

# 概 述

## 一、建设项目特点

山东亚荣化学股份有限公司原名为泰安亚荣生物科技有限公司，成立于 2017 年 01 月 24 日，公司于 2023 年 7 月 31 日更名为山东亚荣化学股份有限公司，位于山东省泰安市宁阳化工产业园，注册资金 8150 万元。公司主要产品为三氯化磷、三氯氧磷及阻燃剂（主要为 TEP、TCPP 和 TCEP）。

为拓展产品线和延伸产业链，提高公司产品多样性和灵活性，以应对市场供求量的冲击，山东亚荣化学股份有限公司拟建设年产 1 万吨 TDCPP 项目。项目拟投资 100 万元在宁阳化工产业园山东亚荣化学股份有限公司现有厂区内建设，项目利用现有阻燃剂生产车间和后处理车间，依托现有两条 TCEP 生产线进行建设，同时新建产品 TDCPP 灌装线。项目建设依托现有公用设施及环保设施，配套建设项目所需的其他储运设施等。项目建成后生产 TDCPP 10000 吨/年。项目劳动定员 4 人，厂内调剂不新增，生产采用四班三运转工作制，每班工作 8 小时，年工作 330 天。

经对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目产品不属于鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许建设项目。另外，从设备方面说：没有《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定的落后和淘汰设备。项目建设符合国家相关产业政策的要求。

## 二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》等建设项目管理的有关规定，本项目需进行环境影响评价。

对照《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019 修订版，国统字（2019）66 号），本项目属于“C26 化学原料和化学制品制造业”中“266 专用化学产品制造”；项目根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中的“44、专用化学产品制造 266”，需编制环境影响报告书。为此，山东亚荣化学股份有限公司委托我单位对该项目进行环境影响评价。接受委托后，我单位立即组织技术人员开展工作。

本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即调查分析和工作方案制定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。接受委托后，我单位立即组织技术

人员研究建设单位提供的初步技术资料，赴现场进行实地踏勘，开展项目区初步的环境现状调查，对评价区范围的自然环境及人口分布情况进行了调查，收集了当地地质、气象以及环境现状等资料，进行初步的工程分析，识别环境影响、筛选评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定评价等级、评价范围和评价标准，进一步确定好项目的工作方案。根据收集的资料及各环境要素环境影响评价技术导则要求，开展了环境空气、地表水、地下水、声、土壤环境的现状补充监测，同时根据项目特点及项目生产工艺基础资料对建设项目进行了认真细致的工程分析，根据各环境要素的评价等级筛选及其相应评价等级要求，对各环境要素进行了环境影响预测和评价。最后，于根据项目工程分析、预测与评价结果，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，给出了污染物排放清单及环境影响评价结论，在此基础上，我单位依据有关法律、法规和评价技术规范、导则等，编制完成了《山东亚荣化学股份有限公司年产 1 万吨 TDCPP 项目环境影响报告书（送审版）》。

本次环评期间，建设单位采用网站公示、报纸公示的形式向公众介绍项目信息，调查公众对该项目情况的意见和建议，公示期间未收到反对意见。

本次环境影响评价的工作过程详见图 1：项目环境影响评价工作程序图。

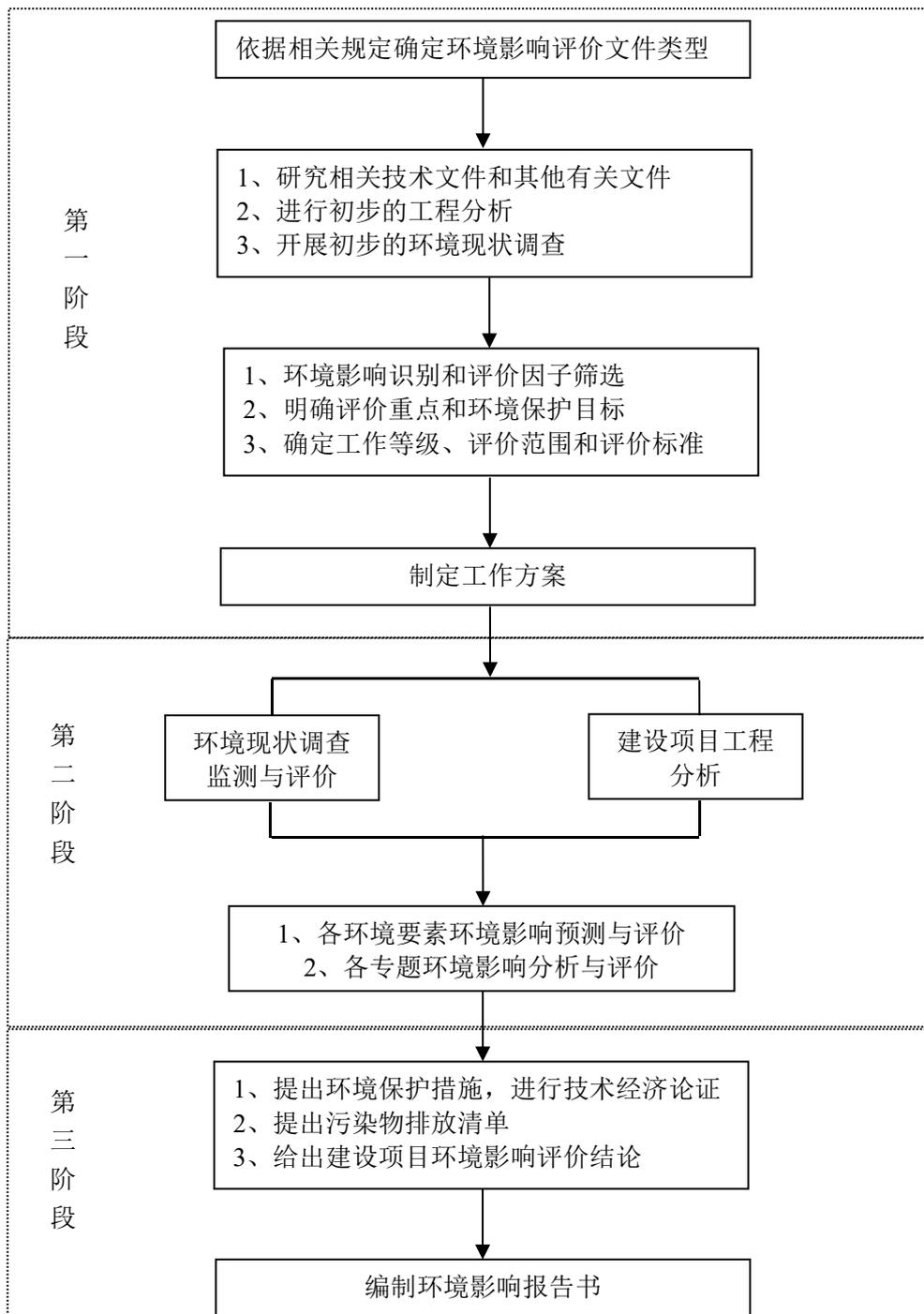


图 1 项目环境影响评价工作程序图

### 三、分析判定相关情况

#### 1、生态保护红线

本项目位于宁阳县，对照《宁阳县国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目位于城镇开发边界之内，不占用永久基本农田、生态保护红线。项目符合生态保护红线

相关要求。

## 2、环境质量底线

本项目采取严格的污染治理措施，项目污染物排放满足相关标准要求；厂区采取严格的防渗措施，防止污染土壤及地下水，项目建设运行对周围环境影响不大。

## 3、资源利用上线

本项目营运过程中消耗一定量的电源、水资源等，项目消耗量符合资源利用上限要求，项目的建设不会突破资源利用上线。

## 4、环境准入负面清单

本项目属于“C26 化学原料和化学制品制造业”中“266 专用化学产品制造”项目，符合国家 and 地方产业政策，不属于宁阳化工产业园禁止以及控制行业，不在园区负面清单和区间管制、总量管控范围内。符合《泰安市人民政府关于印发泰安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（泰政字[2021]41号）及动态更新报告。

## 5、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目属于允许类项目，符合国家产业政策的要求，已进行了登记备案，备案号为：2402-370921-07-02-540433。

## 6、土地及园区规划符合性

项目位于山东省泰安市宁阳化工产业园，项目用地为三类工业用地，位于城镇开发边界内，符合《宁阳县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目的建设符合宁阳县磁窑镇总体规划和宁阳化工产业园总体发展规划要求。

根据工程分析、污染物排放种类及源强、周边环境特征，结合各环境要素环境影响评价技术导则的规定，确定本项目环境空气评价等级为一级，地表水评价等级为三级 B，地下水评价等级为二级，声环境评价等级为三级，土壤环境评价等级为一级，环境风险评价等级为二级，生态评价等级为简单分析。

## 四、关注的主要环境问题及环境影响

### 1、关注的主要环境问题

通过对项目建设情况、所在区域环境特点、环境质量现状监测数据等基础资料进行分析，确定此次环评关注的主要环境问题及环境影响为：

（1）废气环保措施达标可行性及废气对周围环境的影响范围和程度，主要污染物排放是否满足总量、倍量替代的要求，项目建成后对区域环境空气影响程度是否可以

接受。

(2) 关注项目废水处理措施和地下水的防渗相关措施，分析项目运营对区域地表水体和地下水的影响。

(3) 关注固体废物全部综合利用及合理处置的可行性。

(4) 项目环境风险水平是否可以接受。

## 2、拟建项目环境影响

### (1) 废气

本项目产生的有组织废气主要包括生产工艺废气、储罐区废气、污水处理站废气（含压滤间废气）及危废间废气。项目废气采取分类收集、分类处理方案。

TDCPP 酯化废气与经密闭管道收集的 TDCPP 其他工艺废气（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏）废气和环氧氯丙烷储罐废气一并经深冷处+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒（DA003）排放；污水处理废气和危废间废气经负压收集一并引至“一级碱喷淋+活性炭吸附”处理后经活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒（DA003）排放。采取以上措施后，项目废气污染物 VOCs 排放浓度及速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准，环氧氯丙烷、二噁英排放浓度能够满足《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 2 标准，氯化氢排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求，氨、硫化氢、臭气浓度满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/ 3161-2018）表 1 标准要求。

厂区无组织废气主要是生产装置区废气、储罐区废气和化验室废气。项目生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，罐区装卸采用快速接头、无泄漏泵、双管式物料输送方式装卸车；化验室废气采用通风柜进行收集，然后经楼顶碱洗塔处理后排放。采取以上有效治理措施后，各污染物厂界浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/ 3161-

2018) 表 2 标准要求和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1 标准要求。另外, 项目对 VOCs 无组织废气的控制和管理能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB 37822-2019) 要求。

采取以上措施后, 本项目排放废气污染物对周围环境影响较小。

#### (2) 废水

本项目依托现有职工, 不新增人员, 生活污水不新增, 本项目废水主要为工艺废水、冷却循环水排污、尾气处理废水、化验室废水和真空泵废水。本项目废水经厂区现有污水处理站处理达到宁阳中辰水务有限公司进水水质和《污水综合排放标准》

(GB 8978-1996) 三级标准后, 经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理, 最后排入海子河。

同时加强阻燃剂生产车间、阻燃剂后处理车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线等的防渗, 在采取以上措施后, 本项目废水对周围水环境影响很小。

#### (3) 噪声

本项目设施设备依托现有, 仅增加 1 套 TDCPP 灌装机, 噪声源强约为 70dB(A)。主要噪声源为 TDCPP 灌装机、真空机组、各类泵等, 其噪声源强约为 70~90dB(A), 经采取隔声、基础减振, 选用低噪设备, 合理布置, 生产过程中加强管理和润滑等措施后, 项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB31234-2008) 中 3 类标准要求。项目建设运行排放噪声对周围声环境影响不大。

#### (4) 固废

本项目固废主要为蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液, 均属于危险废物, 委托有资质的单位进行合理处置。项目固体废物均得到妥善处置, 不会产生二次污染。

#### (5) 环境风险

本项目生产车间、仓库、罐区等具有潜在的事故风险, 应从建设、生产、贮运等各方面积极采取措施。为了防范事故和减少事故的危害, 应加强危险物料管理、完善安全生产制度、系统排查项目存在的环境风险, 杜绝环境风险事故发生。当出现事故时, 要采取紧急的工程应对措施, 如有必要, 要采取社会应急措施, 并根据实时情况和事故种类确定人群疏散范围, 以控制事故和减少对环境造成的危害, 风险可防可

控。

## 五、环境影响评价的主要结论

项目位于宁阳化工产业园，项目选址符合山东省生态保护红线规划、《宁阳县国土空间总体规划》（2021-2035 年）、磁窑镇总体规划和宁阳化工产业园总体发展规划等的相关要求，符合“三线一单”的要求，项目选址合理；项目建设符合国家产业政策要求；公众支持本项目建设；项目采取的各项环保措施可行，项目建设符合达标排放、总量控制、清洁生产的基本原则，对周围环境空气、地表水、地下水、土壤、声环境及生态环境的影响较小，环境风险可控。从环境保护角度分析，在充分落实报告提出的各项污染防治措施后，对周围环境质量影响较小，拟建项目是可行的。

在报告书的编制过程中，得到了泰安市生态环境局、泰安市生态环境局宁阳分局、建设单位的热情指导和大力支持，在此一并表示感谢！报告书不足之处，敬请批评指正。

项目组

2024 年 9 月

## 目录

<b>1 总则</b>	<b>2</b>
1.1 编制依据	2
1.2 评价目的、指导思想与评价重点	15
1.3 环境影响因素识别	16
1.4 评价标准	16
1.5 评价等级、评价范围与重点保护目标	17
<b>2 工程分析</b>	<b>18</b>
2.1 企业和项目概况	18
2.2 现有工程项目分析	22
2.3 在建工程	54
2.4 拟建项目工程分析	69
2.5 非正常工况污染物排放情况	115
2.6 清洁生产分析	117
2.7 项目建成后生产 TDCPP 与 TCEP 的对比分析	120
2.8 项目建成后全厂污染物排放汇总情况	120
2.9 总量	120
2.10 小结	121
<b>3 环境概况</b>	<b>124</b>
3.1 自然环境概况	124
3.2 环境质量状况	128
<b>4 环境空气影响评价</b>	<b>130</b>
4.1 评价等级及评价范围	130
4.2 环境空气质量现状监测与评价	132
4.3 污染源调查	139
4.4 气象资料适用性及气候背景分析	140
4.5 大气环境预测与评价	140
4.6 卫生防护距离确定	145

4.7 环境空气影响评价 .....	147
4.8 环境监测计划 .....	147
4.9 大气环境影响评价结论及建议 .....	148
<b>5 地表水环境影响评价 .....</b>	<b>149</b>
5.1 地表水环境现状监测与评价 .....	149
5.2 地表水环境影响评价 .....	161
<b>6.地下水环境影响评价 .....</b>	<b>168</b>
6.1 项目分类及评价等级判定 .....	168
6.2 地下水环境质量现状调查与评价 .....	169
6.3 评价区环境水文地质概况 .....	177
6.4 厂区环境水文地质条件 .....	183
6.5 地下水环境影响预测与评价 .....	186
6.6 污染防治措施与对策 .....	192
6.7 结论与建议 .....	196
<b>7 声环境影响评价 .....</b>	<b>198</b>
7.1 噪声环境现状监测与评价 .....	198
7.2 噪声环境影响预测与评价 .....	199
7.3 小结 .....	201
<b>8 固废处理及环境影响分析 .....</b>	<b>202</b>
8.1 厂区现有及在建工程固体废物产生及处理 .....	202
8.2 拟建工程固体废物产生和处置情况 .....	203
8.3 固体废物处置情况 .....	205
8.4 固体废物环境影响分析 .....	206
8.5 小结 .....	207
<b>9 土壤环境影响评价 .....</b>	<b>207</b>
9.1 评价等级及评价范围的确定 .....	207
9.2 土壤环境质量现状调查 .....	208

9.3 土壤环境影响识别 .....	212
9.4 土壤环境影响预测与评价 .....	213
9.5 土壤环境影响分析及保护措施 .....	214
9.6 跟踪监测 .....	215
9.7 结论 .....	216
<b>10 环境风险影响评价 .....</b>	<b>218</b>
10.1 现有及在建工程环境风险回顾 .....	218
10.2 拟建项目风险调查 .....	228
10.3 环境风险潜势初判 .....	234
10.4.风险识别 .....	243
10.5.风险事故情形分析 .....	245
10.6 环境风险预测与评价 .....	252
10.7.环境风险防范措施及应急要求 .....	254
10.8.风险事故应急预案 .....	261
10.9 小结 .....	268
<b>11 生态环境影响评价 .....</b>	<b>271</b>
11.1 评价范围和等级 .....	271
11.2 生态环境现状调查与分析 .....	271
11.3 生态保护目标 .....	272
11.4 生态环境影响评价 .....	272
11.5 生态环境保护措施 .....	273
11.6 小结 .....	275
<b>12 污染防治措施及其技术、经济论证 .....</b>	<b>277</b>
12.1 废气污染防治措施及其技术、经济论证 .....	277
12.2 废水污染防治措施及其技术、经济论证 .....	284
12.3 噪声污染防治措施及其技术、经济论证 .....	286
12.4 固体废物污染防治措施及其技术、经济论证 .....	286
12.5 小结 .....	287
<b>13 建设可行性和选址合理性分析 .....</b>	<b>288</b>

13.1 规划、产业政策符合性分析 .....	288
13.2 政策符合性分析 .....	294
13.3 相关法律法规及政策角度 .....	294
13.4 经济技术及配套设​​施角度 .....	295
13.5 环境保护角度 .....	295
13.6 小结 .....	295
<b>14 环境经济损益分析 .....</b>	<b>296</b>
14.1 社会效益分析 .....	296
14.2 经济效益分析 .....	296
14.3 环境经济损益分析 .....	297
14.4 小结 .....	298
<b>15 环境管理与环境监测 .....</b>	<b>299</b>
15.1 环境管理 .....	299
15.2 项目常规及特征污染物排放清单及管理要求 .....	错误！未定义书签。
15.3 严格落实排污许可证制度 .....	301
15.4 环境监测 .....	303
15.5 小结 .....	304
<b>16 碳排放 .....</b>	<b>错误！未定义书签。</b>
16.1 项目概况 .....	错误！未定义书签。
16.2 政策符合性分析 .....	错误！未定义书签。
16.3 核算边界确定 .....	错误！未定义书签。
16.4 项目碳排放分析 .....	错误！未定义书签。
16.5 项目碳排放评价 .....	错误！未定义书签。
16.6 减污降碳控制措施与减排潜力分析 .....	错误！未定义书签。
16.7 减污降碳措施可行性论证 .....	错误！未定义书签。
16.8 碳排放管理与监测计划 .....	错误！未定义书签。
16.9 结论及建议 .....	错误！未定义书签。
<b>17 评价结论与建议 .....</b>	<b>305</b>

17.1 评价结论 .....	305
17.2 措施和建议 .....	310
17.3 报告书总结论 .....	310

**附件：**

- 1、项目环境影响评价委托书；
- 2、项目备案文件；
- 3、现有及在建工程环评批复；
- 4、现有工程验收意见；
- 5、《宁阳化工产业园总体发展规划（2017-2030 年）环境影响报告书》审查意见；
- 6、山东省人民政府办公厅关于公布第一批化工园区和专业化工园区名单的通知（鲁政办字[2018]102 号）；
- 7、排污许可证及执行报告；
- 8、现有工程危废处置合同及危废处置单位资质；
- 9、应急预案备案意见；
- 10、现有工程自行检测方案及委托检测合同；
- 11、在线监测备案文件；
- 12、防渗证明；
- 13、一厂一策；
- 14、泰安市人民政府关于划定泰安市大气污染物排放控制区的通告；
- 15、宁阳县高污染禁燃区通告；
- 16、宁阳近五年风速证明；
- 17、项目供气证明
- 18、成分检测报告；
- 19、环评文件内容和结论的确认函
- 20、建设单位环评文件质量主体告知函。

# 1 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 国家法律法规文件

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修订）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- 5、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日发布，2022 年 6 月 5 日实施）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起实施）；
- 7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日施行）；
- 9、《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- 10、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 9 月 1 日施行）；
- 11、《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）；
- 12、《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日施行）；
- 13、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- 14、《中华人民共和国黄河保护法》（2022 年 10 月 30 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过）；
- 15、《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部 部令第 3 号，2018 年 8 月 1 号实施）；
- 16、《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》（国发〔2023〕24 号）；
- 17、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- 18、《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）；
- 19、《国家发展改革委等部门关于印发<“十四五”全国清洁生产推行方案>的通

知》（发改环资〔2021〕1524 号）；

20、《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》（2023 年 12 月 27 日）；

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

22、《关于印发<“十四五”全国危险废物规范化环境管理评估工作方案>的通知》（环办固体〔2021〕20 号）；

23、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47 号）；

24、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；

25、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令〔2017〕第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）；

26、关于印发 2021 年《国家先进污染防治技术目录(大气污染防治、噪声与振动控制领域)》的通知(环办科财函〔2021〕607 号)；

27、《国务院关于印发<2024-2025 年节能降碳行动方案>的通知》（国发〔2024〕12 号）；

28、《国务院办公厅关于加快构建废弃物循环利用体系的意见》（国办发〔2024〕7 号）；

29、《国务院办公厅关于印发<突发事件应急预案管理办法>的通知》（国办发〔2024〕5 号）；

30、

31、《关于认真学习领会贯彻落实<大气污染防治行动计划>的通知》（环发〔2013〕103 号）；

32、《生态保护补偿条例》（国令第 779 号）；

33、《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）；

34、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

35、《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019 修订版，国统字〔2019〕66

号)；

36、《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；

37、《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

38、《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012 年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012 年本）〉的通知》（国土资源部、国家发展和改革委员会，2012 年 5 月 23 日）；

39、《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）；

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

41、《国务院关于印发〈空气质量持续改善行动计划〉的通知》（国发〔2023〕24 号）；

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

43、《城镇排水与污水处理条例》（国务院第 24 次常务会议通过，2014 年 1 月 1 日起施行）；

44、《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）；

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

46、《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）；

47、《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36 号）；

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

49、《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》（公告 2019 年第 4 号）；

50、《有毒有害水污染物名录（第一批）》（公告 2019 年第 28 号）；

51、《关于发布〈优先控制化学品名录〉(第二批)的公告》(生态环境部公告 2020 年第 47 号)；

- 52、《危险化学品安全管理条例》（国务院第 591 号）；
- 53、《危险化学品环境管理登记办法(试行)》（环保部令 22 号）；
- 54、《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三〔2009〕116 号）；
- 55、关于危险化学品企业贯彻落实《国务院进一步加强企业安全生产工作的通知》的实施意见（安监总管三〔2010〕186 号）；
- 56、《危险化学品建设项目安全设施设计专篇编制导则》（安监总管三〔2013〕39 号）；
- 57、《国家安全监管总局住房城乡建设部关于进一步加强危险化学品建设项目安全设计管理的通知》（安监总管三〔2013〕76 号）；
- 58、《国家安全监管总局关于加强化工企业泄漏管理的指导意见》（安监总管三〔2014〕94 号）；
- 59、《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体[2019]92 号）；
- 60、《重污染天气重点行业应急减排技术指南(2020 年修订版)》(环办大气函[2020]340 号)；
- 61、《关于进一步优化重污染天气应对机制的指导意见》（环大气〔2024〕6 号）；
- 62、关于发布《优先控制化学品名录（第二批）》的公告（生态环境部公告 2020 年第 47 号）；
- 63、《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》(环综合〔2021〕4 号)；
- 64、《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）；
- 65、《关于印发<生态环境分区管控管理暂行规定>的通知》（环环评[2024]41 号）；
- 66、《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）；
- 67、《生态环境部办公厅关于加强企业温室气体排放报告管理相关工作的通知》（环办气候[2021]9 号，2021.3.29）；

- 68、《生态环境部办公厅关于印发<企业温室气体排放报告核查指南（试行）>的通知》（环办气候函[2021]130 号，2021.3.26）；
- 69、《生态环境部办公厅关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函[2021]346 号，2021.7.27）；
- 70、《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发[2022]15 号）；
- 71、《关于印发<关于加快建立现代化生态环境监测体系的实施意见>的通知》（环监测〔2024〕17 号）；
- 72、《生态环境部关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》（环环评[2022]26 号）；
- 73、《关于加快解决当前挥发性有机物治理突出问题的通知》（环大气[2021]65 号）；
- 74、《关于印发<2020 年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气[2020]33 号）；
- 75、关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气[2019]53 号）；
- 76、《地下水污染防治重点区划定技术指南（试行）》；
- 77、《关于做好国土空间总体规划环境影响评价工作的通知》（环办环评函〔2023〕34 号）。
- 78、《黄河流域生态环境保护规划》（2022 年 6 月 11 日实施）；
- 79、《关于印发<黄河生态保护治理攻坚战行动方案>的通知》（环综合[2022]51 号）；
- 80、《山东省黄河保护条例》（2024 年 7 月 1 日实施）；
- 81、中共中央办公厅 国务院办公厅《关于加强生态环境分区管控的意见》（2024 年 3 月 6 日）；
- 82、《中国受控消耗臭氧层物质清单》（公告 2021 年第 44 号）；
- 83、《消耗臭氧层物质管理条例》（国令第 770 号，2024 年 3 月 1 日实施）

### **1.1.2 地方法律法规文件**

- 1、《山东省人民政府关于印发山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和

2035 年远景目标纲要的通知》(鲁政发[2021]5 号);

2、《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》(山东省第十届人大常委会第十七次会议, 2018 年);

3、《山东省环境保护条例》(山东省人大常委会 2018 年 11 月 30 日修订);

4、《山东省大气污染防治条例》(山东省人大常委会, 2018 年 11 月 30 日修订);

5、《山东省危险化学品管理办法》(山东省人民政府令第 309 号);

6、《山东省水污染防治条例》(2018 年 12 月 1 日施行);

7、《山东省水资源条例》(2018 年 1 月 1 日实施);

8、《山东省环境噪声污染防治条例》(2018 年 1 月修订);

9、《山东省土壤污染防治工作方案》(鲁政发〔2016〕37 号);

10、《山东省土壤污染防治条例》(2020 年 1 月 1 日起施行);

11、《山东省固体废物污染环境防治条例》(山东省人大常委会, 自 2023 年 1 月 1 日起施行);

12、《关于严格执行山东省大气污染物排放标准的通知》(鲁环发[2019]126 号);

13、《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);

14、《山东省生态环境厅关于印发污染源自动监控管理办法的通知》(鲁环发〔2020〕6 号);

15、《关于印发山东省 2020 年土壤污染防治工作计划的通知》(鲁环发[2020]20 号);

16、《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》(2018 年 1 月 23 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十五次会议修正);

17、《关于开展危险废物集中收集贮存转运试点的指导意见》(鲁环发[2019]142 号);

18、《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018 修订);

19、《关于将第二类水污染物严重超标和空气严重污染纳入环境安全应急管理范围的规定(试行)》(鲁环发〔2010〕82 号);

- 20、《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发〔2019〕112号）；
- 21、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》的通知（鲁环函〔2012〕509号）；
- 22、“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）；
- 23、《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）；
- 24、《山东省环保厅关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》等（鲁环函〔2017〕561号）；
- 25、《山东省生态环境厅关于印发<山东省“十四五”工业固体废物污染环境防治工作（危险废物集中处置设施、场所建设）规划>的通知》（鲁环字〔2021〕276号）；
- 26、《全省集中式饮用水水源地环境保护专项行动实施方案》的通知（鲁环发〔2018〕90号）；
- 27、《关于加快推进违规化工专项整治工作的通知》（鲁经信原〔2018〕205号）；
- 28、《山东省生态环境厅突发环境事件应急预案》（鲁环字〔2021〕266号）；
- 29、《山东省人民政府关于印发<山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案>的通知》（鲁政字〔2024〕102号）；
- 30、《山东省生态环境厅关于印发<南四湖流域水污染综合整治三年行动方案（2021-2023年）>的通知》（鲁环发〔2021〕4号）；
- 31、山东省生态环境厅《关于加强危险废物处置设施建设和管理的意见》（鲁环发〔2019〕113号）；
- 32、《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）；
- 33、《关于印发<山东省化工行业投资项目管理规定>的通知》（鲁工信发〔2022〕5号）；
- 34、《山东省企业投资项目核准和备案办法》（省政府令第326号，2019年11月1日执行）；
- 35、《山东省固体废物污染环境防治条例》（2023年01月01日实施）；
- 36、《山东省化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动实施方案》（鲁应急

发〔2024〕6号）；

37、山东省人民政府安全生产委员会办公室 山东省生态环境厅 山东省应急管理厅《关于进一步加强化工企业环保设备设施 安全风险管控工作的通知》（鲁安办字〔2023〕61号）；

38、《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）；

39、山东省人民政府办公厅《关于公布第一批化工园区和专业化工园区名单的通知》（鲁政办字〔2018〕102号）；

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

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

42、关于印发《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021—2025年）、山东省深入打好碧水保卫战行动计划（2021—2025年）、山东省深入打好净土保卫战行动计划（2021—2025年）的通知》（鲁环委办〔2021〕30号）；

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

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

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

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

47、山东省生态环境厅关于落实《排污许可管理条例》的实施意见（试行）（鲁环字〔2021〕92号）；

48、《山东省“两高”项目管理目录（2023年版）》；

49、山东省生态环境厅关于印发《山东省自然保护地生态环境监管工作暂行办法》的通知（鲁环字〔2021〕193号）；

50、《山东省生态环境厅关于进一步规范危险废物集中收集贮存转运工作的通

知》（鲁环字〔2021〕249 号）；

51、《山东省化工企业聚集区及其周边地下水水质监测井设立和监测的指导意见》；

52、《关于严格项目审批工作坚决防止新上“散乱污”项目的通知》（鲁环字〔2021〕58 号）；

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

54、《泰安市人民政府关于划定泰安市大气污染物排放控制区的通告》；

55、《关于进一步加强土壤污染重点监管单位管理工作的通知》（泰环境发〔2020〕4 号）；

56、《山东省人民政府关于印发〈山东省“十四五”节能减排实施方案〉的通知》（鲁政字〔2022〕213 号）；

57、《山东省有机化工行业挥发性有机物综合整治方案》；

58、《山东省生态环境厅关于印发〈山东省生态环境行政处罚裁量基准〉的通知》（鲁环发〔2020〕1 号）；

59、《山东省发展和改革委员会关于贯彻发改办产业〔2021〕635 号文件推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》（鲁发改工业〔2021〕744 号）；

