理后再外排水环境，产生的水污染物（COD、氨氮）总量包含在园区污水处理厂内，可暂不纳入公司水污染物总量指标审核范围。

12 结论与建议

12.1 评价结论

12.1.1 建设项目概况

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路9号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内，该项目新建5000Nm³/h甲醇制氢单元、10万吨/年碳四加氢单元和4.5万吨/年丁烯二聚及加氢单元；新建3#常压罐区（10个2000m³内浮顶储罐）；新建一套900m³/h油气回收设施；新建一套3200×10⁴kcal/h导热油系统；新建灌装站一座；新建区域变配电室和区域机柜间各一座；新建危废贮存间和一般固废贮存间各一座；装卸车区新增1个装车台；扩建供风供氮系统和火炬系统，公用工程与全厂其他项目共用。项目建成后年产DIB3万吨、TIB0.24万吨、异辛烷1.12万吨、异十二烷0.1万吨、叔丁醇1.0万吨、重组分0.826万吨、轻组分0.07万吨、加氢碳四10万吨和低醚前碳四1.42万吨，其中加氢碳四和低醚前碳四作为中间产品不外售。

拟建项目以甲醇、高烯烃碳四、异丁烯碳四等为主要原料，生产DIB、TIB、异辛烷、异十二烷、叔丁醇、重组分、轻组分等产品，加氢碳四和低醚前碳四作为中间产品不外售。拟建项目立项备案代码：2309-370500-07-02-614713，拟建项目总投资5200万元，属于新建项目，行业类别属C2614有机化学原料制造。环评分类：二十三、化学原料和化学制品制造业，44基础化学原料制造261。拟建项目在现有厂区内建设，无新增占地，占地49522m²，约4.95公顷。拟建项目新增劳动定员20人，实行四班三倒工作制，每班工作8小时，年工作8000h。预计投产时间：2025年05月。

12.1.2 环境质量现状

12.1.2.1 环境空气质量现状

基本污染物：采用河口区生态环境分局城市空气质量例行监测点（E118.511、N37.882）评价基准年2022年连续1年的监测数据，2022年拟建项目所在区域PM_{2.5}日平均第95百分位数质量浓度和O₃最大8h滑动平均值第90百分位数质量浓度存在超标现象，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018修改单中二级标准要求。所以，拟建项目所在区域为不达标区。

其他污染物：其他污染物引用《山东本固新材料科技有限公司30万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目环境影响报告书》（东环审〔2023〕86号）中的环境质量现状监

测数据，各监测点环境空气中氨、硫化氢、甲醇均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 中表 D.1 中的限值要求，VOCs（以非甲烷总烃计）满足《大气污染物综合排放标准详解》（环境保护总局科技标准司编制）要求。

12.1.2.2 地表水环境质量现状

拟建项目地表水环境质量引用《河口蓝色经济产业园规划环境影响跟踪评价报告书》（东环审〔2023〕50 号）中的环境质量现状监测数据。

监测结果表明：监测断面各项监测因子满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求。

12.1.2.3 地下水环境质量现状

（1）地下水

监测结果表明：项目区各监测点位总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠、铁、锰超标。项目区附近地下水水质已不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠、铁、锰超标原因与所在地质化学环境本底值偏高有关，由于评价区位于滨海平原地区，受区域地质与海水倒侵双重影响，且排泄不畅，地下水水平运动缓慢，因此其地下水含盐量较高。

（2）包气带

包气带环境质量引用《山东本固新材料科技有限公司 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目环境影响报告书》（东环审〔2023〕86 号）中的环境质量现状监测数据。

监测结果表明：项目区苯、甲苯、二甲苯、甲醇、石油烃等在包气带中均未检出。生产装置区、污水处理站包气带监测结果与对照点的监测结果相比，没有明显升高，说明评价区内包气带未受污染。

12.1.2.4 声环境质量现状

声环境质量引用《山东本固新材料科技有限公司 30 万吨/年甲醇制丙烯装置优化改造项目环境影响报告书》（东环审〔2023〕86 号）中的环境质量现状监测数据。

监测结果表明：各监测点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。拟建项目厂址所在区域声环境质量现状较好。

12.1.2.5 土壤环境质量现状

监测结果表明：土壤各监测点的监测项目均能够满足相应《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1、表 2“第一、二类用地”

