

滨化集团股份有限公司

共氧化法 PO/TBA 中试项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

山东昱泰环保工程有限公司

2020.5

概 述

1 建设项目的特点

滨化集团股份有限公司(简称滨化股份, 601678 SH)注册资本 15.444 亿元, 总资产 103.9 亿元, 位于黄河三角洲腹地的滨州市, 地处黄河三角洲高效生态经济区、山东半岛蓝色经济区和环渤海经济圈、济南省会城市群经济圈“两区两圈”叠加地带, 具有优越的地理位置和发展空间。滨化股份于 2010 年 2 月 23 日在上交所成功挂牌上市。2017 年, 滨化股份实现营业收入 64.65 亿元, 实现利润总额 11.05 亿元, 实现利税 15.33 亿元, 企业综合竞争实力不断增强。公司具有四十多年丰富的烧碱和环氧丙烷生产经验, 主要产品质量指标均优于行业平均水平, 处于行业领先地位, 已通过质量、环境、能源、职业健康和食品安全管理体系 (GB/T19001、GB/T24001、GB/T23331、GB/T28001 和 GB/T22000) 认证。

滨化集团股份有限公司拥有良好的环氧丙烷、三氯乙烯、油田助剂和烧碱四大主营业务格局及独具特色的循环经济一体化生产模式, 化工板块下属主要包括: 化工分公司、山东滨化东瑞化工有限责任公司 (以下简称: 东瑞公司)、山东热力有限责任公司 (以下简称: 热力公司)、山东滨化新型建材有限责任公司 (以下简称: 新型建材公司)、山东滨化海源盐化有限公司 (以下简称: 海源盐化公司)、年供水量 1500 万 m^3 自备水库 (龙憩湖水库)、日处理 6.9 万 m^3 工业水运行中心等, 主要产业链各环节技术和设备均已达到国内、国际先进水平, 并形成滨化独有的技术优势。

目前世界上已经工业化的环氧丙烷生产方法主要有两种: 氯醇法和共氧化法。其中共氧化法也称过氧化物法、哈康法或间接氧化法。当今世界环氧丙烷生产装置中氯醇法的生产能力约占 40%, 共氧化法占 60%。

工业化的氯醇化法环氧丙烷生产工艺是将氯气与水、丙烯在一定的条件下直接反应生成氯丙醇, 然后用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 处理氯丙醇生产环氧丙烷。与共氧化法相比, 氯醇化法具有流程短、工艺成熟、操作负荷弹性大、产品选择性好、收率高等优点, 并且生产安全, 对原料丙烯纯度要求不高, 投资相对较少, 因此成为我国主要的环氧丙烷生产工艺, 约占环氧丙烷总生产能力的 70%。滨化股份现有环氧丙烷装置也是采用氯醇法进行生产。

但氯醇化法生产过程中会产生大量含 CaCl_2 的废水, 经过生化处理后的高盐污水是

困扰国内环氧丙烷行业的最大难题，无法适应日益严峻的环保形势。相比氯醇法，共氧化法环氧丙烷生产技术大大减少了对环境的污染，环保优势无可比拟，同时共氧化法环氧丙烷相对氯醇法单位产品能耗更低，具有成本优势。共氧化法生产环氧丙烷工艺代替氯醇法是未来发展的趋势。

鉴于以上情况，为适应滨化股份的发展要求，决定建设本项目，研究环氧丙烷共氧化法中试工艺，合理配置资源，适应产业结构调整形势，实现经济效益和社会效益的最大化。

2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该项目须执行环境影响评价，为此滨化集团股份有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即成立项目组，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，开展了环境影响评价，具体工作过程及程序见图 1。

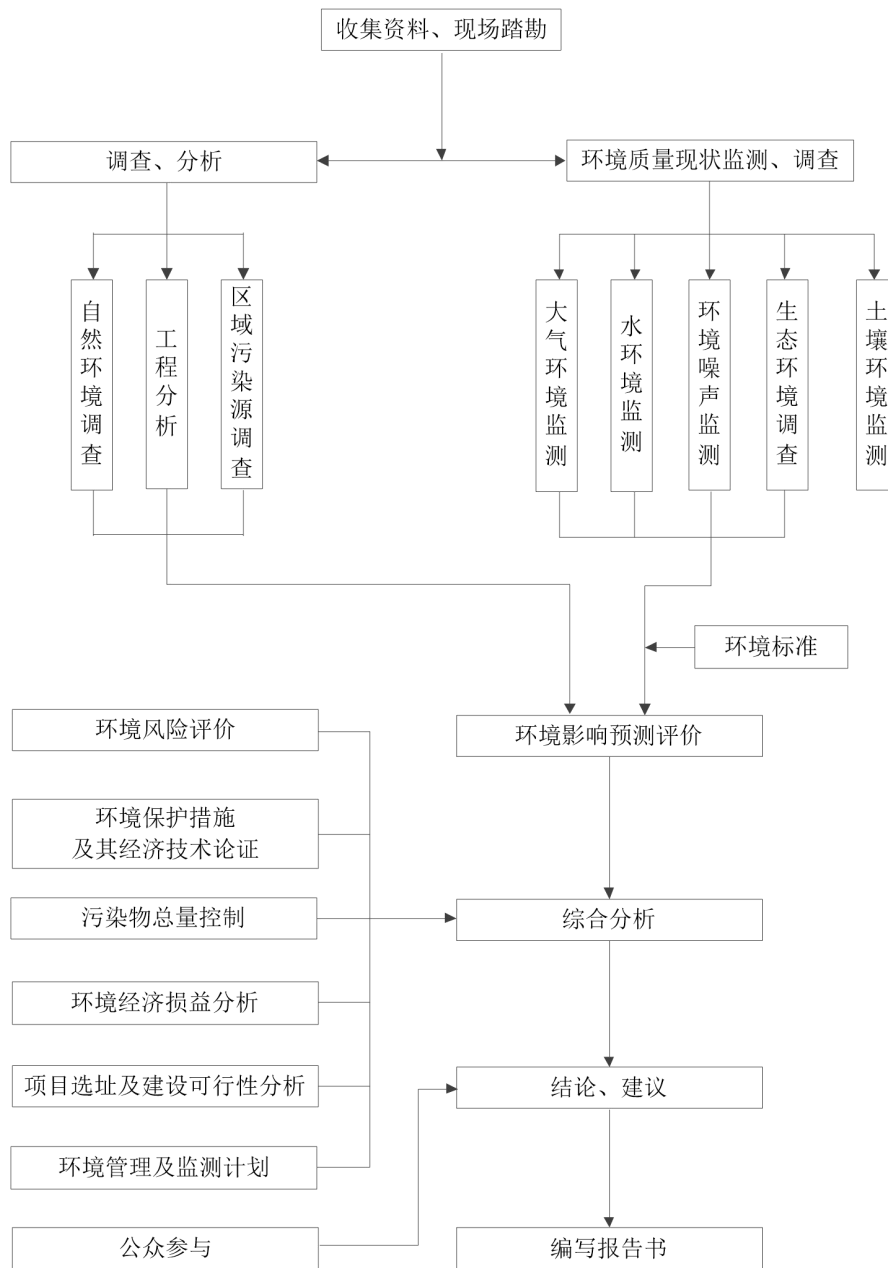


图 1 环评工作程序示意图

在对建设项目实际建设情况进行现场勘查，收集并整理工程相关资料的基础上掌握了项目的资源综合利用状况，确定项目污染物排放情况，并提出了可行的治理措施和建议。在对项目所在地环境现状进行调查与评价的基础上，选择适当的评价因子和预测模式，预测项目投产后对环境的正负效应，论证项目环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制和防治污染的建议，为环境管理决策和工程运行提供依据。此次评价在工程分析的基础上，重点对大气环境影响评价、环境风险影响评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价和污染防治措施的经济技术论证等专题进行评价分析，最终编制完成了新建工程的环境影响报告书（征求意见稿）。

3 分析判定相关情况

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，拟建工程不属于鼓励类、限制类及淘汰类，属于允许类，所用设备不属于淘汰类设备。因此，拟建工程符合国家产业政策。通过分析本工程建设内容，拟建工程采用的生产工艺和设备成熟可靠，污染防治措施技术可行、经济合理，新建工程投产后能满足“达标排放”、“总量控制”的要求。

4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）关注的主要环境问题

1) 2017 年滨州市 PM₁₀、PM_{2.5} 的年均浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，年评价不达标，项目所在处于不达标区。

2) 地表水补充监测中，潮河氨氮、总氮、总磷、氯化物、硫酸盐、全盐量、粪大肠菌群不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准要求。

（2）环境影响

1) 大气影响预测结果表明，拟建工程位于二类环境空气功能区，根据《滨州市环境质量概要》（2017 年），滨州市属于不达标区域。经预测分析，拟建工程同时满足以下条件：

①项目所在区域无达标规划，拟建工程建设同时，实现现有工程排放量的削减，全厂 VOC_s 排放量有所减少；

②拟建工程新增污染源正常排放下 VOC_s 短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%。

综上，拟建工程大气环境影响可接受。

2) 地表水：拟建工程废水水质、水量满足滨化集团工业水运营中心设计的进水水质、处理能力余量要求。根据滨化集团工业水运营中心总排口的实测及在线监测，外排废水水质满足《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》（DB37/3416.4-2018）表 2 二级标准要求。拟建工程建成后，主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水排放量为 47.25m³/a；机封冷却废水排放量为 72m³/a。拟建项目总废水排放量为 119.25m³/a，经工业水运营中心处理后可做到稳定达标排放，地表水环境影响可以接受。

3) 地下水：①拟建工程所在区域地下含水层为第四纪松散及新第三纪松散层中的孔隙水。区域地下水主要依靠大气降水的垂直补给及黄河的侧向补给，排泄方式主要为蒸发及地表径流。

②根据现状监测,拟建工程所在区域 3 个地下水监测点位的总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、锰、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯超标,其余各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。滨州市地处黄河三角洲地区,浅层地下水主要为微咸水、咸水,因此溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度超标与当地水文地质条件有关。

③非正常状况下污水管网防渗层破裂泄漏,导致污水泄漏进入地下水环境,从而造成地下水污染。根据预测结果,污染物迁移距离较小,污染物运移速度整体很慢,污染物运移范围不大,预测 7200d 后拟建工程 COD、氨氮的污染晕影响范围在 350m 内。

因此,预测厂区内泄漏点的污染物扩散仅限于较小范围内,污染晕外边界浓度均在标准限值内,对地下水影响较小。

在落实本次环评提出的各项防渗、防漏措施,同时保证施工质量,强化日常管理后,正常运行过程中拟建工程能够有效减少对地下水的影响。从地下水环境保护角度考虑,拟建工程建设可行。

4) 噪声: 拟建工程噪声贡献值各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类功能区标准。

5) 土壤: 根据现状监测结果, 1#、2#、3#、4#监测点土壤环境质量满足《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 中第二类用地筛选值; 5#、6#监测点镉超标, 其余监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值, 环境质量较好。

根据土壤类比分析结果, 现有生产装置运行多年后, 评价范围内厂区土壤中的特征因子满足《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, 因此拟建工程建成后对评价范围内土壤的环境影响较小。

拟建工程工艺物料管道采用管廊敷设, 从源头上防止污染物进入土壤中, 厂区采取分区防渗, 对装置区、罐区进行重点防渗, 厂区制定了土壤环境跟踪监测计划并定期信息公开, 通过采取以上污染防控措施, 减少地下水环境污染。

在落实本次环评提出的各项防渗、防漏措施, 同时保证施工质量, 强化日常管理后, 正常运行过程中拟建工程能够有效减少对土壤的影响, 从土壤环境保护角度考虑, 拟建

工程建设可行。

5 环评影响评价的主要结论

拟建工程符合国家产业政策、符合土地利用政策、城市总体规划及滨州市城东高科技化工项目集中区产业定位、用地规划及功能结构；公众对项目建设表示支持；在严格落实好各项环保措施，贯彻清洁生产、达标排放、总量控制要求的前提下，项目建设从环保角度分析是可行的。

在报告书编制过程中，我们得到了滨州市行政审批服务局、滨州市生态环境局、滨州市生态环境局滨城分局大力支持，以及建设单位的积极配合，在此一并表示衷心感谢！

项目组

2020年05月

第 1 章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修正）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 修正）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.4.29 修订）；
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修正）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018.8.31）；
- 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2.29 修订）；
- 《中华人民共和国安全生产法》（2014.8.31 修订）；
- 《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26 修正）；
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007.8.30）。

1.1.2 法规条例

- 国务院令 第 559 号 《规划环境影响评价条例》（2009.8.12）；
- 国务院令 第 591 号 《危险化学品安全管理条例》（2011.3.2）及 2013 年 12 月 7 日修正；
- 国务院令 第 682 号 《建设项目环境保护管理条例》（2017.6.21 修订）。

1.1.3 国务院文件

- 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- 《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）；
- 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）；

- 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74号）；
- 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）；
- 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33号）；
- 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）；
- 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号）；
- 《危险化学品目录（2015版）》（安监总局等10部委公告〔2015〕第5号）。

1.1.4 生态环境部文件

- 《突发环境事件信息报告办法》（环保部令第17号）；
- 《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）；
- 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号）；
- 《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第35号）；
- 《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号）；
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号）；
- 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- 《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环境保护部公告2013年第31号）；
- 《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》（环境保护部公告2018年第9号）；
- 《关于发布<有毒有害大气污染物名录（2018年）>的公告》（生态环境部、卫生健康委公告2019年第4号）；
- 《关于发布<有毒有害水污染物名录（第一批）>的公告》（生态环境部、国家卫生健康委员会公告2019年第28号）；
- 《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）；
- 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- 《关于印发<京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则>的通知》

- (环发〔2013〕104号);
- 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发〔2015〕4号);
 - 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》(环发〔2015〕162号);
 - 《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)>的通知》(环发〔2015〕163号);
 - 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发〔2015〕178号);
 - 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环办〔2013〕103号);
 - 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办〔2013〕104号);
 - 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办〔2014〕30号);
 - 《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南(试行)>的通知》(环办〔2014〕34号);
 - 《关于推进环境保护公众参与的指导意见》(环办〔2014〕48号);
 - 《关于印发<石化行业挥发性有机物综合整治方案>的通知》(环办〔2014〕177号);
 - 《环境保护部办公厅关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》(环办监测函〔2016〕1686号);
 - 《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);
 - 《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》(环大气〔2017〕121号);
 - 《关于印发<2019年全国大气污染防治工作要点>的通知》(环办大气〔2019〕16号);
 - 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环环评〔2018〕11号);

- 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）。

1.1.5 山东省地方法规及文件

- 《山东省环境保护条例》（2018.11.30 修订）；
- 《山东省大气污染防治条例》（2018.11.30 修正）；
- 《山东省水污染防治条例》（2018.12.1 施行）；
- 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018.1.23 修正）；
- 《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》（2018.1.23 修正）；
- 《山东省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法》（2018.11.30 修正）；
- 《山东省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》（2018.1.23 修正）；
- 山东省人民政府令第 248 号《山东省扬尘污染防治管理办法》（2011.12.27）；
- 《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》（2018.9.5）；
- 《山东省人民政府办公厅关于加强危险化学品安全管理工作的通知》（鲁政办发明电〔2015〕58号）；
- 《山东省人民政府关于印发〈山东省生态环境保护“十三五”规划〉的通知》（鲁政发〔2017〕10号）；
- 《山东省人民政府关于印发〈山东省“十三五”节能减排综合工作方案〉的通知》（鲁政发〔2017〕15号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于〈印发山东省危险化学品安全综合治理实施方案〉的通知》（鲁政办发〔2017〕29号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省化工投资项目管理暂行规定〉的通知》（鲁政办字〔2019〕150号）；
- 《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020年）》；
- 《关于印发〈山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）〉的通知》（鲁政发〔2018〕17号）；
- 《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）；

- 《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省打好黑臭水体治理攻坚战作战方案（2018-2020 年）〉的通知》（鲁政办字〔2018〕229 号）；
- 《关于印发〈山东省打好渤海区域环境综合治理攻坚战作战方案〉的通知》（鲁政办字〔2019〕29 号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省化工投资项目管理规定〉的通知》（鲁政办字〔2019〕150 号）；
- 《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〕66 号）；
- 《山东省生态环境厅关于印发〈山东省涉挥发性有机物企业分行业治理指导意见〉的通知》（鲁环发〔2019〕146 号）。

1.1.6 地方生态环境部门文件

- 《山东省环境保护厅关于印发〈山东省土壤环境保护和综合治理工作方案〉的通知》（鲁环发〔2014〕126 号）；
- 《山东省环境保护厅等 5 部门关于印发〈山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案〉等 5 个行动方案的通知》（鲁环发〔2016〕162 号）；
- 《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）；
- 《山东省环境保护厅关于印发〈山东省环境保护厅突发环境事件应急预案〉的通知》（鲁环发〔2017〕5 号）；
- 《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）；
- 《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）；
- 《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）；
- 《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办法〉的通知》（鲁环发〔2019〕132 号）；
- 《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〕134 号）；

- 《滨州市人民政府关于印发滨州市打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）的通知》（滨政发〔2018〕19 号）；
- 《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工重点监控点名单的通知》（鲁政办字〔2019〕144 号）。

1.1.7 技术导则及规范

- 《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》（HJ2.3-2018）；
- 《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》（HJ2.4-2009）；
- 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年 第 43 号）；
- 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- 《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）；
- 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- 《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）；
- 《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）。

1.2 评价目的、指导思想与评价重点

1.2.1 评价目的

通过收集资料及对项目厂址周围环境现状的调查和监测，掌握评价区域内的环境质量现状以及环境特征；通过现场勘查和工程分析，掌握拟建工程实际建设情况并分析工程主要污染物排放环节和排放量，确定项目是否做到达标排放，预测工程投产后主要污染物对周围环境的影响程度、影响范围，论证采取的环境保护治理措施的技术经济可行性与合理性，从环境保护角度上提出污染物总量控制目标及减轻污染的对策及建议，为工程设计提供科学依据，为环境管理提供决策依据，使工程建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

1.2.2 指导思想

根据工程的可行性研究报告，针对工程排放污染物的特点，依据国家、行业、部门、山东省和滨州市的环境保护政策，分析项目排放的各类污染物能否达标排放，工程设计中是否采用了清洁生产工艺，对拟采取的环保治理措施进行合理性、可行性论证。评价中贯彻“符合国家产业政策和当地城市规划”、“达标排放”、“总量控制”、“事故风险可接受”的原则，充分利用已有数据，在保证报告书质量前提下，尽量缩短评价周期。

1.2.3 评价重点

根据项目排污特点及周边环境特征，本次评价以工程分析为基础，重点分析大气环境影响评价、环境风险评价、污染防治措施经济技术论证和选址合理性。

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响识别

拟建工程位于山东滨化东瑞化工有限责任公司厂区内，在东瑞公司 PVC 装置西南侧预留用地进行建设，施工期环境影响较小，主要环境影响产生在运营期。可能受拟建工程运营期直接和间接行为影响的环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 拟建工程环境影响因素识别一览表

环境要素	废水	废气	噪声	固体废物
	生产废水	有组织、无组织废气	机械设备	危险废物
地表水	有影响	—	—	有影响
环境空气	—	有影响	—	有影响
地下水	有影响	—	—	有影响

环境噪声	—	—	有影响	—
土壤环境	有影响	有影响	—	有影响

拟建工程环境影响因子识别情况具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 拟建工程环境影响因子识别一览表

环境要素	产生影响的各种行为	环境影响因子
环境空气	有组织废气排放	甲醇、丙酮、VOCs、环氧丙烷
	无组织废气排放	VOCs
水环境	生产废水排放	pH、COD、SS
固体废物	工艺生产及污染治理	废 TBHP/TBA 混合液
声环境	泵及塔类等运转	Leq (A)
环境风险	危险物质存储及使用	异丁烷、丙烯、环氧丙烷、甲醇、丙酮

1.3.2 评价因子筛选

环境影响评价因子筛选情况见表 1.3-3。

表 1.3-3 环境影响评价因子筛选一览表

类别要素	现状评价因子	影响预测因子
环境空气	甲醇、丙酮、VOCS、环氧丙烷。	VOCs
地表水	pH、CODMn、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、粪大肠菌群	—
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铅、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氟、镉、铁、锰、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、1,1, 1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯	COD、氨氮
噪声	L10、L50、L90、Leq	Leq (A)
土壤	pH 值、阳离子交换量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、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、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、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、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、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、锌、石油烃。	石油烃
环境风险	—	--

1.4 评价等级的确定

1.4.1 大气

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用估算模式对项目污染物的排放进行估算。拟建工程面源储罐区 $VOCs P_{VOCs}=76.05\% > 10\%$ ，根据导则中评价工作等级的判定依据，环境空气影响评价等级确定为一级评价。

1.4.2 地表水

拟建工程产生的废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水产生按用水量的 90% 计算，则排放量为 $47.25m^3/a$ ；机封冷却废水排放量为 $72m^3/a$ 。拟建项目总废水排放量为 $119.25m^3/a$ 。废水经污水管网排入滨化集团工业水运营中心处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2：“间接排放建设项目评价等级为三级 B”，定为三级 B。

1.4.3 地下水

拟建工程地下水评价等级判定结果见表 1.4-1。

表 1.4-1 拟建工程地下水评价等级判定结果

判定指标	判定依据	级别判定	等级判定
项目类别	拟建工程行业类别为“研发基地（含医药、化工类专业中试内容的）”	III类	三级
地下水环境敏感程度	拟建工程不位于集中式饮用水水源地准保护区或径流补给区	不敏感	

1.4.4 声环境

拟建工程建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 $3dB(A)$ 以下，且受影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定噪声影响评价为三级评价。

1.4.5 土壤环境

拟建工程土壤评价等级判定结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 项目土壤评价等级判定结果

判定指标	判定依据	级别判定	等级判定
------	------	------	------

项目类别	拟建工程属于“研究和试验发展”中“含医药、化工类专业中试的”，环评类别为“报告书”	I类	二级
项目占地规模	项目占地面积 458.4m ²	小型	
土壤环境敏感程度	山东滨化东瑞化工有限公司厂内	不敏感	

土壤影响评价等级为二级评价。

1.4.5 风险评价

拟建工程 $Q < 1$ ，环境风险潜势为I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)评价工作等级的划分，拟建工程环境风险评价工作等级确定为简单分析。

拟建工程评价等级判断见表 1.4-2。

表 1.4-2 环境影响评价等级判定表

环境要素	判定依据	等级确定
环境空气	拟建工程面源储罐区 $VOCs/P_{VOCs}=76.05\% > 10\%$	一级
地表水	拟建工程依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放	三级 B
地下水	项目类别为III类项目，地下水环境敏感程度为不敏感	二级
噪声	拟建工程建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大	三级
环境风险	拟建工程环境风险潜势为I级，环境风险评价工作等级确定为简单分析	简单分析

1.5 评价范围和重点保护目标

1.5.1 评价范围

拟建工程环境影响评价范围和重点保护目标见表 1.5-1。

表 1.5-1 评价范围和重点保护目标

序号	环境要素	评价范围
1	环境空气	以项目厂址为中心区域 (118.058520°E, 37.379958°N)，边长 5km 的矩形区域
2	地表水	滨化集团工业水运营中心输送管线排污口入潮河处上游 500m 至下游 3000m
3	地下水	厂址周围 $\leq 6\text{km}^2$ 范围内的浅层地下水
4	噪声	厂界及厂界外 200m 范围内的声环境敏感目标
5	土壤	东瑞公司厂内和厂外 200m 范围内

1.5.2 重点保护目标

拟建工程环境影响评价范围和重点保护目标见表 1.5-2 和图 1.5-1。

表 1.5-2 评价范围内重点保护目标情况一览表

保护要素	序号	敏感点名称	相对方位	距最近厂界距离 (m)	人口数 (人)
环境空气	1	苏家	SW	490	2187
	2	郭家	SW	1380	823
	3	任铁匠	SW	1170	325
	4	天虹花苑	SW	1340	600
	5	崔傅刘	SW	1540	420
	6	催付刘桥	W	1350	1017
	7	耿家	W	1950	286
	8	耿家花苑小区	W	2060	800
	9	滨化公寓	W	1960	400
	10	刘承业	SW	1760	324
	11	承业桥	SW	2260	460
	12	南赵	NE	2450	280
	13	苗家	NE	2720	420
	14	玉龙湖畔	SW	2160	1000
	15	王庄	SW	2010	350
	16	李庄	SW	1830	350
	17	黄河馨居	SW	1240	8000
	18	后刘	NW	2740	460
	19	屈家	NW	2350	358
	20	宋黑	N	1500	803
	21	沙家	NW	2150	256
	22	瑞安花园	N	1990	1310
	23	官庄新苑	N	2000	800
	24	瑞康小区	NE	2100	880
	25	天王堂	NW	2300	450
	26	贾家	SW	1640	636
	27	雷家	SW	1810	621
	28	南孟	S	1620	291
	29	东五里	S	1080	595
	30	旺龙花园	SE	1150	1000
	31	杨沟	SE	1170	328
	32	八里	SE	1460	144

	33	赵寺	SE	1640	704
	34	大高	SE	1860	580
	35	杨沟朱	SE	2130	610
	36	东海花园	NE	2860	93
	37	东海明珠	NE	2790	286
地表水	1	朝阳河	E	1300	城区泄洪河道
	2	东郊水库	NNE	2950	饮用水源
	3	黄河	S	3600	主干河流
	4	龙憩湖水库	E	1410	工业水源
	5	韩墩引黄总渠	E	4200	饮用水源

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。

环境空气质量标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准一览表

序号	污染物	单位	1h 平均	日最大 8h 平均	24h 平均	年平均	标准来源
1	SO ₂	μg/m ³	500	—	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准及修改单
2	NO ₂	μg/m ³	200	—	80	40	
3	TSP	μg/m ³	—	—	300	200	
4	PM ₁₀	μg/m ³	—	—	150	70	
5	PM _{2.5}	μg/m ³	—	—	75	35	
6	O ₃	μg/m ³	200	160	—	—	
7	CO	mg/m ³	10	—	4	—	
8	VOC _s	μg/m ³	1200	600	30	—	HJ2.2-2018 表 D.1 其他 污染物空气质量浓度参 考限值
9	甲醇	μg/m ³	3000	—	—	—	
10	丙酮	μg/m ³	800	—	—	—	

(2) 地表水

地表水质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准，悬浮物参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。

地表水质量标准见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水质量标准一览表

项目	pH	COD _{Mn}	NH ₃ -N	总氮	总磷
标准限值	6~9	≤15mg/L	≤2.0mg/L	≤2.0mg/L	≤0.2mg/L
项目	悬浮物	石油类	硫化物	氟化物	氯化物
标准限值	≤100mg/L	≤1.0mg/L	≤1.0mg/L	≤1.5mg/L	≤250mg/L
项目	硫酸盐	全盐量	粪大肠菌群		
标准限值	≤250mg/L	≤1000mg/L	≤40000 个/L		

(3) 地下水

地下水质量标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，地下水质量标准见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水质量标准一览表

指标类别	感官性状及一般化学指标				
项目	pH	耗氧量	氨氮	总硬度	溶解性总固体
标准限值	6.5~8.5	≤3.0mg/L	≤0.5mg/L	≤450mg/L	≤1000mg/L
项目	硫酸盐	氯化物	挥发性酚类		
标准限值	≤250mg/L	≤250mg/L	≤0.002mg/L		
指标类别	微生物指标				
项目	总大肠菌群				
标准限值	3.0CFU/100mL				
指标类别	毒理学指标				
项目	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	氟化物		
标准限值	≤20mg/L	≤1.0mg/L	≤1.0mg/L		

(4) 声环境

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，声环境质量标准见表 1.6-4。

表 1.6-4 声环境质量标准一览表

类别	昼间	夜间
3 类	65dB(A)	55dB(A)

(5) 土壤环境

拟建工程占地范围内土壤环境质量执行《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 中第二类用地筛选值，详见表 1.6-5。

表 1.6-5 占地范围内土壤环境质量标准一览表

监测因子	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞
筛选值(mg/kg)	60	65	5.7	18000	800	38
监测因子	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
筛选值(mg/kg)	900	2.8	0.9	37	9	5
监测因子	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯甲烷	1,1,1,2-四氯乙烷
筛选值(mg/kg)	66	596	54	616	5	10
监测因子	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(mg/kg)	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5
监测因子	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯
筛选值(mg/kg)	0.43	4	270	560	20	28
监测因子	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯	苯胺
筛选值(mg/kg)	1290	1200	570	640	76	260
监测因子	2-氯酚	苯丙[a]蒎	苯丙[a]芘	苯丙[b]荧蒎	苯丙[k]荧蒎	蒎
筛选值(mg/kg)	2256	15	1.5	15	151	1293
监测因子	二苯并[a,h]蒎	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	石油烃		
筛选值(mg/kg)	1.5	15	70	45000		

拟建工程占地范围外农田土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 风险筛选值，详见表 1.6-6。

表 1.6-6 占地范围外农田土壤质量标准一览表

序号	污染物项目	风险筛选值（单位：mg/kg）
		pH>7.5
1	镉	0.6
2	汞	3.4
3	砷	25
4	铅	170
5	铬	250
6	铜	100
7	镍	190
8	锌	300

1.6.2 排放标准

1.6.2.1 废气

有组织 VOCs 排放浓度、速率执行《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 有机化工企业或生产设施 VOCsII 时段的排放限值；无组织废气 VOCs 排放浓度执行《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。甲醇、丙酮、环氧丙烷排放浓度、速率执行《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 中排放限值。拟建工程废气排放标准见表 1.6-7。

表 1.6-7 拟建工程废气排放标准一览表

序号	污染源	污染物	排放限值		无组织排放厂界浓度限值
			排放速率	排放浓度	
1	地面火炬系统排放口	VOCs	3.0kg/h	60mg/m ³	--
2		甲醇	--	50mg/m ³	--
3		丙酮	--	50mg/m ³	--
4		环氧丙烷	--	1mg/m ³	--
5	无组织废气	VOCs	--	--	2.0mg/m ³

1.6.2.2 废水

滨化集团工业水运营中心废水排放执行《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》(DB37/3416.4-2018) 表 2 二级标准，详见表 1.6-8。

表 1.6-8 废水排放标准一览表

污染物	COD _{Cr}	氨氮	BOD ₅	SS	总氮	氟化物
浓度限值 (mg/L)	50	10	20	30	20	3

1.6.2.3 噪声

施工期场界噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 1.6-9 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
70	55

运行期厂界噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类功能区标准。

表 1.6-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

时段	时段	
	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
厂界外声环境功能区类别		

3	65	55
---	----	----

1.6.2.4 固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及标准修改单,危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及标准修改单。

第 2 章 工程分析

2.1 企业概况

山东滨化东瑞化工有限责任公司（以下简称东瑞公司）是滨化集团的全资子公司，2007 年 3 月注册成立，注册资本 15 亿元，投资 18 亿元。东瑞公司北临黄河五路，南靠黄河三路，西侧毗邻东海一路，东邻滨州市地方铁路—滨港铁路。

滨化集团股份有限公司(简称滨化集团)位于黄河三角洲腹地的滨州市，始建于 1968 年，1970 年投产，迄今已发展成为主业突出、产业链完整的综合型化工企业集团，拥有山东滨化投资有限公司、中海沥青股份有限公司、山东滨化集团沾化经贸有限责任公司等 9 家成员单位，已形成了石油化工、精细化工、盐化工、氯碱、热电、口岸仓储、投资等良性互动的产业板块，总资产达 82.46 亿元。集团现有员工 2300 名，是全国最大的环氧丙烷及化工助剂供应商、国内最大的三氯乙烯供应商和重要的烧碱产品生产商，是我国最早生产化工助剂的厂商之一。现为中国氯碱工业协会常务理事、中国 PO/PG 行业协会会员、全国表面活性剂协作组理事会会员，在业内享有良好的知名度和美誉度，已通过 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 28001 质量、环境和职业健康安全管理体系认证。2010 年滨化集团实现营业收入 254.62 亿元，实现利税 54.84 亿元，实现利润 27.13 亿元，继续保持了稳定、持续、健康发展的良好势头。

2.2 现有工程分析

2.2.1 现有工程概况

现有工程主要包括：25 万吨/年离子膜烧碱装置（含 20 万吨/年粒片碱装置）、12 万吨/年氯乙烯（VCM）装置（除电石破碎和乙炔发生工序外，其他部分已经停产）、三氯乙烯副产 HCL 气体净化装置（已停产）、15 万吨/年聚氯乙烯装置（已停产）、6 万吨/年环氧丙烷装置、3 万吨/年双氧水装置；助剂分公司的 8 万吨/年聚醚装置、2 万吨/年助剂装置；山东滨化瑞成化工有限公司 8 万吨/年三氯乙烯装置；山东滨州嘉源环保有限责任公司的 2 万吨/年水质处理剂和 2000 吨/年重防腐涂料装置。

2.2.2 项目组成

现有工程组成情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有工程组成情况一览表

序号	项目组成	主要工程	项目主要内容
1	主体工程	25 万吨/年离子膜烧碱装置区	建设规模 32%液碱 25 万 t/a（折 100%），配套建设有高纯盐酸装置和次氯酸钠装置。
		粒片碱生产装置区	建设规模固碱 100000t/a（折 100%），片碱 100000t/a（折 100%）。配套建设有一效降膜蒸发器、二效降膜蒸发器、三效降膜蒸发器、降膜浓缩器、闪蒸蒸发器等。
		氯乙烯装置区	本装置区除乙炔站、电石破碎厂房、乙炔气柜、工具间外，其他设施处于停产状态。
		过氧化氢装置区	建设规模双氧水 3 万 t/a。配套建设有萃取塔、空气汽提塔、浓缩塔、氢化反应器、氧化塔等。
		环氧丙烷装置区	建设规模 PO 6 万 t/a，配套建设有可燃液体设备、环氧丙烷计量罐。
		助剂及聚醚装置区	建设规模助剂 2 万 t/a，配套建设有聚合反应、交链反应设备等
		水质处理剂生产车间	建设规模水质处理剂 2.0 万吨/年，包括单体釜、减压蒸馏釜、聚合釜、复配釜、水洗塔等
		重防腐涂料生产车间	建设规模重防腐涂料 2000 吨/年，设一条 2000 吨/年重防腐涂料生产线，包括分散机、拉缸、升降机、封口机等
2	储运工程	烧碱产品罐区	设置有液碱罐 8 个，主要为 3 个 32%液碱罐、3 个 50%液碱罐、1 个 15%液碱罐；盐酸罐 6 个，主要为 2 个合成盐酸罐、4 个试剂盐酸罐；次氯酸钠罐 2 个。
		PO、丙烯罐区	环氧丙烷球罐 2 个，丙烯球罐 2 个，二氯丙烷立式拱顶罐 2 个。
		双氧水储罐区	设置有 3 个 35%工业级双氧水罐，1 个 35%精制双氧水罐，1 个 50%工业级双氧水罐，1 个 50%精制双氧水罐，重芳烃罐 1 个，四丁基豚罐 1 个。
		助剂原料罐区	设置有环氧丙烷罐 2 个，二甲胺溶液储罐 1 个，甲醇储罐 1 个，二甲苯储罐 1 个，苯乙烯储罐 1 个，丙烯腈储罐 1 个
		聚醚产品罐区	设置有聚醚储罐 11 个，聚醚日罐 8 个，乙二醇储罐 1 个，甘油储罐 1 个。
		浓硫酸储罐区	设置有浓硫酸储罐 1 个。
		废硫酸储罐区	设置有废硫酸储罐 1 个。
3	公用工程	给水	工业用水来自龙憩湖水库，生活用水来自东瑞公司自来水管网。依托滨化集团供水系统。
		排水	采用清污分流制，由污水管网、雨水管网、事故倒排系统、事故水池组成，依托滨化集团工业水运营中心处理。
		供电	供电依托山东滨化热力有限公司，现有工程小时耗电量约 10 万 kW·h。

		供热	所需蒸汽由滨化集团热力公司提供，热力公司供东瑞公司化工装置所用蒸汽的流量为 200t/h（0.89MPa、200℃）。东瑞公司各化工装置所用压力 0.8MPa 的蒸汽正常用量合计为 129.18t/h，供汽可以满足生产需求。
		循环水站	设置有 2 套循环水系统（配 2 台冷却塔），采用机械通风，位于乙炔干燥框架北侧，循环水池容积 1000m ³ /个，两个循环水池共配备 6 台循环水泵，循环水泵 P-1001ABC 共 3 台，单台供水能力为 750m ³ /h，P-1001D 共计 1 台，供水能力为 288m ³ /h，P-2001AB 共计 2 台，单台供水能力为 1000m ³ /h，现有工程循环水用量 4000m ³ /h。
		制冷站	东瑞公司设有冷冻站 3 座，冷冻站为各生产装置提供制冷。供冷可以满足生产需求。
		空压制氮	所用氮气均来自滨化集团化工分公司，化工公司生产装置用氮量为 2000Nm ³ /h，对东瑞公司的供氮余量为 5000Nm ³ /h，采用管径 DN250 的管线送入东瑞公司公用工程氮气缓冲罐。现有工程空压用量 4435Nm ³ /min，氮气用量 892Nm ³ /h。
4	环保工程	废水	废水依托东瑞公司废水管网进入滨化集团工业废水运营中心处理。
		废气	废氯气处理装置、氯化氢尾气吸收塔、氯乙烯装置尾气处理装置、导热油炉烟气处理装置、熔盐炉烟气处理装置、PO 生产氯醇化反应尾气处理装置、PVC 树脂含尘废气处理装置
		固废	包括一般固废和危险废物，均有效处理
		噪声	采用常规的噪声治理措施、选用低噪声设备
		风险	依托东瑞公司事故水池，事故水池容积为 5400m ³ 。

2.2.3 总图布置

该公司厂区总占地面积约为 560778.319m²，整个厂区可分为生产装置区、公用工程区、原料及产品罐区等部分，各区域均按功能、工艺和火灾性进行分区布置，各种装置、设施之间相对独立，并保持有安全间距。

厂区共设置 3 个大门，1 个位于东南角，1 个位于东北角，为物流通道，另 1 个位于厂区北侧中部，为人流出入口。厂区内原料产品运输车辆的行车路线为：车辆自东北角入口进入后，沿滨化一路向南行驶至东瑞五路，自东瑞五路与滨化二路交叉口向北进入粒片碱仓库区及液碱、盐酸装车区；沿东瑞五路向西行驶滨化三路后向南进入环氧丙烷、丙烯、二氯丙烷罐区、助剂及聚醚装置区；沿东瑞五路向西，路南侧为 PVC 仓库（改为粒碱仓库），再向西至滨化四路，转向南为电石罩棚及电石泥、电石渣堆场；沿滨化四路向北至东瑞三路后向西进入双氧水装车区。厂区内各道路设有路障，正常时不允许车辆通行，运输车辆进入时才由操作人员移开。

平面布置情况见图 2.2-1。

2.2.4 产品方案

现有工程产品方案见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程产品方案一览表

序号	产品	产量 (t/a)	备注
1	32%液碱	247225	外售或自用
2	50%液碱	40000	外售或自用
3	液氯或气化氯	5809	自用
4	31%高纯盐酸	20760	外售
5	75%废硫酸	2402	外售
6	氯化氢	29851	管道送入氯乙烯生产装置
7	次氯酸钠	5585	自用
8	氢气	5908	管道直接送入过氧化氢装置和中海沥青公
9	芒硝	7700	外售
10	粒碱	100000	外售
11	片碱	100000	外售
12	乙炔	942500	管道送入同厂区瑞成化工三氯乙烯装置
13	环氧丙烷	60000	产品
14	二氯丙烷	10000	副产品
15	过氧化氢 (35%食品级)	5800	产品
16	过氧化氢 (35%或 27.5%工业级)	10000	产品
17	化工助剂	20000	产品
18	聚醚 (包括软泡聚醚、硬泡聚醚、聚合物多元醇 (POP))	80000	产品
19	水质处理剂	20000	产品
20	重防腐涂料	2000	产品

2.2.5 工艺流程及产污环节分析

1、现有 25 万 t/a 离子膜烧碱装置 (含 20 万 t/a 粒、片碱装置) 工艺流程及产污环节

(1) 现有离子膜烧碱生产工艺流程及产污环节

现有离子膜烧碱生产过程包括一次盐水精制工段、电解工段、氯氢处理工段、液氯

及汽化工段和氯化氢合成及盐酸工段。工艺流程及产污环节见图 2.2-1。

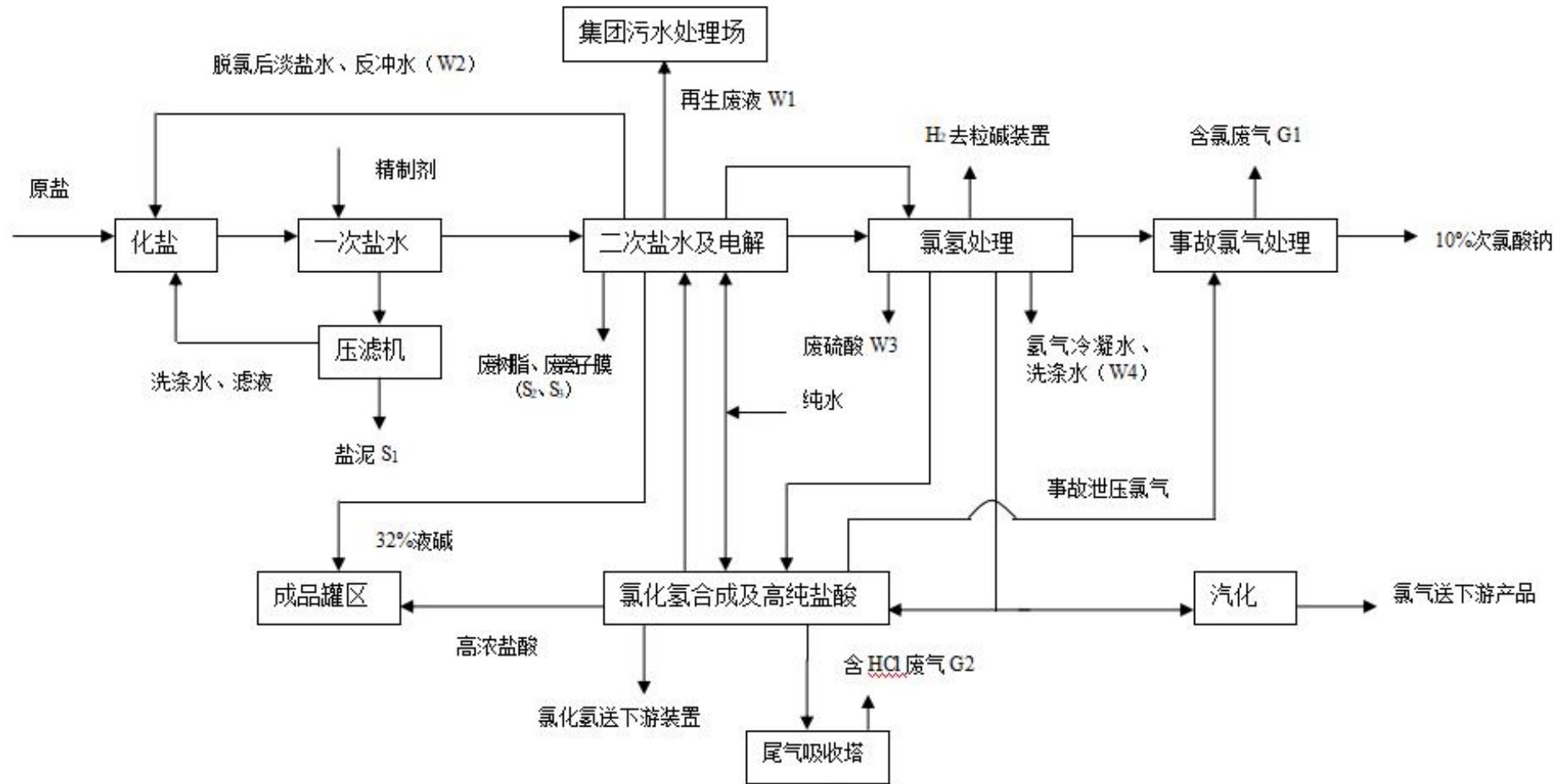


图 2.2-1 现有离子膜烧碱生产工艺及产污环节图

(2) 现有液碱蒸发生产工艺流程及产污环节

现有液碱蒸发装置采用III效降膜蒸发器将由离子膜烧碱装置送来的32%碱液加热蒸发至50%左右的成品碱。工艺流程及产污环节见图2.2-2。

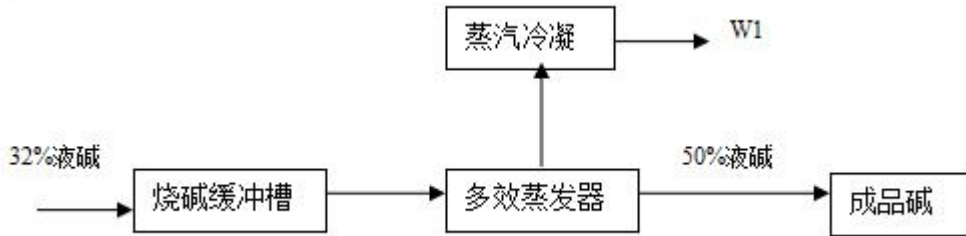


图 2.2-2 现有液碱蒸发生产工艺及产污环节图

(3) 现有粒碱生产工艺流程及产污环节

现有粒碱生产过程主要是液碱蒸发和粒碱工段，蒸发工段与50%液碱生产过程基本相似，采用特种设计的两级降膜蒸发器将50%的碱液浓缩至97.5~97.8%，烧碱从62%浓缩到97.8%所需的热量由熔盐来传送，进一步的烧碱高浓度浓缩及冷却是通过安装在熔融碱储罐处的闪蒸蒸发器来实现的，然后通过造粒塔制成粒碱包装出售。工艺流程及产污环节见图2.2-3。

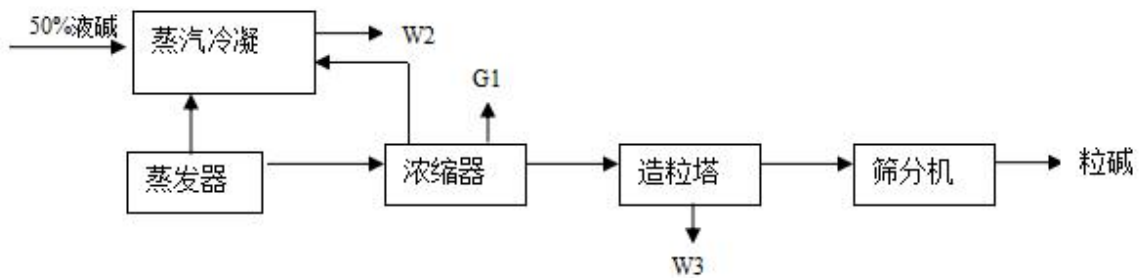


图 2.2-3 现有粒碱生产工艺及产污环节图

(4) 现有片碱生产工艺流程及产污环节

现有片碱生产工艺流程及产污环节见图 2.2-4。

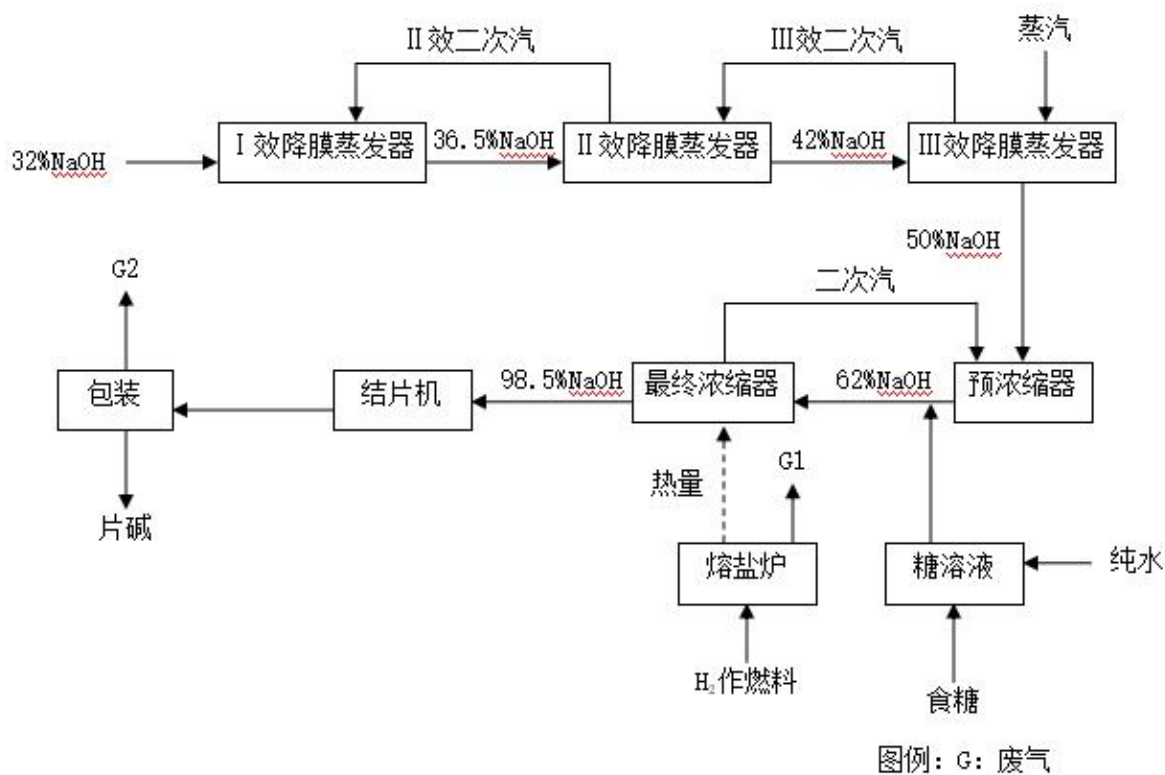


图 2.2-4 现有片碱生产工艺及产污环节图

2、现有 12 万 t/a 氯乙烯 (VCM) 装置(除电石破碎、乙炔发生工序外其他设施目前处于停车状态)工艺流程及产污环节



图 2.2-5 现有电石破碎、乙炔发生工序生产工艺及产污环节图

3、现有6万t/a环氧丙烷（PO）装置工艺流程及产污环节

现有环氧丙烷装置采用氯醇生产工艺，其主要反应原理为氯气与水、丙烯在一定的条件下直接反应生成氯丙醇，然后用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 处理氯丙醇，生成环氧丙烷。环氧丙烷生产过程主要分为氯醇化、皂化和产品精制三部分。工艺流程及产污环节见图 2.2-6。

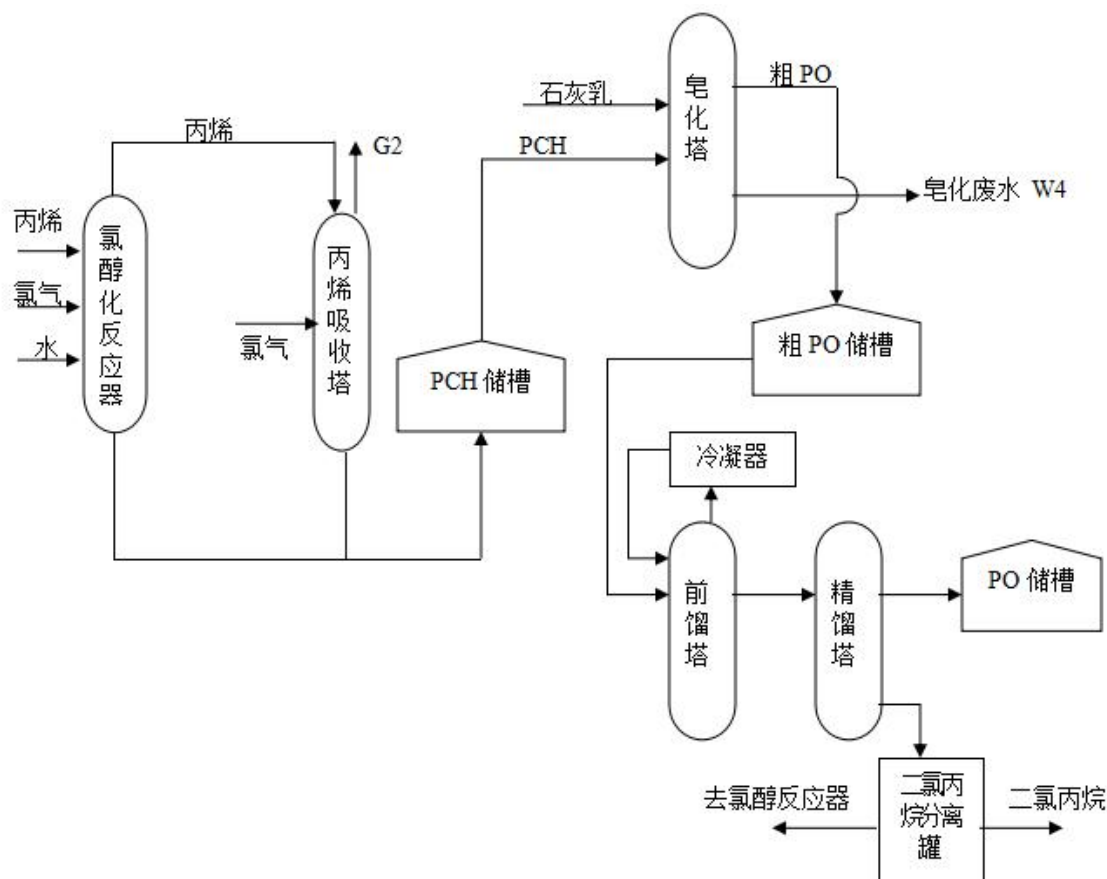
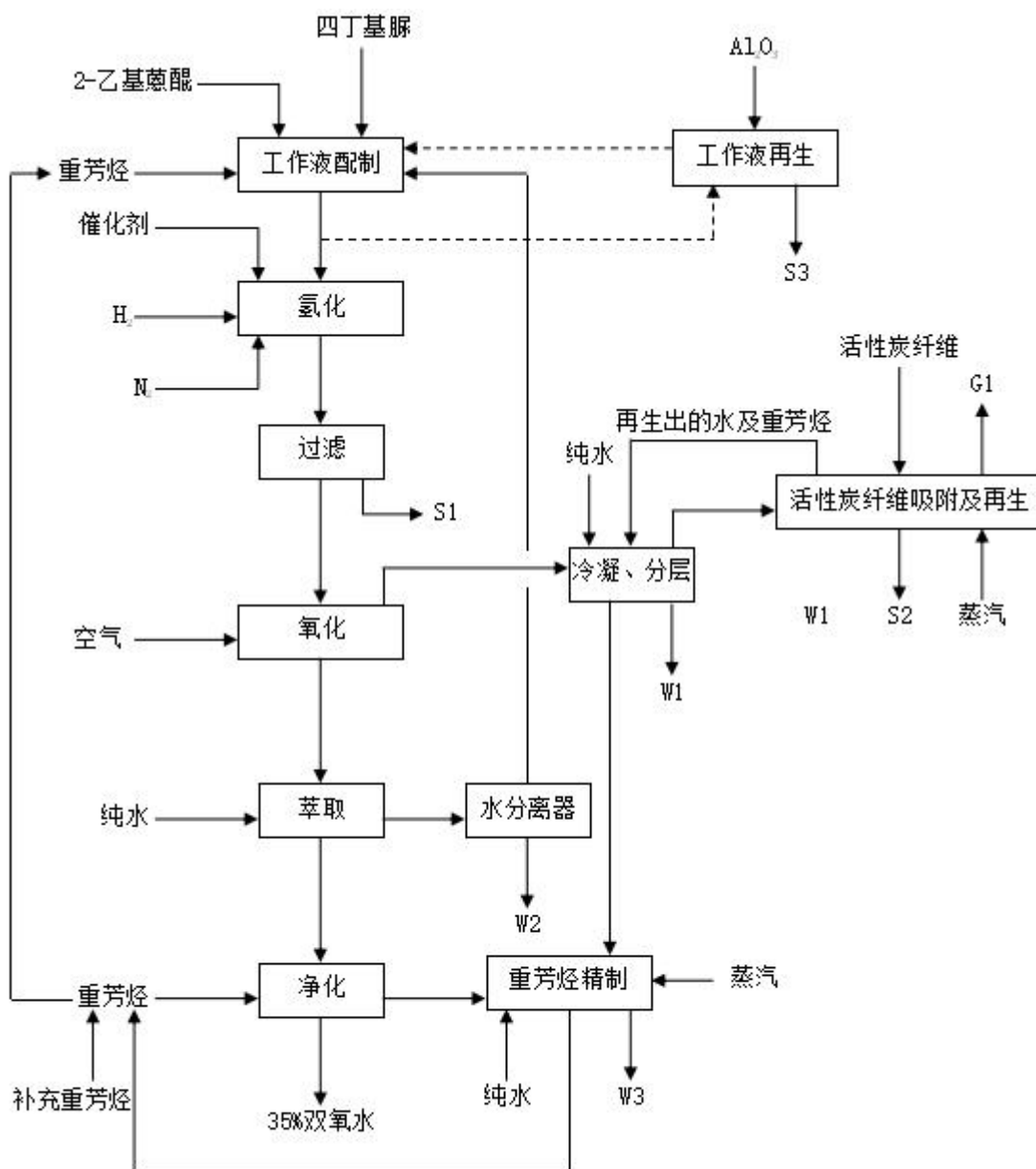


图 2.2-6 现有环氧丙烷生产工艺及产污环节图

4、现有 3 万吨过氧化氢装置工艺流程及产污环节

现有过氧化氢装置主要由工作液配制、氢化、氧化、萃取、净化、重芳烃精制等工序组成，具体工艺流程及产污环节如下 2.2-7。



图例：G：废气；W：废水 S：固体废物

图 2.2-7 现有过氧化氢生产工艺及产污环节图

5、现有 2 万吨/年化工助剂装置工艺流程及产污环节

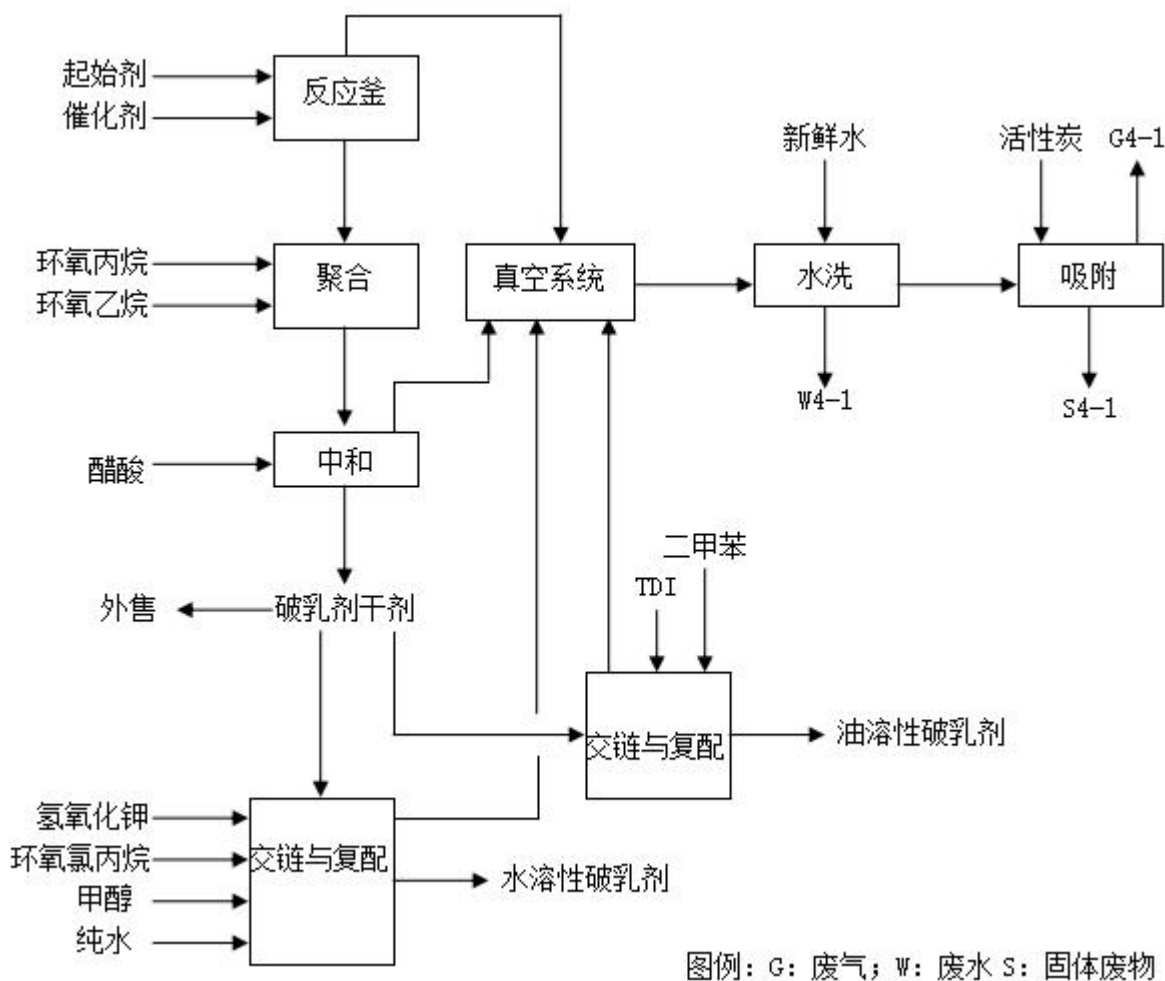


图 2.2-8 现有化工助剂生产工艺及产污环节图

6、现有 8 万吨/年聚醚装置工艺流程及产污环节

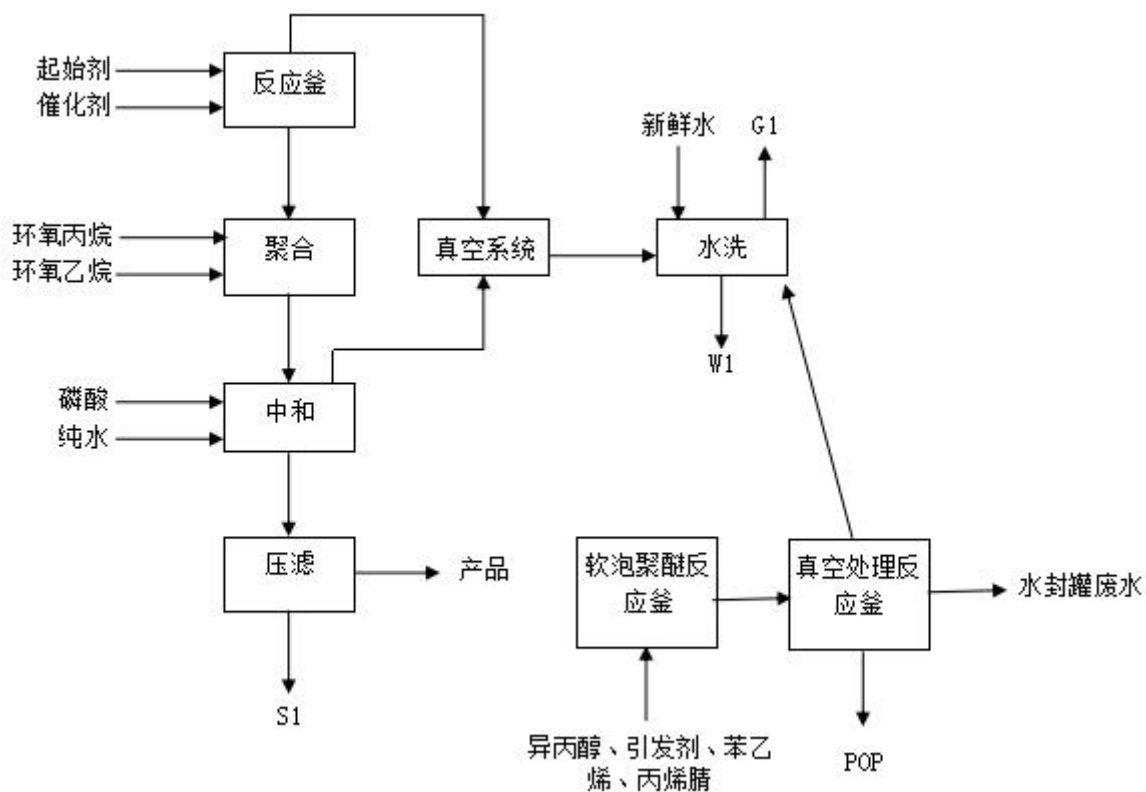
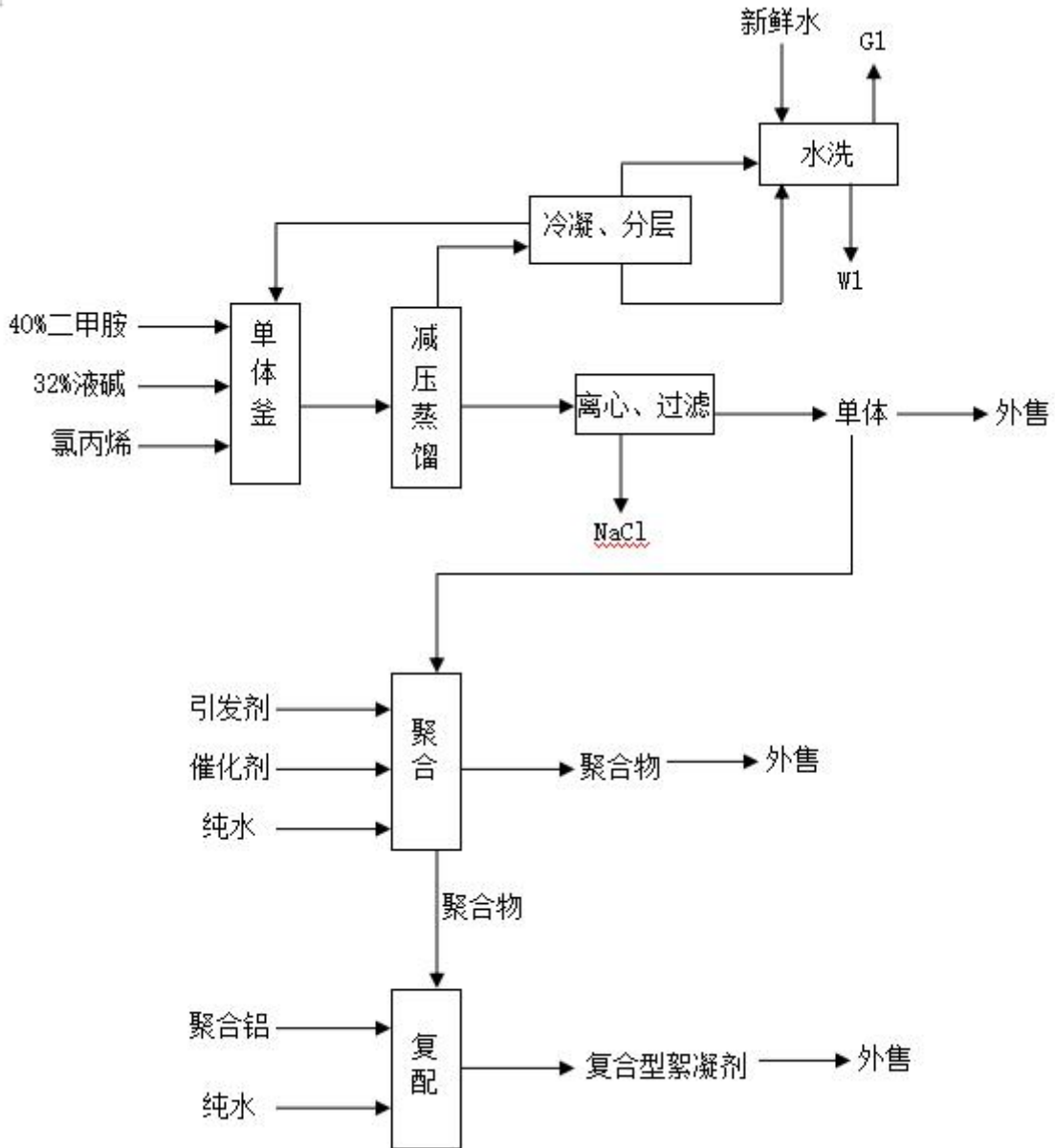