60、《关于印发山东省黄河流域生态环境保护专项规划（修订版）的通知》（鲁环发〔2023〕15 号）；

61、《关于印发〈山东省沿黄生态廊道保护建设规划（2023-2030 年）〉的通知》（鲁政发〔2023〕9 号）；

62、《山东省生态环境厅关于进一步优化环境影响评价工作的实施意见》（鲁环发〔2023〕23 号）；

63、《山东省 2023 年大气环境质量巩固提升行动方案》；

64、《山东省 2023 年水环境质量巩固提升行动方案》；

65、《山东省 2023 年土壤环境质量巩固提升行动方案》；

66、《山东省自然资源厅 山东省生态环境厅关于加强生态保护红线管理的通知》

（鲁自然资发〔2023〕1号）；

67、《山东省黄河流域生态保护和高质量发展规划》（2022年2月15日发布）；

68、《关于印发山东省黄河生态保护治理攻坚战行动计划的通知》（鲁环发〔2023〕5号）；

69、《黄河流域生态环境保护 2024 年“十大行动”工作方案》（鲁环字〔2024〕25号）；

70、《山东省黄河生态保护治理攻坚战 2024 年工作要点》（鲁环字〔2024〕39号）；

71、《关于持续推进沿黄重点地区工业项目入园有关事项的通知》（鲁发改工业〔2023〕389号）；

72、《泰安市生态环境局关于印发<关于进一步优化环境影响评价工作服务高质量发展的实施意见>的通知》（泰环境发〔2024〕31号）；

73、《关于印发泰安市黄河生态保护治理攻坚战行动计划的通知》（泰环境发〔2023〕18号）；

74、泰安市人民政府关于印发《泰安市建设山东省黄河流域生态保护和高质量发展先行区行动方案》的通知（泰政发〔2023〕10号）；

75、《中共泰安市委 泰安市人民政府关于印发<泰安市黄河流域生态保护和高质量发展实施规划>的通知》（泰发〔2021〕20号）；

76、《关于印发泰安市“十四五”推动黄河流域生态保护和高质量发展实施方案的通知》（泰黄河办〔2022〕1号）；

77、《泰安市人民政府关于印发泰安市落实<水污染防治行动计划>工作方案的通知》（泰政发〔2016〕13号）；

78、《泰安市人民政府关于划定泰安市大气污染物排放控制区的通告》；

79、《泰安市人民政府<关于印发泰安市“三线一单”生态环境分区管控方案>的通知》（泰政字〔2021〕41号）及《泰安市“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新情况说明》（2023年10月）；

80、《关于印发<泰安市涉挥发性有机物企业综合治理工作方案>的通知》（泰环境函〔2020〕4号）；

81、《泰安市大气污染防治条例》（泰安市人民代表大会常务委员会公告〔十八

届)第四十三号,自 2023 年 9 月 1 日起施行);

82、《关于印发<泰安市新一轮“四减四增”三年行动方案(2021-2023 年)>的通知》(泰环委[2022]5 号);

83、《泰安市人民政府办公室关于加强危险化学品安全管理工作的通知》(泰政办发〔2015〕6 号);

84、泰安市化工产业安全生产转型升级专项行动领导小组《关于进一步规范全市化工项目管理工作的通知》(泰化安转办〔2021〕4 号);

### 1.1.3 相关规划文件

1、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》;

2、《国家环境保护“十四五”规划基本思路》;

3、《国家发展改革委关于印发“十四五”循环经济发展规划的通知》(发改环资〔2021〕969 号);

4、《山东省人民政府关于印发山东省主体功能区规划的通知》(鲁政发〔2013〕3 号);

5、《关于印发山东省“十四五”噪声污染防治行动计划的通知》(鲁环发[2023]18 号);

6、《南水北调东线工程山东段水污染防治总体规划》;

7、《山东省“十四五”生态环境保护规划》(2021 年 8 月 24 日);

8、《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》;

9、山东省人民政府关于印发《山东省能源发展“十四五”规划》的通知(鲁政字〔2021〕143 号);

10、山东省人民政府关于印发《山东省“十四五”自然资源保护和利用规划》的通知(鲁政字〔2021〕168 号);

11、山东省工业和信息化厅关于印发《山东省化工产业“十四五”发展规划》的通知(工信化工〔2021〕213 号);

12、《山东省生态环境厅关于加强产业园区规划环境影响评价工作的实施意见》(鲁环发〔2022〕15 号);

13、《关于印发山东省“十四五”生态环保产业发展规划的通知》(鲁环发

(2021) 15 号);

14、《泰安市人民政府关于印发泰安市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要的通知》(泰政发〔2021〕2 号);

15、《泰安市“十四五”生态环境保护规划》;

16、宁阳县人民政府关于印发《宁阳县落实<水污染防治行动计划>工作方案》的通知;

17、《宁阳县城市总体规划(2013-2030)》;

18、《宁阳县磁窑镇总体规划(2012-2030)》;

19、《宁阳化工产业园总体发展规划》(2017-2030 年);

20、《宁阳县国土空间总体规划(2021-2035 年)》

#### 1.1.4 技术导则及规范

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

5、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.3-2021);

6、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

7、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

8、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);

9、《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);

10、《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);

11、《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);

12、《化学品分类和危险性公示通则》(GB 13690-2009);

13、《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995);

14、《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010);

15、《突发环境事件应急监测技术指南》(DB37/T 3599-2019);

16、《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(Q/SY1190-2009);

17、《环境空气质量评价技术规范(试行)》(2013 年 10 月 1 日实施);

18、《危险化学品安全管理条例》(中华人民共和国国务院令第 591 号, 2011

年 12 月 1 日实施)；

- 19、《化工建设项目环境保护设计标准》(GBT50483-2019)；
- 20、《化工园区大气环境风险监控预警系统技术指南(试行)》(DB37/3655-2019)；
- 21、《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483-2019)；
- 22、《工业企业土壤和地下水自行监测 技术指南》(HJ 1209-2021)；
- 23、《石油化工工程防渗技术规范》(GBT 50934-2013)；
- 24、《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(公告 2021 年第 82 号)；
- 25、《危险化学品目录》(2022 调整版)；
- 26、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ 1276-2022)；
- 27、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- 28、《国家危险废物名录(2021 年版)》(生态环境部 部令 第 15 号)；
- 29、《固体废物分类与代码目录》(公告 2024 年第 4 号)；
- 30、《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年 第 43 号)；
- 31、《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330-2017)；
- 32、关于发布《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告(环境部公告 2021 年 第 24 号)；
- 33、《重点监管危险化工工艺目录》(2013 年完整版)；
- 34、《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)；
- 35、《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)；
- 36、《突发环境事件应急监测技术指南》(DB37/T 3599-2019)；
- 37、《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》(HJ 1297-2023)；
- 38、《固定污染源废气监测点位设置技术规范》(GB37/T3535-2019)；
- 39、《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(2019 年 12 月 20 日施行)；
- 40、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)；
- 41、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》(HJ 1103-2020)；

- 42、《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ 1301-2023）；
- 43、《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物（试行）》（HJ1301-2021）；
- 44、《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- 45、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ 947-2018)；
- 46、《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》(GB/T 39499-2020)；

### 1.1.5 项目环评相关依据文件

- 1、项目环境影响评价委托书；
- 2、项目备案文件；
- 3、现有工程环评及环评批复；验收及验收意见；在建工程环评及环评批复；
- 4、《宁阳化工产业园总体规划(2017-2030 年)》、《宁阳化工产业园总体规划(2017-2030 年)环境影响报告书》及审查意见。

## 1.2 评价目的、指导思想与评价重点

### 1.2.1 评价目的

本评价将通过对评价范围内的自然、社会经济、环境质量现状的调查、监测和工程分析及治理措施的分析论证，分析建设项目的排污环节，确定排污量，预测该工程投产后对周围环境的影响范围和程度，以及工程建设的环境效益、社会效益，从环境保护的角度论证工程建设的可行性以及所采取环保措施的有效性、可行性和厂址选择的合理性，并按照经济、社会、环境效益相统一的原则，提出控制污染、改善环境的措施，为经济决策和环境管理提供科学依据。

### 1.2.2 指导思想

根据该项目的特点，找出影响环境的主要因子，有重点地进行评价。评价方法力求科学、严谨，实事求是；分析论证力求客观公正；贯彻清洁生产、达标排放和总量控制的原则；做到节约用水、废水和固体废物资源化、减少大气污染物排放量、减少风险。所制定的环保措施和建议力求技术上可靠、经济上合理，体现环境保护与社会经济协调发展的原则；保证报告书质量，为经济和社会发展服务。

### 1.2.3 评价重点

根据项目的生产工艺及对环境的污染特点，确定本次评价工作以工程分析为基础，以环境空气影响评价、地下水环境影响评价、土壤环境影响评价、环境风险评价、污染防治措施及其经济技术论证为评价重点。

### 1.3 环境影响因素识别

#### 1.3.1 环境影响因子识别

根据项目内容及特点，结合项目所在区域的环境特征，本项目主要环境影响因素见表 1.3-1。

表 1.3-1 主要环境影响因素

#### 1.3.2 评价因子的筛选

通过对该项目“三废”排放特征的分析 and 环境影响因子的识别，确定本评价选取的环境空气、地表水、地下水、噪声的现状评价因子和影响评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 现状评价和影响评价分析因子一览表

### 1.4 评价标准

#### 1.4.1 环境功能区划

##### (1) 环境空气

宁阳县不属于 SO<sub>2</sub> 和酸雨控制区，重点区域、重点控制区，当地环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单。

##### (2) 地表水

根据泰安市地表水环境功能区划和南水北调的要求，海子河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

##### (3) 地下水

厂址周围地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

##### (4) 声环境

项目位于工业规划区内，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

##### (5) 土壤

项目位于工业规划区内，土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

## 1.5 评价等级、评价范围与重点保护目标

### 1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》要求和环境影响因素识别结果，并考虑到厂址所处地理位置、环境状况、环境功能区划及工程排污等特点，确定该项目环境影响评价等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级

### 1.5.2 评价范围及重点保护目标

根据当地气象、水文地质条件，结合本项目建设的特点、“三废”排放情况及评价工作等级的要求，确定本次评价的范围及重点保护目标见表 1.5-2~1.5-3 和图 1.5-1。项目近距离情况详见表 1.5-4 和图 1.5-2。

表 1.5-2 评价范围一览表

项目		评价范围
环境空气		以厂址为中心，边长为 5km 的矩形范围
地表水		宁阳中辰水务有限公司入海子河上游 500m 到海子河入大汶河前 500m
地下水		沿地下水东南向西北流向，向上游及西南侧各外扩 1.5km，下游以 F24 断裂为界，东北侧以柴汶河为界，合计面积约 21km <sup>2</sup>
声环境		厂界外 1m 及厂界周围 200m 范围
环境风险	大气	项目区边界外 5km 范围
	地表水	海子河
	地下水	沿地下水东南向西北流向，向上游及西南侧各外扩 1.5km，下游以 F24 断裂为界，东北侧以柴汶河为界，合计面积约 21km <sup>2</sup>
生态		项目厂界以内
土壤		以项目厂址为中心区域，各厂界外延约 1000m

## 2 工程分析

### 2.1 企业和项目概况

#### 2.1.1 企业概况

山东亚荣化学股份有限公司原名为泰安亚荣生物科技有限公司，成立于 2017 年 01 月 24 日，公司于 2023 年 7 月 31 日更名为山东亚荣化学股份有限公司，位于山东省泰安市宁阳化工产业园，总占地约 128000 平方米，现有员工 300 余人，注册资金 8150 万元人民币。公司主要产品为三氯化磷、三氯氧磷及阻燃剂（主要为 TEP、TCPP 和 TCEP）。项目地理位置详见图 2.1-1。

#### 2.1.2 现有及在建工程组成及环保手续履行情况

山东亚荣化学股份有限公司位于山东省泰安市宁阳化工产业园，公司现有和在建工程主要为《磷系列、阻燃剂系列产品转型升级搬迁项目一期工程》、《泰安亚荣生物科技有限公司兼并泰安市惠源化工厂搬迁技改 1.2 万吨/年三氯化磷项目》、《亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目》、《15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（一期）》、《15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（二期）》、《亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目重新环评》。

现有及在建工程环保手续详见下表：

表 2.2-1 项目环保“三同时”执行情况一览表

序号	项目名称	建设内容	环境影响评价			竣工环境保护验收	运行现状
			审批部门	批准文号	批准时间		
1	磷系列、阻燃剂系列产品转型升级搬迁项目一期工程	主要建设三氯氧磷/三氯化磷车间、阻燃剂车间、储罐区、仓库、综合楼、中控室、锅炉房及废水、废气处理设施等相关辅助配套设施。项目建成后产能为：3万吨/年三氯氧磷、3.4万吨/年三氯化磷、4.5万吨/年阻燃剂（BDP1.0万t/a、TEP 0.5万t/a、TCPP2.0万t/a、TCEP 1.0	原泰安市环境保护局	泰环审[2018]22号	2018年11月2日	一期工程分为三期进行建设，其中一期已建成，并于2021年4月13日进行自主验收；二期于12月11日进行自主验收；三期不再建	正常运行

		万/a)				设；备用锅炉已拆除注销	
2	《泰安亚荣生物科技有限公司兼并泰安市惠源化工厂搬迁技改 1.2 万吨/年三氯化磷项目》	依托现有车间建设一条 1.2 万吨/年三氯化磷生产线，对泰安市惠源化工厂三氯化磷生产线进行等规模能力替代，项目依托厂区现有生产车间、储罐区、供水和供电等公用工程、废气及污水处理等环保工程。	泰安市生态环境局	泰环审[2022]2号	2022 年 2 月 17 日	2022 年 9 月 3 日进行自主验收	正常运行
3	《15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（一期）》	在现有厂区内对现有 9 条三氯化磷生产线和 4 条三氯氧磷生产线进行改扩建，并增加 6 条三氯氧磷生产线，依托现有仓库、罐区、综合楼以及公用设施、环保设施和其他辅助设施等。项目建成后，可年产 12 万吨三氯氧磷，副产盐酸 960 吨/年。	泰安市生态环境局	泰环审[2022]29号	2022 年 12 月 7 日	2023 年 7 月 9 日验收	正常运行
4	《15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（二期）》	在现有厂区新征地上建设一条离子膜法氢氧化钾生产线，并同时建设仓库、罐区、环保设施和其他辅助设施等，公用设施依托现有。项目建成后，年产 15 万吨氢氧化钾，2500 吨氢气、90000 吨液氯和 19500 吨高纯盐酸，同时副产次氯酸钠 1560 吨、硫酸钾 570 吨和稀硫酸 3050 吨。	泰安市生态环境局	泰环审[2023]9号	2023 年 5 月 8 日	--	正在建设
5	《亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目》（重新环评）	项目利用现有阻燃剂生产车间和阻燃剂后处理车间进行建设，改造现有 1 条 TEP 生产线并新增 2 条 TEP 生产线，产能由 5000t/a 提高至 30000t/a；改造现有 4 条 TCPP 生产线并新增 6 条 TCPP 生产线，产能由 20000t/a 提高 120000t/a；在现有 4 条 TCEP 生产线的基础上新增 12 条 TCEP 生产线，产	泰安市生态环境局	泰环审[2023]28号	2023 年 11 月 27 日	2024 年 8 月 12 日验收	正常运行

		能由10000t/a提高至60000t/a，同时对现有有机废气治理措施进行升级改造，完善相关辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程等。项目建成后，年产TCPP 120000吨、TCEP60000吨、TEP 30000吨，年副产盐酸59100吨、1,2-二氯乙烷150吨、1,2-二氯丙烷370吨					
--	--	---	--	--	--	--	--

### 2.1.3 拟建项目概况

为拓展产品线和延伸产业链，提高公司产品多样性和灵活性，以应对市场供求量的冲击，山东亚荣化学股份有限公司拟建设年产 1 万吨 TDCPP 项目。项目拟投资 100 万元在宁阳化工产业园山东亚荣化学股份有限公司现有厂区内建设，项目利用现有阻燃剂生产车间和后处理车间，依托现有两条 TCEP 生产线进行建设，同时新建产品 TDCPP 灌装线。项目建设依托现有公用设施及环保设施，配套建设项目所需的其他储运设施等。供水、供电、供热等公用工程均依托现有。项目建成后 TDCPP 产能 10000 吨/年。项目劳动定员 4 人，厂内调剂不新增，生产采用四班三运转工作制，每班工作 8 小时，年工作 330 天。

### 2.1.4 全厂产能及产品方案

山东亚荣化学股份有限公司是一家生产三氯化磷、三氯氧磷及阻燃剂（主要为 TEP、TCPP 和 TCEP）的企业。

公司新增阻燃剂 TDCPP 生产，利用现有阻燃剂生产车间和后处理车间进行建设，拟建项目依托阻燃剂车间现有 2 条 TCEP 生产线生产 TDCPP(磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯)，实现 TDCPP 和 TCEP 两种产品共线生产。

拟建工程完成后，公司最大将拥有 TCEP 生产能力 6 万吨/年，TDCPP 生产能力 1 万吨/年。公司将根据市场需求，视供求情况对 TCEP 和 TDCPP 产量进行调整，具体产品方案如下：

#### 产品方案一：

若市场 TCEP 需求量大，公司 2 条 TCEP 生产线均用于生产 TCEP。

表 2.1-2-1 全厂产品方案 (t/a) (一)

产品名称 \ 生产车间	磷系列生产车间	离子膜法氢氧化钾生产车间	阻燃剂生产车间
三氯化磷	150000	--	--
三氯氧磷	120000	--	--
盐酸	967	--	--
100%氢氧化钾	--	150000	--
氢气	--	2500	--
液氯	--	90000	--
高纯盐酸	--	19500	--
副产品次氯酸钠溶液 (有效氯 10%)	--	1560	--
副产品稀硫酸	--	3050	--
副产品硫酸钾	--	570	--
阻燃剂 TEP (磷酸三乙酯)	--	--	30000
阻燃剂 TCPP (磷酸三(1-氯-2-丙基)酯)	--	--	120000
阻燃剂 TCEP (磷酸三氯乙基酯)	--	--	60000
阻燃剂 TDCPP (磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯)	--	--	0
盐酸	--	--	59069.46
1,2-二氯乙烷	--	--	150.52
1,2-二氯丙烷	--	--	371

产品方案二:

若市场 TDCPP 需求量大, TCEP 需求量一般, TDCPP 按最大设计产能生产, 公司 2 条 TCEP 生产线优先用于 TDCPP 的生产。

表 2.1-2-2 全厂产品方案 (t/a) (二)

产品名称 \ 生产车间	磷系列生产车间	离子膜法氢氧化钾生产车间	阻燃剂生产车间
三氯化磷	150000	--	--
三氯氧磷	120000	--	--
盐酸	967	--	--
100%氢氧化钾	--	150000	--
氢气	--	2500	--
液氯	--	90000	--
高纯盐酸	--	19500	--
副产品次氯酸钠溶液 (有效氯 10%)	--	1560	--

副产品稀硫酸	--	3050	--
副产品硫酸钾	--	570	--
阻燃剂 TEP（磷酸三乙酯）	--	--	30000
阻燃剂 TCPP（磷酸三(1-氯-2-丙基)酯）	--	--	120000
阻燃剂 TCEP（磷酸三氯乙基酯）	--	--	50000
阻燃剂 TDCPP（磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯）	--	--	<b>10000</b>
盐酸	--	--	59069.46
1,2-二氯乙烷	--	--	125.43
1,2-二氯丙烷	--	--	371

公司日常运行情况下，根据市场需求，全厂产品方案（产品种类及产量）介于方案一和方案二之间。

## 2.2 现有工程分析

### 2.2.1 现有工程概况

厂区现有工程产品方案及生产规模见下表。

表 2.2-1 现有工程产品方案及生产规模一览表

序号	产品名称	设计产能（t/a）	规格	备注
1	三氯化磷	15 万	99.5%	/
2	三氯氧磷	12 万	99.5%	/
3	TCPP	12.0 万	99.9%	/
4	TCEP	6.0 万	99.9%	/
5	TEP	3 万	99.9%	/
6	31%盐酸	59069.46	31%	副产品
7	1,2-二氯乙烷	150.52	98%	副产品
8	1,2-二氯丙烷	371	99%	副产品

三氯化磷、三氯氧磷、副产盐酸执行行业标准，阻燃剂 TEP 执行国家标准，阻燃剂 TCPP、阻燃剂 TCEP 无国家标准和行业标准，执行企业标准。现有工程实际生产的三氯化磷满足《工业用三氯化磷》（HG/T2970-2022）优等品质量标准；三氯氧磷满足《工业用三氯氧磷》（HG/T3606-2009）一等品质量标准；阻燃剂 TEP 满足《工业用磷酸三乙酯》（GB/T33106-2016）优等品质量标准；盐酸满足《副产盐酸》

(HG/T3783-2021) I 等品质量标准; TCPP 及 TCEP 满足企业质量标准; 1,2-二氯乙烷满足《工业 1,2-二氯乙烷》(HG/T 2662-95) 标准; 1,2-二氯丙烷满足《工业 1,2-二氯丙烷》(Q370921YR04-2023) II 型标准要求。

表 2.2-1-1 三氯化磷质量标准 (HG/T2970-2022)

序号	项 目	指 标		
		优等品	一等品	合格品
1	外观	无色或微黄色透明液体		
2	三氯化磷含量% ≥	99.0	98.5	98.0
3	游离磷含量% ≤	0.0005	0.0020	0.0080
4	沸程 (74.5°C~77.5°C) /% (体积分数) ≥	97.0	96.0	95.0
5	正磷酸含量 (以 PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) ≤	0.2	--	--

表 2.2-1-2 三氯氧磷质量标准 (HG/T3606-2009)

序号	项 目	指 标		
		优等品	一等品	合格品
1	外观	无色或微黄色透明液体		
2	三氯氧磷含量% ≥	99.5	99.0	98.0
3	三氯化磷含量% ≤	0.2	0.5	0.7
4	沸程 (105°C~109°C) ≥	97.5	96.5	95.5

表 2.2-1-3 阻燃剂 TEP (磷酸三乙酯) 质量标准 (GB/T33106-2016)

序号	项 目	指 标	
		优等品	合格品
1	磷酸三乙酯 (w%)	≥99.85	≥99.50
2	酸值/ (mg/g)	≤0.05	≤0.05
3	色度/Hazen 单位 (铂-钴色号)	≤10	≤20
4	水分 (w%)	≤0.05	<0.20
5	相对密度 d <sub>4</sub> <sup>20</sup>	1.069-1.073	
6	折光率/ (20°C)	1.4050-1.4070	

表 2.2-1-4 阻燃剂 TCPP (磷酸三氯丙基酯) 质量标准 (Q/370921YR01-2020)

序号	规格	TCPP
1	外观	无色透明液体
2	密度(20°C, g/m <sup>3</sup> )	1.28~12.85

序号	规格	T CPP
3	折光率( $\eta^{20}_D$ )	1.462~1.465
4	酸值(以 KOH 计, mg/g) $\leq$	0.1
5	水分/% $\leq$	0.1

表 2.2-1-5 阻燃剂 TCEP (磷酸三氯乙基酯) 质量标准 (Q/370921YR02-2020)

序号	规格	TCEP
1	外观	无色透明液体
2	密度(20°C, g/m <sup>3</sup> )	1.420~1.440
3	折光率( $\eta^{20}_D$ )	1.470~1.475
4	酸值(以 KOH 计, mg/g) $\leq$	0.1
5	水分/% $\leq$	0.1

表 2.2-1-6 副产盐酸质量指标 (HG/T3783-2021)

序号	项目	指标		
		I	II	III
1	总酸度 (以 HCl 计) 的质量分数/%	$\geq 31.0$	$\geq 20.0$	$\geq 10.0$
2	重金属 (以 Pb 计) 的质量分数/%	$\leq 0.005$		
3	浊度/NTU	$\leq 10$		
4	其他杂质	按用户要求		

表 2.2-1-7 工业 1,2-二氯乙烷指标

项目	指标	
	一等品	合格品
含量, % $\geq$	99.5	98.0
密度, g/cm <sup>3</sup>	1.253~1.256	1.250~1.257
水分, % $\leq$	0.08	
色度、Hazen 单位 (铂-钴色号) $\leq$	10	20
酸度 (以 HCl 计) $\leq$	0.004	0.005

表 2.2-1-8 工业 1,2-二氯丙烷指标

项目	要求		
	I 型	II 型	III 型
外观	无色透明液体, 无机械杂质及游离水		无色至浅黄色透明液体, 无机械杂质
1,2-二氯丙烷	99.9	99.0	80.0

水分, $\omega/\%$	0.010	0.050	1.0
酸度 (以盐酸计), $\omega/\%$	0.0050	0.010	0.05

## 2.2.2 项目组成

表 2.2-2 现有工程项目组成表

类别	项目	建设内容
主体工程	磷系列生产车间	1 座, 4 层, 高度 19m, 占地面积 948m <sup>2</sup> , 建筑面积 3792m <sup>2</sup> , 主要设置三氯化磷生产线 9 条和三氯氧磷生产线 10 条, 年产三氯化磷 15 万吨, 三氯氧磷 12 万吨。
	阻燃剂生产车间	1 座, 4 层, 高度 20m, 占地面积 1027m <sup>2</sup> , 建筑面积 4108m <sup>2</sup> , 主要布置阻燃剂 TEP 生产线 3 条, 产能 30000t/a, 副产盐酸 59069.46t/a; 布置阻燃剂 TCPP (磷酸三氯丙基酯) 生产线 10 条, 产能 120000t/a, 副产 1,2-二氯丙烷 371t/a; 阻燃剂 TCEP (磷酸三氯乙基酯) 生产线 16 条, 产能 60000t/a, 副产 1,2-二氯乙烷 150.52t/a。
	阻燃剂后处理车间	1 座, 3 层, 高度 20m, 占地面积 720m <sup>2</sup> , 建筑面积 2160m <sup>2</sup> , 主要布置阻燃剂 TCPP、TCEP 的碱洗、水洗和蒸馏环节。
辅助工程	综合楼	1 座, 4 层, 高度 16.5m, 占地面积 750m <sup>2</sup> , 建筑面积 3000m <sup>2</sup>
	中控室	1 座, 1 层, 高度 5m, 占地面积 150m <sup>2</sup> , 建筑面积 150m <sup>2</sup>
	研发楼	1 座, 4 层, 高度 12m, 占地面积 161m <sup>2</sup> 。主要进行产品质量指标的检验。
	动力车间/变配电室	1 座, 1 层, 高度 6m, 占地面积 930m <sup>2</sup> , 建筑面积 930m <sup>2</sup> 。
	消防泵房	1 座, 1 层, 高度 6m, 建筑面积 140m <sup>2</sup>
公用工程	供水工程	新鲜水 186727.45m <sup>3</sup> /a, 由园区自来水管网提供
	供电工程	用电量 1780 万 kwh/a, 由磁窑变电站提供
	供热工程	由园区供热单位供给
	循环冷却水系统	现有工程使用 8 座 800m <sup>3</sup> /h 的逆流式玻璃钢冷却塔, 配套 14 台 400m <sup>3</sup> /h 循环水泵 (12 开 2 备), 2 台 480m <sup>3</sup> /h 循环泵, 配有总容量为 1200m <sup>3</sup> 的循环水池, 供循环水用, 循环水池与消防水池紧邻, 中间设隔离墙分开
	空压机房	设置 3 台空压机, 两用一备, 700m <sup>3</sup> /h; 制氮机 2 台, 分别为 60m <sup>3</sup> /h 和 100m <sup>3</sup> /h
储运工程	甲类仓库	1 座, 1 层, 高度 6m, 占地面积 180m <sup>2</sup> , 主要用于储存纯碱、四氯化钛和三氯化铝、副产品 1,2-二氯乙烷 (吨桶) 和 1,2-二氯丙烷 (吨桶) 等。纯碱一次最大储存量为 5t, 四氯化钛一次最大储存量为 2t, 三氯化铝一次最大储存量为 4t。