或《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值的要求，土壤现状环境质量较好。

12.1.3 污染物产生及排放情况

12.1.3.1 废气

一、有组织废气

（1）有组织废气产生及治理情况

拟建项目实施后产生的有组织废气为甲醇制氢导热油炉烟气、解吸废气、灌装废气、3#常压罐区储罐废气、甲醇罐区储罐废气、装卸区废气、燃气导热油炉烟气、依托污水处理站有组织废气和危废贮存间废气。

甲醇制氢导热油炉烟气：导热油炉采用炼厂干气做燃料并配备低氮燃烧器，烟气经 DA009 甲醇制氢导热油炉排气筒（H：40m，DN：0.9m）排放。

解吸废气：废气经 DA010 解吸气排气筒（H：25m，DN：0.3m）排放。

灌装废气：经负压收集+活性炭吸附处理后经 DA012 灌装站排气筒（H：15m，DN：0.3m）排放。

3#常压罐区储罐废气：经新建油气回收系统（二级冷凝+活性炭吸附）处理后经 DA011 油气回收二排气筒（H：15m，DN：0.16m）排放。

甲醇罐区储罐废气和装卸区废气：依托厂区现有的油气回收系统（二级冷凝+活性炭吸附）处理后经 DA004 油气回收排气筒（H：15m，DN：0.108m）排放。

燃气导热油炉烟气：导热油炉采用炼厂干气做燃料并配备低氮燃烧器，烟气经 DA013 燃气导热油炉排气筒（H：50m，DN：1.8m）排放。

依托污水处理站有组织废气：经生物除臭+活性炭吸附处理后经 DA007 污水处理站排气筒（H：15m，DN：0.5m）排放。

危废贮存间废气：经收集+活性炭吸附处理后经 DA014 危废贮存间排气筒（H：15m，DN：0.5m）排放。

（2）有组织废气排放及达标情况

根据第三章工程分析可知：

DA009 甲醇制氢导热油炉排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 中“重点控制区”标准限值的要求（SO₂50mg/m³、NO_x100mg/m³、颗粒物 10mg/m³、烟气林格曼黑度 1 级）。

DA010 解吸气排气筒 VOCs、甲醇满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 中其他行业 II 时段限值(VOCs:排放浓度 $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $3.0\text{kg}/\text{h}$ ；甲醇：排放浓度 $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

DA011 油气回收二排气筒 VOCs 处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)及 2024 修改单表 4 中标准要求(处理效率 $\geq 95\%$)。

DA012 灌装站排气筒 VOCs 满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 中其他行业 II 时段限值(VOCs:排放浓度 $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $3.0\text{kg}/\text{h}$)。

DA013 燃气导热油炉排气筒颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气林格曼黑度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 中“重点控制区”标准限值的要求(SO_2 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NO_x $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、烟气林格曼黑度 1 级)。

DA014 危废贮存间排气筒 VOCs 满足《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 1 中其他行业 II 时段限值(VOCs:排放浓度 $60\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $3.0\text{kg}/\text{h}$)。

DA004 油气回收排气筒(依托)油气回收系统的处理效率满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 4 中标准要求(处理效率 $\geq 95\%$)，甲醇满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 4 中排放限值要求(甲醇： $50\text{mg}/\text{m}^3$)。

DA007 污水处理站排气筒(依托)挥发性有机物满足《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表 1 排放限值要求(挥发性有机物：排放浓度 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 、排放速率 $5.0\text{kg}/\text{h}$)。

二、无组织废气

拟建工程无组织排放的废气主要为装置区(M1)无组织废气、污水处理站(M2)无组织废气、废贮存间无组织废气(M3)无组织废气、依托循环水场(M4)无组织逸散废气。

根据预测，拟建项目在正常情况下无组织排放的废气，厂界挥发性有机物满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表 3 厂界监控点浓度限值要求(挥发性有机物： $2.0\text{mg}/\text{m}^3$)；氨、硫化氢、臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界监控点浓度限值要求(氨： $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢： $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气浓度：20(无量纲))；甲醇排放浓度满足《大气污染物综合排