图 2.2-9 现有聚醚生产工艺及产污环节图

7、现有 2 万吨/年水质处理剂生产工艺流程及产污环节



图例：G：废气；W：废水

图 2.2-10 现有水质处理剂生产工艺及产污环节图

8、现有 2000 吨/年重防腐涂料生产工艺流程及产污环节

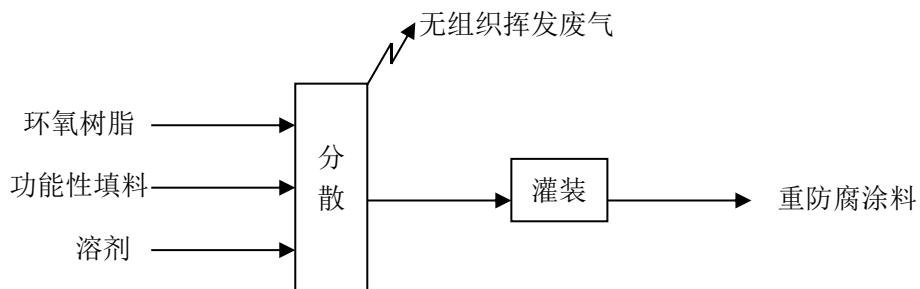


图 2.2-11 现有重防腐涂料生产工艺及产污环节图

现有工程工艺流程及产污环节见图2.2-2，现有工程产污环节及治理措施见表2.2-5。

表 2.2-5 现有工程污染物产生及治理措施一览表

类别	产生环节	污染源	主要组分	治理措施
废气	离子膜烧碱装置	事故氯气处理	Cl ₂	二级碱吸收
		尾气吸收塔	HCl	水吸收
	氯乙烯装置	电石破碎工序	颗粒物	布袋除尘器
		电石输送工序	颗粒物	布袋除尘器
	粒碱装置	熔盐炉烟气	-	氢气作燃料
	片碱装置	熔盐炉烟气	SO ₂ 、NO _x	氢气、天然气作燃料
	PO 装置	氯醇反应尾气	C2-C3 烃类	收集压缩生产液化气
	化工助剂装置	真空尾气	二甲苯、甲醇	真空尾气处理设施
	聚醚装置	水洗尾气	环氧丙烷	水洗吸收
水质处理剂装置	水洗尾气	二甲胺、氯丙烯	水洗塔处理设施	
固废	25 万吨/年离子膜烧碱	盐泥	CaCO ₃ 、Mg(OH) ₂ 、NaCl、水	送滨化集团盐场筑坝
		废螯合树脂	以胺基膦酸基为活性基团的螯合树脂	厂家回收
		废离子膜	全氟磺酸树脂、全氟磺酸树脂、聚四氟乙烯	厂家回收
	12 万吨/年副产 HCl 制氯乙烯装置	电石输送工序	废铁屑	外售综合利用
		乙炔发生器	渣浆	至环氧丙烷车间压滤后外售综合利用
		乙炔吸附干燥工序	废干燥剂	送至建材厂制砖
	6 万吨/年环氧丙烷装置	环氧丙烷装置	皂化残渣	送滨化建材有限公司作制砖原料
			消化残渣	外售给文斗运输公司
	2 万吨/年助剂装置	化工助剂装置	废活性炭	厂家回收
	8 万吨/年聚醚装置	聚醚装置	压滤滤渣	外售综合利用
2 万吨/年水质处理剂项目	包装材料	废包装袋	厂家回收	
2000 吨/年重防腐涂料项目	包装材料	废包装桶	厂家回收	

2.2.7 公用工程

2.2.7.1 给水

现有工程工业用水来自龙憩湖水库，供水量1500万m³/a，生活用水来自东瑞公司自来水管网。公司现有直径DN500供水干管可供现有工程使用，可满足现有工程用水。

1) 生产用水

①乙炔工段用水

电石与水发生反应生成乙炔，定期补充新鲜水5706.66m³/h。

②盐酸降膜吸收用水

盐酸降膜吸收用水量为5271.86m³/h。

2) 废气处理用水

①尾水池用水

现有工程废气处理用水主要为乙炔氯化工序尾水池用水，用水主要来源于循环系统排污水和蒸汽冷凝水，尾水池定期补充新鲜水，补水量为12000m³/a。

②尾气吸收塔用水

现有工程设置不凝气吸收塔和储罐废气吸收塔，吸收塔的介质为水，用水量约0.3m³/h。

3) 生活用水

现有工程现有员工150余人，生活用水量为4828m³/a。

4) 循环系统补水

设置有2套循环水系统（2个循环水池分别配1台冷却塔），采用机械通风，位于乙炔干燥框架北侧，循环水池容积1000m³/个，两个循环水池共配备6台循环水泵，循环水泵P-1001ABC共3台，单台供水能力为972m³/h，P-1001D共计1台，供水能力为288m³/h，P-2001AB共计2台，单台供水能力为1000m³/h，现有工程循环水用量4000m³/h，给水温度32℃，给水压力0.5MPa，回水温度40℃，回水压力0.2MPa。循环水池补水量为416320m³/a。

5) 其它用水

地面冲洗及化验室用水，用水量为4495.5m³/a。

2.2.7.2 排水

现有工程厂区雨污分流。厂区设置手动控制初期雨水收集系统，手动开启污水管线

阀门。现有工程废水地面冲洗及化验室废水 3596.4m³/a、生活废水 3862.4m³/a、循环系统排污水 138773m³/a、蒸汽冷凝水 81200m³/a，尾气吸收塔废水产生量为 2400m³/a。蒸汽冷凝水和循环系统排污水进入乙炔氯化尾水池，处理废气后进入东瑞公司环氧丙烷装置压滤清液缓冲池，然后进入滨化集团工业水运营中心；尾气吸收塔废水回用于盐酸降膜吸收用水；地面冲洗及化验室废水、生活废水依托东瑞公司废水管网进入滨化集团工业废水运营中心处理。

现有工程水平衡见图 2.2-3。

2.2.7.3 供热、供汽

项目所需蒸汽由滨化集团热力公司提供，目前该公司装机规模为 3 炉 3 机，分别为 2 台 240t/h，高温高压循环流化床锅炉及 1 台 260t/h 煤粉炉，2 台 25MW、1 台 50MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组。

热力公司供东瑞公司化工装置所用蒸汽的流量为 200t/h（0.89MPa、200℃）。

烧碱装置所需蒸汽为中压蒸汽，主要用于装置正常生产和检修。所需蒸汽压力为 0.8MPa，蒸汽正常用量为 60.2t/h。粒片碱装置生产用蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽正常用量为 8.4t/h。环氧丙烷装置生产用蒸汽压力为 0.8MPa，蒸汽正常用量为 30t/h。过氧过氢装置生产用蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽正常用量为 8t/h。助剂及聚醚装置生产用蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽正常用量为 20.2t/h。水处理剂装置生产用蒸汽压力为 0.8MPa，蒸汽正常用量为 1.38t/h。

东瑞公司各化工装置所用压力 0.8MPa 的蒸汽正常用量合计为 129.18t/h，供汽可以满足生产需求。

2.2.7.4 供冷

东瑞公司设有冷冻站 3 座，冷冻站为各生产装置提供制冷。各装置用冷负荷如下表。

表 2.2-5 现有工程全厂工艺冷冻负荷表

用冷装置名称	用冷温度	用冷方式	用冷量 kcal/h	供冷来源	供冷设备	载冷剂	备注
烧碱装置	5℃	间接	80万	公用工程区冷冻站	制冷量60万kcal/h离心制冷机组2台	冷冻水	制冷剂为F22
粒片碱装置	5℃	间接	100万	公用工程区冷冻站	制冷量100万kcal/h离心制冷机	冷冻水	制冷剂为溴化锂

用冷装置名称	用冷温度	用冷方式	用冷量 kcal/h	供冷来源	供冷设备	载冷剂	备注
					组2台		
环氧丙烷装置	7~12℃	间接	180万	环氧丙烷装置区冷冻站	制冷量120万 kcal/h离心制冷机组2台	乙二醇溶液	制冷剂为 F22
	-5~5℃	间接	150万	环氧丙烷装置区冷冻站	制冷量108万 kcal/h螺杆式制冷机组2台	乙二醇溶液	
过氧化氢装置	5℃	间接	65万	公用工程区冷冻站	制冷量100万 kcal/h离心制冷机组2台	冷冻水	制冷剂为溴化锂
助剂及聚醚装置	-15℃	间接	120万	助剂及聚醚装置冷冻机房	制冷量110万 kcal/h 、100万 kcal/h离心制冷机组各1台	乙二醇	制冷剂为 F22
水质处理剂装置	-15℃	间接	65万	公用工程区冷冻站	制冷量100万 kcal/h离心制冷机组2台	冷冻水	制冷剂为溴化锂

由上表对比可知，供冷可以满足生产需求。

2.2.7.5 供电

供电依托山东滨化热力有限公司，现有工程小时耗电量约 10 万 kW·h。

2.2.7.6 空压、制氮

所用氮气均来自滨化集团化工分公司，化工公司生产装置用氮量为 2000Nm³/h，对东瑞公司的供氮余量为 5000Nm³/h，采用管径 DN250 的管线送入东瑞公司公用工程氮气缓冲罐。现有工程空压用量 4435Nm³/min，氮气用量 892Nm³/h。

2.2.8 储运工程

2.2.8.1 仓库

建设有粒片碱仓库、助剂原料仓库、芒硝仓库、一次盐水精制装置内仓库、电石罩棚、电石泥堆场、PVC 仓库（改为粒片碱仓库）、电石破碎厂房、电石储存厂房、重防腐涂料成品仓库、。

2.2.8.2 罐区设置情况

现有工程罐区设置情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 现有工程罐区设置情况一览表

储罐名称	所处位置	数量 (座)	单罐有效容积 (m ³)
32%液碱罐	烧碱产品罐区	3	3000
50%液碱罐		3	3000
15%液碱罐		2	3000
合成盐酸罐		2	287
试剂盐酸罐		4	79
环氧丙烷球罐	PO、丙烯罐区	2	1000
丙烯球罐		2	1000
二氯丙烷立式拱顶罐		2	196
35%工业级双氧水罐	双氧水储罐区	3	1200
35%精制双氧水罐		1	400
50%工业级双氧水罐		1	400
50%精制双氧水罐		1	400
重芳烃罐		1	103
四丁基脲罐		1	103
环氧丙烷罐	助剂原料罐区	2	120
二甲胺溶液储罐		1	20
甲醇储罐		1	40
二甲苯储罐		1	40
苯乙烯储罐		1	100
丙烯腈储罐		1	50
聚醚储罐		聚醚产品罐区	4
聚醚储罐	2		300
聚醚储罐	5		45
聚醚日罐	8		60
乙二醇储罐	1		50
甘油储罐	1		35
40%二甲胺储罐	水处理剂原料罐区	2	20
氯丙烯储罐		1	20
液碱储罐		1	20
储罐	水处理剂产品中间罐	2	20

2.2.10 污染物产生、治理及排放情况

2.2.10.1 废气

(1) 有组织废气

现有工程废气产生及处理情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 现有工程废气产生及处理情况一览表

名称	废气污染源	废气产生量 (m ³ /h)	主要污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放方式	排放高度 m	排气筒直径 m	达标情况
东瑞公司	粒碱北装置熔盐炉烟气	14435	颗粒物	0.714	5.712	连续	38	0.9	达标
			SO ₂	-	-				
			NO _x	1.331	10.648				
	粒碱南装置熔盐炉烟气	10522	颗粒物	0.0552	0.4416	连续	42	1.1	达标
			SO ₂	-	-				
			NO _x	0.87	6.96				
			VOCs	0.427	3.416				
			二氯丙烷	-	-				
	环氧丙烷	-	-						
	粒碱北装置废气洗涤塔烟气	40147	颗粒物	0.386	3.088	连续	40	1.0	达标
	粒碱南装置废气洗涤塔烟气	41852	颗粒物	0.397	3.176	连续	40	1.0	达标
石灰库除尘尾气 (东)	54029	颗粒物	0.516	4.128	连续	15	1.0	达标	

	石灰库除尘尾气（西）	41622	颗粒物	0.367	2.936	连续	15	1.0	达标
	氯碱车间氯化氢合成尾气	307	氯化氢	0.0016	0.0128	连续	25	0.35	达标
	双氧水车间氧化尾气	16741	苯	-	-	连续	30	1.0	达标
			甲苯	-	-				
二甲苯			-	-					
	VOCs	0.0658	0.5264						
瑞成公司	电石破碎含尘废气	48027	颗粒物	0.502	4.016	连续	15	0.9	达标
	上料尾气	25974	颗粒物	0.247	1.976	连续	15	0.7	达标
	电石库房尾气	70672	颗粒物	0.662	5.296	连续	15	1.0	达标
	中间储罐尾气吸收塔	92	氯化氢	0.0005	0.004	连续	24	0.08	达标
			氯气	0.0002	0.0016				
			VOCs	-	-				
			三氯乙烯	0.0001	0.0008				
			四氯乙烯	0.0001	0.0008				
	反应分离尾气吸收塔	130	氯化氢	0.0005	0.004	连续	22	0.1	达标
			VOCs	0.0001	0.0008				
			三氯乙烯	0.00001	0.00008				
			四氯乙烯	0.0023	0.0184				
	导热油炉烟气	2965	颗粒物	0.0138	0.1104	连续	25	1.1	达标
SO ₂			-	-					

			NOx	0.388	3.104				
嘉源公司	水质处理剂吸收塔尾气	96	氯丙烯	-	-	连续	15	0.2	达标
			环氧氯丙烷	-	-				
			VOCs	0.0026	0.0208				
			非甲烷总烃	0.0089	0.0712				
助剂公司	助剂装置尾气	111	二甲苯	0.0008	0.0064	连续	15	0.25	达标
			甲醇	0.656	5.248				
			VOCs	0.0028	0.0224				
			环氧乙烷	-	-				
			环氧丙烷	-	-				
			环氧氯丙烷	0.0011	0.0088				
	聚醚装置软泡尾气	241	VOCs	0.00003	0.00024	连续	20	0.5	达标
			苯乙烯	-	-				
			环氧丙烷	-	-				
			环氧乙烷	-	-				
	聚醚装置硬泡尾气	389	VOCs	0.0005	0.004	连续	20	0.5	达标
			苯乙烯	0.0004	0.0032				
			环氧丙烷	-	-				
			环氧乙烷	-	-				

根据表 2.2-7，现有工程各污染物排放量汇总见表 2.2-8。

表 2.2-8 现有工程各污染物排放量汇总一览表

序号	污染物名称	排放量 (t/a)
1	颗粒物	30.88
2	NO _x	20.712
3	VOC _s	3.99
4	氯化氢	0.0168
5	氯气	0.0016
6	三氯乙烯	0.00088
7	四氯乙烯	0.0192
8	非甲烷总烃	0.0712
9	二甲苯	0.0064
10	甲醇	5.248
11	环氧氯丙烷	0.0088
12	苯乙烯	0.0032

(2) 无组织废气

现有工程无组织废气排放情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 现有工程无组织废气排放情况一览表

序号	污染物	单位	合计
1	VOC _s	t/a	73.21
2	颗粒物	t/a	3.05
3	氯气	t/a	0.4
4	HCl	t/a	1.09
5	非甲烷总烃	t/a	0.035
6	二甲苯	t/a	1.64
7	甲醇	t/a	1.13
8	二甲胺	t/a	0.41
9	氯丙烯	t/a	0.84

根据山东滨化东瑞化工有限公司第一季度检测数据可知，颗粒物、非甲烷总烃厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 大气污染物排放限值，VOC_s 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 标准要求。

2.2.10.2 废水

(1) 废水产生情况

现有工程废水产生、治理及排放情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 现有工程废水产生、治理及排放情况一览表

装置名称	废水名称	产生量 m ³ /h	废水水质(mg/L,PH 除外)	处理方式	排放量 m ³ /h	去向
离子膜烧碱装置	再生废水	6.2	PH、COD、SS	送工业水运营中心处理	6.2	工业水运营中心
	淡盐水、冲洗水	2.26	COD、SS	送一次盐水工段回用	0	回用
	氢氯工段废硫酸	1.08	78%硫酸	出售	0	外售
	H ₂ 冷凝、洗涤水	1.2	COD	送一次盐水工段回用	0	回用
三氯乙烯装置	电石渣废水	20	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	20	工业水运营中心
	脱气塔废水	30	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	30	工业水运营中心
液碱装置	蒸汽冷凝水	39.5	PH	送一次盐水工序回用	0	回用
粒碱装置	蒸汽冷凝水	11	PH	送一次盐水工段回用	0	回用
	造粒塔洗水	45m ³ /次	Na ₂ CO ₃ :10~30%	送一次盐水工段回用	0	回用(每年排 7~8 次)
片碱装置	蒸汽冷凝水等污水	13.85	PH、COD	送工业水运营中心	13.85	工业水运营中心
PO 装置	皂化废水	480	COD、固含量	沉降、压滤后送工业水运营中心处理	480	工业水运营中心
双氧水装置	油水分离废水	2	石油类	送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
聚醚装置	水洗废水	6	COD、氨氮	进入污水收集池沉降,后经东瑞公司排污管网送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
水质处理剂装置	水洗废水	2.58	COD、二甲胺	送工业水运营中心处理	2.58	工业水运营中心
助剂装置	水洗废水	4	COD、氨氮	送工业水运营中心处理	4	工业水运营中心

公用工程	生活、地面冲洗及化验水	15.2	COD、SS	-	15.2	工业水运营中心
	机泵冷却、密封水	33.85	COD	-	33.85	工业水运营中心
	循环水系统	142.6	COD、盐类	用于氯醇化反应	0	回用
送工业水运营中心合计		609.41				工业水运营中心

2.2.10.3 固废

(1) 固废产生情况

现有工程固体废物产生及处置情况见表2.2-11。

表 2.2-11 现有工程固体废物产生及处置情况一览表

序号	装置名称	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	固废分类	处置方式
1	离子膜烧碱	盐泥	8640	CaCO ₃ 、Mg(OH) ₂ 、NaCl、水	一般固废	送滨化集团盐场筑坝
		废螯合树脂	1m ³ /a	以胺基膦酸基为活性基团的螯合树脂	一般固废	厂家回收
		废离子膜	0.017	全氟磺酸树脂、全氟碳酸树脂、聚四氟乙烯	一般固废	厂家回收
2	环氧丙烷装置	皂化残渣	折干 CaO 后 17000	CaCl ₂ : 40%、SS: 1%、Ca(OH) ₂ : 8%、H ₂ O: 50% Mg(OH) ₂ : 1%	一般固废	外售综合利用
		石灰渣	134	CaO、CaCO ₃	一般固废	外售综合利用
3	三氯乙烯装置	铁屑	2.4	Fe	一般	外售综合利用
		电石渣	9623.31	电石	一般	外售综合利用
		废吸附剂	40 (每 8 年)	Al ₂ O ₃	一般	综合利用
		有机氯化溶剂 (II)	526.48	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置

		型)	914.89	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		汽化器残渣	45.2	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置
		废催化剂	300	活性炭	危废 HW50	交由有资质的单位处置
		除水塔回流罐残渣	17.7	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		精制塔底残	2068.42	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		废导热油	3.5	导热油	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废活性炭	6(每3年)	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
4	双氧水装置	废滤芯	14	滤芯	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废活性炭纤维	1(每3年)	活性碳纤维	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废油泥	30	含油污泥	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废催化剂	0.2	钯	一般	厂家回收
		废氧化铝球	240	活性氧化铝和吸附的有机物	一般	综合利用
5	水质处理剂装置	废包装桶	33.68	-	-	厂家回收
6	重防腐涂料项目	废包装桶	105	-	-	厂家回收
7	助剂装置	废活性炭	6	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
8	聚醚装置	滤渣	660t 产品产 20t 滤渣	滤渣	一般	外售综合利用

2.2.10.4 噪声

现有工程设备噪声源强及治理措施见表 2.2-12。

表 2.2-29 现有工程设备噪声源强及治理措施一览表

序号	装置	主要噪声源	设备台数 (个)	噪声级 (单机)		
				治理前 (室内)	治理措施	治理后 (室外)
1	25 万吨/年离子膜烧碱装置	机泵	7	80	选用低噪声设备, 高噪声设备配有消音器, 厂房设置隔音值班室。将产生噪声大的设备布置在厂区中部, 噪声小的设备布置在厂区边缘; 做好防震措施, 厂区周围种植乔木、灌木等多层林带, 空地种植草坪; 对产生噪声较大的设备单独设立机房, 并采用隔声墙、隔声窗等, 屏蔽噪声。	70
		冷却风机	8	95		75
		空压机	2	95		75
		冷冻压缩机	3	95		75
2	12 万吨/年副产 HCL 制氯乙烯装置	乙炔水环压缩机	6	95		75
		冷动机组	4	75		60
		浓压机	3	85		70
		浓浆泵	6	90		70
		原浆泵	4	85		70
		稀浆泵	6	80		70
		高压水泵	1	100	80	
		加料泵	26	75	60	
		循环泵	21	75	60	
3	10 万吨/年片碱装置	鄂式破碎机	4	105	80	
		各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
4	过氧化氢装置	水泵	6	75	60	
		氢气压缩机	2	95	65	
		空气压缩机	2	95	65	
5	粒碱装置	各种泵类	14	80	70	
		各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
6	PO 装置	各类水泵	6	75	60	
		循环泵	6	70	60	
		喷射泵	3	85	70	

		循环气压 压缩机	2	84		75
7	水质处理剂 生产装置	真空泵	2	80		60
		离心机	5	90		75
		真空泵	2	80		60
8	重防腐涂料 生产装置	分散机	6	85		65

2019年8月26~8月27, 山东蓝城分析测试有限公司对东瑞厂界噪声进行了监测, 监测结果见表 2.2-13。

表 2.2-13 东瑞化工厂界噪声监测结果一览表

测点名称	2018年8月26日 (dB (A))		2018年8月27日 (dB (A))	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	67.5	64.0	67.2	64.7
2#	65.3	59.6	64.0	59.9
3#	68.3	56.6	68.1	59.6
4#	63.5	60.5	63.4	61.6
5#	73.6	55.6	73.0	57.5
6#	62.0	51.5	61.9	48.4
7#	60.3	53.5	59.9	53.5
8#	59.9	54.8	59.0	54.0
9#	66.5	56.5	66.4	56.1
10#	60.2	57.2	61.3	56.6
11#	48.1	46.2	46.6	44.7

根据表 2.2-13, 东瑞化工厂界噪声部分不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类功能区标准要求, 主要是由于东瑞化工靠近运输干线, 噪声监测受运输车辆影响。

2.2.10.5 现有工程污染物排放汇总

现有工程污染物排放汇总情况见表 2.2-14。

表 2.2-14 现有工程污染物汇总情况一览表

序号	类别		污染物	单位	排放量
1	废气	有组织	颗粒物	t/a	30.88
2			NO _x	t/a	20.712
3			VOC _s	t/a	3.99
4			氯化氢	t/a	0.0168

5			氯气	t/a	0.0016
6			三氯乙烯	t/a	0.00088
7			四氯乙烯	t/a	0.0192
8			非甲烷总烃	t/a	0.0712
9			二甲苯	t/a	0.0064
10			甲醇	t/a	5.248
11			环氧氯丙烷	t/a	0.0088
12			苯乙烯	t/a	0.0032
13		无组织	VOCs	t/a	73.21
14			颗粒物	t/a	3.05
15			氯气	t/a	0.4
16			HCl	t/a	1.09
17			非甲烷总烃	t/a	0.035
18			二甲苯	t/a	1.64
19			甲醇	t/a	1.13
20			二甲胺	t/a	0.41
21			氯丙烯	t/a	0.84
22	废水			废水量	m ³ /a
23			COD	t/a	292.52
24			氨氮	t/a	39
25	固废		危险废物	t/a	3928.49
26			一般固废	t/a	35804.67

2.3 拟建工程分析

2.3.1 拟建工程建设背景

目前世界上已经工业化的环氧丙烷生产方法主要有两种：氯醇法和共氧化法。其中共氧化法也称过氧化物法、哈康法或间接氧化法。当今世界环氧丙烷生产装置中氯醇法的生产能力约占 40%，共氧化法占 60%。滨化股份现有环氧丙烷装置也是采用氯醇法进行生产。但氯醇化法生产过程中会产生大量含 CaCl₂ 的废水，经过生化处理后的高盐污水是困扰国内环氧丙烷行业的最大难题，无法适应日益严峻的环保形势。

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，氯醇法环氧丙烷装置属于限制类项目，共氧化法生产环氧丙烷工艺代替氯醇法未来发展的趋势。

鉴于以上情况，为适应滨化股份的发展要求，决定建设本项目，研究环氧丙烷共氧化法中试工艺，合理配置资源，适应产业结构调整形势，实现经济效益和社会效益的最大化。

2.3.2 项目基本情况

2.3.2.1 项目概况

项目名称：共氧化法 PO/TBA 中试项目

建设性质：新建

建设内容：过氧化反应单元、TBHP 混合物分离浓缩单元和环氧化反应单元

建设规模：28kg/h 环氧丙烷、叔丁醇混合物

建设地点：滨州市城东高科技化工项目集中区，山东滨化东瑞化工有限公司厂内

项目投资：项目总投资 2100 万元，其中环保投资 25.3 万元，占总投资的 1.2%

占地面积：458.4m²

劳动定员：依托滨化股份现有人员，不新增劳动人员

工作制度：采用三班三运转，中试 720h

建设周期：3 个月

2.3.2.2 工程组成

拟建工程组成情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 拟建工程组成情况一览表

工程类别	单元名称	主要建设内容	备注
主体工程	过氧化反应单元	主要设备包括液氧汽化器、产物收集罐、原料缓冲罐、过氧化反应器、循环反应冷却器、气液分离罐等。	已建成
	TBHP 混合物分离浓缩单元	主要设备包括异丁烷回收塔、TBHP 浓缩塔、TBHP 干燥塔等。	新建
	环氧化反应单元	主要设备包括 TBHP/催化剂配置罐、环氧化反应器、环氧化反应产物闪蒸罐等。	新建
公用工程	给水系统	工业用水来自龙憩湖水库，依托滨化集团供水系统。	依托现有
	排水系统	采用清污分流制，由污水管网、雨水管网、事故倒排系统、事故水池组成，依托滨化集团工业水运营中心处理。	依托现有
	供热系统	依托滨化集团公用工程，蒸汽消耗量为 70kg/h，山东滨化热力有限公司装机规模 1×240t/h 高温高压循环流化床锅炉及 1×260t/h 煤粉锅炉，通过蒸汽主管线为东瑞公司	依托现有

		输送蒸汽。	
	制冷系统	由厂家提供一组制冷撬块,可提供 2m ³ /h 的冷水(-25℃),可以满足需求。	新建
	供电系统	依托山东滨化热力有限公司,中试期用电量约 2.16 万 kW·h。	依托现有
	空压、制氮	仪表空气依托东瑞化工公司供应,新增仪表风用量 148Nm ³ /h;氮气依托东瑞化工公司供应,新增氮气用量为 140Nm ³ /h。	依托现有
储运工程	成品罐区	配备 4 个储罐,包括应急缓冲罐一台,液氧储罐一台,异丁烷缓冲罐一台,丙烯缓冲罐一台。	新建
环保工程	废气	废气经地面火炬系统燃烧处理后经 6m 高火炬排放。	已建成
	废水	地面冲洗废水和机封冷却废水排入污水管道然后进入滨化集团工业水运营中心。	--
	固废	废 TBHP/TBA 混合液,最终运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理。	--
	噪声	基础减振,消声、隔声等。	--
	环境风险	依托东瑞公司事故水池,事故水池容积为 5400m ³ 。	--

拟建项目生产工程依托在建工程可行性分析见表 2.3-2。

表 2.3-2 拟建项目生产工程依托现有工程可行性分析一览表

序号	工程类别	依托单元	依托可行性分析
1	公用工程	供水系统	中试期间新鲜水用水量 136m ³ ,依托厂区现有供水系统,可以满足需求。
		供热系统	依托滨化集团公用工程,蒸汽消耗量为 70kg/h,山东滨化热力有限公司装机规模 1×240t/h 高温高压循环流化床锅炉及 1×260t/h 煤粉锅炉,通过蒸汽主管线为东瑞公司输送蒸汽。
		制冷系统	由厂家提供一组制冷撬块,可提供 2m ³ /h 的冷水(-25℃),可以满足需求。
		空压、制氮	空压、制氮依托东瑞公司公用工程车间,车间配有空压机 6 台,干燥机 6 台,制氮机 5 台;空压机总供风能力 429Nm ³ /min,干燥机总处理能力 420Nm ³ /min,制氮机产气能力 2950Nm ³ /h。拟建工程仪表风用量 148Nm ³ /h,能够满足需求量;拟建工程氮气用量为 140Nm ³ /h,可以满足需求。

2.3.2.3 主要技术经济指标

拟建工程主要经济指标详见表 2.3-3。

表 2.3-3 拟建工程主要经济指标一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			

1	环氧丙烷、叔丁醇混合物	kg/h	28	--
二	中试操作时间	天	30	720h
三	占地面积	m ²	458.4	--
四	工程项目总投资	万元	2100	--
1	建设资金	万元	1900	--

2.3.2.4 原辅材料

拟建工程原辅材料消耗情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 拟建工程原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅材料	中试期间消耗量 (t)
1	异丁烷	72
2	氧气	14.4
3	丙烯	15.12
4	催化剂	0.144
5	分子筛	0.34

2.3.2.4 产品方案

拟建工程产品方案和生产规模详见表 2.3-5。

表 2.3-5 拟建工程产品方案和生产规模一览表

序号	产品方案	规模 (kg/h)
1	环氧丙烷、叔丁醇混合物	28

2.3.2.5 总图布置

2.3.2.5.1 总平面布置原则

(1) 充分考虑与现有装置之间的产品衔接和物料流线，在不影响装置正常生产运行的基础下，充分依托厂区现有有利的公用工程条件，减少投资，提高效益，符合规划并合理预留发展用地。

(2) 满足生产及工艺要求，与已建厂区及系统配套设施相协调一致。

2.3.2.5.2 总平面布置合理性分析

本项目位于东瑞公司 PVC 装置（现已停用，物料已清空）西南侧预留用地，过氧化反应单元位于预留地内北侧（已于 2018 年建成），环氧化反应单元位于预留地内南侧，PO 中试装置框架的东侧为地面火炬。

该布置方案中，原料、成品运输方便，各生产单元之间的管线联系短捷、紧凑，占

地面积小。拟建工程远离办公区，从方便生产、安全管理、保护环境角度考虑，布局比较合理。

拟建工程厂区平面布置图见图 2.3-1。

2.3.2.6 储运工程

拟建工程储罐情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 拟建工程主要储罐情况一览表

储罐名称	所处位置	储罐类型	结构尺寸 ($\phi \times L$, m)	数量 (座)	单罐有效容 积 (m^3)	装填系数	最大贮量 (t)	围堰尺寸 (长 \times 宽 \times 高, m)	备注
TBHP/TBA 缓冲罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.0 \times 1.6$	1	1.15	0.8	0.96	无	新增
TBHP/TBA 缓冲罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 1.3 \times 3.4$	1	4.07	0.8	3.38	无	新增
TBHP/催化剂溶液 配制罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 1.6$	1	0.38	0.8	0.32	无	新增
TBHP/催化剂溶液 缓冲罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 1.6$	1	0.38	0.8	0.32	无	新增
稳压罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 1.6$	1	0.76	0.8	0.55	无	新增
环氧化产物闪蒸罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.9 \times 1.6$	1	6.32	0.8	3.23	无	新增
液相丙烯缓冲罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 1.5 \times 3.4$	1	16.21	0.8	12.64	无	新增
无水 TBA 储罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 2.2 \times 4.6$	1	8.14	0.8	6.35	无	新增
应急缓冲罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 1.8 \times 3.4$	1	3.59	0.7	3.59	无	新增
热水罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.2 \times 1.8$	1	3.59	0.7	3.59	无	新增
异丁烷缓冲罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 0.8$	1	1.99	0.8	1.11	无	新增
气液分离罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.2 \times 1.8$	1	0.17	0.6	0.12	无	新增
产品收集罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 2.4 \times 5.0$	1	1.99	0.8	1.42	无	新增
回收异丁烷储罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.2 \times 1.8$	1	20.98	0.8	15.06	无	新增
液氧储罐	过氧化装置区	常压卧式罐	15m ³	1	12.00	0.8	13.68	无	新增

2.3.2.7 设备选型

拟建工程新购设备 68 台。拟建工程主要设备变化情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 拟建工程主要设备变化情况一览表

序号	名称	规格	数量 (台)	备注
1	环氧化第 1 反应器	Φ200×2100	1	新增
2	环氧化第 2 反应器	Φ200×2100	1	新增
3	环氧化第 3 反应器	Φ200×2100	1	新增
4	环氧化第 4 反应器	Φ200×2100	1	新增
5	环氧化第 5 反应器	Φ200×2100	1	新增
6	环氧化第 6 反应器	Φ200×2100	1	新增
7	环氧化第 7 反应器	Φ250×2400	1	新增
8	环氧化第 8 反应器	Φ250×2400	1	新增
9	环氧化第 9 反应器	Φ250×2400	1	新增
10	环氧化第 10 反应器	Φ300×2700	1	新增
11	环氧化第 11 反应器	Φ300×2700	1	新增
12	异丁烷回收塔	DN200×6 米	1	新增
13	TBHP 浓缩塔	DN250×9 米	1	新增
14	TBHP 干燥塔	DN200×2.2 米	2	新增
15	TBHP/TBA 缓冲罐	Φ1000×1600	1	立式, 新增
16	TBHP/TBA 缓冲罐	Φ1300×3400	1	卧式, 新增
17	TBHP/催化剂溶液配制罐	Φ600×1600	1	立式, 新增
18	TBHP/催化剂溶液缓冲罐	Φ600×1600	1	立式, 新增
19	过热水罐	Φ1500×2400	1	立式, 新增
20	环氧化产物闪蒸罐	Φ900×1600	1	立式, 新增
21	液相丙烯缓冲罐	Φ1500×3400	1	卧式, 新增
22	无水 TBA 储罐	Φ2200×4600	1	卧式, 新增
23	应急缓冲罐	Φ1800×3400	1	卧式, 新增
24	热水罐	Φ1500×2400	1	立式, 新增
25	V-2203 循环冷却器	DN250×2000	1	新增
26	环氧化反应加热器	DN250×1250	1	新增
27	环氧化循环冷却器	DN250×1250	1	新增
28	V-2203 循环泵	扬程 20m 流量 0.06m ³ /h	1	新增

29	V-2203 采出泵	扬程 45m 流量 1.45m ³ /h	1	新增
30	V-2301 采出泵	扬程 45m 流量 1.45m ³ /h	1	新增
31	V-2302 循环泵	扬程 20m 流量 0.06m ³ /h	1	新增
32	TBHP/催化剂 进料泵	扬程 650m 流量 0.005m ³ /h	6	新增
33	环氧化循环物料加压泵	扬程 20m 流量 0.05m ³ /h	1	新增
34	TBA/TBHP 输送泵	扬程 20m 流量 0.07m ³ /h	1	新增
35	液相丙烯输送泵	扬程 530m 流量 0.04m ³ /h	1	新增
36	无水 TBA 泵	扬程 640m 流量 0.25m ³ /h	1	新增
37	无水 TBA 输送泵	扬程 35m 流量 0.009m ³ /h	1	新增
38	无水 TBA 输送泵	扬程 35m 流量 0.014m ³ /h	1	新增
39	无水 TBA 输送泵	扬程 650m 流量 0.006m ³ /h	5	新增
40	热水输送泵	扬程 50m 流量 5m ³ /h	1	新增
41	过氧化反应器	V=2m ³	1	已建成
42	中和反应釜	Φ1200×1800	1	已建成
43	异丁烷缓冲罐	Φ1200×1800	1	已建成
44	气液分离罐	Φ600×800	1	已建成
45	产品收集罐	Φ1200×1800	1	已建成
46	回收异丁烷储罐	Φ2400×5000	1	已建成
47	混合器	--	1	已建成
48	循环反应液冷却器	--	1	已建成
49	产物冷却器	--	1	已建成
50	循环反应液电加热器	--	1	已建成
51	异丁烷进料泵	扬程 760m 流量 0.3m ³ /h	1	已建成
52	反应液循环泵	扬程 120m 流量 6.7m ³ /h	1	已建成
53	产品采出泵	扬程 100m 流量 0.35m ³ /h	2	已建成
54	废水输送泵	扬程 40m 流量 50m ³ /h	1	已建成

55	液氧储罐	15m ³	1	已建成
56	地面火炬	—	1	已建成
57	液氧汽化器	—	1	已建成

2.3.3 公用工程

2.3.3.1 给排水

拟建工程用水环节主要为地面冲洗用水及机封冷却用水。

(1) 给水

1) 地面冲洗用水

为保证生产区清洁生产，需对生产区地面进行冲洗，项目中试期间地面冲洗用水为 1.75m³/d (52.5m³)，依托厂区现有供水系统。

2) 机封冷却用水

拟建工程机封冷却水用量 2.4m³/d (72m³)，依托厂区现有供水系统。

综上所述，拟建工程总用水量为 124.5m³。

(2) 排水

1) 废水

拟建工程建成后废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水产生按用水量的 90% 计算，则排放量为 47.25m³；机封冷却废水排放量为 72m³。拟建项目总废水排放量为 119.25m³。废水排入污水管网进入滨化集团工业水运营中心处理。

2) 初期雨水

拟建工程为化工项目，涉及有毒有害原辅材料，装置区、储罐区前期雨水需进行收集，禁止直接排放。根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH3015-2003) 的要求，前期雨水按降水量 15mm~30mm 与污染区面积的乘积来计算。前期雨水产生量计算采用如下公式：

$$Q=10\Psi Fi$$

式中：Q——降雨径流总量，m³；

F——汇水面积，公顷；

Ψ ——径流系数，取 0.9；

i——降雨强度，mm。

汇水面积取装置区、储罐区露天污染区面积约为 350m²；降雨量按 30mm 计，径流系数取 0.9。

经计算，拟建工程一次前期雨水量为 94.5m³，厂区现有事故水池容积 5400m³，兼做前期雨水池，可以满足前期雨水暂存需求。

拟建工程水平衡图见图 2.3-2，拟建工程建成后全厂水平衡图见图 2.3-3。

2.3.3.2 供热

拟建工程蒸汽消耗量为 70kg/h，主要为 TBHP 干燥工序再生氮气加热器用蒸汽以及加热热水及过热水使用，蒸汽总用量约为 70kg/h，压力为 3.0MPa，温度为 260℃。拟建工程蒸汽由山东滨化热力有限公司供应提供。

山东滨化热力有限公司现有 1×240t/h 高温高压循环流化床锅炉、1×260t/h 煤粉锅炉，通过蒸汽主管线为东瑞公司输送蒸汽，能够满足拟建工程用热需要。

2.3.3.3 制冷

拟建工程由厂家提供制冷撬块机组，可提供 2m³/h 的冷水（-25℃），可以满足需求。

2.3.3.4 供电

拟建工程年用电量为 2.16 万 kW·h，由山东滨化热力有限公司提供。

2.3.3.5 空压、制氮

空压制氮依托东瑞公司公用工程车间，车间配有空压机 6 台，干燥机 6 台，制氮机 5 台；空压机总供风能力 429Nm³/min，干燥机总处理能力 420Nm³/min，制氮机产气能力 2950Nm³/h。拟建工程仪表风用量 148Nm³/h，能够满足拟建工程需求量；拟建工程氮气用量为 140Nm³/h，可以满足需求。

2.3.4 工艺流程及产污环节

本项目技术保密

2.3.5 物料平衡

本项目技术保密

2.3.6 污染物产生、治理及排放情况

(1) 废气产生情况

拟建工程废气主要包括有组织废气和无组织废气，有组织废气主要包括气液分离罐不凝气、异丁烷回收塔不凝气、TBHP 浓缩塔不凝气、环氧化产物闪蒸罐不凝气，无组织废气主要包括动静密封点泄漏、储罐区有机液体储存调和、装卸过程损耗的废气。

1) 有组织废气

各工序废气产生情况见表2.3-10。

表 2.3-10 有组织废气产生量汇总一览表

序号	产生环节	污染物	核算方法	产生速率 (kg/h)	产生量 (t)
G2-1	气液分离罐不凝气	VOCs (异丁烷)	物料衡算法	7	5.04
		VOCs (TBA)	物料衡算法	3	2.16
G2-2	异丁烷回收塔不凝气	VOCs (异丁烷)	物料衡算法	61	43.92
G2-3	TBHP 浓缩塔不凝气	丙酮	物料衡算法	0.7	0.504
		甲醇	物料衡算法	0.3	0.216
		VOCs (TBA)	物料衡算法	1	0.72
G2-4	环氧化产物闪蒸罐不凝气	环氧丙烷	物料衡算法	20.5	14.76
		VOCs (丙烯)	物料衡算法	7.5	5.4

拟建工程有组织废气产生汇总情况见表 2.3-11。

表 2.3-11 拟建工程有组织废气产生汇总一览表

序号	污染物	单位	有组织废气	合计
1	VOCs	t	72.72	72.72
2	丙酮	t	0.504	0.504
3	甲醇	t	0.216	0.216
4	环氧丙烷	t	14.76	14.76

2) 无组织废气

拟建工程无组织废气来源于动静密封点泄漏量、储罐区有机液体储存调和、装卸过程损耗的废气。

① 设备动静密封点泄漏量

中试项目开始后，动静密封点 VOCs 泄漏量计算如下：

动静密封点 VOCs 泄漏量根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办〔2015〕104 号)附录一.3 中平均排放系数法计算，对于未开展 LDAR 的企业，或不可达点可根

据密封点的类型，采用公式⑥计算排放速率：

$$VOCs\text{排放量} = N \times F_A \times WF_{TOC} \times \frac{WF_{VOCs}}{WF_{TOC}} \times t \quad \text{⑥}$$

式中， N —某类密封点的个数；

F_A —某类密封点排放系数；

WF_{TOC} —物料流中 TOC 的平均质量分数；

$\frac{WF_{VOCs}}{WF_{TOC}}$ —TOC 中 VOCs 的质量分数，若未提供则取 1 进行核算；

t —操作时间。

中试工段设备动静密封点泄漏量计算过程见表 2.3-12。

表 2.3-12 中试工段设备动静密封点泄漏量计算过程一览表

设备类型及数量, N		TOC 排放因子, F_A (kg/ (h·排放源))	TOC 质量分数, WF_{TOC}	操作时间, t (h)	VOCs 排放量 (t)
阀门	205	0.00403	80%	720	0.476
阀门	226		100%	720	0.656
泵	10	0.0199	80%	720	0.115
泵	12		100%	720	0.172
泄压设备	3	0.104	80%	720	0.179
泄压设备	4		100%	720	0.299
法兰、连接件	455	0.00183	80%	720	0.479
法兰、连接件	916		100%	720	1.206
开口阀或开口管线	4	0.0017	80%	720	0.0039
开口阀或开口管线	4		100%	720	0.0049
取样连接系统	1	0.015	80%	720	0.00864
取样连接系统	4		100%	720	0.0432
合计		—	—	—	3.64264

拟建工程投产后，将定期开展设备动静密封点的泄漏检测与修复（LDAR），通过定期对装置区潜在泄漏点进行检测，发现存在泄漏现象的组件并进行修复或替换，泄漏排放量可降低≥99%，则设备动静密封点 VOCs 泄漏量为 0.036t。

②储罐区有机液体储存调和、装卸过程损耗的废气

a. 储存调和废气

储罐区有机液体储存调和的废气依据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）附录二.3 中核算方法中的公式法进行计算。

拟建工程储罐采用固定顶罐，存储过程的总损耗主要来自于静置储存过程中静置损耗和收发物料过程中产生的工作损耗，计算公式如下：

$$L_T = L_S + L_W \quad (1)$$

式中， L_T ——总损耗，lb/a；

L_S ——静置损失，lb/a，见公式②；

L_W ——工作损失，lb/a，见公式③；

i. 静置损耗

是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗，计算公式如下：

$$L_S = 365 K_E \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{VO} K_S W_V \quad (2)$$

式中， L_S ——静置储藏损失，lb/a；

D ——罐径，ft；

H_{VO} ——气相空间容积，ft³；

W_V ——储藏气相密度，lb/ft³；

K_E ——气相空间膨胀因子，无量纲量；

K_S ——排放蒸汽饱和因子，无量纲量。

ii. 工作损耗

与装料或卸料时所储蒸汽的排放有关，固定顶罐的工作排放计算如下：

$$L_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B \quad (3)$$

式中， L_W ——工作损耗，lb/a；

T_{LA} ——日平均液体表面温度，°C；

M_V ——气相分子量，lb/lb-mol；

P_{VA} ——真实蒸汽压，psia；

Q ——年周转量，bbl/a；

K_N ——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

K_P ——工作损耗产品因子，无量纲量；

K_B ——呼吸阀工作校正因子。

储罐区有机液体储存调和损耗计算结果见表 2.3-14。

b. 有机液体装卸废气

有机液体装卸过程损耗的废气根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）附录三.3 中核算方法中的公式法进行计算。

有机液体装卸过程损耗量采用公式④计算：

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times V}{1000} \quad \text{④}$$

式中： L_L —装载损耗排放因子， kg/m^3 。

公路、铁路装载过程损耗排放系数 L_L 采用公式⑤计算：

$$L_L = C_0 \times S \quad \text{⑤}$$

式中： L_L —饱和因子，代表排出的挥发物料接近饱和的程度；

C_0 —装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发物料看成理想气体下的物料密度， kg/m^3 。

有机液体装卸过程损耗计算结果见表 2.3-13。

表 2.3-13 储罐区有机液体储存调和损耗计算结果表

基本信息	气象参数				储罐构造参数						静置 损耗 (t/y)	年周 转量 (t)	工作 损耗 (t/y)	排放量 (t/y)
	有机液体	大气压 (kPa)	日平均最高 环境温度 (°C)	日平均最低 环境温度 (°C)	水平面 太阳能总辐射 (Btu/ft ² ·day)	容积 (m ³)	直径 (m)	罐壁/顶 颜色	呼吸阀 真空设 定 (pa)	罐体 高度 (m)				
应急缓冲罐	101	36	12	1547	10.18	1.8	灰色	无	3.4	0.4	0.079	18	0.0113	0.09
异丁烷缓冲罐	101	36	12	1235.7	2.49	1.2	丹红	无	1.8	1.2	0.0124	72	0.0466	0.059
丙烯缓冲罐	101	36	12	1232.53	7.9	1.6	灰色	无	3.4	2.5	0.03	14.4	0.0455	0.039

表 2.3-14 有机液体装卸过程损耗计算结果表

有机液体	装载物料的真实蒸汽 压 P _T (Pa)	物料密度 (kg/m ³)	物料气相分子 量 (g/mol)	操作方式	状态	饱和因子 (s)	年周转量 (t/a)	年周转量 N (m ³ /a)	排放量 (t/a)
应急缓冲罐	4080	780	64	液下装载	普通罐车	0.6	18	23	0.00867
异丁烷缓冲罐	160000	560	58	液下装载	普通罐车	0.6	72	94	0.035
丙烯缓冲罐	1023000	510	42	液下装载	普通罐车	0.6	14.4	19	0.0069

(2) 废气治理情况

1) 有组织废气治理措施

气液分离罐不凝气（主要成分为异丁烷、TBA）、异丁烷回收塔不凝气（主要成分为异丁烷）、TBHP 浓缩塔不凝气（主要成分为丙酮、甲醇、TBA）、环氧化产物闪蒸罐不凝气（主要成分为环氧丙烷、丙烯），采取火炬系统燃烧对其进行处理，由于废气本身的热值较高，容易完全分解，送至火炬系统的废气经过高温燃烧后，废气经 6m 高火炬排气筒排放。火炬对丙酮、甲醇的燃烧效率可达 99%，对环氧丙烷、VOCs(丙烯、异丁烷、TBA)的燃烧效率可达 99.8%，则各工序废气排放量见表 2.3-15。

表 2.3-15 有组织工艺废气处理效率及排放情况一览表

序号	产生工序	污染物名称	排放情况				执行标准	
			废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
1	地面火炬系统	VOCs	45000	20.14	0.202	0.145	3.0	60
		丙酮	45000	0.7	0.0007	0.00504	/	50
		甲醇	45000	0.7	0.0003	0.00216	/	50
		环氧丙烷	45000	0.91	0.0041	0.02952	/	1

根据表 2.3-19，VOCs 排放浓度及排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 有机化工企业或生产设施 VOCsII 时段的排放限值。丙酮、甲醇、环氧丙烷排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 2（续）废气有机特征污染物排放限值。

2) 无组织控制措施

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），拟建工程需严格执行以下无组织排放控制措施。

①挥发性有机液体储罐

a) 储罐控制要求

项目常压储罐采用氮气密封系统；丙烯储罐经氮封+火炬系统处理后排放。

b) 储罐运行维护要求

i. 固定顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。

- ii. 储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。
- iii. 定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。

② VOCs 物料转移和输送

拟建工程涉 VOCs 物料均为液态，全部采用密闭管道输送。异丁烷、丙烯和 TBHP/TBA 混合液采用汽车运输，装卸采用底部装载方式。年转运量约 104.4t/a，经计算，无组织废气排放量为 0.05057t/a，排放浓度和排放速率满足《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 有机化工企业或生产设施 VOCs 排放限值。

③ 设备与管线组件 VOCs 泄露控制要求

拟建工程载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点约 1844 个，拟建工程建成后，加强对生产过程中物料的管理，减少周转次数，严防跑冒滴漏。

无组织废气产排量统计结果见表 2.3-16。

表 2.3-16 无组织废气产排量统计结果一览表

序号	产生工序	污染物名称	产生量 (t)	处理效率	排放量 (t)
1	设备动静密封点泄漏量	VOC _s	3.64264	99%	0.036
2	储罐区废气	VOC _s	0.23857	20%	0.191

(3) 废气排放情况

拟建工程废气最终排放情况见表 2.3-17。

表 2.3-17 拟建工程废气最终排放情况一览表

排放源	污染因子	排放速率 (kg/h)	排放量 (t)	排放参数
地面火炬系统	VOC _s	0.202	0.145	火炬, h=6m, φ=1.5m
无组织	VOC _s	--	0.227	--

拟建工程建成后全厂废气产排情况见表 2.3-18。

表 2.3-18 拟建工程建成后全厂废气产排情况一览表

序号	废气污染源	主要污染物	排放量 (t/a)
1	粒碱北装置熔盐炉烟气	颗粒物	5.712
2		SO ₂	-
3		NO _x	10.648 工程分析
4	粒碱南装置熔盐炉烟气	颗粒物	0.4416
5		SO ₂	-
6		NO _x	6.96
7		VOCs	3.416
8		二氯丙烷	-
9		环氧丙烷	-
10	粒碱北装置废气洗涤塔烟气	颗粒物	3.088
11	粒碱南装置废气洗涤塔烟气	颗粒物	3.176
12	石灰库除尘尾气 (东)	颗粒物	4.128
13	石灰库除尘尾气 (西)	颗粒物	2.936
14	氯碱车间氯化氢合成尾气	氯化氢	0.0128
15	双氧水车间氧化尾气	苯	-
16		甲苯	-
17		二甲苯	-
18		VOCs	0.5264
19	电石破碎含尘废气	颗粒物	4.016
20	上料尾气	颗粒物	1.976
21	电石库房尾气	颗粒物	5.296
22	中间储罐尾气吸收塔	氯化氢	0.004
23		氯气	0.0016
24		VOCs	-
25		三氯乙烯	0.0008
26		四氯乙烯	0.0008
27		氯化氢	0.004
28	反应分离尾气吸收塔	VOCs	0.0008
29		三氯乙烯	0.00008
30		四氯乙烯	0.0184
31	导热油炉烟气	颗粒物	0.1104
32		SO ₂	-
33		NO _x	3.104
34		氯丙烯	-
35	水质处理剂吸收塔尾气	环氧氯丙烷	-
36		VOCs	0.0208
37		非甲烷总烃	0.0712
38	助剂装置尾气	二甲苯	0.0064
39		甲醇	5.248
40		VOCs	0.0224
41		环氧乙烷	-
42		环氧丙烷	-
43		环氧氯丙烷	0.0088
44	聚醚装置软泡尾气	VOCs	0.00024
45		苯乙烯	-
46		环氧丙烷	-
47	环氧乙烷	-	
48	聚醚装置硬泡尾气	VOCs	0.004
49		苯乙烯	0.0032
50		环氧丙烷	-
51		环氧乙烷	-
52	地面火炬系统	VOCs	0.145
53	地面火炬系统	VOCs	73.473 山东昱泰环保工程有限公司
54		颗粒物	3.05
55		氯气	0.4
56		HCl	1.09

2.3.9.3 废水

拟建工程建成后废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水产生按用水量的 90% 计算，则排放量为 47.25m³；机封冷却废水排放量为 72m³。拟建项目总废水排放量为 119.25m³。废水经污水管网排入滨化集团工业水运营中心处理。

拟建工程废水污染源产排情况见表 2.3-19。

表 2.3-19 拟建工程废水污染源产排情况一览表

编号	产生环节	污染源名称	废水量 (m ³)	污染源及组成情况	产生规律	处理措施	排放量 (m ³)	最终去向
-	地面冲洗用水	地面冲洗废水	52.5	COD、氨氮、SS	间断	排入污水管道	47.25	经滨化集团工业水运营中心处理后排入潮河
--	机封冷却用水	机封冷却废水	72	--	间断		72	
合计			124.5	--	--	--	119.25	--

根据表 2.3-23 及工程分析，拟建工程废水排放量为 119.25m³，经滨化集团工业水运营中心处理后排入潮河，进入工业水运营中心 COD 浓度为 1500mg/L，氨氮浓度为 450mg/L，经工业水运营中心排入潮河的 COD 量为 0.0072t，氨氮量为 0.00095t。

拟建工程建成后全厂废水污染物产排情况见表 2.3-20。

表 2.3-20 拟建工程建成后全厂废水污染源产排情况一览表

装置名称	废水名称	产生量 m ³ /h	废水水质(mg/L,PH 除外)	处理方式	排放量 m ³ /h	去向
离子膜烧碱装置	再生废水	6.2	PH、COD、SS	送工业水运营中心处理	6.2	工业水运营中心
	淡盐水、冲洗水	2.26	COD、SS	送一次盐水工段回用	0	回用
	氢氯工段废硫酸	1.08	78%硫酸	出售	0	外售
	H ₂ 冷凝、洗涤水	1.2	COD	送一次盐水工段回用	0	回用
三氯乙烯装置	电石渣废水	20	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	20	工业水运营中心
	脱气塔废水	30	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	30	工业水运营中心
液碱装置	蒸汽冷凝水	39.5	PH	送一次盐水工序回用	0	回用
粒碱装置	蒸汽冷凝水	11	PH	送一次盐水工段回用	0	回用
	造粒塔洗水	45m ³ /次	Na ₂ CO ₃ :10~30%	送一次盐水工段回用	0	回用(每年排 7~8 次)
片碱装置	蒸汽冷凝水等污水	13.85	PH、COD	送工业水运营中心	13.85	工业水运营中心
PO 装置	皂化废水	480	COD、固含量	沉降、压滤后送工业水运营中心处理	480	工业水运营中心
双氧水装置	油水分离废水	2	石油类	送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
聚醚装置	水洗废水	6	COD、氨氮	进入污水收集池沉降, 后经东瑞公司排污管网送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
水质处理剂装置	水洗废水	2.58	COD、二甲胺	送工业水运营中心处理	2.58	工业水运营中心
助剂装置	水洗废水	4	COD、氨氮	送工业水运营中心处理	4	工业水运营中心

公用工程	生活、地面冲洗及化验水	15.273	COD、SS	-	15.265	工业水运营中心
	机泵冷却、密封水	33.95	COD	-	33.95	工业水运营中心
	循环水系统	142.6	COD、盐类	用于氯醇化反应	0	回用
送工业水运营中心合计		609.583				工业水运营中心

2.3.9.4 固废

拟建工程固体废物产生、治理情况见表 2.3-21，拟建工程建成后全厂固体废物产生、治理及排放情况见表 2.3-22。

表 2.3-21 拟建工程建成后全厂固体废物产生、治理及排放情况一览表

序号	固废名称	固废类别	危废代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	产废周期	暂存位置	处置方式
1	废 TBHP/TBA 混合液	HW49 其他废物	900-047-49	41.09t	应急缓冲罐	液态	TBHP、TBA	1 月	储罐	运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理

表 2.3-22 拟建工程建成后全厂固体废物产生、治理及排放情况一览表

序号	装置名称	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	固废分类	处置方式
1	离子膜烧碱	盐泥	8640	CaCO ₃ 、Mg(OH) ₂ 、NaCl、水	一般固废	送滨化集团盐场筑坝
		废螯合树脂	1m ³ /a	以胺基膦酸基为活性基团的螯合树脂	一般固废	厂家回收
		废离子膜	0.017	全氟磺酸树脂、全氟碳酸树脂、聚四氟乙烯	一般固废	厂家回收
2	环氧丙烷装置	皂化残渣	折干 CaO 后 17000	CaCl ₂ : 40%、SS: 1%、Ca(OH) ₂ : 8%、H ₂ O: 50% Mg(OH) ₂ : 1%	一般固废	外售综合利用
		石灰渣	134	CaO、CaCO ₃	一般固废	外售综合利用
3	三氯乙烯装置	铁屑	2.4	Fe	一般	外售综合利用
		电石渣	9623.31	电石	一般	外售综合利用
		废吸附剂	40 (每 8 年)	Al ₂ O ₃	一般	综合利用
		有机氯化溶剂 (II 型)	526.48	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置
		914.89	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置	

		汽化器残渣	45.2	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置
		废催化剂	300	活性炭	危废 HW50	交由有资质的单位处置
		除水塔回流罐残渣	17.7	精（蒸）馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		精制塔底残	2068.42	精（蒸）馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		废导热油	3.5	导热油	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废活性炭	6（每 3 年）	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
4	双氧水装置	废滤芯	14	滤芯	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废活性炭纤维	1（每 3 年）	活性碳纤维	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废油泥	30	含油污泥	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废催化剂	0.2	钯	一般	厂家回收
		废氧化铝球	240	活性氧化铝和吸附的有机物	一般	综合利用
5	水质处理剂装置	废包装桶	33.68	-	-	厂家回收
6	重防腐涂料项目	废包装桶	105	-	-	厂家回收
7	助剂装置	废活性炭	6	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
8	聚醚装置	滤渣	660t 产品产 20t 滤渣	滤渣	一般	外售综合利用
9	PO/TBA 项目	废 TBHP/TBA 混合液	41.09	TBHP、TBA	危废 HW49	运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理

2.3.9.5 噪声

拟建工程噪声源包括泵及塔类等产生的机械噪声，噪声产生及治理措施详见表 2.3-23。

表 2.3-23 拟建工程噪声产生及治理措施一览表

序号	噪声源	噪声值 dB (A)	数量 (台)	治理措施	治理后源强
1	环氧化反应器	75~80	11	基础减振	70~75
2	异丁烷回收塔	75~80	1	基础减振	70~75
3	TBHP 浓缩塔	75~80	1	基础减振	70~75
4	TBHP 干燥塔	75~80	1	基础减振	70~75
5	采出泵	85~90	4	基础减振、安装隔声	65~70
6	循环泵	85~90	4	基础减振、安装隔声	65~70
7	进料泵	85~90	7	基础减振、安装隔声	65~70
8	加压泵	85~90	1	基础减振、安装隔声	65~70
9	输送泵	85~90	11	基础减振、安装隔声	65~70
10	过氧化反应器	75~80	1	基础减振	70~75
11	混合器	75~80	1	基础减振	70~75
12	地面火炬	75~80	1	基础减振	70~75
13	液氧汽化器	75~80	1	基础减振	70~75

拟建工程采取的主要噪声治理措施有：

(1) 从治理噪声入手，在设备订货时首先高效低噪产品，要求厂家制造的设备噪声值不超过设计标准值，并在一些必要的设备上加装消音、隔音装置，如对风机上安装消声器等；

(2) 在设备管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声；

(3) 在厂房建筑设计中，使主要工作和休息场所远离噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离；

(4) 合理布局、加强绿化，在厂区总平面布置上做到科学规划、合理布局，将高噪声设备集中布置，厂区周围加强绿化，充分利用距离衰减和草丛、树木的吸声作用，降低噪声对周围环境的干扰和影响。