	1#丁类仓库	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 1000m <sup>2</sup> ，设置 5 个 20m <sup>3</sup> 的储罐，2 台用于产品 TCPP 灌装、3 台用于 TCEP 灌装。
	2#丁类仓库	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 416.25m <sup>2</sup> ，设置 2 个 200m <sup>3</sup> 、1 个 340m <sup>3</sup> 和 1 个 117m <sup>3</sup> 的 TEP 储罐，主要用于储存 TEP。
	3#丁类仓库	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 320m <sup>2</sup> ，设置 2 个 TCPP 储罐，储罐容积分别为 730m <sup>3</sup> 和 220m <sup>3</sup>
	黄磷池	建设 470m <sup>3</sup> 黄磷池两座，设有 1000mm~2000mm 水封
	液氯储罐区	1 座，1 层，高度 8m，占地面积 375m <sup>2</sup> ，主要安置 5 个 50m <sup>3</sup> 液氯储罐，其中 1 个为备用。
	液化烃罐组（埋地）	占地面积 322.5m <sup>2</sup> ，主要安置两个 100m <sup>3</sup> 埋地储罐（卧罐），主要用于储存环氧乙烷，其中一个为备用罐。
	液氮储罐	项目设置液氮储罐，液氮采用液氮瓶储存。
	甲类罐组	占地面积 551m <sup>2</sup> ，主要布置 2 个 50m <sup>3</sup> 的储罐（立罐），闲置；2 个 100m <sup>3</sup> 的储罐（立罐），闲置；3 个 50m <sup>3</sup> 的储罐（立罐）和 3 个 100m <sup>3</sup> 的储罐（立罐），用于储存无水乙醇。
	环氧丙烷罐	占地面积 1100m <sup>2</sup> ，主要布置 2 个 950 m <sup>3</sup> 的储罐，用于储存环氧丙烷。
	戊类罐区	占地面积 1815m <sup>2</sup> ，主要安置 14 个 100m <sup>3</sup> 卧罐、13 个 100m <sup>3</sup> 立罐，其中 10 个（9 用 1 备）卧罐用于储存三氯化磷，4 个卧罐用于储存三氯氧磷；7 个 100m <sup>3</sup> 立罐用于储存 TCEP，4 个 100m <sup>3</sup> 立罐用于储存盐酸，2 个 100m <sup>3</sup> 立罐用于储存液碱。
	危废间	项目在丁类仓库内设置 90m <sup>2</sup> 危废暂存间一座，污水站北侧设置 160m <sup>2</sup> 危废间一座，主要用于釜残、污泥、废灯管及废活性炭等的储存。
环保工程	废气治理	磷系列工艺废气和对应的储罐废气采用三级碱吸收处理后经 25 米高排气筒（DA001）排放。
		TCEP 和 TCPP 酯化废气、TCEP 和 TCPP 其他工艺（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏、精馏）废气和环氧丙烷储罐废气一并经深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放；三效蒸发废气经冷凝+一级碱喷淋+活性炭吸附+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。
		TEP 四级降膜水吸收后废气引至“一级碱吸收”和剩余 TEP 工艺废气由密闭管道一并引至“两级碱吸收+两级水吸收”处理后与经密闭管道收集的乙醇和 TEP 储罐废气一并经 RTO+一级碱喷淋处理后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA002）排放
		污水处理废气和危废间废气经负压收集一并引至“一级碱喷淋+活性炭吸附”处理后经活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。
		项目采用生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，极大地减少了生产车间无组织废气的排放；罐区装卸采用快速接头、无泄漏泵、双管式物料输送方式装卸车；化验室废气经碱洗塔处理后排放等措施，减少项目无组织废气排放。

	<p>废水治理</p>	<p>项目区设有污水处理站一座，设计处理能力 200m<sup>3</sup>/d，采用“物化（中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发）+生化（UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池）”的污水处理工艺。</p> <p>项目生产工艺废水、尾气处理废水、黄磷池废水、真空泵排污、地面冲洗废水、生活污水、循环系统排污等废水排入厂区污水站处理后排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。</p>
	<p>固废治理</p>	<p>1、精馏釜残、蒸发废盐、污水处理站污泥、废包装物、实验室废物、废机油、废活性炭、冷凝废液、活性炭吸附、废催化剂属于危险废物，收集后暂存于厂区危废暂存间，委托济南德正环保科技有限公司处置；</p> <p>2、根据鉴别报告，TEP 中和废物为一般固废，运至山东亚蓉能源科技有限公司进行综合利用。</p> <p>3、黄磷池池泥目前尚未产生，待产生后根据《危险废物鉴别标准通则》（GB5085.7-2019）等要求进行危废鉴别，根据鉴别结果属于危废则委托有危废处置资质单位安全处置，不属于危废则按照一般固废处置；</p> <p>4、职工生活垃圾由环卫部门清运。</p>
	<p>噪声治理</p>	<p>选用低噪声设备，采用基础减振等降噪措施。</p>
	<p>风险</p>	<p>1、严格按照规范设计和施工，在仓储区和生产区分别安装相应的泄漏报警器，严格安全操作；</p> <p>2、生产车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线做好防腐防渗措施，设置导排系统；</p> <p>3、厂区建设 1 座 2000m<sup>3</sup>事故水池；1 座 300m<sup>3</sup>的初期雨水池；1 座 1200m<sup>3</sup>消防水池。</p> <p>4、储罐区围堰尺寸：液氯罐区 25m×15m×1.2m，液化烃罐组：21.5m×15m×1.2m；甲类罐组 38m×17m×1.2m，不同物料储罐之间设置 0.8m 高隔堤；戊类罐区 94m×21.5m×1.2m（南侧长为 75m），不同物料储罐之间设置 0.6m 高隔堤。每种物料均配备备用罐（事故罐）。</p>

### 2.2.3 工作制度

现有工程采取四班三运转的工作制度，全年作业天数为 330 天，日工作时间为 24 小时，每班工作时间为 8 小时，磷系列的生产时间为 300 天，TEP 生产时间为 300 天，TCPP 和 TCEP 生产时间为 330 天。

### 2.2.4 主要生产设备

现有工程储罐及主要生产设备详表 2.2-4。

表 2.2-4 (1) 项目储罐信息一览表

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15
储罐名称														
储罐形式														
收集方式														
储罐规格 mm														
材质														
温度℃														
压力 MPa														
充装率%														
出口管径 mm														
容积 m <sup>3</sup>														
数量个														
火灾危险类别														
备注	一台备用	--	--	--	--									

表 2.2-4 (2) 项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量 (台)	规格、型号	备注
三氯化磷生产设备				
1	---			/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/
9	---	---	---	/
10	---	---	---	/
11	---	---	---	/
12	---	---	---	/
13	---	---	---	/
14	---	---	---	/
15	---	---	---	/
16	---	---	---	/
17	---	---	---	/
18	---	---	---	/
三氯氧磷生产设备				
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/
9	---	---	---	/
11	---	---	---	/

12	---	---	---	/
13	---	---	---	/
14	---	---	---	/
15	---	---	---	/
16	---	---	---	/
17	---	---	---	/
18	---	---	---	/
<b>TDCPP 生产设备</b>				
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/
9	---	---	---	/
10	---	---	---	/
11	---	---	---	/
12	---	---	---	/
13	---	---	---	/
14	---	---	---	/
15	---	---	---	/
16	---	---	---	/
17	---	---	---	1 用 1 备
18	---	---	---	/
19	---	---	---	/
20	---	---	---	/
21	---	---	---	/
22	---	---	---	/
23	---	---	---	/
24	---	---	---	/

25	---	---	---	/
26	---	---	---	/
27	---	---	---	/
28	---	---	---	/
29	---	---	---	/
30	---	---	---	/
31	---	---	---	/
32	---	---	---	/
33	---	---	---	/
34	---	---	---	/
35	---	---	---	/
36	---	---	---	/
37	---	---	---	/
38	---	---	---	/
39	---	---	---	/
40	---	---	---	/
41	---	---	---	/
42	---	---	---	/
43	---	---	---	/
44	---	---	---	/
45	---	---	---	/
46	---	---	---	/
47	---	---	---	/
<b>TCEP 生产设备</b>				
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/

9	---	---	---	/
10	---	---	---	/
11	---	---	---	/
12	---	---	---	/
13	---	---	---	/
14	---	---	---	/
15	---	---	---	/
16	---	---	---	1用1备
17	---	---	---	/
18	---	---	---	/
19	---	---	---	/
20	---	---	---	/
21	---	---	---	/
22	---	---	---	/
23	---	---	---	/
24	---	---	---	/
25	---	---	---	/
26	---	---	---	/
27	---	---	---	/
28	---	---	---	/
29	---	---	---	/
30	---	---	---	/
<b>TEP 生产装置</b>				
一	---	---	---	
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/

9	---	---	---	/
10	---	---	---	/
二	---	---	---	/
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
	---	---	---	/
三	---	---	---	
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/
9	---	---	---	/
四	---	---	---	
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/
9	---	---	---	/
10	---	---	---	/

11	---	---	---	/
12	---	---	---	/
13	---	---	---	/
14	---	---	---	/
15	---	---	---	/
16	---	---	---	/
17	---	---	---	/
18	---	---	---	/
19	---	---	---	/
20	---	---	---	/
21	---	---	---	/
22	---	---	---	/
23	---	---	---	/
24	---	---	---	/
25	---	---	---	/
26	---	---	---	/
27	---	---	---	/
28	---	---	---	/
29	---	---	---	/
30	---	---	---	/
31	---	---	---	/
32	---	---	---	/
33	---	---	---	/
34	---	---	---	/
35	---	---	---	/
36	---	---	---	/
37	---	---	---	/
38	---	---	---	/
39	---	---	---	/
40	---	---	---	/
41	---	---	---	/
42	---	---	---	/
43	---	---	---	/

44	---	---	---	/
45	---	---	---	/
46	---	---	---	/
47	---	---	---	/
48	---	---	---	/
49	---	---	---	/
50	---	---	---	/
<b>盐酸吸收工序</b>				
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/
3	---	---	---	/
4	---	---	---	/
5	---	---	---	/
	---	---	---	/
	---	---	---	/
6	---	---	---	/
7	---	---	---	/
8	---	---	---	/
9	---	---	---	/
10	---	---	---	/
<b>冷冻系统</b>				
1	---	---	---	/
2	---	---	---	/

### 2.2.5 平面布置

公司占地面积约 64.5 亩，厂区内分为厂前区、生产区、仓储区、公用及辅助工程区。

厂前区位于厂区的东北部，包括综合楼、中控室。

生产区位于厂区南侧，包括阻燃剂车间、三氯氧磷/三氯化磷车间及阻燃剂后处理车间。

仓储区位于厂区西侧及中间位置，主要包括罐区（包括一座戊类罐区、一座甲类罐组、一座埋地液化烃罐组）、一座液氯储罐仓库和仓库（包括一座甲类仓库、一座丁类仓库及一座乙类仓库）。

公用和辅助工程区位于厂区东侧，主要包括动力车间/变配电室、消防循环系统、污水处理站、废气处理设施及危废间等。

厂区北部朝向石崮河街设有物流出入口和人流出入口，其中人流出入口位于厂区北部东侧，物流出入口位于厂区北部西侧。废水总排放口及雨水排放口均位于厂区东北侧，1#危废暂存间位于丁类仓库西侧，2#危废间位于事故水池东侧。

厂区平面布置图详见图 2.2-1。

## 2.2.6 现有工程工艺流程

### 2.2.6.1 三氯化磷生产工艺

山东亚荣化学股份有限公司目前拥有 9 条（8 条 8000L/台氯化釜；1 条 14000L/台氯化釜）三氯化磷生产线，产能为 15 万吨/年。其中 4.6 万 t/a 外售，为李家店福利化工厂三氯化磷和泰安市惠源化工厂三氯化磷等替代产能，其余 10.4 万 t/a 仅作为中间品用于阻燃剂生产，不外售。

三氯化磷生产工艺是以三氯化磷为溶剂，用氯气氯化溶于三氯化磷中的黄磷来生产三氯化磷，反应放出大量热。为了防止生产过程中生成五氯化磷，反应釜内的黄磷必须过量，由于黄磷与氯气的反应十分剧烈，为了获得较为温和的反应条件，反应釜内应保持一定量的三氯化磷母液。

三氯化磷为连续生产，工艺流程及产污环节见表 2.2-6-1 及图 2.2-6-1。

表 2.2-6-1 三氯化磷产污环节一览表

项目	序号	产生点	主要物质	处理方式及排放去向
废气	G1-1	工艺废气经三级降膜水吸收	氯化氢、氯气等	三级碱喷淋处理后经 25 米高、内径 0.5 米排气筒（P1）排放
固废	S1-1	黄磷池	磷渣、杂质等	进行危废鉴别，根据鉴别结果合理处置
	S1-2	氯化釜	杂质、聚合物等	委托有资质单位处置
	S1-3	废酸	盐酸、磷酸、亚磷酸	用于企业污水处理站调节池 pH 的调节

图 2.2-6-1 三氯化磷生产工艺流程图及产污环节图

### 2.2.6.2 三氯氧磷生产工艺

三氯氧磷是采用氧气氧化法生产三氯氧磷，将三氯化磷加入反应器，通入氧气，用循环水冷却反应物料，尾气经冷凝器冷却回流至反应器中，待反应物温度稳定并下降时，分析三氯化磷残留量，冷却后得到三氯氧磷成品。

三氯氧磷为批次生产，工艺流程及产污环节见表 2.2-6-2 及图 2.2-6-2。

表 2.2-6-2 三氯氧磷产污环节一览表

项目	序号	产生点	主要物质	处理方式及排放去向
废气	G2-1	工艺废气经三级降膜水吸收处理后	氯化氢等	三级碱喷淋处理后经 25 米高、内径 0.5 米排气筒（DA001）排放

图 2.2-6-2 三氯氧磷生产工艺流程及产污环节图

### 2.2.6.3 TCPP 生产工艺

TCPP 为批次生产，年产量为 12 万吨。阻燃剂 TCPP 是一种既含磷，又含氯的添加型橡胶阻燃剂，由三氯氧磷和环氧丙烷在催化剂作用下直接制取。

具体反应方程式为：



其中合成原料环氧丙烷中不可避免含有少量水分，同时原料三氯氧磷极易吸潮，导致反中带入水分，水与三氯氧磷反应生成氯化氢与磷酸，氯化氢再与环氧丙烷反应开环生成氯丙醇（1-氯-2-丙醇或 2-氯-1-丙醇）。

氯丙醇继续与三氯氧磷反应生成 1,2-二氯丙烷（三氯氧磷作为氯化剂常用于反应中取代碳基氧和羟基）。

TCPP 工艺流程及产污环节见表 2.2-6-3 及图 2.2-6-3。

表 2.2-6-3 TCPP 产污环节一览表

项目	序号	产生点	主要物质	处理方式及排放去向
废气	G3-1	酯化	三氯氧磷、环氧丙烷、1,2-二氯	深冷+两级碱吸收+过滤棉

			丙烷等	+活性炭吸附脱附催化燃烧 后经 25m 高排气筒 (DA003) 排放
	G3-2	碱洗	1,2-二氯丙烷	
	G3-3	液液分离	1,2-二氯丙烷	
	G3-4	三效蒸发	1,2-二氯丙烷, 丙二醇	
	G3-5	水洗	1,2-二氯丙烷	
	G3-6	液液分离	1,2-二氯丙烷	
	G3-7	蒸馏提纯	水蒸气、丙二醇、TCPP、1,2-二氯丙烷等	
	G4-1	精馏	1,2-二氯丙烷、1,2-二氯乙烷	
废水	W3-1	分相	TCPP、1,2-二氯丙烷、丙二醇、水蒸气	排入厂区污水处理站处理
危废	S3-1	蒸发废盐	TCPP、盐、丙二醇、水等	委托济南德正环保科技有限公司处理
	S4-1	蒸馏提纯	TCEP、TCPP、水等	

图 2.2-6-3 TCPP 生产工艺流程及产污环节图

#### 2.2.6.4 TCEP 生产工艺

因此, TCEP 生产过程副产少量 1,2-二氯乙烷。

TCEP 工艺流程及产污环节见表 2.2-6-4 及图 2.2-6-4。

表 2.2-6-4 TCEP 产污环节一览表

项目	序号	产生点	主要物质	处理方式及排放去向
废气	G4-1	酯化	三氯氧磷、环氧乙烷、1,2-二氯乙烷等	深冷+两级碱吸收+过滤棉 +活性炭吸附脱附催化燃烧 后经 25m 高排气筒 (DA003) 排放
	G4-2	碱洗	二氧化碳、1,2-二氯乙烷等	
	G4-3	液液分离	1,2-二氯乙烷	
	G4-4	三效蒸发	1,2-二氯乙烷、乙二醇	
	G4-5	水洗	1,2-二氯乙烷	
	G4-5	液液分离	1,2-二氯乙烷	
	G4-6	蒸馏提纯	1,2-二氯乙烷、TCEP、水蒸气、乙二醇等	
废水	W4-1	碱洗	pH、TCEP、盐、总磷、1,2-二氯乙烷、COD 等	排入厂区污水处理站处理
	W4-2	分相	pH、COD、1,2-二氯乙烷、TCEP、总磷等	
固废	S4-1	蒸发废盐	TCEP、盐、乙二醇、水等	委托济南德正环保科技有限公司处理

图 2.2-6-4(1) TCEP 生产工艺流程及产污环节图

图 2.2-6-4(2) 精馏生产工艺流程及产污环节图

### 2.2.6.5 TEP 生产工艺

表 2.2-6-5 TEP 产污环节一览表

项目	序号	产生点	主要物质	处理方式及排放去向
废气	G5-1	酯化	乙醇、氯化氢	
	G5-2	精馏冷凝不凝气	TEP、乙醇、氯化氢	
	G5-3	精蒸冷凝不凝气	TEP、乙醇	
	G5-4	浓缩废气	TEP	
废水	W5-1	浓缩	TEP	
	W5-2	抽滤	TEP、全盐量	
固废	S5-1	中和蒸发	TEP、磷酸二氢钠、杂质等	

图 2.2-6-5 TEP 生产工艺流程及产污环节图

### 2.2.7 现有工程公用工程

#### 2.2.7.1 给水工程

项目用水主要为职工生活用水、生产用水、循环水补水、真空泵用水、地面冲洗用水、废气吸收用水、绿化用水及消防用水。项目供水水源来自园区来自水供水管网，厂区内供水管网为环状布置，采用焊接钢管理地敷设，供水主管管径为 DN150，供水能力 125m<sup>3</sup>/h，供水压力为 0.3MPa。

现有工程用水量为 488626.18m<sup>3</sup>/a，其中 230874.13m<sup>3</sup> 由供水管网提供，44182.05m<sup>3</sup>/a 采用污冷凝水，213570m<sup>3</sup> 由蒸汽冷凝水提供。

#### 2.2.7.2 排水工程

项目厂区排水系统采用雨污分流、清污分流的方式；初期雨水排入厂区事故水池，分批进入厂区污水处理站处理，其余雨水就近排入园区雨水管线后汇入海子河；

项目废水在厂区污水处理站处理后，经一企一管，排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。

现有工程废水产生量为 89089.7m<sup>3</sup>/a，其中 60860.46m<sup>3</sup>/a 经物化处理后，44182.05 m<sup>3</sup>/a 回用于生产，剩余 16678.41m<sup>3</sup>/a 与其他废水 28227.24m<sup>3</sup>/a 经厂区生化污水处理系统处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

现有工程水平衡图见图 2.2-7-1。

图 2.2-7-1 现有工程水平衡图（单位：m<sup>3</sup>/a）

### 2.2.7.3 供热工程

项目供热由园区供热单位供给。现有工程蒸汽平衡详见图 2.2-7-2。

图 2.2-7-2 现有工程蒸汽平衡图（t/a）

### 2.2.8 现有工程污染治理措施及“三废”排放情况

根据《磷系列、阻燃剂系列产品转型升级搬迁项目一期工程（二期）竣工环境保护验收监测报告》、《泰安亚荣生物科技有限公司 15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》和《山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，项目现有工程“三废”产生及排放情况介绍如下：

#### 2.2.8.1 废气

##### 2.2.8.1.1 有组织废气

现有工程产生的有组织废气主要为三氯化磷生产降膜水吸收后废气、三氯氧磷生产降膜水吸收后废气、阻燃剂（TEP、TCPP、TCEP）生产工艺废气、储罐区废气、污水处理站废气（含压滤间废气）、三效蒸发废气及危废间废气等。

①磷系列工艺废气和对应的储罐废气经两级碱吸收处理后经 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放。

②TCEP 和 TCPP 酯化废气、TCEP 和 TCPP 其他工艺（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏、精馏）废气和环氧丙烷储罐废气一并经深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附

脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。

③三效蒸发废气经冷凝+一级碱喷淋+活性炭吸附+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。

④TEP 四级降膜水吸收后废气引至“一级碱吸收”和剩余 TEP 工艺废气由密闭管道一并引至“两级碱吸收+两级水吸收”处理后与经密闭管道收集的乙醇和 TEP 储罐废气一并经 RTO+一级碱喷淋处理后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA002）排放。

⑤污水处理废气和危废间废气经负压收集后一并引至“一级碱喷淋+活性炭吸附”处理后经活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。

废气导排图见图 2.2-8-1，废气设施现状图详见图 2.2-8-2。

图 2.2-8-1（1）现有工程废气导排图

根据《泰安亚荣生物科技有限公司 15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》及《山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，青岛中博华科检测科技有限公司于 2023 年 6 月 07 日、6 月 08 日对项目磷系列车间 DA001 排气筒废气排放情况进行了监测，监测期间生产负荷在 80%左右；二噁英由江苏格林勒斯检测科技有限公司于 2024 年 6 月 30、7 月 1 日、7 月 3~4 日进行检测，其余均由山东钰祥工程科技（集团）有限公司于 2024 年 7 月 2 日、7 月 3 日进行监测。监测期间生产负荷见表 2.2-8-1，监测结果见表 2.2-8-2~表 2.2-8-4。

**表 2.2-8-1 三氯化磷监测期间生产工况统计表**

**表 2.2-8-2 有组织废气监测结果**

根据项目有组织废气监测结果可知，磷系列车间排气筒（DA001）氯气未检出，排放的氯化氢浓度、速率最大值分别为  $9.29\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0214\text{kg}/\text{h}$ ，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），催化燃烧出口氧含量不高于进口，无需折算。根据 2.2-13 有组织监测结果显示，DA002 排气筒  $\text{SO}_2$  未检出，颗粒物、 $\text{NO}_x$ 、氯化氢、VOCs 最大排放浓度为  $3.6\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $26\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.74\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $8.86\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为  $0.033\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.23\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.025\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.08\text{kg}/\text{h}$ ，二噁英最大排放浓度为  $0.062\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，均满足《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 标准、《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）表 1 重点控制区和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019），催化燃烧出口氧含量不高于进口，无需折算，根据项目有组织废气监测结果可知，DA003 排气筒 1,2-二氯丙烷未检出，氯化氢、1,2-二氯乙烷、VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度最大排放浓度为  $3.63\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $7.08\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.44\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.22\text{mg}/\text{m}^3$ 、630（无量纲），氯化氢、VOCs、氨、硫化氢最大排放速率为  $0.034\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.065\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.013\text{kg}/\text{h}$ 、 $2.0\times 10^{-3}\text{kg}/\text{h}$ ，二噁英最大排放浓度为  $0.041\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，均满足《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 和表 2 标准、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/ 3161-2018）表 1 标准及《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

#### 2.2.8.1.2 无组织废气

无组织废气主要是生产装置区未收集废气、储罐区及装卸区未收集的废气、污水站未收集废气、危废间、仓库未收集废气及化验室未收集废气。项目生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，罐区装卸采用快速接头、无泄漏泵、双管式物料输送方式装卸车；化验室废气经碱洗塔处理后排放；污水处理站产臭单元均密闭，废气经集气系统收集后，进入废气处理系统处理后高空排放；黄磷池的卸车尾气经水吸收后，引至车间废气处理设施，项目采取以上措施后，极大地减少了无组织废气的排放。厂区现有工程对 VOCs 无组织废气的控制和管理满足《挥发性有机物无组织排放

控制标准》（GB 37822-2019）要求。

根据《山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，无组织废气监测结果见表 2.2-8-5。

表 2.2-8-5（1）无组织废气监测期间气象参数


表 2.2-8-5（2）厂界无组织氯化氢监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>


表 2.2-8-5（3）厂界无组织 VOCs 废气监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>


表 2.2-8-5（4）厂界无组织氨废气监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>


表 2.2-8-5 (5) 厂界无组织硫化氢废气监测结果 单位: mg/m<sup>3</sup>


表 2.2-8-5 (6) 厂界无组织臭气浓度废气监测结果 单位: 无量纲


由项目厂界无组织废气监测结果可知, 厂界无组织氯化氢、VOCs、氨、硫化氢、臭气浓度最大浓度分别为0.037 mg/m<sup>3</sup>、1.48 mg/m<sup>3</sup>、0.30 mg/m<sup>3</sup>、0.023 mg/m<sup>3</sup>、15, (无组织)均能够满足《挥发性有机废气排放标准 第6部分: 有机化工行业》(DB37/2801.6-2018)表3厂界监控点浓度限值要求、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值、《挥发性有机物排放标准 第6部分:

有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表3厂界监控点浓度限值要求、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB37/3161-2018）表2标准要求 and 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1标准要求。

项目车间无组织监测结果见表 2.2-8-6。

表 2.2-8-6 项目车间无组织监测结果

监测点	监测因子	监测时间	监测结果	
			浓度	标准
阻燃剂车间	VOCs	2023.08.01	1.79	1.79
后处理车间	VOCs	2023.08.01	1.84	1.84
合计				
标准				
备注				

由监测结果可知，阻燃剂车间 VOCs 监测最大值为 1.79mg/m<sup>3</sup>，后处理车间 VOCs 监测最大值为 1.84mg/m<sup>3</sup>，均满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）表 A.1 排放限值要求。

根据企业自行监测报告，厂界无组织废气监测结果详见下表：

表 2.2-8-7 企业自行监测厂界无组织废气监测结果（mg/m<sup>3</sup>，臭气浓度 无量纲）

监测点	监测因子	监测时间	监测结果	
			浓度	标准
厂界	VOCs	2023.08.01		
厂界	臭气浓度	2023.08.01		
合计				
标准				
备注				


由以上分析可知，厂区现有工程废气采取相应措施处理后均能够达标排放，现有工程废气治理措施可行

### 2.2.8.2 废水

现有工程产生废水主要包括生产废水、尾气处理废水、黄磷池废水、真空泵排污水、地面冲洗废水、实验废水、循环冷却排污水和生活污水等，循环冷却排污水用于冲洗厕所，碱洗废水、尾气处理废水、黄磷池废水、真空泵排污水、地面冲洗废水和生活污水一并排入厂区污水处理站处理后经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司处理厂进行处理，最终排入海子河。

厂区污水处理站设计处理能力为 200m<sup>3</sup>/d，采用“物化（中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发）+生化（UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池）”处理工艺。碱洗废水、尾气处理废水、黄磷池废水、真空泵排污水等高浓废水进入污水站物化处理系统进行处理，处理后收集污冷凝水部分回用，剩余部分与地面冲洗废水、实验废水、循环冷却排污水和生活污水等低浓度废水一并进入污水站生化处理系统进行处理。污水处理工艺见图 2.2-8-3。

### 废水处理工艺流程

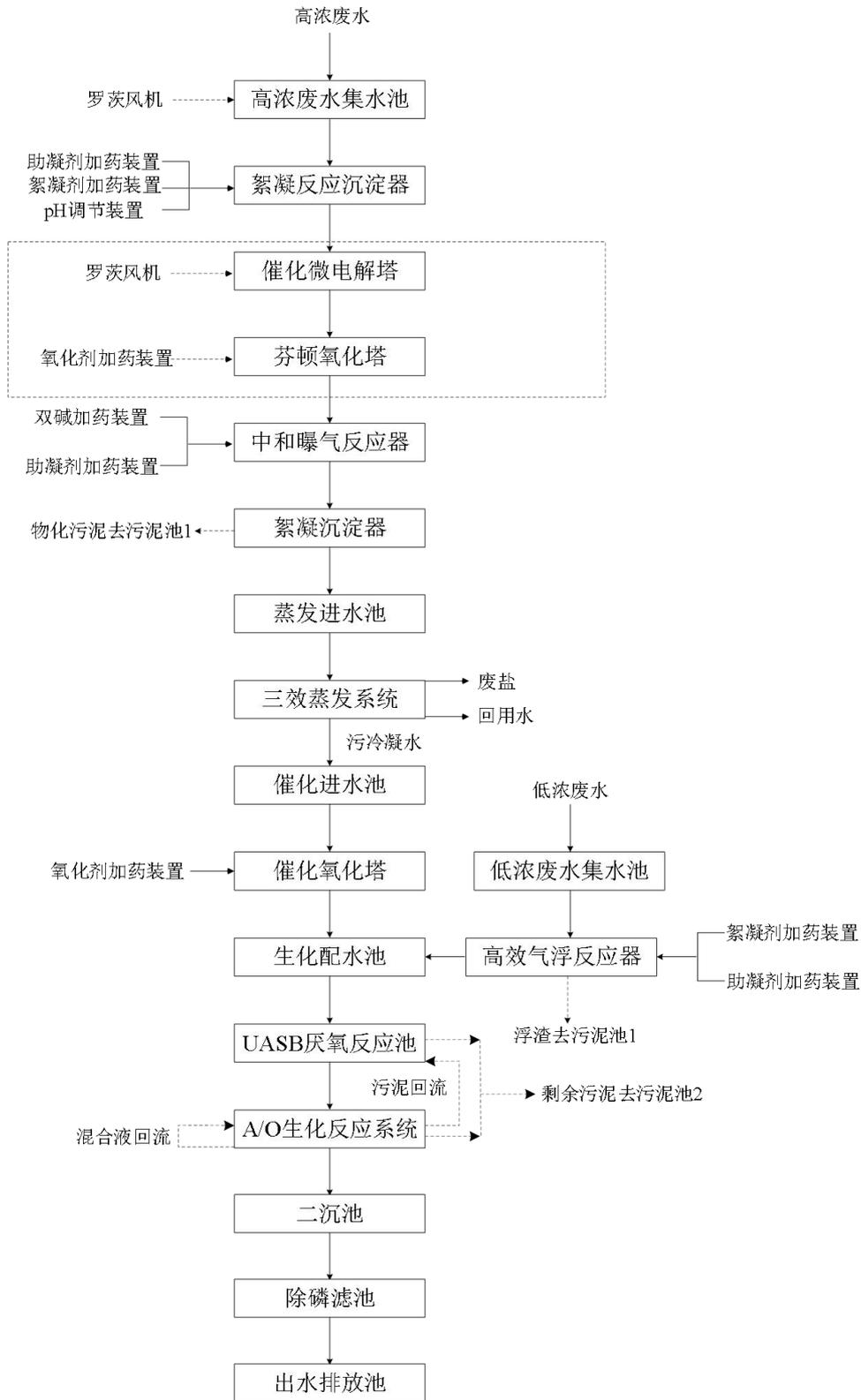


图 2.2-8-3 厂区污水处理站工艺流程图

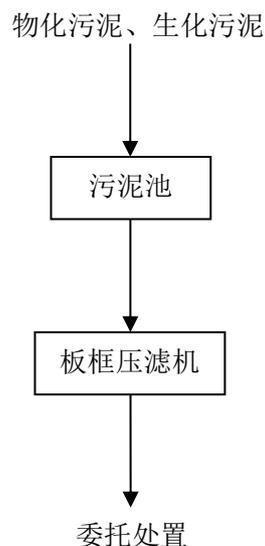


图 2.2-8-4 厂区污水处理站污泥处理工艺流程图

根据《山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，山东钰祥工程科技（集团）有限公司于 2024 年 7 月 2 日和 3 日对现有工程废水进行了监测，监测结果详见下表。