放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界监控点浓度限值要求（甲醇：12.0mg/m³）。

拟建项目实施后有组织颗粒物排放量为 0.94t/a，有组织二氧化硫排放量为 1.82t/a，有组织氮氧化物排放量为 24.90t/a，有组织 VOCs 排放量为 1.3293t/a，其中有组织甲醇排放量为 0.107t/a；无组织 VOCs 为 15.8382t/a。

12.1.3.2 废水

一、废水产生和治理情况

拟建项目产生的废水主要包括甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、生活污水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水。

生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水一起经厂内污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水要求后排入园区污水管网，进入园区污水处理厂处理。

二、废水处置去向及达标情况

拟建项目废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准及东营国中环保科技有限公司进水水质要求后，经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水处理厂进行深度处理。

废水经东营国中环保科技有限公司污水处理厂处理后 COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅴ类水标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。

12.1.3.3 固废

拟建项目一般固体废物产生量为 4.33t/a，主要为除盐废水反渗透膜和生活垃圾等。除盐废水反渗透膜收集后由厂家回收，生活垃圾委托环卫部门定期清运。

拟建项目危险废物产生量为 185.041t/a，包含 HW08、HW49、HW50，主要为废导热油、废制氢催化剂、废惰性瓷球、废提氢吸附剂、废加氢催化剂、废二聚催化剂、污水处理站污泥、污水处理站污油、废活性炭、实验室废物、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、废弃的含油抹布、劳保用品等。其中废导热油不储存直接委托有资质单位处置，其他危废在厂内危废贮存间暂存后委托资质单位处置。

12.1.3.4 噪声

拟建项目噪声来自生产装置中的泵、风机、导热油炉、空冷器、循环水站等。其声压级约为 80~90dB（A），采取降噪措施后声压级约为 60~65dB（A），设备优先选取低噪声设备，并进行合理布置。

为减少噪声污染，采取的主要噪声源防治措施如下：

1）主要设备的防噪措施

尽量选用低噪声设备；在风机、水泵等噪声级较高的设备采用减振基底，加装消音、隔声装置。各种水泵及风机采用减振基底，连接处采用柔性接头。

2）设备安装设计的防噪措施

在设备、管道安装设计中，应注意隔振、防振、防冲击，加消声装置，以减小气体动力噪声。

3）厂房建筑设计中的防噪措施

设备房采用双层窗，并选用性能好的墙面材料；在结构设计中采用减振平顶、减振内墙和减振地板，水泵等大型设备采用独立的基础，以减轻共振引起的噪声。

4）厂区总布置中的防噪措施

厂区合理布局，噪声源尽量远离办公区。对噪声大的建筑物独立布置，与其他建筑物间距适当加大，以降低噪声的影响。

通过采取以上噪声污染防治措施，完全可以将厂界噪声控制在《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 3 类标准要求。

12.1.4 环境影响情况

12.1.4.1 大气环境

通过进一步预测模型预测分析与评价，得出以下结论：

(1) 拟建项目新增污染源正常排放条件下二氧化硫、二氧化氮、VOCs（以非甲烷总烃计）、甲醇、PM₁₀短期浓度贡献值的最大值占标率≤100%；

(2) 拟建项目新增污染源正常排放条件下二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%；

(3) 叠加现状浓度-“以新带老”污染源+其他在建/拟建污染源后二氧化硫、二氧化氮保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准，甲醇、VOCs（以非甲烷总烃计）叠加后的短期浓度符合环境质量标准；

(4) PM₁₀现状浓度超标，按区域环境质量变化评价计算的预测范围内年平均质量浓度变化率 $K \leq -20\%$ ；

(5) 计算结果表明，大气污染物短期贡献浓度在厂界外环境均未出现超出环境质量标准的现象，因此拟建项目在项目边界以外不需设置大气环境保护距离。

拟建项目大气环境影响可以接受。

12.1.4.2 地表水环境

拟建项目产生的废水主要包括甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、生活污水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水。

生活污水经化粪池处理后和甲醇制氢单元缓冲罐废水、碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水、碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水、碳四加氢单元聚结器脱出废水、碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水、碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 回流罐废水、异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水、地面（设备）冲洗废水、循环冷却排污水、机泵冷却排污水、化验室废水、除臭塔排污水、除盐车站排污水和初期雨水一起经厂内污水处理站处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准、表 3