拟建工程建成后全厂噪声源统计见表 2.3-24。

表 2.3-24 全厂噪声源统计一览表

序号	装置	主要噪声源	设备台数 (个)	噪声级 (单机)		
				治理前 (室内)	治理措施	治理后 (室外)
1	25 万吨/年 离子膜烧碱 装置	机泵	7	80	选用低噪声 设备, 高噪 声设备配有 消音器, 厂 房设置隔音 值班室。将 产生噪音大 的设备布置 在厂区中 部, 噪音小 的设备布置 在厂区边 缘; 做好防 震措施, 厂 区周围种植 乔木、灌木 等多层林 带, 空地种 植草坪; 对 产生噪音较 大的设备单 独设立机 房, 并采用 隔声墙、隔 声窗等, 屏 蔽噪声。	70
		冷却风机	8	95		75
		空压机	2	95		75
		冷冻压缩机	3	95		75
2	12 万吨/年 副产 HCL 制氯乙烯装 置	乙炔水环压缩机	6	95		75
		冷动机组	4	75		60
		浓缩机	3	85		70
		浓浆泵	6	90		70
		原浆泵	4	85		70
		稀浆泵	6	80		70
		高压水泵	1	100		80
		加料泵	26	75		60
		循环泵	21	75		60
3	10 万吨/年 片碱装置	各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
		水泵	6	75	60	
4	过氧化氢装 置	氢气压缩机	2	95	65	
		空气压缩机	2	95	65	
		各种泵类	14	80	70	
5	粒碱装置	各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
		各类水泵	6	75	60	
6	PO 装置	循环泵	6	70	60	
		喷射泵	3	85	70	
		循环气压缩机	2	84	75	
7	水质处理剂 生产装置	真空泵	2	80	60	
		离心机	5	90	75	
		真空泵	2	80	60	
8	重防腐涂料	分散机	6	85	65	

	生产装置				
9	PO/TBA 项目	环氧化反应器	11	80	60
10		异丁烷回收塔	1	80	60
11		TBHP 浓缩塔	1	80	60
12		TBHP 干燥塔	1	80	60
13		采出泵	4	90	70
14		循环泵	4	90	70
15		进料泵	7	90	70
16		加压泵	1	90	70
17		输送泵	11	90	70
18		过氧化反应器	1	80	60
19		混合器	1	80	60
20		地面火炬	1	80	60
21		液氧汽化器	1	80	60

2.3.7 非正常工况排放分析

假设废气处理设施故障，火炬系统处理效果降至 50%，持续时间为 4h，则火炬中 VOCs 排放情况见表 2.3-25。

表 2.3-25 非正常工况下 VOCs 排放情况一览表

排放源	污染因子	排放浓度	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
各塔顶不凝气排气筒	VOCs	503.88	9.07	36.28

根据表 2.3-29 可知，VOCs 排放浓度不能满足《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 有机化工企业或生产设施 VOCsII 时段的排放限值。

2.3.8 污染物排放量核算

拟建工程污染物排放情况见表 2.3-26。

表 2.3-30 拟建工程污染物排放情况汇总表

类别	污染物		单位	排放量
废气	有组织	废气量	m ³ /h	55000
		VOCs	t/a	0.145
		丙酮	t/a	0.00504

		甲醇	t/a	0.00216
		环氧丙烷	t/a	0.02952
	无组织	VOCs	t/a	0.227
废水	废水量		t/a	119.25
	COD		t/a	0.0072
	氨氮		t/a	0.00095
固废	危险废物		t/a	41.09

拟建工程建成后全厂污染物排放汇总情况见表 2.3-27。

表 2.3-27 拟建工程建成后全厂污染物排放情况一览表

类别	污染物	单位	现有工程排放量	整改后削减量	拟建工程排放量	全厂排放量	增减量	
废气	有组织	颗粒物	t/a	30.88	0	0	30.88	0
		NOx	t/a	20.712	0	0	20.712	0
		VOCs	t/a	3.99	0	0.145	4.135	0.145
		氯化氢	t/a	0.0168	0	0	0.0168	0
		氯气	t/a	0.0016	0	0	0.0016	0
		三氯乙烯	t/a	0.00088	0	0	0.00088	0
		四氯乙烯	t/a	0.0192	0	0	0.0192	0
		非甲烷总烃	t/a	0.0712	0	0	0.0712	0
		二甲苯	t/a	0.0064	0	0	0.0064	0
		甲醇	t/a	5.248	0	0	5.248	0
		环氧氯丙烷	t/a	0.0088	0	0	0.0088	0
		苯乙烯	t/a	0.0032	0	0	0.0032	0
		无组织	VOCs	t/a	73.21	0	0.227	73.437
	颗粒物		t/a	3.05	0	0	3.05	0
氯气	t/a		0.4	0	0	0.4	0	
HCl	t/a		1.09	0	0	1.09	0	
非甲烷总烃	t/a		0.035	0	0	0.035	0	
二甲苯	t/a		1.64	0	0	1.64	0	
甲醇	t/a		1.13	0	0	1.13	0	
	二甲胺	t/a	0.41	0	0	0.41	0	

	氯丙烯	t/a	0.84	0	0	0.84	0
废水	废水量	m ³ /a	4875280	0	119.25	4875399.25	119.25
	COD	t/a	292.52	0	0.0072	2929.5272	0.0072
	氨氮	t/a	39	0	0.00095	39.00095	0.00095
固废	危险废物	t/a	3928.49	0	41.09	3876.19	41.09
	一般固废	t/a	35804.67	0	0	93696.06	0

2.4 清洁生产和循环经济分析

2.4.1 清洁生产分析

清洁生产是我国工业可持续发展的重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重要措施。强调预防污染物的产生，即从源头和生产过程防止污染物产生。

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，以减轻或者消除对人类健康和环境危害为目标，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。

本次评价从生产工艺、设备、节能降耗及环境管理要求等方面进行全面分析，通过与清洁生产标准评价指标对比分析及同类装置清洁生产指标对比分析，说明本项目清洁生产水平。

1、生产工艺

目前世界上已经工业化的环氧丙烷生产方法主要有两种：氯醇法和共氧化法。其中共氧化法也称过氧化物法、哈康法或间接氧化法。当今世界环氧丙烷生产装置中氯醇法的生产能力约占 40%，共氧化法占 60%。

氯醇化法生产过程中会产生大量含 CaCl₂ 的废水，经过生化处理后的高盐污水是困扰国内环氧丙烷行业的最大难题，无法适应日益严峻的环保形势。

为适应发展要求，该中试项目旨在研究环氧丙烷共氧化法中试工艺，合理配置资源，适应产业结构调整形势，实现经济效益和社会效益的最大化。

2、设备

(1) 选用节能、高效型设备，在设备比较阶段，将单位产品耗电量作为主要技术参数之一进行比较，尽量不选用耗电大的设备，合理匹配电机与机泵的容量，同时对流量变化较大、功率较大的机泵采用变频调速技术，减少装置的用电负荷。杜绝“大马拉小车”现象，以达到节约用电的目的。

(2) 工艺设备选择时，在满足工艺要求的情况下，尽量选用新式的、能量利用率高的设备。

综上所述，拟建工程整个生产工艺与装备水平能够达到国内先进水平。

3、节能降耗

本项目积极贯彻执行国家关于节能设计的有关规范和规定，采用节能型工艺流程和技术，利用先进控制系统优化工艺参数节能降耗。

4、环境管理要求

环境管理要求是一类定性指标，主要考察生产管理和环境管理水平。该企业设有专门环境管理机构和专职管理人员，对重点岗位要有作业指导书，易造成污染的设备 and 废物产生部位要有警示牌，对产生废物进行无害化处理。从组织机构、废物管理、生产过程管理等方面考虑，符合环境管理的要求。

拟建工程采取的主要管理措施包括：

- (1) 环境考核指标岗位责任制和管理制度；
- (2) 产品全面质量管理体系；
- (3) 安全生产管理制度；
- (4) 原材料保管、质检、定额使用管理制度。
- (5) 水、电消耗管理制度；
- (6) 设备维护保养制度；
- (7) 员工环境管理培训制度；
- (8) 生产现场管理制度等。

2.4.2 循环经济分析

循环经济就是在可持续发展的思想指导下，按照清洁生产的方式，对能源及其废弃物实行综合利用的生产活动过程。它要求把经济活动组成一个“资源—产品—再生资源”

的反馈式流程；其特征是低开采、高利用、低排放。循环经济本质上是一种生态经济，它要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动。

根据国务院文件《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）：“区、各部门要把发展循环经济作为编制各项发展规划的重要指导原则”；要按照‘减量化、再利用、资源化’的原则，根据生态环境的要求，进行产品和工业的设计与改造，促进循环经济发展。在生产环节上，要严格排放强度准入，鼓励节能降耗，实行清洁生产并依法强制审核；在废物产生环节，要强化污染预防和全过程控制，实行生产责任延伸，合理延长产业链，强化各类废物的综合利用；“进污水再生利用和垃圾处理与资源化回收，建设节水型城市”。

本项目循环经济主要为滨化集团股份有限公司东瑞公司自身内部的循环，主要包括生产层次上物料和能源的循环。滨化集团股份有限公司励志深入贯彻循环经济理念，节约利用资源和能源，降低产品成本，提高企业产品竞争力。

本项目采用先进的生产工艺，在生产过程中采取了多项节能降耗措施，并多方考虑了资源的重复利用，项目建设符合清洁生产要求。

2.4.3 小结

本项目装置在工艺和技术上安全可行，符合清洁生产和循环经济的要求。本次评价建议其采取以下清洁生产保障措施：

（1）设立清洁生产管理机构，建立奖惩考核目标责任制度。清洁生产管理机构应负责整个公司各个生产环节的清洁生产管理工作，制定清洁生产管理规程和奖惩考核目标，把节能、降耗纳入到生产管理目标中。

（2）推行清洁生产审核工作，由企业高层管理人员任审核小组的组长，为开展清洁生产审核工作奠定良好的基础。审核小组应制定并实施减少能源及原材料使用，消除或减少产品和生产过程中有害物质的使用，减少各种废物产生量。

（3）加强业务培训和宣传教育工作，使每个员工树立节能意识、环保意识，保障清洁生产的措施顺利实施。

建设单位应重视清洁生产，不断采取改进设计，使用清洁的能源和原料，采用先进的工艺技术与设备，改善管理，综合利用，从源头消减污染，提高资源利用效率，减少

或者避免生产、服务和使用过程中污染物的产生和排放，各个指标均能达到国内先进水平，做一个节能环保型企业。

第 2 章 工程分析

2.1 企业概况

山东滨化东瑞化工有限责任公司（以下简称东瑞公司）是滨化集团的全资子公司，2007 年 3 月注册成立，注册资本 15 亿元，投资 18 亿元。东瑞公司北临黄河五路，南靠黄河三路，西侧毗邻东海一路，东邻滨州市地方铁路—滨港铁路。

滨化集团股份有限公司(简称滨化集团)位于黄河三角洲腹地的滨州市，始建于 1968 年，1970 年投产，迄今已发展成为主业突出、产业链完整的综合型化工企业集团，拥有山东滨化投资有限公司、中海沥青股份有限公司、山东滨化集团沾化经贸有限责任公司等 9 家成员单位，已形成了石油化工、精细化工、盐化工、氯碱、热电、口岸仓储、投资等良性互动的产业板块，总资产达 82.46 亿元。集团现有员工 2300 名，是全国最大的环氧丙烷及化工助剂供应商、国内最大的三氯乙烯供应商和重要的烧碱产品生产商，是我国最早生产化工助剂的厂商之一。现为中国氯碱工业协会常务理事、中国 PO/PG 行业协会会员、全国表面活性剂协作组理事会会员，在业内享有良好的知名度和美誉度，已通过 GB/T 19001、GB/T 24001 和 GB/T 28001 质量、环境和职业健康安全管理体系认证。2010 年滨化集团实现营业收入 254.62 亿元，实现利税 54.84 亿元，实现利润 27.13

亿元，继续保持了稳定、持续、健康发展的良好势头。

2.2 现有工程分析

2.2.1 现有工程概况

现有工程主要包括：25 万吨/年离子膜烧碱装置（含 20 万吨/年粒片碱装置）、12 万吨/年氯乙烯（VCM）装置（除电石破碎和乙炔发生工序外，其他部分已经停产）、三氯乙烯副产 HCL 气体净化装置（已停产）、15 万吨/年聚氯乙烯装置（已停产）、6 万吨/年环氧丙烷装置、3 万吨/年双氧水装置；助剂分公司的 8 万吨/年聚醚装置、2 万吨/年助剂装置；山东滨化瑞成化工有限公司 8 万吨/年三氯乙烯装置；山东滨州嘉源环保有限责任公司的 2 万吨/年水质处理剂和 2000 吨/年重防腐涂料装置。

2.2.2 项目组成

现有工程组成情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有工程组成情况一览表

序号	项目组成	主要工程	项目主要内容
1	主体工程	25 万吨/年离子膜烧碱装置区	建设规模 32%液碱 25 万 t/a（折 100%），配套建设有高纯盐酸装置和次氯酸钠装置。
		粒片碱生产装置区	建设规模固碱 100000t/a（折 100%），片碱 100000t/a（折 100%）。配套建设有一效降膜蒸发器、二效降膜蒸发器、三效降膜蒸发器、降膜浓缩器、闪蒸蒸发器等。
		氯乙烯装置区	本装置区除乙炔站、电石破碎厂房、乙炔气柜、工具间外，其他设施处于停产状态。
		过氧化氢装置区	建设规模双氧水 3 万 t/a。配套建设有萃取塔、空气汽提塔、浓缩塔、氢化反应器、氧化塔等。
		环氧丙烷装置区	建设规模 PO 6 万 t/a，配套建设有可燃液体设备、环氧丙烷计量罐。
		助剂及聚醚装置区	建设规模助剂 2 万 t/a，配套建设有聚合反应、交链反应设备等
		水质处理剂生产车间	建设规模水质处理剂 2.0 万吨/年，包括单体釜、减压蒸馏釜、聚合釜、复配釜、水洗塔等
		重防腐涂料生产车间	建设规模重防腐涂料 2000 吨/年，设一条 2000 吨/年重防腐涂料生产线，包括分散机、拉缸、升降机、封口机等
2	储运工程	烧碱产品罐区	设置有液碱罐 8 个，主要为 3 个 32%液碱罐、3 个 50%液碱罐、1 个 15%液碱罐；盐酸罐 6 个，主要为 2 个合成盐酸罐、4 个试剂盐酸罐；次氯酸钠罐 2 个。
		PO、丙烯罐区	环氧丙烷球罐 2 个，丙烯球罐 2 个，二氯丙烷立式拱顶罐 2 个。

		双氧水储罐区	设置有 3 个 35%工业级双氧水罐, 1 个 35%精制双氧水罐, 1 个 50%工业级双氧水罐, 1 个 50%精制双氧水罐, 重芳烃罐 1 个, 四丁基胍罐 1 个。
		助剂原料罐区	设置有环氧丙烷罐 2 个, 二甲胺溶液储罐 1 个, 甲醇储罐 1 个, 二甲苯储罐 1 个, 苯乙烯储罐 1 个, 丙烯腈储罐 1 个
		聚醚产品罐区	设置有聚醚储罐 11 个, 聚醚日罐 8 个, 乙二醇储罐 1 个, 甘油储罐 1 个。
		浓硫酸储罐区	设置有浓硫酸储罐 1 个。
		废硫酸储罐区	设置有废硫酸储罐 1 个。
3	公用工程	给水	工业用水来自龙憩湖水库, 生活用水来自东瑞公司自来水管网。依托滨化集团供水系统。
		排水	采用清污分流制, 由污水管网、雨水管网、事故倒排系统、事故水池组成, 依托滨化集团工业水运营中心处理。
		供电	供电依托山东滨化热力有限公司, 现有工程小时耗电量约 10 万 kW·h。
		供热	所需蒸汽由滨化集团热力公司提供, 热力公司供东瑞公司化工装置所用蒸汽的流量为 200t/h (0.89MPa、200℃)。东瑞公司各化工装置所用压力 0.8MPa 的蒸汽正常用量合计为 129.18t/h, 供汽可以满足生产需求。
		循环水站	设置有 2 套循环水系统 (配 2 台冷却塔), 采用机械通风, 位于乙炔干燥框架北侧, 循环水池容积 1000m ³ /个, 两个循环水池共配备 6 台循环水泵, 循环水泵 P-1001ABC 共 3 台, 单台供水能力为 750m ³ /h, P-1001D 共计 1 台, 供水能力为 288m ³ /h, P-2001AB 共计 2 台, 单台供水能力为 1000m ³ /h, 现有工程循环水用量 4000m ³ /h。
		制冷站	东瑞公司设有冷冻站 3 座, 冷冻站为各生产装置提供制冷。供冷可以满足生产需求。
4	环保工程	空压制氮	所用氮气均来自滨化集团化工分公司, 化工公司生产装置用氮量为 2000Nm ³ /h, 对东瑞公司的供氮余量为 5000Nm ³ /h, 采用管径 DN250 的管线送入东瑞公司公用工程氮气缓冲罐。现有工程空压用量 4435Nm ³ /min, 氮气用量 892Nm ³ /h。
		废水	废水依托东瑞公司废水管网进入滨化集团工业废水运营中心处理。
		废气	废氯气处理装置、氯化氢尾气吸收塔、氯乙烯装置尾气处理装置、导热油炉烟气处理装置、熔盐炉烟气处理装置、PO 生产氯醇化反应尾气处理装置、PVC 树脂含尘废气处理装置
		固废	包括一般固废和危险废物, 均有效处理
		噪声	采用常规的噪声治理措施、选用低噪声设备
风险	依托东瑞公司事故水池, 事故水池容积为 5400m ³ 。		

2.2.3 总图布置

该公司厂区总占地面积约为 560778.319m², 整个厂区可分为生产装置区、公用工程区、原料及产品罐区等部分, 各区域均按功能、工艺和火灾性进行分区布置, 各种装置、设施之间相对独立, 并保持有安全间距。

厂区共设置 3 个大门，1 个位于东南角，1 个位于东北角，为物流通道，另 1 个位于厂区北侧中部，为人流出入口。厂区内原料产品运输车辆的行车路线为：车辆自东北角入口进入后，沿滨化一路向南行驶至东瑞五路，自东瑞五路与滨化二路交叉口向北进入粒片碱仓库区及液碱、盐酸装车区；沿东瑞五路向西行驶滨化三路后向南进入环氧丙烷、丙烯、二氯丙烷罐区、助剂及聚醚装置区；沿东瑞五路向西，路南侧为 PVC 仓库（改为粒碱仓库），再向西至滨化四路，转向南为电石罩棚及电石泥、电石渣堆场；沿滨化四路向北至东瑞三路后向西进入双氧水装车区。厂区内各道路设有路障，正常时不允许车辆通行，运输车辆进入时才由操作人员移开。

平面布置情况见图 2.2-1。

2.2.4 产品方案

现有工程产品方案见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程产品方案一览表

序号	产品	产量 (t/a)	备注
1	32%液碱	247225	外售或自用
2	50%液碱	40000	外售或自用
3	液氯或气化氯	5809	自用
4	31%高纯盐酸	20760	外售
5	75%废硫酸	2402	外售
6	氯化氢	29851	管道送入氯乙烯生产装置
7	次氯酸钠	5585	自用
8	氢气	5908	管道直接送入过氧化氢装置和中海沥青公
9	芒硝	7700	外售
10	粒碱	100000	外售
11	片碱	100000	外售
12	乙炔	942500	管道送入同厂区瑞成化工三氯乙烯装置
13	环氧丙烷	60000	产品
14	二氯丙烷	10000	副产品
15	过氧化氢（35%食品级）	5800	产品
16	过氧化氢（35%或 27.5%工业级）	10000	产品

17	化工助剂	20000	产品
18	聚醚（包括软泡聚醚、硬泡聚醚、聚合物多元醇（POP））	80000	产品
19	水质处理剂	20000	产品
20	重防腐涂料	2000	产品

2.2.5 工艺流程及产污环节分析

1、现有 25 万 t/a 离子膜烧碱装置（含 20 万 t/a 粒、片碱装置）工艺流程及产污环节

（4）现有离子膜烧碱生产工艺流程及产污环节

现有离子膜烧碱生产过程包括一次盐水精制工段、电解工段、氯氢处理工段、液氯及汽化工段和氯化氢合成及盐酸工段。工艺流程及产污环节见图 2.2-1。

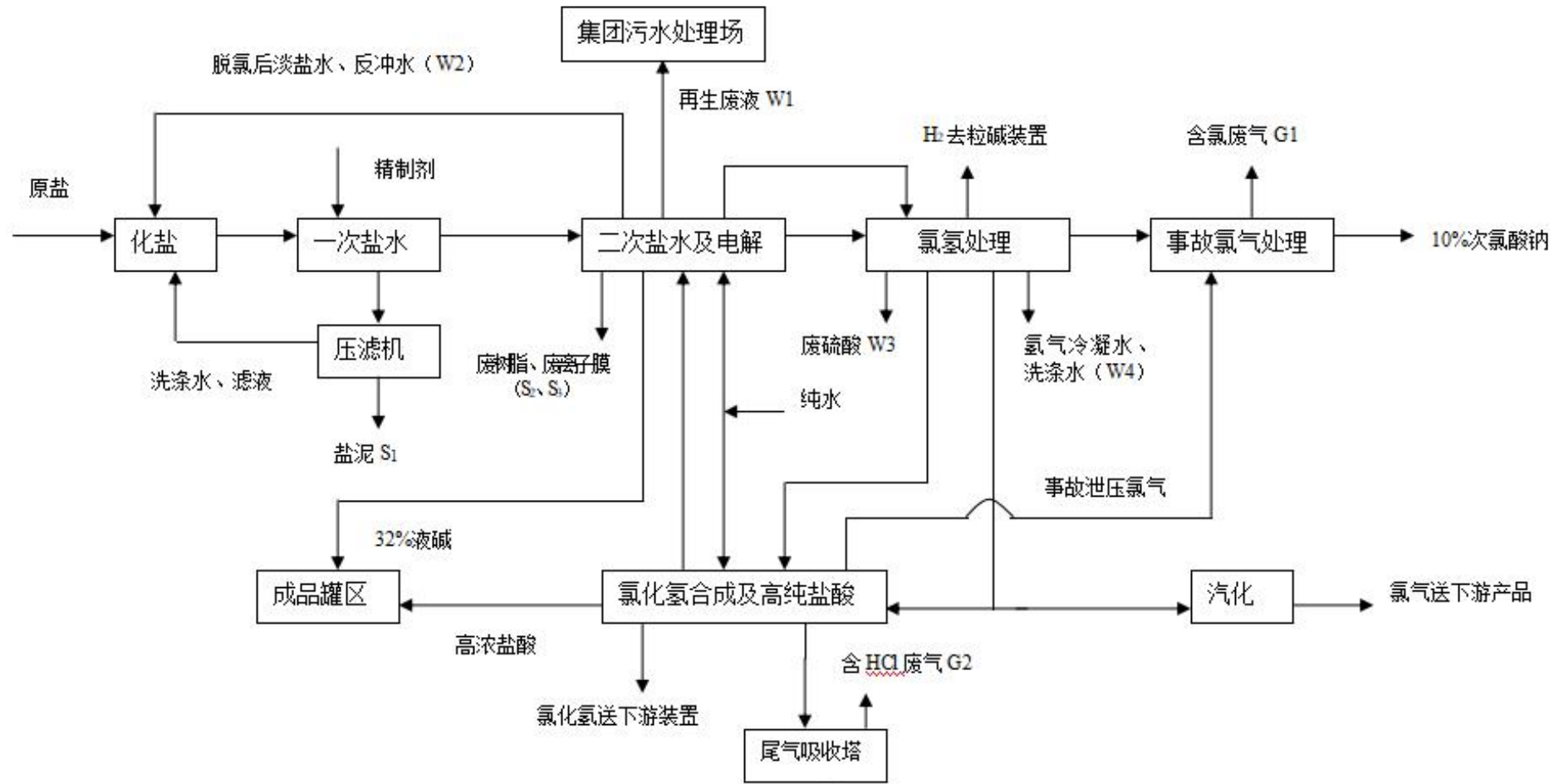


图 2.2-1 现有离子膜烧碱生产工艺及产污环节图

(5) 现有液碱蒸发生产工艺流程及产污环节

现有液碱蒸发装置采用III效降膜蒸发器将由离子膜烧碱装置送来的32%碱液加热蒸发至50%左右的成品碱。工艺流程及产污环节见图2.2-2。

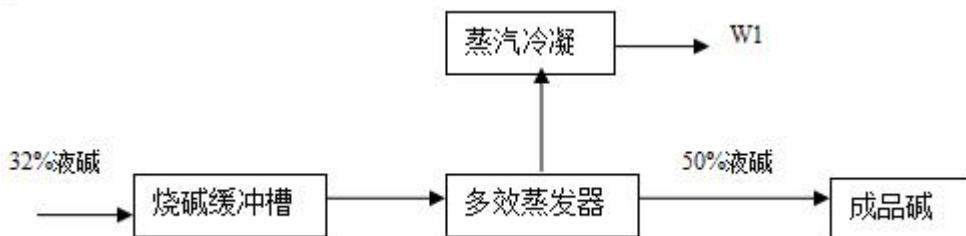


图 2.2-2 现有液碱蒸发生产工艺及产污环节图

(6) 现有粒碱生产工艺流程及产污环节

现有粒碱生产过程主要是液碱蒸发和粒碱工段，蒸发工段与50%液碱生产过程基本相似，采用特种设计的两级降膜蒸发器将50%的碱液浓缩至97.5~97.8%，烧碱从62%浓缩到97.8%所需的热量由熔盐来传送，进一步的烧碱高浓度浓缩及冷却是通过安装在熔融碱储罐处的闪蒸蒸发器来实现的，然后通过造粒塔制成粒碱包装出售。工艺流程及产污环节见图2.2-3。

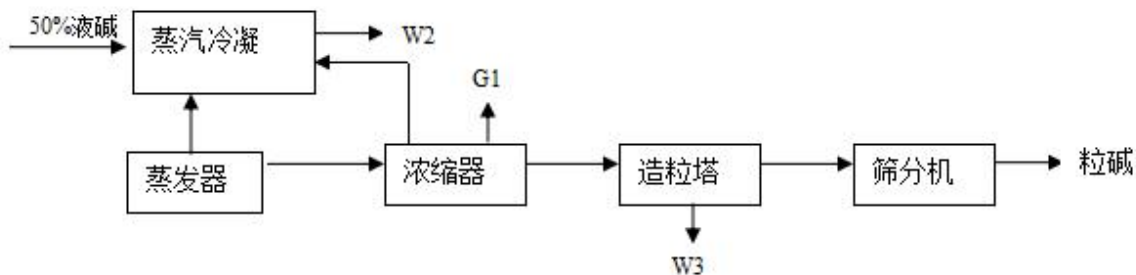


图 2.2-3 现有粒碱生产工艺及产污环节图

(4) 现有片碱生产工艺流程及产污环节

现有片碱生产工艺流程及产污环节见图 2.2-4。

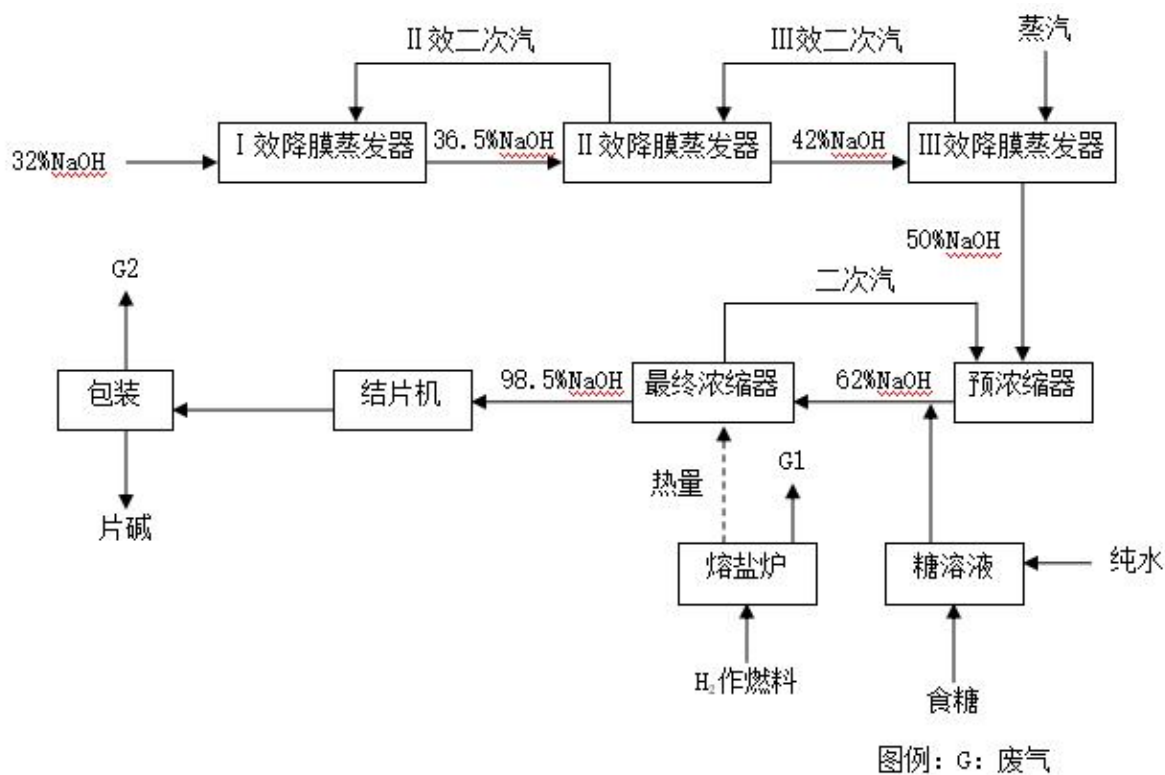


图 2.2-4 现有片碱生产工艺及产污环节图

2、现有 12 万 t/a 氯乙烯 (VCM) 装置(除电石破碎、乙炔发生工序外其他设施目前处于停车状态)工艺流程及产污环节

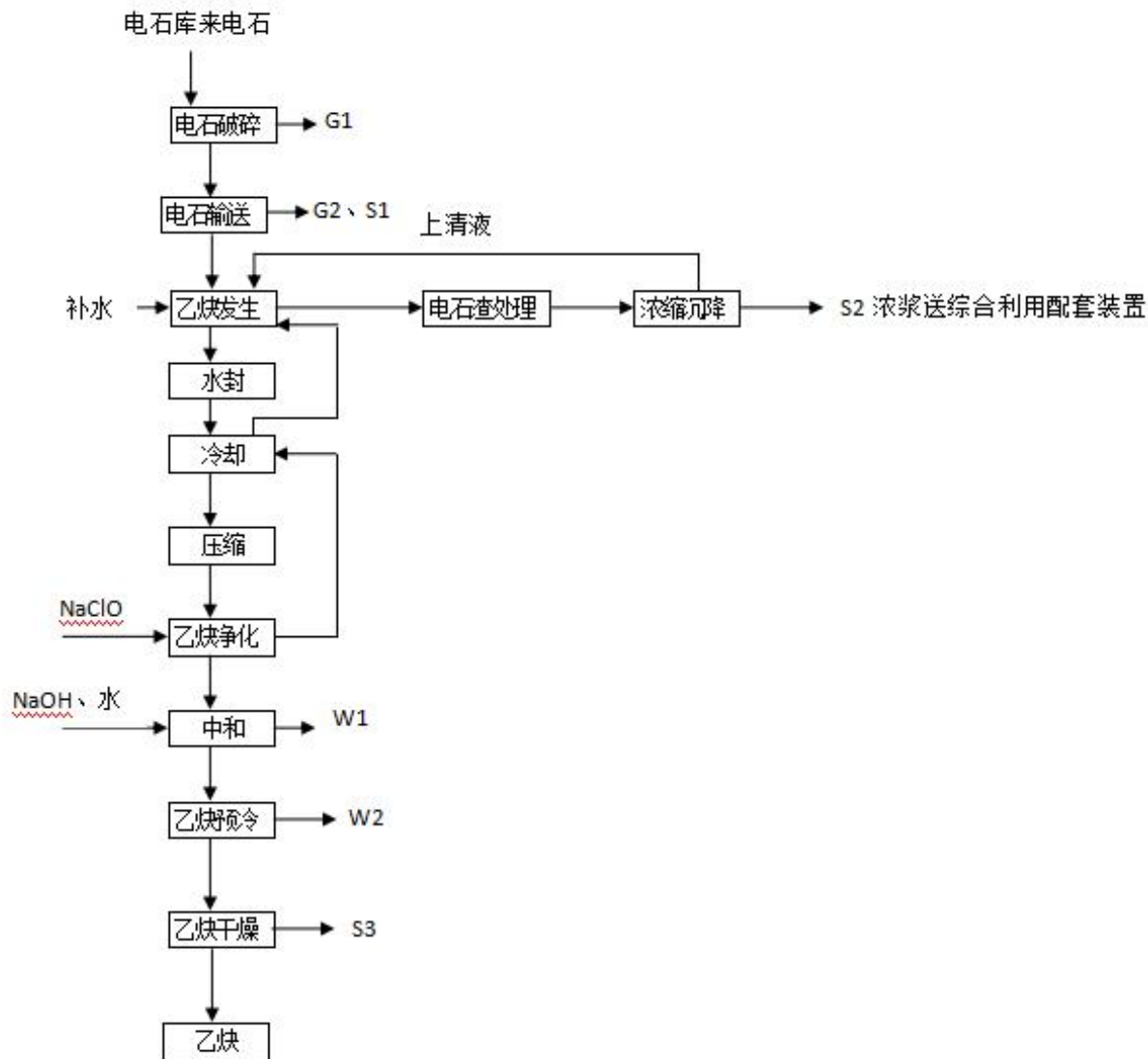


图 2.2-5 现有电石破碎、乙炔发生工序生产工艺及产污环节图

3、现有6万t/a环氧丙烷（PO）装置工艺流程及产污环节

现有环氧丙烷装置采用氯醇生产工艺，其主要反应原理为氯气与水、丙烯在一定的条件下直接反应生成氯丙醇，然后用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 处理氯丙醇，生成环氧丙烷。环氧丙烷生产过程主要分为氯醇化、皂化和产品精制三部分。工艺流程及产污环节见图 2.2-6。

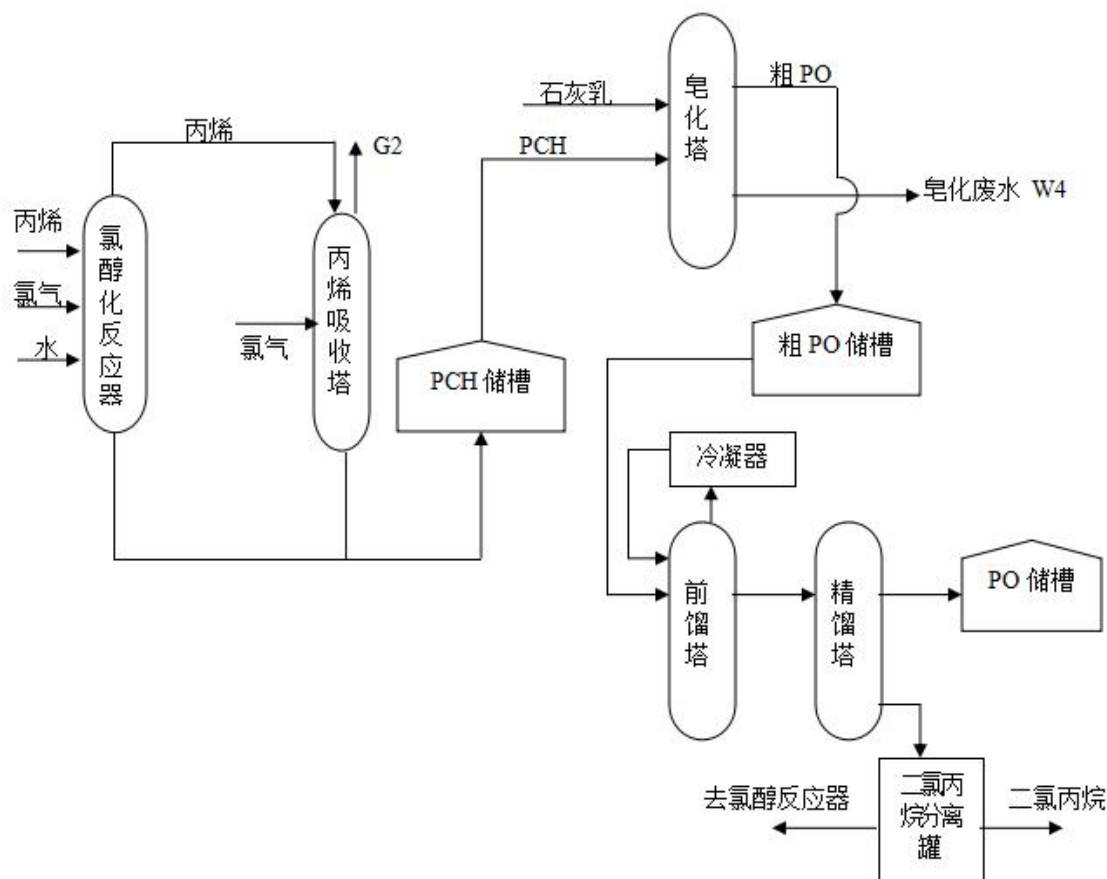
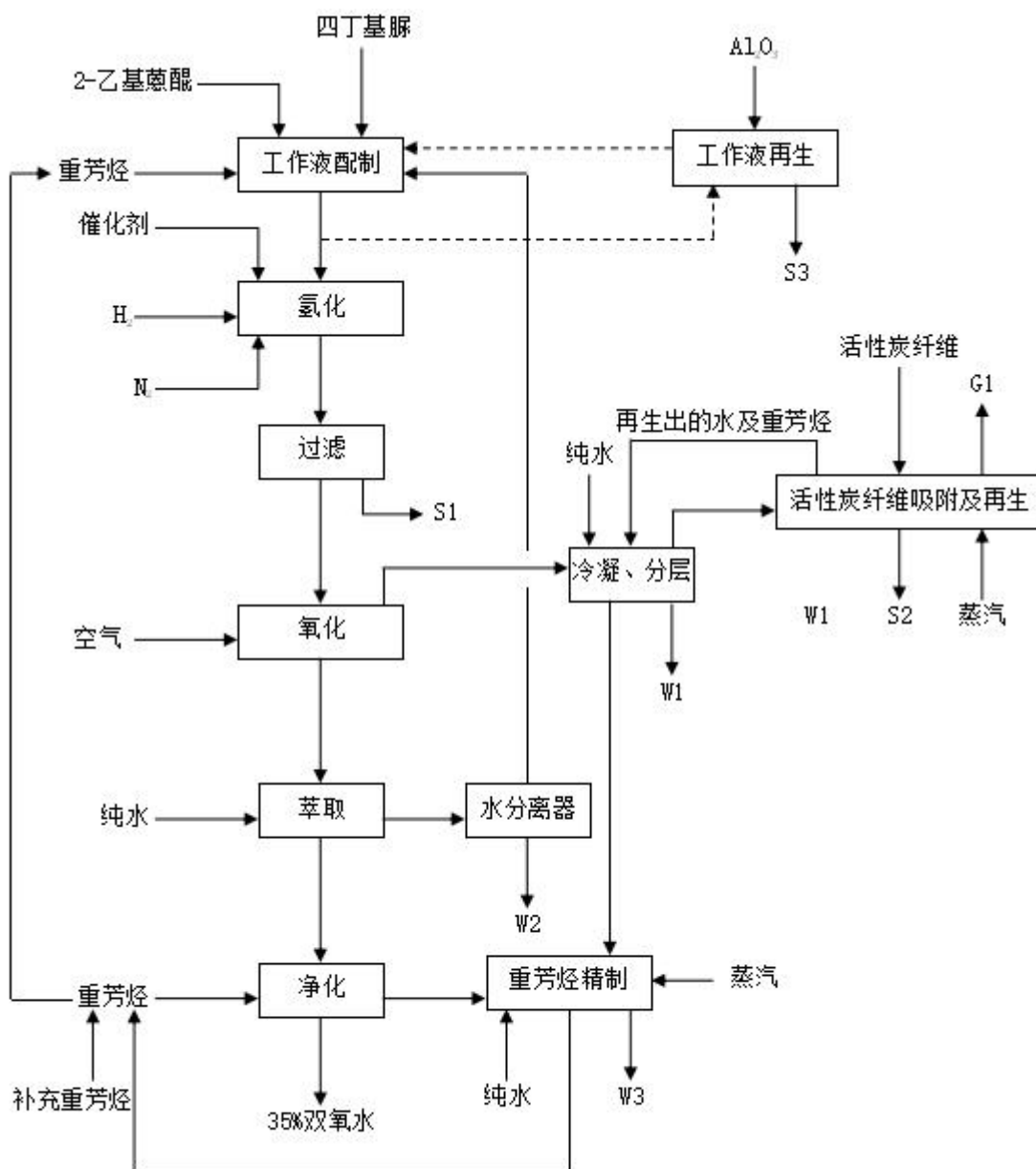


图 2.2-6 现有环氧丙烷生产工艺及产污环节图

4、现有 3 万吨过氧化氢装置工艺流程及产污环节

现有过氧化氢装置主要由工作液配制、氢化、氧化、萃取、净化、重芳烃精制等工序组成，具体工艺流程及产污环节如下 2.2-6。



图例：G：废气；W：废水 S：固体废物

图 2.2-6 现有过氧化氢生产工艺及产污环节图

5、现有 2 万吨/年化工助剂装置工艺流程及产污环节

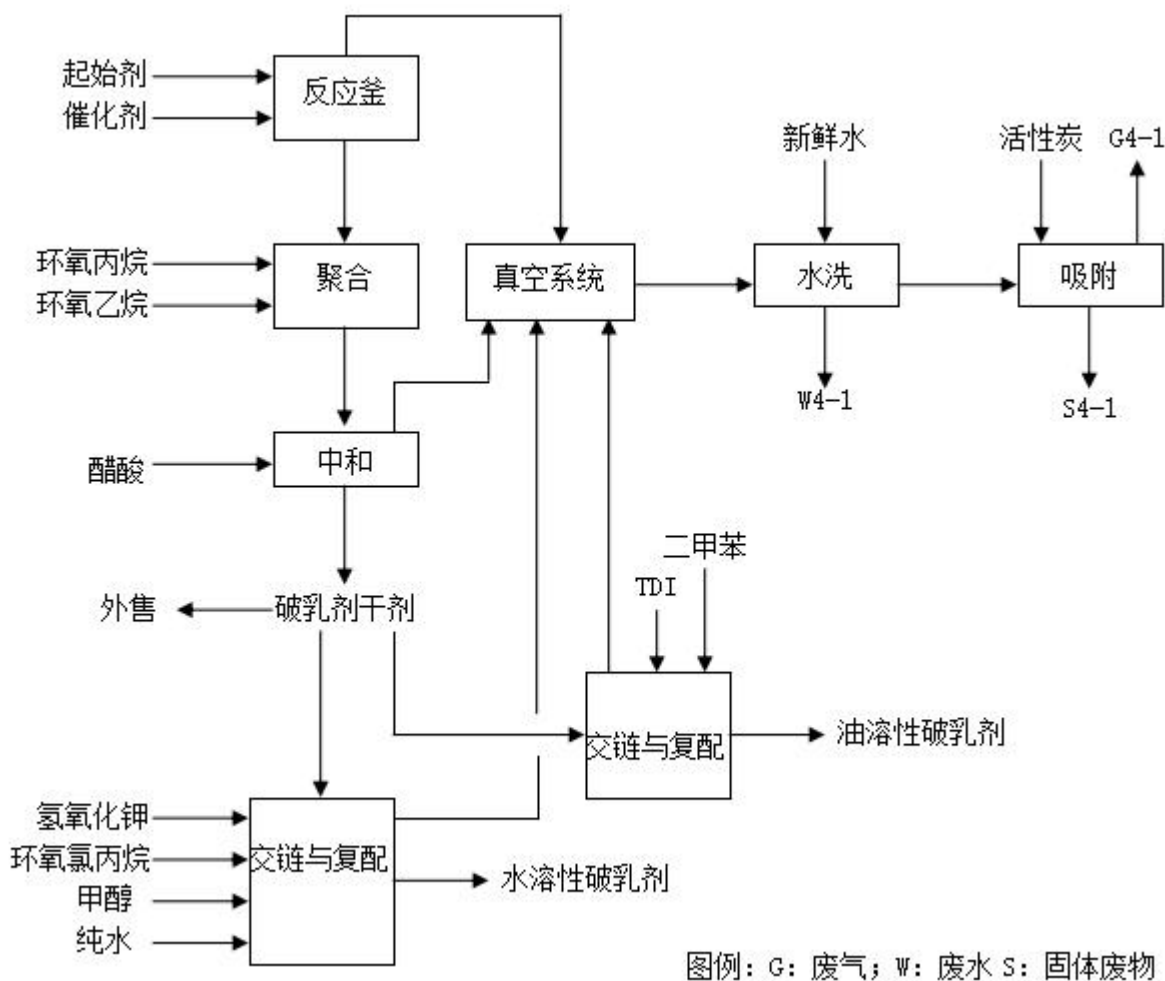


图 2.2-7 现有化工助剂生产工艺及产污环节图

6、现有 8 万吨/年聚醚装置工艺流程及产污环节

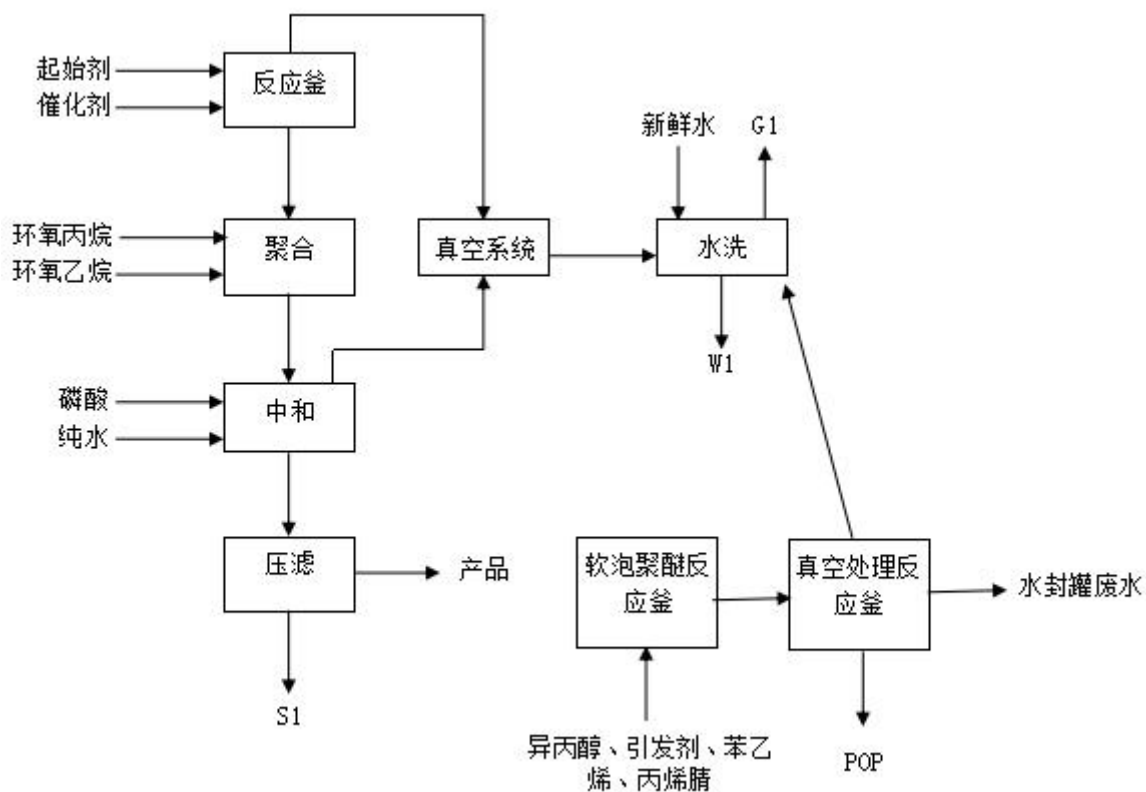


图 2.2-8 现有聚醚生产工艺及产污环节图

7、现有 2 万吨/年水质处理剂生产工艺流程及产污环节

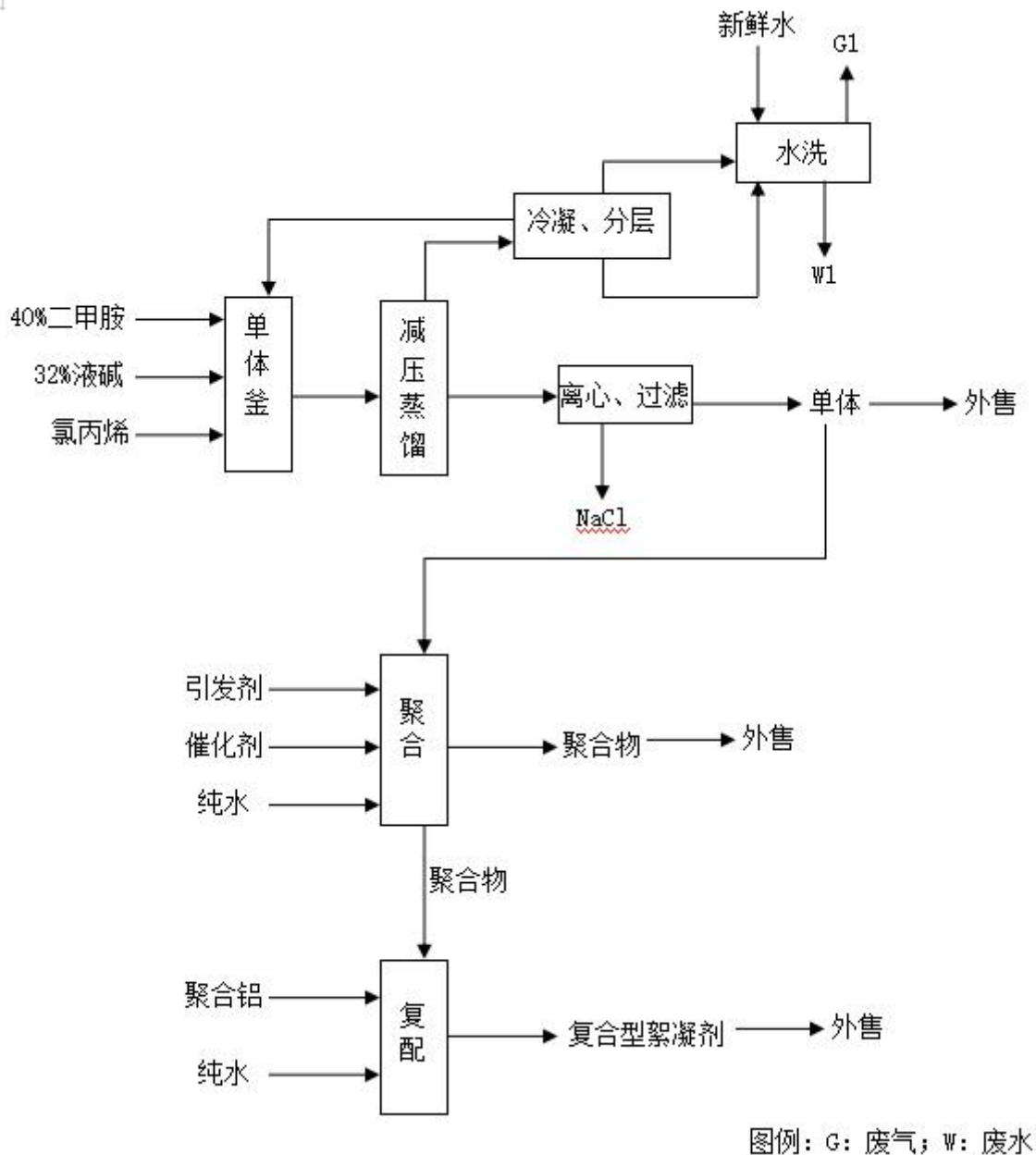


图 2.2-9 现有水质处理剂生产工艺及产污环节图

8、现有 2000 吨/年重防腐涂料生产工艺流程及产污环节

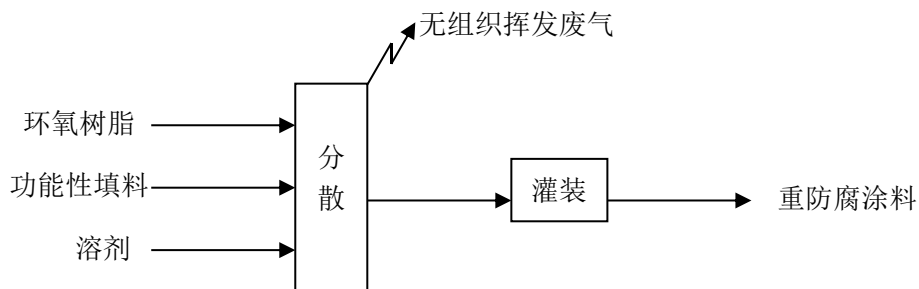


图 2.2-10 现有重防腐涂料生产工艺及产污环节图

现有工程工艺流程及产污环节见图2.2-2，现有工程产污环节及治理措施见表2.2-5。

表 2.2-5 现有工程污染物产生及治理措施一览表

类别	产生环节	污染源	主要组分	治理措施
废气	离子膜烧碱装置	事故氯气处理	Cl ₂	二级碱吸收
		尾气吸收塔	HCl	水吸收
	氯乙烯装置	电石破碎工序	颗粒物	布袋除尘器
		电石输送工序	颗粒物	布袋除尘器
	粒碱装置	熔盐炉烟气	-	氢气作燃料
	片碱装置	熔盐炉烟气	SO ₂ 、NO _x	氢气、天然气作燃料
	PO 装置	氯醇反应尾气	C2-C3 烃类	收集压缩生产液化气
	化工助剂装置	真空尾气	二甲苯、甲醇	真空尾气处理设施
	聚醚装置	水洗尾气	环氧丙烷	水洗吸收
水质处理剂装置	水洗尾气	二甲胺、氯丙烯	水洗塔处理设施	
固废	25 万吨/年离子膜烧碱	盐泥	CaCO ₃ 、Mg(OH) ₂ 、NaCl、水	送滨化集团盐场筑坝
		废螯合树脂	以胺基膦酸基为活性基团的螯合树脂	厂家回收
		废离子膜	全氟磺酸树脂、全氟磺酸树脂、聚四氟乙烯	厂家回收
	12 万吨/年副产 HCl 制氯乙烯装置	电石输送工序	废铁屑	外售综合利用
		乙炔发生器	渣浆	至环氧丙烷车间压滤后外售综合利用
		乙炔吸附干燥工序	废干燥剂	送至建材厂制砖
	6 万吨/年环氧丙烷装置	环氧丙烷装置	皂化残渣	送滨化建材有限公司作制砖原料
			消化残渣	外售给文斗运输公司
	2 万吨/年助剂装置	化工助剂装置	废活性炭	厂家回收
	8 万吨/年聚醚装置	聚醚装置	压滤滤渣	外售综合利用
2 万吨/年水质处理剂项目	包装材料	废包装袋	厂家回收	
2000 吨/年重防腐涂料项目	包装材料	废包装桶	厂家回收	

2.2.7 公用工程

2.2.7.1 给水

现有工程工业用水来自龙憩湖水库，供水量1500万 m^3/a ，生活用水来自东瑞公司自来水管网。公司现有直径DN500供水干管可供现有工程使用，可满足现有工程用水。

1) 生产用水

①乙炔工段用水

电石与水发生反应生成乙炔，定期补充新鲜水5706.66 m^3/h 。

②盐酸降膜吸收用水

盐酸降膜吸收用水量为5271.86 m^3/h 。

2) 废气处理用水

①尾水池用水

现有工程废气处理用水主要为乙炔氯化工序尾水池用水，用水主要来源于循环系统排污水和蒸汽冷凝水，尾水池定期补充新鲜水，补水量为12000 m^3/a 。

②尾气吸收塔用水

现有工程设置不凝气吸收塔和储罐废气吸收塔，吸收塔的介质为水，用水量约0.3 m^3/h 。

3) 生活用水

现有工程现有员工150余人，生活用水量为4828 m^3/a 。

4) 循环系统补水

设置有2套循环水系统（2个循环水池分别配1台冷却塔），采用机械通风，位于乙炔干燥框架北侧，循环水池容积1000 $m^3/个$ ，两个循环水池共配备6台循环水泵，循环水泵P-1001ABC共3台，单台供水能力为972 m^3/h ，P-1001D共计1台，供水能力为288 m^3/h ，P-2001AB共计2台，单台供水能力为1000 m^3/h ，现有工程循环水用量4000 m^3/h ，给水温度32 $^{\circ}C$ ，给水压力0.5MPa，回水温度40 $^{\circ}C$ ，回水压力0.2MPa。循环水池补水量为416320 m^3/a 。

5) 其它用水

地面冲洗及化验室用水，用水量为4495.5 m^3/a 。

2.2.7.2 排水

现有工程厂区雨污分流。厂区设置手动控制初期雨水收集系统，手动开启污水管线

阀门。现有工程废水地面冲洗及化验室废水 3596.4m³/a、生活废水 3862.4m³/a、循环系统排污水 138773m³/a、蒸汽冷凝水 81200m³/a，尾气吸收塔废水产生量为 2400m³/a。蒸汽冷凝水和循环系统排污水进入乙炔氯化尾水池，处理废气后进入东瑞公司环氧丙烷装置压滤清液缓冲池，然后进入滨化集团工业水运营中心；尾气吸收塔废水回用于盐酸降膜吸收用水；地面冲洗及化验室废水、生活废水依托东瑞公司废水管网进入滨化集团工业废水运营中心处理。

现有工程水平衡见图 2.2-3。

2.2.7.3 供热、供汽

项目所需蒸汽由滨化集团热力公司提供，目前该公司装机规模为 3 炉 3 机，分别为 2 台 240t/h，高温高压循环流化床锅炉及 1 台 260t/h 煤粉炉，2 台 25MW、1 台 50MW 抽汽凝汽式汽轮发电机组。

热力公司供东瑞公司化工装置所用蒸汽的流量为 200t/h（0.89MPa、200℃）。

烧碱装置所需蒸汽为中压蒸汽，主要用于装置正常生产和检修。所需蒸汽压力为 0.8MPa，蒸汽正常用量为 60.2t/h。粒片碱装置生产用蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽正常用量为 8.4t/h。环氧丙烷装置生产用蒸汽压力为 0.8MPa，蒸汽正常用量为 30t/h。过氧过氢装置生产用蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽正常用量为 8t/h。助剂及聚醚装置生产用蒸汽压力 0.8MPa，蒸汽正常用量为 20.2t/h。水处理剂装置生产用蒸汽压力为 0.8MPa，蒸汽正常用量为 1.38t/h。

东瑞公司各化工装置所用压力 0.8MPa 的蒸汽正常用量合计为 129.18t/h，供汽可以满足生产需求。

2.2.7.4 供冷

东瑞公司设有冷冻站 3 座，冷冻站为各生产装置提供制冷。各装置用冷负荷如下表。

表 2.2-5 现有工程全厂工艺冷冻负荷表

用冷装置名称	用冷温度	用冷方式	用冷量 kcal/h	供冷来源	供冷设备	载冷剂	备注
烧碱装置	5℃	间接	80万	公用工程区冷冻站	制冷量60万kcal/h离心制冷机组2台	冷冻水	制冷剂为F22
粒片碱装置	5℃	间接	100万	公用工程区冷冻站	制冷量100万kcal/h离心制冷机	冷冻水	制冷剂为溴化锂

用冷装置名称	用冷温度	用冷方式	用冷量 kcal/h	供冷来源	供冷设备	载冷剂	备注
					组2台		
环氧丙烷装置	7~12℃	间接	180万	环氧丙烷装置区冷冻站	制冷量120万 kcal/h离心制冷机组2台	乙二醇溶液	制冷剂为 F22
	-5~5℃	间接	150万	环氧丙烷装置区冷冻站	制冷量108万 kcal/h螺杆式制冷机组2台	乙二醇溶液	
过氧化氢装置	5℃	间接	65万	公用工程区冷冻站	制冷量100万 kcal/h离心制冷机组2台	冷冻水	制冷剂为溴化锂
助剂及聚醚装置	-15℃	间接	120万	助剂及聚醚装置冷冻机房	制冷量110万 kcal/h 、100万 kcal/h离心制冷机组各1台	乙二醇	制冷剂为 F22
水质处理剂装置	-15℃	间接	65万	公用工程区冷冻站	制冷量100万 kcal/h离心制冷机组2台	冷冻水	制冷剂为溴化锂

由上表对比可知，供冷可以满足生产需求。

2.2.7.5 供电

供电依托山东滨化热力有限公司，现有工程小时耗电量约 10 万 kW·h。

2.2.7.6 空压、制氮

所用氮气均来自滨化集团化工分公司，化工公司生产装置用氮量为 2000Nm³/h，对东瑞公司的供氮余量为 5000Nm³/h，采用管径 DN250 的管线送入东瑞公司公用工程氮气缓冲罐。现有工程空压用量 4435Nm³/min，氮气用量 892Nm³/h。

2.2.8 储运工程

2.2.8.1 仓库

建设有粒片碱仓库、助剂原料仓库、芒硝仓库、一次盐水精制装置内仓库、电石罩棚、电石泥堆场、PVC 仓库（改为粒片碱仓库）、电石破碎厂房、电石储存厂房、重防腐涂料成品仓库、。

2.2.8.2 罐区设置情况

现有工程罐区设置情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 现有工程罐区设置情况一览表

储罐名称	所处位置	数量 (座)	单罐有效容积 (m ³)
32%液碱罐	烧碱产品罐区	3	3000
50%液碱罐		3	3000
15%液碱罐		2	3000
合成盐酸罐		2	287
试剂盐酸罐		4	79
环氧丙烷球罐	PO、丙烯罐区	2	1000
丙烯球罐		2	1000
二氯丙烷立式拱顶罐		2	196
35%工业级双氧水罐	双氧水储罐区	3	1200
35%精制双氧水罐		1	400
50%工业级双氧水罐		1	400
50%精制双氧水罐		1	400
重芳烃罐		1	103
四丁基脲罐		1	103
环氧丙烷罐	助剂原料罐区	2	120
二甲胺溶液储罐		1	20
甲醇储罐		1	40
二甲苯储罐		1	40
苯乙烯储罐		1	100
丙烯腈储罐		1	50
聚醚储罐		聚醚产品罐区	4
聚醚储罐	2		300
聚醚储罐	5		45
聚醚日罐	8		60
乙二醇储罐	1		50
甘油储罐	1		35
40%二甲胺储罐	水处理剂原料罐区	2	20
氯丙烯储罐		1	20
液碱储罐		1	20
储罐	水处理剂产品中间罐	2	20

2.2.10 污染物产生、治理及排放情况

2.2.10.1 废气

(1) 有组织废气

现有工程废气产生及处理情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 现有工程废气产生及处理情况一览表

名称	废气污染源	废气产生量 (m ³ /h)	主要污染物	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放方式	排放高度 m	排气筒直径 m	达标情况
东瑞公司	粒碱北装置熔盐炉烟气	14435	颗粒物	0.714	5.712	连续	38	0.9	达标
			SO ₂	-	-				
			NO _x	1.331	10.648				
	粒碱南装置熔盐炉烟气	10522	颗粒物	0.0552	0.4416	连续	42	1.1	达标
			SO ₂	-	-				
			NO _x	0.87	6.96				
			VOCs	0.427	3.416				
			二氯丙烷	-	-				
	环氧丙烷	-	-						
	粒碱北装置废气洗涤塔烟气	40147	颗粒物	0.386	3.088	连续	40	1.0	达标
	粒碱南装置废气洗涤塔烟气	41852	颗粒物	0.397	3.176	连续	40	1.0	达标
石灰库除尘尾气 (东)	54029	颗粒物	0.516	4.128	连续	15	1.0	达标	