山东钰祥工程科技（集团）有限公司于 2024 年 7 月 3 日对厂区循环水总有机碳进行了监测，监测结果见下表。

根据上表可知，厂区内循环水换热器中总有机碳监测结果均满足出口浓度不大于进口浓度 10% 的要求，满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的要求。

同时，本项目收集了企业污水处理站在线监测数据

### 2.2.8.3 噪声

现有工程噪声源主要为设备噪声，主要噪声源为真空机组、真空泵、风机以及其它机泵等，采取了隔声、基础减振和合理布局等措施降低噪声污染。根据《山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》，山东钰祥工程科技（集团）有限公司于 2024 年 7 月 2 日和 3 日对现有工程厂界噪声进行了监测，厂界噪声具体监测结果见表 2.2-8-11。

表 2.2-8-11 (1) 项目噪声监测期间气象条件

检测日期	测量时段	天气状况	风速 (m/s)
2024 年 07 月 02 日	昼间	阴	2.0
	夜间	阴	1.2
2024 年 07 月 03 日	昼间	阴	2.0
	夜间	阴	1.3

根据项目厂界噪声监测结果，项目各厂界昼间噪声监测范围为 51~55dB(A)，夜间噪声监测范围为 45~47dB(A)，各厂界昼夜噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

### 2.2.10.4 固废

现有工程产生的固体废物主要包括黄磷池池泥、三氯化磷生产工艺釜残、废活性炭、废机油、污水处理站污泥（含水率 50%）、蒸发废盐（含水率 40%）、实验废物等。TEP 中和废物、精馏釜残、蒸发废盐、废包装物、实验室废物、废催化剂、冷凝废液和职工生活垃圾等。项目固体废物产生及处置情况见表 2.2-8-12。

表 2.2-8-12 项目固体废物产生及处置措施一览表

序号	固废名称	类别	产生量 (t/a)	处理措施
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

10				
11				
12				
13				
14				

注：①企业实际运行过程中，厂区污水处理站污泥主要为物化污泥，生化污泥进行回流，污泥剩余量较小，考虑到生化污泥中会含有少量物化处理过程未处理的有毒有害物质，企业对污水站生化污泥从严按照危废进行管理，与物化污泥一并委托济南德正环保科技有限公司处理；②黄磷池池泥尚未产生，待产生后根据要求进行鉴别；③污水处理站污泥危废代码参照 HW06 900-409-06，蒸发废盐危废代码参照 HW11 900-013-11。

### 2.2.9 现有工程总量指标

表 2.2-9 污染物排放总量核算表

污染物	颗粒物 (t/a)	SO <sub>2</sub> (t/a)	NO <sub>x</sub> (t/a)	挥发性有机物 (t/a)
年排放量计算公式	平均排放速率×运行时间/生产负荷			
项目排放量				
总量文件及批复				
达标分析				

由废气计算结果可知，现有工程颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、挥发性有机物排放量分别为 0.220t/a、0.103t/a、1.55t/a、1.12t/a，满足总量文件及批复中总量控制指标要求。根据山东亚荣化学股份有限公司总量文件，现有工程污染物总量控制指标达标分析见下表。

### 2.2.10 排污许可证申领情况及自行监测执行情况

根据部令 2019 年第 11 号《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》，现有工程属于“二十一、化学原料和化学制品制造业，50、专用化学产品制造 266”，山东亚荣化学股份有限公司已于 2020 年 4 月 26 日申领排污许可证（排污许可证编号：91370921MA3D5TBA29001V）并于 2020 年 10 月投运，建设单位根据企业的实际建设情况分别于 2021 年 10 月、2022 年 5 月、2023 年 1 月、2024 年 6 月对排污许可证及时进行了变更，投运后提交了排污许可季度、年度等执行报，目前排污许可证许可内容与实际建设情况一致。

山东亚荣化学股份有限公司设置了专职人员负责公司的环境保护工作，已按照自行监测计划开展自行监测。

### 2.2.11 现有工程卫生防护距离

根据现有工程环评文件，现有工程磷系列生产车间设置 100m 卫生防护距离，阻燃剂生产装置区设置 200m 卫生防护距离，储罐区卫生防护距离为 50m，环氧丙烷储罐区卫生防护距离为 50m，丁类仓库卫生防护距离为 50m，污水处理站卫生防护距离为 100m，仓库卫生防护距离为 50m，危废间卫生防护距离为 50m。经现场勘查，距项目最近的敏感目标为项目区东侧 1502m 的乔家庄村，项目卫生防护距离内没有居民区、学校、医院等敏感建筑物，满足防护距离的要求。卫生防护距离包络线图见 2.2-11。

### 2.2.13 现有工程存在问题及整改措施

通过现场踏勘，并查阅厂区现有工程的环评批复、验收意见、排污许可、应急预案及其他环保相关资料可知，现有工程环评批复及验收意见均已落实；厂区实际建设情况与排污许可证许可内容一致，现有工程投运后已按照自行监测要求开展自行监测，并提交了排污许可季度、年度等执行报告；厂区污染物均能达标排放，并满足排污许可证许可排放量要求；厂区已编制突发环境事件应急预案并备案；厂区分区防渗措施、雨污分流措施、事故水导排措施完善。

综上，目前厂区基本不存在主要环境问题。

## 2.3 在建工程

山东亚荣化学股份有限公司在建工程主要为《15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（二期）》，根据其环评报告及批复，在建工程拟投资 45000 万元，在现有厂区新征地上建设一条离子膜法氢氧化钾生产线，并同时建设仓库、罐区、环保设施和其他辅助设施等，公用设施依托现有。项目建成后，年产 15 万吨氢氧化钾，2500 吨氢气、90000 吨液氯和 19500 吨高纯盐酸，同时副产次氯酸钠 1560 吨、硫酸钾 570 吨和稀硫酸 3050 吨。

### 2.3.1 在建工程方案及生产规模

表 2.3-1-1 产品方案及生产规模一览表

序号	主要产品	产能		备注
		kg/h	t/a	
1	48%氢氧化钾	39065.3	312522.4	折 100%KOH 15 万吨/年
2	氢气	320.34	2562.276	产品，优先外售给园区内用氢企业（圣奥和华鸿等）生产使用，无法外售时用于 10t/h 氢气锅炉作燃料
3	液氯	11306.27	90450.16	产品，优先用于企业下游产品生产
4	高纯盐酸（31%）	2426.83	19414.64	产品，优先外售给园区内企业（恒信等）生产使用，剩余市场流通
5	次氯酸钠溶液（有效氯 10%）	195.65	1565.20	副产品，市场流通
6	稀硫酸	380.80	3046.40	副产品，市场流通
7	副产硫酸钾	71.42	571.36	副产品，市场流通

### 2.3.2 项目组成

项目由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程及依托工程六个部分组成，在建工程项目组成见表 2.3-2-1。

表 2.3-2-1 在建项目组成一览表

类别	项目	建设内容	备注
主体工程	盐库	1 座 1 层，占地面积 2520m <sup>2</sup> （60m×42m），高 10m，主要用于钾盐的存放及化盐工序。	正在建设
	膜法脱硝/一次盐水车间	1 座 5 层，占地面积 1968.5m <sup>2</sup> （63.5m×31m），高 23.8m，布设 1 条一次盐水制备生产线，年产一次盐水 156.6 万 t/a。	正在建设
	二次盐水/整流/电解/脱氯车间	1 座 4 层，占地面积 5208 m <sup>2</sup> （84m×62m），高 20.5m，建设二次盐水精制装置、淡盐水脱氯生产装置、电解生产装置。采用轻质墙板及屋面板泄爆。电解与整流室之间隔墙采用防护墙（兼防火墙），生产 30%氢氧化钾溶液，折百产量（100%氢氧化钾）为 15 万 t/a。	正在建设
	碱蒸发车间	1 座 4 层，占地面积 1652m <sup>2</sup> （59m×28m），高 23.6m，建设氢氧化钾浓缩装置 1 套（三效逆流蒸发工艺），折百产量（100%氢氧化钾）均为 15 万 t/a。	正在建设
	氯气处理及氯气液化车间	1 座 4 层，占地面积 2016 m <sup>2</sup> （84m×24m），高 21.5m，建设氯气处理及氯气液化装置 1 套。	正在建设
	氢气处理/高纯盐酸合成车间	1 座 4 层，占地面积 585 m <sup>2</sup> （39m×15m），高 19.5m，建设氢气处理装置 1 套、高纯盐酸合成装置 1 套、氢气压缩装置 1 套	正在建设
	氢气锅炉	占地面积 264 m <sup>2</sup> （22m×12m），高 5m，建设一座 10t/h 氢气锅炉	正在建设
辅助工程	综合楼	1 座，4 层，高度 16.5m，占地面积 750m <sup>2</sup> ，建筑面积 3000m <sup>2</sup>	依托现有
	中控室	1 座，1 层，高度 8m，占地面积 1335m <sup>2</sup> ，建筑面积 1335m <sup>2</sup>	正在建设
	动力车间/变配电室	1 座，1 层，高度 8m，占地面积 4224m <sup>2</sup> （48m×88 m），建筑面积 4224m <sup>2</sup> 。	正在建设
	消防泵房及水罐	消防泵房 1 座，1 层，高度 8m，占地面积 335m <sup>2</sup> （11.4m×29.4m），并设置两个 1500m <sup>3</sup> 的消防水罐	正在建设
	五金仓库	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 416m <sup>2</sup>	依托现有
	研发楼	1 座，4 层，高度 12m，占地面积 161m <sup>2</sup> ，建筑面积 645m <sup>2</sup> ，主要进行产品质量指标的检验	依托在建
公用工程	供水工程	新鲜水 448474.41m <sup>3</sup> /a，由园区自来水管网提供	正在建设
	供电工程	用电量 3 万万 kwh/a，由华丰和蒋集站提供	正在建设
	供热工程	用热量为 101600t/a，由山东晋煤明升达化工有限公司提供，若氢气锅炉运行，则部分由氢气锅炉供给。	正在建设
	空压站及脱盐车站	1、项目压缩空气主要用于仪表用气，项目空压机房布设 2 台空气压缩机，供气能力为 20Nm <sup>3</sup> /min，供气压力为 0.85Mpa。项目压缩空气用气量为 2000Nm <sup>3</sup> /h。	正在建设
		2、氮气仅用于氯压机、设备检修及停车时吹扫使用，项目氮气最大用气量为 400Nm <sup>3</sup> /h。	正在建设
	项目所用纯水制备工艺为“反渗透+EDI（电渗析）”工艺，制备能力 80t/h。制水率为 70%	正在建设	
循环水系统	系统循环水量为 2000m <sup>3</sup> /h，循环水泵 3 台，2 用 1 备。	正在建设	

	制冷系统	项目采用 2 套环保制冷剂螺杆冷水机组制取 5℃ 低温水，制冷剂采用 R507，用于 15 万吨/年氢氧化钾装置，正常时机组 1 开 1 备，低温水泵 2 台，正常时 1 开 1 备。	正在建设
储运工程	一次盐水辅料间	位于一次盐水车间，碳酸钾、亚硫酸钾存放在一次盐水车间辅料间。	正在建设
	酸碱罐区	占地面积 5696m <sup>2</sup> (89m×64m)，主要安置 9 个储罐，其中 4 个 3000m <sup>3</sup> 用于储存 48% 氢氧化钾溶液，2 个 200m <sup>3</sup> 用于储存 31% 盐酸，1 个 200m <sup>3</sup> 用于储存浓硫酸，1 个 200m <sup>3</sup> 用于储存稀硫酸，1 个 200m <sup>3</sup> 用于储存次氯酸钠溶液。	正在建设
	液氯储罐仓库	1 座，1 层，高度 8m，占地面积 375m <sup>2</sup> ，主要安置 5 个 50m <sup>3</sup> 液氯储罐，其中 1 个为备用。	依托现有
	盐泥库	厂区南侧设置 105m <sup>2</sup> 的盐泥储库一座	正在建设
环保工程	废气治理	1、盐酸生产工序产生的 HCl、Cl <sub>2</sub> 、硫酸雾，由密闭管道引至“两级碱吸收”由 30m 高排气筒 (P3) 排放。 2、次氯酸钠生产工序产生的 Cl <sub>2</sub> 由密闭管道引至“两级碱吸收”由 30m 高排气筒 (P4) 排放。 3、氢气锅炉经低氮燃烧后由 30m 高排气筒 (P5) 排放。	正在建设
		1、项目采用的原盐为晶体且盐库密封；项目液态及气态物料采用密闭管道输送。 2、工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，极大地减少了生产车间无组织废气的排放。 3、储罐采用双管式打料，盐酸储罐设置水封。	正在建设
	废水治理	项目区建有污水处理站一座，设计处理能力 200m <sup>3</sup> /d，采用“物化（中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发）+生化（UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池）”的污水处理工艺。 主要排水环节包括纯水站排污水、车间地面清洗废水、化验室废水、真空机组排污水、循环冷却排污水、尾气处理废水、锅炉排污水和生活污水，其中纯水站排污水、循环冷却排污水、锅炉排污水和尾气处理废水回用于化盐工序，车间地面清洗废水、化验室废水、真空机组排污水和生活污水通过厂区污水站处理达标后，经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最后排入海子河。	依托现有
	固废治理	1、盐泥外售综合利用； 2、废过滤膜、废滤布、废包装物、废离子交换树脂、废反渗透膜等一般固废外售物资回收部门； 2、生活垃圾由环卫部门定期清运； 3、实验废物、废机油、废油桶、废离子交换膜等危险废物在老厂区危废暂存间暂存，委托有资质单位处置；	正在建设
	噪声治理	选用低噪声设备，采用基础减振等降噪措施。	正在建设
	风险	1、严格按照规范设计和施工，在仓储区和生产区分别安装相应的泄漏报警器，严格安全操作；装置开停车及事故时，废氯处理工段排出的含氯废气，氯气处理工段事故泄压氯气进入尾气吸收塔，尾气吸收塔采用两级碱吸收，吸收后的尾气经 30m 排气筒达标排放。 2、生产车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线做好防腐防渗措施，设置导排系统； 3、储罐区围堰尺寸：酸碱罐区 89m×64m×1.2m，不同物料储罐	正在建设

		之间设有 0.6m 高隔堤。 4、新建 1 座 600m <sup>3</sup> 的初期雨水池；2 个 1500m <sup>3</sup> 消防水罐。	
		1、依托现有 1 座 2000m <sup>3</sup> 事故水池； 2、储罐区围堰尺寸：液氯罐区 25m×15m×1.2m。	依托现有
依托工程	液氯储罐	在建项目生产液氯先液化，然后通过管道用于三氯化磷生产，厂区液氯储罐能够满足现有工程使用，在建项目建成后增加物料的周转次数，不影响储罐的正常使用	可依托
	废水处理设施	厂区建有污水处理站一座，设计处理能力 200m <sup>3</sup> /d，采用“中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发+UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池”的污水处理工艺，出水能够满足相应排放标准。在建项目废水水质简单，能够满足污水站进水水质及规模要求。	可依托
	事故水池	厂区建设有 2000m <sup>3</sup> 事故水池 1 座，能够容纳厂区事故状态下的最大事故水量。	可依托
	危废间	厂区丁类仓库内设有 90m <sup>2</sup> 危废暂存间一座，厂区事故水池东侧建设 160m <sup>2</sup> 危废暂存间一座，用于厂区危险废物的储存，新增危废较少，厂区危废暂存间能够满足项目危险废物贮存。	可依托

### 2.3.3 公用工程

#### 2.3.3.1 给排水工程

在建项目用水主要为尾气喷淋吸收用水、生产用水、车间地面冲洗用水、化验室用水以及真空泵补水、循环冷却水补水、氢气锅炉用水、生活污水。生产用纯水由新建脱盐水处理站提供，脱盐水处理站采用“反渗透+EDI”工艺，制备能力 80t/h，制水率为 70%。

在建项目用水量为 1974.84m<sup>3</sup>/d（其中新鲜水 1346.93m<sup>3</sup>/d，纯水 5.72 m<sup>3</sup>/d，蒸汽冷凝水 274.32m<sup>3</sup>/d，循环冷却水 240m<sup>3</sup>/d，浓水 105.31m<sup>3</sup>/d，锅炉排污水 2.4m<sup>3</sup>/d，尾气处理废水 0.16 m<sup>3</sup>/d）。

#### 2.3.3.2 排水工程

在建项目排水采用雨污分流制。在建项目生产过程不产生废水，主要排水环节包括纯水站排污水、车间地面清洗废水、化验室废水、真空机组排污水、循环冷却排污水、尾气处理废水、锅炉排污水和生活污水，其中纯水站排污水、循环冷却排污水、尾气处理废水和锅炉排污水回用于化盐工序，车间地面清洗废水、化验室废水、真空机组排污水和生活污水通过厂区污水站处理达标后，经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最后排入海子河。

在建项目用水平衡见图 2.3.3-1。

图 2.3.3-1 在建项目水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

注：（1）厂区蒸汽冷凝水收集后先经换热器换热，对厂区污水站废水进行预热，确保废水处理效果，换热后温度约为 40℃，与补充的新鲜水一并补入循环水池，补入水水温基本可控制在 30℃，不影响循环冷却塔的正常运行。（2）水平衡考虑不利情况，为氢气锅炉运行时用排水。

#### 2.3.1.4 供热工程

在建项目供热由山东晋煤明升达化工有限公司提供，在建项目蒸汽最大使用量为 12.7t/h。同时在建项目产品氢气优先用于园区内用氢企业（圣奥和华鸿等），当下游企业临时停产或其他原因无法接受时，考虑资源合理利用及降低风险，企业自建备用氢气锅炉一座。氢气无法外售时用于 10t/h 氢气锅炉作燃料。氢气锅炉运行时，在建项目蒸汽使用备用氢气锅炉供热。在建项目蒸汽平衡见图 2.3.3-2。

图 2.3.3-2 在建项目蒸汽平衡图 (t/h)

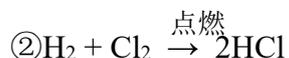
#### 2.3.4 在建项目生产工艺及产污环节

在建项目以固体氯化钾（原盐）为原料，经过一次精制和螯合树脂塔二次精制，除去一次盐水中的钙、镁等金属离子及其它有害杂质，连续送入离子膜电解槽，在直流电的作用下，电解槽阴极侧产生氢气和氢氧化钾，阳极侧产生氯气，氯气经过冷却、干燥、压缩，一部分送往高纯盐酸，其余送入液氯工段，液氯由管廊输送到三氯化磷生产车间作为三氯化磷原料使用。开停车产生的不合格氯气、事故停车的废氯气用碱液吸收制成次氯酸钠。氢气经冷却后，一部分去高纯盐酸，另一部分提压输送至下游其他用户，无法外售的则进入氢气锅炉作为燃料燃烧。

电解槽排出的含氯淡盐水经淡盐水脱氯去除氯酸盐和游离氯返回一次盐水用于化盐。电解槽排出的碱液浓度为 30wt% KOH，然后送蒸发工序进一步浓缩制成 48wt% 的 KOH 溶液作为商品外售。

工艺装置由膜法脱硝/一次盐水车间、二次盐水/整流/电解/脱氯车间、氯气处理及氯气液化车间、氢气处理/高纯盐酸合成车间、碱蒸发车间、罐区等组成。

在建项目所涉及主要化学反应方程式如下：





工艺流程及产污环节详见表 2.3.4-1 及图 2.3.4-1。

表 2.3.4-1 (1) 生产过程产排污环节

类别	序号	产生环节	性质	污 染 物	处理措施/去向
废气	G1	盐水工序	无组织	CO <sub>2</sub>	无组织排放
	G2	盐酸生产工序	有组织	HCl、Cl <sub>2</sub> 、硫酸雾、H <sub>2</sub>	密闭管道引至“两级碱吸收”由 30m 高排气筒 (P3) 排放
	G3	次氯酸钠生产工序	有组织	Cl <sub>2</sub>	密闭管道引至“两级碱吸收”由 30m 高排气筒 (P4) 排放
	G4	氢气锅炉	有组织	氮氧化物	低氮燃烧后经 30m 高排气筒 (P5) 排放
固废	S1	盐泥压滤	/	盐泥	外售综合利用
噪声	N	机械设备	间歇	机械噪声	基础减振、隔声等

表 2.3.4-1 (2) 其余污染物产生环节表

类别	序号	产生环节	性质	污 染 物	处理措施/去向
废气	G5	盐酸储罐	无组织	HCl	水封+平衡管打料
	G6	硫酸储罐	无组织	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	平衡管打料
	G7	污水处理站	有组织	氨、硫化氢、臭气浓度	污水处理站产臭环节密闭收集后危废间废气经一级碱喷淋+活性炭吸附+活性炭吸附脱附催化燃烧处理后经 25m 高排气筒 (DA003) 排放。
		原水池废气	有组织	氨、硫化氢、臭气浓度	
G8	危废间	有组织	VOCs (以非甲烷总烃计)		
废水	W1	纯水设备	间歇排放	COD、氨氮、全盐量	
	W2	车间地面清洗	间歇排放	pH、COD、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub>	经污水管网排入厂区污水处理站处理达标后, 经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理, 最后排入海子河。
	W3	化验室	间歇排放	pH、COD、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub>	
	W4	职工生活	间歇排放	pH、COD、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub>	
	W5	循环水系统	间歇排放	COD、氨氮、全盐量	回用于化盐工序
	W6	真空机组	间歇排放	pH、COD、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub> 、活性氯	经污水管网排入厂区污水处理站处理达标后, 经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理, 最后排入海子河
	W7	尾气处理废水	间歇排放	COD、氨氮、全盐量	回用于化盐工序
	W8	锅炉排污水	间歇排放	COD、氨氮、全盐量	
固废	S2	凯膜过滤器	/	废过滤膜	作为一般固废外售物资回

	S3	板框压滤	/	废滤布	收部门
	S4	二次盐水工序	一般固废	废离子交换树脂	
	S5	生产过程	一般固废	废包装物	
	S6	纯水设备	一般固废	废反渗透膜	
	S7	职工生活	一般固废	生活垃圾	环卫部门定期清运
	S8	实验室	危险废物 (HW49 900-047-49)	实验废物	委托有资质单位处置
	S9	设备维护	危险废物 (HW18 900-217-08)	废机油	
	S10	设备维护	危险废物 (HW18 900-249-08)	废油桶	
	S11	电解工序	危险废物 (HW13 900-015-13)	废离子交换膜	

### 2.3.5 在建工程原辅料使用情况

表 2.3.5-1 物料运输储存方式一览表

序号	货物名称	规格 (%)	形态	储存方式	来源	用量/产量 (t/a)	最大存储量(t)	储存天数	储存位置	运输方式
1		≥97	固体	袋装	外购			8 天	盐库	汽车
2		≥30	液体	储罐	自产			/	储罐	管道输送
3		≥98.0	固体	袋装	外购			17	辅料间	汽车
4		≥98.0	液体	储罐	外购			40 天	硫酸罐	汽车
5		≥45.0	液体	储罐	外购			9 天	储罐	汽车
6		≥31.0	液体	储罐	自产			37 天	储罐	管道输送
7		≥32	液体	储罐	外购			50 天	储罐	管道输送
8		≥10	液体	储罐	自产			/	储罐	管道输送

### 2.3.6 在建项目“三废”产生、治理及排放情况

#### 2.3.6.1 废气

##### 一、有组织废气

在建项目有组织废气主要为生产过程中产生的工艺废气、依托污水处理站废气、依托危废间废气和锅炉废气。

在建项目有组织废气导排情况详见图 2.3.6.1-1。

在建项目在经过上述措施合理处理后，在建项目有组织废气排放情况详见表 2.3.6.1-1。

表 2.3.6.1-1 在建项目工艺有组织废气产生及排放情况一览表

排气筒编号	污染物	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生速率 kg/h	产生量 t/a	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	收集、处理措施	处理效率	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a	执行标准	
											浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h
P3	HCl											
	Cl <sub>2</sub>											
	硫酸											
P4	Cl <sub>2</sub>											
P5	NO <sub>x</sub>											

由上表可知，经采取以上措施治理后，在建项目 P3 排气筒排放的污染物满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB 15581-2016）表 3 标准、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求；P4 排气筒排放的污染物满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB 15581-2016）表 3 标准；P5 排气筒排放的 NO<sub>x</sub> 满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 重点控制区标准和《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求。

## 二、无组织废气

在建项目无组织废气主要为：车间无组织废气、罐区无组织废气、污水处理站和危废间未收集的废气。因在建项目新增污水站废气量和新增危废间废气量都很小，不坐定量分析。

表 2.3.6.1-2 在建项目生产车间无组织废气产生情况一览表

车间	污染物	排放情况	
		t/a	kg/h
盐库	颗粒物		
氢气处理/高纯盐酸合成车间	HCl		
氯气处理及氯气液化车间	Cl <sub>2</sub>		
	硫酸雾		
储罐区	氯化氢		
	硫酸雾		

综上，在建项目生产设备密封；物料采用密闭管道输送，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放；储罐采用双管式打料，盐酸储罐设置水封。在采取上述措施后，极大地减少了生产车间无组织废气的排放，各污染物厂界浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放标准限值要求、《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB 15581-2016)表 5 企业边界大气污染物浓度限值要求、《有机化工企业污水处理厂(站)挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》(DB37/3161-2018)表 2 厂界监控点浓度限值和《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 二级标准要求。

### 2.3.6.2 废水

#### 1、废水产生

在建项目排水采用雨污分流制。在建项目生产过程不产生废水，主要排水环节包括纯水站排污水、车间地面清洗废水、化验室废水、真空机组排污水、循环冷却排污水、尾气处理废水、锅炉排污水和生活污水，其中纯水站排污水、循环冷却排污水、尾气处理废水和锅炉排污水回用于化盐工序，车间地面清洗废水、化验室废水、真空机组排污水和生活污水通过厂区污水站处理达标后，经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最后排入海子河。

表 2.3.6.2-1 在建项目废水产生及处理情况一览表

废水名称	水量 (m <sup>3</sup> /a)	治理措施
纯水站排污水	35068.23	回用于化盐工序
循环冷却排污水	79920	
锅炉排污水	799.2	
尾气处理废水	53.28	UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池
真空机组排污水	106.56	
化验废水	266.4	
车间地面清洗废水	1152.18	
生活污水	1278.72	

在建项目废水水质情况见下表。

表 2.3.6.2-2 在建项目废水产生情况一览表

污水名称	废水量		水质(mg/L)							
	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	pH	CODcr	氨氮	总氮	SS	全盐量	镍	活性氯
真空机组排污水										
车间地面清洗废水										
化验质检废水										
生活污水										
本项目进入生化处理综合水质										
现有工程综合水质										
混合水质										
生化处理设计进水										
综合污水处理站设计出水										
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）										
《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表 1 标准										
宁阳磁窑中环水务有限公司进水水质要求										
宁阳化工产业园工业污水处理厂进水水质要求										

## 2、废水治理

在建项目废水处理依托厂区现有污水处理站处理，在建项目废水水质比较简单，在厂区现有污水处理站设计进水水质范围内。根据废水水质，在建项目产生的车间地面清洗废水、化验室废水、真空机组排污和生活污水排入厂区综合污水处理站混合处理后，水质可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表 1 标准、宁阳中辰水务有限公司进水水质要求后，通过园区污水管网排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

### 厂区污水处理站：

厂区现有工程建有污水处理站一座，设计处理能力 200m<sup>3</sup>/d，采用“中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发+UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池”的污水处理工艺，其中三效蒸发工艺的处理能力为 360m<sup>3</sup>/d（15m<sup>3</sup>/h）。

厂区现有污水处理站厂区污水站采用分质处理，在建项目废水进入生化处理池，采用 UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池工艺处理废水，工艺流程详见图 2.2-7。

根据厂区现有污水处理站设计进出水水质及厂区在线监测数据，厂区污水站出水能够稳定达标。

在建项目产生废水经厂区现有污水处理站处理后能够满足宁阳中辰水务有限公司进水水质要求，并且项目废水产生量在宁阳中辰水务有限公司余量范围之内，故项目废水能够进入宁阳中辰水务有限公司进行处理。

## 3、废水排放

在建项目废水的排放情况见表 2.3.6.2-2。

表 2.3.6.2-2 在建项目废水排放情况一览表

项目		项目废水	自身削减量	排入宁阳中辰水务有限公司	排入海子河
水量	m <sup>3</sup> /a				
COD	t/a				
氨氮	t/a				

备注：排入宁阳中辰水务有限公司水质 COD250mg/L,氨氮 35mg/L。

在建项目单位产品基准排水量见下表。

表 2.3.6.2-3 单位产品基准排水情况

污染源	排水量 (m <sup>3</sup> /a)	产品产能 (t/a)	单位产品实际排水 量① (m <sup>3</sup> /t 产品)	单位产品基准 排水量② (m <sup>3</sup> /t 产品)	对比结果
污水处理站	2803.86	150000	0.02	1.0	①<②

由上表可知，在建项目单位产品基准排水量满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）表 1 标准要求(单位产品基准排水量 1.0m<sup>3</sup>/t 产品)。

### 2.3.6.3 固废

在建项目固废为盐泥、废过滤膜、废滤布、生活垃圾、废离子交换树脂、废反渗透膜、实验废物、废机油、废油桶、废包装物、废离子交换膜。

在建项目固废产生及处置具体情况见表 2.3.6.3-1。

#### 2.3.6.4 噪声

在建项目噪声主要来源于设备运行，主要噪声源为压缩机、风机、各类泵等，其噪声源强约为 75~85dB(A)。

采购设备时选用低噪设备；厂区内合理布局；生产过程中加强管理，对设备定期添加润滑油，使设备维持正常运转；加强厂区绿化。通过采取上述措施，可大大减少本项目对厂界噪声值的贡献，经预测，在建项目厂界噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，经预测厂界噪声对周围环境影响较小。