特征污染物排放限值及东营国中环保科技有限公司进水要求后经单独管道排入东营国中环保科技有限公司污水处理厂进行深度处理。

废水经东营国中环保科技有限公司污水处理厂处理后 COD、NH₃-N 达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的V类水标准，其余因子达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入挑河。

拟建项目投产后非正常情况下排水主要考虑事故状态下废水量或污水处理设施出现故障情况下产生量。在这种情况下出现时，拟建项目废水暂存于厂区事故水池，待事故结束或故障排除后再将暂存于事故水池的废水分批次处理。拟建项目依托现有一座 13000m³ 事故水池，能够保证非正常情况下废水全部得到有效收集，非正常情况下厂区生产废水不会直接外排至外环境，不会对地表水环境造成影响。

拟建项目对地表水的环境影响很小，对地表水的环境影响可以接受。

12.1.4.3 地下水环境

拟建项目装置区、罐区、污水管线等可能产生下渗的区域经过严格的防渗处理，废水也经依托的污水处理设施处理后排放，可以有效预防污水下渗对地下水造成污染。因此，在严格落实本报告提出的各项防范地下水污染措施和有效监管的前提下，拟建项目对当地地下水影响很小，对地下水的环境影响可以接受。

12.1.4.4 声环境

由预测结果可以看出，拟建项目投产后，厂界各预测点的昼间、夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，因此，对周围声环境影响较小，声环境影响可以接受。

12.1.4.5 固体废物

拟建项目新建 1 座危废贮存间和 1 座一般固废间，危废贮存间和一般固废间拟严格按照相关标准要求进行了设计和施工，主要固体废物经收集暂存后或由环卫部门定期清运或委托有资质单位处理，不外排，满足“无害化”、“减量化”、“资源化”的固体废物处置原则。

只要能够严格按照本报告提出的固废处置措施进行分类处理，并强化监管，拟建项目产生的固体废物均会得到有效处理，不会对周围环境造成明显影响。

12.1.4.6 土壤环境

拟建项目建成后，在装置区、罐区均采用水泥材料铺设并采取严格的防渗措施，

该区域不会与土壤表层直接接触。装置区及罐区外设置围堰及雨水收集系统，装置区及罐区物料如甲醇、DIB 等泄漏经事故水收集系统进入事故水池，厂区污染物浓度较大的初期雨水经雨水收集系统进入初期雨水池，不会通过地表径流方式污染周边土壤。因此，拟建项目建设土壤环境影响较小，土壤环境影响可以接受。

12.1.4.7 生态环境

拟建项目位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园），所占土地属于工业用地，无基本农田。项目的建设可能会破坏场地的植被、土壤，项目建成后会对生态环境进行补偿，以改善生态环境。因此拟建项目对生态环境的影响较小。

12.1.4.8 碳排放

拟建项目以企业法人独立核算单位为边界，核算生产系统产生的温室气体排放。其中燃料燃烧过程的碳排放量为 66428.37tCO₂e，火炬燃烧过程的碳排放量为 2859.32tCO₂e，工业过程的碳排放量为 29054.37tCO₂e，购入电力的碳排放量为 8533.82tCO₂e，购入热力的碳排放量为 10983.93tCO₂e，拟建项目碳排放总量为 117859.81tCO₂e，拟建项目建成后全厂碳排放总量为 232247.88tCO₂e。

拟建项目在工艺设计、设备选型、电气系统、节能管理等各方面均采用了一系列节能措施，项目业主重视生产中各个环节的节能降耗，取得了较为明显的节能减排效果。

12.1.5 环境风险

拟建项目生产过程中主要风险隐患为储运系统物料泄漏，从而引发有毒有害物质的挥发及火灾次生 CO 污染。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中关于风险评价等级的划分方法，拟建项目危险物质数量与临界量比值 $Q \geq 100$ ，行业及生产工艺分级为 M1，危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

拟建项目所在厂区周边 5km 范围内人口小于 1 万人，项目周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，属于 E3 环境中度敏感区；拟建项目大气环境风险潜势为 III。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中表 D.3 和 D.4，拟建项目地表水功能敏感性分区为低敏感 F3，环境敏感目标分级为 S3。因此根据导则附录 D 中表 D.2，拟建项目地表水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）；拟建项目地表水环境风险潜势为 III。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 中表 D.6 和 D.7，