	石灰库除尘尾气（西）	41622	颗粒物	0.367	2.936	连续	15	1.0	达标
	氯碱车间氯化氢合成尾气	307	氯化氢	0.0016	0.0128	连续	25	0.35	达标
	双氧水车间氧化尾气	16741	苯	-	-	连续	30	1.0	达标
			甲苯	-	-				
二甲苯			-	-					
	VOCs	0.0658	0.5264						
瑞成公司	电石破碎含尘废气	48027	颗粒物	0.502	4.016	连续	15	0.9	达标
	上料尾气	25974	颗粒物	0.247	1.976	连续	15	0.7	达标
	电石库房尾气	70672	颗粒物	0.662	5.296	连续	15	1.0	达标
	中间储罐尾气吸收塔	92	氯化氢	0.0005	0.004	连续	24	0.08	达标
			氯气	0.0002	0.0016				
			VOCs	-	-				
			三氯乙烯	0.0001	0.0008				
			四氯乙烯	0.0001	0.0008				
	反应分离尾气吸收塔	130	氯化氢	0.0005	0.004	连续	22	0.1	达标
			VOCs	0.0001	0.0008				
			三氯乙烯	0.00001	0.00008				
			四氯乙烯	0.0023	0.0184				
	导热油炉烟气	2965	颗粒物	0.0138	0.1104	连续	25	1.1	达标
SO ₂			-	-					

			NOx	0.388	3.104				
嘉源公司	水质处理剂吸收塔尾气	96	氯丙烯	-	-	连续	15	0.2	达标
			环氧氯丙烷	-	-				
			VOCs	0.0026	0.0208				
			非甲烷总烃	0.0089	0.0712				
助剂公司	助剂装置尾气	111	二甲苯	0.0008	0.0064	连续	15	0.25	达标
			甲醇	0.656	5.248				
			VOCs	0.0028	0.0224				
			环氧乙烷	-	-				
			环氧丙烷	-	-				
			环氧氯丙烷	0.0011	0.0088				
	聚醚装置软泡尾气	241	VOCs	0.00003	0.00024	连续	20	0.5	达标
			苯乙烯	-	-				
			环氧丙烷	-	-				
			环氧乙烷	-	-				
	聚醚装置硬泡尾气	389	VOCs	0.0005	0.004	连续	20	0.5	达标
			苯乙烯	0.0004	0.0032				
			环氧丙烷	-	-				
			环氧乙烷	-	-				

根据表 2.2-7，现有工程各污染物排放量汇总见表 2.2-8。

表 2.2-8 现有工程各污染物排放量汇总一览表

序号	污染物名称	排放量 (t/a)
1	颗粒物	30.88
2	NO _x	20.712
3	VOC _s	3.99
4	氯化氢	0.0168
5	氯气	0.0016
6	三氯乙烯	0.00088
7	四氯乙烯	0.0192
8	非甲烷总烃	0.0712
9	二甲苯	0.0064
10	甲醇	5.248
11	环氧氯丙烷	0.0088
12	苯乙烯	0.0032

(2) 无组织废气

现有工程无组织废气排放情况见表 2.2-9。

表 2.2-9 现有工程无组织废气排放情况一览表

序号	污染物	单位	合计
1	VOC _s	t/a	73.21
2	颗粒物	t/a	3.05
3	氯气	t/a	0.4
4	HCl	t/a	1.09
5	非甲烷总烃	t/a	0.035
6	二甲苯	t/a	1.64
7	甲醇	t/a	1.13
8	二甲胺	t/a	0.41
9	氯丙烯	t/a	0.84

根据山东滨化东瑞化工有限公司第一季度检测数据可知，颗粒物、非甲烷总烃厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 大气污染物排放限值，VOC_s 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 标准要求。

2.2.10.2 废水

(1) 废水产生情况

现有工程废水产生、治理及排放情况见表 2.2-10。

表 2.2-10 现有工程废水产生、治理及排放情况一览表

装置名称	废水名称	产生量 m ³ /h	废水水质(mg/L,PH 除外)	处理方式	排放量 m ³ /h	去向
离子膜烧碱装置	再生废水	6.2	PH、COD、SS	送工业水运营中心处理	6.2	工业水运营中心
	淡盐水、冲洗水	2.26	COD、SS	送一次盐水工段回用	0	回用
	氢氯工段废硫酸	1.08	78%硫酸	出售	0	外售
	H ₂ 冷凝、洗涤水	1.2	COD	送一次盐水工段回用	0	回用
三氯乙烯装置	电石渣废水	20	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	20	工业水运营中心
	脱气塔废水	30	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	30	工业水运营中心
液碱装置	蒸汽冷凝水	39.5	PH	送一次盐水工序回用	0	回用
粒碱装置	蒸汽冷凝水	11	PH	送一次盐水工段回用	0	回用
	造粒塔洗水	45m ³ /次	Na ₂ CO ₃ :10~30%	送一次盐水工段回用	0	回用(每年排 7~8 次)
片碱装置	蒸汽冷凝水等污水	13.85	PH、COD	送工业水运营中心	13.85	工业水运营中心
PO 装置	皂化废水	480	COD、固含量	沉降、压滤后送工业水运营中心处理	480	工业水运营中心
双氧水装置	油水分离废水	2	石油类	送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
聚醚装置	水洗废水	6	COD、氨氮	进入污水收集池沉降,后经东瑞公司排污管网送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
水质处理剂装置	水洗废水	2.58	COD、二甲胺	送工业水运营中心处理	2.58	工业水运营中心
助剂装置	水洗废水	4	COD、氨氮	送工业水运营中心处理	4	工业水运营中心

公用工程	生活、地面冲洗及化验水	15.2	COD、SS	-	15.2	工业水运营中心
	机泵冷却、密封水	33.85	COD	-	33.85	工业水运营中心
	循环水系统	142.6	COD、盐类	用于氯醇化反应	0	回用
送工业水运营中心合计		609.41				工业水运营中心

2.2.10.3 固废

(1) 固废产生情况

现有工程固体废物产生及处置情况见表2.2-11。

表 2.2-11 现有工程固体废物产生及处置情况一览表

序号	装置名称	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	固废分类	处置方式
1	离子膜烧碱	盐泥	8640	CaCO ₃ 、Mg(OH) ₂ 、NaCl、水	一般固废	送滨化集团盐场筑坝
		废螯合树脂	1m ³ /a	以胺基膦酸基为活性基团的螯合树脂	一般固废	厂家回收
		废离子膜	0.017	全氟磺酸树脂、全氟碳酸树脂、聚四氟乙烯	一般固废	厂家回收
2	环氧丙烷装置	皂化残渣	折干 CaO 后 17000	CaCl ₂ : 40%、SS: 1%、Ca(OH) ₂ : 8%、H ₂ O: 50% Mg(OH) ₂ : 1%	一般固废	外售综合利用
		石灰渣	134	CaO、CaCO ₃	一般固废	外售综合利用
3	三氯乙烯装置	铁屑	2.4	Fe	一般	外售综合利用
		电石渣	9623.31	电石	一般	外售综合利用
		废吸附剂	40 (每 8 年)	Al ₂ O ₃	一般	综合利用
		有机氯化溶剂 (II)	526.48	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置

		型)	914.89	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		汽化器残渣	45.2	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置
		废催化剂	300	活性炭	危废 HW50	交由有资质的单位处置
		除水塔回流罐残渣	17.7	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		精制塔底残	2068.42	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		废导热油	3.5	导热油	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废活性炭	6(每3年)	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
4	双氧水装置	废滤芯	14	滤芯	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废活性炭纤维	1(每3年)	活性碳纤维	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废油泥	30	含油污泥	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废催化剂	0.2	钨	一般	厂家回收
		废氧化铝球	240	活性氧化铝和吸附的有机物	一般	综合利用
5	水质处理剂装置	废包装桶	33.68	-	-	厂家回收
6	重防腐涂料项目	废包装桶	105	-	-	厂家回收
7	助剂装置	废活性炭	6	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
8	聚醚装置	滤渣	660t 产品产 20t 滤渣	滤渣	一般	外售综合利用

2.2.10.4 噪声

现有工程设备噪声源强及治理措施见表 2.2-12。

表 2.2-29 现有工程设备噪声源强及治理措施一览表

序号	装置	主要噪声源	设备台数 (个)	噪声级 (单机)		
				治理前 (室内)	治理措施	治理后 (室外)
1	25 万吨/年 离子膜烧碱 装置	机泵	7	80	选用低噪声设备，高噪声设备配有消音器，厂房设置隔音值班室。将产生噪声大的设备布置在厂区中部，噪声小的设备布置在厂区边缘；做好防震措施，厂区周围种植乔木、灌木等多层林带，空地种植草坪；对产生噪声较大的设备单独设立机房，并采用隔声墙、隔声窗等，屏蔽噪声。	70
		冷却风机	8	95		75
		空压机	2	95		75
		冷冻压缩机	3	95		75
2	12 万吨/年 副产 HCL 制氯乙烯装置	乙炔水环压缩机	6	95		75
		冷动机组	4	75		60
		浓浆泵	3	85		70
		浓浆泵	6	90		70
		原浆泵	4	85		70
		稀浆泵	6	80		70
		高压水泵	1	100		80
		加料泵	26	75		60
		循环泵	21	75	60	
		鄂式破碎机	4	105	80	
3	10 万吨/年 片碱装置	各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
		水泵	6	75	60	
4	过氧化氢装置	氢气压缩机	2	95	65	
		空气压缩机	2	95	65	
		各种泵类	14	80	70	
5	粒碱装置	各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
		各类水泵	6	75	60	
6	PO 装置	循环泵	6	70	60	
		喷射泵	3	85	70	

		循环气压 压缩机	2	84		75
7	水质处理剂 生产装置	真空泵	2	80		60
		离心机	5	90		75
		真空泵	2	80		60
8	重防腐涂料 生产装置	分散机	6	85		65

2019年8月26~8月27, 山东蓝城分析测试有限公司对东瑞厂界噪声进行了监测, 监测结果见表 2.2-13。

表 2.2-13 东瑞化工厂界噪声监测结果一览表

测点名称	2018年8月26日 (dB (A))		2018年8月27日 (dB (A))	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	67.5	64.0	67.2	64.7
2#	65.3	59.6	64.0	59.9
3#	68.3	56.6	68.1	59.6
4#	63.5	60.5	63.4	61.6
5#	73.6	55.6	73.0	57.5
6#	62.0	51.5	61.9	48.4
7#	60.3	53.5	59.9	53.5
8#	59.9	54.8	59.0	54.0
9#	66.5	56.5	66.4	56.1
10#	60.2	57.2	61.3	56.6
11#	48.1	46.2	46.6	44.7

根据表 2.2-13, 东瑞化工厂界噪声部分不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类功能区标准要求, 主要是由于东瑞化工靠近运输干线, 噪声监测受运输车辆影响。

2.2.10.5 现有工程污染物排放汇总

现有工程污染物排放汇总情况见表 2.2-14。

表 2.2-14 现有工程污染物汇总情况一览表

序号	类别		污染物	单位	排放量
1	废气	有组织	颗粒物	t/a	30.88
2			NO _x	t/a	20.712
3			VOC _s	t/a	3.99
4			氯化氢	t/a	0.0168

5			氯气	t/a	0.0016
6			三氯乙烯	t/a	0.00088
7			四氯乙烯	t/a	0.0192
8			非甲烷总烃	t/a	0.0712
9			二甲苯	t/a	0.0064
10			甲醇	t/a	5.248
11			环氧氯丙烷	t/a	0.0088
12			苯乙烯	t/a	0.0032
13		无组织	VOCs	t/a	73.21
14			颗粒物	t/a	3.05
15			氯气	t/a	0.4
16			HCl	t/a	1.09
17			非甲烷总烃	t/a	0.035
18			二甲苯	t/a	1.64
19			甲醇	t/a	1.13
20			二甲胺	t/a	0.41
21			氯丙烯	t/a	0.84
22	废水		废水量	m ³ /a	4875280
23		COD	t/a	292.52	
24		氨氮	t/a	39	
25	固废	危险废物	t/a	3928.49	
26		一般固废	t/a	35804.67	

2.3 拟建工程分析

2.3.1 拟建工程建设背景

目前世界上已经工业化的环氧丙烷生产方法主要有两种：氯醇法和共氧化法。其中共氧化法也称过氧化物法、哈康法或间接氧化法。当今世界环氧丙烷生产装置中氯醇法的生产能力约占 40%，共氧化法占 60%。滨化股份现有环氧丙烷装置也是采用氯醇法进行生产。但氯醇化法生产过程中会产生大量含 CaCl₂ 的废水，经过生化处理后的高盐污水是困扰国内环氧丙烷行业的最大难题，无法适应日益严峻的环保形势。

根据《产业结构调整指导目录》(2019 年本)，氯醇法环氧丙烷装置属于限制类项目，共氧化法生产环氧丙烷工艺代替氯醇法是未来发展的趋势。

鉴于以上情况，为适应滨化股份的发展要求，决定建设本项目，研究环氧丙烷共氧化法中试工艺，合理配置资源，适应产业结构调整形势，实现经济效益和社会效益的最大化。

2.3.2 项目基本情况

2.3.2.1 项目概况

项目名称：共氧化法 PO/TBA 中试项目

建设性质：新建

建设内容：过氧化反应单元、TBHP 混合物分离浓缩单元和环氧化反应单元

建设规模：28kg/h 环氧丙烷、叔丁醇混合物

建设地点：滨州市城东高科技化工项目集中区，山东滨化东瑞化工有限公司厂内

项目投资：项目总投资 2100 万元，其中环保投资 25.3 万元，占总投资的 1.2%

占地面积：458.4m²

劳动定员：依托滨化股份现有人员，不新增劳动人员

工作制度：采用三班三运转，中试 720h

建设周期：3 个月

2.3.2.2 工程组成

拟建工程组成情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 拟建工程组成情况一览表

工程类别	单元名称	主要建设内容	备注
主体工程	过氧化反应单元	主要设备包括液氧汽化器、产物收集罐、原料缓冲罐、过氧化反应器、循环反应冷却器、气液分离罐等。	已建成
	TBHP 混合物分离浓缩单元	主要设备包括异丁烷回收塔、TBHP 浓缩塔、TBHP 干燥塔等。	新建
	环氧化反应单元	主要设备包括 TBHP/催化剂配置罐、环氧化反应器、环氧化反应产物闪蒸罐等。	新建
公用工程	给水系统	工业用水来自龙憩湖水库，依托滨化集团供水系统。	依托现有
	排水系统	采用清污分流制，由污水管网、雨水管网、事故倒排系统、事故水池组成，依托滨化集团工业水运营中心处理。	依托现有
	供热系统	依托滨化集团公用工程，蒸汽消耗量为 70kg/h，山东滨化热力有限公司装机规模 1×240t/h 高温高压循环流化床锅炉及 1×260t/h 煤粉锅炉，通过蒸汽主管线为东瑞公司	依托现有

		输送蒸汽。	
	制冷系统	由厂家提供一组制冷撬块,可提供 2m ³ /h 的冷水(-25℃),可以满足需求。	新建
	供电系统	依托山东滨化热力有限公司,中试期间用电量约 2.16 万 kW·h。	依托现有
	空压、制氮	仪表空气依托东瑞化工公司供应,新增仪表风用量 148Nm ³ /h;氮气依托东瑞化工公司供应,新增氮气用量为 140Nm ³ /h。	依托现有
储运工程	成品罐区	配备 4 个储罐,包括应急缓冲罐一台,液氧储罐一台,异丁烷缓冲罐一台,丙烯缓冲罐一台。	新建
环保工程	废气	废气经地面火炬系统燃烧处理后经 6m 高火炬排放。	已建成
	废水	地面冲洗废水和机封冷却废水排入污水管道然后进入滨化集团工业水运营中心。	--
	固废	废 TBHP/TBA 混合液,最终运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理。	--
	噪声	基础减振,消声、隔声等。	--
	环境风险	依托东瑞公司事故水池,事故水池容积为 5400m ³ 。	--

拟建项目生产工程依托在建工程可行性分析见表 2.3-2。

表 2.3-2 拟建项目生产工程依托现有工程可行性分析一览表

序号	工程类别	依托单元	依托可行性分析
1	公用工程	供水系统	中试期间新鲜水用水量 136m ³ ,依托厂区现有供水系统,可以满足需求。
		供热系统	依托滨化集团公用工程,蒸汽消耗量为 70kg/h,山东滨化热力有限公司装机规模 1×240t/h 高温高压循环流化床锅炉及 1×260t/h 煤粉锅炉,通过蒸汽主管线为东瑞公司输送蒸汽。
		制冷系统	由厂家提供一组制冷撬块,可提供 2m ³ /h 的冷水(-25℃),可以满足需求。
		空压、制氮	空压、制氮依托东瑞公司公用工程车间,车间配有空压机 6 台,干燥机 6 台,制氮机 5 台;空压机总供风能力 429Nm ³ /min,干燥机总处理能力 420Nm ³ /min,制氮机产气能力 2950Nm ³ /h。拟建工程仪表风用量 148Nm ³ /h,能够满足需求量;拟建工程氮气用量为 140Nm ³ /h,可以满足需求。

2.3.2.3 主要技术经济指标

拟建工程主要经济指标详见表 2.3-3。

表 2.3-3 拟建工程主要经济指标一览表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			

1	环氧丙烷、叔丁醇混合物	kg/h	28	--
二	中试操作时间	天	30	720h
三	占地面积	m ²	458.4	--
四	工程项目总投资	万元	2100	--
1	建设资金	万元	1900	--

2.3.2.4 原辅材料

拟建工程原辅材料消耗情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 拟建工程原辅材料消耗情况一览表

序号	原辅材料	中试期间消耗量 (t)
1	异丁烷	72
2	氧气	14.4
3	丙烯	15.12
4	催化剂	0.144
5	分子筛	0.34

2.3.2.4 产品方案

拟建工程产品方案和生产规模详见表 2.3-5。

表 2.3-5 拟建工程产品方案和生产规模一览表

序号	产品方案	规模 (kg/h)
1	环氧丙烷、叔丁醇混合物	28

2.3.2.5 总图布置

2.3.2.5.1 总平面布置原则

(1) 充分考虑与现有装置之间的产品衔接和物料流线，在不影响装置正常生产运行的基础下，充分依托厂区现有有利的公用工程条件，减少投资，提高效益，符合规划并合理预留发展用地。

(2) 满足生产及工艺要求，与已建厂区及系统配套设施相协调一致。

2.3.2.5.2 总平面布置合理性分析

本项目位于东瑞公司 PVC 装置（现已停用，物料已清空）西南侧预留用地，过氧化反应单元位于预留地内北侧（已于 2018 年建成），环氧化反应单元位于预留地内南侧，PO 中试装置框架的东侧为地面火炬。

该布置方案中，原料、成品运输方便，各生产单元之间的管线联系短捷、紧凑，占

地面积小。拟建工程远离办公区，从方便生产、安全管理、保护环境角度考虑，布局比较合理。

拟建工程厂区平面布置图见图 2.3-1。

2.3.2.6 储运工程

拟建工程储罐情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 拟建工程主要储罐情况一览表

储罐名称	所处位置	储罐类型	结构尺寸 ($\phi \times L$, m)	数量 (座)	单罐有效容 积 (m^3)	存储温度及压力	装填系数	最大贮量 (t)	围堰尺寸 (长 \times 宽 \times 高, m)	备注
TBHP/TBA 缓冲罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.0 \times 1.6$	1	1.15	$\leq 40^\circ C$, 0.1Mpa	0.8	0.96	无	新增
TBHP/TBA 缓冲罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 1.3 \times 3.4$	1	4.07	$\leq 40^\circ C$, 0.1Mpa	0.8	3.38	无	新增
TBHP/催化剂溶液 配制罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 1.6$	1	0.38	$\leq 40^\circ C$, 0.1Mpa	0.8	0.32	无	新增
TBHP/催化剂溶液 缓冲罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 1.6$	1	0.38	$\leq 40^\circ C$, 0.1Mpa	0.8	0.32	无	新增
稳压罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 1.6$	1	0.76	$80^\circ C$, 0.3Mpa	0.8	0.55	无	新增
环氧化产物闪蒸罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.9 \times 1.6$	1	6.32	$20^\circ C$, 1.1Mpa	0.8	3.23	无	新增
液相丙烯缓冲罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 1.5 \times 3.4$	1	16.21	$40^\circ C$, 0.1Mpa	0.8	12.64	无	新增
无水 TBA 储罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 2.2 \times 4.6$	1	8.14	$40^\circ C$, 0.1Mpa	0.8	6.35	无	新增
应急缓冲罐	环氧化装置区	常压卧式罐	$\Phi 1.8 \times 3.4$	1	3.59	$135^\circ C$, 0.2Mpa	0.7	3.59	无	新增
热水罐	环氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.2 \times 1.8$	1	3.59	$90^\circ C$, 0.1Mpa	0.7	3.59	无	新增
异丁烷缓冲罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 0.6 \times 0.8$	1	1.99	$20^\circ C$, 1Mpa	0.8	1.11	无	新增
气液分离罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.2 \times 1.8$	1	0.17	$137^\circ C$, 3Mpa	0.6	0.12	无	新增
产品收集罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 2.4 \times 5.0$	1	1.99	$106^\circ C$, 1.1Mpa	0.8	1.42	无	新增
回收异丁烷储罐	过氧化装置区	常压立式罐	$\Phi 1.2 \times 1.8$	1	20.98	$40^\circ C$, 0.3Mpa	0.8	15.06	无	新增
液氧储罐	过氧化装置区	常压卧式罐	15m ³	1	12.00	$20^\circ C$, 4.3Mpa	0.8	13.68	无	新增

2.3.2.7 设备选型

拟建工程新购设备 68 台。拟建工程主要设备变化情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 拟建工程主要设备变化情况一览表

序号	名称	规格	材质	数量 (台)	备注
1	环氧化第 1 反应器	Φ200×2100	316L	1	新增
2	环氧化第 2 反应器	Φ200×2100	316L	1	新增
3	环氧化第 3 反应器	Φ200×2100	316L	1	新增
4	环氧化第 4 反应器	Φ200×2100	316L	1	新增
5	环氧化第 5 反应器	Φ200×2100	316L	1	新增
6	环氧化第 6 反应器	Φ200×2100	316L	1	新增
7	环氧化第 7 反应器	Φ250×2400	316L	1	新增
8	环氧化第 8 反应器	Φ250×2400	316L	1	新增
9	环氧化第 9 反应器	Φ250×2400	316L	1	新增
10	环氧化第 10 反应器	Φ300×2700	316L	1	新增
11	环氧化第 11 反应器	Φ300×2700	316L	1	新增
12	异丁烷回收塔	DN200×6 米	316L	1	新增
13	TBHP 浓缩塔	DN250×9 米	316L	1	新增
14	TBHP 干燥塔	DN200×2.2 米	316L	2	新增
15	TBHP/TBA 缓冲罐	Φ1000×1600	316L	1	立式, 新增
16	TBHP/TBA 缓冲罐	Φ1300×3400	316L	1	卧式, 新增
17	TBHP/催化剂溶液配制罐	Φ600×1600	316L	1	立式, 新增
18	TBHP/催化剂溶液缓冲罐	Φ600×1600	316L	1	立式, 新增
19	过热水罐	Φ1500×2400	碳钢	1	立式, 新增
20	环氧化产物闪蒸罐	Φ900×1600	316L	1	立式, 新增
21	液相丙烯缓冲罐	Φ1500×3400	碳钢	1	卧式, 新增
22	无水 TBA 储罐	Φ2200×4600	304	1	卧式, 新增
23	应急缓冲罐	Φ1800×3400	316L	1	卧式, 新增
24	热水罐	Φ1500×2400	碳钢	1	立式, 新增
25	V-2203 循环冷却器	DN250×2000	管: 2205 壳: S30408	1	新增
26	环氧化反应加热器	DN250×1250	管: 2205 壳: S30408	1	新增
27	环氧化循环冷却器	DN250×1250	管: 2205	1	新增

			壳: S30408		
28	V-2203 循环泵	扬程 20m 流量 0.06m ³ /h	碳钢	1	新增
29	V-2203 采出泵	扬程 45m 流量 1.45m ³ /h	不锈钢泵	1	新增
30	V-2301 采出泵	扬程 45m 流量 1.45m ³ /h	碳钢	1	新增
31	V-2302 循环泵	扬程 20m 流量 0.06m ³ /h	不锈钢泵	1	新增
32	TBHP/催化剂 进料泵	扬程 650m 流量 0.005m ³ /h	管: 2205 壳: S30408	6	新增
33	环氧化循环物料加压泵	扬程 20m 流量 0.05m ³ /h	计量泵	1	新增
34	TBA/TBHP 输送泵	扬程 20m 流量 0.07m ³ /h	计量泵	1	新增
35	液相丙烯输送泵	扬程 530m 流量 0.04m ³ /h	计量泵	1	新增
36	无水 TBA 泵	扬程 640m 流量 0.25m ³ /h	屏蔽泵	1	新增
37	无水 TBA 输送泵	扬程 35m 流量 0.009m ³ /h	计量泵	1	新增
38	无水 TBA 输送泵	扬程 35m 流量 0.014m ³ /h	计量泵	1	新增
39	无水 TBA 输送泵	扬程 650m 流量 0.006m ³ /h	计量泵	5	新增
40	热水输送泵	扬程 50m 流量 5m ³ /h	离心泵	1	新增
41	过氧化反应器	V=2m ³	316L	1	已建成
42	中和反应釜	Φ1200×1800	316L	1	已建成
43	异丁烷缓冲罐	Φ1200×1800	316L	1	已建成
44	气液分离罐	Φ600×800	316L	1	已建成
45	产品收集罐	Φ1200×1800	316L	1	已建成
46	回收异丁烷储罐	Φ2400×5000	碳钢	1	已建成
47	混合器	--	316L	1	已建成
48	循环反应液冷却器	--	304	1	已建成
49	产物冷却器	--	316L	1	已建成
50	循环反应液电加热器	--	316L	1	已建成
51	异丁烷进料泵	扬程 760m 流量 0.3m ³ /h	碳钢	1	已建成
52	反应液循环泵	扬程 120m 流量 6.7m ³ /h	316L	1	已建成

53	产品采出泵	扬程 100m 流量 0.35m ³ /h	管：316L 壳：20#	2	已建成
54	废水输送泵	扬程 40m 流量 50m ³ /h	管：316L 壳：20#	1	已建成
55	液氧储罐	15m ³	20#	1	已建成
56	地面火炬	—	—	1	已建成
57	液氧汽化器	—	—	1	已建成
合计				68	

2.3.3 公用工程

2.3.3.1 给排水

拟建工程用水环节主要为地面冲洗用水及机封冷却用水。

(1) 给水

1) 地面冲洗用水

为保证生产区清洁生产，需对生产区地面进行冲洗，项目中试期间地面冲洗用水为 1.75m³/d (52.5m³)，依托厂区现有供水系统。

2) 机封冷却用水

拟建工程机封冷却水用量 2.4m³/d (72m³)，依托厂区现有供水系统。

综上所述，拟建工程总用水量为 124.5m³。

(2) 排水

1) 废水

拟建工程建成后废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水产生按用水量的 90%计算，则排放量为 47.25m³；机封冷却废水排放量为 72m³。拟建项目总废水排放量为 119.25m³。废水排入污水管网进入滨化集团工业水运营中心处理。

2) 初期雨水

拟建工程为化工项目，涉及有毒有害原辅材料，装置区、储罐区前期雨水需进行收集，禁止直接排放。根据《石油化工企业给水排水系统设计规范》(SH3015-2003)的要求，前期雨水按降水量 15mm~30mm 与污染区面积的乘积来计算。前期雨水产生量计算采用如下公式：

$$Q=10\Psi Fi$$

式中：Q——降雨径流总量， m^3 ；

F——汇水面积，公顷；

Ψ ——径流系数，取 0.9；

i——降雨强度，mm。

汇水面积取装置区、储罐区露天污染区面积约为 $350m^2$ ；降雨量按 30mm 计，径流系数取 0.9。

经计算，拟建工程一次前期雨水量为 $94.5m^3$ ，厂区现有事故水池容积 $5400m^3$ ，兼做前期雨水池，可以满足前期雨水暂存需求。

拟建工程水平衡图见图 2.3-2，拟建工程建成后全厂水平衡图见图 2.3-3。

2.3.3.2 供热

拟建工程蒸汽消耗量为 $70kg/h$ ，主要为 TBHP 干燥工序再生氮气加热器用蒸汽以及加热热水及过热水使用，蒸汽总用量约为 $70kg/h$ ，压力为 3.0MPa，温度为 $260^\circ C$ 。拟建工程蒸汽由山东滨化热力有限公司供应提供。

山东滨化热力有限公司现有 $1\times 240t/h$ 高温高压循环流化床锅炉、 $1\times 260t/h$ 煤粉锅炉，通过蒸汽主管线为东瑞公司输送蒸汽，能够满足拟建工程用热需要。

2.3.3.3 制冷

拟建工程由厂家提供制冷撬块机组，可提供 $2m^3/h$ 的冷水 ($-25^\circ C$)，可以满足需求。

2.3.3.4 供电

拟建工程年用电量为 2.16 万 $kW\cdot h$ ，由山东滨化热力有限公司提供。

2.3.3.5 空压、制氮

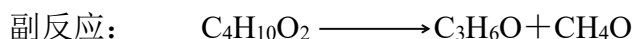
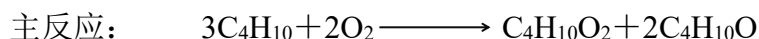
空压制氮依托东瑞公司公用工程车间，车间配有空压机 6 台，干燥机 6 台，制氮机 5 台；空压机总供风能力 $429Nm^3/min$ ，干燥机总处理能力 $420Nm^3/min$ ，制氮机产气能力 $2950Nm^3/h$ 。拟建工程仪表风用量 $148Nm^3/h$ ，能够满足拟建工程需求量；拟建工程氮气用量为 $140Nm^3/h$ ，可以满足需求。

2.3.4 工艺流程及产污环节

本项目工艺流程按照过氧化反应单元、TBHP 混合物分离浓缩单元和环氧化反应单元三个工序进行介绍。

1、过氧化反应单元

反应原理：异丁烷与氧气在无催化剂条件下进行反应，生成叔丁基过氧化氢（TBHP）和叔丁醇（TBA）。主要化学反应如下：



液氧槽车通过卸车泵（槽车自带）送至液氧储罐，经液氧泵加压后进入液氧汽化器，得到 5.0MPa 的气体氧气，经稳压器后送至气液混合器。异丁烷缓冲罐内物料通过异丁烷进料泵输送至过氧化反应器，氧气在循环管线中溶解后，进入过氧化反应器进行反应（反应器的反应压力 3.0MPa，反应温度 137°C）。将反应得到的全部液态物料（其中包括异丁烷及副产物、TBA、TBHP）送入产物收集罐，在送入产物收集罐前先经过循环反应液冷却器进行降温处理。塔顶气态物料（其中包括异丁烷、氧气、TBA）通过气相管线送至气液分离罐进行回收处理。

2、TBHP 混合分离浓缩单元

（1）过氧化反应的产物（主要成分为叔丁醇（TBA）、叔丁基过氧化氢(TBHP)、异丁烷及少量副反应产物）经产物采出泵送入异丁烷回收塔中，塔顶设内回流换热器，异丁烷及副产物从塔顶馏出进入火炬系统；塔釜产物为叔丁醇、叔丁基过氧化氢的混合物。异丁烷回收塔设有无水 TBA 应急线，当塔内 TBHP 反应大量分解、塔釜温度快速上升时，注入 TBA，稀释塔釜液阻止 TBHP 继续分解。

（2）异丁烷回收塔塔釜产物经采出泵输送至 TBHP 浓缩塔，此塔目的为将叔丁醇（TBA）、叔丁基过氧化氢(TBHP)混合物中的部分 TBA 从塔顶馏出，使塔釜中 TBHP 的质量分数达到 60%左右。TBHP 浓缩塔真空操作，塔顶气相经冷凝器冷凝后，凝液进入回流罐，回流罐气相至真空泵，保持浓缩塔真空运行。TBHP 浓缩塔同样设有无水 TBA 应急线。

（3）TBHP 浓缩塔塔釜产物含微量水，需干燥脱水后进行环氧化反应，浓缩塔塔釜产物经采出泵输送至塔釜物料冷却器，冷却后输送至 TBHP 干燥分子筛塔（设有分子筛再生热氮系统），脱水干燥后的 TBHP 输送至 TBHP/TBA 缓冲罐。TBHP 缓冲罐内物料一路冷却后自回流，一路输送至 TBHP/催化剂配制罐。

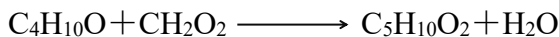
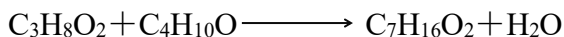
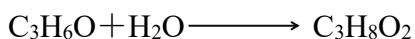
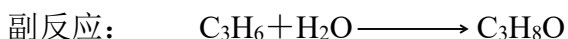
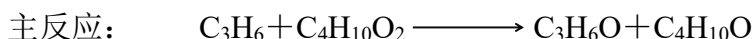
3、环氧化反应单元

环氧化单元主要包括催化剂制备系统和反应系统，最后得到 TBA 粗品和 PO 粗品，过量

的丙烯循环使用。

(1) 催化剂制备系统：首先向 TBHP/催化剂配制罐内输送一定量的 TBHP/TBA 溶液，称重后计算需要的催化剂量，开启配制罐采出泵，配制罐内物料打回流，开启配制罐夹套循环冷却水，人工加入催化剂溶液，保持配制罐内物料不超 55 摄氏度，配制罐内物料混合均匀后经采出泵输送至 TBHP/催化剂缓冲罐，缓冲罐单独设泵自循环，并用循环水夹套降温，防止罐内物料热分解。

(2) 反应系统：丙烯与 TBHP 在催化剂存在的条件下进行环氧化反应，TBHP 的转化率达到 99% 以上，PO 的选择性不低于 85%。主要化学反应如下：



TBHP/催化剂缓冲罐内物料经输送泵输送，汇合液相丙烯及环氧化循环物料进入环氧化物料预热器，预热至一定温度后进入环氧化反应器中反应。环氧化反应器共 11 台，串联布置，反应器为水浴降温管式反应器，物料走管程，管程外为加压过热热水，保持过热热水温度 135 摄氏度左右，通过调节过热水压力，及时将管内环氧化反应产生的热撤出，保持环氧化反应温度稳定在 135 摄氏度左右。

2#-6#反应器控制模式相同，环氧化反应第 1 反应器内物料出反应器后，通过 TBHP/催化剂进料泵补加一定量的 TBHP/催化剂后进入环氧化反应第 2 反应器进行反应，反应物料出第 2 反应器后进入第 3 反应器，前 6 台反应器设单独的计量泵补加一定量的 TBHP/催化剂，7#-9#反应器不再补加 TBHP/催化剂。9#反应器出料一路经降温冷却后回流至 1#反应器预热器前进料管线，一路进入 10#反应器，顺序进入 11#反应器，至此环氧化反应物料内 TBHP 浓度降至 3% 左右，环氧化反应结束，将 11#反应器物料输送至环氧化产物闪蒸罐中，丙烯及环氧丙烷闪蒸出来至火炬燃烧，液相物料输送至应急缓冲罐内暂存，中试结束后运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理。

拟建工程工艺流程及产污环节见图 2.3-4。拟建工程产污环节及治理措施见表 2.3-8。

表 2.3-8 拟建工程产污环节及治理措施一览表

类别	编号	产生环节	污染源	主要组分	治理措施
----	----	------	-----	------	------

废气	G2-1	气液分离罐	不凝气	异丁烷、氧气、TBA	火炬系统
	G2-2	异丁烷回收塔	不凝气	异丁烷	
	G2-3	TBHP 浓缩塔	不凝气	丙酮、甲醇、TBA	
	G2-4	环氧化产物闪蒸罐	不凝气	PO、丙烯	
废水	W2-1	地面清洁	地面冲洗废水	COD、SS	经管道排入工业水运营中心处理
		机封冷却	机封冷却废水	--	
固废	S2-1	应急缓冲罐	TBA 和微量 TBHP 的混合液	TBA 及 TBHP	送化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理

2.3.5 物料平衡

根据实验室模拟数据得出拟建工程物料平衡。拟建工程建成后见表 2.3-9，物料平衡见图 2.3-5。

表 2.3-9 共氧化法 PO/TBA 中试项目物料平衡表

序号	进料		出料	
	名称	流量 (kg/h)	名称	流量 (kg/h)
1	异丁烷	100	TBHP 和 TBA 混合液	57.07
2	液氧	20	G2-1 气液分离罐不凝气	11
3	丙烯	21	G2-2 异丁烷回收塔不凝气	61
4	催化剂	0.17	G2-3TBHP 浓缩塔不凝气	2
5	TBA	18	G2-4 环氧化产物闪蒸罐不凝气	28
6	--	--	TBHP 干燥塔水蒸气	0.1
合计	--	159.17	--	159.17

2.3.6 污染物产生、治理及排放情况

(1) 废气产生情况

拟建工程废气主要包括有组织废气和无组织废气，有组织废气主要包括气液分离罐不凝气、异丁烷回收塔不凝气、TBHP 浓缩塔不凝气、环氧化产物闪蒸罐不凝气，无组织废气主要包括动静密封点泄漏、储罐区有机液体储存调和、装卸过程损耗的废气。

1) 有组织废气

各工序废气产生情况见表2.3-10。

表 2.3-10 有组织废气产生量汇总一览表

序号	产生环节	污染物	核算方法	产生速率 (kg/h)	产生量 (t)
G2-1	气液分离罐不凝气	VOCs (异丁烷)	物料衡算法	7	5.04
		VOCs (TBA)	物料衡算法	3	2.16
G2-2	异丁烷回收塔不凝气	VOCs (异丁烷)	物料衡算法	61	43.92
G2-3	TBHP 浓缩塔不凝气	丙酮	物料衡算法	0.7	0.504
		甲醇	物料衡算法	0.3	0.216
		VOCs (TBA)	物料衡算法	1	0.72
G2-4	环氧化产物闪蒸罐不凝气	环氧丙烷	物料衡算法	20.5	14.76
		VOCs (丙烯)	物料衡算法	7.5	5.4

拟建工程有组织废气产生汇总情况见表 2.3-11。

表 2.3-11 拟建工程有组织废气产生汇总一览表

序号	污染物	单位	有组织废气	合计
1	VOCs	t	72.72	72.72
2	丙酮	t	0.504	0.504
3	甲醇	t	0.216	0.216
4	环氧丙烷	t	14.76	14.76

2) 无组织废气

拟建工程无组织废气来源于动静密封点泄漏量、储罐区有机液体储存调和、装卸过程损耗的废气。

② 设备动静密封点泄漏量

中试项目开始后，动静密封点 VOCs 泄漏量计算如下：

动静密封点 VOCs 泄漏量根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》(环办〔2015〕104 号)附录一.3 中平均排放系数法计算，对于未开展 LDAR 的企业，或不可达点可根据密封点的类型，采用公式⑥计算排放速率：

$$VOCs\text{排放量} = N \times F_A \times WF_{TOC} \times \frac{WF_{VOC}}{WF_{TOC}} \times t \quad \text{⑥}$$

式中， N —某类密封点的个数；

F_A —某类密封点排放系数；

WF_{TOC} —物料流中 TOC 的平均质量分数；

$\frac{WF_{VOCs}}{WF_{TOC}}$ —TOC 中 VOCs 的质量分数，若未提供则取 1 进行核算；

t —操作时间。

中试工段设备动静密封点泄漏量计算过程见表 2.3-12。

表 2.3-12 中试工段设备动静密封点泄漏量计算过程一览表

设备类型及数量, N		TOC 排放因子, F_A (kg/ (h·排放源))	TOC 质量分数, WF_{TOC}	操作时间, t (h)	VOCs 排放量 (t)
阀门	205	0.00403	80%	720	0.476
阀门	226		100%	720	0.656
泵	10	0.0199	80%	720	0.115
泵	12		100%	720	0.172
泄压设备	3	0.104	80%	720	0.179
泄压设备	4		100%	720	0.299
法兰、连接件	455	0.00183	80%	720	0.479
法兰、连接件	916		100%	720	1.206
开口阀或开口管线	4	0.0017	80%	720	0.0039
开口阀或开口管线	4		100%	720	0.0049
取样连接系统	1	0.015	80%	720	0.00864
取样连接系统	4		100%	720	0.0432
合计		—	—	—	3.64264

拟建工程投产后，将定期开展设备动静密封点的泄漏检测与修复（LDAR），通过定期对装置区潜在泄漏点进行检测，发现存在泄漏现象的组件并进行修复或替换，泄漏排放量可降低≥99%，则设备动静密封点 VOCs 泄漏量为 0.036t。

②储罐区有机液体储存调和、装卸过程损耗的废气

a. 储存调和废气

储罐区有机液体储存调和的废气依据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）附录二.3 中核算方法中的公式法进行计算。

拟建工程储罐采用固定顶罐，存储过程的总损耗主要来自于静置储存过程中静置损耗和收发物料过程中产生的工作损耗，计算公式如下：

$$L_T = L_S + L_W \tag{①}$$

式中， L_T ——总损耗，lb/a；

L_S ——静置损失，lb/a，见公式②；

L_W ——工作损失，lb/a，见公式③；

i. 静置损耗

是指由于罐体气相空间呼吸导致的储存气相损耗，计算公式如下：

$$L_S = 365 K_E \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{VO} K_S W_V \quad (2)$$

式中， L_S ——静置储藏损失，lb/a；

D ——罐径，ft；

H_{VO} ——气相空间容积，ft³；

W_V ——储藏气相密度，lb/ft³；

K_E ——气相空间膨胀因子，无量纲量；

K_S ——排放蒸汽饱和因子，无量纲量。

ii. 工作损耗

与装料或卸料时所储蒸汽的排放有关，固定顶罐的工作排放计算如下：

$$L_W = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_V P_{VA} Q K_N K_P K_B \quad (3)$$

式中， L_W ——工作损耗，lb/a；

T_{LA} ——日平均液体表面温度，°C；

M_V ——气相分子量，lb/lb-mol；

P_{VA} ——真实蒸汽压，psia；

Q ——年周转量，bbbl/a；

K_N ——工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

K_P ——工作损耗产品因子，无量纲量；

K_B ——呼吸阀工作校正因子。

储罐区有机液体储存调和损耗计算结果见表 2.3-14。

b. 有机液体装卸废气

有机液体装卸过程损耗的废气根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（环办〔2015〕104 号）附录三.3 中核算方法中的公式法进行计算。

有机液体装卸过程损耗量采用公式④计算：

$$E_{\text{装卸}} = \frac{L_L \times V}{1000} \quad \text{④}$$

式中： L_L —装载损耗排放因子， kg/m^3 。

公路、铁路装载过程损耗排放系数 L_L 采用公式⑤计算：

$$L_L = C_0 \times S \quad \text{⑤}$$

式中： L_L —饱和因子，代表排出的挥发物料接近饱和的程度；

C_0 —装载罐车气、液相处于平衡状态，将挥发物料看成理想气体下的物料密度， kg/m^3 。

有机液体装卸过程损耗计算结果见表 2.3-13。

表 2.3-13 储罐区有机液体储存调和损耗计算结果表

基本信息	气象参数				储罐构造参数							静置 损耗 (t/y)	年周 转量 (t)	工作 损耗 (t/y)	排放量 (t/y)
	有机液体	大气压 (kPa)	日平均最高 环境温度 (°C)	日平均最低 环境温度 (°C)	水平面 太阳能总辐射 (Btu/ft ² ·day)	容积 (m ³)	直径 (m)	罐壁/顶 颜色	呼吸阀 压力设 定 (pa)	呼吸阀 真空设 定 (pa)	罐体 高度 (m)				
应急缓冲罐	101	36	12	1547	10.18	1.8	灰色	30kpa(G)	无	3.4	0.4	0.079	18	0.0113	0.09
异丁烷缓冲罐	101	36	12	1235.7	2.49	1.2	丹红	1Mpa	无	1.8	1.2	0.0124	72	0.0466	0.059
丙烯缓冲罐	101	36	12	1232.53	7.9	1.6	灰色	1.1Mpa	无	3.4	2.5	0.03	14.4	0.0455	0.039

表 2.3-14 有机液体装卸过程损耗计算结果表

有机液体	装载物料的真实蒸汽 压 P _T (Pa)	物料密度 (kg/m ³)	物料气相分子 量 (g/mol)	操作方式	状态	饱和因子 (s)	年周转量 (t/a)	年周转量 N (m ³ /a)	排放量 (t/a)
应急缓冲罐	4080	780	64	液下装载	普通罐车	0.6	18	23	0.00867
异丁烷缓冲罐	160000	560	58	液下装载	普通罐车	0.6	72	94	0.035
丙烯缓冲罐	1023000	510	42	液下装载	普通罐车	0.6	14.4	19	0.0069

(2) 废气治理情况

1) 有组织废气治理措施

气液分离罐不凝气（主要成分为异丁烷、TBA）、异丁烷回收塔不凝气（主要成分为异丁烷）、TBHP 浓缩塔不凝气（主要成分为丙酮、甲醇、TBA）、环氧化产物闪蒸罐不凝气（主要成分为环氧丙烷、丙烯），采取火炬系统燃烧对其进行处理，由于废气本身的热值较高，容易完全分解，送至火炬系统的废气经过高温燃烧后，废气经 6m 高火炬排气筒排放。火炬对丙酮、甲醇的燃烧效率可达 99%，对环氧丙烷、VOCs(丙烯、异丁烷、TBA)的燃烧效率可达 99.8%，则各工序废气排放量见表 2.3-15。

表 2.3-15 有组织工艺废气处理效率及排放情况一览表

序号	产生工序	污染物名称	排放情况				执行标准	
			废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
1	地面火炬系统	VOCs	45000	20.14	0.202	0.145	3.0	60
		丙酮	45000	0.7	0.0007	0.00504	/	50
		甲醇	45000	0.7	0.0003	0.00216	/	50
		环氧丙烷	45000	0.91	0.0041	0.02952	/	1

根据表 2.3-19，VOCs 排放浓度及排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 有机化工企业或生产设施 VOCsII 时段的排放限值。丙酮、甲醇、环氧丙烷排放浓度满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 2（续）废气有机特征污染物排放限值。

2) 无组织控制措施

根据《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），拟建工程需严格执行以下无组织排放控制措施。

①挥发性有机液体储罐

a) 储罐控制要求

项目常压储罐采用氮气密封系统；丙烯储罐经氮封+火炬系统处理后排放。

b) 储罐运行维护要求

i. 固定顶罐罐体应保持完好，不应有孔洞、缝隙。

- ii. 储罐附件开口（孔），除采样、计量、例行检查、维护和其他正常活动外，应密闭。
- iii. 定期检查呼吸阀的定压是否符合设定要求。

② VOCs 物料转移和输送

拟建工程涉 VOCs 物料均为液态，全部采用密闭管道输送。异丁烷、丙烯和 TBHP/TBA 混合液采用汽车运输，装卸采用底部装载方式。年转运量约 104.4t/a，经计算，无组织废气排放量为 0.05057t/a，排放浓度和排放速率满足《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 有机化工企业或生产设施 VOCs 排放限值。

③ 设备与管线组件 VOCs 泄露控制要求

拟建工程载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点约 1844 个，拟建工程建成后，加强对生产过程中物料的管理，减少周转次数，严防跑冒滴漏。

无组织废气产排量统计结果见表 2.3-16。

表 2.3-16 无组织废气产排量统计结果一览表

序号	产生工序	污染物名称	产生量 (t)	处理效率	排放量 (t)
1	设备动静密封点泄漏量	VOC _s	3.64264	99%	0.036
2	储罐区废气	VOC _s	0.23857	20%	0.191

(3) 废气排放情况

拟建工程废气最终排放情况见表 2.3-17。

表 2.3-17 拟建工程废气最终排放情况一览表

排放源	污染因子	排放速率 (kg/h)	排放量 (t)	排放参数
地面火炬系统	VOC _s	0.202	0.145	火炬, h=6m, φ=1.5m
无组织	VOC _s	--	0.227	--

拟建工程建成后全厂废气产排情况见表 2.3-18。

表 2.3-18 拟建工程建成后全厂废气产排情况一览表

序号	废气污染源	主要污染物	排放量 (t/a)
1	粒碱北装置熔盐炉烟气 滨化集团股份有限公司共氧化法 PO/TBA 中试项目	颗粒物	5.712
2		SO ₂	-
3		NO _x	10.648 工程分析
4	粒碱南装置熔盐炉烟气	颗粒物	0.4416
5		SO ₂	-
6		NO _x	6.96
7		VOCs	3.416
8		二氯丙烷	-
9		环氧丙烷	-
10	粒碱北装置废气洗涤塔烟气	颗粒物	3.088
11	粒碱南装置废气洗涤塔烟气	颗粒物	3.176
12	石灰库除尘尾气 (东)	颗粒物	4.128
13	石灰库除尘尾气 (西)	颗粒物	2.936
14	氯碱车间氯化氢合成尾气	氯化氢	0.0128
15	双氧水车间氧化尾气	苯	-
16		甲苯	-
17		二甲苯	-
18		VOCs	0.5264
19	电石破碎含尘废气	颗粒物	4.016
20	上料尾气	颗粒物	1.976
21	电石库房尾气	颗粒物	5.296
22	中间储罐尾气吸收塔	氯化氢	0.004
23		氯气	0.0016
24		VOCs	-
25		三氯乙烯	0.0008
26		四氯乙烯	0.0008
27		反应分离尾气吸收塔	氯化氢
28	VOCs		0.0008
29	三氯乙烯		0.00008
30	四氯乙烯		0.0184
31	导热油炉烟气	颗粒物	0.1104
32		SO ₂	-
33		NO _x	3.104
34		水质处理剂吸收塔尾气	氯丙烯
35	环氧氯丙烷		-
36	VOCs		0.0208
37	非甲烷总烃		0.0712
38	助剂装置尾气		二甲苯
39		甲醇	5.248
40		VOCs	0.0224
41		环氧乙烷	-
42		环氧丙烷	-
43		环氧氯丙烷	0.0088
44		聚醚装置软泡尾气	VOCs
45	苯乙烯		-
46	环氧丙烷		-
47	环氧乙烷		-
48	聚醚装置硬泡尾气	VOCs	0.004
49		苯乙烯	0.0032
50		环氧丙烷	-
51		环氧乙烷	-
52	地面火炬系统	VOCs	0.145
53	地面火炬系统	VOCs	73.473 山东昱泰环保工程有限公司
54		颗粒物	3.05
55		氯气	0.4
56		HCl	1.09

2.3.9.3 废水

拟建工程建成后废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水产生按用水量的 90% 计算，则排放量为 47.25m³；机封冷却废水排放量为 72m³。拟建项目总废水排放量为 119.25m³。废水经污水管网排入滨化集团工业水运营中心处理。

拟建工程废水污染源产排情况见表 2.3-19。

表 2.3-19 拟建工程废水污染源产排情况一览表

编号	产生环节	污染源名称	废水量 (m ³)	污染源及组成情况	产生规律	处理措施	排放量 (m ³)	最终去向
-	地面冲洗用水	地面冲洗废水	52.5	COD、氨氮、SS	间断	排入污水管道	47.25	经滨化集团工业水运营中心处理后排入潮河
--	机封冷却用水	机封冷却废水	72	--	间断		72	
合计			124.5	--	--	--	119.25	--

根据表 2.3-23 及工程分析，拟建工程废水排放量为 119.25m³，经滨化集团工业水运营中心处理后排入潮河，进入工业水运营中心 COD 浓度为 1500mg/L，氨氮浓度为 450mg/L，经工业水运营中心排入潮河的 COD 量为 0.0072t，氨氮量为 0.00095t。

拟建工程建成后全厂废水污染物产排情况见表 2.3-20。

表 2.3-20 拟建工程建成后全厂废水污染源产排情况一览表

装置名称	废水名称	产生量 m ³ /h	废水水质(mg/L,PH 除外)	处理方式	排放量 m ³ /h	去向
离子膜烧碱装置	再生废水	6.2	PH、COD、SS	送工业水运营中心处理	6.2	工业水运营中心
	淡盐水、冲洗水	2.26	COD、SS	送一次盐水工段回用	0	回用
	氢氯工段废硫酸	1.08	78%硫酸	出售	0	外售
	H ₂ 冷凝、洗涤水	1.2	COD	送一次盐水工段回用	0	回用
三氯乙烯装置	电石渣废水	20	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	20	工业水运营中心
	脱气塔废水	30	COD	经 PO 装置缓冲池送工业水运营中心处理	30	工业水运营中心
液碱装置	蒸汽冷凝水	39.5	PH	送一次盐水工序回用	0	回用
粒碱装置	蒸汽冷凝水	11	PH	送一次盐水工段回用	0	回用
	造粒塔洗水	45m ³ /次	Na ₂ CO ₃ :10~30%	送一次盐水工段回用	0	回用(每年排 7~8 次)
片碱装置	蒸汽冷凝水等污水	13.85	PH、COD	送工业水运营中心	13.85	工业水运营中心
PO 装置	皂化废水	480	COD、固含量	沉降、压滤后送工业水运营中心处理	480	工业水运营中心
双氧水装置	油水分离废水	2	石油类	送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
聚醚装置	水洗废水	6	COD、氨氮	进入污水收集池沉降, 后经东瑞公司排污管网送工业水运营中心处理	2	工业水运营中心
水质处理剂装置	水洗废水	2.58	COD、二甲胺	送工业水运营中心处理	2.58	工业水运营中心
助剂装置	水洗废水	4	COD、氨氮	送工业水运营中心处理	4	工业水运营中心

公用工程	生活、地面冲洗及化验水	15.273	COD、SS	-	15.265	工业水运营中心
	机泵冷却、密封水	33.95	COD	-	33.95	工业水运营中心
	循环水系统	142.6	COD、盐类	用于氯醇化反应	0	回用
送工业水运营中心合计		609.583				工业水运营中心

2.3.9.4 固废

拟建工程固体废物产生、治理情况见表 2.3-21，拟建工程建成后全厂固体废物产生、治理及排放情况见表 2.3-22。

表 2.3-21 拟建工程建成后全厂固体废物产生、治理及排放情况一览表

序号	固废名称	固废类别	危废代码	产生量	产生工序	形态	主要成分	产废周期	暂存位置	处置方式
1	废 TBHP/TBA 混合液	HW49 其他废物	900-047-49	41.09t	应急缓冲罐	液态	TBHP、TBA	1 月	储罐	运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理

表 2.3-22 拟建工程建成后全厂固体废物产生、治理及排放情况一览表

序号	装置名称	固废名称	产生量 (t/a)	主要成分	固废分类	处置方式
1	离子膜烧碱	盐泥	8640	CaCO ₃ 、Mg(OH) ₂ 、NaCl、水	一般固废	送滨化集团盐场筑坝
		废螯合树脂	1m ³ /a	以胺基膦酸基为活性基团的螯合树脂	一般固废	厂家回收
		废离子膜	0.017	全氟磺酸树脂、全氟碳酸树脂、聚四氟乙烯	一般固废	厂家回收
2	环氧丙烷装置	皂化残渣	折干 CaO 后 17000	CaCl ₂ : 40%、SS: 1%、Ca(OH) ₂ : 8%、H ₂ O: 50% Mg(OH) ₂ : 1%	一般固废	外售综合利用
		石灰渣	134	CaO、CaCO ₃	一般固废	外售综合利用
3	三氯乙烯装置	铁屑	2.4	Fe	一般	外售综合利用
		电石渣	9623.31	电石	一般	外售综合利用
		废吸附剂	40 (每 8 年)	Al ₂ O ₃	一般	综合利用
		有机氯化溶剂 (II 型)	526.48	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置
		914.89	精(蒸)馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置	

		汽化器残渣	45.2	含有机卤化物废物	危废 HW45	交由有资质的单位处置
		废催化剂	300	活性炭	危废 HW50	交由有资质的单位处置
		除水塔回流罐残渣	17.7	精（蒸）馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		精制塔底残	2068.42	精（蒸）馏残渣	危废 HW11	交由有资质的单位处置
		废导热油	3.5	导热油	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废活性炭	6（每3年）	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
4	双氧水装置	废滤芯	14	滤芯	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废活性炭纤维	1（每3年）	活性碳纤维	危废 HW06	交由有资质的单位处置
		废油泥	30	含油污泥	危废 HW08	交由有资质的单位处置
		废催化剂	0.2	钯	一般	厂家回收
		废氧化铝球	240	活性氧化铝和吸附的有机物	一般	综合利用
5	水质处理剂装置	废包装桶	33.68	-	-	厂家回收
6	重防腐涂料项目	废包装桶	105	-	-	厂家回收
7	助剂装置	废活性炭	6	活性炭	危废 HW49	交由有资质的单位处置
8	聚醚装置	滤渣	660t 产品产 20t 滤渣	滤渣	一般	外售综合利用
9	PO/TBA 项目	废 TBHP/TBA 混合液	41.09	TBHP、TBA	危废 HW49	运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理

2.3.9.5 噪声

拟建工程噪声源包括泵及塔类等产生的机械噪声，噪声产生及治理措施详见表 2.3-23。

表 2.3-23 拟建工程噪声产生及治理措施一览表

序号	噪声源	噪声值 dB (A)	数量 (台)	治理措施	治理后源强
1	环氧化反应器	75~80	11	基础减振	70~75
2	异丁烷回收塔	75~80	1	基础减振	70~75
3	TBHP 浓缩塔	75~80	1	基础减振	70~75
4	TBHP 干燥塔	75~80	1	基础减振	70~75
5	采出泵	85~90	4	基础减振、安装隔声	65~70
6	循环泵	85~90	4	基础减振、安装隔声	65~70
7	进料泵	85~90	7	基础减振、安装隔声	65~70
8	加压泵	85~90	1	基础减振、安装隔声	65~70
9	输送泵	85~90	11	基础减振、安装隔声	65~70
10	过氧化反应器	75~80	1	基础减振	70~75
11	混合器	75~80	1	基础减振	70~75
12	地面火炬	75~80	1	基础减振	70~75
13	液氧汽化器	75~80	1	基础减振	70~75

拟建工程采取的主要噪声治理措施有：

(1) 从治理噪声入手，在设备订货时首先高效低噪产品，要求厂家制造的设备噪声值不超过设计标准值，并在一些必要的设备上加装消音、隔音装置，如对风机上安装消声器等；

(2) 在设备管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声；

(3) 在厂房建筑设计中，使主要工作和休息场所远离噪声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离；

(4) 合理布局、加强绿化，在厂区总平面布置上做到科学规划、合理布局，将高噪声设备集中布置，厂区周围加强绿化，充分利用距离衰减和草丛、树木的吸声作用，降低噪声对周围环境的干扰和影响。

拟建工程建成后全厂噪声源统计见表 2.3-24。

表 2.3-24 全厂噪声源统计一览表

序号	装置	主要噪声源	设备台数 (个)	噪声级 (单机)		
				治理前 (室内)	治理措施	治理后 (室外)
1	25 万吨/年 离子膜烧碱 装置	机泵	7	80	选用低噪声 设备, 高噪 声设备配有 消音器, 厂 房设置隔音 值班室。将 产生噪音大 的设备布置 在厂区中 部, 噪音小 的设备布置 在厂区边 缘; 做好防 震措施, 厂 区周围种植 乔木、灌木 等多层林 带, 空地种 植草坪; 对 产生噪音较 大的设备单 独设立机 房, 并采用 隔声墙、隔 声窗等, 屏 蔽噪声。	70
		冷却风机	8	95		75
		空压机	2	95		75
		冷冻压缩机	3	95		75
2	12 万吨/年 副产 HCL 制氯乙烯装 置	乙炔水环压缩机	6	95		75
		冷动机组	4	75		60
		浓缩机	3	85		70
		浓浆泵	6	90		70
		原浆泵	4	85		70
		稀浆泵	6	80		70
		高压水泵	1	100		80
		加料泵	26	75		60
		循环泵	21	75		60
3	10 万吨/年 片碱装置	鄂式破碎机	4	105	80	
		各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
4	过氧化氢装 置	水泵	6	75	60	
		氢气压缩机	2	95	65	
		空气压缩机	2	95	65	
5	粒碱装置	各种泵类	14	80	70	
		各类碱泵	6	75	60	
		熔盐炉风机	1	90	80	
6	PO 装置	各类水泵	6	75	60	
		循环泵	6	70	60	
		喷射泵	3	85	70	
7	水质处理剂 生产装置	循环气压缩机	2	84	75	
		真空泵	2	80	60	
		离心机	5	90	75	
8	重防腐涂料	真空泵	2	80	60	
		分散机	6	85	65	

	生产装置				
9	PO/TBA 项目	环氧化反应器	11	80	60
10		异丁烷回收塔	1	80	60
11		TBHP 浓缩塔	1	80	60
12		TBHP 干燥塔	1	80	60
13		采出泵	4	90	70
14		循环泵	4	90	70
15		进料泵	7	90	70
16		加压泵	1	90	70
17		输送泵	11	90	70
18		过氧化反应器	1	80	60
19		混合器	1	80	60
20		地面火炬	1	80	60
21		液氧汽化器	1	80	60

2.3.7 非正常工况排放分析

假设废气处理设施故障，火炬系统处理效果降至 50%，持续时间为 4h，则火炬中 VOCs 排放情况见表 2.3-25。

表 2.3-25 非正常工况下 VOCs 排放情况一览表

排放源	污染因子	排放浓度	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
各塔顶不凝气排气筒	VOCs	503.88	9.07	36.28

根据表 2.3-29 可知，VOCs 排放浓度不能满足《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 有机化工企业或生产设施 VOCsII 时段的排放限值。

2.3.8 污染物排放量核算

拟建工程污染物排放情况见表 2.3-26。

表 2.3-30 拟建工程污染物排放情况汇总表

类别	污染物		单位	排放量
废气	有组织	废气量	m ³ /h	55000
		VOCs	t/a	0.145
		丙酮	t/a	0.00504

		甲醇	t/a	0.00216
		环氧丙烷	t/a	0.02952
	无组织	VOCs	t/a	0.227
废水	废水量		t/a	119.25
	COD		t/a	0.0072
	氨氮		t/a	0.00095
固废	危险废物		t/a	41.09

拟建工程建成后全厂污染物排放汇总情况见表 2.3-27。

表 2.3-27 拟建工程建成后全厂污染物排放情况一览表

类别	污染物	单位	现有工程排放量	整改后削减量	拟建工程排放量	全厂排放量	增减量	
废气	有组织	颗粒物	t/a	30.88	0	0	30.88	0
		NOx	t/a	20.712	0	0	20.712	0
		VOCs	t/a	3.99	0	0.145	4.135	0.145
		氯化氢	t/a	0.0168	0	0	0.0168	0
		氯气	t/a	0.0016	0	0	0.0016	0
		三氯乙烯	t/a	0.00088	0	0	0.00088	0
		四氯乙烯	t/a	0.0192	0	0	0.0192	0
		非甲烷总烃	t/a	0.0712	0	0	0.0712	0
		二甲苯	t/a	0.0064	0	0	0.0064	0
		甲醇	t/a	5.248	0	0	5.248	0
		环氧氯丙烷	t/a	0.0088	0	0	0.0088	0
		苯乙烯	t/a	0.0032	0	0	0.0032	0
		无组织	VOCs	t/a	73.21	0	0.227	73.437
	颗粒物		t/a	3.05	0	0	3.05	0
氯气	t/a		0.4	0	0	0.4	0	
HCl	t/a		1.09	0	0	1.09	0	
非甲烷总烃	t/a		0.035	0	0	0.035	0	
二甲苯	t/a		1.64	0	0	1.64	0	
甲醇	t/a		1.13	0	0	1.13	0	
	二甲胺	t/a	0.41	0	0	0.41	0	

	氯丙烯	t/a	0.84	0	0	0.84	0
废水	废水量	m ³ /a	4875280	0	119.25	4875399.25	119.25
	COD	t/a	292.52	0	0.0072	2929.5272	0.0072
	氨氮	t/a	39	0	0.00095	39.00095	0.00095
固废	危险废物	t/a	3928.49	0	41.09	3876.19	41.09
	一般固废	t/a	35804.67	0	0	93696.06	0

2.4 清洁生产和循环经济分析

2.4.1 清洁生产分析

清洁生产是我国工业可持续发展的重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重要措施。强调预防污染物的产生，即从源头和生产过程防止污染物产生。

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，以减轻或者消除对人类健康和环境危害为目标，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放。