#### 2.3.9 总量控制指标

在建项目完成后排放氮氧化物，采取相应治理措施后，氮氧化物排放量为 1.49t/a。

#### 2.3.10 防护距离

根据在建项目环评报告，在建项目无需设置大气环境防护距离，在建项目盐库卫生防护距离为 50m，氢气处理/高纯盐酸合成车间卫生防护距离为 50m，氯气处理及氯气液化车间卫生防护距离为 100m，罐区卫生防护距离为 100m，详见图 2.3-10

## 2.4 拟建项目工程分析

### 2.4.1 工程概况

项目名称：年产 1 万吨 TDCPP 项目

建设单位：山东亚荣化学股份有限公司

建设性质：新建

项目投资：100 万元，其中环保投资 5 万元

建设地点：宁阳化工产业园山东亚荣化学股份有限公司现有厂区内

建设内容：项目位于宁阳化工产业园山东亚荣化学股份有限公司厂区，项目利用现有阻燃剂生产车间和后处理车间，依托现有两条 TCEP 生产线进行阻燃剂 TDCPP(磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯)生产，同时新建产品 TDCPP 灌装线。项目依托现有工程公用设施及环保设施，配套建设项目所需的其他储运设施等。项目建成后生产 TDCPP 10000 吨/年。

### 2.4.2 项目建设的必要性和产业政策符合性

#### 2.4.2.1 项目建设的必要性

##### (1) 市场的需求

TDCPP 作为阻燃剂广泛应用于软质和硬质聚氨酯泡沫，聚氯乙烯，聚醋酸乙烯，酚醛树脂和环氧树脂等材料。可直接使用或制成乳剂，用于地毯、雨衣、织物整理、橡胶制品等，也可以作为防火涂料的添加剂。公司作为全球主要的磷系阻燃剂生产、供应商，随着规模效应、科研技术、安全技术、环保处理等方面日益加强的优势，目前已经形成以 TCPP/TCEP/TEP 共 21 万吨阻燃剂规模。不断开发新的产品以适应不断变化的市场需求是公司持续发展的关键。此次通过推出新的阻燃剂产品，可以进一步扩大公司在阻燃剂市场的份额。通过多样化的产品线，将使公司的产品种类更加丰富，满足客户多样化的需求，公司可以吸引更多的客户，提高销售额和市场份额。

##### (2) 充分利用资源优势，创造经济效益

本项目在山东亚荣化学股份有限公司现有厂区内进行建设，生产车间等主体工程、供水、供电、供汽系统等公用工程及其它配套设施均依托现有和在建工程，原料供应可靠，距离近，运输成本低；项目位于泰安市城区南侧，紧邻市区，处于泰安市工业经济长廊的核心重点位置，区位、交通优势明显；主要人员具有多年的化工操作

经验和技術专长，也将投入新项目的建设，有利于装置的长、稳、安、满、优运行。

拟建项目总投资 100 万元。项目建成后，每年可实现产值 10094.00 万元，所得税 33.58 万元。满足市场对 TDCPP 的需求，与 TCEP 共线生产，在公司阻燃剂产品总产能不变的情况下，灵活生产，扩大了市场份额与影响力，提高了综合经济效益。

综上，阻燃剂产品市场应用广泛，配套供应公司下游产品，可促进公司的快速发展，同时拟建项目的建设极大的提高了资源的利用率和附加值，采用国际先进生产技术，对提高地区产业技术整体水平起到积极的促进作用。

因此，本项目的建设是必要的。

#### 2.4.2.2 与产业政策的符合性分析

项目已在宁阳县行政审批服务局备案，备案项目代码为：2402-370921-07-02-540433，备案生产规模为：10000 吨/年阻燃剂 TDCPP（磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯）。

表 2.4.2-1 项目实际情况与备案文件对照分析表

备案内容	本项目建设内容	符合性分析
项目位于宁阳化工产业园亚荣化学厂区，项目对原有厂房内生产线进行技术改造，依托阻燃剂车间原有 2 条阻燃剂生产线生产 TDCPP(磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯);依托后处理车间原有水洗碱洗线;依托中控室、动力车间、消防泵房配套公用工程设施、配套后勤辅助设施等设施。改造闲置储罐储存环氧氯丙烷，新增 2 个储罐储存 TDCPP 产品，以及包装线。项目建成后 TDCPP 产能 10000 吨/年。	项目位于宁阳化工产业园山东亚荣化学股份有限公司厂区，项目依托阻燃剂车间现有 2 条 TCEP 生产线建设生产 TDCPP (磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯); 依托后处理车间水洗碱洗线; 依托中控室、动力车间、消防泵房、配套公用工程设施、配套后勤辅助设施等设施。新增 2 个储罐储存 TDCPP 产品，以及 TDCPP 产品灌装线。项目建成后 TDCPP 产能 10000 吨/年。	基本一致

经对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目产品不属于鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许建设项目。另外，从设备方面说：没有《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定的落后和淘汰设备。

综上所述，项目的建设不违背国家相关产业政策的要求。

#### 2.4.2.3 与相关法律法规的符合性分析

经对照，该项目位于宁阳化工产业园内，属于南水北调一般保护区域，项目废水经厂区现有污水处理站处理达标后，经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司进一

步集中处理达标后排放。项目在此建设符合地方发展规划。详见第 14 章 14.2 法律法规角度。

#### 2.4.2.4 项目选址合理性分析

项目位于山东省泰安市宁阳化工产业园，项目用地为三类工业用地，位于城镇开发边界内，符合《宁阳县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目的建设符合宁阳县磁窑镇和宁阳化工产业园总体规划。

综上所述，项目的建设符合区域规划。

#### 2.4.3 产品方案及质量标准

##### 2.4.3.1 产品方案及生产规模

本项目产品方案及生产规模见下表。

表 2.4.2-2 本项目产品方案及生产规模一览表

产品名称	产能 (t/a)	备注
阻燃剂 TDCPP（磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯）	10000	依托 TCEP 的 2 条生产线

##### 2.4.3.2 产品质量标准

本项目产品质量执行企业标准，质量指标详见表 2.4.2-3。

表 2.4.2-3 阻燃剂 TDCPP（磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯）质量标准（Q370921YR05-2024）

序号	规格	TDCPP
1	色度/Hazen 单位 (Pt-Co 色号) ≤	60
2	密度(20°C, g/m <sup>3</sup> )	1.49-1.51
3	折光率(η <sub>20D</sub> )	1.495-1.528
4	酸值(以 KOH 计, mg/g) ≤	0.10
5	水分 w/% ≤	0.10
6	粘度 (25°C) /mPa·s	1500-1800



图 2.4-3-1 企标备案截图

表 2.4.2-4 本项目建成后全厂生产规模一览表

序号	产品名称	生产车间	生产线/生产设备 (条/套)	生产能力 (t/a)	备注
1	三氯化磷	磷系列生产车间	9	150000	连续生产, 其中 46000t/a 可外售, 其余作为中间品用于三氯氧磷生产
2	三氯氧磷		10	120000	批次生产, 可用于生产阻燃剂, 也可用于外售
3	盐酸		--	967	--
4	阻燃剂 TEP (磷酸三乙酯)	阻燃剂生产车间	3	30000	连续生产
5	阻燃剂 TCPP (磷酸三(1-氯-2-丙基)酯)		10	120000	批次生产
6	阻燃剂 TDCPP (磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯)		2	10000	共用 2 条 TCEP 的生产线, 批次生产
	阻燃剂 TCEP (磷酸三氯乙基酯)				
7	阻燃剂 TCEP (磷酸三氯乙基酯)		14	50000	批次生产
8	盐酸		--	59069.46	副产品
9	1,2-二氯乙烷		--	150.52	副产品
10	1,2-二氯丙烷	--	371	副产品	
11	100%氢氧化钾	离子膜法氢氧化钾生产车间	1	150000	产品
12	氢气			2500	产品
13	液氯			90000	产品
14	高纯盐酸			19500	产品
15	副产品次氯酸钠溶液 (有效氯 10%)			1560	副产品
16	副产品稀硫酸			3050	副产品
17	副产品硫酸钾			570	副产品

图 2.4.3-2 本项目建成后, 厂区产品上下游关系图 (单位: t/a)

### 2.4.4 项目组成

项目组成情况见下表。

表 2.4.4-1 项目组成表

类别	项目	建设内容	备注
----	----	------	----

主体工程	阻燃剂生产车间	1 座，4 层，高度 20m，占地面积 1027m <sup>2</sup> ，建筑面积 4108m <sup>2</sup> ，依托 2 条 TCEP 生产线生产阻燃剂 TDCPP（磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯），生产线产能 10000 t/a。	依托现有，与 TCEP 共用 2 条生产线
	阻燃剂后处理车间	1 座，3 层，高度 20m，占地面积 720m <sup>2</sup> ，建筑面积 2160m <sup>2</sup> ，主要布置阻燃剂 TDCPP 的碱洗、水洗和蒸馏环节。	依托现有，与 TCEP 共用生产线
	TDCPP 灌装线	新增 1 条 TDCPP 的灌装线，位于 1#丁类仓库内。	新建
辅助工程	综合楼	1 座，4 层，高度 16.5m，占地面积 750m <sup>2</sup> ，建筑面积 3000m <sup>2</sup>	依托现有
	中控室	1 座，1 层，高度 5m，占地面积 150m <sup>2</sup> ，建筑面积 150m <sup>2</sup>	依托现有
	动力车间/变配电室	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 930m <sup>2</sup> ，建筑面积 930m <sup>2</sup>	依托现有
	消防泵房	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 140m <sup>2</sup> ，建筑面积 140m <sup>2</sup>	依托现有
	实验楼	1 座，4 层，高度 12m，占地面积 161m <sup>2</sup> ，建筑面积 645m <sup>2</sup> ，主要进行产品质量指标的检验	依托现有
公用工程	供水工程	新鲜水 1176.65m <sup>3</sup> /a，由园区自来水管网提供	依托现有
	供电工程	用电量 76 万 kwh/a，由磁窑变电站提供	依托现有
	循环冷却水系统	厂区配有 8 座 800m <sup>3</sup> /h 的逆流式玻璃钢冷却塔，配套 14 台 400m <sup>3</sup> /h 循环水泵（12 开 2 备），配有总容积为 1200m <sup>3</sup> 的循环水池，循环水量达到 5000 m <sup>3</sup> /h。阻燃剂车间使用凉水塔 3 组，循环水泵 5 台，循环水量为 2800m <sup>3</sup> /h，拟建项目循环水量为 180m <sup>3</sup> /h，循环水满足本项目需求。	依托现有
	空压机房	2 台空压机，一用一备，700m <sup>3</sup> /min。	依托现有
	制氮系统	2 台制氮机，制氮能力为 60Nm <sup>3</sup> /h 和 100Nm <sup>3</sup> /h。	依托现有
	深冷系统	液氮深冷系统，进口温度为-196℃，出口温度为-70℃。液氮深冷以-196℃液氮为冷源。	依托现有
	冷冻水系统	2 台制冷能力为 40 万大卡的制冷机组，电机功率 250kwh，制冷剂为 R410A 制冷剂，载冷剂为 30%浓度的乙二醇溶液。冷冻机组出口冷水温度在-15℃左右，冷冻水泵出口压力 0.4MPa，冷冻水回水压力 0.32MPa 左右，回水温度-10℃左右。	依托现有
储运工程	环氧氯丙烷罐区	占地面积 198.9m <sup>2</sup> ，安置的 62m <sup>3</sup> 和 100m <sup>3</sup> 储罐各一个用于环氧氯丙烷储存。	由罐区闲置储罐改造
	戊类罐区	占地面积 1815m <sup>2</sup> ，2 个 100m <sup>3</sup> 立罐用于储存液碱。	依托现有储罐
	液氮储瓶	1 个 20 m <sup>3</sup> 的液氮储瓶位于阻燃剂后处理车间外西侧。	依托现有
	甲类仓库	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 180m <sup>2</sup> ，分为三个防火分区，储存原料三氯化铝，三氯化铝一次最大储存量为 4t。	依托现有仓库
	1#丁类仓库	1 座，1 层，高度 6m，占地面积 1000m <sup>2</sup> ，新增 2 个 28m <sup>3</sup> 的储罐用于 TDCPP 灌装。	依托现有+新增储罐
环保工程	废气治理	1、TDCPP 酯化废气和 TDCPP 其他工艺（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏）废气经密闭管道收集后一并引至深冷（液氮）+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。	依托现有

		<p>2、污水处理废气和危废间废气经负压收集后一并引至“一级碱喷淋+活性炭吸附”处理后经活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒 (DA003) 排放。</p> <p>3、项目采用生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，极大地减少了生产车间无组织废气的排放；罐区装卸采用快速接头或法兰连接方式、无泄漏泵、双管式物料输送方式装卸车；项目储罐通过采取氮封可减少部分呼吸废气的排放量，大呼吸废气会通过储罐顶部连通的管道送入槽车，大呼吸废气被收集进入槽车形成闭路循环，少量未收集的大呼吸废气于罐区无组织排放；化验室废气经碱洗塔处理后排放等措施，减少项目无组织废气排放。</p>	
	废水治理	<p>厂区建有污水处理站一座，设计处理能力 200m<sup>3</sup>/d，采用“中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发+UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池”的污水处理工艺。</p> <p>项目工艺废水、尾气吸收废水、循环系统排污、真空泵排水等废水排入厂区污水处理站处理后经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。</p>	依托现有
	固废治理	<p>1、蒸发废盐、污水处理站污泥、废包装物、实验室废物、废机油、废油桶、废活性炭、冷凝废液和废催化剂属于危险废物，收集后暂存于厂区危废暂存间，委托有资质单位安全处置；</p> <p>项目设置 160m<sup>2</sup> 和 90 m<sup>2</sup> 危废暂存间各一座。</p>	依托现有
	噪声治理	选用低噪声设备，采用基础减振、车间隔声等降噪措施。	依托现有
	风险	<p>1、严格按照规范设计和施工，在仓储区和生产区分别安装相应的泄漏报警器，严格安全操作；</p> <p>2、生产车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线采取防腐防渗措施，设置了导排系统；</p> <p>3、依托现有 1 座 2000m<sup>3</sup> 事故水池；1 座 300m<sup>3</sup> 的初期雨水池；1 座 1200m<sup>3</sup> 消防水池。</p> <p>4、储罐区围堰尺寸：戊类罐区 94m×21.5m×1.2m（南侧长为 75m），环氧氯丙烷罐区 11.7m×17m×1.2m，不同物料储罐之间设置 0.6m 高隔堤。根据材料的性质配备备用罐或应急罐</p>	依托现有+新建
依托工程	生产车间	项目在现有阻燃剂生产车间利用现有的 2 条 TCEP 生产线生产阻燃剂 TDCPP（磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯）。不新增设备，不改变车间现有布置，可依托。	可依托
	供水、供电等公用工程	项目供水供电等均由园区供给，现有工程已将所有管线建设完成，能够供给本项目使用。	可依托

储罐、仓库等储运工程	<p>1、甲类仓库占地面积 180m<sup>2</sup>，分为三个防火分区，储存原料三氯化铝，三氯化铝一次最大储存量为 4t。</p> <p>2、利用闲置区域及闲置储罐容积分别为 62m<sup>3</sup> 和 100m<sup>3</sup> 储存环氧氯丙烷。</p> <p>3、本项目建成后新增 2 个 28m<sup>3</sup> 的 TDCPP 成品罐（立罐），1#丁类仓库内目前有闲置区域，能够安置新增储罐。</p> <p>5、戊类罐区占地面积 1815m<sup>2</sup>，2 个 100m<sup>3</sup> 立罐用于储存液碱。</p>	可依托
废气处理设施	<p>1、TDCPP 酯化废气和 TDCPP 其他工艺（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏）废气经密闭管道收集后一并引至深冷（液氮）+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。</p> <p>2、污水处理废气和危废间废气经负压收集后一并引至“一级碱喷淋+活性炭吸附”处理后经活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒（DA003）排放。</p> <p>3、项目采用生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，极大地减少了生产车间无组织废气的排放；罐区装卸采用快速接头或法兰连接方式、无泄漏泵、双管式物料输送方式装卸车；项目储罐通过采取氮封可减少部分呼吸废气的排放量，大呼吸废气会通过储罐顶部连通的管道送入槽车，大呼吸废气被收集进入槽车形成闭路循环，少量未收集的大呼吸废气于罐区无组织排放；化验室废气经碱洗塔处理后排放等措施，减少项目无组织废气排放。</p>	可依托
废水处理设施	<p>厂区建有污水处理站一座，设计处理能力 200m<sup>3</sup>/d，采用“中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发+UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池”的污水处理工艺，出水能够满足相应排放标准。本项目建成后全厂最大废水产生量为 172m<sup>3</sup>/d，污水站能够接纳本项目废水，能够满足污水站进水水质要求。</p>	可依托
危废间	<p>厂区丁类仓库内设有 90m<sup>2</sup> 危废暂存间一座，厂区事故水池东侧建设 160m<sup>2</sup> 危废暂存间一座，用于厂区危险废物的储存。拟建项目不新增危废种类，厂区危废暂存间能够满足项目危险废物贮存</p>	可依托
循环水系统	<p>厂区配有 8 座 800m<sup>3</sup>/h 的逆流式玻璃钢冷却塔，配套 14 台 400m<sup>3</sup>/h 循环水泵（12 开 2 备），配有总容量为 1200m<sup>3</sup> 的循环水池，循环水量达到 5000 m<sup>3</sup>/h。阻燃剂整个车间使用凉水塔 3 组，循环水泵 5 台，循环水量为 2800m<sup>3</sup>/h，拟建项目循环水量为 180m<sup>3</sup>/h，与 TCEP 共线生产，基本不增加循环水量，现有循环水满足本项目需求。</p>	可依托
制冷	<p>本项目依托 2 台制冷能力为 40 万大卡的制冷机组，电机功率 250kwh，制冷剂为 R410A 制冷剂，载冷剂为 30%浓度的乙二醇溶液；液氮深冷系统，利用 -196℃ 液氮为冷源，系统能快速被降温至极低温度。拟建项目与 TCEP 共线生产，基本不增加制冷量，现有制冷量可以满足该项目的需求。</p>	可依托

	供气	<p>1、压缩空气 项目压缩空气主要用于仪表用气，项目空压机房布设 2 台空气压缩机，供气能力为 700m<sup>3</sup>/min，供气压力为 0.85Mpa。</p> <p>2、氮气 厂区内建设 2 台制氮机，制氮能力为 60Nm<sup>3</sup>/h 和 100Nm<sup>3</sup>/h 拟建项目与 TCEP 共线生产，基本不增加供气量，现有供气量可以满足该项目的需求。</p>	可依托
	风险	<p>依托现有 1 座 2000m<sup>3</sup> 事故水池；1 座 300m<sup>3</sup> 的初期雨水池；1 座 1200m<sup>3</sup> 消防水池。本项目在现有车间内，与现有产品共线生产，不新增事故废水量，不新增消防水用量。</p>	可依托

## 2.4.5 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标详见表 2.4.5

表 2.4.5 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	阻燃剂 TDCPP (磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯)	t/a	10000	利用 TCEP 的 2 条生产线
4	年操作日	天	330	/
		小时	7920	
5	占地面积	m <sup>2</sup>	400	项目在现有厂内建设
6	建筑面积	m <sup>2</sup>	900	/
7	项目总投资	万元	100	/
(1)	固定资产投资	万元	91.16	/
(2)	铺底流动资金	万元	8.84	/
8	年均营业收入	万元/t	10300.0	/
9	年均总成本费用	万元	9811.4	/
10	年均利润总额	万元	135.9	/

## 2.4.6 工作制度与劳动定员

本项目劳动定员 4 人，由厂内调剂，年工作日 330 天，每天工作 24h，实行四班三运转工作制，每班工作 8h。

## 2.4.7 平面布置

### 2.4.7.1 平面布置

本项目位于山东亚荣化学股份有限公司现有厂区内，项目依托现有阻燃剂生产车间及后处理车间，项目建设不改变厂区的整体平面布置。

阻燃剂生产车间位于现有厂区南侧，阻燃剂后处理车间位于阻燃剂生产车间北侧，仓储区位于现有厂区西侧及中间位置，公用和辅助工程区位于厂区东侧，污水处理站、事故水池和初期雨水池位于厂区东南侧，1#危废间位于丁类仓库西侧，2#危废间位于事故水池东侧，厂区东北侧设置污水和雨水排放口，厂区设置环行消防通道。厂区北部朝向石崮河街设有物流出入口和人流出入口。

厂区平面布置详见图 2.2-1，生产车间设备布置图详见图 2.4-7，后处理车间设备布置图详见图 2.4-8。项目主要构筑物见表 2.4.7-1。

表 2.4.7-1 项目主要建、构筑物一览表

序号	建（构）筑物名称	结构型式	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	高度 (m)	耐火 等级	火灾危 险类别	抗震等 级	抗震设 防烈度	安全出 口
1	阻燃剂生产装置区	钢筋混凝土框架结构	1073.25	4108	4	20	二级	甲类	二级	7度	3
2	阻燃剂后处理装置区	钢筋混凝土钢架结构	720	2160	3	15	二级	甲类	二级	7度	2
3	1#丁类仓库	钢架结构+砖混	1000	1000	1	6	二级	乙类	二级	7度	1
4	研发楼	框架结构	177	709	4	16.35	二级	民建	二级	7度	2
5	综合楼	钢筋混凝土框架结构	750	3000	4	20	二级	民建	丙类	7度	2
6	中控室	钢筋混凝土剪力墙	150	150	1	4.8	一级	民建	二级	7度	1
7	动力车间/变配电室	钢筋混凝土框架结构	930	930	1	5.1	二级	丙类	二级	7度	3
8	消防泵房	剪力墙+砖混	140	140	1	6.5	二级	丁类	二级	7度	1
9	消防水池/循环水池	钢筋砼剪力墙	300	300	1	5.3	二级	戊类	二级	7度	--
10	甲类仓库	钢架结构+砖混	180	180	1	8.8	二级	甲类	二级	7度	2
11	戊类罐区	钢架+砖混	1815	1815	1	9.7	二级	甲类	二级	7度	--
12	事故水池	钢筋混凝土	384	384	--	-7	二级	丙类	丙类	7度	--
13	污水处理区	钢筋混凝土	1820	--	--	--	--	丙类	丙类	7度	--
14	危废间	钢架结构+砖混	192	192	1	6	二级	乙类	二级	7度	1

### 2.4.7.2 平面布置合理性分析

项目建设不改变厂区的整体布局，厂区平面布置根据安全卫生、环保、绿化、施工等要求，结合厂区地质地形、气象等自然条件进行建设。因地制宜地对厂区构筑物、运输线路、管线等进行总平面布置，生产区和物料存储区布置紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，提高效率，减少物料损失；生产区与办公生活区分离，办公生活区位于厂区东北侧，靠近人流出入口，处于该区域常年主导风向侧风向处，避免了生产区的污染；污水处理站和事故水池相邻，均布置在厂区的东南侧，地势较低，方便废水的收集和处理。

综上所述，项目从方便生产、安全管理、环境保护等角度综合考虑，总平面布置比较合理。

## 2.4.8 公用工程

### 2.4.8.1 给排水工程

#### 一、给水情况

本项目职工由厂区现有人员调剂，不新增生活用水；更换设备前设备内残液用氮气吹扫，吹扫后的废气进深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧进行处理，设备清洗不用水；在现有车间利用现有 2 条生产线改建成生产 TDCPP，不新增地面冲洗用水。

本项目用水主要为生产用水、化验室用水、循环冷却水补水、真空系统用水和废气吸收用水，由园区供水管网及项目蒸汽冷凝水供给，项目用水有保障。

#### (1) 生产用水

该项目工艺用水为 TDCPP 生产用水，用水量约 2296.80m<sup>3</sup>/a，使用新鲜水。

#### (2) 循环水补水

根据建设单位提供的资料，项目生产过程中循环冷却水系统的循环量为 180m<sup>3</sup>/h，类比现有工程，循环补水量为 8000m<sup>3</sup>/a，优先使用项目蒸汽冷凝水，不足部分采用新鲜水。

#### (3) 真空系统用水

项目水环真空泵与 TCEP 共用，真空泵用水循环使用，定期更换，类比现有工程本项目真空泵用水量为 4m<sup>3</sup>/a，采用新鲜水。

#### (4) 化验用水

项目生产过程，需对产品进行化验，化验用水主要为仪器清洗用水，用水量为 16m<sup>3</sup>/a，使用新鲜水。

#### (5) 废气吸收用水

根据设计单位提供的资料，项目生产过程中产生的废气需要进行喷淋处理，在处理过程中采用 15%碱液吸收，项目尾气吸收用水主要为碱液配制用水（将 30%液碱配制成 15%液碱）。项目碱吸收液循环使用，根据废气产生及吸收情况废碱液进行定期更换。本项目液碱用量 70m<sup>3</sup>/a，项目废气吸收用水量为 70m<sup>3</sup>/a，使用新鲜水。

表 2.4.8-1 项目给排水情况一览表

给排水	项目	用水量	备注
给水	生产用水量		使用新鲜水
	真空泵用水		使用新鲜水
	循环水补水		使用蒸汽冷凝水
	化验室用水		使用新鲜水
	废气吸收用水		使用新鲜水
排水	TDCPP	碱洗废水	/
		水洗废水	回用不外排
	真空泵废水		/
	冷却循环水排污		/
	化验室废水		/
	尾气处理废水		/

综上所述，本项目总用水量约为 10386.80m<sup>3</sup>/a，其中 3780m<sup>3</sup>/a 采用蒸汽冷凝水，6606.80m<sup>3</sup>/a 采用新鲜水。

## 二、排水工程

本项目厂区排水系统采用雨污分流、清污分流的方式；初期雨水排入厂区事故水池，分批进入厂区污水处理站处理，其余雨水就近排入园区雨水管线后汇入海子河；项目废水在厂区污水处理站处理后，经一企一管，排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。项目废水产生及排放情况如下：

### (1) 工艺废水

该项目工艺废水主要包括产品TDCPP生产的碱洗废水和水洗废水，其中TDCPP生产的碱洗废水和水洗废水分别为2406.43m<sup>3</sup>/a和2297.35m<sup>3</sup>/a，其中水洗废水进入碱洗循环利用，故项目工艺废水产生量为2406.43m<sup>3</sup>/a，排入厂区污水处理站物化、生化处理

后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

### (2) 冷却循环水排污

根据企业提供资料，循环冷却排污水约为补水量的10%，新增循环水排水量约为800m<sup>3</sup>/a，排入厂区现有污水处理站进行处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

### (3) 真空泵排水

项目真空泵用水循环使用，定期排放，废水排放量约为4m<sup>3</sup>/a，废水收集后排入厂区现有污水处理站进行处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

### (4) 化验室废水

项目化验废水，主要为仪器清洗产生的废水，废水量约为用水量的 80%，12.8m<sup>3</sup>/a，排入厂区污水处理站处理。

### (5) 尾气处理废水

项目阻燃剂生产采用两级碱吸收进行处理，项目设置两级碱吸收塔，每个塔的碱液循环量为 3m<sup>3</sup>，设置碱液初始浓度为 15%。项目通过在线 pH 计控制一级碱吸收液 pH 值，pH 值接近 8 时（碱液浓度约 0.2%时）进行更换，然后将二级碱吸收塔碱液泵至一级碱吸收塔，二级碱吸收塔更换新碱液（15%碱液），项目尾气处理废水为 56m<sup>3</sup>/a。废水收集后排入厂区现有污水处理站处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

综上所述，本项目废水产生量为 3279.23m<sup>3</sup>/a，其中 2479.23m<sup>3</sup>/a 经物化处理与其他未经处理的 800m<sup>3</sup>/a 经厂区污水处理站生化处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

项目生产工艺水平衡图 2.4.8-1。

图 2.4.8-1 (1) TDCPP 工艺水平衡 (m<sup>3</sup>/a)

## 2.4.8.2 供电工程

本项目年用电量 76 万 KWh。厂区内设置配电房 1 处，由当地供电电网提供一路来自 110kV 磁窑变电站 10kV 出线线路，另外一路采用 T 接方式接入 220kV 汶口站-晋

煤线路 10kV 出线线路。本项目用电依托厂区现有供电关系，供电电源可靠，有保障。

### 2.4.8.3 供热工程

TDCPP 蒸汽用量为 4200t/a，主要用于 TDCPP 的碱洗、水洗和蒸馏环节，由园区集中供热提供，供应能力可以满足项目需要。本项目蒸汽冷凝水回用于循环水补水。

TDCPP 蒸汽平衡及建成后的全厂蒸汽平衡详见图 2.4-6。

图 2.4.8-3 本项目蒸汽平衡 (t/a)

图 2.4.8-4 本项目完成后全厂蒸汽平衡 (t/a)

### 2.4.8.4 循环冷却水系统

项目循环用水 180m<sup>3</sup>/h，厂区东南侧建有容积为 1200m<sup>3</sup>的循环水池，循环水池与消防水池紧邻，中间设隔离墙分开，依托厂区现有 1 座 1200m<sup>3</sup>循环水池，循环水量 5000m<sup>3</sup>/h，现有工程的循环水量 2800 m<sup>3</sup>/h。本项目与 TCEP 共线生产，基本不增加循环水量，现有循环水满足本项目需求。

### 2.4.8.5 制冷工程

本项目依托厂区现有 2 台制冷能力为 40 万大卡的制冷机组，电机功率 250kwh，制冷剂为 R410A 制冷剂，载冷剂为 30%浓度的乙二醇溶液。冷冻机组出口冷水温度在-15℃左右，冷冻水泵出口压力 0.4MPa，冷冻水回水压力 0.32MPa 左右，回水温度-10℃左右。