拟建项目地下水功能敏感性分区为不敏感 G3，包气带防污性能分级为 D2。因此根据导则附录 D 中表 D.5，拟建项目地下水环境敏感程度分级为环境低度敏感区（E3）；拟建项目地下水环境风险潜势为 III。

根据 HJ 169-2018，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，综合判断，拟建项目环境风险潜势综合等级为 III 级，风险评价等级为二级。

厂区内设置事故水池和导排系统，一旦发生事故，及时将事故废水导入事故水池，以免在厂区内漫流。通过落实评价提出的风险防范措施、应急预案要求等环境风险管理方面的要求，拟建项目可将事故发生的概率、事故发生后的影响降至较低水平。

拟建项目有完善的风险防范措施和风险应急预案。虽然可能发生的风险事故对厂界及周围敏感点产生影响较小，但拟建项目仍需做好风险事故防范工作；若发生风险事故，应及时启动风险应急预案，将事故影响程度减少到最低。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，工程环境风险可防可控，项目建设是可行的。

12.1.6 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，拟建项目不属于鼓励、限制、淘汰类，可视为允许类建设项目，符合国家产业政策的要求。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的通知》（鲁发改工业〔2022〕255 号）和《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34 号），拟建项目行业类别属于 C2614 有机化学原料制造，不属于《山东省“两高”项目管理目录（2023 年版）》范围，因此拟建项目不属于两高项目。

12.1.7 规划及政策符合性

拟建项目建设地点位于东营河口化工产业园（河口蓝色经济产业园）经四路 9 号山东本固新材料科技有限公司现有厂区内，根据《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，拟建项目用地属于工业用地，符合土地利用规划。符合《东营河口化工产业园总体规划（2023~2035 年）环境影响报告书》及其审查意见（东环审〔2024〕40 号）要求，符合《东营市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求。

拟建项目符合《全国主体功能区划》、《全国生态功能区划（修编版）》、《山东省“十四五”生态环境保护规划》、《东营市“十四五”生态环境保护规划》（东政发〔2021〕

15号)、《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37号),符合《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17号),《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31号)等国家大气、水、土壤行动计划、审批原则;符合《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号);符合《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号);符合《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》(发改产业办〔2021〕635号)、《关于印发“沿黄重点地区工业项目清理规范工作方案”的通知》(鲁发改工业〔2021〕1063号)、《山东省新一轮“四减四增”三年行动方案(2021-2023年)》、《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)、《关于印发东营市生态环境分区管控方案(2023年版)的通知》(东环委办〔2024〕7号)、《山东省人民政府办公厅关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用有关事项的通知》(鲁政办字〔2022〕9号)、《关于“两高”项目管理有关事项的通知》(鲁发改工业〔2022〕255号)、《东营市人民政府办公室关于坚决遏制“两高”项目盲目发展促进能源资源高质量配置利用的实施意见》(东政办字〔2022〕12号)、《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021-2025年)》、《山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021-2025年)》、《山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021-2025年)》、《东营市“三线一单”陆域管控单元生态环境准入清单》(东环委办〔2021〕3号)、《石化建设项目环境影响评价文件审批原则》等有关环保政策要求。

12.1.8 “三线一单符合性”

生态红线: 拟建项目位于东营河口化工产业园(河口蓝色经济产业园),根据《2022年东营市“三线一单”成果动态更新报告》可知,距离项目最近的生态保护红线区为孤河水库水源涵养生态保护红线区(DY-B1-01)。该红线位于项目东南方向约17.82千米处,距离较远,不在其生态保护红线区范围内。拟建项目周边无饮用水源保护区等生态保护目标,符合生态保护红线要求。

资源利用上线: 拟建项目实施后,用水量342963.74m³/a,用电量1248万kwh,蒸汽用量35200t,拟建项目实施后资源消耗量相对区域资源利用总量较少,符合资源利用上限要求。

环境质量底线: 拟建项目附近土壤环境、声环境质量能够满足相应的标准要求;PM_{2.5}、O₃不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,主要由于东营地

区石化工业废气、汽车尾气等排放较多导致；地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准要求。地下水环境不能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求，地下水背景值总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、钠、铁、锰较高。