本次评价从生产工艺、设备、节能降耗及环境管理要求等方面进行全面分析，通过与清洁生产标准评价指标对比分析及同类装置清洁生产指标对比分析，说明本项目清洁生产水平。

1、生产工艺

目前世界上已经工业化的环氧丙烷生产方法主要有两种：氯醇法和共氧化法。其中共氧化法也称过氧化物法、哈康法或间接氧化法。当今世界环氧丙烷生产装置中氯醇法的生产能力约占 40%，共氧化法占 60%。

氯醇化法生产过程中会产生大量含 CaCl₂ 的废水，经过生化处理后的高盐污水是困扰国内环氧丙烷行业的最大难题，无法适应日益严峻的环保形势。

为适应发展要求，该中试项目旨在研究环氧丙烷共氧化法中试工艺，合理配置资源，适应产业结构调整形势，实现经济效益和社会效益的最大化。

2、设备

(1) 选用节能、高效型设备，在设备比较阶段，将单位产品耗电量作为主要技术参数之一进行比较，尽量不选用耗电大的设备，合理匹配电机与机泵的容量，同时对流量变化较大、功率较大的机泵采用变频调速技术，减少装置的用电负荷。杜绝“大马拉小车”现象，以达到节约用电的目的。

(2) 工艺设备选择时，在满足工艺要求的情况下，尽量选用新式的、能量利用率高的设备。

综上所述，拟建工程整个生产工艺与装备水平能够达到国内先进水平。

3、节能降耗

本项目积极贯彻执行国家关于节能设计的有关规范和规定，采用节能型工艺流程和技术，利用先进控制系统优化工艺参数节能降耗。

4、环境管理要求

环境管理要求是一类定性指标，主要考察生产管理和环境管理水平。该企业设有专门环境管理机构和专职管理人员，对重点岗位要有作业指导书，易造成污染的设备和废物产生部位要有警示牌，对产生废物进行无害化处理。从组织机构、废物管理、生产过程管理等方面考虑，符合环境管理的要求。

拟建工程采取的主要管理措施包括：

- (1) 环境考核指标岗位责任制和管理制度；
- (2) 产品全面质量管理；
- (3) 安全生产管理制度；
- (4) 原材料保管、质检、定额使用管理制度。
- (5) 水、电消耗管理制度；
- (6) 设备维护保养制度；
- (7) 员工环境管理培训制度；
- (8) 生产现场管理制度等。

2.4.2 循环经济分析

循环经济就是在可持续发展的思想指导下，按照清洁生产的方式，对能源及其废弃物实行综合利用的生产活动过程。它要求把经济活动组成一个“资源—产品—再生资源”

的反馈式流程；其特征是低开采、高利用、低排放。循环经济本质上是一种生态经济，它要求运用生态学规律来指导人类社会的经济活动。

根据国务院文件《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）：“区、各部门要把发展循环经济作为编制各项发展规划的重要指导原则”；要按照‘减量化、再利用、资源化’的原则，根据生态环境的要求，进行产品和工业的设计与改造，促进循环经济发展。在生产环节上，要严格排放强度准入，鼓励节能降耗，实行清洁生产并依法强制审核；在废物产生环节，要强化污染防治和全过程控制，实行生产责任延伸，合理延长产业链，强化各类废物的综合利用；“进污水再生利用和垃圾处理与资源化回收，建设节水型城市”。

本项目循环经济主要为滨化集团股份有限公司东瑞公司自身内部的循环，主要包括生产层次上物料和能源的循环。滨化集团股份有限公司励志深入贯彻循环经济理念，节约利用资源和能源，降低产品成本，提高企业产品竞争力。

本项目采用先进的生产工艺，在生产过程中采取了多项节能降耗措施，并多方考虑了资源的重复利用，项目建设符合清洁生产要求。

2.4.3 小结

本项目装置在工艺和技术上安全可行，符合清洁生产和循环经济的要求。本次评价建议其采取以下清洁生产保障措施：

（1）设立清洁生产管理机构，建立奖惩考核目标责任制度。清洁生产管理机构应负责整个公司各个生产环节的清洁生产管理工作，制定清洁生产管理规程和奖惩考核目标，把节能、降耗纳入到生产管理目标中。

（2）推行清洁生产审核工作，由企业高层管理人员任审核小组的组长，为开展清洁生产审核工作奠定良好的基础。审核小组应制定并实施减少能源及原材料使用，消除或减少产品和生产过程中有害物质的使用，减少各种废物产生量。

（3）加强业务培训和宣传教育工作，使每个员工树立节能意识、环保意识，保障清洁生产的措施顺利实施。

建设单位应重视清洁生产，不断采取改进设计，使用清洁的能源和原料，采用先进的工艺技术与设备，改善管理，综合利用，从源头消减污染，提高资源利用效率，减少

或者避免生产、服务和使用过程中污染物的产生和排放，各个指标均能达到国内先进水平，做一个节能环保型企业。

第 3 章 环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

滨州市位于山东省北部、黄河下游鲁北平原，地处黄河三角洲腹地、渤海湾西南岸，北通渤海，东临东营市，南靠淄博市，西南与济南市交界，西与德州市接壤，西北隔漳卫新河与河北省沧州地区相望，地理位置优越，已成为环渤海经济开发区和沿黄经济带的交汇点。按照山东省新一轮总体规划的战略部署，滨州市将建成黄河三角洲的中心城市。

滨城区地处山东省北部，东邻利津县，西毗惠民、阳信县，北接沾化区，南界博兴县和高青县。滨城区是滨州市委、市政府的驻地，是全市政治、经济、文化中心，鲁北地区人流、物流、资金流、信息流的重要集散地，全区版图面积 697 平方公里，辖一乡、两镇、七个街道办事处。

拟建工程位于滨州市城东高科技化工项目集中区，山东滨化东瑞化工有限公司厂内，拟建工程地理位置详见图 3.1-1。

3.1.2 地形地貌

滨州市地势南高北低，大致上由西南向东北倾斜，渐次过度到大海。以小清河为界，全境呈现南北两种不同类型的地貌特征。小清河以南的邹平南部长白山脉属泰沂山区北麓的低山丘陵区，地势高峻，其主峰海拔 826.8m，是全市最高点，其余均为山前倾斜平原，地势平缓，间有缓岗与洼地，海拔高程一般在 8~800m。小清河以北为黄河冲积平原，海拔高程一般在 1~20m，总体上地势低平，由于历史上黄河多次改道和决口泛滥，造成沉积物交错分布，加上河流冲刷、海潮内浸、自然侵蚀和人类活动的影响，形成了低岗、缓坡、浅洼相间，微地貌差异明显的大平小不平的地貌特征。

滨城区全境为黄泛冲积平原，地形平坦，地势由西南向东北方向以 1/7000~1/8000 的比降缓缓倾斜，西南部海拔高程约 13.7m，东北部约 6.5m~7m，境内大部分地域海拔在 11m 左右。由于历史上黄河泛滥时沿洼地奔流，前淤未尽，后淤复加，相互套迭及河道屡有滚动，逐渐形成现在的各种微地貌类型，微地貌类型主要有河滩高地、缓岗、

槽状洼地、微斜平地、浅平洼地、河流和滩涂。其中微斜平地是滨城区的主要地貌类型，面积为 527.86km²，约占滨城区总面积的 62.91%，主要分布于境内中部、西部和东南部，是处于黄河决口的漫流地带，地貌起伏不平，表层多为轻壤，少有中壤；浅平洼地分布面积较广，表层多为轻壤、中壤，少部分为重壤，或粘、或沙相间，多为滨海重度潮盐土；河滩高地主要分布在中、小营、梁才等沿河办事处，由洪水浸滩淤积而成，临河处高于临坝，呈凹字形，矿化度低，表层多沙壤土；槽状洼地主要分布在尚集乡的后宋及沿黄堤背，地下水位较高，矿化度高，地表层多沙壤、轻壤；缓岗占地 3462hm²，主要分布在中、小营境内的河滩高地，是由河水多次决口漫溢、泥沙沉积而成；其余为黄河、徒骇河河道及滩涂占地，大约在 1872hm²。

3.1.3 地表水系

滨州市境内主要过境河为黄河水系，除黄河外，以黄河为界，南部为小清河流域，北部为海河流域。小清河水系有小清河、孝妇河、杏花河、支脉河 4 条主要河流，海河水系有徒骇河、德惠新河、马颊河、漳卫新河、秦口河、潮河 6 条主要河流。各河大致流向东北，注入渤海。

滨城区境内河流主要有黄河、徒骇河、潮河和近年人工开挖的西沙河、新立河、朝阳河、傅家河与胜利河。

(1) 黄河

黄河在滨城区南部自西向东流过，境内河道段长 33.705km，多年平均径流量 355 亿 km³，由于黄河流域用水量的增加，径流量不断减少，六十年代平均径流量 501.2 亿 km³，七十年代平均径流量 311 亿 km³，八十年代平均径流量 287 亿 km³，九十年代平均径流量 156.1 亿 km³，少于年输沙入海需水量 220 亿 km³。1997 年利津站年径流量仅有 19 亿 km³。2002 年含调水调沙水量（20 亿 km³ 左右）在内利津站来水量仅 41.89 亿 km³，出现了黄河历史上第二个严重枯水年。

(2) 徒骇河

发源于河南省南乐县，由西南向东北流经滨城区西北部，境内河道段长 20.964km，多年平均径流量 6.693 亿 km³，最大年为 23.5 亿 km³，最小年为 0.397 亿 km³。该河为灌排两用、旱涝兼治，来水春枯夏涨，建有二十里堡拦河节制闸调节蓄水，设计蓄水量

为 1459 万 km^3 ，年均引水量约为 0.35 亿 km^3 。

(3) 秦台河

秦台河原为人工开发的灌溉排涝干渠，现实为滨州市区的排污沟，滨州市区生产、生活污水经排污暗渠一起汇入秦台河，滨州市在秦台河出滨州市区约 2km 处建设了滨州市污水处理厂，污水经处理后再排入秦台河，北行至潮河，最终入渤海。

(4) 潮河

潮河是惠民地区 1965 年在宽河古道内新开挖的一条排水河道，位于黄河、徒骇河之间。沿徒骇河南侧，从庵头南起，过张集窑厂北流经沾北、利津，至洼拉沟入海，全长 72.5 公里，总流域面积 1241.3 km^2 ，因河道下游直入洼拉沟海河河道，故定名“潮河”境内排涝骨干支流西沙河、新立河、秦台河、朝阳河、东截渗沟皆排入此河，实控流域面积 606.6 km^2 。

(5) 朝阳河

朝阳河（也即东外环河）发源于排涝干沟，为滨城区的主要泄洪河道，由南向北流入潮河，长度 23.5km，比降 1/8000，流速 20 m^3/s ，流域面积 0.89 km^2 。根据流域防洪规划，朝阳河河道防洪标准为 50 年一遇，排涝标准为 3 年一遇。朝阳河城区段河道蓝线控制宽度为 140m。

滨州市地表水系分布情况见图 3.1-2。

3.1.4 饮用水水源保护区

根据《关于印发滨州市饮用水水源保护区划分方案的通知》（滨政办字〔2016〕6 号），《滨州市饮用水水源保护区划分方案》经省政府同意，并经省环保厅《关于滨州市饮用水水源保护区划定方案的复函》（鲁环函〔2015〕1054 号）批复。

根据《滨州市饮用水水源保护区划分方案》，滨州市饮用水水源保护区类型包括水库型饮用水水源保护区、地下水饮用水水源保护区及引黄干渠型饮用水水源保护区。滨城区无地下水饮用水水源保护区，水库型饮用水水源保护区为秦台水库、东郊水库、西海水库和龙庭水库，引黄干渠型饮用水水源保护区为韩墩引黄总干渠。

(1) 秦台水库

一级保护区：秦台水库坝内全部区域。

二级保护区：秦台水库大坝截渗沟外边界范围内（一级保护区除外）的区域及其对应的引黄支渠沿岸两侧堤坝外延 100 米范围内的水域和陆域。

（2）东郊水库

一级保护区：东郊水库坝内全部区域。

二级保护区：东郊水库大坝截渗沟外边界范围内（一级保护区除外）的区域及其对应的引黄支渠沿岸两侧堤坝外延 100 米范围内的水域和陆域、沉砂池。

（3）西海水库

一级保护区：西海水库坝内全部区域。

二级保护区：西海水库大坝截渗沟外边界范围内（一级保护区除外）的区域及其对应的引黄支渠沿岸两侧堤坝外延 100 米范围内的水域和陆域。

（4）龙庭水库

一级保护区：龙庭水库坝内全部区域。

二级保护区：龙庭水库大坝截渗沟外边界范围内（一级保护区除外）的水域和陆域、沉砂池。

（5）韩墩引黄干渠

韩墩引黄干渠分为韩墩引黄总干渠和沾化区潮河引黄干渠及沾化区过徒引黄干渠，其中，韩墩引黄总干渠的韩墩拦沙闸至五七闸的输水渠道沿岸两侧堤坝外延 100 米范围内的水域和陆域为二级保护区范围。

拟建工程距离秦台水库二级保护区约 14.9km，距离东郊水库二级保护区约 2.7km，距离西海水库二级保护区约 20.1km，距离龙庭水库二级保护区约 5.6km，距离韩墩引黄总干渠约 4km，均不在滨城区饮用水源保护区范围内。

滨城区饮用水源保护区分布情况见图 3.1-3。

3.1.5 水文地质

拟建工程厂区位于黄河下游的鲁北平原，该地区在成陆过程中海相、河相沉积交互作用，且形成年代差异大，受地形、水文、海潮侵袭及人为活动的影响，造成潜水埋深不一和矿化度不等。全市潜水矿化度平均在 3.6g/L 左右，属中矿化水。地下水含水层分为第四系浅层空隙水含水层、新第三系深层含水层。区内第四系沉积较厚，一般在 300m

左右，由粉土、砂质粘土和砂层组成。由于地处黄河下游，沉积物颗粒细，层次多，含水层不发育，淡水资源更少，淡水体多呈带状展布，咸水分布较广，给区内工农业和人畜用水带来极大不便。浅层含水层地下水位较高，水位埋深在 4m 左右，受大气降水和黄河水的侧渗影响，水质为苦咸水，矿化度较高；深层含水层发育深度一般不小于 300m，水质较差，含氟量较高，也不宜作为饮用水源。

滨州市城区工业及生活用水以黄河水为主，共有水库三座，皆引用黄河水：蒲城水库设计库容 500 万 m³，由引黄提升泵站引黄河水入水库；东郊水库设计库容 1400 万 m³，经韩墩干渠引黄河水入水库；西郊水库库容 1000 万 m³，用新建引黄干渠引水入库。库存水经滨州市自来水公司处理后向用户供水，其中自来水公司一水厂供水 0.6 万 m³/d，二水厂供水 3 万 m³/d，东郊水厂供水 10 万 m³/d，西郊水厂供水能力为 2.3 万 m³/d。

3.1.6 气象条件

滨州市属暖温带大陆性季风气候区，四季分明，日照充足，气候温和。年平均风速 2.5m/s，年平均大风日数 5 天，极大风速 28.5m/s。夏季多东南风，冬季多西北风，全年盛行风向东风。年平均气温 13.3℃，月均气温最高出现在 7 月，为 26.9℃。多年平均降水量 567mm，雨量多集中在夏季，约占全年总量的 66.8%。多年平均相对湿度为 66%。以 8 月和 7 月份最大，分别为 80%和 77%。年日照时数 2325.7 小时。年平均蒸发量为 1786.1mm。

3.2 规划符合性分析

3.2.1 城市总体规划

《滨州市城市总体规划（2005-2020 年）》于 2005 年委托山东省城乡规划设计研究院编制，2011 年 5 月经山东省人民政府批复。

规划中指出优先发展主城区（东城区、西城区、开发区），综合兼顾外围城区的开发建设。主城区（东城区、西城区、开发区）职能为全市政治、文化、第三产业中心。

主城区发展策略为应对该区用地进行优化整合，强化城市公共中心，合理配置公共设施和提高城市公共绿地比重。功能分区：形成六大功能片区，分别为西部开发区、中心区、东部老城区、东部产业区、西北生活区和东北生活区。

拟建工程在滨州市城市总体规划范围内规划的东部产业区内，用地性质属于工业用

地。拟建工程选址和用地类型均符合城市总体规划。

滨州市城市总体规划图见 3.2-1。

3.2.2 滨州市城东高科技化工项目集中区规划

2011 年 10 月 9 日，滨城区人民政府以“滨城政字[2011]65 号”批复了滨州市城东高科技化工项目集中区。2011 年 11 月 16 日，滨州市环境保护局出具了《关于滨州市城东高科技化工项目集中区环境影响报告书的审查意见》（滨环字[2011]143 号）。

滨州市城东高科技化工项目集中区位于滨州市滨城区的东南部，其规划范围为北边界线渤海二路与东海一路之间至黄河八路，东海一路与东外环路之间至黄河七路以北 200m 处；南边界线渤海二路与渤海一路之间至黄河七路，渤海一路与东海一路之间至黄河三路，东海一路与东外环路之间至南外环路；西边界线黄河八路与黄河七路之间至渤海二路，黄河七路与黄河三路之间至渤海一路，黄河三路与南外环路之间至东海一路；东边界线至东外环路，规划总用地面积为 6.02km²。

滨州市城东高科技化工项目集中区专项规划功能结构大致分为“二个片区”，即以黄河五路为功能分区轴线，黄河五路以南为滨化集团项目区，面积约为 3.06km²，黄河五路以北为中海沥青项目区，面积约为 2.96km²。

滨州市城东高科技化工项目集中区产业定位为充分发挥区内中海沥青股份有限公司及滨化集团的基础原料优势和依托公用工程优势，围绕其生产需要，进行产品深加工，发展高技术、清洁型、无污染或轻微污染的石油化工和盐化工产业，规划主导产业定位是以油盐化工、新能源化工、精细化工、生物科技工业、化工机械制造为主的化工项目集中区。

拟建工程属于研发基地（含医药、化工类专业中试内容的），位于油盐化工用地范围内的山东滨化东瑞化工有限公司厂区内，符合滨州市城东高科技化工项目集中区的产业定位、用地规划及功能结构。

根据《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工重点监控点名单的通知》（鲁政办字〔2019〕144 号），滨化集团股份有限公司位于第一批化工重点监控点名单中，山东滨化东瑞化工有限公司是滨化集团股份有限公司的全资子公司，符合重点监控点规划要求。

滨州市城东高科技化工项目集中区土地利用图见图 3.2-2，规划控制图见图 3.2-3。

3.3 区域环境质量

(1) 环境空气

根据《2018 年滨州市环境质量概要》，滨州市城区设有 7 个环境空气自动站，城区环境空气质量未达到国家《环境空气质量标准》(GB/T3095-2012) 中二级标准要求。二氧化硫浓度为 $22\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，到二级标准；二氧化氮浓度为 $39\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到二级标准；可吸入颗粒物浓度为 $98\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超二级标准 0.40 倍；细颗粒物浓度为 $54\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超二级标准 0.54 倍；一氧化碳浓度为 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，达到二级标准；臭氧浓度 $209\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超二级标准 0.31 倍。与上年相比，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳浓度均有所下降，臭氧浓度有所升高。

滨州市城区空气质量综合指数为 6.05，比上年下降了 11.4%。

(2) 地表水

根据《2018 年滨州市环境质量概要》，全市 11 条河流 16 个断面中，II 类水质断面 2 个，占总断面数的 12.5%；IV 类水质断面 5 个，占 31.3%；V 类水质断面 6 个，占 37.5%；劣 V 类水质断面 3 个，占 18.8%。与上年相比，II 类断面比例降低 1.8 个百分点，IV 类断面比例降低 16.4 个百分点，V 类断面比例升高 18.5 个百分点，劣 V 类断面比例升高 4.5 个百分点。总体水质中度污染；与上年相比，水质有所下降。

根据市控考核断面，全市小清河和海河流域 24 个重点河流考核断面中，有 14 个断面达到 V 类水质标准要求。与上年可比的 23 个断面中，有 10 个断面水质好转，占监测断面总数的 43.5%。

与上年相比，化学需氧量年均值降低的断面 14 个，占监测断面总数的 60.9%；升高的断面 9 个，占监测断面总数的 39.1%。

与上年相比，氨氮年均值降低的断面 13 个，占监测断面总数的 56.5%；升高的断面 10 个，占监测断面总数的 43.5%。

(3) 地下水

根据《2018 年滨州市环境质量概要》，滨州市 13 处生活饮用水水源地中地表水水源地有 9 处，分别为滨城区的东郊水库和西海水库、惠民县的孙武湖水库、阳信县的幸福

水库、无棣县的三角洼水库、月湖水库和芦家河子水库、沾化区的河贵水库、思源湖，9处地表水水源地均无超标项目检出，水质均符合Ⅲ类标准。地下水水源地有4处，分别为邹平市自来水公司、邹平市自来水公司城南水厂、邹平市农村自来水公司和博兴县自来水厂。除博兴县自来水厂3月份因地质原因影响，氟化物出现超标，其他3处地下水水源地均无超标项目检出，水质均符合Ⅲ类标准。

综上所述，滨州市13处生活饮用水水源地有12处水质符合国家饮用水源地水质标准，与上年相比，水质无明显变化。

(4) 声环境

滨州市7县(市、区)有监测点位825个。区域声环境质量昼间平均等效声级范围在48.2~63.0dB(A)之间，其中沾化区平均等效声级为48.2dB(A)，区域声环境质量为一级。惠民县、无棣县、阳信县、滨城区平均等效声级分别为51.2、52.8、53.4、53.7dB(A)，区域声环境质量均为二级。博兴县平均等效声级为55.9dB(A)，区域声环境质量为三级。邹平市平均等效声级为63.0dB(A)，区域声环境质量为四级。

区域声环境质量夜间平均等效声级范围在42.8~54.7dB(A)之间，其中惠民县、阳信县、沾化区、无棣县平均等效声级分别为42.8、44.0、44.1、44.3dB(A)，区域声环境质量为二级。滨城区、博兴县平均等效声级为45.7、47.6dB(A)，区域声环境质量为三级。邹平市平均等效声级为54.7dB(A)，区域声环境质量为四级。

第 4 章 环境空气影响评价

4.1 评价等级与评价范围

4.1.1 环境影响识别与评价因子筛选

根据导则要求对大气环境影响因素进行识别，筛选大气环境影响评价因子，拟建工程评价因子选取项目有组织和无组织排放的基本污染物和其他污染物中有环境质量标准的所有因子，拟建工程评价因子为 VOCs、丙酮、甲醇。各因子评价标准详见表 1.6-1。

4.1.2 评价等级的确定

根据拟建工程排放的污染物情况，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.3 评价等级判定”来确定拟建工程环境空气的评价等级。

4.1.2.1 参数的选取

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中要求的 AERSCREEN 估算软件对项目污染物的排放进行估算，估算时参考地形参数。

参照 HJ2.2-2018 附录 C，本次评价选取的估算模型参数见表 4.1-1。

表 4.1-1 估算模型参数及选取依据表

参数		取值	取值依据
城市/农村选项	城市/农村	农村	项目周边 3km 半径范围内一半以上现状为农村，且一半以上不位于规划的工业园区
最高环境温度/°C		40.7	近 20 年气象资料统计
最低环境温度/°C		-16.4	
土地利用类型		农作地	3km 半径范围内土地利用状况
区域湿度条件		半湿润区	中国干湿状况分布图
是否考虑地形	考虑地形	考虑	报告书项目，根据导则要求考虑地形
	地形数据分辨率/m	90	SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑	污染源附近 3km 范围内 无大型水体
	岸线距离/m	--	
	岸线方向/°	--	

4.1.2.2 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）评价工作分级方法，采用附录 A 推荐模型中的估算模型，分别计算项目新增排放主要污染物的最大地面空气质量

浓度占标率 P_i (第 i 个污染物, 简称“最大浓度占标率”), 及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义见公式:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

根据相关参数, 采用 AERSCREEN 估算软件进行计算, 拟建工程评价等级确定情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 拟建工程大气评价等级确定一览表

污染源	污染物	最大地面浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大地面浓度出现距离 (m)	$D_{10\%}$ 最远距离 (m)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (P_i)
各塔顶不凝气	VOCs	210.1	12	0	1200	17.50
	丙酮	0.1483	12	0	3000	0.0049
	甲醇	0.9592	12	0	800	0.1199
装置区	VOCs	168.7	19	0	1200	14.06
储罐区	VOCs	912.7	19	50	1200	76.05

拟建工程面源储罐区 $\text{VOCs} P_{\text{VOCs}} = 76.05\% > 10\%$, 根据导则中评价工作等级的判定依据, 环境空气影响评价等级确定为一级评价。

4.1.3 大气评价范围的确定

拟建工程排放的污染物最远影响距离 $D_{10\%}$ (储罐区 VOCs) 为 50m, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中“5.4 评价范围确定”中的相关规定, 拟建工程评价范围确定为以项目厂址为中心区域, 边长为 5km 的矩形区域。

4.1.4 评价基准年筛选

根据环境空气质量现状、气象数据情况, 本次评价选择 2017 年为评价基准年, 取得了 2017 年地面气象站逐时气象数据、环境空气例行监测点各项基本污染物的逐日监测数据。

4.1.5 环境空气保护目标调查

项目评价范围内主要的环境空气保护目标见表 4.1-3。

表 4.1-3 评价范围内主要环境空气保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对方位	相对厂界距离 (m)
	X	Y					
苏家	-478	-490	居住区	人群	二类区	SW	490
任铁匠	-1285	1177	居住区	人群	二类区	SW	1170
崔傅刘	-1676	516	居住区	人群	二类区	SW	1540

项目污染源分布见项目平面布置图，评价范围内主要环境空气保护目标见项目评价范围图 1.5-1。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.1 区域达标判断

根据《滨州市环境质量概要》(2017年)，滨州市城区设有7个环境空气自动站，可吸入颗粒物(PM₁₀)浓度为110μg/m³，超《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准0.57倍；细颗粒物(PM_{2.5})浓度为64μg/m³，超二级标准0.83倍；二氧化硫(SO₂)浓度为32μg/m³，达到二级标准；二氧化氮(NO₂)浓度为40μg/m³，达到二级标准；与去年相比，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化硫浓度有所下降，二氧化氮浓度基本持平，城区空气质量综合指数为4.93，比去年下降了9.2%，不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，年评价不达标，项目所在处于不达标区。

4.2.2 基本污染物环境质量现状调查与评价

本次评价收集了范围内市环保局例行监测点(项目W方向)评价基准年2017年连续1年的监测数据，数据统计及评价情况见表4.2-1。

表 4.2-1 市环保局例行监测点基本污染物监测数据统计及评价结果一览表

污染物	单位	年评价指标	现状浓度	评价标准	占标率	达标情况
SO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	32	60	53.3%	达标
		98%保证率日平均浓度 (共357个有效数据，第350大值)	86	150	57.3%	
NO ₂	μg/m ³	年平均质量浓度	42	40	105.0%	超标
		98%保证率日平均浓度 (共358个有效数据，第351大值)	86	80	107.5%	

PM ₁₀	μg/m ³	年平均质量浓度	108	70	154.3%	超标
		95%保证率日平均浓度 (共 351 个有效数据, 第 334 大值)	235	150	156.7%	
PM _{2.5}	μg/m ³	年平均质量浓度	71	35	202.9%	超标
		95%保证率日平均浓度 (共 349 个有效数据, 第 332 大值)	165	75	220.0%	
CO	mg/m ³	95%保证率日平均浓度 (共 357 个有效数据, 第 340 大值)	3	4	75.0%	达标
O ₃	μg/m ³	90%保证率日最大 8h 滑动平均浓度 (共 356 个有效数据, 第 321 大值)	187	160	116.9%	超标

由上表可见, 2017 年市环保局例行监测点环境空气中 SO₂、CO 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度不达标。

4.2.3 其他污染物环境质量现状监测与评价

经调查, 评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中无其他污染物评价基准年连续 1 年的监测数据, 近 3 年内亦无与项目排放的其他污染物有关的历史监测资料。

4.2.3.1 其他污染物环境质量补充监测

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 本次评价布设 2 个补充监测点位, 具体见表 4.2-1 及图 4.2-1。

表 4.2-1 环境空气补充监测布点一览表

序号	名称	相对方位	相对厂址距离	布设意义
1#	厂址	WSW	/	了解厂址下风向质量现状
2#	任铁匠村	W	NW、780m	了解厂址下风向质量现状

(2) 监测因子

VOCs、丙酮、甲醇、环氧丙烷。

(3) 分析方法

分析方法和检出限见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境空气监测分析及检出限

序号	项目名称	标准代号	标准名称	检出限
1	环氧丙烷	GBZ/T160.58-2004	直接进样-气相色谱法	0.3mg/m ³

2	甲醇	空气和废气监测分析方法(第四版)增补版	气相色谱法	0.022mg/m ³
3	丙酮	HJ 683-2014	高效液相色谱法	0.47mg/m ³
4	VOCs	HJ 644-2013	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	0.3-1.0μg/m ³

(4) 监测单位、时间和频率：监测单位：山东安和安全技术研究院有限公司；监测时间：2020年5月14日-20日，监测7d，每天2:00；8:00；14:00；20:00采样；小时值采样60min，同步观测总云量、低云量、风向、风速、气温、气压等气象参数。

(5) 监测结果

监测期间同步气象参数见表4.2-3，补充监测结果见表4.2-4。

表 4.2-3 监测期间气象参数一览表

日期	气象条件 时间	气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
2020.5.14	02:00	13.9	1009	1.3	SE	晴
	08:00	16.4	1009	1.0	SE	
	14:00	21.2	1009	0.9	SE	
	20:00	18.1	1009	0.9	SE	
2020.5.15	02:00	14.3	1007	0.9	NE	晴
	08:00	17.6	1007	0.7	NE	
	14:00	24.0	1007	0.5	NE	
	20:00	18.7	1007	0.7	NE	
2020.5.16	02:00	15.7	1002	0.7	SW	晴
	08:00	22.3	1002	0.5	SW	
	14:00	29.8	1002	0.4	SW	
	20:00	24.4	1002	0.6	SW	
2020.5.17	02:00	10.3	1007	0.9	NE	晴
	08:00	16.9	1007	0.8	NE	
	14:00	25.1	1007	0.8	NE	
	20:00	19.6	1007	0.7	NE	
2020.5.18	02:00	8.2	1006	1.2	NW	晴
	08:00	11.9	1006	1.0	NW	
	14:00	20.3	1006	0.9	NW	
	20:00	16.7	1006	0.9	NW	
2020.5.19	02:00	11.4	1005	1.1	NW	晴
	08:00	16.8	1005	1.0	NW	

	14:00	24.5	1005	0.7	NW	
	20:00	21.4	1005	0.8	NW	
2020.5.20	02:00	13.9	1007	1.0	S	晴
	08:00	19.6	1007	1.0	S	
	14:00	28.4	1007	0.8	S	
	20:00	25.1	1007	0.9	S	

表 4.2-4 监测结果一览表

采样日期	采样频次	1#				2#			
		环氧丙烷 (mg/m ³)	甲醇 (mg/m ³)	丙酮 (μg/m ³)	VOCs (μg/m ³)	环氧丙烷 (mg/m ³)	甲醇 (mg/m ³)	丙酮 (μg/m ³)	VOCs (μg/m ³)
2020.5.14	02:00	ND	ND	ND	18.3	ND	ND	ND	15.6
	08:00	ND	ND	ND	86.3	ND	ND	ND	72.1
	14:00	ND	ND	ND	96.7	ND	ND	ND	106
	20:00	ND	ND	ND	115	ND	ND	ND	56.6
2020.5.15	02:00	ND	ND	ND	7.9	ND	ND	ND	20.6
	08:00	ND	ND	ND	52.7	ND	ND	ND	100
	14:00	ND	ND	ND	52.6	ND	ND	ND	130
	20:00	ND	ND	ND	93.4	ND	ND	ND	89.8
2020.5.16	02:00	ND	ND	ND	43.2	ND	ND	ND	10.1
	08:00	ND	ND	ND	76.6	ND	ND	ND	88.3
	14:00	ND	ND	ND	47.3	ND	ND	ND	64.0
	20:00	ND	ND	ND	53.1	ND	ND	ND	74.5
2020.5.17	02:00	ND	ND	ND	6.0	ND	ND	ND	4.2
	08:00	ND	ND	ND	26.7	ND	ND	ND	60.5
	14:00	ND	ND	ND	45.6	ND	ND	ND	55.9
	20:00	ND	ND	ND	40.6	ND	ND	ND	67.8
2020.5.18	02:00	ND	ND	ND	16.2	ND	ND	ND	15.7
	08:00	ND	ND	ND	75.0	ND	ND	ND	90.2

	14:00	ND	ND	ND	78.4	ND	ND	ND	58.2
	20:00	ND	ND	ND	64.8	ND	ND	ND	75.2
2020.5.19	02:00	ND	ND	ND	14.2	ND	ND	ND	19.2
	08:00	ND	ND	ND	84.0	ND	ND	ND	87.9
	14:00	ND	ND	ND	56.0	ND	ND	ND	88.0
	20:00	ND	ND	ND	34.8	ND	ND	ND	50.2
2020.5.20	02:00	ND	ND	ND	14.0	ND	ND	ND	35.3
	08:00	ND	ND	ND	44.7	ND	ND	ND	103
	14:00	ND	ND	ND	37.6	ND	ND	ND	108
	20:00	ND	ND	ND	79.4	ND	ND	ND	193

4.2.3.2 其他污染物环境质量现状评价

(1) 评价方法

采用单因子指数法进行评价，具体的计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i ——第 i 项评价因子的单因子指数；

C_i ——第 i 项评价因子的实测浓度， mg/m^3 ；

S_i ——第 i 项评价因子的标准浓度值， mg/m^3 ；

$P_i \geq 1$ 为超标， $P_i < 1$ 为达标。

(2) 评价标准

甲醇、丙酮、VOCs 采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 参考限值；环氧丙烷无参考限值因此不做评价，详见表 4.2-5。

表 4.2-5 其他污染物空气质量浓度参考限值

序号	污染物名称	单位	1h 平均	8h 平均
1	甲醇	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3000	--
2	丙酮	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	800	--
3	VOCs	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1200 (8 小时平均值的 2 倍)	600

(3) 评价结果

其他污染物监测评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 其他污染物监测评价结果一览表

点位	评价因子	取值类型	统计个数	标准指数范围	超标个数 (个)	超标率 (%)
1#	甲醇	小时浓度	28	0~0.011	0	0
	丙酮	小时浓度	28	0~0.235	0	0
	VOCs	小时浓度	28	0.005~0.0958	0	0
2#	甲醇	小时浓度	28	0~0.011	0	0
	丙酮	小时浓度	28	0~0.235	0	0
	VOCs	小时浓度	28	0.0035~0.1608	0	0

注：未检出按检出限的一半计。

根据表 4.2-6 可知，拟建工程其他污染物甲醇、丙酮、VOCs 均能满足相应环境质量标准限值。

4.3 污染源调查

拟建工程环境空气评价等级为一级评价，根据导则要求对评价范围内与拟建工程污染物排放有关的在建源、现有工程排放源、替代源进行调查。评价范围内无与拟建工程污染物排放有关的其他在建源，本次拟建工程正常工况和非正常工况排放源根据项目工程分析核算结果取值，现有工程排放源根据现有工程分析给出。

拟建工程正常工况点源参数调查清单见表 4.3-1，面源参数调查清单见表 4.3-2。与拟建工程污染物相关的削减源参数调查清单见表 4.3-3，现有工程点源参数调查清单见表 4.3-4，现有工程面源参数调查清单见表 4.3-5，拟建工程非正常工况源强见表 4.3-6。

4.3-1 拟建工程污染物相关的点源参数调查清单

编号	名称	坐标		底部 海拔高度	火炬等效 高度	烟气温 度	等效烟气 流速	年排放 小时数	排放 工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/ (kg/h)
		X	Y							燃烧物 质	燃烧速率/ (kg/h)	总热释放速率/ (cal/s)	
		m	m	m	m	℃	m/s	h	—				—
1	火炬系统	30	-5	5	13.35	700	20	720	连续	VOCs	100.8	5.12×10 ⁶	0.202
2	火炬系统	30	-5	5	13.35	700	20	720	连续	甲醇	0.297	5.12×10 ⁶	0.0007
3	火炬系统	30	-5	5	13.35	700	20	720	连续	丙酮	0.693	5.12×10 ⁶	0.0003

表 4.3-2 拟建工程污染物相关的矩形面源参数调查清单

面源名称	面源中心坐标		面源 海拔高度	面源 长度	面源 宽度	与正北向 夹角	面源有效排放 高度	年排放 小时数	排放 工况	VOCs 排放 速率
	X	Y								
	m	m	m	m	m	°	m	h	—	kg/h
装置区	-10	17	9	31	10	0	5	720	连续	0.0138
储罐区	-18	-7	10	14	10	0	4	720	连续	0.073

表 4.3-3 与拟建工程相关的削减源参数调查清单

面源名称	面源中心坐标		面源 海拔高度	面源 长度	面源 宽度	与正北向 夹角	面源有效排放 高度	年排放 小时数	排放 工况	VOCs 排放 速率
	X	Y								
	m	m	m	m	m	°	m	h	—	kg/h
三氯乙烯、四氯乙烯罐区	-82	40	9	37.85	27.22	0	8	8000	连续	1.54

备注：三氯乙烯、四氯乙烯罐区增设活性炭吸附罐，减少 VOCs 排放量。

表 4.3-4 现有工程点源参数调查清单

编号	点源名称	排气筒底部中心坐标	排气筒底	排气筒	排气筒	烟气出口	烟气出口	年排放	排放	污染物	排放速率
----	------	-----------	------	-----	-----	------	------	-----	----	-----	------

		X	Y	海拔	高度	内径	流量	温度	小时数	工况		(kg/h)
		m	m	m	m	m	m ³ /h	K	h	—		—
1	电石破碎	-164	-188	9	15	0.65	18974	283.15	8000	连续	颗粒物	0.197
2	电石输送	-164	-181	9	15	0.9	28213	283.95	8000	连续	颗粒物	0.274
3	各塔顶不凝气排气筒	62	25	9	22	0.1	153.33	318.15	8000	连续	VOCs	0.004
4	储罐废气	108	12	9	24	0.08	104	289.25	8000	连续	VOCs	0.0009
5	天然气燃烧废气排气筒	0	0	9	25	1.1	5311	392.68	8000	连续	颗粒物	0.025
											NOx	0.706

表 4.3-5 现有工程面源参数调查清单

面源名称	面源中心坐标		面源 海拔高度	面源 长度	面源 宽度	与正北向 夹角	面源有效排 放高度	年排放 小时数	排放 工况	污染物排放速率		
	X	Y								HCl	Cl ₂	VOCs
	m	m								kg/h	kg/h	kg/h
装置区	47	23	9	86	60	0	30	8000	连续	--	--	0.43
脱气塔废气	-25	55	9	24	14	0	12	8000	连续	0.53	0.72	2.04
储罐区	-86	21	10	14.5	10	0	12	8000	连续	--	--	2.566
循环水池	-51	63	10	20	20	0	12	8000	连续	--	—	3.235

表 4.3-6 非正常工况下点源参数调查清单

编号	名称	坐标		底部 海拔高度	火炬等效 高度	烟气温 度	等效烟气 流速	年排放 小时数	排放 工况	燃烧物质及热释放速率			污染物排放速率/ (kg/h)
		X	Y							燃烧物 质	燃烧速率/ (kg/h)	总热释放速率/ (cal/s)	
		m	m										
1	火炬系统	30	-5	5	13.35	700	20	4	间断	VOCs	50.2	5.12×10 ⁶	9.07

4.4 环境影响预测与评价

4.4.1 预测因子

对照本次评价确定的评价因子，预测因子选取 VOCs 作为评价因子。

4.4.2 预测范围

拟建工程评价范围确定为以项目厂址为中心区域，边长 5km 的矩形区域。

本次预测范围与评价范围一致。

结合下文进一步预测结果，本次选取的预测范围覆盖了各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域，符合导则要求。

4.4.3 预测周期

本次评价取 2017 年为评价基准年，以 2017 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

4.4.4 预测模型

拟建工程污染源为点源和面源，污染源排放方式为连续，项目预测范围为边长 5km 的矩形，不需进行二次污染物的预测。项目评价基准年不存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间超过 72h 或近 20 年统计的全年静风频率超过 35% 的情况，且项目不位于大型水体岸边 3km 范围。根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为预测模型。

软件采用商业版预测软件“大气环评专业辅助系统 EIAProA-2018 Ver 2.6 版本”。

4.4.5 模型参数

4.4.5.1 气象参数

①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为滨州气象站 2017 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、参数。

滨州气象站（118°E，37°35'N）距离拟建工程约 7.8km，满足导则关于地面气象观测站与项目距离（ $< 50\text{km}$ ）的要求。且滨州气象站所在位置与项目厂址地形较为一致，能够较好的代表项目厂址区域气象情况。

②高空气象数据

采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据

源主要为美国的 USGS 数据。高空气象数据是以美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据为原始气象数据，采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成。采用两层嵌套，第一层网格中心为北纬 40°，东经 110.0°，格点为 50×50，分辨率为 81km×81km；第二层网

格格点为 43×43，分辨率为 27km×27km，覆盖华北地区。

本数据网格点数据包含 2017 年的逐日（每日 08 时、20 时两次）气象数据，主要参数包括气压、离地高度和干球温度，离地高度 3000m 以下有效数据层数为 19 层。

模拟探空站距项目所在地满足导则关于常规高空气象观测站与项目距离（<50km）的要求。

4.4.5.3 地形参数

根据导则要求，本次预测计算考虑输入区域地形数据，所用地形数据为 SRTM DEM UTM 90m 分辨率数字高程数据。本次预测地形高程数据采用软件所需的数字高程（DEM）文件，覆盖范围包含本次评价范围。

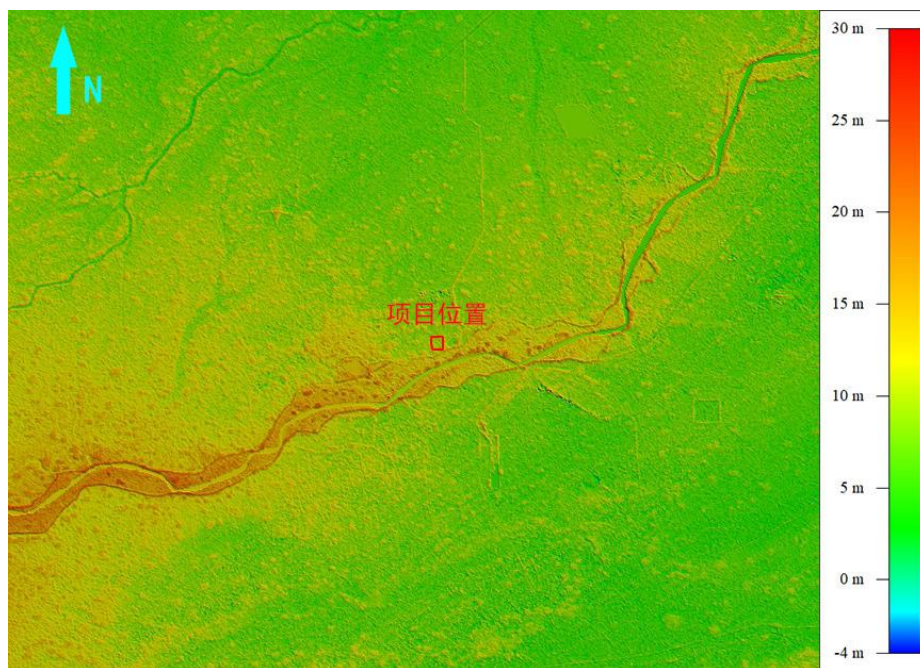


图 4.4-1 预测范围地形示意图 比例尺 1:240000

4.4.5.4 地表参数

根据评价范围内土地利用类型，划分为 1 个扇区；根据中国干湿地区划分，项目所在属于半湿润地区。本次预测采用 AERSURFACE 直接读取可识别的土地利用数据文件。

表 4.4-8 模式参数选择

地表类型	扇形	时段	地表反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
农作地	0-360	冬季（12、1、2）	0.6	1.5	0.01
	0-360	春季（3、4、5）	0.14	0.3	0.03
	0-360	夏季（6、7、8）	0.2	0.5	0.2
	0-360	秋季（9、10、11）	0.18	0.7	0.05

4.4.6 预测方法

采用 AERMOD 模型系统预测建设项目对预测范围内不同时段的大气环境影响，拟建工程无新增 SO₂、NO_x 排放，本次评价因子不再考虑二次污染物。

4.4.7 预测和评价内容

拟建工程位于不达标区且区域无达标规划，根据导则要求评价内容如下：

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②考虑拟建工程建成后叠加其他在建污染源，给出综合贡献浓度。

③项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物 1h 最大贡献浓度值，评价其最大浓度占标率。

表 4.4-9 预测内容一览表

评价对象	污染源	污染源排放方式	预测内容	评价内容
不达标区 评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境 防护距离	新增污染源-“以新带老”污染源 +项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境 防护距离

4.4.8 预测结果

4.4.8.1 拟建工程贡献浓度

拟建工程正常工况下对环境保护目标和网格点的贡献浓度见表 4.4-10。

表 4.4-10 拟建工程正常工况贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	叠加背景值后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
VOCs	苏家	1 小时	17081801	11.3	0.94	达标
	任铁匠	1 小时	17072006	10.75	0.90	达标
	崔傅刘	1 小时	17082721	9.81	0.82	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	17010215	104.12	8.68	达标

4.4.8.2 区域各类污染源综合贡献

综合考虑“新增污染源-以新带老污染源”短期贡献浓度见表 4.4-11。

表 4.4-11 区域各类污染物综合贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	叠加背景值后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标情况
VOCs	苏家	1 小时	17062907	0.3	0.02	达标
	任铁匠	1 小时	17062907	0.11	0.01	达标
	崔傅刘	1 小时	17061107	0.09	0.01	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	17080407	18.75	1.56	达标

选择环境质量现状浓度不超标的因子，对各网格点浓度进行叠加，VOCs 的网格点贡献见图 4.4-2。

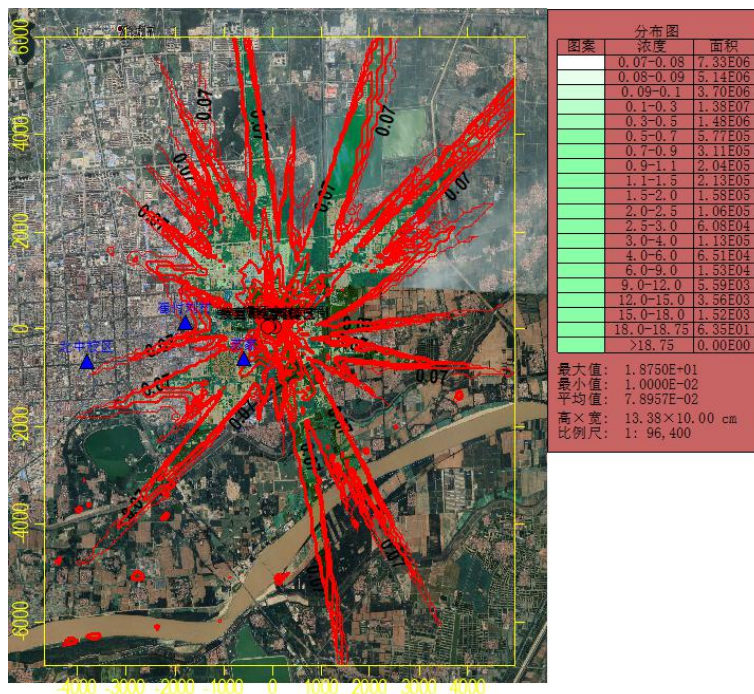


图 4.4-2 各网格点 VOCs 叠加背景值后小时浓度分布图

4.4.8.4 非正常工况预测结果

非正常工况下 VOCs 小时贡献浓度见表 4.4-13。

表 4.4-13 非正常工况下 VOCs 小时贡献质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
VOCs	苏家	1 小时	17081206	61.409	5.12	达标
	任铁匠	1 小时	17080407	41.057	3.42	达标
	崔傅刘	1 小时	17031918	44.426	3.7	达标
	区域最大落地浓度	1 小时	17081307	336.878	28.07	达标

4.4.8.5 大气环境保护距离

考虑东瑞、瑞成与拟建项目排放相同污染物的所有源强综合进行计算，东瑞公司厂界每隔 50m 设置一个网格点，共设置 366 个厂界预测点，对与拟建工程相关的污染物全厂厂界贡献浓度进行预测，污染物厂界最大贡献浓度见表 4.4-14。

表 4.4-14 全厂各污染物厂界达标排放情况

序号	污染物	出现时刻	出现点位	厂界最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	厂界浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
1	VOCs	17041607	24, 198	73.19	2000	达标

由上表可知，VOCs 厂界浓度能够满足《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 3 厂界监控点浓度限值，最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境保护距离。

4.4.9 污染控制措施有效性分析和方案比选

拟建工程位于颗粒物 (PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$) 不达标区，选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应优先考虑治理效果。拟建工程装置、产品储存等产生的 VOCs 采用地面火炬处理工艺，污染物燃烧效果较好，可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度，并使环境影响可以接受。

4.4.10 污染物排放量核算

4.4.10.1 正常工况污染物排放量核算

大气污染物有组织排放量核算见表 4.4-15，大气污染物无组织排放量核算见 4.4-16。

表 4.4-15 大气污染物有组织排放量核算表

类别	排放源	污染因子	单位	排放量
有组织废气	地面火炬系统	VOCs	t/a	0.145
		甲醇	t/a	0.00504

		丙酮	t/a	0.00216
主要排放口合计		VOCs	t/a	0145
有组织排放总计				
有组织排放总计		VOCs	t/a	0.145
		甲醇	t/a	0.00504
		丙酮	t/a	0.00216

表 4.4-16 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染物防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	排放限值 (mg/m ³)	
1	生产装置的物料挥发和储罐呼吸排放量等	VOCs	--	《挥发性有机物排放标准第 6 部分：有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)标准要求	2.0	0.227

表 4.4-17 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	VOCs	0.372

4.4.10.2 非正常工况下污染物排放量核算

非正常工况污染物排放量核算情况加表 4.4-18。

表 4.4-18 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	应对措施
1	地面火炬系统	燃烧效率降低	VOCs	9.07	4	1	临时停车，待废气处理设施故障排除后再开车恢复生产

4.5 环境监测计划

有组织废气监测方案见表 4.5-1，无组织废气监测方案见表 4.5-2。

表 4.5-1 有组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
地面火炬系统	VOCs	在线监测	《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 4.5-2 无组织废气监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
------	------	------	--------

厂界	VOCs	1 次/季度	《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
----	------	--------	--

4.5.2 环境质量监测计划

环境质量监测方案见表 4.5-3。

表 4.5-3 环境质量监测方案一览表

监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
项目厂界	VOCs	半年	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 空气质量浓度参考限值

4.6 大气环境影响评价结论与建议

4.6.1 大气环境影响评价结论

拟建工程位于二类环境空气功能区，根据《滨州市环境质量概要》(2017 年)，滨州市属于不达标区域。经预测分析，拟建工程同时满足以下条件：

①项目所在区域无达标规划，拟建工程建设同时，实现现有工程排放量的削减，全厂 VOCs 排放量有所减少；

②拟建工程新增污染源正常排放下 VOCs 短期浓度贡献值最大占标率为 8.68%，小于 100%；

综上，拟建工程大气环境影响可接受。

4.6.2 污染控制措施可行性及方案比选结果

拟建工程位于颗粒物 (PM₁₀、PM_{2.5}) 不达标区，选择大气污染治理设施、预防措施或多方案比选时，应优先考虑治理效果。拟建工程装置、产品储存等产生的 VOCs 采用地面火炬处理工艺，污染物燃烧效果较好，可保证大气污染物达到最低排放强度和排放浓度，并使环境影响可以接受。

4.6.3 大气环境防护距离

根据预测，VOCs 厂界浓度能够满足《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 3 厂界监控点浓度限值，VOCs 厂界最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，不需设置大气环境防护距离。

4.6.4 污染物排放量核算结果

正常工况下，拟建工程 VOCs 排放量为 0.372t/a；非正常工况下，拟建工程 VOCs

排放量为 36.28t/a。

建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a		
	评价因子	基本污染物 () 其他污染物 (VOCs)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5}			
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D		其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2017) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据			主管部门发布的数据 <input type="checkbox"/>		现状补充监测	
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区			
污染源调查	调查内容	拟建项目正常排放源 拟建项目非正常排放源		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km		
	预测因子	预测因子 (VOCs)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5}			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100%			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (4) h		C _{非正常} 占标率≤100%		C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (VOCs)			有组织废气监测 无组织废气监测		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: (VOCs)			监测点位数 (1)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受			不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a	VOC _s : (0.372) t/a			

注：“”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项

第 5 章 地表水环境影响评价

5.1 评价等级与评价范围

5.1.1 评价等级判定

拟建工程建成后废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水排放量为 $47.25\text{m}^3/\text{a}$ ；机封冷却废水排放量为 $72\text{m}^3/\text{a}$ 。拟建项目总废水排放量为 $119.25\text{m}^3/\text{a}$ 。废水经污水管网排入滨化集团工业水运营中心处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.2：“间接排放建设项目评价等级为三级 B”，定为三级 B。

5.1.2 评价范围确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），拟建工程地表水环境影响评价等级为三级 B，根据导则要求，拟建工程地表水评价范围确定为滨化集团工业水运营中心输送管线排污口入潮河处上游 500m 至下游 3000m。

5.1.3 评价时期

拟建工程地表水评价等级为三级 B，可不考虑评价时期。

5.2 水环境质量现状监测与评价

5.2.1 潮河邵家例行监测

2018 年潮河邵家断面例行监测数据见表 5.2-1。

表 5.2-1 2018 年潮河邵家断面例行监测数据一览表

采样时间	pH	电导率 (mS/m)	溶解氧 (mg/L)	COD _{Mn} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	总汞 (mg/L)	铅 (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
2018.01	7.73	3040	10	5.3	3	0.63	0.08	0.003	0.00002	0.00017	—	8.93	—
2018.02	7.84	4350	12.5	5	3.3	0.46	0.09	0.002	0.00002	0.00005	35	7.28	0.75
2018.03	7.75	3765	10.9	5	2.1	0.72	0.15	0.002	0.00002	0.001	30	8.88	0.8
2018.04	7.91	3065	8.3	5.9	2.7	0.3	0.08	0.0031	0.00002	0.00005	37	11.8	0.7
2018.05	7.75	2870	8.5	7.4	3.4	1.08	0.09	0.0031	0.00002	0.001	4L	5.02	0.21
2018.06	7.52	2810	5.6	8.1	3	0.28	0.06	0.003	0.00002	0.038	4L	4.02	0.11
2018.07	7.62	498	7.9	8.9	2.1	0.49	0.05	0.0024	0.00002	0.00004	35	3.58	0.12
2018.08	6.65	650	6.9	9.2	2.7	0.66	0.02	0.0026	0.00002	0.00400	38	3.3	0.21
2018.09	7.73	616	6.4	7.9	2.9	0.51	0.02	0.0026	0.00002	0.00040	36	4.0	0.15
2018.10	8.17	927	10.2	8.2	3.0	0.22	0.02	0.003	0.00002	0.00004	36	4.1	0.16
2018.11	8.35	2565	7.80	9.0	2.8	0.33	0.06	0.003	0.00002	0.00004	38	5.3	0.15
2018.12	7.52	1570	7.60	9.9	2.2	0.24	0.07	0.0022	0.00002	0.00700	36	6.27	0.25
采样时间	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	硒 (mg/L)	砷 (mg/L)	镉 (mg/L)	六价铬 (mg/L)	氰化物 (mg/L)	LAS (mg/L)	硫化物 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	盐度 (%)	亚硝酸盐氮 (mg/L)
2018.01	0.0109	0.01865	1	0.0054	0.002	0.00003	0.002	0.002	0.025	0.0025	3.68	3.68	0.261
2018.02	0.0066	0.049	1.4	0.0033	0.0022	0.00007	0.002	0.002	0.05	0.0025	2.96	2.96	0.104
2018.03	0.007	0.01	1.48	0.0027	0.0031	0.00004	0.002	0.002	0.09	0.002	5.42	5.42	0.185
2018.04	0.003	0.01	1.38	0.0012	0.0022	0.00003	0.002	0.002	0.1	0.002	6.49	6.49	0.145
2018.05	0.004	0.02	1.15	0.0016	0.0009	0.00002	0.002	0.002	0.1	0.002	3.1	3.1	0.113
2018.06	0.018	0.84	1.31	0.0025	0.0022	0.0004	0.002	0.002	0.15	0.002	2.57	2.57	0.175
2018.07	0.003	0.04	1.12	0.0002	0.0036	0.00002	0.002	0.002	0.11	0.002	1.73	1.73	0.246
2018.08	0.003	0.04	1.03	0.0008	0.0211	0.00010	0.002	0.002	0.12	0.002	1.9	1.9	0.20
2018.09	0.002	0.04	1.08	0.0014	0.0011	0.00002	0.002	0.002	0.07	0.002	2.4	2.4	0.22
2018.10	0.001	0.002	1.46	0.0024	0.0016	0.00002	0.002	0.002	0.09	0.002	2.7	2.7	0.25
2018.11	0.002	0.01	1.47	0.0002	0.0022	0.00002	0.002	0.002	0.11	0.002	3.3	3.3	0.24
2018.12	0.004	0.04	1.47	0.0028	0.0012	0.00010	0.002	0.002	0.12	0.002	3.73	3.73	0.18

从上表可知,2018年潮河邵家断面除总氮、总磷超标外,其余监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准限值。

5.2.2 地表水环境质量监测与评价

本次评价引用《滨化集团股份有限公司化工分公司五氟乙烷转产二氟甲烷及联产盐酸技术改造项目环境影响报告书》中地表水监测数据,《滨化集团股份有限公司化工分公司五氟乙烷转产二氟甲烷及联产盐酸技术改造项目环境影响报告书》已取得环评批复,滨化集团股份有限公司化工分公司位于拟建工程东侧,距离380m,“五氟乙烷转产二氟甲烷及联产盐酸技术改造项目”产生的废水经化工分公司污水管道送入滨化集团工业水运营中心处理,处理后的出水通过输水管道最终排入潮河。

5.2.2.1 补充监测

(1) 监测布点

“五氟乙烷转产二氟甲烷及联产盐酸技术改造项目”水环境质量现状监测在潮河上共设3个监测断面,具体位置见表5.2-2和图5.2-1。

表 5.2-2 水环境质量现状监测断面设置情况

断面	断面位置	设置意义
1#	输水管道排污口上游 500m, 潮河	了解污水流入监测河段前潮河的水质状况, 对照断面
2#	输水管道排污口下游 500m, 潮河	了解输水管道排污口下游污水与河水基本混匀处水质状况, 控制断面
3#	输水管道排污口下游 3000m, 潮河	了解接纳污水经潮河稀释扩散和自净后水质状况, 削减断面

(2) 监测因子

pH、COD_{Mn}、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、粪大肠菌群共13项。

同步测量监测断面的水面宽度、平均水深、流速、流量、水温等参数。

(3) 监测时间和频率

山东精翼环境监测有限公司于2018年4月25日~4月26日对上述监测断面进行采样监测,每天上、下午各一次。

(4) 监测分析方法

水环境质量现状补充监测分析方法具体见表 5.2-3。

表 5.2-3 监测分析方法一览表

序号	项目	分析方法	标准来源	检出限
1	pH	玻璃电极法	GB/T6920-1986	/
2	COD _{Mn}	高锰酸盐指数的测定	GB/T11892-1989	0.5mg/L
3	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
4	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	0.05mg/L
5	总磷	钼酸铵分光光度法	GB11893-89	0.01mg/L
6	悬浮物	重量法	GB/T11901-1989	4mg/L
7	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	0.01mg/L
8	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T16489-1996	0.005mg/L
9	氟化物	离子选择电极法	GB7484-87	0.05mg/L
10	氯化物	硝酸银滴定法	GB/T11896-1989	10mg/L
11	硫酸盐	重量法	GB/T11899-1989	10mg/L
12	全盐量	重量法	HJ/T51-1999	10mg/L
13	粪大肠菌群	纸片快速法	HJ755-2015	20MPN/L

(5) 监测结果

水环境质量现状监测期间地表水水文参数具体见表 5.2-4，监测结果见表 5.2-5。

表 5.2-4 水环境质量现状监测期间水文参数一览表

监测断面	监测日期		水文参数				
			水温 (°C)	水面宽 (m)	河深 (m)	流速 (m/s)	流量 (m³/s)
1# 输水管道排污水口上游 500m 潮河	2018.04.25	上午	17.0	38.0	1.4	0.36	19.15
		下午	18.1				
	2018.04.26	上午	18.6				
		下午	19.0				
2# 输水管道排污水口下游 500m 潮河	2018.04.25	上午	17.2	36.0	1.7	0.50	30.60
		下午	17.7				
	2018.04.26	上午	18.1				
		下午	19.0				
3# 输水管道排污水口下游 3000m 潮河	2018.04.25	上午	16.3	36.0	1.6	0.53	30.53
		下午	18.0				
	2018.04.26	上午	18.5				
		下午	18.6				

表 5.2-5 水环境质量现状补充监测结果一览表

序号	监测项目	监测日期		1#	2#	3#
1	pH	2018.4.25	上午	6.58	6.82	6.64
			下午	6.73	6.79	6.75
		2018.4.26	上午	6.63	6.81	6.59
			下午	6.71	6.76	6.67
2	COD _{Mn} (mg/L)	2018.4.25	上午	8.4	8.1	7.5
			下午	8.5	8.0	7.4
		2018.4.26	上午	8.3	9.2	8.5
			下午	8.1	9.0	8.4
3	氨氮 (mg/L)	2018.4.25	上午	3.72	3.15	2.74
			下午	3.52	2.64	2.80
		2018.4.26	上午	3.07	1.87	2.57
			下午	3.03	1.99	2.22
4	总氮 (mg/L)	2018.4.25	上午	6.36	7.74	8.11
			下午	6.17	7.87	8.69
		2018.4.26	上午	5.52	7.90	9.12
			下午	5.75	6.97	9.14
5	总磷 (mg/L)	2018.4.25	上午	0.34	0.50	0.53
			下午	0.33	0.52	0.52
		2018.4.26	上午	0.36	0.52	0.48
			下午	0.32	0.50	0.49
6	悬浮物 (mg/L)	2018.4.25	上午	13	15	13
			下午	13	10	15
		2018.4.26	上午	15	13	16
			下午	14	11	14
7	石油类 (mg/L)	2018.4.25	上午	<0.01	<0.01	<0.01
			下午	<0.01	<0.01	<0.01
		2018.4.26	上午	<0.01	<0.01	<0.01
			下午	<0.01	<0.01	<0.01
8	硫化物 (mg/L)	2018.4.25	上午	<0.005	<0.005	<0.005
			下午	<0.005	<0.005	<0.005
		2018.4.26	上午	<0.005	<0.005	<0.005
			下午	<0.005	<0.005	<0.005

9	氟化物 (mg/L)	2018.4.25	上午	1.48	1.16	1.02
			下午	1.48	1.20	1.06
		2018.4.26	上午	1.42	1.16	1.06
			下午	1.36	1.16	1.06
10	氯化物 (mg/L)	2018.4.25	上午	653	1.86×10^3	1.94×10^3
			下午	650	1.86×10^3	1.94×10^3
		2018.4.26	上午	705	2.05×10^3	2.29×10^3
			下午	708	2.02×10^3	2.28×10^3
11	硫酸盐 (mg/L)	2018.4.25	上午	569	555	543
			下午	548	568	544
		2018.4.26	上午	519	571	556
			下午	587	570	552
12	全盐量	2018.4.25	上午	2.10×10^3	4.18×10^3	4.23×10^3
			下午	2.13×10^3	4.14×10^3	4.14×10^3
		2018.4.26	上午	2.14×10^3	4.36×10^3	4.32×10^3
			下午	2.17×10^3	4.31×10^3	4.38×10^3
13	粪大肠菌群	2018.4.25	上午	9.2×10^3	5.4×10^3	9.2×10^3
			下午	9.2×10^3	3.5×10^3	5.4×10^3
		2018.4.26	上午	5.4×10^4	2.4×10^4	1.6×10^4
			下午	3.5×10^4	2.4×10^4	1.6×10^4