R410A 是一种新型环保制冷剂，不破坏臭氧层，制冷或者制热时候，工作压力为普通 R22 空调的 1.6 倍左右，制冷（暖）效率更高。提高空调性能，不破坏臭氧层。R410A 新冷媒由两种准共沸的混合物而成，主要有氢，氟和碳元素组成（表示为 hfc），具有稳定，无毒，性能优越等特点。同时由于不含氯元素，故不会与臭氧发生反应，即不会破坏臭氧层，不在《中国受控消耗臭氧层物质清单》范围内。另外，采用新冷媒的空调在性能方面也会有一定的提高。R410A 是国际公认的用来替代 R22 最合适的冷媒，并在欧美，日本等国家得到普及。

液氮深冷系统，以-196℃液氮为冷源，运用合适的深冷温区，通过多级冷凝器把废气中的 VOCs 成份液化成液滴或凝结成颗粒分离出来，从而达到回收相关组份，净

化后气体符合国家和地方排放标准的工艺技术。液氮深冷，进口温度为-196℃，出口温度为-70℃。

## 2.4.9 储运工程

### 2.4.9.1 储存工程

储罐区的储存信息详见表 2.4.9-1。

表 2.4.9-1 项目储罐信息一览表

序号	1	2	3
储罐名称	TDCPP	液碱罐	环氧氯丙烷
储罐形式			
储罐规格 mm			
材质			
容积 m <sup>3</sup>			
数量			
充填量			
密度 (kg/m <sup>3</sup> )			
一次最大储存量 (t)			
措施			
出口直径 (mm)			
罐区名称			
围堰			
火灾危险类别			
备注			

### 2.4.9.2 运输工程

项目所需的原料均外购，均由卖方自行运输，采用公路运输方式；产品采用汽运方式运出。主要运输量详见表 2.4.9-2。

表 2.4.9-2 物料运输方式一览表

序号	名称	规格	年使用量(t)	最大存量(t)	储存周期	存储地点	物料形态	运输方式	包装方式
一	运入								
1	三氯氧磷	99%		/	/	/	液态	自产	管道

2	环氧氯丙烷	99.9%		162.90	8 天	甲类罐区	液态	汽运	槽罐
3	三氯化铝	/		4	12 天	甲类仓库	固态晶体	汽运	袋装
4	液碱	30%		229.33	37 天	戊类罐区	液态	汽运	槽罐
5	氮气	/		/	/	/	气态	自产	槽罐
二									
1	TDCPP	99.9%		72.34	2 天	戊类罐区	液态	汽运	槽罐
2	危险废物	/		200	17 天	危废暂存间	固体	汽运	桶装

2.4.10 主要生产设备

表 2.4.10-1 主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格	材质	数量	备注
TDCPP					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					

22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
34					
35					

#### 2.4.11 生产工艺及产污环节

本项目为新建年产 1 万吨 TDCPP（磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯），利用 2 条 TCEP（磷酸三氯乙基酯）生产线进行生产，TDCPP 为批次生产。

##### 2.4.11.1 TDCPP 生产工艺及产污环节

###### 1、产品简介

TDCPP 是一种无色至淡黄色的液体，密度较高，TDCPP 在水中的溶解度较低，但可以在有机溶剂中较好地溶解。TDCPP 常用作塑料、聚氨酯、聚氨酯泡沫和涂料等材料的阻燃剂，以提高它们的阻燃性能。TDCPP 也可用作合成其他化合物的中间体。TDCPP 广泛应用的添加型阻燃剂，阻燃效能高，挥发性小，耐油性和耐水解性好。用于软、硬质聚氨酯泡沫塑料聚氯乙烯、环氧树脂、不饱和树脂、聚酯纤维及橡胶、运输带生产中，所得制品除具有自熄性外，还可改善耐光性、耐水性、抗静电及改善制品光泽等性能。一般添加量为：软、硬质聚氨酯泡沫塑料中添加 10-15%，阻燃效果优于 TCEP。

###### 2、技术选择

### 3、工艺原理

具体工艺流程如下：

表 2.4.11-2 生产主要工序控制条件一览表

项目	工段	温度 (°C)	压力 (Mpa)	运行时间 (h)
TDCPP				

表 2.4.11-3 项目产品生产情况一览表

名称	批次产量 kg/ 批次	批次生产 时间 (h)	设备 (套 )	批/年	年生产时间		年产量 (t/a)
					小时	天	
TDCPP							

表 2.4.11-4 项目冷凝参数及冷凝效率一览表

部位	数量	面积 m <sup>2</sup>	材质	进水温度	出水温度
酯化冷却器					
蒸馏冷凝器					
蒸馏冷凝器					

TDCPP 生产工艺流程及产污环节图详见图。

图 2.4.11-1 TDCPP 生产工艺流程及产污环节图

表 2.4.11-5 TDCPP 产污环节一览表

项目	序号	产生点	主要物质	处理方式及排放去向
废气	G1			
	G2			
	G3			
	G4			
	G5			
	G6			
废水	W1			

### 2.4.11.2 主要原辅材料及产品理化性质

表 2.4.11-6 原辅材料及产品理化性质

序号	名称	分子式	理化特性	毒性毒理	危险特性
1	环氧氯丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> ClO	挥发的、不稳定的无色油状液体，有类似氯仿的气味，微溶于水，可混溶于醇、醚、四氯化碳、苯。熔点：-57℃，沸点：115-117℃，闪点：28℃，密度：1.183g/cm <sup>3</sup> （20℃），蒸汽压：22mmHg at 25℃，临界压力：4.9MPa	大鼠经口 LD <sub>50</sub> : 90mg/kg; 小鼠经口 LC <sub>50</sub> : 238mg/kg; 兔径皮 LD <sub>50</sub> : 1500mg/kg; 大鼠吸入 LC <sub>50</sub> : 500ppm/4H。	蒸气对呼吸道有强烈刺激性。反复和长时间吸入能引起肺、肝和肾损害。高浓度吸入致中枢神经系统抑制可致死。蒸气对眼有强烈刺激性，液体可致眼灼伤。皮肤直接接触液体可致灼伤。口服引起肝、肾损害，可致死。慢性中毒：长期少量吸入可出现神经衰弱综合征和周围神经病变。。
2	三氯氧磷	POCl <sub>3</sub>	无色透明发烟液体，有辛辣气味。可混溶于二硫化碳、醚、四氯化碳、苯。相对密度（设水为1）1.68，沸点/°C105.1，饱和蒸气压/kPa 5.33（27.3℃）	接触限值 PC-TWA(mg/m <sup>3</sup> ): 0.3 PC-STEL(mg/m <sup>3</sup> ): 0.6	遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至发生爆炸。对很多金属尤其是潮湿空气存在下具有腐蚀性。
4	盐酸	HCl 的水溶液	无色透明液体，有强烈刺鼻气味，具有较高的腐蚀性。浓盐酸具有极强的挥发性，因此盛有浓盐酸的容器打开后氯化氢气体会挥发，与空气中的水蒸气结合产生盐酸小液滴，使瓶口上方出现酸雾。密度：1.18g/cm <sup>3</sup> ，熔点：-27.32℃，沸点：48℃。盐酸与水、乙醇任意混溶，浓盐酸稀释有热量放出，氯化氢能溶于苯。	LD <sub>50</sub> : 900mg/kg(兔经口); LC <sub>50</sub> : 3124ppm, 1小时(大鼠吸入)	不可燃，能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。
5	液碱	NaOH	具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或块状形态，密度：2.130g/cm <sup>3</sup> ，熔点：318.4℃，沸点：1390℃。极易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，易溶于乙醇、甘油。另有潮解性，易吸取空气中的	LD <sub>50</sub> : 500mg/kg(兔经口)	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性

			水蒸气（潮解）和二氧化碳（变质），可加入盐酸检验是否变质。		
6	三氯化铝	$AlCl_3$	黄色块状固体。易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯。相对密度（水=1）：2.44，熔点（ $^{\circ}C$ ）：190，饱和蒸汽压（KPa）：0.13(100 $^{\circ}C$ )。	--	遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。
7	偏铝酸钠	$NaAlO_2$	白色无定形结晶粉末，有吸湿性。易吸湿，极易溶于水，不溶于乙醇，水溶液呈碱性。密度(g/mL, 25 $^{\circ}C$ ): 1.58。熔点（ $^{\circ}C$ ）：1800。	--	--
8	TDCPP	$C_9H_{15}Cl_6O_4P$	无色至淡黄色的液体。水溶性：7mg/L（24）密度：1.5197 g/cm <sup>3</sup> 熔点：-64 $^{\circ}C$ ，沸点（ $^{\circ}C$ ）：457.4±40.0 $^{\circ}C$ at 760 mmHg 蒸汽压（KPa）：1.1 mmHg at 25 $^{\circ}C$	--	--
9	丙三醇	$C_3H_8O_3$	无色无臭透明黏稠液体。水溶性：任意比例混溶密度：1.297 g/cm <sup>3</sup> 熔点：17.4 $^{\circ}C$ 沸点（ $^{\circ}C$ ）：290 闪点：177 $^{\circ}C$ 蒸汽压（KPa）：<1 mm Hg ( 20 $^{\circ}C$ )	大鼠口径 LD <sub>50</sub> : 26000 mg/kg; 小鼠口径 LC <sub>50</sub> : 4090 mg/kg	与强氧化剂如铬酸酐、氯酸钾或高锰酸钾接触，能引起燃烧或爆炸。

### 2.4.11.3 TDCPP 物料平衡

TDCPP 年生产 10000 吨，采用环氧氯丙烷催化法，该工序为批次生产，年生产批次为 1320 批次。TDCPP 项目生产情况及物料平衡见表 2.4.11-7 及图 2.4.11-2，元素平衡及盐平衡详见图 2.4.11-3。

表 2.4.11-7 TDCPP 项目物料平衡表（8000L 反应釜）

序号	投入			产出					
	名称	kg/批次	t/a	名称	Kg/批次		t/a		
1	99.3%三氯氧磷			产品	TDCPP				
					丙三醇				
					水				
					盐				
					杂质				
2	99.9%环氧氯丙烷			G1	三氯氧磷				
3	三氯化铝				环氧氯丙烷				
4	30%液碱			G2	环氧氯丙烷				
5	水			G3	环氧氯丙烷				
				G4	环氧氯丙烷				
				G5	环氧氯丙烷				
				G6	环氧氯丙烷				
					丙三醇				
					水蒸气				
				W1	丙三醇				
					水				
					氢氧化钠				
					TDCPP				
					盐				
					杂质				
合计				合计					

图 2.4.11-2 (1) TDCPP 物料平衡图 (kg/批次)

图 2.4.11-3 (1) TDCPP 生产磷平衡 (kg/a)

表 2.4.11-7 TDCPP 项目氯平衡表

序号	投入		序号	产出	
	名称	kg/a		名称	Kg/a
1	0.993 三氯 氧磷	三氯氧磷	1	产品	TDCPP
		氯化氢			氯化钠
2	0.999 环氧 氯丙烷	环氧氯丙烷	2	G1	三氯氧磷
3	催化剂	三氯化铝			环氧氯丙烷
			3	G2	环氧氯丙烷
			4	G3	环氧氯丙烷
			5	G4	环氧氯丙烷
			6	G5	环氧氯丙烷
			7	G6	环氧氯丙烷
			8	W1	TDCPP
					氯化钠
合计			合计		

图 2.4.11-3 (2) TDCPP 生产氯平衡 (kg/a)

表 2.4.11-7 TDCPP 项目钠平衡表

序号	投入		序号	产出		
	名称	kg/a		名称	kg/a	
1	30%氢氧化钠	氢氧化钠	1	产品	磷酸氢二钠	
					氯化钠	
					偏铝酸钠	
			2	W1	磷酸氢二钠	
					氯化钠	
					偏铝酸钠	
					氢氧化钠	
合计			合计			

图 2.4.11-3 (3) TDCPP 生产盐平衡 (kg/a)

## 2.4.12 本项目“三废”产生、治理及排放情况

### 2.4.12.1 废气

项目有组织废气主要为本项目 TDCPP 生产工艺废气、储罐区废气、污水处理站废气（含压滤间废气）及危废间废气。

#### 2.4.12.1.1 有组织废气

##### (1) TDCPP 工艺废气

项目 TDCPP 工艺废气主要是 TDCPP 生产线酯化废气、碱洗废气、液液分离废气、水洗废气和蒸馏提纯冷凝不凝气。TDCPP 生产线废气主要污染物成分为三氯氧磷、环氧氯丙烷和丙三醇。

根据项目物料平衡，项目 TDCPP 有组织废气产生情况见表 2.4.12-1。废气通过密闭管道引至两级碱吸收处理装置进行处理。

表 2.4.12-1 建设项目有组织废气产生情况表

序号	产生环节	合计 (t/a)	污染物名称	污染物产生量 (t/a)	收集方式及收集效率
G1	TDCPP 生产酯化废气	0.287	氯化氢		排空口管道收集至深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧
			环氧氯丙烷		
G2	碱洗废气	0.003	环氧氯丙烷		密闭管道收集至深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧
G3	液液分离废气	0.001	环氧氯丙烷		
G4	水洗废气	0.001	环氧氯丙烷		
G5	液液分离废气	0.001	环氧氯丙烷		
G6	TDCPP 生产蒸馏提纯冷凝不凝气	0.066	环氧氯丙烷		不凝气排气口接密闭管道直接引至深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧
			丙三醇		

备注：三氯氧磷与水反应生成磷酸和氯化氢。

TDCPP 工艺废气一并经深冷（液氮）+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径为 0.5m 的排气筒（DA003）排放。

##### (2) 储罐废气

三氯氧磷是由磷系列生产车间通过管道运输到本项目，且本项目三氯氧磷全部使用本厂生产的三氯氧磷，不产生储罐废气。本项目储罐为 TDCPP 储罐和环氧氯丙烷储罐。储罐区有组织废气主要考虑储罐区储罐大、小呼吸排放的废气。

本项目 TDCPP 沸点较高，储罐废气较小，无组织排放；环氧氯丙烷储罐接

密闭管道与生产车间中对应的原料计量罐联通，储罐小呼吸废气通过计量罐排气口接密闭管道引至相应的废气处理系统。项目储罐均采用双管式原料输送方式卸车，大呼吸废气会通过与储罐顶部连通的管道送入槽车，大呼吸废气被收集进入槽车形成闭路循环，少量未收集的大呼吸废气于罐区无组织排放。

储罐的“大小呼吸作用”和储罐的类型、物料装卸方式、运行状态有关。本项目环氧氯丙烷储罐为固定顶罐，大、小呼吸量计算参照《石油库节能设计导则》（SH/T3002-2000）如下：

①小呼吸：

固定顶储罐

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left( \frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_P \cdot C \cdot K_C$$

式中： $L_B$ --储罐的小呼吸排放量（kg/a）；

$M$ --储罐内蒸汽的分子量；

$P$ --在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

$D$ --罐的直径（m）；

$H$ --平均蒸汽空间高度（m）；

$\Delta T$ --一天之内的平均温度差（ $^{\circ}\text{C}$ ）； $6^{\circ}\text{C}$ ；

$F_P$ --涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，本项目所有储罐均刷白色防晒漆， $F_P$  取 1.02；

$C$ --用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的  $C=1$ ；

$K_C$ --产品因子，（石油原油  $K_C$  取 0.65，其他的有机液体取 1.0）；

②大呼吸：

大呼吸排放是由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面的排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

固定顶储罐

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \cdot M \cdot P \cdot K_N \cdot K_C$$

式中： $L_w$ --储罐大呼吸的年排放量（ $\text{kg}/\text{m}^3$ 投入量）；

$K_N$ --周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ $K$ ）确定。 $K \leq 36$ ， $K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$ 。

储罐废气计算主要参数见表 2.4.12-2。

表 2.4.12-2 项目固定顶储罐废气计算主要参数表

物质	环氧氯丙烷	
分子量 M		
真实蒸汽压 P (pa)		
储罐直径 D (m)		
H (m)		
$\Delta T$ ( $^{\circ}\text{C}$ )		
$F_p$		
C		
周转次数		
$K_N$		
$\rho$ ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )		
年储存量 (t/a)		
Q ( $\text{m}^3/\text{a}$ )		
储罐个数	1	1

项目环氧氯丙烷储罐设置氮封系统，有效减少物料接触外界空气，提高了储存的安全性，同时采用氮封可减少约 30%的小呼吸；项目储罐均采用双管式原料输送方式装卸车，大呼吸废气会通过与储罐顶部连通的管道送入槽车，其废气回收率达到 95%以上，约 5%于罐区无组织排放，项目储罐通过采取氮封和双管式原料输送方式卸车可减少部分呼吸废气的排放量。储罐区废气量核算结果见表 2.4.12-3。

表 2.4.12-3 储罐废气产生量核算结果

物质	原小呼吸 $L_B$ ( $\text{kg}/\text{a}$ )	原大呼吸 $L_w$ ( $\text{kg}/\text{a}$ )	处理措施	实际排放量 ( $\text{kg}/\text{a}$ )	
				有组织	无组织
环氧氯丙烷			氮封+双管式原料输送卸车		

由上表可知，本项目储罐区环氧氯丙烷 98.99 $\text{kg}/\text{a}$ ，排至相应废气处理系统处理后排放。环氧氯丙烷 15.13  $\text{kg}/\text{a}$  于罐区无组织排放。

### (3) 污水处理废气（含压滤间废气）

本项目废水处理依托厂区现有污水处理站，污水处理站运行过程中向大气

释放异臭味气体，污水处理废气通过污水站池体密闭进行负压收集，收集后引至“一级碱喷淋+活性炭吸附+活性炭吸附脱附催化燃烧”设施处理后经 1 根 25m 高排气筒（DA003）排放。本项目新增废水量较小，水质比较单一，产生的污染物少，由此新增污水站污染物废气量较少，不做定量分析。

#### （4）危废间废气

本项目依托厂区现有危废间，危废储存过程会产生 VOCs 等废气，危废间废气采用负压收集，引至“一级碱喷淋+活性炭吸附+活性炭吸附脱附催化燃烧”设施处理后经排气筒(DA003)排放。本项目产生的危险废物主要为蒸发废盐、实验室废物、废包装物、污水处理站污泥、废活性炭、废机油、废油桶和废催化剂，均储存在密闭袋或者密闭桶中，VOCs 增加量较小，不做定量分析。

#### （5）废气量依据

根据废气设计单位提供资料，并结合各生产设备的容积、充装率、罐体接口管线直径、换气次数、管道长度、设备风阻等情况，确定项目各环节的设计废气量。

表 2.4.12-4 项目废气量核算表

序号	废气产生环节	废气收集方式	数量	管径 mm	风速 m/s	风量 m <sup>3</sup> /h
G1	酯化废气	密闭管线	2	65	3	72
G2 G3 G4 G5 G6	碱洗、水洗、液液分离、蒸馏冷凝不凝气	密闭管线	1	100	5	141.3
G7	环氧氯丙烷罐区废气	密闭管线	2	50	6	84.78
合计						298.08

因此，TDCPP 工艺废气最终废气量取 300m<sup>3</sup>/h。

#### （6）废气处理措施

TDCPP 工艺废气主要为环氧氯丙烷和氯化氢，废气中含有有机氯化物。项目废气采用深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧的处理措施。

表 2.4.12-5 有机废气不同治理技术的治理效果分析一览表

治理措施	可达治理效率	适用范围及存在问题
冷凝回收	50-90%	1、适用于有机废气浓度高、温度低、风量小的工况，需要附属冷冻设备
吸收法	50-80%	1、适用于水溶性、有组织排放源的废气处理；

		2、设备运转费用低，管理方便、工艺简单； 3、产生二次污染，需对洗涤液进行处理
吸附法	50-80%	1、活性炭需要及时更换，否则治理效率大大降低； 2、监管存在较大问题； 3、活性炭质量影响治理效率； 4、吸附后产生危险固废； 5、适用于处理低浓度有机废气
催化燃烧法	≥95%	1、适用于浓度较大的工况 2、占地面积大 3、一次性投资费用高； 4、催化剂易中毒
低温等离子体法	50-90%	1 范围较大、治理效率波动 2、可能存在二次 VOCs 污染
光催化氧化法	50-95%	1、受污染物成分影响，治理效率波动范围较大； 2、催化剂易失活
生物法	40-70%	1、设备简单、能耗低、安全可靠、无二次污染等优点； 2、不能回收利用污染物质

**深冷：**采用低温冷却或加压的方法对有机溶剂废气进行处理，使其中待去除的物质达到过饱和状态而冷凝从气体中分离出来——冷凝法冷源：

——深冷处理方法：液氮(-65℃~-196℃)

液氮深冷装置进口温度为-196℃，出口温度为-75℃，本项目液氮深冷作为预处理工艺。

深冷效率计算

1) 冷凝效率的计算

$$C_1 = \frac{M \times P_1}{RT_1}$$

$$C_2 = \frac{M \times P_2}{RT_2}$$

$$\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\%$$

式中：C1——气体的冷凝前浓度，g/m<sup>3</sup>；

C2——气体的冷凝后浓度，g/m<sup>3</sup>；

M——气体物质的分子量，环氧氯丙烷为 92.5；

P1——气体在 T1 时饱和蒸汽压（Pa）；

P2——气体在 T2 时饱和蒸汽压（Pa）；

R——常数，为 8.314；

T——体系温度，K；

$P$ ——大气压，101325Pa；

$\eta$ ——冷凝效率。

## 2) 饱和蒸汽压的计算

采用安托尼公式计算各温度下的饱和蒸汽压

$$\lg P = A - B / (t + C)$$

式中： $P$ ——物质的蒸汽压，毫米汞柱，1mm 汞柱=133.3Pa；

$t$ ——体系温度，℃；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ ——常数

根据以上公式计算得出环氧氯烷的深冷效率大于 99.9%，本项目有机废气产生量少，深冷效率保守估计取 85%。

**碱喷淋：**碱液喷淋吸收塔是利用酸性废气的酸碱中和原理。碱液喷淋吸收装置是用于吸收治理工业酸性废气的常用装置之一，目前已广泛应用于实践。本项目碱喷淋+过滤棉的效率保守取值 85%。

**活性炭吸附-脱附催化燃烧：**根据《催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2027-2013），催化燃烧装置的净化效率不得低于 97%，本项目因废气在经过深冷+两级碱吸收+过滤棉后废气余量很少，活性炭活性炭吸附-脱附催化燃烧作为保障措施，本项目不再算处理效率。

因含氯有机废气在高温燃烧时转化成二噁英的比例是 0.01%~0.04%，根据《亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目》验收监测中二噁英最大排放浓度为 0.041ngTEQ/m<sup>3</sup>，本项目二噁英保守估计排放浓度小于 0.1ngTEQ/m<sup>3</sup>。

本项目在经过上述措施合理处理后，项目有组织废气收集、处理、排放情况详见图 2.4.12-1，废气排放情况详见表 2.4.12-5

### 排气筒合理性分析：

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），规定“所有排气筒高度不得低于15m，还应高出周围200m半径范围内的建筑物5m以上”，本项目排气筒高度为25m，周围200m半径范围内最高建筑物为生产车间，车间高度为20m，排气筒设置合理。

根据《挥发性有机物排放标准第6部分：有机化工行业》（DB2801.6-2018）规定“所有排气筒高度不得低于15m。本项目排气筒高度为25m,不低于15m，故本项目排气筒设置合理。

#### 2.4.12.1.2 无组织废气

建设项目无组织废气主要为：生产装置区废气、储罐区的废气。

##### (1) 生产装置区

##### ① 上料过程无组织废气控制措施

灌装液体物料通过密闭管道以泵打入生产设备中。

##### ② 转料过程无组织废气控制措施

一般转料过程均为密闭操作，利用重力通过密闭管道直接放料至下一环节设备，或经转料泵打至下一环节设备，尽量避免含挥发性有机物料通过人工方式进行物料周转。

##### ③ 下料过程无组织废气控制措施

项目液态产品为高沸点物质，灌装过程可能产生的无组织废气排放量极小。

##### ④ 取样检测过程无组织废气控制措施

项目取样检测，采用自动密闭取样器，取样器固定安装在反应釜上，其下端没入反应釜液面以下，取样过程中无需打开反应釜，无需中止反应，同取样人员无接触。取样时，取样器可自动将物料吸入取样瓶中，取样完成后，采样人员及时将取样瓶密封，送化验室监测。因此，采用自动密闭取样器，可有效减少取样过程无组织废气的排放。

本项目阻燃剂生产区无组织排放的主要污染物为VOCs（环氧氯丙烷），无组织排放量取决于生产流程中设备和管件的密封程度，以及操作介质和工艺条件，如操作的温度、压力等。本工程采用先进的DOS控制，整个生产装置

为密闭设备，其技术、设备水平和管理水平均属于国际先进水平，且项目实行 LDAR 技术与制度。

本项目 TDCPP 产品生产过程中，原料三氯氧磷由三氯氧磷生产车间直接通过密闭管道输送至生产装置区密闭计量罐中、环氧氯丙烷由厂区储罐通过管道输送至生产装置区密闭计量罐中，本处主要考虑投料过程及生产装置、设备的无组织排放。根据美国大型化工企业统计，装置区无组织排放系数约控制在 0.01~0.05%。本工程整个生产装置为密闭设备，其技术、设备水平和管理水平均属于国际先进水平，本次评价保守估计无组织排放系数取 0.03%。除以上几种物质外，三氯化铝采用块状固体，按 0.1% 的损失量计，为 0.0158t/a。

项目阻燃剂生产及后处理车间生产 TDCPP 的无组织废气的产生情况见表 2.4.12-6。

表 2.4.12-6 项目生产车间无组织废气产生情况一览表

生产装置	污染物	排放情况	
		t/a	kg/h
TDCPP 生产及后处理车间	氯化氢		
	环氧氯丙烷		
	VOCs		
	颗粒物		

注：①三氯化铝投料按照 1000h 计算；②三氯氧磷遇水生产氯化氢，废气以氯化氢计。

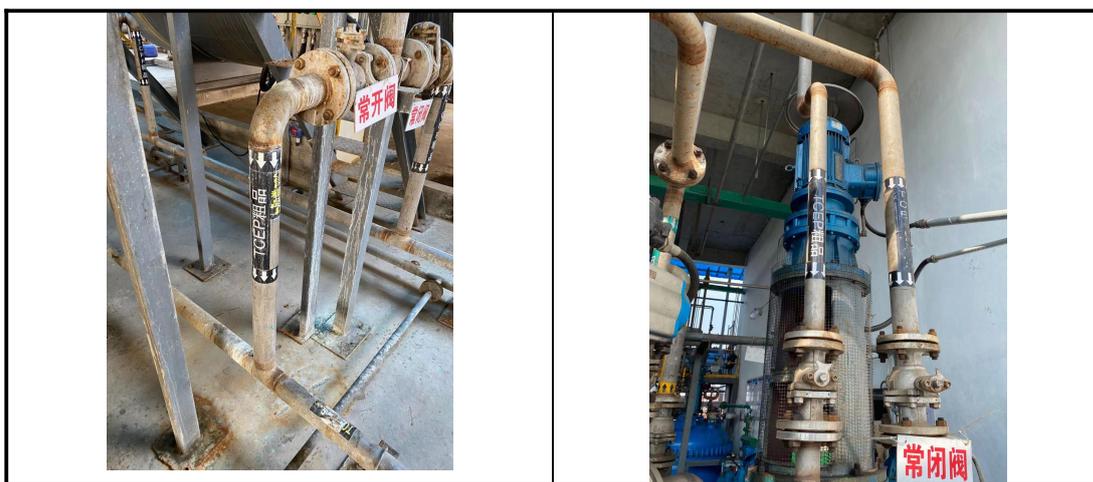




图 2.4-12-1 厂区无组织控制措施图

## (2) 储罐区废气

罐区采取无组织措施：

a、本项目卸车采用双管式原料输送方式卸车，即槽车有两条管与储罐连通，一条是槽车往储罐输送物料的管道，另一条是储罐顶部与槽车连通的管道，大呼吸蒸汽会通过储罐顶部连通的管道送入槽车，基本不会发生大呼吸；项目所有物料卸车泵均采用无泄漏泵（磁力泵），避免泵损坏造成物料泄漏；卸车时均采用液下（即底部浸没式）卸车，使液面缓缓上升，减少液体飞溅，减少装卸过程中物料的挥发。

b、本项目环氧氯丙烷储罐设置了氮封以减少废气无组织挥发，储罐装自力式供氮阀与氮封阀，根据《工艺系统工程设计技术规范气封的设置》（HG/T20570.16-95）第 2.0.3 条的要求，氮封压力设定为 0.5KPa。氮封管线设置自力式压力调节阀，确保氮封压力不大于 0.5KPa。

c、项目储罐均刷涂白色防晒漆（隔热涂料）；项目所选用的管线、管件、垫片及阀门的材料保证有足够的机械强度、耐腐蚀性及使用期限，管线的设计、制造、安装及试压等技术条件符合国家现行标准和规范，设备选用有资质的正规厂家生产的设备，保证设备的加工质量，防止物料对设备、管道的腐蚀而造成泄漏；加强管理，定期对设备、管道、管件进行巡查和维修，定期更换设备的密封垫，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等。

项目环氧氯丙烷装卸过程采用双管式原料输送方式，装卸废气会通过储罐顶部连通的管道送入槽车形成闭路循环，少量未收集的大呼吸废气于罐区无

组织排放，约 5% 的装卸废气于储罐区无组织排放，其排放量为环氧氯丙烷 15.13kg/a。

表 2.4.12-7 项目储罐区最大无组织废气产生情况一览表

生产装置		污染物	排放情况	
			kg/a	kg/h
TDCPP	环氧丙氯 烷储罐区	环氧氯丙烷		
		VOCs		

### (3) 化验室废气

项目化验室主要用于生产过程中的抽样检测，因此，化验室会产生少量的酸性废气及有机废气，化验室废气采用通风柜进行收集，然后经楼顶碱洗塔处理后排放，项目化验室无组织废气排放量较小。

### (4) 恶臭影响分析

拟建项目原料及产品多具有刺激性或恶臭气味，在生产过程中及存储过程中有会恶臭产生，加强厂区仓库通排风；生产设备密封，负压收集废气；本项目液体物料采用负压真空进料，工艺废气、冷凝不凝气等废气均可从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，可大大减少厂区恶臭的产生，厂界浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 二级标准要求。