大气环境：根据《东营市生态环境委员会办公室关于印发东营市 2023-2024 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动实施方案的通知》（东环委办〔2023〕27 号）文件要求：（一）东营市从（1）工业企业稳定达标排放专项行动（2）散煤综合治理专项行动（3）扬尘综合治理专项行动（4）秸秆禁烧和综合利用专项行动（5）柴油货车综合治理专项行动（6）烟花爆竹燃放管控专项行动（7）重污染天气应对专项行动（8）加强监测监控能力建设等八个方面推进工作，并制定了相应的保障措施，将使区域大气污染得到根本改善；（二）河口区从（1）工业企业稳定达标排放专项行动①实施锅炉、炉窑综合整治②开展简易治污设施整治③加强无组织排放管控④开展 VOCs“夏病冬治”（2）散煤综合治理专项行动①有序稳妥推进清洁取暖②持续推进散煤治理③着力压减煤炭消费总量（3）扬尘综合治理专项行动①强化施工扬尘综合管控②加强道路扬尘综合整治（4）秸秆禁烧和综合利用专项行动①深入推进秸秆禁烧管控②加强秸秆综合利用③推进畜禽养殖业氨排放控制（5）柴油货车综合治理专项行动①加快运输结构调整②推进老旧高排放车辆淘汰更新③加大移动源排放达标监管④加强非道路移动机械管控⑤加强车用油品质量执法（6）烟花爆竹燃放管控专项行动（7）重污染天气应对专项行动①依法依规开展重污染天气应对②实施绩效分级差异化管控（8）加强监测监控能力建设①加强大气环境监测能力建设②提升污染源监测监控能力③提高自行监测和执法监测数据质量④加大监督执法和帮扶力度加强联合执法检查等方面推进工作，并制定了相应的保障措施，将使区域大气污染得到根本改善。

水环境：水环境质量持续改善，全市省控以上河流全指标稳定达地表水Ⅴ类标准，市控河流主要指标稳定达到地表水Ⅴ类标准，饮用水源地水质达标率 100%，地下水水质稳中趋好，近岸海域水质持续改善；化学需氧量、氨氮排放量分别控制在 5.87 万吨、0.35 万吨以内。

土壤环境：土壤环境质量基本保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控。

12.1.9 清洁生产

拟建项目所用原料具有一定的毒害特性，但在采取了相应的防范措施后，可保证生产安全和环境安全；拟建项目在物耗、能耗水平、所选用的生产工艺设备、取水量、污染物排放等方面满足相应的标准要求。

12.1.10 污染物总量控制

按照《东营市环境保护局关于加强“十三五”期间建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理工作的指导意见》（东环发〔2017〕22号）：“新增水污染物的建设项目，原则上不再新增排污口，污水全部纳入污水处理厂处理，其总量指标全部纳入污水处理厂管理。确需直排的企业，其主要水污染物排放浓度及受纳水体必须全部达到相应水体功能区划要求，产生的水污染物暂不纳入总量指标审核范围”。

拟建项目涉及废水污染物排放总量 COD5.36t/a，氨 0.27t/a（此处以污水处理厂排放标准 COD40mg/L，氨氮 2mg/L 进行总量核算），项目外排废水经园区污水处理厂处理后外排水环境，产生的水污染物（COD、氨氮）总量包含在园区污水处理厂内，可暂不纳入公司水污染物总量指标审核范围。

根据《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物总量替代指标核算及管理的通知》（鲁环发〔2019〕132号）、《东营市生态环境局关于落实〈山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理〉的指导意见》（东环发〔2019〕54号）等要求。拟建项目氮氧化物和挥发性有机物实行倍量替代，二氧化硫和工业烟（粉）尘实行等量替代。

表 12.1-1 拟建项目污染物排放及总量替代指标一览表

| 污染物 | 排放量（t/a） | 替代指标（t/a） |
|---------|----------|-----------|
| 二氧化硫 | 1.82 | 1.82 |
| 氮氧化物 | 24.90 | 49.8 |
| 工业烟（粉）尘 | 0.94 | 0.94 |
| 挥发性有机物 | 17.1675 | 34.335 |

12.1.11 环境保护措施及其经济、技术论证

拟建项目采取的环境保护措施完善，采用的环境保护技术为国内同行业较先进水平，将处理后的生产、生活废水全部达标排放，噪声控制措施及固废处理措施实用、有效而且比较经济。拟建项目总体环保技术水平处于国内同行业先进水平，在经济上合理在技术上可行。