5.2.2.2 现状评价

(1) 评价标准

地表水现状评价标准详见表 1.6-2。

(2) 评价方法

评价方法采用单因子指数法，即计算实测浓度值与评价标准值之比。公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： P_i —第 i 种污染物的单因子指数（pH 除外）；

C_i — i 污染物的实测浓度，mg/L；

S_i — i 污染物评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH_{Ci}}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_{Ci} \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_{Ci} - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_{Ci} > 7.0)$$

式中： P_{pH} — pH 的标准指数；

pH_{Ci} — pH 的现状监测结果；

pH_{sd} — pH 采用标准的下限值；

pH_{su} — pH 采用标准的上限值。

(3) 评价结果

选择检出的现状监测因子进行评价，水环境质量现状补充监测评价结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 水环境质量现状补充监测评价结果一览表

序号	监测项目	1#	2#	3#
1	pH	0.27~0.42	0.18~0.24	0.25~0.41
2	COD _{Mn}	0.54~0.57	0.53~0.61	0.49~0.57
3	氨氮	1.52~1.86	0.94~1.58	1.11~1.4
4	总氮	2.76~3.18	3.49~3.95	4.06~4.57
5	总磷	1.6~1.8	2.5~2.6	2.4~2.65
6	悬浮物	0.13~0.15	0.1~0.15	0.13~0.16
7	氟化物	0.91~0.99	0.77~0.8	0.68~0.71
8	氯化物	2.6~2.83	7.44~8.2	7.76~9.16
9	硫酸盐	2.08~2.35	2.22~2.28	2.17~2.22
10	全盐量	2.1~2.17	4.14~4.36	4.14~4.38
11	粪大肠菌群	0.23~1.35	0.09~0.6	0.14~0.4

根据表 5.2-6，潮河评价河段中氨氮、总氮、总磷、氯化物、硫酸盐、全盐量、粪大肠菌群超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准要求。

潮河是滨城区、沾化区主要的行洪排涝及纳污河道，氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群超标与沿途部分污水未有效收集及农田地表径流导致的面源污染有关。因滨州市地处黄河下游北岸，氯化物、硫酸盐、全盐量超标与枯水期无新鲜水入注、区域海水入侵、盐量高有关。

5.3 地表水环境影响评价

5.3.1 水污染控制有效性评价

拟建工程废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。地面冲洗废水和机封冷却废水经污水管网排入滨化集团工业水运营中心处理。

根据滨化集团工业水运营中心总排口的实测及在线监测，外排废水水质满足《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》(DB37/3416.4-2018)表2二级标准要求。

5.3.2 依托污水处理设施的环境可行性评价

滨化集团工业水运营中心位于滨城区黄河八路渤海二路西南角滨化集团老厂区，前身为滨化集团污水处理厂，占地6万多m²。工业水运营中心建设有三套污水处理装置，一期处理装置建设于2001年，设计污水处理规模800m³/h，并于2012年进行改造；二期处理装置建设于2005年，设计污水处理规模1100m³/h；三期处理装置建设于2008年，设计污水处理规模1100m³/h。

工业水运营中心三套污水处理装置并联运行，均采用“鼓风曝气+接触氧化”核心污水处理工艺，设计进水水质COD≤1500mg/L、氨氮≤450mg/m³、pH≤13、全盐量≤48000mg/L，出水水质执行《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》(DB37/3416.4-2018)表2二级标准。

滨化集团工业水运营中心污水处理工艺流程图见图5.3-1。

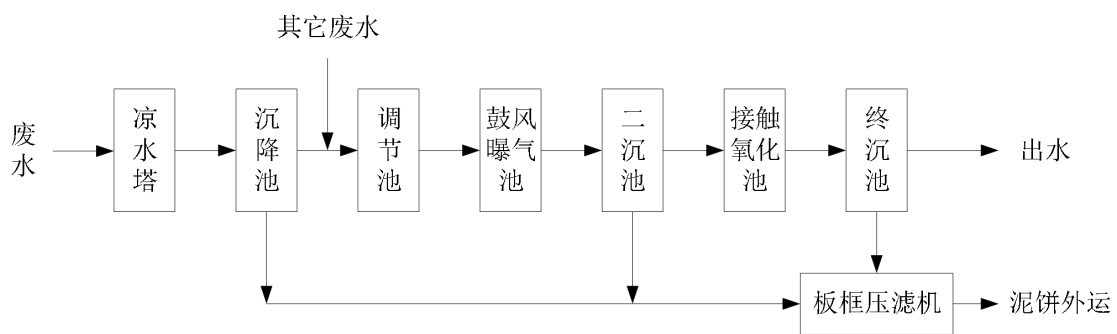


图 5.3-1 滨化集团工业水运营中心污水工艺流程图

目前，滨化集团工业水运营中心实际运行负荷为1460m³/h，余量1440m³/h，拟建工程排水量为0.16m³/h，完全有能力接纳拟建工程废水。

2018年1月-2018年6月期间，滨化集团工业水运营中心出水在线监测数据见表

5.3-1。

表 5.3-1 2018 年 1 月-6 月滨化集团工业水运营中心出水在线监测结果

月份	COD _{Cr} (日均值)				NH ₃ -N (日均值)			
	浓度范围 (mg/L)	平均值 (mg/L)	达标天数 (天)	达标率	浓度范围 (mg/L)	平均值 (mg/L)	达标天数 (天)	达标率
2018 年 1 月	32.3~36.4	33.61	30	100%	0.49~5.83	2.58	30	100%
2018 年 2 月	27.9~58.9	36.61	31	100%	0.98~2.85	1.72	31	100%
2018 年 3 月	27.3~40.2	32.27	31	100%	0.34~1.11	0.62	31	100%
2018 年 4 月	27.8~47.6	33.86	30	100%	0.34~0.79	0.59	30	100%
2018 年 5 月	29.2~51	38.35	31	100%	0.36~1.54	0.66	31	100%
2018 年 6 月	28.9~47.3	37.34	30	100%	0.41~0.88	0.60	30	100%
DB37/675-2007 及 修改单二级标准	≤60				≤8			

根据表 5.3-1 可知，滨化集团工业水运营中心外排污水能够满足《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》(DB37/3416.4-2018) 表 2 二级标准，处理后的废水能够稳定达标排放。

综上所述，拟建工程废水依托工业水运营中心进行处理具有较强的环境可行性。

5.3.3 污染源排放量

拟建工程废水排放量 119.25m³，排入滨化集团工业水运营中心的 COD 为 0.0072t、氨氮为 0.054t，经滨化集团工业水运营中心处理排入外环境的 COD 为 0.00024t、氨氮为 0.0000063t。

5.4 监测计划

拟建工程水污染源监测计划见表 5.4-1。

表 5.4-1 拟建工程水污染源监测计划

序号	监测点位	监测因子	监测频次	监测数据采集与处理	分析方法
1	工业水运营 中心总排口	流量	—	在线监测	—
			每日	手工瞬时采样 (3 个)	—
pH		—	在线监测	—	
		每日	手工瞬时采样 (3 个)	玻璃电极法	
3		COD	—	在线监测	—

			每日	手工瞬时采样 (3 个)	重铬酸钾法
4		氨氮	—	在线监测	—
			每日	手工瞬时采样 (3 个)	水杨酸分光光度法
5		BOD ₅	每月	手工瞬时采样 (3 个)	稀释与接种法
6		SS	每月	手工瞬时采样 (3 个)	重量法

拟建工程地表水环境质量监测计划见表 5.4-2。

表 5.4-2 拟建工程地表水环境质量监测计划

序号	监测点位	监测因子	监测频次	监测数据采集与处理	分析方法
1	潮河排污口上游 500m、下游 1000m、下游 3000m	pH	半年	手工瞬时采样 (3 个)	玻璃电极法
2		COD		手工瞬时采样 (3 个)	重铬酸钾法
3		氨氮		手工瞬时采样 (3 个)	水杨酸分光光度法
4		BOD ₅		手工瞬时采样 (3 个)	稀释与接种法
5		SS		手工瞬时采样 (3 个)	重量法

5.5 地表水环境影响评价结论

5.5.1 水环境影响评价结论

拟建工程废水水质、水量满足滨化集团工业水运营中心设计的进水水质、处理能力余量要求。根据滨化集团工业水运营中心总排口的实测及在线监测，外排废水水质满足《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》(DB37/3416.4-2018) 表 2 二级标准要求。拟建工程建成后，地面冲洗废水和机封冷却废水经工业水运营中心处理后可做到稳定达标排放，地表水环境影响可以接受。

5.5.2 污染源排放量

废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 5.5-1。

表 5.5-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	地面冲洗废水	COD、氨氮、SS	排入污水管网最终经滨化集团工业水运营中心处	间歇排放	—	工业水运营中心	鼓风曝气+接触氧化	DW001	是	东瑞化工总排口

2	机锋冷却废水	--	理达标后排放	连续排放, 流量稳定						
---	--------	----	--------	------------	--	--	--	--	--	--

废水排放口基本情况见表 5.5-2。

表 5.5-2 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (t)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW001	118°02'13.46"	37°23'38.71"	119.25	潮河	连续	—	潮河	V类	118°0'59.84"	37°35'13.17"

废水污染物排放执行标准见表 5.5-3。

表 5.5-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	pH	《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》（DB37/3416.4-2018）表2二级标准	6~9
2		COD		60
3		氨氮		8
4		BOD ₅		20
5		TP		0.5
6		TN		20
7		SS		30
8		石油类		5
9		色度		30
10		氟化物		3

废水污染物排放信息见表 5.5-4。

表 5.5-4 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	新增日排放量 (t/d)	全厂日排放量 (t/d)	新增年排放量 (t/a)	全厂年排放量 (t/a)
1	DW001	COD	60	0.0002385	0.04	0.007155	14.26
2		NH ₃ -N	8	0.0000318	0.0057	0.000954	1.9
全厂排放口合计							
						0.007155	14.26
						0.000954	1.9

环境监测计划及记录信息见表 5.5-5。

表 5.5-5 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的安 装、运 行、维 护等 相 关 管 理 要 求	自动监 测是 否 联 网	自动监测 仪器名称	手工监 测采 样方 法及 个 数	手工 监测 频 次	手工测定方法	
1	DW001	流量	自动 手工	厂区废 水总排 放口	须经县级 以上生态 环境 行政主管 部门验收 合格方可 正式投入 运行,并按 相关规定 与生态环 境部门联 网;每半 年向生态 环境部门 报送设施 运行状况 报告	是	AE325MN	瞬时采 样(3个)	每日	—	
2		pH	自动 手工			是	PHS-3C	瞬时采 样(3个)	每日	玻璃电极法	
3		COD	自动 手工			是	LFS-2002	瞬时采 样(3个)	每日	重铬酸钾法	
4		氨氮	自动 手工			是	HQ-NH ₃ -N	瞬时采 样(3个)	每日	水杨酸分光光度法	
5		BOD ₅	自动 手工			—	—	—	瞬时采 样(3个)	每月	稀释与接种法
6		SS	自动 手工			—	—	—	瞬时采 样(3个)	每月	重量法

5.5.3 地表水环境影响自查表

拟建工程地表水环境影响评价自查情况见下表。

表 5.5-6 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	
		水文要素影响型	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>
现状调查	区域污染源	调查项目	
		数据来源	
	受影响水	已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>
	调查时期		数据来源

	水体环境质量	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	(pH、COD _{Mn} 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、粪大肠菌群)	监测断面或点位个数(3)个	
现状评价	评价范围	河流：长度(3.5) km；湖库、河口及近岸海域：面积() km ²		
	评价因子	(pH、COD _{Mn} 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、硫化物、氟化物、氯化物、硫酸盐、全盐量、粪大肠菌群)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input checked="" type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度() km；湖库、河口及近岸海域：面积() km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>		
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>		
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
影响评价	水污染控制和水环境影响减	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		

缓措施有效性评价					
水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input checked="" type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
	（COD、氨氮）	（ COD0.00024t 、 氨 氮 0.0009540.0000063t）		（COD50mg/L、氨氮 10mg/L）	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	（）	（）	（）	（）	（）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m				
环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施			环境质量	污染源	
	监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
	监测点位		（）	（污水处理站进、出口）	
	监测因子		（）	（流量、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS）	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					

第 6 章 地下水环境影响评价

6.1 评价等级与评价范围

6.1.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度进行判定,可划分为一、二、三级。

(1) 地下水环境影响评价项目类别

拟建工程行业类别为“研发基地(含医药、化工类专业中试内容的)”,环评类别为“报告书”,根据 HJ610 附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”拟建工程所属地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

(2) 建设项目场地的地下水环境敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 6.1-1。

表 6.1-1 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区;除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注:^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

根据《滨州市人民政府办公室关于印发滨州市饮用水水源保护区划分方案的通知》(滨政办字〔2016〕6号),滨城区无地下水饮用水水源保护区,水库型饮用水水源保护区为秦台水库、东郊水库、西海水库和龙庭水库,引黄干渠型饮用水水源保护区为韩墩引黄干渠。

距离拟建工程最近的饮用水水源保护区位于东北方向的东郊水库,距离其二级保护区约 2.9km。项目场地不处于东郊水库地下水流向的上游,不在其准保护区及准保护区

补给径流区范围内。

滨州市城东高科技化工项目集中区企业及周边居民均采用城市自来水，不存在分散式居民饮用水水源，同时，根据实地踏勘，建设项目场地未开采特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）。结合表 6.1-1，地下水敏感程度为**不敏感**。

(3) 拟建工程地下水工作等级判定

拟建工程地下水环境影响评价工作等级划分见表 6.1-2。

表 6.1-2 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，拟建工程地下水环境影响评价项目类别为III类，项目场地地下水环境敏感程度为不敏感，评价工作等级确定为三级。

6.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次利用查表法确定拟建工程地下水环境影响评价范围。

表 6.1-3 地下水环境现状调查评价范围

评价等级	调查评价面积（km ² ）	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围。
二级	6~20	
三级	≤6	

拟建工程评价工作等级为三级，根据表 6.1-3，地下水环境影响评价范围为≤6km²。

6.2 地下水与包气带现状监测与评价

6.2.1 地下水现状监测与评价

6.2.1.1 地下水现状监测

(1) 监测布点

根据评价区域内地下水大致流向由南向北，结合厂址附近的敏感点，在厂址共设 6 个监测点位，具体见表 6.2-1 和图 6.2-1。

表 6.2-1 地下水环境质量现状监测点一览表

测点	名称	相对距离 (m)	相对厂址方位	布点原则
1#	东五里庄	800	S	地下水流向上游监测点, 水质水位点
2#	任铁匠村	770	NW	地下水流向侧向下游监测点, 水质水位点
3#	宋黑村	1360	NW	地下水流向下游监测点, 水质水位点
4#	南孟村	1330	S	地下水流向上游监测点, 水位点
5#	沙家村	1720	NW	地下水流向侧向下游监测点, 水位点
6#	东赵村	2720	N	地下水流向下游监测点, 水位点

(2) 监测因子

K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铅、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氰化物、氟化物、砷、汞、铬(六价)、铅、氟、镉、铁、锰、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯。

(3) 监测频率

本次监测数据引用《三氯乙烯装置副产有机氯化溶剂(I型)质量提升项目》地下水监测结果, 两者在同一厂区, 距离较近。检测结果由山东蓝城分析测试有限公司 2019 年 8 月 28 日、11 月 25 日进行取样监测, 一天一次。

(4) 分析方法

地下水检测方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水检测方法一览表

序号	项目名称	标准代号	分析方法	检出限
1	pH	GB/T5750.4-2006	玻璃电极法	--
2	总硬度	GB/T5750.4-2006	乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
3	溶解性总固体	GB/T5750.4-2006	称量法	10mg/L
4	耗氧量	GB/T5750.7-2006	酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
5	氨氮	GB/T5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L
6	亚硝酸盐氮	GB/T5750.5-2006	重氮偶合分光光度法	0.001mg/L
7	氯化物	HJ84-2016	离子色谱法	0.007mg/L
8	氟化物			0.006mg/L

9	硫酸盐			0.018mg/L
10	硝酸盐氮			0.004mg/L
11	铅	HJ700-2014	电感耦合等离子体质谱法	0.00009mg/L
12	镉			0.00005mg/L
13	K ⁺	HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱法	0.05mg/L
14	Na ⁺			0.12mg/L
15	Ca ²⁺			0.02mg/L
16	Mg ²⁺			0.003mg/L
17	锰			0.004mg/L
18	铁			0.01mg/L
19	铜			0.006mg/L
20	锌			0.004mg/L
21	汞	HJ694-2014	原子荧光法	0.00004mg/L
22	砷			0.0003mg/L
23	CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	DZ/T0064.49-1993	滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根	5mg/L
24	硫化物	GB/T5750.5-2006	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	0.005mg/L
25	1,1-二氯乙烯	HJ810-2016	顶空/气相色谱-质谱法	1.3μg/L
26	反-1,2-二氯乙烯			0.6μg/L
27	顺-1,2-二氯乙烯			0.5μg/L
28	1,2-二氯乙烯			0.5μg/L
29	1,1,1-三氯乙烷			0.8μg/L
30	四氯化碳			0.8μg/L
31	1,2-二氯乙烷			0.8μg/L
32	三氯乙烯			0.8μg/L
33	1,1,2-三氯乙烷			0.9μg/L
34	四氯乙烯			0.8μg/L
35	阴离子合成洗涤剂	GB/T5750.4-2006	亚甲蓝分光光度法	0.100mg/L
36	挥发酚	HJ503-2009	萃取分光光度法	0.0003mg/L
37	氰化物	GB/T5750.5-2006	异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	0.002mg/L
38	六价铬	GB/T5750.6-2006	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
39	菌落总数	GB/T5750.12-2006	平皿计数法	1CFU/mL
40	总大肠菌群	GB/T5750.12-2006	多管发酵法	2MPN/100 mL

(5) 监测结果

地下水水文参数见表 6.2-3，地下水现状水质监测结果见表 6.2-4。

表 6.2-3 地下水监测井水文参数一览表

序号	水文参数	1#	2#	3#	4#	5#	6#
1	井深 (m)	12.0	20.2	9.5	16.0	20.0	9.5
2	水位埋深 (m)	6.0	5.0	5.5	6.0	8.0	4.0
3	水温 (°C)	14.6	14.8	14.4	--	--	--
4	功能	居民用水井					

表 6.2-4 地下水现状监测结果一览表

序号	监测因子	单位	1#	2#	3#
1	pH	--	7.76	7.65	7.68
2	总硬度	mg/L	1.03×10 ³	575	453
3	溶解性总固体	mg/L	1.77×10 ³	2.88×10 ³	1.47×10 ³
4	氟化物	mg/L	0.192	0.494	0.523
5	氯化物	mg/L	537	425	251
6	硫酸盐	mg/L	123	529	253
7	硝酸盐氮	mg/L	12.4	52.4	0.139
8	CO ₃ ²⁻	mg/L	ND	ND	ND
9	HCO ₃ ⁻	mg/L	662	1102	739
10	亚硝酸盐氮	mg/L	0.027	0.800	ND
11	氨氮	mg/L	0.10	0.24	0.07
12	六价铬	mg/L	ND	ND	ND
13	阴离子合成洗涤剂	mg/L	ND	ND	ND
14	挥发酚	mg/L	ND	ND	ND
15	氰化物	mg/L	ND	ND	ND
16	耗氧量	mg/L	2.30	1.06	1.63
17	硫化物	mg/L	ND	ND	ND
18	总大肠菌群	MPN/100mL	ND	14	ND
19	细菌总数	CFU/mL	18	130	2700
20	汞	mg/L	ND	ND	ND
21	砷	mg/L	ND	0.0005	0.0007
22	镉	mg/L	ND	ND	ND
23	铅	mg/L	ND	ND	ND
24	铁	mg/L	0.04	0.01	0.03

25	锰	mg/L	0.603	0.303	0.435
26	铜	mg/L	ND	0.029	0.204
27	锌	mg/L	ND	ND	ND
28	K ⁺	mg/L	2.87	24.7	1.02
29	Na ⁺	mg/L	214	756	365
30	Ca ²⁺	mg/L	161	81.5	77.9
31	Mg ²⁺	mg/L	156	108	68.8
32	1,1-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND
33	反-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND
34	顺-1,2-二氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND
35	1,1,1-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND
36	四氯化碳	μg/L	ND	ND	ND
37	1,2-二氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND
38	三氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND
39	1,1,2-三氯乙烷	μg/L	ND	ND	ND
40	四氯乙烯	μg/L	ND	ND	ND

6.2.1.2 地下水评价

选择有检出且有质量标准的现状监测因子进行评价，即 pH、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、砷、铁、锰、铜、锌、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯。

(1) 评价标准

评价标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，详见表 1.6-3。

(2) 评价方法

采用单因子指数法进行评价，公式同地表水现状评价公式。

(3) 评价结果

地下水现状评价结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 地下水现状评价结果一览表

序号	评价因子	1#	2#	3#
1	pH	0.51	0.43	0.45
2	总硬度	<u>2.29</u>	<u>1.28</u>	<u>1.01</u>
3	溶解性总固体	<u>1.77</u>	<u>2.88</u>	<u>1.47</u>

4	氟化物	0.19	0.49	0.52
5	氯化物	<u>2.15</u>	<u>1.70</u>	<u>1.00</u>
6	硫酸盐	0.49	<u>2.12</u>	<u>1.01</u>
7	硝酸盐氮	0.62	<u>2.62</u>	0.01
8	亚硝酸盐氮	0.03	0.80	0.00
9	氨氮	0.20	0.48	0.14
10	耗氧量	0.77	0.35	0.54
11	总大肠菌群	0.33	<u>4.67</u>	0.33
12	细菌总数	0.18	<u>1.30</u>	<u>27.00</u>
13	砷	0.02	0.05	0.07
14	铁	0.13	0.03	0.10
15	锰	<u>6.03</u>	<u>3.03</u>	<u>4.35</u>
16	铜	0.00	0.03	0.20
17	锌	0.00	0.00	0.00

根据表 6.2-5，拟建工程所在区域 3 个地下水监测点位的总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、锰超标，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。滨州市地处黄河三角洲地区，浅层地下水主要为微咸水、咸水，因此溶解性总固体、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、总硬度超标与当地水文地质条件有关，总大肠菌群、细菌总数可能与监测井水位埋深较浅有关。

6.3 水文地质调查

6.3.1 区域地质条件

6.3.1.1 地质构造

滨城区在区域地质构造上属于济阳下第三系断块凹陷的一部分，济阳凹陷是古生界和前寒武系在中生代发生断块解体的基础上发育起来的中—新生代快速陷落式陆相盆地，盆地内分布着大小不等、高低不同的基岩凸起 9 个，有陷落较深的次级凹陷 10 个。济阳盆地各凹陷广泛接受了巨大的第三系地层沉积，凸起缺失，由于断凹和沉积作用的结果，凹陷不同部位形成了类型多、分布广的构造—断块圈闭、地层圈闭和岩性圈闭，现在已在 4 个凹陷、5 个凸起的不同构造部位发现了多个油田和形态不同、类型多样的油气藏构造。

6.3.1.2 地层岩性

拟建工程所在的滨州市城东高科技化工项目集中区区域地貌不发育，地貌成因类型为黄河冲积平原。本项目根据《山东滨化集团公司 100kt/a 副产 HCl 制氯乙烯项目》，2006 年 6 月滨州市建筑设计研究院对瑞成公司场地进行了岩土工程详细勘察工作，由上至下分述如下：

①1 层素填土：以粘性土、粉土为主，富含植物根系、虫孔。厂区普遍分布，厚度：0.50~2.60m，平均 0.86m；层底标高：7.04~9.55m，平均 8.83m；层底埋深：0.50~2.60，平均 0.86m。

②2 层粘土：灰棕色，棕红色，可塑，干强度及韧性中等-高，切面稍光滑-光滑，无地震反应，局部粘粒含量低变相为粉质粘土，含少量铁质氧化物团块。该层在局部区域缺失，厚度：0.40~1.70m，平均 0.75m；层底标高：7.20~8.91m，平均 8.36m；层底埋深：0.90~2.50m，平均 1.44m。

③3 层粉土：黄褐色，黄灰色，稍密，湿-很湿，摇振反应迅速，干强度及韧性低，无光泽反应，粘粒含量相对较高，含云母碎屑。场区普遍分布，厚度：0.30~2.30m，平均 1.29m；层底标高：5.57~8.30m，平均 7.07m；层底埋深：1.40~4.0m，平均 2.64m。

④4-1 层粉土：黄褐色，灰黄色，稍密，湿-很湿，摇振反应迅速，干强度及韧性低，无光泽反应，局部颗粒粗渐变成粉砂，含云母碎屑、少量铁质氧化物锈斑，厚度：0.30~2.10m，平均 1.07m；层底标高：4.35~6.09m，平均 5.33m；层底埋深：3.50~5.40m，平均 4.32m。

⑤4 层粘土：棕红色、灰褐色、黑灰色，软塑-可塑，干强度及韧性中等，切面稍光滑-光滑，无地震反应，局部粘粒含量低变相为粉质粘土，含铁锰质氧化物团块、少量钙质结核。该层在局部区域缺失，厚度：0.40~3.30m，平均 2.10m；层底标高：3.05~7.28m，平均 4.49m；层底埋深：2.10~6.20m，平均 5.21m。

⑥5 层粉土：黄褐色，灰黄色，稍密-中密，湿-很湿，摇振反应迅速，干强度及韧性低，无光泽反应，含云母碎屑。该层在场区西北部区域局部变相为粉砂，场区普遍分布，厚度：0.60~3.30m，平均 1.42m；层底标高：1.30~3.75m，平均 2.99m；层底埋深：5.50~8.20m，平均 6.71m。

⑦6 层粘土：棕褐色，灰褐色，黑灰色，可塑，干强度及韧性中等-高，切面稍光滑-光滑，无地震反应，局部夹薄层粉质粘土，含铁锰质氧化物团块，少量贝壳碎屑。场

区普遍分布，厚度：0.70~3.40m，平均 2.22m；层底标高：-0.25~2.00m，平均 0.89m；层底埋深 7.60~9.80m，平均 8.81m。

⑧7 层粉土：黄灰褐色，灰黄褐色，中密，湿，摇振反应中等-迅速，干强度及韧性低，无光泽反应，该层在场区西北部区域局部变相为粉砂，含云母碎屑、贝壳碎屑。场区普遍分布，厚度：0.60~4.80m，平均 2.27m；层底标高：-2.41~0.01m，平均-1.22m；层底埋深：9.00~12.50m，平均 10.91m。

⑨8 层粘土：棕褐色，黑灰色，可塑-软塑，干强度及韧性中等，切面稍光滑-光滑，无摇震反应，含铁质氧化物、少量有机质。该层在局部区域缺失，厚度：0.40~2.50m，平均 1.50m；层底标高-3.71~0.39m，平均-2.62m；层底埋深：10.10~13.50m，平均 12.31m。

⑩9 层粉土：黄灰色、浅灰色，中密，湿，摇振反应中等-迅速，干强度及韧性低，无光泽反应，局部区域渐变成粉砂，含云母碎屑、少量有机质。该层在局部区域缺失，且在厂区西北部区域局部变相为粉砂，厚度：0.30~3.10m，平均 1.46m；层底标高：-5.92-2.40m，平均-3.66m；层底埋深：11.80~15.7m，平均 13.34m。

⑪10 层粉质粘土：黄灰色、黑灰色，浅灰色，可塑-软塑，干强度及韧性中等，切面稍光滑，无摇振反应，局部夹薄层粉土，含少量云母碎屑、锰质氧化物，厂区普遍分布，厚度 0.60~4.70m，平均 2.74m；层底标高：-10.62~4.75m，平均-6.24m；层底埋深：14.10~20.40m，平均 15.93m。

⑫11 层粉土，灰黄色，黄褐色，中密-密实，湿，摇振反应中等，干强度及韧性低，无光泽反应，砂粒含量相对较多，含云母碎屑、少量钙质结核。场区普遍分布，厚度：0.10~5.70m，平均 3.38m；层底标高：-11.75~5.53m，平均-9.73m；层底埋深：15.30~20.50m，平均 19.42m。

⑬12 层粉质黏土：灰棕色，黄灰色，可塑-软塑，干强度及韧性中等，切面稍光滑，无摇振反应，含少量云母碎屑，钙质结核。场区普遍分布，厚度：0.40~19.90m，平均 1.64m；层底标高：-11.81~10.34m，平均-11.12m；层底埋深：19.90~21.60m，平均 20.77m。

⑭13 层粉土：黄褐色，灰黄色，密实，湿，摇振反应中等，干强度及韧性低，无光泽反应，含少量云母碎屑、钙质结核。场区普遍分布，厚度：1.50~3.40m，平均 2.86m；层底标高：-14.46~12.90m，平均-14.14m；层底埋深：22.10~24.10m，平均 23.86m。

⑮14 层粉砂：灰褐色，黄褐色，密实，湿，成份以长石、石英为主，含云母碎屑、

钙质结核。最大揭露厚度为 6.3m。

地质柱状图见图 6.3-1，剖面图见图 6.3-2。

6.3.2 水文地质

滨城区地处黄泛冲积平原，地势平坦，坡降平缓，自然地形由西南向东北倾斜，坡降 1/7500，地面高程 9.00-11.00m 之间，微地貌属浅平洼地类型，地貌类型简单。

区域地下含水层为第四纪松散及新第三纪松散层中的孔隙水。含水层组岩性为细砂，含水岩组在垂向上分为潜水—浅层微压含水层，中深层承压含水层及深层承压含水层。潜水—浅层微承压含水层上部为淡水体、下部为咸水体。中深层承压含水层，埋深在 60~250m，含水层岩性为粉砂、细砂，该层地下水皆为碱水，水质矿化度在 20g/L 左右。深层承压含水层顶板埋深大于 250m，岩性以粉砂、细砂为主。层部夹中粗砂，水位埋深 49.82-67.75m，上部为咸水，下部为深层承压淡水，矿化度为 1-2g/L，氟离子含量在 4.0-4kg/L，水质较差，不宜作为饮用水源。区域地下水主要依靠大气降水的垂直补给及黄河的侧向补给，排泄方式主要为蒸发及地表径流，地下水水位年正常水位升降变化幅度一般在 2m 以内。

滨州市水文地质图见图 6.3-3。

6.3.3 包气带特征

包气带特征应包括包气带岩性、结构、厚度、分布及垂向渗透系数等。

(1) 包气带岩性、结构及厚度

根据项目勘察资料，厂区包气带为粘土，该层在局部区域缺失，层厚 0.40~1.70m，平均 0.75m；层底埋深 0.90~2.50m，平均 1.44m；层底标高 7.20~8.91m，平均 8.36m。

(2) 包气带的渗透系数

根据《滨化集团股份有限公司化工分公司整体搬迁及综合技术改造项目（二期）岩土工程勘察报告》，渗透系数 $k=4.43 \times 10^{-6} \sim 1.46 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均 $k=1.00 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。滨化集团股份有限公司化工分公司位于东瑞公司约 400m，距离较近。

6.4 地下水环境影响预测与评价

6.4.1 地下水环境影响预测

6.4.1.1 预测范围

地下水环境影响预测范围为 $\leq 6\text{km}^2$ ，与评价范围一致。

6.4.1.2 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，拟建工程对地下水影响预测时段选取污染发生后的 100d、1000d 和 7200d。

6.4.1.3 情景设置

拟建工程废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。废水经污水管网排入东瑞公司环氧丙烷装置压滤清液缓冲池，经滨化集团工业水运营中心处理后排入潮河。

东瑞公司厂区采取了严格的分区防渗措施，正常状况下拟建工程对地下水环境影响较小，非正常状况下重点防渗区防渗层破裂泄漏，对地下水环境影响较大。本项目装置区不设废水收集池，废水经污水管网排入环氧丙烷装置压滤清液缓冲池，然后进入滨化集团工业水运营中心处理。废水主要污染物为 COD、氨氮，最大浓度分别是 1200mg/L、450mg/L，若污水管网防渗层出现泄漏，将对环境造成严重危害。因此本次地下水预测将装置区污水管网（20m \times 0.5m \times 4）作为潜在污染源，将事故情景设定为非正常状况下的污水管网防渗层破裂，导致 COD、氨氮泄漏进入地下水环境。

6.4.1.4 预测因子及执行的标准

预测因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准。

6.4.1.5 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的要求，由于拟建工程场地的水文地质条件较为简单，本次采用解析法对地下水环境影响进行预测。

6.4.2 地下水环境影响预测

6.4.2.1 污染源概化

从厂区附近水文地质条件上概化，由于地下水流向由南向北方向径流，拟建工程建设运行过程中发生事故污染总体上顺地下水流向发生运移较快，污染物将会呈面状向四周扩散污染。考虑最不利情况，防渗层泄漏可以概化为点源瞬时泄漏。

6.4.2.2 数值模型的建立

当防渗层破裂造成污水泄漏时，不考虑包气带防污性能带来的吸附作用和时间滞后问题，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入到了含水层进行预测。由于泄漏事故

易发现并可以及时解决，因此事故状态下污染物的运移可概化为示踪剂瞬时（事故时）注入的一维稳定流动二维水动力弥散问题。

取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向，垂直地下水流向为 y 方向，则求取污染物浓度分布的模型公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M —含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

6.4.2.3 模型参数的选取

由上述模型可知，模型需要的参数有示踪剂质量 m_M 、含水层厚度 M 、有效孔隙度 n 、水流速度 u 、纵向弥散系数 D_L 、横向弥散系数 D_T 。

(1) 示踪剂质量 m_M

尾水池防渗膜发生防渗层破裂导致污水泄漏事故，渗漏面积为废液池底面积 $12m^2$ 的 5%，并假设污水在粘土包气带（渗透系数为 $0.00864m/d$ ）中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层，污染物渗漏量计算如下：

$$\text{COD: } 1200\text{mg/L} \times 40\text{m}^2 \times 5\% \times 0.00864\text{m/d} = 0.0021\text{kg/d}$$

$$\text{氨氮: } 450\text{mg/L} \times 40\text{m}^2 \times 5\% \times 0.00864\text{m/d} = 0.00077\text{kg/d}$$

假定发现废水泄露并及时修复完成的时间为 60d，则污水管网防渗膜破裂泄露源强详见表 6.4-1。

表 6.4-1 污水管网防渗膜破裂泄露源强一览表

序号	污染物名称	COD _{mn}	氨氮
1	质量标准 (mg/L)	3	0.5
2	废水中污染物浓度 (mg/L)	1200	450
3	单位时间注入污染物的质量 (kg/d)	0.0021	0.00077
4	泄露期内污染物的泄漏量 (kg)	0.126	0.0462

模型计算中，将 60d 泄露的 COD、氨氮看做瞬时注入，并假设渗透污水通过包气带全部进入含水层。显然这样的概化，计算结果更为保守，符合工程设计的思想。

(2) 含水层厚度 M

根据场区内的地勘报告及相关资料可知，含水层为浅层潜水-微承压水，岩性以粉砂为主，局部有粉细沙层，累计厚度 5~20m，含水层的厚度平均为 9.68m，因此本次场区预测含水层厚度取 $M=9.68\text{m}$ 。

(3) 有效孔隙度 n

根据龙憩湖水库库区的渗透试验结果，场区含水层岩性主要为粉砂，渗透系数 10m/d，地下水的水力坡度 I 取 1.3‰。本区地下水类型为孔隙水，地勘资料显示场区内粉砂的孔隙比均值为 0.74，根据公式 $e=n_e/(1-n_e)$ ，有效孔隙度 n_e 计算为 0.43。

(4) 水流速度 u

场地地下水的渗透流速： $V=KI=0.013\text{m/d}$ ，平均实际流速 $u=V/I=0.03\text{m/d}$ 。

(5) 弥散系数 D

弥散度是地下水动力弥散理论中用来描述空隙介质弥散特征的一个重要参数，具有尺度效应性质，它反映了含水层介质空间结构的非均质性，本次充分收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，结合工作区的实际条件，考虑到局部规模与区域规模的差别，确定纵向弥散度为 10.0m。由此计算场区含水层中的纵向弥散系数：

$$D_L = \alpha_L \times u = 10.0\text{m} \times 0.03\text{m/d} = 0.3\text{m}^2/\text{d}$$

根据经验一般横向弥散系数 $D_T=0.1D_L$ ，因此 D_T 取为 $0.03\text{m}^2/\text{d}$ 。

6.4.2.4 预测结果

(1) COD 预测

尾水池防渗膜破裂发生泄漏事故 100d 后, COD_{Mn} 在含水层最大浓度为 0.253mg/L; 1000d 后, COD_{Mn} 的最大浓度为 0.0253mg/L; 7200d 后, COD_{Mn} 的最大浓度为 0.00352mg/L, 上述浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 不超标。

COD_{Mn} 瞬时泄漏后在含水层中运移浓度预测结果见图 6.4-1。

图 6.4-1 瞬时泄漏 100d、1000d、7200d COD 污染晕范围示意图

(1) 氨氮预测

尾水池防渗层破裂发生泄漏事故 100d 后, 氨氮在含水层的最大浓度为 0.0931mg/L; 1000d 后氨氮的最大浓度为 0.00931mg/L, 7200d 后氨氮的最大浓度为 0.00129mg/L, 尾水池防渗膜破裂发生泄漏事故 100d 后, 氨氮浓度不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 泄漏 1000d、7200d 后, 氨氮浓度均低于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准, 不超标。

氨氮瞬时泄漏后在含水层中运移浓度预测结果见图 6.4-2。

图 6.4-2 瞬时泄漏 100d、1000d、7200d 氨氮污染晕范围示意图

根据预测结果可知:

- 1) 根据预测结果, 污染物迁移距离较小, 7200d 后污染物未超出公司厂界。
- 2) 根据预测结果显示: 防渗膜若发生防渗层老化或腐蚀导致污水泄漏事故状况下, 污染物连续恒定泄漏 7200d 后, COD 沿地下水流方向的最远运移距离为 320m, 氨氮沿地下水流方向的最远运移距离为 330m。
- 4) 污染物随时间变化过程显示: 在非正常工况下, 污染物运移速度整体很慢, 污染物运移范围不大, 预测 7200d 后拟建工程 COD 、氨氮的污染晕影响范围在 350m 内。

因此, 预测厂区内泄漏点的污染物扩散仅限于较小范围内, 污染晕外边界浓度均在标准限值内, 对地下水影响较小。

6.5 地下水污染防治措施

6.5.1 源头控制措施

①在日常中不断优化生产工艺, 推行清洁生产和废物循环利用, 控制污染物的产生和排放量。

②拟建工程工艺物料管道采用管廊敷设，污水排入污水管网采取了严格的防渗措施，从源头上防止污染物进入土壤、地下水含水层中。

③对生产装置及其物料输送管道经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生。

6.5.2 分区防渗

根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)要求，目前厂区装置区、罐区、成品罐区防渗措施不能满足《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)要求，根据包气带现状监测，COD、氨氮超标，企业计划对装置区、罐区根据要求进行重点防渗。现状防渗措施、整改防渗措施及防渗要求符合性分析情况见表 6.5-1，厂区分区防渗情况见图 6.5-1。

表 6.5-1 厂区分区防渗及防渗要求一览表

防渗分区	区域	现状防渗措施	整改防渗措施	标准要求
重点污染防治区	装置区	15cm 厚混凝土	①15cm 厚混凝土， ②5mm 厚玻璃钢纤维布， ③7mm 厚耐酸、耐碱性不饱和树脂	防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能
	罐区	15cm 厚混凝土	①15cm 厚混凝土， ②5mm 厚玻璃钢纤维布， ③7mm 厚耐酸、耐碱性不饱和树脂	

6.5.3 地下水环境监测管理体系

为及时发现地下水的污染问题，以便采取措施，建立地下水环境监测管理体系，包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器和设备。

目前东瑞公司共设置 5 座地下水跟踪监测点，地下水跟踪监测依托东瑞公司监测点水井，跟踪监测点分布情况见表 6.5-2，地下水跟踪监测点分布情况见图 6.5-2。

表 6.5-2 地下水跟踪监测点分布情况一览表

序号	点位名称	坐标	井深	井结构	监测层位
1	背景值监测点 1 (厂区内上游)	37.377°N 118.056°E	15m	PVC 白色筛管、PVC 白色	浅层地下水

2	背景值监测点 2 (厂区内上游)	37.377°N 118.06°E	实管	浅层地下水
3	影响跟踪监测点 1 (厂区内下游)	37.379°N 118.063°E		浅层地下水
4	影响跟踪监测点 2 (厂区内下游)	37.383°N 118.057°E		浅层地下水
5	影响跟踪监测点 3 (厂区内下游)	37.383°N 118.063°E		浅层地下水

地下水跟踪监测因子及监测频次见表 6.5-3。

表 6.5-3 地下水跟踪监测因子及监测频次一览表

监测因子	监测频次	
	正常情况	非正常情况
pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、砷、汞、铬(六价)、铅、氟、镉、铁、锰、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯	1 年/次	1 天/次，直至水质恢复正常

6.5.4 应急响应

制定地下水污染应急响应预案，根据地下水跟踪监测结果，一旦发现监测因子超标，立即通知管理部门和当地居民，停止饮用或使用地下水，并按 1 天/次的频率进行水质化验分析，同时通过增设观察井、进行跟踪试验等措施，查找渗漏点，并制定修复方案进行修补。

6.6 小结

6.6.1 环境水文地质现状

拟建工程所在区域地下含水层为第四纪松散及新第三纪松散层中的孔隙水。区域地下水主要依靠大气降水的垂直补给及黄河的侧向补给，排泄方式主要为蒸发及地表径流。

根据现状监测，拟建工程所在区域 3 个地下水监测点位的总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、锰、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯超标，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。滨州市地处黄河三角洲地区，浅层地下水主要为微咸水、咸水，因此溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度超标与当地水文地质条件有关。

6.6.2 地下水环境影响

非正常状况下尾水池防渗层破裂泄漏，导致 COD、氨氮泄漏进入地下水环境，从而造成地下水污染。根据预测结果，污染物迁移距离较小，7200d 后污染物未超出公司厂界；防渗膜若发生防渗层老化或腐蚀导致污水泄漏事故状况下，污染物连续恒定泄漏 7200d 后，COD 沿地下水流方向的最远运移距离为 320m，氨氮沿地下水流方向的最远运移距离为 330m；污染物随时间变化过程显示：在非正常工况下，污染物运移速度整体很慢，污染物运移范围不大，预测 7200d 后拟建工程 COD、氨氮的污染晕影响范围在 350m 内。

因此，预测厂区内泄漏点的污染物扩散仅限于较小范围内，污染晕外边界浓度均在标准限值内，对地下水影响较小。

6.6.3 地下水环境污染防治措施

拟建工程工艺物料管道采用管廊敷设，从源头上防止污染物进入土壤、地下水含水层中，并对装置区、罐区等进行重点防渗，厂区制定了地下水环境跟踪监测计划并定期信息公开。通过采取以上污染防控措施，可有效减少拟建工程对地下水环境的污染。

6.6.4 地下水环境影响评价结论

(1) 拟建工程所在区域地下含水层为第四纪松散及新第三纪松散层中的孔隙水。区域地下水主要依靠大气降水的垂直补给及黄河的侧向补给，排泄方式主要为蒸发及地表径流。

(2) 根据现状监测，拟建工程所在区域 3 个地下水监测点位的总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、锰、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯超标，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。滨州市地处黄河三角洲地区，浅层地下水主要为微咸水、咸水，因此溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度超标与当地水文地质条件有关。

(3) 非正常状况下污水管网防渗层破裂泄漏造成地下水污染。根据预测结果，污染物迁移距离较小，污染物运移速度整体很慢，污染物运移范围不大，预测 7200d 后拟建工程 COD、氨氮的污染晕影响范围在 350m 内。

因此，预测厂区内泄漏点的污染物扩散仅限于较小范围内，污染晕外边界浓度均在

标准限值内，对地下水影响较小。

在落实本次环评提出的各项防渗、防漏措施，同时保证施工质量，强化日常管理后，正常运行过程中拟建工程能够有效减少对地下水的影响。从地下水环境保护角度考虑，拟建工程建设可行。

第 7 章 声环境影响评价

7.1 评价等级与评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中“5.2 评价等级划分”来确定拟建工程声环境的评价等级。拟建工程所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类地区，因此判定拟建工程声环境影响评价等级为三级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中“6.1 评价范围的确定”来确定拟建工程的评价范围。拟建工程声环境评价等级为三级，200m 范围内能够达到 3 类功能区标准要求，故确定拟建工程的评价范围是以厂界向外 200m 范围。

7.2 声环境现状监测与评价

7.2.1 声环境现状监测

7.2.1.1 监测点位

本次评价在东瑞公司厂界设置 11 个监测点位，具体见表 7.2-1 及图 7.2-1。

表 7.2-1 噪声现状监测点布设一览表

监测点位	位置	设置意义
1#	厂区西厂界外 1m	厂界现状噪声
2#	厂区西厂界外 1m	厂界现状噪声
3#	厂区西厂界外 1m	厂界现状噪声
4#	厂区西厂界外 1m	厂界现状噪声
5#	厂区南厂界外 1m	厂界现状噪声
6#	厂区南厂界外 1m	厂界现状噪声
7#	厂区南厂界外 1m	厂界现状噪声
8#	厂区北厂界外 1m	厂界现状噪声
9#	厂区北厂界外 1m	厂界现状噪声
10#	厂区北厂界外 1m	厂界现状噪声
11#	苏家	现状噪声

注：厂区东厂界与周边企业共用厂界，未进行噪声监测。

7.2.1.2 监测时间及项目

本次评价引用《三氯乙烯装置副产有机氯化溶剂（I 型）质量提升项目》环境影响报告书 中的监测数据，2019 年 8 月 26 日、8 月 27 日，山东蓝城分析测试有限公司对项 目厂界昼夜噪声进行了监测，统计 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{eq} 。

7.2.1.3 监测结果

声环境现状监测结果见表 7.2-2。

表 7.2-2a 2019 年 8 月 26 日声环境现状监测结果一览表

点位 \ 时间	昼间 (dB (A))				夜间 (dB (A))			
	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}
1#	71.4	65.2	63.2	67.5	64.4	63.8	63.2	64.0
2#	68.8	62.8	58.6	65.3	61.0	58.6	58.0	59.6
3#	70.8	68.2	59.4	68.3	59.2	49.0	46.8	56.6
4#	67.6	58.8	52.8	63.5	61.2	55.0	54.	60.5
5#	74.6	73.2	72.2	73.6	56.0	52.6	52.0	55.6
6#	65.0	58.2	54.2	62.0	52.0	47.0	46.2	51.5
7#	63.8	54.4	52.0	60.3	53.6	52.4	51.8	53.5
8#	62.8	57.4	51.8	59.9	55.4	53.6	52.6	54.8
9#	70.2	64.4	58.6	66.5	60.8	51.8	49.2	56.5
10#	63.4	56.8	52.4	60.2	60.2	55.6	51.6	57.2
11#				48.1				46.2
车流量如下 (辆/20min):								
	大型车	中型车	小型车		大型车	中型车	小型车	
1#	44	10	178		36	2	126	
2#	40	6	165		32	0	88	
3#	50	8	182		28	4	80	
4#	35	2	174		34	2	82	
5#	12	0	45		8	0	24	
6#	10	2	41		6	0	28	
7#	13	4	34		8	2	25	
8#	36	8	154		17	4	45	
9#	42	10	152		21	2	52	
10#	30	2	140		24	0	58	

表 7.2-2b 2019 年 8 月 27 日声环境现状监测结果一览表

点位	时间	昼间 (dB (A))				夜间 (dB (A))			
		L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}
1#		71.0	65.0	63.0	67.2	65.2	64.4	64.0	64.7
2#		66.4	62.8	58.8	64.0	61.4	59.0	58.4	59.9
3#		70.6	67.8	58.8	68.1	61.8	50.4	46.6	59.6
4#		67.6	58.6	52.4	63.4	62.4	52.4	51.6	61.6
5#		74.0	72.8	71.8	73.0	59.6	52.4	51.6	57.5
6#		64.6	57.6	54.0	61.9	50.0	47.4	46.4	48.4
7#		63.4	53.8	51.2	59.9	54.0	52.4	51.8	53.5
8#		62.2	56.8	51.4	59.0	55.6	53.8	53.6	54.0
9#		70.2	64.4	58.2	66.4	60.4	51.4	49	56.1
10#		64.6	59.4	53.6	61.3	59.8	54.4	51.6	56.6
11#					46.6				44.7
车流量如下 (辆/20min):									
		大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车		
1#		46	6	186	35	2	105		
2#		42	8	170	30	2	78		
3#		53	4	177	32	4	86		
4#		38	0	168	38	0	96		
5#		16	2	44	7	2	26		
6#		12	10	38	0	4	18		
7#		14	0	48	6	8	22		
8#		34	4	148	15	6	46		
9#		45	4	123	24	0	51		
10#		28	4	157	18	4	56		

7.2.2 声环境现状评价

7.2.2.1 评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为：

$$P=L_{eq}-L_b$$

式中： P —超标值，dB (A)；

L_{eq} —测点等效 A 声级，dB (A)；

L_b —噪声评价标准，dB (A)。

7.2.2.2 评价标准

声环境现状评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类功能区标准,即昼、夜间等效连续A声级分别为65dB(A)、55dB(A)。

7.2.2.3 评价结果

本次声环境现状评价结果见表7.2-3。

监测点位	昼间 (dB (A))			达标情况	夜间 (dB (A))			达标情况
	现状值	标准值	超标值		现状值	标准值	超标值	
2019年8月26日								
1#	67.5	65	2.5	不达标	64.0	55	9	不达标
2#	65.3	65	0.3	不达标	59.6	55	4.6	不达标
3#	68.3	65	3.3	不达标	56.6	55	1.6	不达标
4#	63.5	65	-1.5	达标	60.5	55	5.5	不达标
5#	73.6	65	8.6	不达标	55.6	55	0.6	不达标
6#	62.0	65	-3	达标	51.5	55	-3.5	达标
7#	60.3	65	-4.7	达标	53.5	55	-1.5	达标
8#	59.9	65	-5.1	达标	54.8	55	-0.2	达标
9#	66.5	65	1.5	不达标	56.5	55	1.5	不达标
10#	60.2	65	-4.8	达标	57.2	55	2.2	不达标
11#	48.1	65	-16.9	达标	46.2	55	-8.8	达标
2019年8月27日								
1#	67.2	65	2.2	不达标	64.7	55	9.7	不达标
2#	64.0	65	-1	达标	59.9	55	4.9	不达标
3#	68.1	65	3.1	不达标	59.6	55	4.6	不达标
4#	63.4	65	-1.6	达标	61.6	55	6.6	不达标
5#	73.0	65	8	不达标	57.5	55	2.5	不达标
6#	61.9	65	-3.1	达标	48.4	55	-6.6	达标
7#	59.9	65	-5.1	达标	53.5	55	-1.5	达标
8#	59.0	65	-6	达标	54.0	55	-1	达标
9#	66.4	65	1.4	不达标	56.1	55	1.1	不达标
10#	61.3	65	-3.7	达标	56.6	55	1.6	不达标
11#	46.6	65	-18.4	达标	44.7	55	-10.3	达标

表 7.2-3 声环境现状评价结果一览表

上表可见, 1#、2#、3#、5#、9#厂界昼间噪声值、1#、2#、3#、4#、5#、9#、10#

夜间噪声值不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中标准要求。1#、2#、3#、5#、9#厂界昼间噪声值超标，1#、2#、3#、4#、5#、9#、10#夜噪声值超标主要是由于车辆过多导致。

7.3 声环境影响预测与评价

7.3.1 噪声源分析

拟建工程主要噪声源强情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 拟建工程主要噪声源强一览表

序号	主要噪声源	降噪后声源外 1m 处噪声级 (dB (A))	噪声源边界距厂界距离 (m)			
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
1	环氧化反应器	70~75	445	285	215	443
2	异丁烷回收塔	70~75	440	300	218	438
3	TBHP 浓缩塔	70~75	432	302	220	426
4	TBHP 干燥塔	70~75	428	305	225	423
5	采出泵	65~70	438	302	227	426
6	循环泵	65~70	443	290	222	438
7	进料泵	65~70	440	278	225	450
8	加压泵	65~70	428	292	237	416
9	输送泵	65~70	444	283	221	445
10	过氧化反应器	70~75	445	300	220	428
11	混合器	70~75	443	290	222	438
12	地面火炬	70~75	405	285	260	443
13	液氧汽化器	70~75	420	275	240	453

7.3.2 预测模式

7.3.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐模式进行预测。

(1) 单个室外的点声源预测模式

采用某点的 A 声功率级或 A 声级近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (1)$$

或
$$L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (2)$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (3)$$

式中：

$L_A(r)$ ——预测点(r)处 A 声级, dB;

$L_A(r_0)$ ——参考位置(r_0)处 A 声级, dB;

L_{Aw} ——预测点(r)处 A 声功率级, dB;

D_c —指向性校正, dB; 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_l 加上计到小于 4π 球面度(sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c = 0dB$ 。

A ——倍频带衰减, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算, 一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(2) 室内声源预测模式

声源位于室内, 室内声源采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处(或窗户)室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场, 则室外的倍频带声压级可按公式(4)近似求出:

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \quad (4)$$

式中:

TL ——隔墙(或窗户)倍频带的隔声量

按照公式(5)将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中

心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s \quad (5)$$

(3) 噪声贡献值计算

设第*i*个室外声源在预测点产生的*A*声级为 L_{Ai} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_i ；
第*j*个等效室外声源在预测点产生的*A*声级为 L_{Aj} ，在*T*时间内该声源工作时间为 t_j ，则
拟建工程声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg})为：

$$(L_{eqg}) = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \quad (6)$$

式中：

t_j —在*T*时间内*j*声源工作时间，s；

t_i —在*T*时间内*i*声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

(4) 噪声预测值计算

预测点的预测等效声级按公式(7)计算：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (7)$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

7.2.2.2 参数选择

(1) A_{div}

a) 点声源 $A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$

b) 有限长 (L_0) 线声源

当 $r > L_0$ 且 $r_0 > L_0$ 时 $A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$

当 $r < L_0/3$ 且 $r_0 < L_0/3$ 时 $A_{div} = 10 \lg (r/r_0)$

当 $L_0/3 < r < L_0$ 且 $L_0/3 < r_0 < L_0$ 时 $A_{div} = 15 \lg (r/r_0)$

(2) A_{bar}

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其他车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定。

(3) 空气吸收衰减量

$$A_{atm} = \lg \frac{r - r_0}{100} a$$

其中： r 、 r_0 ——预测点和参考点到声源的距离；

a ——空气吸收系数，随频率和距离的增大而增大。拟建工程噪声以中低频为主，空气吸收性衰减很小，预测时可忽略不计。

(4) A_{exc}

主要考虑地面效应引起的附加衰减量，根据厂区布置和噪声源强及厂外环境状况，可以忽略本项附加衰减量。

7.3.3 预测结果

拟建工程噪声预测结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 拟建工程噪声预测结果一览表

预测点	昼间 (dB (A))			夜间 (dB (A))		
	拟建工程贡献值	厂界最大现状值	叠加值	拟建工程贡献值	厂界最大现状值	叠加值
东厂界	32.09	--	32.09	32.09	--	32.09
南厂界	35.51	73.6	73.6	35.51	57.5	57.5
西厂界	37.72	68.3	68.3	37.72	64.7	64.7
北厂界	32.03	66.4	66.4	32.03	57.2	57.2

由表 7.3-2 可见，拟建工程预测南、西、北厂界昼夜噪声均不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类功能区标准，东厂界与周边企业共用厂界，无法进行现状监测，南、西、北厂界昼夜噪声预测值超标主要是由于监测时，车辆较多，现状值超标。

7.4 噪声控制措施

(1) 从治理噪声源入手，在设备定货时首选高效低噪产品，要求厂家制造的设备

噪声值不超过设计标准值，并在一些必要的设备上加装消音、隔音装置，如对风机上安装消声器等。

(2) 在设备管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并注意改善气体输送时流场状况，以减少空气动力噪声。

(3) 在厂房建筑设计中，使主要工作和休息场所远离强声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

(4) 合理布局、加强绿化在厂区总平面布置上做到科学规划，合理布局，将高噪声设备集中布置，厂区周围加强绿化，充分利用距离衰减和草丛、树木的吸声作用，降低噪声对周围环境的干扰和影响。

第 8 章 固体废物环境影响分析

8.1 固体废物产生及处置情况

拟建工程涉及到的危险废物主要为中试结束后的液相物料-废 TBHP/TBA 混合液。

危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存仓库的内部转运。根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，拟建工程各类危废的收集计划及操作规程详见表 8.1-1。

表 8.1-1 拟建工程危废收集计划及操作规程一览表

危废名称	收集计划	操作规程及作业要求
废 TBHP/TBA 混合液 HW49	收集目标：废 TBHP/TBA 混合液；危废形态：液态； 最大收集量估算：41.09t； 收集作业范围：应急缓冲罐； 包装容器：通过管线运输至应急缓冲罐	①收集作业区域限制在应急缓冲罐，收集作业时首先设立作业界限标志和警示牌，禁止无关人员进入作业区域； ②在储罐及管线上贴上标签，标签上填写好相关的信息，包括：危废的主要成份（化学名称），危险情况，安全措施，废物产生单位（地址、电话、联系人），批次，数量等内容； ③由收集人员填写危险废物收集记录表，将记录表交由危险废物管理工作人员作为档案存档； ④由转运人员填写危险废物转运记录表，将记录表交由危险废物管理工作人员作为档案存档； ⑤转运作业结束后，转运人员对转运线路进行检查和清理。

8.2 危废贮存场所环境影响分析

（1）选址可行性分析

废 TBHP/TBA 混合液储存在应急缓冲罐内，应急缓冲罐位于罐区，地面做好防渗措施，根据区域地质构造资料，该区无活动性断裂通过，场地稳定。地质勘探期间，应急缓冲罐基础埋深高于地下水最高水位，应急缓冲罐选址可行。

（2）贮存能力可行性分析

拟建工程危险废物贮存设施基本情况见表 8.2-1。

表 8.2-1 危险废物贮存设施基本情况一览表

危险废物名称	产生环节	危险废物类别	危险废物代码	贮存位置	容积	占地面积	包装方式	贮存能力	废气处理设施	贮存周期
废 TBHP/TBA 混合液	应急缓冲罐	HW49 其他废物	900-047-49	成品罐区	3.59m ³	3m ²	罐装	3.59t	氮封	1 月

(1) 危险废物暂存罐为常压立式罐，可防风、防雨、防晒，危险废物暂存罐采用氮封处理有效减少废气排放。

(2) 罐区地面进行基础防渗，采用“①15cm 厚混凝土，②5mm 厚玻璃钢纤维布，③7mm 厚耐酸、耐碱性不饱和树脂”进行防渗。

(3) 危险废物暂存罐按照《环境保护图形标志 固体废物储存场》(GB15562.2-1995) 设置警示标志；并在危险废物暂存罐上设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。

危险废物贮存期限不超过 6 个月，则危废暂存罐贮存的能力能够满足拟建工程危废贮存要求。

(3) 贮存过程影响分析

危险废物暂存罐区按《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 重点防治区进行防渗，按照 GB18597 及 HJ2025 相关标准进行建设，因此危废贮存对土壤及地下水影响较小。危险废物采用坚固、防渗性能良好的常压立式罐进行盛装，且贮存周期较短，危险废物贮存过程中的异味对环境空气影响较小。

8.3 运输过程的环境影响分析

拟建工程危险废物转运采用采用公路运输方式，按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012) 的要求进行，由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，运输车辆需使用危险废物专用运输车辆，并悬挂相应标志，按规定路线运输，不得经过医院、学校和居民区等人口密集区，不得穿越饮用水源保护区、自然保护区等敏感区域。采取上述措施后，拟建工程危废转移过程的环境影响较小。

8.4 委托处置的环境影响分析

拟建工程产生的危险废物为中试结束后的液相物料-废 TBHP/TBA 混合液，运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理。

第 9 章 土壤环境影响评价

9.1 评价等级及评价范围

9.1.1 评价等级的确定

拟建工程属于污染影响型，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），评价工作等级的划分应根据建设项目行业分类和占地规模、土壤环境敏感程度进行判定，可划分为一级、二级、三级。

（1）土壤环境影响评价项目类别

拟建工程属于“研究和试验发展”中“含医药、化工类专业中试的”，环评类别为“报告书”，根据 HJ964 附录 A.1 “土壤环境影响评价项目类别”，拟建工程所属的土壤环境影响评价项目类别为“**I类**”。

（2）土壤环境影响评价占地规模

拟建工程占地面积 458.3m²，属于**小型**。

（3）建设项目场地土壤环境敏感程度

建设项目场地的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 9.1-1。

表 9.1-1 土壤环境敏感程度分级

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

拟建工程位于项目集中区，场地的土壤环境敏感程度为**不敏感**。

（4）拟建工程土壤评价工作等级判定

拟建工程土壤环境影响评价工作等级划分见表 9.1-2。

表 9.1-2 土壤评价工作等级划分表

敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

综上所述，拟建工程土壤环境影响评价项目类别为I类，项目占地规模为小型，项目场地土壤环境敏感程度为不敏感，评价工作等级确定为**二级**。

9.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目土壤环境影响现状调查评价范围参考 7.2.2 确定，现状调查范围见表 9.1-3。

表 9.1-3 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

^a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度适当调整；
^b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的项目指现有工程与拟建工程的占地。

根据表 9.1-3，拟建工程评价范围为东瑞公司厂内和厂外 200m 范围内。

9.2 土壤环境现状监测与评价

9.2.1 土壤现状监测

9.2.1.1 监测布点

为详细了解项目场地土壤环境现状环境质量状况，本项目位置与《三氯乙烯装置副产有机氯化溶剂（I 型）质量提升项目》位置相邻，本次评价引用《三氯乙烯装置副产有机氯化溶剂（I 型）质量提升项目》报告中的厂界内两个柱状样点和 1 个表层样点的

监测数据,另外在拟建项目装置区布设 1 个土壤质量柱状点,厂区外布设 2 个表层点位。点位布设情况见图 9.2-1 和表 9.2-1。

表 9.2-1 土壤现状监测布设情况表

序号	名称		布点类型	采样深度	备注
1#	厂界内	危废库西侧	柱状点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	引用
2#		过氧化氢装置西侧	表层点	0~0.2m	引用
3#		聚醚装置西侧	柱状点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	引用
4#		PO/TBA装置区附近	柱状点	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	补测
5#	厂界外	厂区外(0.2km 范围内)西边	表层点	0~0.2m	补测
6#		厂区外(0.2km 范围内)南边	表层点	0~0.2m	补测

9.2.1.2 监测因子

1~4#检测因子: pH 值、阳离子交换量、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、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、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、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、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、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽,茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃。

5#、6#检测因子: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。

9.2.1.3 监测单位及监测时间、频率

《三氯乙烯装置副产有机氯化溶剂(I型)质量提升项目》由山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 8 月 27 日进行了取样,监测一天,采样一次。

补充监测数据由山东安和安全技术研究院有限公司、滨州市昱泰检测有限公司于 2020 年 5 月 14 日进行了取样,监测一天,采样一次。

9.2.1.4 监测分析方法

土壤环境质量现状监测分析方法见表 9.2-2。

表 9.2-2 土壤环境质量监测分析方法一览表

序号	项目名称	标准代号	分析方法	检出限
1	pH	NY/T1377-2007	电位法	--

2	砷	HJ680-2013	微波消解/原子荧光法	0.01mg/kg
3	汞			0.002mg/kg
4	镉	GB/T17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度法	0.01mg/kg
5	铅			0.1mg/kg
6	阳离子交换量	LY/T1243-1999	森林土壤阳离子交换量的测定	0.5cmol(+)/kg
7	氯甲烷	HJ736-2015	顶空/气相色谱-质谱法	0.0030mg/kg
8	硝基苯	HJ834-2017	气相色谱-质谱法	0.09mg/kg
9	苯胺			0.01mg/kg
10	2-氯酚			0.06mg/kg
11	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
12	苯并[a]芘			0.1mg/kg
13	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
14	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
15	蒽			0.1mg/kg
16	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
17	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
18	萘			0.09mg/kg
19	氯仿	HJ642-2013	顶空 /气相色谱-质谱法	0.0015mg/kg
20	四氯化碳			0.0021mg/kg
21	1,1-二氯乙烷			0.0016mg/kg
22	1,2-二氯乙烷			0.0013mg/kg
23	1,1-二氯乙烯			0.0008mg/kg
24	顺-1,2-二氯乙烯			0.0009mg/kg
25	反-1,2-二氯乙烯			0.0009mg/kg
26	二氯甲烷			0.0026mg/kg
27	1,2-二氯丙烷			0.0019mg/kg
28	1,1,1,2-四氯乙烷			0.0010mg/kg
29	1,1,2,2-四氯乙烷			0.0010mg/kg
30	四氯乙烯			0.0008mg/kg
31	1,1,1-三氯乙烷			0.0011mg/kg
32	1,1,2-三氯乙烷			0.0014mg/kg
33	三氯乙烯			0.0009mg/kg
34	1,2,3-三氯丙烷			0.0010mg/kg