### (5) 无组织废气控制措施

项目无组织排放废气污染源主要存在于：

①装置区无组织挥发，包括各管道、容器、阀门等跑冒滴漏两部分；②储罐区大小呼吸损耗的物料；③装卸区物料装卸损耗的物料。

阻燃剂生产车间及后处理车间的无组织排放主要由设备零部件的腐蚀、磨损增加，引起物料泄漏、挥发造成的。与废气的泄漏与设备管道管件的材质、耐压等级、设备和管道管件的密封程度、操作介质、温度、压力等相关。可通过降低密封点泄漏率和保持设备较高完好率来减少该类废气的排放量。本项目生产采用 DCS 控制系统，装置物料输送均通过密闭管道进行，反应釜多为负压状态，且实行 LDAR 技术与制度，因此装置区无组织排放的污染物较少。

装置区物料无组织排放，本项目采取的控制措施如下：

①企业采用先进的 DCS 集散控制系统，各物料输送均采用密闭输送方式

防止泄露。

设计阶段按照设计标准和工程经验选用适当的设备和管道材料，将设备和管道的腐蚀控制在合理范围之内；通过制定严谨的工艺操作规程和岗位操作法，减少失误操作。

②装置区物料投加、周转、不凝气及冷凝液的收集均采用密闭管道输送。

③实行 LDAR 技术与制度，定期对车间内装置和管线进行检查检测，及时对泄漏点进行维修。LDAR（泄漏检测与修复）技术是在企业中对生产全过程原料进行控制的系统工程。该技术采用固定或移动监测设备，监测化工企业各类反应釜、原料输送管道、泵、压缩机、阀门、法兰等易产生挥发性有机物泄漏处，并修复超过一定浓度的泄漏处，从而达到控制原料泄漏对环境造成污染，是目前国际上较先进的化工废气检测技术。采取上述技术后，可大大减少生产区的跑冒滴漏现象，EPA（美国国家环境保护局）认为采用 LDAR 技术后，化工装置可减少 56% 的 VOCs 排放量。

表 2.4.12-8 化工装置设备与管线组件泄露污染控制要求一览表

设备与管线组件泄露污染控制要求	
a	挥发性有机物流经以下设备与管线组件时,应进行泄漏检测与控制: a) 泵; b) 压缩机; c) 阀门; d) 开口阀或开口管线; e) 法兰及其他连接件; f) 泄压设备; g) 取样连接系统; h) 其他密封设备
b	根据设备与管线组件的类型, 采用不同的泄漏检测周期 a) 泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统每 3 个月检测一次。b) 法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次。c) 对于挥发性有机物流经的初次开工开始运转的设备和管线组件, 应在开工后 30 日内对其进行第一次检测。d) 挥发性有机液体流经的设备和管线组件每周应进行目视观察, 检查其密封处是否出现滴液迹象。
c	出现以下情况, 则认定发生了泄漏 a) 有机气体和挥发性有机液体流经的设备与管线组件, 采用氢火焰离子化检测仪 (以甲烷或丙烷为校正气体) 泄漏检测值大于等于 2000 $\mu\text{mol/mol}$ , b) 其他挥发性有机物流经的设备与管线组件, 采用氢火焰离子化检测仪 (以甲烷或丙烷为校正气体) 泄漏检测值大于等于 500 $\mu\text{mol/mol}$ 。
d	泄漏修复 a) 当检测到泄漏时, 在可行条件下应尽快维修, 一般不晚于发现泄漏后 15 日; b) 首次 (尝试) 维修不应晚于检测到泄漏后 5 日; 首次尝试维修应当包括 (但不限于) 以下描述的相关措施: 拧紧密封螺母或压盖、在设计压力及温度下密封冲洗。 c) 若检测到泄漏后, 在不关闭工艺单元的条件下, 在 15 日内进行维修技术上不可行, 则可以延迟维修, 但不应晚于最近一个停工期。
e	泄漏检测应记录检测时间、检测仪器读数; 修复时应记录修复时间和确认已完成修复的时间, 记录修复后检测仪器读数, 记录应保存 1 年以上

④企业将 VOCs 的削减与监控纳入日常生产管理体系。建立基础数据与过程管理的动态档案、VOCs 污染防治设施运行台账，制定“泄漏检测与修复、

监测和治理等方面的管理制度，制定突发性 VOCs 泄漏防范和处置措施，纳入企业应急预案体系；对正常工况、非正常工况分别建立监测体系，制定非正常排放（停工检修等）报告与备案的环保管理规程。

无组织废气产生环节及处理设施排查表见表 2.4.12-9。

表 2.4.12-9 无组织废气产生环节及处理设施排查表

序号	无组织产生环节	收集措施
一	生产装置	
1	投料	液体物料为负压上料，三氯化铝人工投料，因三氯化铝为块状固体，故无组织废气产生量极小
2	蒸馏放料	管道密闭放料
3	冷凝系统	工艺废气、冷凝不凝气等废气均从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放
4	液体原料区	液体原料包括环氧氯丙烷和液碱，存放在罐区；三氯氧磷随产随用不储存
5	进料口、出料口、检修口、搅拌口、观察孔、人孔	生产、反应期间保持密闭
二	装卸区	项目卸车采用双管式物料输送方式卸车，即槽车有两条管与储罐连通，一条是槽车往储罐输送物料的管道，另一条是储罐顶部与槽车连通的管道，大呼吸蒸汽会通过储罐顶部连通的管道送入槽车，基本不会发生大呼吸，物料卸车泵采用屏蔽泵或磁力泵等无泄漏泵，避免泵损坏造成物料泄漏；卸车时均采用液下（即底部浸没式）卸车，使液面缓缓上升，减少液体飞溅，减少装卸过程中物料的挥发。
三	罐区呼吸器	环氧氯丙烷储罐呼吸废气通过密闭管道收集送至废气处理措施。
四	污水站	污水处理站均已进行了密封、收集处理，加强人员管理，厂区绿化
五	危废间	废气负压收集后经活性炭吸附脱附催化燃烧处理后高空排放
六	化验室	采用通风柜进行收集，然后经楼顶碱洗塔处理后排放

本项目生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，极大地减少了生产车间无组织废气的排放。同时车间设置有有毒有害及可燃气体泄漏检测装置。采取以上措施后，经预测，本项目建成后各污染物厂界浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/ 3161-2018）表 2 标准要求和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。另外，项目对 VOCs 无组

织废气的控制和管理能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求。

### 2.4.12.1.3 交通运输移动源污染物排放情况

项目涉及运输物料主要为原料环氧氯丙烷、液碱等，产品 TDCPP 和新增固废等，本项目 TDCPP 总运输量约为 16685t/a，根据建设单位提供材料，物料运输约 30 吨/车次，则本项目建成后交通运输量约为 556 车次/年，按照交通部门及泰安市政府的要求，车辆尾气排放必须达到国家规定的排放标准。

表 2.4.12-10 受本项目物料运输影响新增的交通运输移动源污染物排放情况一览表

运输方式	新增交通流量	排放污染物	排放系数			排放量 (kg/a)
			公路类型	平均车速 (km/h)	排放系数 (kg/车·km)	
汽车运输	考虑 5 千米（进出 10km）评价范围，该路段平均大型卡车交通流量 556 车次/年	NO <sub>x</sub>	公路	39	0.012	33.36
		CO	公路	39	0.006	16.68
		THC	公路	39	0.004	11.12

### 2.4.12.2 废水

#### 2.4.13.2.1 废水产生

本项目厂区排水系统采用雨污分流、清污分流的方式；初期雨水排入厂区事故水池，分批进入厂区污水处理站处理，其余雨水就近排入园区雨水管线后汇入海子河；项目废水在厂区污水处理站处理后，经一企一管，排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。

本项目职工由厂区现有人员调剂，不新增生活用水；更换设备前设备内残液用氮气吹扫，吹扫后的废气进深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧，设备清洗不用水；在现有车间利用现有 2 条 TCEP 生产线改建成生产 TDCPP，不新增地面冲洗用水。

本项目废水主要为工艺废水、化验室废水、循环冷却水排污、真空系统排水和尾气处理废水。

#### (1) 工艺废水

该项目工艺废水主要包括产品 TDCPP 生产的碱洗废水和水洗废水，其中 TDCPP 生产的碱洗废水和水洗废水分别为 2406.43m<sup>3</sup>/a 和 2297.35m<sup>3</sup>/a，其中水洗

废水进入碱洗循环利用，故项目工艺废水产生量为2406.43m<sup>3</sup>/a，排入厂区污水处理站物化、生化系统处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

(2) 冷却循环水排污

根据企业提供资料，循环冷却排污水约为补水量的10%，新增循环水排水量约为800m<sup>3</sup>/a，排入厂区现有污水处理站进行处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

(3) 真空泵排水

项目真空泵用水循环使用，定期排放，废水排放量约为4m<sup>3</sup>/a，废水收集后排入厂区现有污水处理站进行处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

(4) 化验室废水

项目化验废水，主要为仪器清洗产生的废水，废水量约为用水量的80%，12.8m<sup>3</sup>/a，排入厂区污水处理站处理。

(5) 尾气处理废水

项目阻燃剂生产采用两级碱吸收进行处理，项目设置两级碱吸收塔，每个塔的碱液循环量为3m<sup>3</sup>，设置碱液初始浓度为15%。项目通过在线pH计控制一级碱吸收液pH值，pH值接近8时（碱液浓度约0.2%时）进行更换，然后将二级碱吸收塔碱液泵至一级碱吸收塔，二级碱吸收塔更换新碱液（15%碱液），项目尾气处理废水为56m<sup>3</sup>/a。废水收集后排入厂区现有污水处理站处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

企业依据同类产品生产企业的生产情况，提供项目各股废水水质情况见表2.4.12-11。

表 2.4.12-11 项目废水产生情况一览表

废水名称	水量 (m <sup>3</sup> /a)	水质 (mg/L, pH无量纲)								
		pH	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	BOD <sub>5</sub>	总磷	总氮	氯化物	全盐量	AOX
工艺废水		7~8	30000	35	7000	2000	120	4000	30000	8
真空泵废水		8	2000	10	400	2	20	5	2000	6
化验室废水		7~8	2000	25	2000	2400	60	2000	1500	5
尾气处理废水		8~10	3000	10	300	5	30	20	160000	5

含盐综合废水		7~8	29200	34	6812	1960	117	3893	32744	8
污冷凝水		8	4500	10	50	180	50	60	400	8
现有及在建污水		7~9	1653.43	2.06	141	45	21	46	1562	7.5
污水处理站综合废水设计进水水质		12	30000	30	5000	1200	60	—	40000	—
冷却循环水排污		7~9	100	5	50	10	10	3	3000	--
进生化综合废水		7~8	1495	5.40	141	45	21	46	1562	7.5
设计生化进水水质	—	7~8	1500	10	600	50	30	100	—	—

#### 2.4.14.2.2 废水治理

本项目废水产生量为 3279.23m<sup>3</sup>/a，其中 2479.24m<sup>3</sup>/a 经厂区污水处理站物化系统处理后与冷却循环排污水 800m<sup>3</sup>/a 废水，一并通过“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司处理后排入海子河。

厂区污水处理站：

厂区现有工程建有污水处理站一座，设计处理能力 200m<sup>3</sup>/d，采用“中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发+UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池”的污水处理工艺。三效蒸发器的三效蒸发工艺的处理能力可达到 360m<sup>3</sup>/d（15t/h），其中工艺废水中的碱洗废水进入 10t/h 的三效蒸发器，除盐后产生的污冷凝水部分回用，部分进入生化处理，其余需进行三效蒸发的废水进入 5t/h 的三效蒸发器，除盐后产生的污冷凝水全部进入生化处理。本项目建成后全厂产生的进污水处理站的最大废水量为 171.47m<sup>3</sup>/d，污水处理站设计能力可以满足项目废水的处理需求。

厂区现有污水处理站工艺流程详见图 2.4.12-1。

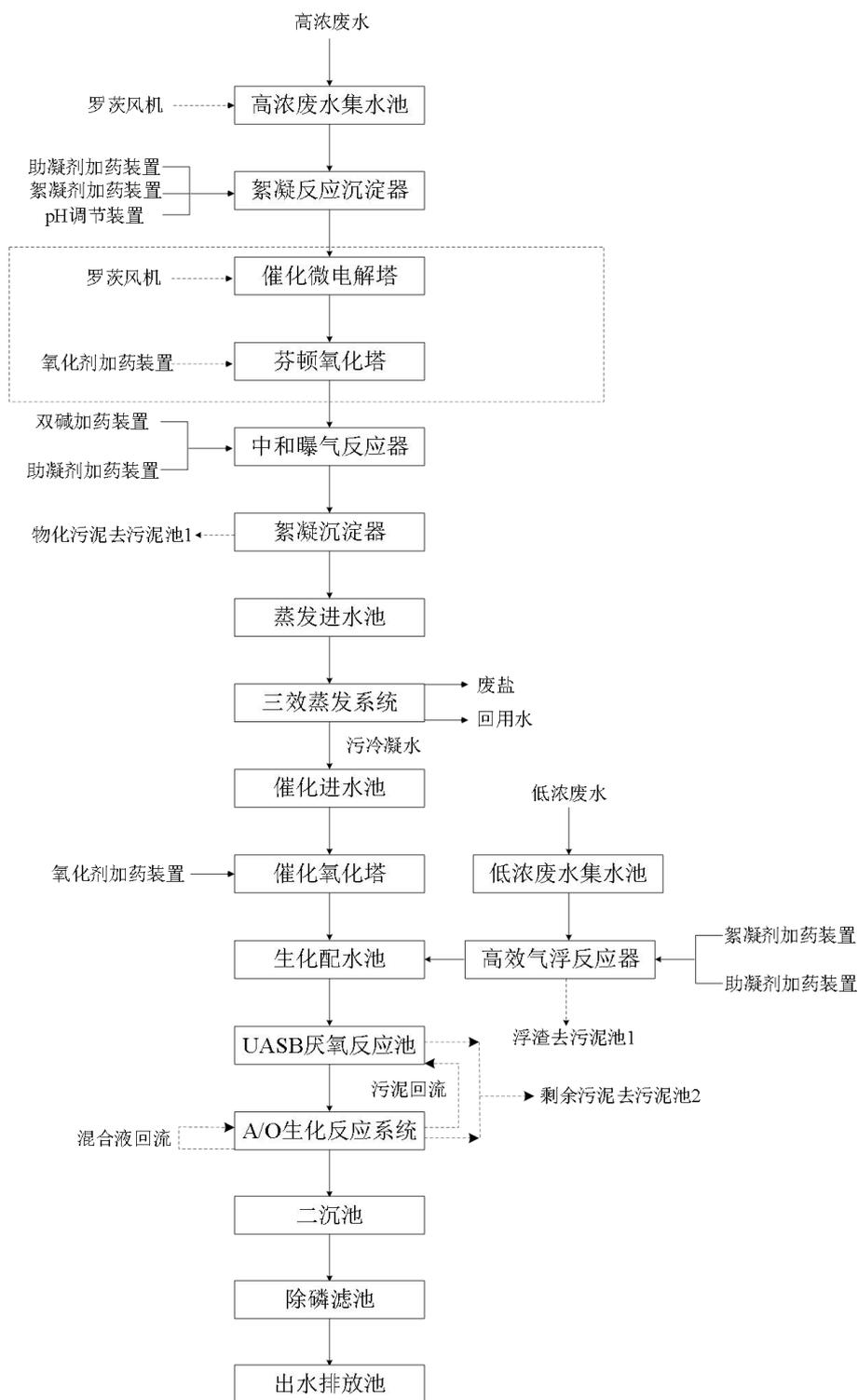


图 2.4.12-1 厂区污水处理站污泥处理工艺流程图

### 工艺流程说明

高浓废水先进行絮凝沉淀处理，经过絮凝沉淀后的高浓废水再加入盐酸调节好 pH，进入中和曝气反应器中，在中和曝气反应器中加入液碱和石灰乳的混合溶液，形成沉淀。高浓废水经过絮凝沉淀后进入蒸发进水池。然后用泵打入蒸盐系统进行蒸

发。蒸盐系统通过进料泵将要浓缩的废水送入一效降膜蒸发器，物料经过一效上部的液体分配装置，由于重力及液体形成的蒸汽作用下流速增加。水蒸汽及部分浓缩的物料离开管束，大部分液体集中在下部的缓冲区并由此离开，少量液体及水蒸汽通过连接通道进入分离器，蒸汽与液体在此分离，顶部离开的水蒸汽用于加热第二效蒸发器，废水一部分通过一效循环泵自身循环，少量液体通过一效循环泵送至二效强制降膜蒸发器。物料通过二效循环泵在二效蒸发器、二效分离室组成的回路中不断地循环。物料在循环加热中被进一步浓缩。水蒸汽及部分浓缩的物料离开管束，大部分液体集中在下部的缓冲区并由此离开，少量液体及水蒸汽通过连接通道进入分离器，蒸汽与液体在此分离，从顶部离开的水蒸汽用于加热强制蒸发器，物料通过循环泵在蒸盐器、分离室组成的回路中不断地循环。物料在循环加热中被进一步浓缩。从蒸发器下部出来的浓缩物由出料泵送入送至指定地点。（结晶或离心）从顶部离开的水蒸汽进入表面冷凝器冷凝。

本项目废水中特征污染物主要是总磷，磷在原辅料中的存在形式主要是三氯氧磷中，在生产废水中的存在形式为磷酸钠、TDCPP中，磷酸钠沸点为158℃，TDCPP沸点为457.4℃，污水处理站三效蒸发温度为100℃，因此生产废水经三效蒸发处理后，磷酸钠和TDCPP主要是进入废盐中，废水中的总磷显著降低。

蒸发冷凝液进入催化氧化进水池，然后用泵打入催化氧化塔中。

低浓废水含有一定量的 SS，污水通过加药反应器后，进入经过高效气浮装置，高浓废水和低浓废水各自预处理后在生化配水池中混合，调节好水质水量，进入 UASB 厌氧反应池。UASB 反应池出水在 UASB 出水池中，UASB 出水池的废水自流入兼氧-接触氧化池中进行生化反应。A/O 系统出水在二沉池中进行重力泥水分离后，上清液进入除磷滤池中，进一步除磷。除磷滤池的出水排放至出水检测池中，合格直接排放。

根据厂区现有污水处理站设计进出水水质、《山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目竣工环境保护验收监测报告》及厂区在线监测数据，厂区污水站出水能够稳定达标。

**表 2.4.12-12 综合污水处理站设计进出水水质及处理效率一览表**

项目产生废水经厂区现有污水处理站处理后能够满足宁阳中辰水务有限公司进水水质要求，并且项目废水产生量在宁阳中辰水务有限公司余量范围之内（余量约为 1.6

万 m<sup>3</sup>/d)，故项目废水能够进入宁阳中辰水务有限公司进行处理。

### 2.4.14.2.3 废水排放

本项目废水的排放情况见表 2.4.12-13。

表 2.4.12-13 项目废水排放情况一览表

项目		项目废水	自身削减量	排入宁阳中辰水务有限公司	排入海子河
水量	m <sup>3</sup> /a				
COD	t/a				
氨氮	t/a				

备注：排入宁阳中辰水务有限公司 COD:300mg/L,氨氮:9mg/L；排入海子河 COD:30mg/L,氨氮:3mg/L。

### 2.4.12.3 固废

本项目依托 TCEP 的 2 条生产线，生产 TDCPP，项目设备不变，项目职工、废水处理及废气处理设施依托现有，基本无变化。所以污水处理站污泥、废机油、废油桶、废催化剂、活性炭吸附-脱附催化燃烧装置的废活性炭和职工生活垃圾无新增。

项目固体废物主要为蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液。

#### (1) 蒸发废盐

TDCPP 尾气处理废水和 TDCPP 碱洗废水经污水处理站物化处理进行蒸盐，蒸发产生废盐（含水率 10%）约 75t/a，收集后委托有资质单位处理。

#### (2) 废包装物

项目生产过程中产生原辅材料的废包装物，根据建设单位提供资料，废包装物产生量约为 0.024t/a，收集后委托有资质单位处理。

#### (3) 实验室废物

本项目产品化验过程中有化验室废液产生，属于危险废物 HW49 900-047-49，产生量约为 0.014t/a，贮存在厂区危废暂存间，收集后委托有资质单位处理。

#### (4) 冷凝废液

本项目深冷过程会产生冷凝废液，根据物料平衡产生的冷凝废液量为 0.765t/a，属于危险废物，委托有资质单位处理。

本项目固废产生及处置具体情况见表 2.4.12-14。

表 2.4.12-14 本项目固废产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别及代码	产生量 (t/a)	产生工序	形态	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	蒸发废盐	HW11 900-013-11	75	三效蒸发	固态	氯化钠、磷酸氢二钠、偏铝酸钠等	每天	T	委托有资质单位安全处置
2	实验室废物	HW49 900-047-49	0.014	化验	液态	有机物等	60 天	T/C/I/R	
3	废包装物	HW49 900-041-49	0.024	生产过程	固态	氯化铝	每天	T/In	
4	冷凝废液	HW06 900-404-06	0.765	废气治理	液态	环氧氯丙烷、丙三醇	每天	T、I、R	

项目产生的所有固体废物实施分类处理，禁止露天存放。经过采取上述有关防治措施，本项目产生的所有固废均得到合理处理处置，不会造成二次污染。

#### 2.4.12.4 噪声

本项目依托 2 条 TCEP 生产线，TDCPP 和 TCEP 共线生产，设备设施依托现有，仅新增一套 TDCPP 灌装机。项目主要噪声源为风机、真空泵等，其噪声源强约为 70~90dB(A)。其噪声产生、治理及排放情况见表 2.4.12-15。

表 2.4.12-15 项目噪声产生、治理及排放情况一览表

序号	噪声源	数量	单个设备源强 (设备前 1m)	治理措施	单个设备降噪后 (设备前 1m)	备注
1	TDCPP 泵	6	80dB (A)	基础减振、车间隔声	60dB (A)	依托现有
2	真空泵	1	85dB (A)	基础减振、车间隔声	65dB (A)	依托现有
3	真空机组	1	90dB (A)	基础减振、车间隔声	70dB (A)	依托现有
4	TDCPP 灌装机	1	70dB (A)	基础减振、车间隔声	50dB (A)	新增

降噪除基础减振，还应采取如下降噪措施：

- ①设备购置时选用高效能低噪声设备；
- ②采取声学控制措施，将设备置于车间内进行隔声处理，同时对所有噪声设备采取基础减振措施；
- ③设备运行中要注意管理，加强润滑，维持设备处于良好的运转状态，防止出现因设备运行不正常而产生刺耳噪声的情况；

通过采取上述措施，大大减少了项目运行对厂界噪声值的贡献，项目厂界噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，经预测厂界噪声对周围环境影响较小。

#### 2.4.12.5 本项目污染物汇总

本项目污染物产生、治理及排放情况汇总见表 2.4.12-16。

表 2.4.12-16 项目污染物产生、治理及排放情况一览表

种类			污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	有组织	DA003	废气量 (万 m <sup>3</sup> /a)			
			氯化氢			
			环氧氯丙烷			
			丙三醇			
			VOCs			
			二噁英			
	无组织	生产车间	氯化氢			
			环氧氯丙烷			
			VOCs			
			颗粒物			
		环氧氯丙烷储罐区	环氧氯丙烷			
VOCs						
废水			废水量 (m <sup>3</sup> /a)			
			COD			
			氨氮			
固废	三效蒸发	蒸发废盐				
	原辅料包装	废包装物				
	化验	实验室废物				
	废气处理	冷凝废液				

#### 2.5 非正常工况污染物排放情况

非正常排放主要是指生产过程中开、停车、检修、发生故障情况下污染物的排放，不包括事故。非正常排放大小及频率与生产装置的工艺水平、操作管理水平等因素有密切关系，若没有严格的处理措施，往往是造成污染的重要因素。

本项目非正常工况主要包括开、停车，检修；电力供应突然中断；废气处理设施故障；以及废水处理设施故障等异常工况。项目非正常工况会引起污染物的非正常排

放。

### 2.5.1 开、停车、检修

1、一般临时停车：整个生产系统是密闭的，停车后物料储存于管道或储罐、计量罐或反应釜中，循环水等均储存在循环水池中，下次开车时继续使用或作为母液使用，不会产生废水污染物的额外排放。

2、计划停车：本项目计划停车，装置首先要停工，主反应装置各塔釜等同步进行检修、维修和保养后，再开工生产。

### 2.5.2 电力供应突然中断

项目电力供应突然中断：厂区设置柴油发电机房，发电机房内安装两台 600KW 的自启动柴油发电机作为备用电源，电力供应突然中断，可使用备用柴油发电机发电，以维持必要设备的运转。

### 2.5.3 废气处理设施故障

当项目尾气处理系统发生故障时，会导致废气处理效率降低甚至失效，排放的废气污染物浓度上升，会对周围环境造成影响。生产中一旦出现故障时，应立即进行维修，如果 0.5h 内不能排除故障，应立即停车，消除故障后再生产，停车制动时间约为 0.5h。本项目根据废气处理设施设置情况分析其故障状态，考虑故障状态下废气处理设施失效或者处理效率降低。

表 2.5.3 非正常工况废气排放

排气筒	非正常工况	污染物	处理效率%	年发生频次 (次/a)	废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放情况		排放标准		是否超标	应对措施
						速率 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	速率 (kg/h)	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		
DA003	深冷故障、碱喷淋液浓度过低、RCO 故障	氯化氢	50	1	300						立即检修
		环氧氯丙烷	50								
		丙三醇	50								
		VOCs	50								

### 2.5.4 废水处理设施故障

本项目污水处理站不能正常运行时，此情况下会造成厂区生产污水不能正常处理，导致废水在厂内大量的储存。厂区设置了有效容积为 2000m<sup>3</sup> 的事故水池，本项目

完成后厂区一天的最大生产排污量约 172m<sup>3</sup>，当发生废水处理设施故障时，厂区事故水池最大可储存半个月以上的废水，在经过厂区及时有效的维修处理下，预计 3 天内可以消除废水处理设施故障。如果在一周内仍然没有消除故障，则需停止生产，以减少废水的产生。因此，发生废水处理设施故障时，项目废水不会外排，不会对周围水环境产生影响。

### 2.5.5 非正常工况污染控制措施

为了进一步减少非正常工况的污染物排放量，拟采取以下措施：

#### 1、废气、废水处理系统故障防范措施

做好废气、废水处理系统的维护工作，定期做好废气、废水处理系统的检修，防止非正常工况情况的发生。

2、双回路电源，防止突然断电引起非正常排放。

3、定期检查、维修、维护各种设备，尤其是废气处理设施、各种动力泵、各种风机等。

4、加强管理和培训，防止因操作失误或玩忽职守引起非正常排放。

## 2.6 清洁生产分析

### 2.6.1 原材料与产品的清洁性

该项目涉及的原料及产品三氯氧磷和环氧氯丙烷具有腐蚀性、有强烈刺激性等特征，这些物料可通过生产、储存等途径进入环境，是环境风险分析的对象。通过采取一系列安全和预防措施，原辅材料在获取过程中对生态环境影响较小，使用过程中对人健康和生态环境影响较小，可以有效的控制或缓解危险化学品的使用带来的风险。

项目产品符合国家产业政策，具有良好的发展前景，具有较强的市场竞争力，该建设规模是在广泛的市场调研基础上确定的，经济合理，可使装置处在最佳的状态下运行，以达到降低能源与生产成本的目的。

### 2.6.2 生产工艺及设备清洁性分析

#### (1) 生产工艺清洁性

项目采取的生产工艺为成熟工艺，经过工艺选择，项目选择的生产工艺具有工艺流程短、产品纯度高、收率高、污染小等优点。产品的生产过程，工序分工明确，生产管理制度健全，能有效减少不必要的物料浪费，符合清洁生产的要求。

## (2) 生产设备

根据物料特性和操作条件，选用国内先进的工艺设备，以满足生产工艺要求，主要生产关键设备为：反应釜、冷凝器等，该部分关键设备大多选用具有国际先进水平的国产工艺设备，以更好地提高产品质量，保障项目的正常生产。

### 2.6.3 过程控制

#### (1) 工艺设备节能：

①优化装置设计，合理选择工艺参数，从而降低原料消耗和装置能耗。

②采用成熟先进的新工艺、新技术。

③工艺设备根据需要尽可能选用节能高效设备，降低能耗。

④合理布置车间设备，理顺工艺流程、区别生产区域，使物流便捷；厂内运输与厂外运输相衔接，减少物流周转量，降低物流成本，有效降低生产中不必要的能耗和费用。

⑤保持生产均衡和正常的设备维修，使设备处在最佳工作状态下，不仅节约直接能耗，也减少间接能耗。

⑥对于功率较大的机泵安装变频装置，可有效节能电耗。

⑦选用节能、高效型设备，在设备比选阶段，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。

#### (2) 设备及管道隔热

设备及管道保温选用导热系数较低的新型保温材料，以减少能耗。

#### (3) 供热节能

①蒸汽输送管道、加热设备等均采用保温措施，防止热能损失，节省能量。

②加强二次能源的利用率，根据不同过程对蒸汽位能要求的区别，分级使用，充分套用二次蒸汽、热水等能源，达到节能目的。

③在蒸汽管道上设置性能良好的疏水器或阻汽排水器，对工艺生产过程中产生的蒸汽冷凝水最大限度的回收利用。

#### (4) 给排水节能

①厂内用水反复循环使用，做到一水多用，节约用水。

②冷却水循环使用，提高冷却水的重复利用率。

③循环水系统建造大散热面、低水损失的循环水池和凉水塔，利用自然和强制散热的方式达到节能降耗。循环水系统采用有压（0.20MPa）回水，利用冷却回水余压，将回水直接送上冷却塔，可降低供水系统的动力消耗。