12.1.12 环境经济效益分析

拟建项目实施新增环保投资共计 1100 万元，占工程建设投资 52000 万元的 2.12%，拟建项目的实施具有显著的经济效益、环境效益和社会效益。

12.1.13 公众参与

拟建项目环境影响评价公众参与公告期间，建设单位未收到公众问讯意见，公众赞成项目建设。

12.1.14 结论

拟建项目的实施符合当地城市和开发区用地规划。项目的实施可满足《产业结构调整指导目录（2024年本）》的要求。该厂址建厂条件较好，具有交通运输方便，供水、供电、原料供应有保证等诸多有利因素。拟建项目的实施符合清洁生产的要求，经采取有效的污染防治措施后，对环境空气、地表水、地下水、噪声影响较小，能够做到达标排放和总量控制的要求，在严格落实污染防治措施的前提下，拟建项目对环境的影响较小，从环境保护角度分析拟建项目的实施是可行的，选址是合理的。

12.2 措施与建议

12.2.1 措施

拟建项目主要环保措施及验收情况见表 12.2-1。

12.2.2 建议

- （1）严格执行“三同时”制度，把报告书和工程设计中提出的各项措施落实到位，并保证正常运行。
- （2）严格按照国家《化学危险品安全管理条例》、《危险化学品仓库储存通则》等要求进行管理和实施。
- （3）按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物的转移台帐，并报所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门备案；
- （4）进一步加强主要噪声源的隔声降噪措施，减轻项目生产噪声对周围环境的影响；
- （5）企业应加强环境管理工作，提高全体职工的环保意识，使清洁生产成为职工自觉的行为，保证工程设计及环评提出的各项污染防治措施的落实及正常运行。
- （6）做好与当地部门的联络通畅，一旦发生泄漏污染等事故，能在最短时间内紧

急处理，将损害降低到最小。

（7）落实本项目污染物处理措施，严格加强环保设施的运行管理工作，加强污染治理设备的检修维护，保证治理设施的正常运行，以确保全厂污染物稳定达标排放。如对污染治理设施的运行，必须定岗、定编，配备专门的操作管理人员，并建立健全岗位责任制及操作规程，确保环保设施正常连续运转，如出现事故，要及时汇报，并采取相应措施。

（8）加强安全管理，设置专职安全员，对全厂职工定期进行安全教育、培训及考核，建立安全生产规章制度，严格执行安全操作规程，厂里要制定周密事故防范和应急、救护措施，减少事故危害。定期对设备、管道、贮槽进行检修，对生产中易出现事故环节和设备定期进行腐蚀程度监测，严禁带故障生产。

表 12.2-1 拟建项目环境保护竣工验收一览表

| 废气处理措施 | | | | |
|--------------------|-------|---------|------------------------------|---|
| 污染源 | 排放方式 | 污染物 | 治理措施 | 执行标准 |
| 甲醇制氢导热油炉排气筒（DA009） | 有组织排放 | 颗粒物 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 40 米排气筒排放 | 《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区 |
| | | 二氧化硫 | | |
| | | 氮氧化物 | | |
| | | 烟气林格曼黑度 | | |
| 解吸气排气筒（DA010） | | 挥发性有机物 | 经 25 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 甲醇 | | | | |
| 油气回收二排气筒（DA011） | | 挥发性有机物 | 二级冷凝+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 |
| 灌装站排气筒（DA012） | | 挥发性有机物 | 活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 燃气导热油炉排气筒（DA013） | | 颗粒物 | 以炼厂干气为燃料，配备低氮燃烧器，经 50 米排气筒排放 | 《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区 |
| | | 二氧化硫 | | |
| | | 氮氧化物 | | |
| | | 烟气林格曼黑度 | | |
| 危废贮存间排气筒（DA014） | | 挥发性有机物 | 活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 |
| 油气回收排气筒（DA004） | | 挥发性有机物 | 二级冷凝+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 4 |
| | | 甲醇 | | |
| 污水处理站排气筒（DA007） | | 挥发性有机物 | 收集+生物除臭+活性炭吸附，经 15 米排气筒排放 | 《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表 1 |
| | | 甲醇 | | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 2 |
| 厂界无组织排 | 无组织排放 | 挥发性有机物 | 加强管理，装置区设置密闭采样 | 《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》 |