35	氯乙烯			0.0015mg/kg
36	苯			0.0016mg/kg
37	氯苯			0.0011mg/kg
38	1,2—二氯苯			0.0010mg/kg
39	1,4—二氯苯			0.0012mg/kg
40	乙苯			0.0012mg/kg
41	苯乙烯			0.0016mg/kg
42	甲苯			0.0020mg/kg
43	间-二甲苯+对-二甲苯			0.0036mg/kg
44	邻-二甲苯			0.0013mg/kg
45	六价铬	METHOD 3060A	ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM	0.4mg/kg
46	铜	HJ 491-2019	火焰原子吸收分光光度法	1mg/kg
47	镍			3mg/kg

9.2.1.5 土壤监测结果

土壤监测结果见表 9.2-3。

表 9.2-3a 1#、2#、3#土壤监测结果一览表

序号	监测因子	单位	1#			2#	3#		
			0~50cm	50~150cm	150~300cm	0~20cm	0~50cm	50~150cm	150~300cm
1	汞	mg/kg	0.015	0.021	0.014	0.007	0.027	0.024	0.020
2	砷	mg/kg	9.77	8.72	8.32	6.07	10.5	10.4	9.26
3	铅	mg/kg	17.1	17.3	14.9	15.5	19.3	20.1	17.8
4	镉	mg/kg	0.11	0.12	0.11	0.08	0.15	0.13	0.12
5	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	氯化钾	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	1,1—二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
9	1,2—二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
10	1,1—二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	顺—1,2—二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

12	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	1,2-二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	1,1,1,2-四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
16	1,1,2,2-四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
17	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
23	苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24	氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
25	1,2-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
26	1,4-二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
27	乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
29	甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
30	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
31	邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
32	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
34	2-氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
35	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
36	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
37	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

38	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
40	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
41	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
42	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
43	六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
44	镍	mg/kg	27	25	22	17	29	28	27
45	铜	mg/kg	21	21	16	13	23	22	21

表 9.2-3b 4#、5#、6#土壤监测结果一览表

序号	监测因子	单位	4#			5#	6#
			0~50cm	50~150cm	150~300cm	0~20cm	0~20cm
1	汞	mg/kg	0.161	0.0809	0.211	0.119	0.0975
2	砷	mg/kg	14.4	17.2	12	6.5	9.1
3	铅	mg/kg	33	34	30	28	34
4	镉	mg/kg	28.7	23.4	14	13.8	4.0
5	四氯化碳	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
6	氯仿	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
7	氯化钾	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
8	1,1—二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
9	1,2—二氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
10	1,1—二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
11	顺—1,2—二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
12	反—1,2—二氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
13	二氯甲烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
14	1,2—二氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
15	1,1,1,2—四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/

16	1,1,2,2—四氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
17	四氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
18	1,1,1—三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
19	1,1,2—三氯乙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
20	三氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
21	1,2,3—三氯丙烷	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
22	氯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
23	苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
24	氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
25	1,2—二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
26	1,4—二氯苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
27	乙苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
28	苯乙烯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
29	甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
30	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
31	邻二甲苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
32	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
33	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
34	2—氯酚	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
35	苯并[a]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
36	苯并[a]芘	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
37	苯并[b]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
38	苯并[k]荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
39	蒽	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
40	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
41	茚并[1,2,3—cd]芘	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
42	萘	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
43	六价铬	mg/kg	ND	ND	ND	/	/
44	镍	mg/kg	14	11	8	13	12
45	铜	mg/kg	27	30	30	21	20

46	石油烃	mg/kg					
47	铬	mg/kg	/	/	/	41	49
48	锌	mg/kg	/	/	/	94	87

9.2.2 土壤现状评价

9.2.2.1 评价因子

选择检出的现状监测因子作为评价因子，即汞、砷、铅、镉、镍、铜。

9.2.2.2 评价标准

评价标准见表 1.6-5、1.6-6。

9.2.2.3 评价方法

采用标准指数法，计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： S_i —第 i 种污染物的单因子指数；

C_i —第 i 种污染物在土壤中的浓度；

C_{0i} —第 i 种污染物的评价标准。

9.2.2.4 评价结果

按上述方法进行评价，土壤评价结果见表 9.2-4。

表 9.2-4 土壤环境质量现状评价结果表

监测点位	土层深度	汞	砷	铅	镉	镍	铜	锌	铬
1#	0~50cm	0.0004	0.16	0.021	0.002	0.03	0.0012	/	/
	50~150cm	0.0006	0.15	0.022	0.002	0.028	0.0012	/	/
	150~300cm	0.0004	0.14	0.019	0.002	0.024	0.0009	/	/
2#	0~20cm	0.0002	0.10	0.019	0.001	0.019	0.0007	/	/
3#	0~50cm	0.0007	0.18	0.024	0.002	0.032	0.0013	/	/
	50~150cm	0.0006	0.17	0.025	0.002	0.031	0.0012	/	/
	150~300cm	0.0005	0.15	0.022	0.002	0.03	0.0012	/	/
4#	0~50cm	0.004	0.24	0.04	0.44	0.015	0.0015	/	/
	50~150cm	0.0002	0.28	0.0425	0.36	0.01	0.0016	/	/
	150~300cm	0.005	0.2	0.0375	0.215	0.0089	0.0016	/	/
5#	0~20cm	0.035	0.26	0.164	23	0.014	0.21	0.164	0.196

6#	0~20cm	0.028	0.364	0.2	6.67	0.013	0.20	0.313	0.29
----	--------	-------	-------	-----	------	-------	------	-------	------

根据表 9.2-4，厂内 1#、2#、3#、4#监测点土壤环境质量满足《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 中第二类用地筛选值；厂外 5#、6#监测点镉超标，其余监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，环境质量较好。

9.3 土壤理化特性调查

拟建工程所在区域气象资料、地形地貌、水文地质参考 3.1 章节。土地利用现状图见图 9.3-1，土地利用规划图见图 3.2-1，土壤类型分布图见图 9.3-3。

9.3.1 土壤利用历史情况

滨州市土地总面积 944464.62hm²，区域内土层深厚，土地资源类型丰富，土地后备资源雄厚。截至 2011 年 10 月 31 日，滨州市土地总面积中居民点及工矿用地 123343.75hm²，交通用地 7742.43hm²，水利设施用地 15289.27hm²；未利用地 172942.95hm²，其中荒草地 60984.5hm²，盐碱地 35617.36hm²，其他未利用土地 6978.27hm²，河流水面 16131.6hm²，苇地 10241.22hm²，滩涂 41990.56hm²。

滨州市土地资源特点主要表现为：土地资源丰富，类型较多，适宜农、林、牧、渔多类型开发和多种经营。全市北部为黄河泛滥及尾部摆动形成的冲、洪积沉积平原，地势平坦、土层深厚，农业生产发展潜力巨大。南部为泰沂山北麓与黄河冲、洪积叠交地带，兼具山前平原和黄泛平原的特点，地势平缓，土质较好，适宜发展多种种植、养殖、盐及盐化工高新产业等。

9.3.2 土壤理化特性

拟建工程所在地土壤理化特性调查见表 9.3-1。

表 9.3-1a 土壤理化特性调查统计表

监测点位		厂区外南侧空地	时间	15:58
经度		118.06665°	纬度	37.37815°
层次		0-20cm		
现场记录	颜色	黄棕		
	结构	团粒		
	质地	轻壤土		

	砂砾含量	<20
	其他异物	少量根系
实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg)	6.5
	氧化还原电位(mv)	391.6
	饱和导水率(mm/min)	0.092
	土壤容重(kg/m ³)	1.41
	孔隙度(%)	50.2

表 9.3-1b 土壤理化特性调查统计表

监测点位		厂区外西侧空地	时间	11:32
经度		118.06151°	纬度	37.38304°
层次		0-20cm		
现场记录	颜色	黄棕		
	结构	团粒		
	质地	轻壤土		
	砂砾含量	<20		
	其他异物	少量根系		
实验室测定	阳离子交换量 (cmol/kg)	7.2		
	氧化还原电位(mv)	401.3		
	饱和导水率(mm/min)	0.113		
	土壤容重(kg/m ³)	1.44		
	孔隙度(%)	47.2		

9.4 土壤环境影响预测与评价

9.4.1 土壤环境影响预测

9.4.1.1 预测范围

土壤环境影响预测范围为东瑞厂区和厂界外 200m 范围内，与评价范围一致。

9.4.1.2 情景设置

拟建工程废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。拟建工程运营期正常工况下，产生地面漫流、垂直泄漏的可能性较小，因此本次预测考虑拟建工程项目运行时污染物大气沉降对土壤造成的污染。拟建工程主要废气污染物为 VOCs。

9.4.1.3 预测与评价因子

拟建工程土壤预测与评价因子为石油烃。

9.4.1.4 预测评价标准

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，执行的质量标准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），石油烃 4500mg/kg。

9.4.1.5 预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）8.7.3，污染影响型建设项目评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参考附录 E 或进行类比分析，本次评价采用类比分析。

拟建工程所用原料丙烯、甲醇、丙酮，均为厂区内现有工程的原料，且现有生产装置生产多年，因此通过监测评价范围内的土壤现状数据与拟建工程进行类比，分析说明拟建工程运行后的土壤影响情况。

监测结果见表 9.4-1。

表 9.4-1 监测数据情况表

监测点位	点位名称	采样深度	石油烃	标准值
4#	拟建装置区	0~50cm	ND	4500
		50~150cm	ND	
		150~300cm	ND	

根据对评价范围内的拟建装置区的监测结果，石油烃不超标，说明装置运行多年未对土壤环境造成不良影响。

9.4.1.6 预测结论

根据土壤类比分析结果，现有生产装置运行多年后，评价范围内厂区及厂外土壤中的特征因子满足《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，因此拟建工程建成后对评价范围内土壤的环境影响较小。

9.5 土壤环境保护措施与对策

9.5.1 源头控制措施

①在日常中不断优化生产工艺，推行清洁生产和废物循环利用，控制污染物的产生和排放量。

②拟建工程工艺物料管道采用管廊敷设，污水通过地沟进入东瑞公司环氧丙烷装置

压滤清液缓冲池，地沟采取了严格的防渗措施，从源头上防止污染物进入土壤中。

③对生产装置及其物料输送管道经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生。

④增加厂区绿化面积，种植具有较强吸附能力的植物。

9.5.2 分区防渗

厂区分区防渗情况见 6.5.2 小结。

9.5.3 跟踪监测

为及时发现土壤的污染问题，以便采取措施，建立土壤环境监测管理体系，包括制定土壤环境影响跟踪计划、建立土壤影响跟踪监测制度，配备先进的监测仪器和设备。

根据土壤理化特性和拟建工程特点设置跟踪监测点。

表 9.5-2 土壤跟踪监测计划一览表

序号	监测点位	监测指标	监测频次	执行的标准
1	三氯乙烯装置北侧	pH 值、阳离子交换量、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、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、石油烃	1 次/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）
2	成品罐区北侧			

采取群众便于了解的渠道向社会公开监测内容。

9.6 小结

9.6.1 土壤环境现状

根据现状监测结果，厂内 1#、2#、3#、4#监测点土壤环境质量满足《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 中第二类用地筛选值；厂外 5#、6#监测点镉超标，其余监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，环境质量较好。

9.6.2 土壤环境预测评价结果

根据土壤类比分析结果，现有生产装置运行多年后，评价范围内厂区土壤中的特征因子满足《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，因此拟建工程建成后对评价范围内土壤的环境影响较小。

9.6.3 防控措施及跟踪监测计划

拟建工程工艺物料管道采用管廊敷设，从源头上防止污染物进入土壤，厂区采取分区防渗，对装置区、罐区进行重点防渗，厂区制定了土壤环境跟踪监测计划并定期信息公开，通过采取以上污染防控措施，减少地下水环境污染。

9.6.4 土壤环境影响评价结论

根据现状监测结果，1#、2#、3#、4#监测点土壤环境质量满足《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 中第二类用地筛选值；5#、6#监测点镉超标，其余监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，环境质量较好。

根据土壤类比分析结果，现有生产装置运行多年后，评价范围内厂区土壤中的特征因子满足《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，因此拟建工程建成后对评价范围内土壤的环境影响较小。

拟建工程工艺物料管道采用管廊敷设，从源头上防止污染物进入土壤中，厂区采取分区防渗，对装置区、罐区进行重点防渗，厂区制定了土壤环境跟踪监测计划并定期信息公开，通过采取以上污染防控措施，可有效减少地下水环境污染。

在落实本次环评提出的各项防渗、防漏措施，同时保证施工质量，强化日常管理后，正常运行过程中拟建工程能够有效减少对土壤的影响，从土壤环境保护角度考虑，拟建工程建设可行。

土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注:
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地√；农业用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	(458.3) m ²	
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()	
	影响途径	大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗□；地下水位□；其他 ()	
	全部污染物		
	特征因子		
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类√；II类□；III类□；IV类□	
敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感√		

评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) □				
	理化特性	见表 9.3-1			同附录 C	
	现状监测点		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1 个	2 个	0~0.2m	
柱状样点数	3 个	--	0~0.5m, 0.5~1.5m, 1.5~3m			
现状监测因子	1~4#检测因子：pH 值、阳离子交换量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、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、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、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、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、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃； 5#、6#检测因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。					
现状评价	评价因子	砷、镉、铅、汞、镍、铜				
	评价标准	GB 15618√； GB 36600√； 表 D.1□； 表 D.2□； 其他（ ）				
	现状评价结论	达标				
影响预测	预测因子	石油烃				
	预测方法	附录 E√； 附录 F□； 其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（ ） 影响程度（ ）				
	预测结论	达标结论： a) √； b) □； c) □ 不达标结论： a) □； b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障□； 源头控制√； 过程防控√； 其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		2 个	见表 9.5-2	1 次/1 年		
信息公开指标						
评价结论		可行				
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

第 10 章 环境风险评价

10.1 现有工程环境风险防范措施

山东滨化东瑞化工有限责任公司厂区现有化工装置包括：25 万吨/年离子膜烧碱装置（含 20 万吨/年粒片碱装置）、12 万吨/年氯乙烯（VCM）装置（除电石破碎和乙炔发生工序外，其他部分已经停产）、三氯乙烯副产 HCL 气体净化装置（已停产）、15 万吨/年聚氯乙烯装置（已停产）、6 万吨/年环氧丙烷装置、3 万吨/年双氧水装置；助剂分公司的 8 万吨/年聚醚装置、2 万吨/年助剂装置；山东滨化瑞成化工有限公司 8 万吨/年三氯乙烯装置；山东滨州嘉源环保有限责任公司的 2 万吨/年水质处理剂和 2000 吨/年重防腐涂料装置。主要危险物料包括氯气、氯化氢、液碱、环氧丙烷、丙烯、丙烯腈、2, 2'-偶氮二异丁腈、乙炔、氯乙烯、苯乙烯、丙炔醇、环氧乙烷、氨、硫化氢、氢、重芳烃、苯胺、苯酚、甲苯二异氰酸酯等。现有工程风险防范措施主要有以下方面(根据现有工程主要项目环保验收意见，下述措施均已落实)：

(1)对各装置区分别制定了应急预案，配备了应急装备，并定期组织演练。

(2)厂区总图布置按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)设计。在各岗位备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等消防器材。界区内消防通道与界区外主要道路相通，可确保消防通道通畅。

(3)东瑞公司主要生产装置区域设有 16 个消防水炮和 140 个地上消火栓，主要工艺装置区域均设有足够的 5kg、8kg、35kg 干粉灭火器和 3kg、8kg CO₂ 灭火器，各重大危险工序分别配备有足够数量的个体防护口罩、防毒面具、防化服和正压式空气呼吸器，现场设有专用洗眼器和相应的急救药品。厂区消防给水管网呈环状布置，沿厂区道路敷设，布置室外地下水消火栓及阀门井。

(4)在生产区域和罐区均设立了可燃气体浓度检测器，与控制室可燃气体报警器相连。各主要装置区安装了安全自动控制系统和安全连锁报警装置。对重要参数设置了超限报警系统。

(5)在主要原料、产品装卸现场安装了导除静电、防止静电积聚的设施。

(6)建立了定期巡检制度，及时发现设备和管道系统破损部位，避免带伤运行。

(7)在现有涉及液碱、盐酸、环氧丙烷、丙烯、氯乙烯等物料的罐区均设置有隔水围堰。

(8)厂区内一般区域采用水泥硬化地面，装置区、罐区、化学品库等污染区采取重点防渗。事故废水通过防渗地沟收集到事故水池。

(9)现有事故水池容积 5400m³，收集现有各装置事故废水、前期雨水及消防废水送山东昱泰环保工程有限公司工业水运营中心处理达标后排放。

10.2 拟建工程风险调查

10.2.1 风险源调查

根据《危险化学品名录》(2015 版)，该中试项目涉及的危险物质主要有异丁烷、叔丁醇、叔丁基过氧化氢、丙烯、环氧丙烷、甲醇、丙酮，主要分布在成品罐区、生产装置区。

中试项目危险物质数量和分布情况详见表 10.2-1。

表 10.2-1 中试项目危险物质数量和分布情况表

序号	物料	形态	规格	储存形式	全厂最大存储量/在线量 (t)	涉及规模年用量/年产生量 (t)	分布情况
1	异丁烷	气态	99.9%	管道	1.064	72	装置区
2	叔丁醇	液态	99.9%	储罐、管道	13.65	/	罐区、装置区
3	TBHP	液态	无纯品	储罐、管道	2.76	/	罐区、装置区
4	丙烯	液态	99.6%	储罐、管道	3.23	15.12	罐区、装置区
5	环氧丙烷	液态	无纯品	管道	0.051	/	装置区
6	甲醇	液态	99%	管道	0.004	/	装置区
7	丙酮	液态	无纯品	管道	0.072	/	装置区

中试项目涉及的危险物质安全技术说明书 (MSDS) 详见表 10.2-2~10.2-8。

表 10.2-2 异丁烷安全技术说明书

中文名称	2-甲基丙烷			英文名称	Isobutane; 2-Methylpropane		
外观与性状	无色稍有气味的气体			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₄ H ₁₀	分子量	58.12	引燃温度	460	闪点	-82.8℃
熔点	-159.64℃	沸点	-11.8℃	蒸汽压	160.09kPa/0℃		
相对密度	水=1	0.56		燃烧热(kJ/mol)	2856.6		
	空气=1	2.01		临界温度	135		
爆炸极限(vol%)	1.8-8.5%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	是有机合成的重要原料。用于润滑剂合成、表面活性剂、去垢剂，及制造杀虫剂等						

物质危险类别	第2.1类易燃气体	燃烧性	易燃		
禁忌物	强氧化剂	溶解性	微溶于水，溶于乙醚。		
毒理学数据	LD50：800mg/kg（大鼠经口）； LC501900mg/kg（小鼠腹腔）	废弃处理	建议焚烧处置		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。	UN 编号	1969	CAS NO.	75-28-5
危险货物编号	21012	包装类别	O52	包装标志	—
危险特性	易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。				
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火器				
健康危害	主要作用是麻醉和弱刺激。急性中毒：主要表现为头痛、头晕、嗜睡、恶心、酒醉状态，严重者可出现昏迷。慢性影响：出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲倦等症状。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场禁止吸烟、避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。				
泄漏应急措施	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

表 10.2-3 叔丁醇安全技术说明书

中文名称	叔丁醇；三甲基甲醇			英文名称	tert-butyl alcohol; trimethyl carbinol		
外观与性状	无色结晶或液体，有樟脑气味。			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₄ H ₁₀ O	分子量	74.12	引燃温度	470	闪点	11℃
熔点	25.3℃	沸点	82.8℃	蒸汽压	5.33kPa/24.5℃		
相对密度	水=1	0.79		燃烧热(kJ/mol)	2630.5		
	空气=1	2.55		临界温度	-		
爆炸极限(vol%)	2.3-8.0%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
主要用途	用于有机合成，制造香精等。						
物质危险类别	第3.2类中闪点易燃液体			燃烧性	易燃		
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂。			溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂		
毒理学数据	急性毒性：LD ₅₀ : 03500mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ : 无资料			废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。			UN 编号	1120	CAS NO.	75-65-0
危险货物编号	32066			包装类别	O52	包装标志	—
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。						

灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
健康危害	吸入或口服对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用。中毒表现可有头痛、恶心、眩晕。
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场禁止吸烟。保持良好的卫生习惯。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。若是液体。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。

表 10.2-4 丙烯的危险有害特性及安全技术表

分子式	C ₃ H ₆ ; CH ₃ CHCH ₂	外观与性状	无色有烃类气味的气体
分子量	42.08	蒸汽压	602.88kPa/0°C 闪点: -108°C
熔沸点	熔点: -191.2°C 沸点: -47.7°C	溶解性	溶于水、乙醇
密度	相对密度(水=1)0.5; 相对密度(空气=1)1.48	稳定性	稳定
毒性	毒性：属低毒类。 急性毒性：人吸入 15%浓度×30 分钟，意志丧失；人吸入 35~40%×20 秒，意志丧失；人吸入 260mg/L×4 分钟，麻醉并可引起呕吐。 亚急性和慢性毒性：小鼠吸入浓度为 35%的本品，20 次，引起肝脏轻微脂肪浸润。		
危险特性	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。危规编号：21018。		
危险标记	4(易燃气体)	主要用途	用于制丙烯腈、环氧丙烷、丙酮等
安全防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。	
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	
	身体防护	穿防静电工作服。	
	手防护	戴一般作业防护手套。	
	其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
应急措施	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	

表 10.2-5 环氧丙烷的危险有害特性及安全技术表

中文名称	1, 2-环氧丙烷别名：氧化丙烯；甲基环氧乙烷	英文名称	1,2-epoxypropane; propylene oxide
外观与性状	无色液体，有类似乙醚的气味	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收

分子式	C ₃ H ₆ O; CH ₃ CHOCH ₂	分子量	58.08	引燃温度	-	闪点	-37°C
熔点	-104.4°C	沸点	33.9°C	蒸汽压	75.86kPa/25°C		
相对密度	水=1	0.83		燃烧热(kJ/mol)	-		
	空气=1	2.0		临界温度	-		
爆炸极限(vol%)	2.1-37%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
主要用途	是有机合成的重要原料。用于润滑剂合成、表面活性剂、去垢剂，及制造杀虫剂等						
物质危险类别	7(低闪点易燃液体)			燃烧性	易燃		
禁忌物	氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸等			溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂		
毒理学数据	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 1140mg/kg(大鼠经口)； 1245mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 4127mg/m ³ ，4 小时(小鼠吸入)			废弃处理	不含过氧化物的废液经浓缩后，在控制的速度下燃烧。含过氧化物的废液经浓缩后，在安全距离外敞口燃烧。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。			UN 编号	1280	CAS NO.	75-56-9
危险货物编号	31032			包装类别	I类	包装标志	—
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与铁、锡、铝的无水氯化物，铁、铝的过氧化物以及碱金属氢氧化物等催化剂的活性表面接触能致聚合放热，使容器爆破。遇氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸猛烈反应，有爆炸危险。						
灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。						
健康危害	一种原发性刺激剂，轻度中枢神经系统抑制剂和原浆毒。接触高浓度蒸气，出现眼及呼吸道刺激症状，呼吸困难；并伴有头胀、头晕、步态不稳、共济失调、恶心和呕吐。重者烦躁不安、谵妄，甚至昏迷。少数有血压升高、心肌损害、肠麻痹、消化道出血，以及肝、肾损害。液体						
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。						
防护措施	呼吸系统防护：或能接触其蒸气时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。						
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、堇石或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。						

表 10.2-6 异丁酸安全技术说明书

中文名称	2-甲基丙酸			英文名称	2-methyl propionic acid		
外观与性状	无色液体，有刺激性气味。			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₄ H ₈ O ₂	分子量	88.11	引燃温度	481°C	闪点	55°C
熔点	-47°C	沸点	154.5°C	蒸汽压	0.13kPa(14.7°C)		
相对密度	水=1	0.95		燃烧热(kJ/mol)	2165.3		
	空气=1	3.04		临界温度	336°C		
爆炸极限(vol%)	2.0-9.2%			灭火剂	抗容性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		

主要用途	用作脂类的溶剂，也用于香精、香料的制备和作防腐剂等。				
物质危险类别	3.2类中闪点易燃液体	燃烧性	易燃，具有刺激性。		
禁忌物	碱类、强氧化剂、强还原剂	溶解性	可混溶于乙醇、乙醚、氯仿。		
毒理学数据	LD ₅₀ : 400-800 mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 无资料	废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	2529	CAS NO.	79-31-2
危险货物编号	33592	包装类别	O53	包装标志	-
危险特性	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。具有腐蚀性。				
灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				
健康危害	本品对粘膜、上呼吸道、眼和皮肤有强烈的刺激性。吸入后，可因喉及支气管的痉挛、炎症、水肿，化学性肺炎或肺水肿而致死。接触后引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心、呕吐。				
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩) 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟。工作完毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。				
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				

表 10.2-7 甲醇安全技术说明书

中文名称	甲醇		英文名称	methyl alcohol			
外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味。		侵入途径	吸入、食入、经皮吸收			
分子式	CH ₄ O	分子量	32.04	引燃温度	385°C	闪点	11°C
熔点	-97.8°C	沸点	64.8°C	蒸汽压	13.33kPa(21.2°C)		
相对密度	水=1	0.79		燃烧热(kJ/mol)	727.0		
	空气=1	1.11		临界温度	240°C		
爆炸极限(vol%)	5.5%~44.0%		灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。						
物质危险类别	3.2类中闪点易燃液体		燃烧性	易燃，具有刺激性。			
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属		溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂			
毒理学数据	急性毒性LD ₅₀ : 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 83776mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)		废弃处理	用焚烧法处置。			
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳		UN 编号	1230	CAS NO.	67-56-1	
危险货物编号	32058		包装类别	II类	包装标志	7	
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化						

	学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
健康危害	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状)；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

表 10.2-8 丙酮安全技术说明书

中文名称	丙酮			英文名称	acetone		
外观与性状	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₃ H ₆ O	分子量	58.08	引燃温度	465°C	闪点	-20°C
熔点	-94.6°C	沸点	56.5°C	蒸汽压	53.32kPa(39.5°C)		
相对密度	水=1	0.80		燃烧热(kJ/mol)	1788.7		
	空气=1	2.00		临界温度	235.5°C		
爆炸极限(vol%)	2.5%~13.0%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	是基本的有机原料和低沸点溶剂。						
物质危险类别	3.2类中闪点易燃液体			燃烧性	易燃，具有刺激性。		
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属			溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂		
毒理学数据	低毒性LD ₅₀ : 5800 mg/kg(大鼠经口); 20000 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 无资料)			废弃处理	用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			UN 编号	249	CAS NO.	67-64-1
危险货物编号	31025			包装类别	II类	包装标志	7
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险。						
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、						

	砂土。
健康危害	急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期接触可致皮炎。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟。注意个人卫生，避免长期反复接触。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

10.2.2 环境敏感目标调查

中试项目危险物质可能影响的环境敏感目标包括：项目厂址周边居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等大气环境敏感目标，潮河等地表水环境敏感目标，以及浅层地下水等环境敏感区，分布情况详见表 1.5-2 和图 1.5-1。

10.3 环境风险潜势初判

10.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169 附录 B 中对应临界量的比值 Q 。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q 。当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

中试项目 Q 值确定见表 10.3-1。

表 10.3-1 中试项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 (q_n/t)	临界值 (Q_n/t)	该种危险物质 Q 值
1	异丁烷	75-28-5	1.064	10	0.1064
2	环氧丙烷	75-56-9	0.051	10	0.0051
3	丙烯	115-07-1	3.5	10	0.323
4	甲醇	67-56-1	0.004	10	0.0004
5	丙酮	67-64-1	0.072	10	0.0072
合计					0.4421

注：叔丁醇、TBHP 和异丁酸危险性类别均不属于 GB30000.18 类别 1、2、3 或 GB30000.28 类别急性毒性类别 1，无法获得临界量推荐值，不再进行 Q 值计算。

根据表 10.3-1，中试项目 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

10.3.2 评价工作等级的划分

评价工作等级划分见表 10.3-2。

表 10.3-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

结合表 10.3-1、表 10.3-2，中试项目环境风险评价等级为简单分析。

10.4 环境风险识别

10.4.1 危险物质识别

本次评价按照国家安全监管总局办公厅《关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）中的《危险化学品分类信息表》判定中试项目涉及的危险化学品的危险特性。中试项目危险物质危险性详见表 10.4-1。

表 10.4-1 中试项目危险物质危险性一览表

CAS 号	化学名称	危险性类别	
		危险种类	危险类别
75-28-5	异丁烷	易燃气体	类别 1
		加压气体	

75-56-9	环氧丙烷	易燃液体	类别 1
		皮肤腐蚀/刺激	类别 2
		严重眼损伤/眼刺激	类别 2
		生殖细胞致突变性	类别 1B
		致癌性	类别 2
		特异性靶器官毒性-一次接触	类别 3（呼吸道刺激）
115-07-1	丙烯	易燃气体	类别 1
		加压气体	
67-56-1	甲醇	易燃液体,	类别 2
		急性毒性-经口	类别 3
		急性毒性-经皮	类别 3
		急性毒性-吸入	类别 3
		特异性靶器官毒性-一次接触	类别 1
67-64-1	丙酮	易燃液体,	类别 2
		严重眼损伤/眼刺激	类别 2
		特异性靶器官毒性-一次接触	类别 3（麻醉效应）

10.4.2 主要危险物质及分布情况

根据工艺流程和平面布置功能区划,结合物质危险性识别,中试项目危险单元主要为装置区和罐区。危险物质主要分布情况见表 10.4-2。

表 10.4-2 中试项目危险物质主要分布情况一览表

序号	危险物质	主要分布情况	潜在风险源
1	异丁烷	装置区	物料输送管线、物料输送泵
2	环氧丙烷	装置区	物料输送管线、物料输送泵
3	丙烯	罐区、装置区	物料输送管线、物料输送泵
4	甲醇	装置区	物料输送管线、物料输送泵
5	丙酮	装置区	物料输送管线、物料输送泵

10.4.3 可能影响环境的途径

中试项目环境风险类型包括危险物质泄漏,以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放,危险物质向环境转移的可能途径为大气、包气带、地表水,影响方式包括中毒、烧灼伤、冲击波等。具体情况见表 10.4-3。

表 10.4-3 中试项目可能影响环境的途径汇总表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
装置区	物料输送管线、物料泵	异丁烷、环氧丙烷、丙烯、甲醇、丙酮	危险物质泄露、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	厂址周围居民区、朝阳河、浅层地下水
罐区	物料输送管线、物料泵	丙烯	危险物质泄露、火灾等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	厂址周围居民区、朝阳河、浅层地下水

10.5 环境风险分析

中试项目环境风险工作等级判定为简单分析，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 简单分析基本内容定性分析大气环境风险、地表水环境风险、地下水环境风险。

10.5.1 大气环境风险分析

异丁烷为易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。

环氧丙烷遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与铁、锡、铝的无水氯化物，铁、铝的过氧化物以及碱金属氢氧化物等催化剂的活性表面接触能致聚合放热，使容器爆破。遇氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸猛烈反应，有爆炸危险。

丙烯易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

甲醇易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

丙酮蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火

源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险。

以上危险物质燃烧、爆炸均会产生一氧化碳和二氧化碳气体，扩散进入大气，会对大气环境质量及人群健康造成危害。

10.5.2 地表水环境风险分析

事故状态下，若无事故废水防范措施，事故废水会随地表径流外流出厂界污染地表水。对水生生物有害并具有长期持续影响。

10.5.3 地下水环境风险分析

该区域地下水含水层主要为第四系浅层空隙水含水层、新第三系深层含水层，若未采取防渗措施或防渗措施不到位，泄漏物料及消防废水可能渗漏进入含水层从而对地下水水质造成污染。

10.6 环境风险防范措施及应急要求

10.6.1 大气环境风险防范

(1) 装置区和储存区按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)的要求设计有毒、可燃气体检测报警仪，并在主控室设有声光报警；

(2) 生产装置采用集散控制系统(DCS)控制和监测工艺参数，提高系统的质量和安全系数；

(3) 设置有安全仪表系统，过氧化反应器和环氧化反应器设有温度、压力超高限报警，当温度、压力超出高限时安全仪表系统动作。

10.6.2 事故废水环境风险防范

10.6.2.1 水环境三级防控体系

中试项目构建水环境三级防控体系，用于收集及导排事故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水。

一级防控体系为装置区设置地沟，罐区设置有1m高的围堰，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

二级防控体系为东瑞公司事故水池，中试项目位于东瑞公司厂区内，依托东瑞公司事故水池，事故水池位于中试装置装置东北侧，有效容积为5400m³。在装置区、罐区围堰无法容纳泄漏物料及消防废水的情况下，废水排至事故水池，防止单套生产装置(罐

区)较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

三级防控体系为厂区雨水总排口设置切断措施,防止事故状态下泄漏物料及消防废水外流出厂区污染地表水。

10.6.2.2 事故废水水量核定

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)中应急事故水池容量=应急事故废水最大计算量-装置或罐区围堤内净空容量-事故废水管道容量的规定,事故水池所需容积可用下式进行计算。

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}} - V_3$$

其中, $(V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}}$ ——应急事故废水最大计算量, m^3 ;

V_1 ——最大一个容量的设备(装置)或储罐的物料储存量, m^3 ;

V_2 ——在装置区或储罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量,包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或储罐(最少3个)的喷淋水量, m^3 ;

$V_{\text{雨}}$ ——发生事故时可能进入该废水收集系统的最大降雨量, m^3 ;

V_3 ——事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量与事故废水导排管道容量之和, m^3 ;

事故废水水量核定计算过程见表 10.6-1。

表 10.6-1 事故废水水量核定计算过程一览表

序号	参数	装置区火灾情景		罐区火灾情景	
		计算过程	取值	计算过程	取值
1	V_1	装置区物料存量较大的主要为除水塔、反式二氯乙烯精制塔，容积共为 2m^3 ，则 $V_1=2\text{m}^3$	2	中试项目共涉及成品储罐 4 个，装填系数为 0.8，容积约为 24.37m^3 ，则 $V_1=24.37\text{m}^3$	24.37
2	V_2	根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008) (2018 修订版)“表 8.4.3 工艺装置消防用水量表”，确定装置区消防用水流量为 150L/s ，设计消防时间取 3h ，则 $V_2=3\times 3600\times 150\times 10^{-3}=1620\text{m}^3$	1620	灭火给水量取 $6.0\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ，灭火面积按各储罐表面积计，表面积共计 13.72m^2 ，设计消防时间取 4h ；则 $V_2=4\times 60\times 13.72\times 6.0\times 10^{-3}=19.76\text{m}^3$	19.76
3	$V_{雨}$	暴雨重现期 $P=3$ 年，降雨历时 $t=3\text{h}$ ，暴雨强度为 $q=57.58\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ，径流系数 $\Psi=0.95$ ，初期雨水收集区面积约 0.08ha ，初期雨水分区收集，则 $V_{雨}=57.58\times 0.95\times 0.08\times 3\times 3600\times 10^{-3}=47.26\text{m}^3$	47.26	暴雨重现期 $P=3$ 年，降雨历时 $t=3\text{h}$ ，暴雨强度为 $q=57.58\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ，径流系数 $\Psi=0.95$ ，初期雨水收集区面积约 0.009ha ，初期雨水分区收集，则 $V_{雨}=57.58\times 0.95\times 0.009\times 3\times 3600\times 10^{-3}=5.3\text{m}^3$	5.3
4	V_3	事故发生时，装置区反应器或中间储罐内物料无法运输到其他储存或处理措施，则 $V_3=0$	0	罐区无围堰	0
5	$V_{事故池}$	$V_{事故池} = (V_1 + V_2 + V_{雨}) - V_3$	1669.26	$V_{事故池} = (V_1 + V_2 + V_{雨}) - V_3$	49.43

从表 10.7-1 可以看出，中试项目最大事故废水水量为 1718.69m³，东瑞公司事故水池为 5400m³，能满足中试项目事故状态下事故废水暂存需求。

10.6.3 地下水环境风险防范

(1) 中试项目工艺物料管道采用管廊敷设，从源头上防止污水进入土壤、地下水含水层之中。

(2) 根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 要求，对厂区进行分区防渗，确保储罐区、事故水池、危废暂存间、尾水池、装置区等重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能。

(3) 根据地下水流向及主要生产、环保单位分布情况，在厂区设置 5 个地下水跟踪监测点，一旦发现紧急污染物泄漏情况，对厂区范围内以及周边布设的监测井进行紧急抽水，并进行水质化验分析，同时及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，立即查找渗漏点，进行修补。

10.6.4 风险监控及应急监测系统

事故状态下大气应急监测方案见表 10.6-3。

表 10.6-3 事故状态下大气监测一览表

序号	测点名称	监测点位	监测因子	监测频次	监测设备
1	当时风向的下风向	下方向 300m	环氧丙烷、甲醇、丙酮、VOCs	事故初期，采样频率为 15min/次；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h/次进行采样	快速气体检测管
2	当时风向的侧风向	两侧 200m 各布设一个监控点			

中试项目应急资源配置情况见表 10.6-4。

表 10.6-4 应急资源配置情况一览表

消防设施名称	数量	消防设施名称	数量
干粉灭火器	4 具	3M 滤毒罐	6 具
二氧化碳灭火器	2 具	护目镜	多个
消防砂	2m ³	防化服	2 套
洗眼器	1 台		

从上表可以看出，中试项目已配备了相应的的应急资源，主要为个人防护装备、应

急救灾装备的应急装备。

10.7 评价结论与建议

中试项目涉及的主要风险物质主要有异丁烷、环氧丙烷、丙烯、丙酮、甲醇，主要分布在罐区、装置区管道内。危险物质泄漏后会对周边大气、地表水、地下水造成影响。

大气环境风险防范措施包括对主要生产工序均设置连锁，并在易发生危险的设备附近设置可燃有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水；地下水环境风险防控包括工艺物料管道采用管廊敷设和分区防渗。

在严格落实环评提出的环境风险防范措施，并加强应急预案的管理与演练的前提下，中试项目环境风险可防控。建设项目简单分析内容见表 10.7-1。

表 10.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	滨化集团股份有限公司共氧化法 PO/TBA 中试项目			
建设地点	(山东)省	(滨州)市	(滨城)区	(--) 园区
地理坐标	经度	118.058551°	纬度	37.379898°
主要危险物质及分布	中试项目涉及的主要风险物质主要有异丁烷、环氧丙烷、丙烯、丙酮、甲醇，主要分布在罐区、装置区管道内			
环境影响途径及危害后果	异丁烷为易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃；环氧丙烷遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与铁、锡、铝的无水氯化物，铁、铝的过氧化物以及碱金属氢氧化物等催化剂的活性表面接触能致聚合放热，使容器爆破。遇氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸猛烈反应，有爆炸危险；丙烯易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃；甲醇易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃；丙酮蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险；以上危险物质燃烧、爆炸均会产生一氧化碳和二氧化碳气体，扩散进入大气，会对大气环境质量及人群健康造成危害。事故状态下，若无事故废水防范措施，事故废水会随地表径流外流出厂界污染地表水。三氯乙烯对水生生物有害并具有长期持续影响。该区域地下水含水层主要为第四系浅层空隙水含水层、新第三系深层含水层，若未采取防渗措施或防渗措施不到位，泄漏物料及消防废水可能渗漏进入含水层从而对地下水水质造成污染。			
风险防范措施要求	大气环境风险防范措施包括对主要生产工序均设置连锁，并在易发生危险的设备附近设置可燃有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事			

故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水；地下水环境风险防控包括工艺物料管道采用管廊敷设和分区防渗。

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：中试项目为共氧化法 PO/TBA 中试项目，包含过氧化反应单元、TBHP 混合物分离浓缩单元和环氧化反应单元。

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	异丁烷	环氧丙烷	丙烯	丙酮	甲醇
		存在总量/t	1.064	0.051	3.5	0.072	0.004
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人			5km 范围内人口数 <u> </u> 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水环境敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q ≥ 100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析			
风险识别	物质危险性	有毒有害		易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	大气		地表水		地下水	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h					
地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d						
	最近环境敏感目，到达时间 <u> </u> d						
重点风险防范措施	大气环境风险防范措施包括对主要生产工序均设置连锁，并在易发生危险的设备附近设置可燃有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水；地下水环境风险防控包括工艺物料管道采用管廊敷设、分区防渗、设置地下水跟踪监测点。						
评价结论与建议	在严格落实环评提出的环境风险防范措施，并加强应急预案的管理与演练的前提下，中试项目环境风险可防控。						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项							

第 10 章 环境风险评价

10.1 现有工程环境风险防范措施

山东滨化东瑞化工有限责任公司厂区现有化工装置包括：25 万吨/年离子膜烧碱装置（含 20 万吨/年粒片碱装置）、12 万吨/年氯乙烯（VCM）装置（除电石破碎和乙炔发生工序外，其他部分已经停产）、三氯乙烯副产 HCL 气体净化装置（已停产）、15 万吨/年聚氯乙烯装置（已停产）、6 万吨/年环氧丙烷装置、3 万吨/年双氧水装置；助剂分公司的 8 万吨/年聚醚装置、2 万吨/年助剂装置；山东滨化瑞成化工有限公司 8 万吨/年三氯乙烯装置；山东滨州嘉源环保有限责任公司的 2 万吨/年水质处理剂和 2000 吨/年重防腐涂料装置。主要危险物料包括氯气、氯化氢、液碱、环氧丙烷、丙烯、丙烯腈、2, 2'-偶氮二异丁腈、乙炔、氯乙烯、苯乙烯、丙炔醇、环氧乙烷、氨、硫化氢、氢、重芳烃、苯胺、苯酚、甲苯二异氰酸酯等。现有工程风险防范措施主要有以下方面(根据现有工程主要项目环保验收意见，下述措施均已落实)：

(1)对各装置区分别制定了应急预案，配备了应急装备，并定期组织演练。

(2)厂区总图布置按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)设计。在各岗位备有干粉灭火器、手推式灭火器、防毒面具、空气吸收器等消防器材。界区内消防通道与界区外主要道路相通，可确保消防通道通畅。

(3)东瑞公司主要生产装置区域设有 16 个消防水炮和 140 个地上消火栓，主要工艺装置区域均设有足够的 5kg、8kg、35kg 干粉灭火器和 3kg、8kg CO₂ 灭火器，各重大危险工序分别配备有足够数量的个体防护口罩、防毒面具、防化服和正压式空气呼吸器，现场设有专用洗眼器和相应的急救药品。厂区消防给水管网呈环状布置，沿厂区道路敷设，布置室外地下水消火栓及阀门井。

(4)在生产区域和罐区均设立了可燃气体浓度检测器，与控制室可燃气体报警器相连。各主要装置区安装了安全自动控制系统和安全连锁报警装置。对重要参数设置了超限报警系统。

(5)在主要原料、产品装卸现场安装了导除静电、防止静电积聚的设施。

(6)建立了定期巡检制度，及时发现设备和管道系统破损部位，避免带伤运行。

(7)在现有涉及液碱、盐酸、环氧丙烷、丙烯、氯乙烯等物料的罐区均设置有隔水围

堰。

(8)厂区内一般区域采用水泥硬化地面，装置区、罐区、化学品库等污染区采取重点防渗。事故废水通过防渗地沟收集到事故水池。

(9)现有事故水池容积 5400m³，收集现有各装置事故废水、前期雨水及消防废水送山东昱泰环保工程有限公司工业水运营中心处理达标后排放。

10.2 拟建工程风险调查

10.2.1 风险源调查

根据《危险化学品名录》(2015 版)，该中试项目涉及的危险物质主要有异丁烷、叔丁醇、叔丁基过氧化氢、丙烯、环氧丙烷、甲醇、丙酮，主要分布在成品罐区、生产装置区。

中试项目危险物质数量和分布情况详见表 10.2-1。

表 10.2-1 中试项目危险物质数量和分布情况表

序号	物料	形态	规格	储存形式	全厂最大存储量/在线量 (t)	涉及规模年用量/年产生量 (t)	分布情况
1	异丁烷	气态	99.9%	管道	1.064	72	装置区
2	叔丁醇	液态	99.9%	储罐、管道	13.65	/	罐区、装置区
3	TBHP	液态	无纯品	储罐、管道	2.76	/	罐区、装置区
4	丙烯	液态	99.6%	储罐、管道	3.23	15.12	罐区、装置区
5	环氧丙烷	液态	无纯品	管道	0.051	/	装置区
6	甲醇	液态	99%	管道	0.004	/	装置区
7	丙酮	液态	无纯品	管道	0.072	/	装置区

中试项目涉及的危险物质安全技术说明书 (MSDS) 详见表 10.2-2~10.2-8。

表 10.2-2 异丁烷安全技术说明书

中文名称	2-甲基丙烷			英文名称	Isobutane; 2-Methylpropane		
外观与性状	无色稍有气味的气体			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₄ H ₁₀	分子量	58.12	引燃温度	460	闪点	-82.8℃
熔点	-159.64℃	沸点	-11.8℃	蒸汽压	160.09kPa/0℃		
相对密度	水=1	0.56		燃烧热(kJ/mol)	2856.6		
	空气=1	2.01		临界温度	135		
爆炸极限(vol%)	1.8-8.5%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	是有机合成的重要原料。用于润滑剂合成、表面活性剂、去垢剂，及制造杀虫剂等						
物质危险类别	第2.1类易燃气体			燃烧性	易燃		

禁忌物	强氧化剂	溶解性	微溶于水，溶于乙醚。		
毒理学数据	LD50：800mg/kg（大鼠经口）； LC501900mg/kg（小鼠腹腔）	废弃处理	建议焚烧处置		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。	UN 编号	1969	CAS NO.	75-28-5
危险货物编号	21012	包装类别	O52	包装标志	—
危险特性	易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。				
灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。用雾状水、泡沫、二氧化碳灭火器				
健康危害	主要作用是麻醉和弱刺激。急性中毒：主要表现为头痛、头晕、嗜睡、恶心、酒醉状态，严重者可出现昏迷。慢性影响：出现头痛、头晕、睡眠不佳、易疲倦等症状。				
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。 紧急事态抢救或撤离时，佩戴空气呼吸器 眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场禁止吸烟、避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。				
泄漏应急措施	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

表 10.2-3 叔丁醇安全技术说明书

中文名称	叔丁醇；三甲基甲醇			英文名称	tert-butyl alcohol; trimethyl carbinol		
外观与性状	无色结晶或液体，有樟脑气味。			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₄ H ₁₀ O	分子量	74.12	引燃温度	470	闪点	11℃
熔点	25.3℃	沸点	82.8℃	蒸汽压	5.33kPa/24.5℃		
相对密度	水=1	0.79		燃烧热(kJ/mol)	2630.5		
	空气=1	2.55		临界温度	-		
爆炸极限(vol%)	2.3-8.0%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
主要用途	用于有机合成，制造香精等。						
物质危险类别	第3.2类中闪点易燃液体			燃烧性	易燃		
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂。			溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂		
毒理学数据	急性毒性：LD ₅₀ ：3500mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ ：无资料			废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。			UN 编号	1120	CAS NO.	75-65-0
危险货物编号	32066			包装类别	O52	包装标志	—
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。						
灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、						

	二氧化碳、砂土。
健康危害	吸入或口服对身体有害。对眼睛、皮肤、粘膜和呼吸道有刺激作用。中毒表现可有头痛、恶心、眩晕。
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。 其它：工作现场禁止吸烟。保持良好的卫生习惯。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。若是液体。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。

表 10.2-4 丙烯的危险有害特性及安全技术表

分子式	C ₃ H ₆ ; CH ₃ CHCH ₂	外观与性状	无色有烃类气味的气体
分子量	42.08	蒸汽压	602.88kPa/0°C 闪点: -108°C
熔沸点	熔点: -191.2°C 沸点: -47.7°C	溶解性	溶于水、乙醇
密度	相对密度(水=1)0.5; 相对密度(空气=1)1.48	稳定性	稳定
毒性	毒性：属低毒类。 急性毒性：人吸入 15%浓度×30 分钟，意志丧失；人吸入 35~40%×20 秒，意志丧失；人吸入 260mg/L×4 分钟，麻醉并可引起呕吐。 亚急性和慢性毒性：小鼠吸入浓度为 35%的本品，20 次，引起肝脏轻微脂肪浸润。		
危险特性	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。危规编号：21018。		
危险标记	4(易燃气体)	主要用途	用于制丙烯腈、环氧丙烷、丙酮等
安全防护措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。	
	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。	
	身体防护	穿防静电工作服。	
	手防护	戴一般作业防护手套。	
	其他	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。	
应急措施	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。	
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。	

表 10.2-5 环氧丙烷的危险有害特性及安全技术表

中文名称	1, 2-环氧丙烷别名：氧化丙烯；甲基环氧乙烷			英文名称	1,2-epoxypropane; propylene oxide		
外观与性状	无色液体，有类似乙醚的气味			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₃ H ₆ O;	分子量	58.08	引燃温度	-	闪点	-37°C

	CH ₃ CHOCH ₂						
熔点	-104.4℃	沸点	33.9℃	蒸汽压	75.86kPa/25℃		
相对密度	水=1	0.83		燃烧热(kJ/mol)	-		
	空气=1	2.0		临界温度	-		
爆炸极限(vol%)	2.1-37%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
主要用途	是有机合成的重要原料。用于润滑剂合成、表面活性剂、去垢剂，及制造杀虫剂等						
物质危险类别	7(低闪点易燃液体)			燃烧性	易燃		
禁忌物	氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸等			溶解性	溶于水、乙醇、乙醚等多数有机溶剂		
毒理学数据	毒性：属低毒类。 急性毒性：LD ₅₀ 1140mg/kg(大鼠经口)； 1245mg/kg(兔经皮)；LC ₅₀ 4127mg/m ³ ，4 小时(小鼠吸入)			废弃处理	不含过氧化物的废液经浓缩后，在控制的速度下燃烧。含过氧化物的废液经浓缩后，在安全距离外敞口燃烧。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳。			UN 编号	1280	CAS NO.	75-56-9
危险货物编号	31032			包装类别	I类	包装标志	—
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与铁、锡、铝的无水氯化物，铁、铝的过氧化物以及碱金属氢氧化物等催化剂的活性表面接触能致聚合放热，使容器爆破。遇氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸猛烈反应，有爆炸危险。						
灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。						
健康危害	一种原发性刺激剂，轻度中枢神经系统抑制剂和原浆毒。接触高浓度蒸气，出现眼及呼吸道刺激症状，呼吸困难；并伴有头胀、头晕、步态不稳、共济失调、恶心和呕吐。重者烦躁不安、谵妄，甚至昏迷。少数有血压升高、心肌损害、肠麻痹、消化道出血，以及肝、肾损害。液体						
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。						
防护措施	呼吸系统防护：或能接触其蒸气时，佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。						
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、堇石或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。						

表 10.2-6 异丁酸安全技术说明书

中文名称	2-甲基丙酸			英文名称	2-methyl propionic acid		
外观与性状	无色液体，有刺激性气味。			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₄ H ₈ O ₂	分子量	88.11	引燃温度	481℃	闪点	55℃
熔点	-47℃	沸点	154.5℃	蒸汽压	0.13kPa(14.7℃)		
相对密度	水=1	0.95		燃烧热(kJ/mol)	2165.3		
	空气=1	3.04		临界温度	336℃		
爆炸极限(vol%)	2.0-9.2%			灭火剂	抗容性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	用作脂类的溶剂，也用于香精、香料的制备和作防腐剂等。						

物质危险类别	3.2类中闪点易燃液体	燃烧性	易燃，具有刺激性。		
禁忌物	碱类、强氧化剂、强还原剂	溶解性	可混溶于乙醇、乙醚、氯仿。		
毒理学数据	LD ₅₀ : 400-800 mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 无资料	废弃处理	处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	UN 编号	2529	CAS NO.	79-31-2
危险货物编号	33592	包装类别	O53	包装标志	-
危险特性	易燃，遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。具有腐蚀性。				
灭火方法	灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				
健康危害	本品对粘膜、上呼吸道、眼和皮肤有强烈的刺激性。吸入后，可因喉及支气管的痉挛、炎症、水肿，化学性肺炎或肺水肿而致死。接触后引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心、呕吐。				
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩) 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿橡胶耐酸碱服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟。工作完毕，沐浴更衣。注意个人清洁卫生。				
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				

表 10.2-7 甲醇安全技术说明书

中文名称	甲醇			英文名称	methyl alcohol		
外观与性状	无色澄清液体，有刺激性气味。			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	CH ₄ O	分子量	32.04	引燃温度	385℃	闪点	11℃
熔点	-97.8℃	沸点	64.8℃	蒸汽压	13.33kPa(21.2℃)		
相对密度	水=1	0.79		燃烧热(kJ/mol)	727.0		
	空气=1	1.11		临界温度	240℃		
爆炸极限(vol%)	5.5%~44.0%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	主要用于制甲醛、香精、染料、医药、火药、防冻剂等。						
物质危险类别	3.2类中闪点易燃液体			燃烧性	易燃，具有刺激性。		
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属			溶解性	溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂		
毒理学数据	急性毒性LD ₅₀ : 5628 mg/kg(大鼠经口); 15800 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 83776mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)			废弃处理	用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			UN 编号	1230	CAS NO.	67-56-1
危险货物编号	32058			包装类别	II类	包装标志	7
危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相						

	当远的地方，遇火源会着火回燃。
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
健康危害	对中枢神经系统有麻醉作用；对视神经和视网膜有特殊选择作用，引起病变；可致代谢性酸中毒。急性中毒：短时大量吸入出现轻度眼上呼吸道刺激症状(口服有胃肠道刺激症状)；经一段时间潜伏期后出现头痛、头晕、乏力、眩晕、酒醉感、意识朦胧、谵妄，甚至昏迷。视神经及视网膜病变，可有视物模糊、复视等，重者失明。代谢性酸中毒时出现二氧化碳结合力下降、呼吸加速等。慢性影响：神经衰弱综合征，植物神经功能失调，粘膜刺激，视力减退等。皮肤出现脱脂、皮炎等。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。用清水或 1% 硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

表 10.2-8 丙酮安全技术说明书

中文名称	丙酮			英文名称	acetone		
外观与性状	无色透明易流动液体，有芳香气味，极易挥发			侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
分子式	C ₃ H ₆ O	分子量	58.08	引燃温度	465°C	闪点	-20°C
熔点	-94.6°C	沸点	56.5°C	蒸汽压	53.32kPa(39.5°C)		
相对密度	水=1	0.80		燃烧热(kJ/mol)	1788.7		
	空气=1	2.00		临界温度	235.5°C		
爆炸极限(vol%)	2.5%~13.0%			灭火剂	抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
主要用途	是基本的有机原料和低沸点溶剂。						
物质危险类别	3.2类中闪点易燃液体			燃烧性	易燃，具有刺激性。		
禁忌物	酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属			溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿、油类、烃类等多数有机溶剂		
毒理学数据	低毒性LD ₅₀ : 5800 mg/kg(大鼠经口); 20000 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 无资料)			废弃处理	用焚烧法处置。		
燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳			UN 编号	249	CAS NO.	67-64-1
危险货物编号	31025			包装类别	II类	包装标志	7
危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险。						
灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。						

健康危害	急性中毒主要表现为对中枢神经系统的麻醉作用，出现乏力、恶心、头痛、头晕、易激动。重者发生呕吐、气急、痉挛，甚至昏迷。对眼、鼻、喉有刺激性。口服后，口唇、咽喉有烧灼感，然后出现口干、呕吐、昏迷、酸中毒和酮症。慢性影响：长期接触该品出现眩晕、灼烧感、咽炎、支气管炎、乏力、易激动等。皮肤长期接触可致皮炎。
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。
防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其他防护：工作现场禁止吸烟。注意个人卫生，避免长期反复接触。
泄漏应急措施	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

10.2.2 环境敏感目标调查

中试项目危险物质可能影响的环境敏感目标包括：项目厂址周边居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等大气环境敏感目标，潮河等地表水环境敏感目标，以及浅层地下水等环境敏感区，分布情况详见表 1.5-2 和图 1.5-1。

10.3 环境风险潜势初判

10.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169 附录 B 中对应临界量的比值 Q 。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q 。当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（ Q ）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

中试项目 Q 值确定见表 10.3-1。

表 10.3-1 中试项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 (q_n/t)	临界值 (Q_n/t)	该种危险物质 Q 值
1	异丁烷	75-28-5	1.064	10	0.1064
2	环氧丙烷	75-56-9	0.051	10	0.0051
3	丙烯	115-07-1	3.5	10	0.323
4	甲醇	67-56-1	0.004	10	0.0004
5	丙酮	67-64-1	0.072	10	0.0072
合计					0.4421

注：叔丁醇、TBHP 和异丁酸危险性类别均不属于 GB30000.18 类别 1、2、3 或 GB30000.28 类别急性毒性类别 1，无法获得临界量推荐值，不再进行 Q 值计算。

根据表 10.3-1，中试项目 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

10.3.2 评价工作等级的划分

评价工作等级划分见表 10.3-2。

表 10.3-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

结合表 10.3-1、表 10.3-2，中试项目环境风险评价等级为简单分析。

10.4 环境风险识别

10.4.1 危险物质识别

本次评价按照国家安全监管总局办公厅《关于印发危险化学品目录（2015 版）实施指南（试行）的通知》（安监总厅管三〔2015〕80 号）中的《危险化学品分类信息表》判定中试项目涉及的危险化学品的危险特性。中试项目危险物质危险性详见表 10.4-1。

表 10.4-1 中试项目危险物质危险性一览表

CAS 号	化学名称	危险性类别	
		危险种类	危险类别
75-28-5	异丁烷	易燃气体	类别 1
		加压气体	
75-56-9	环氧丙烷	易燃液体	类别 1
		皮肤腐蚀/刺激	类别 2

		严重眼损伤/眼刺激	类别 2
		生殖细胞致突变性	类别 1B
		致癌性	类别 2
		特异性靶器官毒性-一次接触	类别 3 (呼吸道刺激)
115-07-1	丙烯	易燃气体	类别 1
		加压气体	
67-56-1	甲醇	易燃液体,	类别 2
		急性毒性-经口	类别 3
		急性毒性-经皮	类别 3
		急性毒性-吸入	类别 3
		特异性靶器官毒性-一次接触	类别 1
67-64-1	丙酮	易燃液体,	类别 2
		严重眼损伤/眼刺激	类别 2
		特异性靶器官毒性-一次接触	类别 3 (麻醉效应)

10.4.2 主要危险物质及分布情况

根据工艺流程和平面布置功能区划,结合物质危险性识别,中试项目危险单元主要为装置区和罐区。危险物质主要分布情况见表 10.4-2。

表 10.4-2 中试项目危险物质主要分布情况一览表

序号	危险物质	主要分布情况	潜在风险源
1	异丁烷	装置区	物料输送管线、物料输送泵
2	环氧丙烷	装置区	物料输送管线、物料输送泵
3	丙烯	罐区、装置区	物料输送管线、物料输送泵
4	甲醇	装置区	物料输送管线、物料输送泵
5	丙酮	装置区	物料输送管线、物料输送泵

10.4.3 可能影响环境的途径

中试项目环境风险类型包括危险物质泄漏,以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放,危险物质向环境转移的可能途径为大气、包气带、地表水,影响方式包括中毒、烧灼伤、冲击波等。具体情况见表 10.4-3。

表 10.4-3 中试项目可能影响环境的途径汇总表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的
------	-----	--------	--------	--------	--------

					环境敏感目标
装置区	物料输送管线、物料泵	异丁烷、环氧丙烷、丙烯、甲醇、丙酮	危险物质泄露、火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	厂址周围居民区、朝阳河、浅层地下水
罐区	物料输送管线、物料泵	丙烯	危险物质泄露、火灾等引发的伴生/次生污染物排放	大气、地表水、地下水	厂址周围居民区、朝阳河、浅层地下水

10.5 环境风险分析

中试项目环境风险工作等级判定为简单分析，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 简单分析基本内容定性分析大气环境风险、地表水环境风险、地下水环境风险。

10.5.1 大气环境风险分析

异丁烷为易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。

环氧丙烷遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与铁、锡、铝的无水氯化物，铁、铝的过氧化物以及碱金属氢氧化物等催化剂的活性表面接触能致聚合放热，使容器爆破。遇氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸猛烈反应，有爆炸危险。

丙烯易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。

甲醇易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。

丙酮蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险。

以上危险物质燃烧、爆炸均会产生一氧化碳和二氧化碳气体，扩散进入大气，会对

大气环境质量及人群健康造成危害。

10.5.2 地表水环境风险分析

事故状态下，若无事故废水防范措施，事故废水会随地表径流外流出厂界污染地表水。对水生生物有害并具有长期持续影响。

10.5.3 地下水环境风险分析

该区域地下水含水层主要为第四系浅层空隙水含水层、新第三系深层含水层，若未采取防渗措施或防渗措施不到位，泄漏物料及消防废水可能渗漏进入含水层从而对地下水水质造成污染。

10.6 环境风险防范措施及应急要求

10.6.1 大气环境风险防范

(1) 装置区和储存区按《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493-2019)的要求设计有毒、可燃气体检测报警仪，并在主控室设有声光报警；

(2) 生产装置采用集散控制系统(DCS)控制和监测工艺参数，提高系统的质量和安全系数；

(3) 过氧化反应器和环氧化反应器内设置工艺连锁，异常状况发生时，连锁自动启动，当过氧化反应器温度高报警后，连锁关停氧气，全开 E101 冷却水；当过氧化反应器压力高高报警后，连锁关停氧气，全开气液分离器排空阀 FV102，连锁开启排空管线至火炬切断阀，全开循环液冷却水；当环氧化反应器温度高高报警后，连锁关闭 TBHP，关闭丙烯进料泵，关闭进料预热器热媒，同时开启无水 TBA 输送泵。当环氧化反应器压力高高报警后，停丙烯进料泵，停 TBHP 输送泵，开启反应器泄压阀。

(4) 设置有安全仪表系统，过氧化反应器和环氧化反应器设有温度、压力超高限报警，当温度、压力超出高限时安全仪表系统动作。

10.6.2 事故废水环境风险防范

10.6.2.1 水环境三级防控体系

中试项目构建水环境三级防控体系，用于收集及导排事故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水。

一级防控体系为装置区设置地沟，罐区设置有 1m 高的围堰，防止污染雨水和轻微

事故泄漏造成的环境污染。

二级防控体系为东瑞公司事故水池，中试项目位于东瑞公司厂区内，依托东瑞公司事故水池，事故水池位于中试装置装置东北侧，有效容积为 5400m³。在装置区、罐区围堰无法容纳泄漏物料及消防废水的情况下，废水排至事故水池，防止单套生产装置（罐区）较大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。

三级防控体系为厂区雨水总排口设置切断措施，防止事故状态下泄漏物料及消防废水外流出厂区污染地表水。

10.6.2.2 事故废水水量核定

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）中应急事故水池容量=应急事故废水最大计算量-装置或罐区围堤内净空容量-事故废水管道容量的规定，事故水池所需容积可用下式进行计算。

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}} - V_3$$

其中， $(V_1 + V_2 + V_{\text{雨}})_{\text{max}}$ ——应急事故废水最大计算量，m³；

V_1 ——最大一个容量的设备（装置）或储罐的物料储存量，m³；

V_2 ——在装置区或储罐区一旦发生火灾爆炸及泄漏时的最大消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或储罐（最少 3 个）的喷淋水量，m³；

$V_{\text{雨}}$ ——发生事故时可能进入该废水收集系统的最大降雨量，m³；

V_3 ——事故废水收集系统的装置或罐区围堰、防火堤内净空容量与事故废水导排管道容量之和，m³；

事故废水水量核定计算过程见表 10.6-1。

表 10.6-1 事故废水水量核定计算过程一览表

序号	参数	装置区火灾情景		罐区火灾情景	
		计算过程	取值	计算过程	取值
1	V_1	装置区物料存量较大的主要为除水塔、反式二氯乙烯精制塔，容积共为 2m^3 ，则 $V_1=2\text{m}^3$	2	中试项目共涉及成品储罐 4 个，装填系数为 0.8，容积约为 24.37m^3 ，则 $V_1=24.37\text{m}^3$	24.37
2	V_2	根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008) (2018 修订版)“表 8.4.3 工艺装置消防用水量表”，确定装置区消防用水流量为 150L/s ，设计消防时间取 3h ，则 $V_2=3\times 3600\times 150\times 10^{-3}=1620\text{m}^3$	1620	灭火给水量取 $6.0\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)$ ，灭火面积按各储罐表面积计，表面积共计 13.72m^2 ，设计消防时间取 4h ；则 $V_2=4\times 60\times 13.72\times 6.0\times 10^{-3}=19.76\text{m}^3$	19.76
3	$V_{雨}$	暴雨重现期 $P=3$ 年，降雨历时 $t=3\text{h}$ ，暴雨强度为 $q=57.58\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ，径流系数 $\Psi=0.95$ ，初期雨水收集区面积约 0.08ha ，初期雨水分区收集，则 $V_{雨}=57.58\times 0.95\times 0.08\times 3\times 3600\times 10^{-3}=47.26\text{m}^3$	47.26	暴雨重现期 $P=3$ 年，降雨历时 $t=3\text{h}$ ，暴雨强度为 $q=57.58\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$ ，径流系数 $\Psi=0.95$ ，初期雨水收集区面积约 0.009ha ，初期雨水分区收集，则 $V_{雨}=57.58\times 0.95\times 0.009\times 3\times 3600\times 10^{-3}=5.3\text{m}^3$	5.3
4	V_3	事故发生时，装置区反应器或中间储罐内物料无法运输到其他储存或处理措施，则 $V_3=0$	0	罐区无围堰	0
5	$V_{事故池}$	$V_{事故池}=(V_1+V_2+V_{雨})-V_3$	1669.26	$V_{事故池}=(V_1+V_2+V_{雨})-V_3$	49.43

从表 10.7-1 可以看出，中试项目最大事故废水水量为 1718.69m³，东瑞公司事故水池为 5400m³，能满足中试项目事故状态下事故废水暂存需求。

10.6.3 地下水环境风险防范

(1) 中试项目工艺物料管道采用管廊敷设，从源头上防止污水进入土壤、地下水含水层之中。

(2) 根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 要求，对厂区进行分区防渗，确保储罐区、事故水池、危废暂存间、尾水池、装置区等重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能。

(3) 根据地下水流向及主要生产、环保单位分布情况，在厂区设置 5 个地下水跟踪监测点，一旦发现紧急污染物泄漏情况，对厂区范围内以及周边布设的监测井进行紧急抽水，并进行水质化验分析，同时及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，立即查找渗漏点，进行修补。

10.6.4 风险监控及应急监测系统

事故状态下大气应急监测方案见表 10.6-3。

表 10.6-3 事故状态下大气监测一览表

序号	测点名称	监测点位	监测因子	监测频次	监测设备
1	当时风向的下风向	下方向 300m	环氧丙烷、甲醇、丙酮、VOCs	事故初期，采样频率为 15min/次；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h/次进行采样	快速气体检测管
2	当时风向的侧风向	两侧 200m 各布设一个监控点			

中试项目应急资源配置情况见表 10.6-4。

表 10.6-4 应急资源配置情况一览表

消防设施名称	数量	消防设施名称	数量
干粉灭火器	4 具	3M 滤毒罐	6 具
二氧化碳灭火器	2 具	护目镜	多个
消防砂	2m ³	防化服	2 套
洗眼器	1 台		

从上表可以看出，中试项目已配备了相应的的应急资源，主要为个人防护装备、应

急救灾装备的应急装备。

10.7 评价结论与建议

中试项目涉及的主要风险物质主要有异丁烷、环氧丙烷、丙烯、丙酮、甲醇，主要分布在罐区、装置区管道内。危险物质泄漏后会对周边大气、地表水、地下水造成影响。

大气环境风险防范措施包括对主要生产工序均设置连锁，并在易发生危险的设备附近设置可燃有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水；地下水环境风险防控包括工艺物料管道采用管廊敷设和分区防渗。

在严格落实环评提出的环境风险防范措施，并加强应急预案的管理与演练的前提下，中试项目环境风险可防控。建设项目简单分析内容见表 10.7-1。

表 10.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	滨化集团股份有限公司共氧化法 PO/TBA 中试项目			
建设地点	(山东)省	(滨州)市	(滨城)区	(--)园区
地理坐标	经度	118.058551°	纬度	37.379898°
主要危险物质及分布	中试项目涉及的主要风险物质主要有异丁烷、环氧丙烷、丙烯、丙酮、甲醇，主要分布在罐区、装置区管道内			
环境影响途径及危害后果	异丁烷为易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃；环氧丙烷遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与铁、锡、铝的无水氯化物，铁、铝的过氧化物以及碱金属氢氧化物等催化剂的活性表面接触能致聚合放热，使容器爆破。遇氨水、氯磺酸、盐酸、氟化氢、硝酸、硫酸、发烟硫酸猛烈反应，有爆炸危险；丙烯易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险，与二氧化氮、四氧化二氮、氧化二氮等激烈化合，与其它氧化剂接触剧烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃；甲醇易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃；丙酮蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸危险；以上危险物质燃烧、爆炸均会产生一氧化碳和二氧化碳气体，扩散进入大气，会对大气环境质量及人群健康造成危害。事故状态下，若无事故废水防范措施，事故废水会随地表径流外流出厂界污染地表水。三氯乙烯对水生生物有害并具有长期持续影响。该区域地下水含水层主要为第四系浅层空隙水含水层、新第三系深层含水层，若未采取防渗措施或防渗措施不到位，泄漏物料及消防废水可能渗漏进入含水层从而对地下水水质造成污染。			
风险防范措施要求	大气环境风险防范措施包括对主要生产工序均设置连锁，并在易发生危险的设备附近设置可燃有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事			

故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水；地下水环境风险防控包括工艺物料管道采用管廊敷设和分区防渗。

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：中试项目为共氧化法 PO/TBA 中试项目，包含过氧化反应单元、TBHP 混合物分离浓缩单元和环氧化反应单元。

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	异丁烷	环氧丙烷	丙烯	丙酮	甲醇
		存在总量/t	1.064	0.051	3.5	0.072	0.004
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人			5km 范围内人口数 <u> </u> 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）				人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
	地下水	地下水环境敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>	
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q < 1 <input checked="" type="checkbox"/>	1 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>	10 ≤ Q < 100 <input type="checkbox"/>		Q ≥ 100 <input type="checkbox"/>
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>
P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析			
风险识别	物质危险性	有毒有害		易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	大气		地表水	地下水		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> m				
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m						
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d					
最近环境敏感目，到达时间 <u> </u> d							
重点风险防范措施	大气环境风险防范措施包括对主要生产工序均设置连锁，并在易发生危险的设备附近设置可燃有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水；地下水环境风险防控包括工艺物料管道采用管廊敷设、分区防渗、设置地下水跟踪监测点。						
评价结论与建议	在严格落实环评提出的环境风险防范措施，并加强应急预案的管理与演练的前提下，中试项目环境风险可防控。						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“ <u> </u> ”为填写项							

第 11 章 施工期环境影响分析

11.1 施工内容及建设周期

拟建工程主要包括过氧化反应单元、TBHP 混合物分离浓缩单元和环氧化反应单元三个单元的建设，其中过氧化反应单元已于 2018 年建成，因此施工期内容为 TBHP 混合物分离浓缩单元和环氧化反应单元的建设，预计现场施工周期为 3 个月。

11.2 施工期环境影响分析及控制措施

施工过程对周围环境的影响方面主要有：扬尘、施工废水、建筑垃圾、机械噪声等，施工过程应重点从以上方面对施工期环境影响进行控制和治理，减轻施工过程对周围环境的影响。

11.2.1 施工期大气环境影响及控制措施

施工期间由于地表遭受不断的碾压和扰动，在有风条件下，将加重地表扬尘的产生，对工业场地及周边敏感点的环境空气质量产生不良影响，必须采取必要的控制措施，将其不利影响减少到最低程度，施工期对环境空气的影响主要是：

- (1) 工业场地地表开拓、平整，临时弃土、物料的堆存，因风吹而造成的扬尘；
- (2) 运输车辆产生的扬尘；
- (3) 施工机械、运输车辆燃油排放的废气。

根据《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 248 号）、《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）、《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）的相关要求，拟建工程应加强施工期扬尘污染治理，应做到以下要求，具体见表 11.2-1。

表 11.2-1 山东省扬尘污染防治相关要求

条款	《山东省扬尘污染防治管理办法》具体要求
8	可能产生扬尘污染的单位，应当制定扬尘污染防治责任制度和防治措施，达到国家规定的标准。 建设单位与施工单位签订施工承包合同，应当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。
9	建设单位报批的建设项目环境影响评价文件应当包括扬尘污染防治内容。
10	建设项目监理单位应当将扬尘污染防治纳入工程监理细则，对发现的扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。
11	工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。 进行管线和道路施工除符合前款规定外，还应当对回填的沟槽，采取洒水、覆盖等措施，防止扬尘污染。 禁止工程施工单位从高处向下倾倒或者抛洒各类散装物料和建筑垃圾。
13	运输砂石、渣土、土方、垃圾等物料的车辆应当采取蓬盖、密闭等措施，防止在运输过程中因物料遗撒或者泄漏而产生扬尘污染。
14	码头、堆场、露天仓库的物料堆存应当遵守下列防尘规定： (1) 堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁； (2) 堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；大型堆场应当配置车辆清洗专用设施； (3) 对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施； (4) 露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。
条款	《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》具体要求
1	认真落实有关法律法规以及国家、省关于各类施工工地扬尘污染防治的规定和标准规范要求，7个传输通道城市建筑施工工地、其他城市和县城规划区内规模以上（建筑面积1万平方米以上）建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”；规模以下建筑施工工地按照住房城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）要求，严格落实各项防尘降尘管控措施。市政、公路、水利等线性工程必须采取扬尘控制措施，实行分段施工。拆除工地必须湿法作业。城市建成区内施工现场禁止现场搅拌混凝土、现场配制砂浆；高层建筑施工单位应当采用容器或者搭设专用封闭式垃圾道方式清运施工垃圾，禁止高空抛撒施工垃圾。各类土石方开挖施工，必须采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。暂时不能开工的裸露空置建设用地和因旧城改造、城中村改造、违法建筑拆除等产生的裸露空置地要及时全部进行覆盖或者绿化。以上要求未落实的，停工整改，并由所在的县级以上政府确定的行政主管部门依法处罚。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。
2	运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料，对不符合要求上路行驶的，依法依规严厉查处。严格落实《山东省城市建筑渣土运输管理“十个必须”》，对城市建成区渣土运输车辆经过的路段加强机械化清扫。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。
5	工业企业堆场料场，应按照“空中防扬散、地面防流失、底下防渗漏”的标准控制扬尘污染，安装在线监测设施，厂区路面硬化，采用防风抑尘网或者封闭料场（仓、棚、库），并采取喷淋等抑尘措施。港口、码头、露天矿山、垃圾填埋场、建筑垃圾消纳场等应采取苫盖、

喷淋、道路硬化等防治扬尘污染措施，安装在线监测设施，设置车辆清洗设施。重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施。

除上述文件中提出的各项扬尘防治要求外，建设单位还应按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）要求落实以下防治措施：

（1）施工标志牌的规格和内容。施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

（2）围挡、围栏及防溢座的设置。施工期间，土建工地、市政高架和道路施工等在城市主要干道、景观地区、繁华区域，其边界应设置高度 2.5 米以上的围挡；各类管线敷设工程，其边界应设 1.5 米以上的封闭式或半封闭式路栏；其余设置 1.8 米以上围挡。以上围挡高度可视地方管理要求适当增加。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

（3）土方工程防尘措施。土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（4）建筑材料的防尘管理措施。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：

- a) 密闭存储；
- b) 设置围挡或堆砌围墙；
- c) 采用防尘布苫盖；
- d) 其他有效的防尘措施。

（5）设置车台

设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上

可见粘带泥土不得超过 10 米，并应及时清扫冲洗。

(6) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。进出工地的物料、渣土、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、渣土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。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(7) 施工工地道路防尘措施。施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：

- a) 铺设钢板；
- b) 铺设水泥混凝土；
- c) 铺设沥青混凝土；
- d) 铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。
- e) 其他有效的防尘措施。

(8) 施工工地道路积尘清洁措施。可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

(9) 施工工地内部裸地防尘措施。施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：

- a) 覆盖防尘布或防尘网；
- b) 铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；
- c) 植被绿化；
- d) 晴朗天气时，视情况每周等时间间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；
- e) 根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。
- f) 其他有效的防尘措施。

(10) 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

(11) 混凝土的防尘措施。施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所

造成的扬尘污染。

(12) 物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施。施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面或地下楼层时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

(13) 工地周围环境的保洁。施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20 米范围内。

11.2.2 施工期水环境影响分析及控制措施

施工期水污染物主要体现在以下几个方面：

(1) 施工人员产生的生活污水，主要污染物为 COD、氨氮、悬浮物等；

(2) 施工生产废水：主要来源于工程前期土建施工的砂石料系统冲洗水、施工机械设备冲洗水、混凝土搅拌、浇注和养护用水。产生的污染物主要是砂石料中的泥浆和细砂，根据类比资料，砂石料冲洗水中的悬浮物浓度约为 2500~3000mg/L。

施工期生活污水随现有工程生活污水依托东瑞公司废水管网进入滨化集团工业废水运营中心处理；生产废水污染物主要是砂石料中的泥浆和细砂，建议设置沉砂池，沉淀后重复用于增湿场地等。拟建工程施工期废水对施工现场周边地表水和地下水环境影响较小，且随着施工期的结束，污染情况随之结束。

在落实以上措施的前提下，拟建工程施工期废水对周边地表水及地下水环境影响较小。

11.2.3 施工期固体废物环境影响分析及控制措施

拟建工程施工期间固体废物主要来源于建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。建筑垃圾包括废弃木材、水泥残渣、废油漆涂料和安装工程的金属废料等。生活垃圾来源于施工作业人员生活过程遗弃的废弃物，其成分有厨房余物、塑料、纸类等。

采取的控制措施包括：

(1) 车辆运土时避免土的洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁。

(2) 施工过程中产生的建筑垃圾要严格实行定点堆放，并及时清运处理，建设单位应与运输部门做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查计划执

行情况。

(3) 生活垃圾应分类回收，做到日产日清，严禁随地丢弃。

11.2.4 施工期噪声影响分析及控制措施

施工期的主要噪声源是施工机械作业建筑材料运输车辆产生的噪声，以及设备安装噪声。主要施工噪声昼间、夜间均产生影响，夜间在 200m 范围内影响居民生活与休息。因此，必须采取相应措施控制施工噪声对敏感点产生的影响。拟建工程采取的噪声控制措施包括：

(1) 用隔声性能好的隔声构件将施工机械噪声源与周围环境隔离，使施工噪声控制在隔声构件内，以减少环境噪声污染范围与程度。隔声构件可由 12~24cm 的砖墙构成，也可由 1~3cm 的钢板构成。

(2) 在施工机械设备与基础或连接部位之间采用弹簧减震、橡胶减震、管道减震、阻尼减震技术，可减少动量，降低噪声。

(3) 合理布局施工场地，使噪声源强大的设备远离厂界布置，禁止夜间施工。

通过采取严格的降噪、防噪措施后，能够使噪声污染在施工中得到相应控制，可以降低施工噪声对周围居民的影响，随着施工期结束，噪声影响也将随之消失。

11.3 小结

在施工期间各项施工活动产生噪声、废水、扬尘和固废，可能对周围环境产生短期的、局部的影响。拟建工程在现有厂区内进行建设，土建工程量相对较少，周围环境不敏感，经采取相应污染控制措施后，对周围环境影响较小。

第 12 章 污染防治措施及技术经济论证

12.1 污染防治措施概述

拟建工程主要污染源包括废气、废水、固体废物及生产设备噪声，采取的环保措施及治理效果见表 12.1-1。

表 12.1-1 拟建工程采取的污染防治措施汇总表

类别	污染源	污染物	治理措施	治理效果	环保投资 (万元)	运行费用 (万元)
废气	不凝气	甲醇、丙酮、环氧丙烷、VOCS	地面火炬系统	达标排放	12	1.5
废水	地面冲洗废水、机锋冷却废水	COD、氨氮、SS	排污污水管网然后进入滨化集团工业水运营中心（铺设管线）	达标排放	1.5	0.2
固废	废 TBHP/TBA 混合液	—	运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理（罐车运输）	合理处置	0.8	1.5
噪声	泵等设备	噪声	采取隔音、基础减振等措施	厂界达标	1	—
合计					15.3	3.2

由表 12.1-1 可见，总的运行费用约 3.2 万元，企业完全可以承担。

12.2 大气污染防治措施论证

气液分离罐不凝气（主要成分为异丁烷、TBA）、异丁烷回收塔不凝气（主要成分为异丁烷）、TBHP 浓缩塔不凝气（主要成分为丙酮、甲醇、TBA）、环氧化产物闪蒸罐不凝气（主要成分为环氧丙烷、丙烯），采取火炬系统燃烧对其进行处理，由于废气本身的热值较高，容易完全分解，送至火炬系统的废气经过高温燃烧后，废气经 6m 高火炬排放。火炬在国内被企业采用作为焚烧废气的措施，有大量工程实例可保证低压可燃废气充分燃烧、达标排放。因而，拟建项目排放废气用火炬处理是可行的，经燃烧处理后的废气排放浓度及排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 有机化工企业或生产设施 VOCs II 时段的排放限值。

12.3 水污染防治措施论证

12.3.1 污水处理工艺选择

拟建工程产生的废水包括地面冲洗废水和机封冷却废水，排入污水管道进入滨化集团工业水运营中心深度处理。

滨化集团工业水运营中心位于滨城区黄河八路渤海二路西南角滨化集团老厂区，前身为滨化集团污水处理厂，占地 6 万多 m²。工业水运营中心建设有三套污水处理装置，一期处理装置建设于 2001 年，设计污水处理规模 800m³/h，并于 2012 进行改造；二期处理装置建设于 2005 年，设计污水处理规模 1000m³/h；三期处理装置建设于 2008 年，设计污水处理规模 1100m³/h。设计进水水质 COD≤1300mg/L、pH<13，出水水质执行《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》（DB37/3416.4-2018）二级标准。

工业水运营中心三套污水处理装置并联运行，均采用“鼓风曝气+接触氧化”二级生化处理工艺。鼓风曝气池中的活性污泥菌种经过 10 多年的驯化，耐盐能力强（含盐量 5.5%左右），COD 处理效率高，并经过山东化学化工学会科技成果评价，取得“功能菌剂在高盐废水处理中的技术研发及工业化应用”成果鉴定证书（鲁环会评[2019]第 01 号）。2017 年，滨化集团与中国科学院天津工业生物技术研究所合作，通过研究废水水质及活性污泥微生物群落结构，广泛筛选能够适应废水水质并显著降低 COD 的菌种，通过扩大培养装置发酵后以采取流加/定时投加的方式在二期污水处理装置实现了工业化应用，通过两年多的在整个工业水运行中心三套装置的运行结果，实现了高盐水生化处理领域的双重生物增效。

12.3.2 污水处理效果

滨化集团工业水运营中心进出口及各主要工段水质的监测统计结果见表 12.3-1。

表 12.3-1 滨化集团工业水运营中心处理效果一览表

序号	主要处理工段及效率	pH	COD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	氯化物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	硫化物 (mg/L)
1	凉水塔进口	11.58	1300	11.5	26452	0.5	未检出
	沉降池出口	9.20	429	10.0	16334	0.8	未检出
	去除率 (%)	20.6	67.0	20	38.2	-	-
2	调节池进口	9.20	429	10.0	16334	0.8	未检出

	二沉池出口	8.50	222	9.0	15484	0.6	未检出
	去除率 (%)	7.60	48.2	5	5.2	-	-
3	接触氧化池进口	8.50	222	9.0	15484	0.6	未检出
	终沉池出口	7.50	55	8.5	12556	0.5	未检出
	去除率 (%)	11.7	75.2	5.5	18.9	-	-
总去除率 (%)		35.2	95.8	29.2	52.5	-	-
DB37/3416.4-2018 及修改单二级标准		6-9	60	8	-	5	1

注：氨氮最低检出浓度 0.05mg/L，硫化物最低检出浓度 0.005mg/L。

从上表可知，滨化集团工业水运营中心外排污水能够满足《流域水污染物综合排放标准 第 4 部分：海河流域》（DB37/3416.4-2018）二级标准要求。

12.3.3 运行成本

工业水运营中心运行费用主要包括试剂费用、电费、人工费等，详见表 12.3-2。

表 12.3-2 污水处理设施运行费用一览表

序号	费用科目	费用 (元/吨废水)
1	试剂费用	0.4
2	电费	1.2
3	人工费	0.8
4	合计	2.4

从表 12.3-2 可以看出，滨化集团工业水运营中心废水处理成本为 2.4 元/吨废水，本项目废水处理费用为 286.2 元，企业有能力接受。

滨化集团工业水运营中心采用的污水处理工艺先进、成熟，工程中使用的设备为先进、节能设备，既重视处理技术的先进性，又重视系统运行的稳定可靠性，既降低了工程造价和运行费用，又保证了污水处理效果。因此拟建工程采取的废水防治措施技术上可行，经济上合理。

12.4 固废处置措施分析

拟建工程固废主要为危险废物，固废污染防治措施见表 12.4-1。

表 12.4-1 拟建工程固废污染防治措施一览表

序号	固废类别	污染防治措施	贮存设施	处理/处置措施投资
1	危险废物	包装采用坚固、防渗性能良好的密封	储罐为新购，位于成品	0.8 万元/年

	储罐，在罐内储存，中试结束后运至 化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚 烧处理	罐区，地面采用防渗措 施进行防渗	
--	--	---------------------	--

危险废物的运输按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行。

（1）危险废物的运输由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，并按照相关危险货物运输管理规定执行。

（2）拟建工程危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）执行；危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与其所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

（3）运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2001）附录 A 设置标志，运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392-2005）设立车辆标志。

（4）危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：①卸载区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如橡胶手套、防护服和口罩；②卸载区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志；③危险废物装卸区域应设置隔离设施。

12.5 噪声控制措施分析

12.5.1 项目噪声源主要特征

拟建工程建成后主要噪声源为各反应器、分类机泵等设备工作时产生噪声。根据工程分析及影响预测，项目未采取减噪措施情况下，厂界噪声局部点位噪声不能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，因此，各生产设施及公辅设施应采取隔声降噪措施。

12.5.2 噪声治理措施

- （1）选用低噪声型设备；
- （2）对各种泵类采取减震措施；
- （3）加强管理、机械设备的维护，经常进行噪声水平测试，消除隐患；
- （4）合理布局。

噪声污染治理措施都是常规方法，其有效性和可行性已经过实践验证，只要按照各噪声源的特点和布局进行有针对性的设计施工，这些治理措施是有效可行的。根据前述预测结果可知，采取以上措施后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区标准。

第 13 章 环境经济损益分析

13.1 经济效益分析

拟建工程总投资 2100 万元，在山东滨化东瑞化工有限公司厂内建设一套研发中试装置，无相关利润产生，但能为企业后续带来更多的发展空间，因此，本项目具有经济可行性。

13.2 环保投资及效益分析

13.2.1 环保投资估算

拟建工程环保投资估算情况见表 13.2-1。

表 13.2-1 拟建工程环保投资估算表

序号	类别	项目	总投资金额（万元）
1	废气	新建废气处理设施地面火炬系统	12
2	废水	依托现有废水处理设施，但新增铺设管线	1.5
3	噪声	噪声减振、隔声、消音等	1
4	固废	危险废物暂存在现有储罐内，从装置区到暂存罐新增铺设管线	0.8
5	其它	环境监测	10
6		合计	25.3

由上表可见，拟建工程环保投资为 25.3 万元，占总投资的 1.2%。

13.2.2 环境效益分析

环保投资的环境效益分析见表 13.2-2。

表 13.2-2 环保投资环境效益分析

序号	项目	环境效益
1	废气	使废气能够达标排放
2	废水	使废水能够达标排放
3	固废	使危险废物得到减量化、无害化处理。
4	基础减震措施	降噪，噪声厂界达标。

由上表可见，通过对环保设施的投资，可确保拟建工程各项污染物达标排放，改善区域环境质量，环境效益明显。

13.3 社会效益分析

综上所述，拟建工程的建设具有显著的社会效益、经济效益和环境效益。

第 14 章 总量控制分析

14.1 总量控制原则

实施污染物排放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。目前，国家实施污染物排放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规划和污染防治规划情况，给企业分解、下达具体控制指标。对扩建和技改项目，必须首先落实现有工程“三废”的达标排放，并贯彻以新带老的原则，尽量做到增产不增污。对确需增加总量的新建和扩建项目，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。

根据《山东省人民政府关于印发〈山东省“十三五”节能减排综合工作方案〉的通知》（鲁政发〔2017〕15号），到2020年，全省万元国内生产总值能耗比2015年下降17%，能源消费总量控制在4.2亿吨标准煤左右；全省化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在155.2万吨、13.2万吨、111.4万吨、104.0万吨以内，比2015年分别下降11.7%、13.4%、27.0%、27.0%。全省挥发性有机物排放总量控制在153.7万吨以内，比2015年下降20.0%。

14.2 总量控制分析

拟建工程废水排放总量新增排放119.25m³，经滨化集团股份有限公司工业水运营中心处理后排入潮河，无需申请COD、氨氮总量；拟建工程排入外部环境新增挥发性有机物量为0.372t。

根据《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》（鲁环发〔2019〕132号），上一年度细颗粒物年平均浓度超标的设区的市，实行二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物排放总量指标2倍削减替代。拟建工程烟挥发性有机物排放总量指标需按2倍削减替代，削减量为0.744t/a，由滨化集团股份有限公司内部协调。

14.3 许可排放限值

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017), 许可排放限值包括污染物许可排放浓度和许可排放量。

拟建工程废气、废水许可排放限值见表 14.3-1。

表 14.3-1 拟建工程废气、废水许可排放限值一览表

类别	污染物		排放量 (t/a)	许可浓度 (mg/m ³)
废气	有组织	VOCs	0.145	60
	无组织	VOCs	0.227	2.0
废水	废水量		119.25	--
	COD		0.00024	50
	氨氮		0.0000063	10

第 15 章 环境管理及监测计划

15.1 环境管理

15.1.1 现有工程管理机构的设置

滨化集团设置有环保委员会和环保专业技术委员会，由公司董事长担任环保委员会主任，各部门负责人担任副主任，集团公司设置有环境保护部，现有专职环保管理人员 8 名。东瑞公司设置办公室负责环保管理工作，现有专职环保管理人员 2 人。

环境保护部通过学习《环境保护技术监督管理规定》、《环境保护管理标准》、《大气污染防治管理标准》、《粉尘控制管理标准》、《固体废弃物管理标准》等一系列规章制度，将环保管理具体责任落实到人。

拟建工程依托现有工程环境管理机构，不再增加机构及人员配备。拟建工程建成投产后，东瑞公司将依靠丰富的环境管理经验以及企业、当地环保部门成熟的环境管理制度来进行环境管理。

15.1.2 环境保护职责与任务

负责全厂日常环境管理工作，并对环境监测站行使管理权。主要职责由以下几项内容组成：

- ①主要负责公司环境管理及环境管理体系构建与运行；
- ②负责组织签订环境保护目标责任制，对内部各级环保目标分解及执行情况进行监督考核；
- ③参与全厂的环保工程设施的论证、设计，监督设施的安装调试，落实“三同时”制度的实施，推广环保先进经验和技術，推进清洁生产技术，改善环境质量；
- ④负责全厂的环境管理、环保知识的宣传教育和新技术推广；
- ⑤定期检查环保设施运转情况，发现问题及时解决；
- ⑥掌握全厂污染状况，建立污染源档案和环保统计；
- ⑦按照上级环保主管部门的要求，制定环保监测计划，并组织、协调完成监测任务；
- ⑧组织和协调废气处理设施和环境监测工作的正常运行。贯彻执行国家环境保护法律法规和有关的环保标准。

15.1.3 排污口规范化管理

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。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。

(1) 基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

(2) 技术要求

- ①排污口的设置必须合理确定，进行规范化管理；
- ②设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

(3) 立标管理

污染物排放口按《环境保护图形标志 排放口（源）》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》（DB37/T2463-2014）、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》（DB37/T3535-2019）的规定，设置统一的环保图形标志牌。

排放口图形标志牌见图 15.1-1。

			
污水排放口	污水排放口	废气排放口	废气排放口
			
噪声排放源	噪声排放源	一般固体废物	一般固体废物

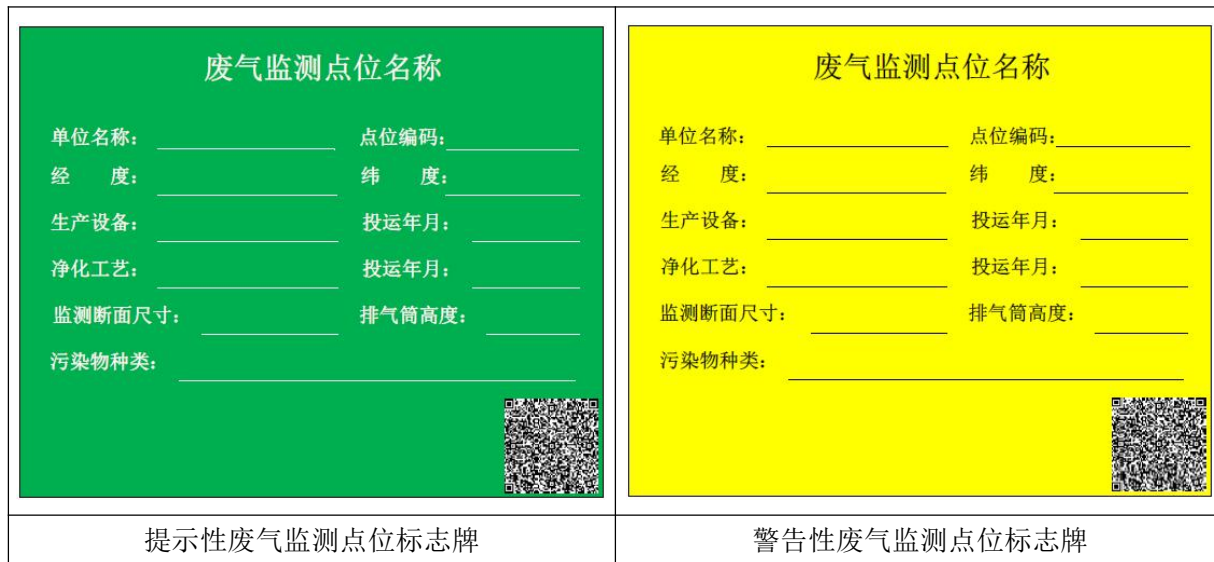
图 15.1-1 环境保护图形标志—排放口（源）

环境保护图形标志--排放口（源）的形状及颜色见表 15.1-1。

表 15.1-1 标志的形状及颜色说明

	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

固定污染源废气监测点位标志牌见图 15.1-2。



标志牌颜色形状见表 15.1-2。

表 15.1-2 标志的形状及颜色说明

	形状	背景颜色	边框颜色	图形颜色
警告性信息标志牌	矩形边框	黄色	黑色	黑色
提示性信息标志牌	矩形边框	绿色	—	白色

第 16 章 项目建设可行性分析

16.1 产业策符合性分析

本项目为共氧化法 PO/TBA 中试项目，项目主要进行共氧化法生产环氧丙烷的中试实验，属于科学研究和技术服务业中的“工程和技术研究和试验发展（M7320）”。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类及淘汰类，属于允许类，所用设备不属于淘汰类设备。因此，中试项目符合国家产业政策。

16.2 规划符合性分析

16.2.1 与滨州市城东高科技化工项目集中区规划符合性分析

滨州市城东高科技化工项目集中区位于滨州市滨城区的东南部，规划总面积 6.02km²，产业定位为充分发挥区内中海沥青股份有限公司及滨化集团的基础原料优势和依托公用工程优势，围绕其生产需要，进行产品深加工，发展高技术、清洁型、无污染或轻微污染的石油化工和盐化工产业，规划主导产业定位是以油盐化工、新能源化工、精细化工、生物科技工业、化工机械制造为主的化工项目集中区。

本项目为共氧化法生产环氧丙烷的新工艺中试项目，位于油盐化工用地范围内的滨化集团东瑞公司现有厂区内，符合滨州市城东高科技化工项目集中区的产业定位、用地规划及功能结构。

根据《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工重点监控点名单的通知》（鲁政办字〔2019〕144 号），滨化集团股份有限公司位于第一批化工重点监控点名单中，中试项目所在的东瑞公司是滨化集团股份有限公司的全资子公司，符合重点监控点规划要求。

16.2.3 园区规划环评符合性分析

16.2.3.1 审查意见符合性

2011 年 11 月 16 日，滨州市环境保护局以“滨环字〔2011〕143 号”出具了《关于滨州市城东高科技化工项目集中区环境影响报告书的审查意见》。

中试项目与规划环评审查意见的符合性见表 16.2-1。

表 16.2-1 中试项目与规划环评审查意见的符合性分析一览表

序号	规划环评审查意见	拟建项目情况	符合性
1	禁止小化工、高污染项目入区，入区项目须属于中海沥青和滨化集团石油化工、盐化工的产业链及其延伸，至少达到国内清洁生产先进水平、具备可靠的风险防范措施，满足达标排放、总量控制的要求	中试项目符合国家产业政策、园区规划，属于滨化集团股份有限公司对环氧丙烷新工艺的中试实验项目，具备可靠的风险防范措施，满足达标排放、总量控制的要求	符合
2	适度控制该化工项目集中区的建设，及早调整城市规划及功能布局，尽量减少东城区的环境敏感保护目标	中试项目实验装置在东瑞公司厂区内建设，不增加该化工项目集中区建设规模	符合

由上表可知，中试项目符合园区规划环评审查意见中的环境管理要求。

16.2.3.2 准入条件符合性

根据《滨州市城东高科技化工项目集中区环境影响报告书》，滨州市城东高科技化工项目集中区准入条件中，鼓励引进依托区内现有中海沥青股份有限公司、山东滨化东瑞化工有限责任公司以及将要搬迁入区的滨化集团化工分公司，进行产品深加工，延长产业链，并且注重发展清洁型、无污染或轻微污染的项目。并且进区项目还应是高科技含量高的、产品附加值高的项目，其生产工艺、设备和环保设施应达同类国际先进水平，至少是国内先进水平；

本项目为共氧化法生产环氧丙烷的新工艺中试项目，属于依托区内现有山东滨化东瑞化工有限责任公司以及滨化集团化工分公司，进行产品深加工，延长产业链，并且注重发展清洁型、无污染或轻微污染的项目。并且该项目生产工艺属于国内先进水平，符合滨州市城东高科技化工项目集中区准入条件。

16.2.4 三线一单符合性

(1) 生态保护红线

根据《山东省生态保护红线规划》（2016-2020年），生态红线划定分为禁止开发区生态红线、重点生态功能区及生态敏感区/脆弱区生态红线三大类别。生态红线区实行分类分区管理，具体方式包括禁止开发区保护红线管理、重点生态功能区红线管理、生态敏感区/脆弱区红线管理。其中，重点生态功能区红线又分为水源涵养区红线、水土保持区红线、防风固沙区红线、生物多样性保护区红线，禁止在其内进行破坏和过度干扰活

动；生态敏感区/脆弱区红线主要是水土流失、土地沙化敏感区红线，禁止破坏和不合理活动；禁止开发区保护红线包括自然保护区、饮用水水源地、森林公园、湿地公园、地质公园等，实行严格的保护措施。

根据《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》，滨城区生态保护红线区为滨城黄河两侧水源涵养生态保护红线区，生态功能为水源涵养、生物多样性维护，类型为水库、河流、湿地，外边界面积 22.92km²，I类红线区面积 10.86km²，包含秦台水库、东郊水库、西海水库、秦皇河湿地、打渔张新河湿地、韩墩干渠部分。距离中试项目最近的红线区为东北方向 2.9km 的东郊水库，不在其生态保护红线范围内。

滨州市省级生态保护红线见图 16.2-1。

（2）环境质量底线

根据《2019年滨州市环境质量概要》，滨州市城区设有 6 个环境空气自动站，城区环境空气质量未达到国家《环境空气质量标准》（GB/T3095—2012）中二级标准要求。二氧化硫浓度为 19μg/m³，达到二级标准；二氧化氮浓度为 39μg/m³，达到二级标准；可吸入颗粒物浓度为 92μg/m³，超二级标准 0.31 倍；细颗粒物浓度为 53μg/m³，超二级标准 0.51 倍；一氧化碳浓度为 1.7 mg/m³，达到二级标准；臭氧浓度 204μg/m³，超二级标准 0.29 倍。

根据市控考核断面，全市小清河和海河流域 24 个重点河流考核断面中，有 14 个断面达到V类水质标准要求。

根据《2019年滨州市环境质量概要》，滨州市 15 处生活饮用水水源地中地表水水源地有 11 处，分别为滨城区的东郊水库和西海水库、惠民县的孙武湖水库和李庄水库、阳信县的幸福水库、无棣县的三角洼水库、月湖水库和芦家河子水库、沾化区的河贵水库和思源湖、高新区的龙庭水库，11 处地表水水源地均无超标项目检出，水质均符合III类标准。

滨州市 7 县(市、区)有监测点位 731 个。区域声环境质量昼间平均等效声级范围在 46.9~60.4 分贝之间，其中沾化区平均等效声级为 46.9 分贝，区域声环境质量为一级，惠民县、滨城区、阳信县、无棣县平均等效声级分别为 53.4、53.5、53.7、54.4 分贝，为二级，博兴县平均等效声级为 55.4 分贝，为三级，邹平市平均等效声级为 60.4 分贝，为四级。

中试项目建成后，对区域环境影响较小，环境质量可保持现有水平，符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上线

中试项目能源主要为电、水、蒸汽、仪表风、氮气，项目年耗电量 2.16 万 kW·h，折标煤 2654.64kg；年耗水量 136m³，折标煤 11.65kg；蒸汽用量 1.68 万 kg，折标煤 2160.48kg；仪表风用量 10.66 万 m³，折标煤 4264kg；氮气用量 5600m³，折标煤 2240kg，综合能耗 11330.77kg/a，资源利用水平较低。

(4) 环境准入负面清单

目前，滨州市城东高科技化工项目集中区尚未公布环境准入负面清单。根据园区各行业准入控制要求，本项目为共氧化法 PO/TBA 中试项目，项目主要进行共氧化法生产环氧丙烷的中试实验，符合滨州市城东高科技化工项目集中区准入条件。

中试项目为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的允许类项目，符合滨州市城东高科技化工项目集中区产业定位；项目选址于油盐化工用地，符合园区发展规划；有机废气能够得到有效处置；能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等较低。综上所述，本项目符合三线一单要求。

16.3 环保政策符合性分析

16.3.1 《大气污染防治行动计划》符合性分析

中试项目与《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）相关内容符合性分析详见表 16.3-1。

表 16.3-1 《大气污染防治行动计划》符合性分析

分类	大气污染防治行动计划	符合性分析
一、加大综合治理力度，减少多污染物排放	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。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉	中试项目不建设燃煤锅炉，中试项目所用的蒸汽来源于山东滨化热力有限公司。

五、严格节能环保准入，优化产业空间布局	按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。所有新、改、扩建项目，必须全部进行环境影响评价；未通过环境影响评价审批的，一律不准开工建设；违规建设的，要依法进行处罚。加强产业政策在产业转移过程中的引导与约束作用，严格限制在生态脆弱或环境敏感地区建设“两高”行业项目。加强对各类产业发展规划的环境影响评价	中试项目位于滨州市城东高科技化工项目集中区，不位于生态脆弱或环境敏感地区。中试项目目前正在办理环境影响评价手续。
---------------------	---	--

16.3.2 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

中试项目与《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（环大气〔2017〕121号）符合性分析见表16.3-2。

表 16.3-2 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》符合性分析

序号	“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案	拟建项目情况	符合性
1	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。	中试项目为共氧化法生产环氧丙烷新工艺的中试实验，不属于炼化项目。	符合
2	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泄漏管理。	中试项目建成后，运行时间较短，全面加强静密封点泄漏管理。	符合
3	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。	本项目有机液体采用密闭底部装载方式。	符合
4	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。	中试项目设有火炬系统，非正常工况排放的有机废气送入火炬系统焚烧处理。	符合

中试项目符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的要求。

16.3.3 鲁政办字〔2015〕259号符合性分析

中试项目与《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省危险化学品企业安全治理规定〉的通知》（鲁政办字〔2015〕259号）符合性分析见表16.3-3。

表16.3-3 中试项目与鲁政办字〔2015〕259号文符合性分析一览表

鲁政办字〔2015〕259号	拟建项目情况	符合性分析
1.危险化学品企业应当建立健全全员安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，使岗位与职责相匹配、权限与职责相匹配	中试项目设置全员安全生产责任制，明确了各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等。	符合

2.危险化学品企业应当依法建立安全生产管理机制,按规定足额配备安全管理人员	中试项目建立安全生产管理机制并配备安全管理人员。	符合
3.危险化学品企业设立选址应当符合当地规划布局,生产装置或者构成重大危险源的储存设施应当满足国家法律法规标准规范规定的距离要求,新建企业应当在化工园区(集中区)内建设,现有企业不在化工园区或集中区内的应当搬迁入园	中试项目位于滨州市城东高科技化工项目集中区,符合规划;中试项目整体不构成重大危险源。	符合
4.涉及重点监管化工工艺、重点监管危险化学品和重大危险源的危险化学品企业,应当根据工艺安全要求,装备和完善自动化控制系统、紧急停车系统和安全联锁装置,落实安全管理、安全技术和监测监控、应急管理等措施	装置区和储存区安装有毒、可燃气体检测报警仪,并在主控室设有声光报警;储罐、塔釜等设有高液位报警,重要的工艺指标设置高、低限报警,并在DCS上设置有声光报警;生产装置采用集散控制系统(DCS)控制和监测工艺参数,提高系统的质量和安全系数。	符合
5.危险化学品企业应当建立健全设备设施的日常维护保养、检测检验的管理制度,对设备设施实施经常性维护保养和定期检测检验。对存在火灾、爆炸等危险因素的工艺装置系统,应当根据工艺安全要求设置在线检测或功能测试装置。	生产装置、储罐建立设备设施的日常维护保养、检测检验的管理制度。	符合
6.危险化学品企业应当在其作业场所和主要设施、设备上设置明显的安全警示标志,在其作业场所设置通信、报警装置,并保证处于适用状态	在储罐区、生产装置区设置明显的安全警示标志并设置报警装置。	符合
7.危险化学品企业应当完善危险化学品罐区安全管理制度和操作规程,对罐区作业实行升级管理,逐级审批确认,实行双人操作,1人作业、1人监督	储罐区制定了危险化学品罐区安全管理制度和操作规程,实行双人操作。	符合
8.具有资质的危险化学品道路运输企业应当严格使用专门的运输车辆,不得超过规定荷载运输危险化学品,不得将危险化学品与普通货物混装混运,不得将互相禁忌的危险化学品混装混运	中试项目原料及产品的运输委托具有资质的危险化学品道路运输企业承担。	符合

综上所述,中试项目符合《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省危险化学品企业安全治理规定〉的通知》(鲁政办字〔2015〕259号)相关要求。

16.3.4 《山东省大气污染防治条例》符合性分析

中试项目与《山东省大气污染防治条例》符合分析情况见表 16.3-4。

表 16.3-4 《山东省大气污染防治条例》符合性分析一览表

序号	山东省大气污染防治条例	拟建项目情况	符合性
1	设区的市、县(市、区)人民政府应当制定本行政区域锅炉整治计划,按照国家和省有关规定要求淘汰、拆除燃煤小	中试项目不建设燃煤锅炉,所用的蒸汽来源于山东滨化热力有限公司。	符合

	锅炉、分散燃煤锅炉和不能达标排放的其他燃煤锅炉，并对现有的燃煤锅炉进行超低排放改造。		
2	下列产生含挥发性有机物废气的活动，应当使用低挥发性有机物含量的原料和工艺，按照规定在密闭空间或者设备中进行并安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放	中试项目所有物料输送均采用密闭管道输送。	符合

16.3.5 《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》符合性

中试项目与《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》（环发〔2013〕104号）的符合性分析见表 16.3-5。

表 16.3-5 京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则符合性分析

分类	文件要求	拟建项目情况
(一) 实施综合治理，强化污染物协同减排	1.全面淘汰燃煤小锅炉。到 2017 年底，北京市、天津市、河北省、山西省和山东省所有工业园区以及化工、造纸、印染、制药等产业集聚的地区，逐步取消自备燃煤锅炉，改用天然气等清洁能源或由周边热电厂集中供热	中试项目无燃煤设施，所用的蒸汽来源于山东滨化热力有限公司。
	3.深化面源污染治理。强化施工工地扬尘环境监管，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。将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据	中试项目施工期严格按照要求进行。
(三) 调整产业结构，优化区域经济布局	10.严格产业和环境准入。京津冀及周边地区不得审批钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶等产能严重过剩行业新增产能项目。北京市、天津市、河北省、山东省不再审批炼焦、有色、电石、铁合金等新增产能项目，山西省、内蒙古自治区（临近京津冀的地区）不再审批炼焦、电石、铁合金等新增产能项目	中试项目不属于文件中的产能严重过剩的行业。

根据上表，中试项目符合《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》要求。

16.3.6 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性

中试项目同《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53号）的符合性分析见表 16.3-6。

表 16.3-6 《重点行业挥发性有机物综合治理方案》符合性分析表

环大气〔2019〕53号要求	拟建项目情况	符合性
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、	中试项目建成后，运行时间较短，全面加强静密封点泄漏管理，物料使用建立	符合

<p>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布袋法检测，对不可达密封点采用红外法检测。</p>	<p>台账。</p>	
<p>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。</p>	<p>项目使用物料输送均采用密闭管道输送。</p>	<p>符合</p>

中试项目符合《重点行业挥发性有机物综合治理方案》要求。

16.3.7 《土壤污染防治行动计划》符合性分析

中试项目与《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）符合情况见表 16.3-8。

表 16.3-5 中试项目与《土壤污染防治行动计划》符合情况

分类	文件要求	拟建项目情况	符合性
<p>五强化微污染土壤保护，严控新增土壤污染</p>	<p>(十六) 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</p>	<p>评价期间对厂区土壤环境质量进行了监测，本报告包括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。</p>	<p>符合</p>

根据上表，中试项目符合《土壤污染防治行动计划》要求。

16.3.8 《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》符合性

中试项目与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》的符合性分析见表 16.3-9。

表 16.3-9 与《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》符合性分析

文件要求	拟建项目情况	符合性
<p>提高生产工艺设备密闭水平。封闭所有不必要的开口，尽可能提高工艺设备密闭性，提高自控水平，通过密闭设备或密闭空间收集废气，减少无组织逸散排放和</p>	<p>各反应装置及储罐密闭，物料输送采用管道输送。</p>	<p>符合</p>

不必要的集气处理量。		
规范液体有机物料储存。原料、中间产品、成品应密闭储存，沸点较低的有机物料储罐应设置保温并配置氮封装置，装卸过程采用平衡管技术，呼吸排放废气应收集、处理后达标排放	项目所用物料输送均采用密闭管道输送。呼吸排放废气经过火炬燃烧后排放。	符合
逐步开展泄漏检测与修复（LDAR）。挥发性有机物料流经设备（包括泵、压缩机、泄压装置、采样装置、放空管、阀门、法兰、仪表、其他连接件等）的密封点数量超过 2000 个的化工企业，应参照《石化企业泄漏检测与修复工作指南》方法，逐步开展泄漏检测与修复（LDAR）。	项目建成后，全厂全面开展泄漏检测与修复（LDAR），并建立台账。	符合

中试项目符合《山东省重点行业挥发性有机物专项治理方案》要求。

16.3.9 环环评〔2016〕150 号符合性

中试项目与《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）的符合情况见表 16.3-10。

表 16.3-10 与环环评〔2016〕150 号文件相关审批要求符合性分析

分类	文件要求	项目符合性分析
一、落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（简称“三线一单”）约束	相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施	中试项目位于滨州市城东高科技化工项目集中区，不涉及生态保护红线。
	项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求	报告书中已按照要求分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施。
二、建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制）	加强规划环评与建设项目环评联动。规划环评要作为规划所包含项目环评的重要依据，对于不符合规划环评结论及审查意见的项目环评，依法不予审批。	中试项目符合滨州市城东高科技化工项目集中区规划要求。
	建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。	中试项目建成后，严格控制污染源、污染治理设备，使污染物达标排放。
	建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在	中试项目拟采取的措施满足区域环境质量改善目标管理要求。

	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、制革等项目。	
四、“三管齐下”切实维护群众的环境权益	深化信息公开和公众参与。推动地方政府及有关部门依法公开相关规划和项目选址等信息，在项目前期工作阶段充分听取公众意见。督促建设单位认真履行信息公开主体责任，完整客观地公开建设项目环评和验收信息，依法开展公众参与，建立公众意见收集、采纳和反馈机制。对建设单位在项目环评中未依法公开征求公众意见，或者对意见采纳情况未依法予以说明的，应当责成建设单位改正。	中试项目已按照规范要求开展了公众参与工作。

根据上表，中试项目符合《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》的要求。

16.3.10 环办监测函〔2016〕1686号

中试项目与《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》（环办监测函〔2016〕1686号）的符合情况见表 16.3-11。

表 16.3-11 中试项目与环办监测函〔2016〕1686号文件相关审批要求符合性分析

分类	文件要求	项目符合性分析
一、建立特征污染物监控体系	针对化工企业等排污单位，特征污染物的筛选一般应依据环境影响评价文件及其批复、排污许可证、污染物排放标准、潜在的环境风险和排放特征等进行确定	根据中试项目特点及特征污染物筛选原则确定了中试项目的特征污染物。
二、强化对企业自行监测的监管	化工企业等排污单位，应认证落实环境影响评价文件及其批复的要求，按照相关标准及技术规范，制定自行监测方案，对污染物排放及周边环境的影响情况开展监测，公开监测信息。	中试项目制定了例行监测计划，中试项目建成后，严格按照环境影响评价文件及其批复的要求，对污染物排放及周边环境的影响情况开展监测，公开监测信息。

根据上表，中试项目符合《关于加强化工企业等重点排污单位特征污染物监测工作的通知》的要求。

16.3.11 与（鲁环发〔2017〕331号）符合性分析

中试项目与《山东省环保厅等6部门关于印发<山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》（鲁环发〔2017〕331号）符合性分析见表 16.3-12。

表 16.3-12 中试项目与（鲁环发〔2017〕331 号）符合性分析表

序号	文件要求	项目符合性分析
1	各市要严格落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”，逐步提高石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目的环保准入门槛，实行严格的控制措施。	中试项目符合“三线一单”要求
2	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	中试项目建成后，运行时间较短，全面加强静密封点泄漏管理，并建立台账。

中试项目符合（鲁环发〔2017〕331 号）要求。

16.3.12 打赢蓝天保卫战三年行动计划符合性分析

中试项目与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22 号）的符合性分析见表 16.3-13。

表 16.3-13 中试项目与国发〔2018〕22 号符合性分析

分类	国发〔2018〕22 号意见要求	中试项目情况	符合性
调整优化产业结构，推进产业绿色发展	优化产业布局。各地完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，环境空气质量未达标城市应制订更严格的产业准入门槛。积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	中试项目位于滨州市城东高科技化工项目集中区，该园区规划环境影响评价已通过审查，中试项目符合园区环评提出的“三线一单”控制要求。	符合
	深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治。建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020 年底前，完成排污许可管理名录规定的行业许可证核发。	中试项目产生废气经火炬系统燃烧后污染物均可达标排放。	符合

根据上表分析，中试项目符合国发〔2018〕22 号文件要求。

中试项目符合（鲁政发〔2018〕17 号）要求。

16.3.13 山东省“四减四增”三年行动方案符合性分析

中试项目与《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》符合性分析见表 16.3-16。

表 16.3-16 山东省“四减四增”三年行动方案符合情况

分类	文件要求	项目情况	符合性
二、调整产业结构	1.着力淘汰落后产能。 以钢铁、煤炭、水泥、电解铝、平板玻璃等行业为重点，通过完善综合标准体系，严格常态化执法和强制性标准实施，依法依规关停退出一批能耗、环保、安全、质量达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能	中试项目不属于所列行业	符合
	环保方面，属于国务院经济综合宏观调控部门会同国务院有关部门发布的产业政策目录中明令淘汰或者立即淘汰的落后生产工艺装备、落后产品的，不予核发排污许可证	中试项目不属于淘汰的落后生产工艺装备、落后产品。	符合
	严格执行环境保护法律法规，对超过大气和水等污染物排放标准排污、违反固体废物管理法律法规，以及超过重点污染物总量控制指标排污的企业，责令采取限制生产、停产整治等措施；情节严重的，责令停业、关闭。	中试项目采取相应环保措施后，污染物均能达标排放，满足总量管理要求。	符合
	2.着力调整高耗能高排放产业结构布局。 遵循产业发展和市场经济运行规律，把钢铁、地炼、电解铝、焦化、轮胎、化肥、氯碱等高耗能行业转型升级作为加快新旧动能转换的重要举措和突破口，着力破除瓶颈制约，努力实现高耗能行业布局优化、质量提升，推动绿色发展、高质量发展。	中试项目不属于所列行业。	符合
	(二) 增加新的增长动能 4.大力优化空间布局。 采取“产能总量和污染物总量双平衡法”，优化整合钢铁、电解铝、地炼、焦化、轮胎、造纸、化肥、氯碱等行业产能布局。	中试项目不属于所列行业。	符合

根据上表，中试项目符合《山东省加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020年）》要求。

16.4 小结

综上所述，中试项目符合国家产业政策，选址符合滨州市城东高科技化工项目集中区产业定位、用地规划及功能结构，区位优势明显，所采取的各项环保措施符合国家及山东省的各项环保政策，通过分析，中试项目建设具有可行性。

第 17 章 评价结论与建议

17.1 评价结论

17.1.1 工程概况

滨化集团股份有限公司拥有良好的环氧丙烷、三氯乙烯、油田助剂和烧碱四大主营业务格局及独具特色的循环经济一体化生产模式，化工板块下属主要包括：化工分公司、山东滨化东瑞化工有限责任公司（以下简称：东瑞公司）、山东热力有限责任公司（以下简称：热力公司）、山东滨化新型建材有限责任公司（以下简称：新型建材公司）、山东滨化海源盐化有限公司（以下简称：海源盐化公司）、年供水量 1500 万 m³ 自备水库（龙憩湖水库）、日处理 6.9 万 m³ 工业水运行中心等，主要产业链各环节技术和设备均已达到国内、国际先进水平，并形成滨化独有的技术优势。

目前世界上已经工业化的环氧丙烷生产方法主要有两种：氯醇法和共氧化法。其中共氧化法也称过氧化物法、哈康法或间接氧化法。当今世界环氧丙烷生产装置中氯醇法的生产能力约占 40%，共氧化法占 60%。

工业化的氯醇化法环氧丙烷生产工艺是将氯气与水、丙烯在一定的条件下直接反应生成氯丙醇，然后用 Ca(OH)₂ 处理氯丙醇生产环氧丙烷。与共氧化法相比，氯醇化法具有流程短、工艺成熟、操作负荷弹性大、产品选择性好、收率高等优点，并且生产安全，对原料丙烯纯度要求不高，投资相对较少，因此成为我国主要的环氧丙烷生产工艺，约占环氧丙烷总生产能力的 70%。滨化股份现有环氧丙烷装置也是采用氯醇法进行生产。

但氯醇化法生产过程中会产生大量含 CaCl₂ 的废水，经过生化处理后的高盐污水是困扰国内环氧丙烷行业的最大难题，无法适应日益严峻的环保形势。相比氯醇法，共氧化法环氧丙烷生产技术大大减少了对环境的污染，环保优势无可比拟，同时共氧化法环氧丙烷相对氯醇法单位产品能耗更低，具有成本优势。共氧化法生产环氧丙烷工艺代替氯醇法是未来发展的趋势。

鉴于以上情况，为适应滨化股份的发展要求，决定建设本项目，研究环氧丙烷共氧化法中试工艺，合理配置资源，适应产业结构调整形势，实现经济效益和社会效益的最

大化。

17.1.2 政策符合性

17.1.2.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，拟建工程不属于鼓励类、限制类及淘汰类，属于允许类，所用设备不属于淘汰类设备。因此，拟建工程符合国家产业政策。

17.1.2.2 规划符合性

滨州市城东高科技化工项目集中区位于滨州市滨城区的东南部，规划总面积 6.02km²，产业定位为充分发挥区内中海沥青股份有限公司及滨化集团的基础原料优势和依托公用工程优势，围绕其生产需要，进行产品深加工，发展高技术、清洁型、无污染或轻微污染的石油化工和盐化工产业，规划主导产业定位是以油盐化工、新能源化工、精细化工、生物科技工业、化工机械制造为主的化工项目集中区。

本项目为共氧化法生产环氧丙烷的新工艺中试项目，位于油盐化工用地范围内的滨化集团东瑞公司现有厂区内，符合滨州市城东高科技化工项目集中区的产业定位、用地规划及功能结构。

根据《山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工重点监控点名单的通知》（鲁政办字〔2019〕144 号），滨化集团股份有限公司位于第一批化工重点监控点名单中，中试项目所在的东瑞公司是滨化集团股份有限公司的全资子公司，符合重点监控点规划要求。

17.1.3 污染控制及排放情况

（1）废气

拟建工程产生的废气主要气液分离罐不凝气（主要成分为异丁烷、TBA）、异丁烷回收塔不凝气（主要成分为异丁烷）、TBHP 浓缩塔不凝气（主要成分为丙酮、甲醇、TBA）、环氧化产物闪蒸罐不凝气。废气经火炬系统燃烧处理后经 6m 高火炬排气筒排放。

根据工程分析，VOCs 排放浓度及排放速率满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》表 1 有机化工企业或生产设施 VOCsII 时段的排放限值；丙酮、甲醇、环氧丙烷排放浓度满足《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 2 中排放限值。

(2) 废水

拟建工程建成后废水主要包括废水主要包括地面冲洗废水和机封冷却废水。废水经污水管网排入东瑞公司环氧丙烷装置压滤清液缓冲池，然后进入滨化集团工业水运营中心处理。

(3) 固废

拟建工程产生的固体废物主要为废 TBHP/TBA 混合液，属于危险废物。中试结束后运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理。

(4) 噪声

拟建工程主要噪声源包括泵及塔类等产生的机械噪声，其噪声级(单机)一般为 80~90dB (A)。从设备选型、设备的合理布置等方面考虑，设计中尽量选用低噪声设备，对噪声较高的设备采用集中布置在隔声厂房内，或设隔音罩、消音器、操作岗位设隔音室等措施，对于振动设备则设减振器，使主要噪声源对周围环境的影响降低。

17.1.4 污染物总量控制分析

拟建工程废水经滨化集团股份有限公司工业水运营中心处理后排入潮河，无需申请 COD、氨氮总量；拟建工程排入外部环境的挥发性有机物量为 0.372t/a。

根据《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》（鲁环发〔2019〕132号），上一年度细颗粒物年平均浓度超标的设区的市，实行二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物四项污染物排放总量指标 2 倍削减替代。拟建工程挥发性有机物排放总量指标需按 2 倍削减替代，削减量为 0.744t/a，由滨化集团股份有限公司内部协调。

17.1.5 环境影响情况

17.1.5.1 环境空气

拟建工程位于二类环境空气功能区，根据《滨州市环境质量概要》（2017年），滨州市属于不达标区域。经预测分析，拟建工程同时满足以下条件：

①项目所在区域无达标规划，拟建工程建设同时，实现现有工程排放量的削减，全厂 VOCs 排放量有所减少；

②拟建工程新增污染源正常排放下 VOCs 短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%；

综上，拟建工程大气环境影响可接受。

17.1.5.2 地表水

拟建工程废水水质、水量满足滨化集团工业水运营中心设计的进水水质、处理能力余量要求。根据滨化集团工业水运营中心总排口的实测及在线监测，外排废水水质满足《流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域》（DB37/3416.4-2018）表2二级标准要求，地表水环境影响可以接受。

17.1.5.3 地下水

①拟建工程所在区域地下含水层为第四纪松散及新第三纪松散层中的孔隙水。区域地下水主要依靠大气降水的垂直补给及黄河的侧向补给，排泄方式主要为蒸发及地表径流。

②根据现状监测，拟建工程所在区域3个地下水监测点位的总硬度、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、总大肠菌群、细菌总数、锰、1,2-二氯乙烯、三氯乙烯超标，其余各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。滨州市地处黄河三角洲地区，浅层地下水主要为微咸水、咸水，因此溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总硬度超标与当地水文地质条件有关。

③非正常状况下污水管道防渗层破裂泄漏，导致污染物泄漏进入地下水环境，从而造成地下水污染。根据预测结果，污染物迁移距离较小，污染物运移速度整体很慢，污染物运移范围不大，预测7200d后拟建工程COD、氨氮的污染晕影响范围在350m内。

因此，预测厂区内泄漏点的污染物扩散仅限于较小范围内，污染晕外边界浓度均在标准限值内，对地下水影响较小。

在落实本次环评提出的各项防渗、防漏措施，同时保证施工质量，强化日常管理后，正常运行过程中拟建工程能够有效减少对地下水的影响。从地下水环境保护角度考虑，拟建工程建设可行。

17.1.5.4 声环境

拟建工程噪声贡献值各厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类功能区标准。

17.1.5.5 固体废物

拟建工程涉及到的危险废物主要为中试结束后的液相物料-废TBHP/TBA混合液。

中试结束后罐车运至化工分公司四氯乙烯车间焚烧炉焚烧处理。

17.1.6 环境风险

中试项目涉及的主要风险物质主要有异丁烷、环氧丙烷、丙烯、丙酮、甲醇，主要分布在罐区、装置区管道内。危险物质泄漏后会对周边大气、地表水、地下水造成影响。

大气环境风险防范措施包括对主要生产工序均设置连锁，并在易发生危险的设备附近设置可燃有毒气体检测报警仪；构建事故废水三级防控体系，用于收集及导排事故状态下装置区及储罐区泄漏物料及消防废水；地下水环境风险防控包括工艺物料管道采用管廊敷设和分区防渗。

在严格落实环评提出的环境风险防范措施，并加强应急预案的管理与演练的前提下，中试项目环境风险可防控。

综上所述，拟建工程符合国家产业政策，选址符合滨州市城东高科技化工项目集中区总体规划；在落实各项污染治理措施、风险防范措施及应急措施的前提下，污染物能够达标排放、环境风险可防可控；公众支持项目建设。从环境影响角度分析，项目建设总体可行。

17.2 措施与建议

17.2.1 措施

拟建工程必须采取的环保措施详见表 17.2-1。

表 17.2-1 拟建工程环保措施一览表

类别	污染源	污染物	治理措施
废气	气液分离罐不凝气、异丁烷回收塔不凝气、TBHP 浓缩塔不凝气、环氧化产物闪蒸罐不凝气	丙酮、甲醇、环氧丙烷、VOCs	送火炬焚烧处理
废水	地面冲洗水、机封冷却水	COD、氨氮、SS	通过污水管网进入东瑞公司环氧丙烷装置清液缓冲池，与环氧丙烷装置皂化废水混合后进入滨化集团工业水运营中心
固废	危险废物	--	送化工分公司四氯乙烯焚烧炉焚烧处理
噪声	机泵等	噪声	采取室内安装、基础减振等措施

17.2.2 建议

(1) 企业应按照 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。

（2）建议企业密切关注国内外同行业生产技术的发展新动向，加强科研攻关，在节能降耗等方面加大攻关力度。

（3）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。

（4）建议企业设立严格的奖罚制度，加强一线工人的安全操作规范，强化安全生产管理，确保生产操作人员的安全，避免厂内发生安全事故。