| | | | | | |
|-----------------------|------|--------|---------------------|---|--|
| 放 | | | 器，实施LDAR泄漏检测与技术 | (DB37/2801.6-2018) 表 3 | |
| | | 氨 | | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 | |
| | | 硫化氢 | | | |
| | | 臭气浓度 | | | |
| | | 甲醇 | | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 | |
| 厂区内、厂房外监控点 | | 挥发性有机物 | — | 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 要求（监控点处 1h 平均浓度值 10mg/m³、监控点处任意一次浓度值 30mg/m³） | |
| 废水治理措施 | | | | | |
| 污染源 | 设施规格 | 设施数量 | 处理工艺 | | 执行标准 |
| 甲醇制氢单元缓冲罐废水 | — | — | 经厂区污水处理站处理后进入园区污水管网 | | 东营国中环保科技有限公司进水水质要求和《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）及 2024 修改单表 1 中间接排放标准限值 |
| 碳四加氢单元原料水洗塔水洗废水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元原料水洗塔缓冲罐废水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元聚结器脱出水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元产品水洗塔水洗废水 | — | — | | | |
| 碳四加氢单元产品水洗塔回流罐废水 | — | — | | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元脱碳四塔回流罐废水 | — | — | | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂萃取塔 B 废水 | — | — | | | |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂 | — | — | | | |

| | | | | | |
|------------------------|--|---|----------------|------------------------------|---|
| 剂萃取塔 B 回流罐废水 | | | | | 化粪池处理排入厂内污水处理站处理后进入 园区污水管网 |
| 异丁烯二聚及加氢单元抑制剂回收塔废水 | | — | — | | |
| 生活污水 | | — | — | | |
| 地面（设备）冲洗废水 | | — | — | 经厂区污水处理站处理后进入园区污水管网 | |
| 循环冷却排污水 | | — | — | | |
| 机泵冷却排污水 | | — | — | | |
| 化验室废水 | | — | — | | |
| 除臭塔排污水 | | — | — | | |
| 除盐水站排污水 | | — | — | | |
| 初期雨水 | | — | — | 初期雨水池暂存后排入厂内污水处理站处理后进入园区污水管网 | |
| 罐区、装置区地面防渗、废水收集设施，罐区围堰 | 按渗透系数 <10 ⁻⁷ cm/s、 装置区围堰 0.12m | 罐区、装置区 | 压实+三合土+混凝土处理 | — | |
| 噪声防治措施 | | | | | |
| 噪声源 | | 降噪措施 | | | 执行标准 |
| 风机、泵类等 | | 优化布置，生产设备基座设置减振垫，选用低噪声设备，隔声降噪基础减震、设隔音罩、消音器、减振器、操作岗位设隔音室、柔性接口等 | | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）3 类标准 |
| 固废防治措施 | | | | | |
| 污染源 | | 污染物 | 治理措施 | | 执行标准 |
| 一般固体废物 | | 除盐水站废反渗透膜 | 收集后由厂家回收 | | 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020） |
| 危险废物 | | 废导热油 | 不储存，直接委托资质单位处理 | | 《危险废物贮存污染控制标准》 |

| | | | |
|---|---|----------|----------------|
| | 废制氢催化剂、废惰性瓷球、废提氢吸附剂、废加氢催化剂、废二聚催化剂、污水处理站污泥、污水处理站油污、废活性炭、实验室废物、废润滑油、废润滑油桶、废油漆桶、废弃的含油抹布、劳保用品等。 | 委托资质单位处理 | (GB18597-2023) |
| 生活垃圾 | 生活垃圾 | 环卫部门定期清运 | — |
| 环境风险 | | | |
| 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，加强风险管理，建立风险防范措施和应急预案、三级防控体系、防火防爆措施、防毒等措施。依托现有事故池，容积 13000m³。 | | | |
| 地下水 | | | |
| 1、厂区雨污分流、清污分流；2、厂区地面夯实、地基适当垫高；3、罐区、装置区、污水管线、废水收集池整体防渗；4、对厂区附近地下水环境的影响不大。 | | | |
| 防护距离：无 | | | |