#### 2.6.4 资源回用与综合利用

综合利用资源、能源是清洁生产的主要内容之一，清洁生产要求生产过程的产物在内部循环利用，以提高资源的利用程度。实践证明，实现废物资源化是净化环境的一条重要措施，也是企业开源节流、提高经济效益的生财之道。

项目从环境效益和经济效益双重目的出发，在生产过程中进行了良好的资源回用和废物综合利用。

本项目在生产过程中蒸汽冷凝水及各种物料进行回收再用，节约了资源。

本项目在生产过程中，节约了成本，减少了污染物的排放。本项目在资源回收利用指标上具有较高的清洁生产水平。

#### 2.6.5 资源、能源利用分析

节约能源必须领先技术进步。采用先进技术和设备，按照在技术上先进，经济上可行的原则，通过加强现代化管理，提高能源利用率，从而达到合理利用能源的目的。该产品生产过程中主要能源消耗有两大方面：一是设备运转的电能消耗；二是生产过程中的热量损耗。

项目主要采用如下节能措施：

##### （1）采用先进的生产工艺

项目消耗的能源主要是电能，为降低生产成本，提高公司的经济效益，拟在工艺技术、设备选型等方面采取节能措施，以达到最大限度节约能源的目的。

项目生产工艺是在比较分析目前国际国内先进生产工艺基础上，综合原辅料供应、工艺操作条件、三废情况及收率等各种因素而制定的。所选设备自动化程度高。因此工艺过程先进，避免了能源的不必要浪费，达到节能目的。

##### （2）机械设备节能

高耗电设备，采用自动控制系统，根据生产实际需要，对设备运转进行调整，自动控制设备出水、出气量，降低设备运转能耗。

##### （3）主要管理节能措施

①健全产品质量保障制度，降低不合格品的产出率，减少原材料的损失和浪费。

②生产运行组织过程中，根据当期订单制订与设备生产能力相适应的生产计划，合理调度，确保设备高效运转，避免产品积压或设备空转。

③加强管理，制定和完善各种规章制度，定期定人定责对各类设备、管道、器具等进行检修，减少跑、冒、滴、漏现象，以减少不必要的浪费。

④配备和完善各种能源计量仪表，并加强对车间用水、电的计量，为企业管理提供依据，搞好能源管理，实现供水、供电及用水、用电的合理性。

综上，本项目从原辅材料消耗、工艺设备、资源综合利用、排污情况看出，项目符合我国产业政策，工艺技术较成熟，项目清洁生产指标处于国内先进水平，符合清洁生产的要求。

## 2.7 项目建成后生产 TDCPP 与 TCEP 的对比分析

生产 TDCPP 产品规模、原辅料消耗、能耗、污染物排放情况与 TCEP 的对比分析情况见下表。

表 2.7.1-1TDCPP 与 TCEP 对比分析

## 2.8 项目建成后全厂污染物排放汇总情况

项目建成后，“三本账”核算情况见表 2.8.1-1。

表 2.8.1-1 拟建项目建成投产后全厂污染物排放汇总情况一览表

## 2.9 总量

### 2.9.1 原环评总量指标

根据厂区现有工程环评报告书、批复、总量确认书（TAZL（2022）12 号）、倍量替代文件，已申请总量控制指标烟粉尘的排放量为 1.268t/a、二氧化硫的排放量为 3.80t/a、NO<sub>x</sub> 的排放量为 10.138 t/a、VOCs 的排放量为 3.047t/a。

### 2.9.2 本次总量控制及倍量替代分析

#### 1、总量指标申请情况

##### （1）废气污染物排放总量控制分析

根据项目工程分析，生产 TDCPP 的 VOCs 的排放量为 0.01013t/a，生产 TCEP 的 VOCs 的排放量为 0.02740t/a，生产 TDCPP 的废气污染物未突破生产 TCEP 的总量，因此无需申请总量。

## (2) 废水污染物排放总量控制分析

本项目废水产生环节主要包括生产废水、循环冷却水系统排污水、真空泵排水等。经厂区现有污水处理站处理后进宁阳中辰水务有限公司进一步处理达标后排入海子河，占用宁阳中辰水务有限公司指标，无需申请废水总量。

### 2、倍量替代分析

本项目位于宁阳化工产业园，山东亚荣化学股份有限公司内，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），由于宁阳县 2022 年 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 环境空气质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，因此二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物需执行 2 倍削减替代。本项目烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物排放总量均未突破现有环评总量，无需申请倍量。

## 2.10 小结

1、本次山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物新建年产 1 万吨 TDCPP 项目，拟在宁阳化工产业园建设，项目总投资 100 万元，项目在公司现有厂区内利用现有阻燃剂生产车间和后处理车间进行建设，依托阻燃剂车间现有 2 条 TCEP 生产线改建为 TDCPP 或 TCEP 2 种产品共线生产；项目依托厂区现有储罐区、供水和供电等公用工程、污水处理等环保工程进行建设，同时配套建设项目所需的其他储运设施等，新增 2 个 28m<sup>3</sup> 储罐储存 TDCPP 产品，以及 TDCPP 包装线。废气处理措施依托现有 1 套深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧废气处理设施。项目建成后，山东亚荣化学股份有限公司全厂 TEP 产能达到 3 万吨/年、TCEP 产能达到 12 万吨/年、TCEP 产能达到 6 万吨/年，TDCPP 产能达到 1 万吨/年，同时副产盐酸 59100t/a，1,2-二氯乙烷 150t/a、1,2-二氯丙烷 370t/a。项目不新增劳动定员，生产采用四班三运转工作制，每班工作 8 小时，年工作 330 天。

2、经对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目产品不属于鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许建设项目。另外，从设备方面说：没有《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定的落后和淘汰设备。

综上所述，项目的建设不违背国家相关产业政策的要求。

3、本项目产生的有组织废气主要包括 TDCPP 生产工艺废气、储罐区废气、污水

处理站废气（含压滤间废气）及危废间废气。项目废气采取分类收集、分类处理方案。

TDCPP 酯化废气与经密闭管道收集的 TDCPP 其他工艺废气（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏）废气和环氧氯丙烷储罐废气一并经深冷处+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒（DA003）排放；污水处理废气和危废间废气经负压收集一并引至“一级碱喷淋+活性炭吸附”处理后经活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒（DA003）排放。采取以上措施后，项目废气污染物 VOCs 排放浓度及速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准，环氧氯丙烷和二噁英排放浓度能够满足《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 2 标准，氯化氢排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求，氨、硫化氢、臭气浓度满足《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/ 3161-2018）表 1 标准要求。

厂区无组织废气主要是生产装置区废气、储罐区废气和化验室废气。项目生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，罐区装卸采用快速接头、无泄漏泵、双管式物料输送方式装卸车；化验室废气采用通风柜进行收集，然后经楼顶碱洗塔处理后排放。采取以上有效治理措施后，各污染物厂界浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求、《有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准》（DB 37/ 3161-2018）表 2 标准要求和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。另外，项目对 VOCs 无组织废气的控制和管理能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求。

采取以上措施后，本项目排放废气污染物对周围环境影响较小。

4、本项目排水采用雨污分流制。雨水经厂区雨水收集管线排入海子河，项目主要排水环节包括工艺废水、冷却循环水排污、化验室废水、真空泵废水和尾气吸收废水，其中工艺废水、真空泵废水、尾气吸收废水和化验室废水经厂区物化系统处理后与冷却循环水排污一并经厂区现有污水处理站生化系统处理达到宁阳中辰水务有限公

司进水后，经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最后排入海子河。

同时加强阻燃剂生产车间、阻燃剂后处理车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线等的防渗，在采取以上措施后，本项目废水对周围水环境影响很小。

5、本项目设施设备依托现有，仅增加 1 套 TDCPP 灌装机，噪声源强约为 70dB(A)。主要噪声源为 TDCPP 灌装机、真空机组、各类泵等，其噪声源强约为 70~90dB(A)，经采取隔声、基础减振，选用低噪设备，合理布置，生产过程中加强管理和润滑，加强日常监测管理，加强厂区绿化等措施后，项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB312348-2008)中 3 类标准要求。项目建设运行排放噪声对周围声环境影响不大。

6、本项目固废主要为蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液，均委托有资质的单位进行合理处置。项目固体废物均得到妥善处置，不会产生二次污染。

根据工程分析的情况，本项目从环境保护角度而言是可行的。

## 3 环境概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地理位置

宁阳县位于鲁中偏西，泰安市南部。县城距泰山 56 公里、曲阜 25 公里、水泊梁山 40 公里，处于泰山、曲阜、水泊梁山旅游三角中心。其地理坐标是东经 116°36′~117°38′，总面积 1125 平方公里，辖 3 乡 9 镇，共 566 个行政村，人口 80.4 万。

磁窑镇地处宁阳县东部，总面积 163.15 平方公里，占全县总面积的 10.9%，地势南高北低，丘陵面积占总面积的 46%，耕地面积 8.2 万亩，下辖 96 个行政村，总人口 12.04 万人。

本项目位于宁阳化工产业园山东亚荣化学股份有限公司厂区内，北邻石固河街，街北为山东梦创新锦生物科技有限公司，西邻泰阳生物，东面和南面为农田。项目所在地自然条件良好，交通运输便利。地理位置详见图 2.1-1。

#### 3.1.2 地形地貌

宁阳县境内地势东高西低，东部多为低山、丘陵，西部多为平原。主要地貌类型有低山、丘陵、平原和水面。境内最高峰为东部凤仙山，海拔 608 米；最低处为东疏镇胡茂南洼，海拔 46 米。大小山峰 146 座，面积 138 平方公里；丘陵多分布于低山周围，海拔 70-200 米，面积 432 平方公里；较大河流 15 条，总长 204.6 公里，流域面积 1021.3 平方公里，属黄河、淮河流域水系。

根据地貌成因及形态特征，本地区地貌形态分为：构造剥蚀岩溶丘陵、剥蚀堆积准平原、山间河谷冲积平原。构造剥蚀岩溶丘陵分布在本区南端张家庄以西，标高 150-237.6 米，山顶浑圆，山坡南陡北缓，呈单面山形态坡角 8-22 度；剥蚀堆积准平原分布在西磁窑以东，张家庄以北和大磨庄以西等地，标高 110-150 米，相对高差 20 米左右，地形起伏平缓，坡角 3°左右；山间河谷冲积平原分布于歇息铺以北、东太平以东、西磁窑以西，向北至汶河两岸，标高 94-110 米。其地形平坦，坡降 3‰左右。

本项目地处磁窑镇，总的地势表现为南高北低，南部属浅切割的丘陵区，海拔 120~250m，切割深度小于 150m，由于长期侵蚀作用形成连绵起伏的低矮山

峦，坡度 10~15°；北部属山间河谷冲积区，海拔 98~120m，地形平坦，坡降为 2~5‰，在汶河边具一级阶地。本项目厂区内总体地势较平坦，地形起伏不大，根据量测，场地钻孔地面高程 112.01~112.24m，最大相对高差 0.23m，场区属冲洪积平原地貌单元。

### 3.1.3 水文地质和地表水状况

#### 3.1.3.1 水文地质

依据地下水埋藏条件和含水岩性，调查评价区内地下水类型可分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组，现将各含水组特征及富水性情况分述如下。

##### ①松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于评价区西部的山前坡地中。含水层岩性为黄褐色~棕红色粉质粘土夹碎石，一般 1~4m，平均约 2.4m，根据周边资料，渗透系数经验值一般为 2.492m/d，最大单井涌水量 <500m<sup>3</sup>/d，水位埋深一般 6.0~8.0m，旱季水位埋深 5.0~8.0m，雨季 2.4~6.0m，年水位变幅 2.0~4.0m。上覆 1.0~3.0m 的弱透水粉土、粉质粘土。边缘与冲洪积层交界处夹杂 0.5~3.0m 厚的中粗砂，底部常有不透水的粘土层。

##### ②碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组

###### ②<sub>1</sub>碎屑岩孔隙裂隙含水岩组

主要分布于 F26 断层以东的古近系地层中。含水层岩性为古近系底部砾岩，岩溶发育不均，富水性差异很大。上覆第四系松散堆积物厚度 2~6m，民井涌水量一般小于 100m<sup>3</sup>/d。当构造裂隙及岩溶发育，补给来源充沛时，涌水量剧增。

###### ②<sub>2</sub>碎屑岩夹碳酸盐岩孔隙岩溶裂隙含水岩组

分布于西磁窑-田家院一带石炭系地层中，含水岩组岩性为砂岩、砂页岩夹薄层灰岩。地下水补给来源不充沛，上下岩组水力联系差，富水性弱，单井用水量小于 100m<sup>3</sup>/d。

##### ③碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

###### ③<sub>1</sub>碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组

分布于 F26 断裂以西的地区。岩性以灰岩、灰质白云岩、白云质灰岩、云斑灰岩、角砾状泥灰质白云岩为主。除歇息铺一带局部出露外，其它均隐伏于第四系地层之下。含水层埋深 20~165m，厚度 5~60m，一般 10~30m。水位埋深旱季

8~15m，雨季 4~11m，年水位变幅 1~7m。单井涌水量一般 1000~5000m<sup>3</sup>/d。

### ③<sub>2</sub>碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶裂隙水含水亚组

仅在评价区西南角分布。岩性主要为灰岩、白云质灰岩、云斑灰岩。由于受构造、岩性等条件的影响，裂隙、岩溶较为发育。含水层厚度 1~20m，水位埋深 8.8~13.0m，雨季 1.3~5.2m，年水位变幅 5~8m，单井涌水量一般 500~1000m<sup>3</sup>/d。

### 3.1.3.2 调查区地质条件

调查评价区地层从老到新依次为泰山岩群雁翎关组（Arty），寒武系长清群馒头组（ $\epsilon_{3-4m}$ ），寒武系九龙群张夏组（ $\epsilon_3$ ）、崮山组（ $\epsilon_{3-4g}$ ）、炒米店组（ $\epsilon_{4O_1}$ ），奥陶系马家沟群（ $O_{2-3M}$ ），石炭系月门沟群本溪组（ $C_{2b}$ ），古近系朱家沟组（ $E_2$ ），第四系大站组（ $Q_D$ ）、临沂组（ $Q_L$ ）、沂河组（ $Q_Y$ ）。评价区内分布有寒武系九龙群张夏组、崮山组、炒米店组，奥陶系马家沟群，石炭系月门沟群本溪组，古近系朱家沟组，第四系大站组、临沂组，现分述如下：

#### ①寒武系九龙群张夏组（ $\epsilon_3$ ）

分布于评价区西南角，岩性为灰色厚层鲕粒灰岩和藻凝块灰岩，夹黄绿色页岩，厚约 178.1m。

#### ②寒武系九龙群崮山组（ $\epsilon_{3-4g}$ ）

与张夏组整合接触，岩性为绿灰色薄板状~疙瘩状泥晶灰岩、淡绿色页岩互层，夹灰色厚层泥纹~泥质条带灰岩、砾屑灰岩，厚度约 150m，局部富水性中等。

#### ③寒武系九龙群炒米店组（ $\epsilon_{4O_1}$ ）

与下伏崮山组整合接触，岩性主要为中厚层微晶灰岩、藻屑灰岩、鲕状灰岩、薄层灰岩、竹叶状灰岩和页岩，厚度约 131.8m，富水性弱。

#### ④奥陶系马家沟群（ $O_{2-3M}$ ）

分布于 F26 断层西侧，隐伏于第四系地层之下，仅在南部出露，岩性为灰岩、白云质灰岩、泥灰岩，厚度约 650m，倾向北东，倾角 10°~20°，裂隙岩溶发育。

#### ⑤石炭系月门沟群本溪组（ $C_{2b}$ ）

仅分布于西磁窑、田家院一带，F26 断裂以东，下部为杂色页岩，中下部有数层灰岩，上部杂色页岩、砂岩夹灰岩，厚约 25~90m。

#### ⑥古近系朱家沟组（ $E_2$ ）

分布于评价区东部，不整合于马家沟群之上，岩性为灰褐、灰红色厚层灰质砾岩、巨砾岩夹紫红色砂岩、泥岩，最大厚度约 500m。

#### ⑦第四系大站组 (Q<sub>D</sub>)

广泛分布于 F26 断裂以西，属山前残坡积，岩性为中粗砂、黄褐色~棕红色粉质粘土夹碎石，厚度一般 1~6m，最大厚度 10m。

#### ⑧第四系临沂组 (Q<sub>L</sub>)

仅于西部汶河支流河漫滩分布，岩性为粉砂质粘土、含卵砾粗砂及砾砂，厚度 2~32m。

### 3.1.3.2 地表水系

本地区主要河流有大汶河及其支流海子河。

大汶河流经本区北部，为宁阳县和泰安市界河。其北支牟汶河发源于沂源县巩峪，流经莱芜、泰安两市，其南支柴汶河发源于沂源县石柱村，流经新泰市和宁阳县。牟汶河和柴汶河于本区东北隅北腾村汇合为大汶河，向西流经大汶口、王家院，下游汇入大清河，经东平湖入黄河。河流长 208 公里，流域面积为 8536.5 平方公里，多年平均流量为 4.7m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 2.192 亿 m<sup>3</sup>。大汶河为一条季节性河流，7、8、9 月为丰水期，平均流量为 100-110m<sup>3</sup>/s，3、4、5、6 月为枯水期，断流或基本断流。

海子河发源于宁阳县凤凰山北麓，自南向北流，经本地区的姬家庄、东太平，至堡头庄西入大汶河。全流长 21 公里，流域面积 130 平方公里。雨季排涝，旱季干涸。本项目所在区域地表水系情况见图 3.1-1。

### 3.1.4 地震

根据国家地震局最新颁发的《中国地震反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015BL)；《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015AL)；本区域地震反应谱特征周期为 0.4s，地震动峰值加速度为 0.05g。

### 3.1.5 气候

该地区属暖温带大陆性季风气候。气候特征是冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春季风大干燥，秋季天高气爽。根据宁阳县气象台近 30 年 (1991-2020 年) 气象资料统计，该区主要气候要素特征如下：

年平均气温：13.9℃；

年主导风向：ESE~SE~SSE，三个风向频率和为 30%；

年平均风速：1.8m/s；

年平均相对湿度：68%；

年平均降水量：653.7mm；

年平均日照：2157.2h。

### 3.1.6 植被、生物多样性

宁阳县有高等植物 239 科 1212 种，动物 4 纲 385 种，浮游生物 35 科 136 种，农作物害虫天敌 3 纲 39 科 113 种。植被以乔木为主，类型主要有森林植被、灌草丛、山地草甸、水生植被、农业植被等五种类型。绿化覆盖率达 32.9%，农业植被占总面积的 49.2%。

### 3.2 环境质量状况

根据本次环评现状监测结果可知，该区域环境质量现状如下：

#### (1) 环境空气

根据宁阳县 2022 年宁阳职教中心例行监测点环境空气中 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub> 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单及二级标准，O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均不达标。

《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）规定：“污染物年评价达标是指该污染物年平均浓度（CO 和 O<sub>3</sub> 除外）和特定的百分位数浓度同时达标”。宁阳县 2022 年 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，年评价不达标，项目所在地处于不达标区。

根据现状监测，评价区域内 TSP 日均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单的要求；氨、硫化氢、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯小时浓度能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；非甲烷总烃一次浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。

#### (2) 地表水

根据地表水例行监测结果可知，海子河入汶河口 2022 年 1 月~2022 年 12 月例行监测数据均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

根据地表水现状补测结果显示，海子河三个监测断面均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。

### （3）地下水

本项目调查区总体水质一般，调查区地下水主要有总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、氯化物和硫酸盐超标，其中总硬度、溶解性总固体、硝酸盐和硫酸盐在所有监测点超标，最大超标倍数为 1.889、1.310、2.00 和 2.288；氯化物在 1#、2#、4#、5#监测点超标，最大超标倍数为 1.204。其余指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标与所处地质环境背景有关，如本区东部为古近系地层，受其石膏、自然硫等矿物质影响，致使区内地下水中总硬度、溶解性总固体硫酸盐等含量略高；地下水中硝酸盐超标可能与农业面源施肥污染有关。

### （4）声环境

项目区厂界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 级标准要求。

### （5）土壤

根据现状监测，企业厂址内土壤各评价因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 第二类用地（筛选值）的要求，厂址外农田土壤各评价因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求，项目所在区域土壤环境质量状况良好。

## 4 环境空气影响评价

### 4.1 评价等级及评价范围

#### 4.1.1 环境影响识别与评价因子筛选

根据导则要求对建设项目大气环境影响因素进行识别，筛选大气环境影响评价因子，建设项目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，本项目选取 TSP、氯化氢、非甲烷总烃、环氧氯丙烷共 4 项作为评价因子。各因子评价标准详见表 1.4-1。

#### 4.1.2 评价等级的确定

根据拟建项目排放的污染物情况，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”来确定建设项目环境空气的评价等级。

##### 4.1.2.1 参数选取

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，估算时考虑地形参数。

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
最高环境温度/°C		41.3	近 20 年气象资料统计
最低环境温度/°C		-17.0	
土地利用类型		农作地	1km 半径范围内土地利用状况
区域湿度条件		中等湿度气候	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，建设项目评价等级确定情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 建设项目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 ( $P_i\%$ )
DA003 排气筒	氯化氢					
	环氧氯丙烷					
	VOCs					
生产车间	颗粒物					
	氯化氢					
	环氧氯丙烷					
	VOCs					
环氧氯丙烷储罐区	环氧氯丙烷					
	VOCs					

根据估算模式，最大占标率所在污染源为环氧氯丙烷罐区排放的环氧氯丙烷， $P_{\text{C}_3\text{H}_5\text{ClO}}=24.49\%>10\%$ ，根据导则中评价工作等级的判定依据，“5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级”。本项目属于“化工行业的多源项目并且编制环境影响报告书”，故本项目环境空气影响评价等级提级为一级评价。

### 4.1.3 评价范围的确定

本项目排放的污染物最远影响距离  $D_{10\%}$  为环氧氯丙烷罐区排放的环氧氯丙烷 75m，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，本项目评价范围确定为以厂址为中心区域（E117.135°，N35.905°），各厂界外延约 2500m，即东西 5km×南北 5km 的矩形区域。

### 4.1.4 评价基准年筛选

依据环境空气质量现状、气象数据情况，本次评价选择 2021 年为评价基准年，取得了 2021 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	相对厂址 边界距离/m
	X	Y					
泊家庄村	-257	863	居住区	人群	二类区	NW	2040
乔家庄村	2882	-919	居住区	人群	二类区	E	1502

注：坐标为相对本项目坐标原点（晋煤明升达厂区西南角）的坐标。

本项目污染源分布详见项目平面布置图（图 2.4-3），本次环境现状监测点见环境空气监测布点图（图 4.2-1），评价范围内主要环境空气保护目标见项目评价范围图（图 1.5-1）。

## 4.2 环境空气质量现状监测与评价

### 4.2.1 空气质量达标区判定

根据宁阳县 2022 年宁阳职教中心例行监测点环境空气中  $SO_2$ 、CO、 $NO_2$  年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单及二级标准， $O_3$ 、 $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$  年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均不达标。

《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）规定：“污染物年评价达标是指该污染物年平均浓度（CO 和  $O_3$  除外）和特定的百分位数浓度同时达

标”。宁阳县 2021 年 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，年评价不达标，项目所在地处于不达标区。

#### 4.2.2 基本污染物环境质量现状调查与评价

本次评价收集了附近的宁阳县职教中心例行监测点（项目西南方向 30km）评价基准年 2022 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 宁阳职教中心例行点基本污染物监测数据统计及评价结果一览表

由上表可见，2022 年宁阳职教中心例行监测点环境空气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、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）二级标准及修改单要求，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度不达标。

本次同时收集了宁阳磁窑镇例行监测点评价基准年 2022 年连续 1 年的监测数据，数据统计及评价情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 宁阳磁窑镇例行点基本污染物监测数据统计及评价结果一览表

由上表可见，宁阳县 2022 年磁窑镇例行监测点环境空气中，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，O<sub>3</sub> 相应百分位数 8h 平均质量浓度不达标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度或相应百分位数 24h 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

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），结合工程周围的地形特征、主导风向，并结合本工程大气污染物排放特点，本次环评在项目区主导风向向下风向布设 1 个环境空气现状监测点。

##### 4.2.3.1 监测布点

表 4.2-3 环境空气质量现状监测点一览表

序号	监测点位	监测项目	相对方位	相对距离 (m)	布设意义
1#	泊家庄	TSP、氯化氢、VOCs、非甲烷总烃、环氧氯丙烷、氨、硫化氢、臭气浓度	NW	2040	了解项目区附近敏感目标空气质量

##### 4.2.3.4 分析方法

分析方法见表 4.2-4。

表 4.2-4 环境空气质量监测分析方法

分析项目	分析方法	方法依据	检出限	
氨	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.01mg/m <sup>3</sup>	
硫化氢	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》国家环境保护总局 2003（第四版增补版）第三篇 第一章 十一（二）（B）	0.001mg/m <sup>3</sup>	
臭气浓度	三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993	10（无量纲）	
氯化氢	离子色谱法	HJ 549-2016	0.02mg/m <sup>3</sup>	
非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m <sup>3</sup>	
环氧氯丙烷	气相色谱法（B）	《空气和废气监测分析方法》国家环境保护总局 2003（第四版增补版）第六篇 第五章 一（一）	0.1mg/m <sup>3</sup>	
挥发性有机物	1,1-二氯乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.3μg/m <sup>3</sup>
	1,1,2-三氯-1,2,2-三氟乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.5μg/m <sup>3</sup>
	氯丙烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.3μg/m <sup>3</sup>
	二氯甲烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	1.0μg/m <sup>3</sup>
	1,1-二氯乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	顺式-1,2-二氯乙烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.5μg/m <sup>3</sup>
	三氯甲烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	1,1,1-三氯乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	四氯化碳	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.6μg/m <sup>3</sup>
	苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	1,2-二氯乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.8μg/m <sup>3</sup>
	三氯乙烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.5μg/m <sup>3</sup>
	1,2,3-三氯丙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	顺式-1,3-二氯丙烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.5μg/m <sup>3</sup>
	甲苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
挥发性有	反式-1,3-二氯丙烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.5μg/m <sup>3</sup>
	1,1,2-三氯乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>

分析项目		分析方法	方法依据	检出限
机 物	四氯乙烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	1,2-二溴乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	氯苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.3μg/m <sup>3</sup>
	乙苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.3μg/m <sup>3</sup>
	间, 对-二甲苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.6μg/m <sup>3</sup>
	邻-二甲苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.6μg/m <sup>3</sup>
	苯乙烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.6μg/m <sup>3</sup>
	4-乙基甲苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.8μg/m <sup>3</sup>
	1,3,5-三甲苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.7μg/m <sup>3</sup>
	1,2,4-三甲苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.8μg/m <sup>3</sup>
	1,1,2,2-四氯乙烷	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.4μg/m <sup>3</sup>
	1,3-二氯苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.6μg/m <sup>3</sup>
	1,4-二氯苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.7μg/m <sup>3</sup>
	苜基氯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.7μg/m <sup>3</sup>
	1,2-二氯苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.7μg/m <sup>3</sup>
	1,2,4-三氯苯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.7μg/m <sup>3</sup>
六氯丁二烯	吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法	HJ 644-2013	0.6μg/m <sup>3</sup>	
总悬浮颗粒物	重量法	GB/T 15432-1995	0.001mg/m <sup>3</sup>	
二噁英类	环境空气和废气二噁英类的测定同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法	HJ 77.2-2008	--	

#### 4.2.3.5 监测结果

本次评价现状监测期间气象观测资料见表 4.2-5, 监测结果见表 4.2-6。

#### 4.2.3.6 监测结果分析与评价

##### 4.2.3.6.1 评价方法

采用单因子指数法进行评价, 计算公式为:

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

其中：C<sub>i</sub>—为第 i 种污染物的实测浓度，mg/m<sup>3</sup>

C<sub>oi</sub>—为第 i 种污染物的浓度标准值，mg/m<sup>3</sup>

P<sub>i</sub>—为第 i 种污染物的单因子指数

单因子指数 < 1，表示能够满足标准要求，反之，则不能达标。

#### 4.2.3.6.2 评价因子

项目选择检出且有质量标准的作为评价因子，即氨、硫化氢、氯化氢、非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、TSP、二噁英。

#### 4.2.3.6.3 评价标准

无标准值和未检出的不予评价，其余评价因子评价标准详见表 4.2-7。

表 4.2-7 环境空气质量标准

项目	执行标准及标准分级或分类	污染物及浓度限值		
		污染物	取值时间	浓度限值
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准	TSP	24小时平均	300μg/m <sup>3</sup>
	日本环境标准	二噁英*	小时值	3.6pgTEQ/m <sup>3</sup>
			日均值	1.2pgTEQ/m <sup>3</sup>
			年均值	0.6pgTEQ/m <sup>3</sup>
	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)附录D表D.1	氨	小时值	200μg/m <sup>3</sup>
		苯	小时值	110ug/m <sup>3</sup>
		苯乙烯	小时值	10μg/m <sup>3</sup>
		二甲苯	小时值	200ug/m <sup>3</sup>
		甲苯	小时值	200ug/m <sup>3</sup>
		H <sub>2</sub> S	小时值	10μg/m <sup>3</sup>
《大气污染物综合排放标准详解》	HCl	小时值	50μg/m <sup>3</sup>	
	非甲烷总烃	一次值	2mg/m <sup>3</sup>	

#### 4.2.3.6.4 监测结果分析与评价

环境空气现状评价结果见表 4.2-8。

### 4.2.4 区域大气环境治理措施

#### 一、泰安市落实《山东省深入打好蓝天保卫战行动计划（2021-2025年）》工作方案

主要目标：到 2025 年，全市 PM<sub>2.5</sub> 年均浓度达到 40 微克/立方米，O<sub>3</sub> 浓度保

持稳定，空气质量优良天数比例达到 69%，重度及以上污染天数比例不超过 0.8%。

### 1、淘汰低效落后产能

聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。严格项目准入，高耗能、高排放（以下简称“两高”）项目建设做到产能减量、能耗减量、煤炭减量、碳排放减量和污染物排放减量“五个减量”替代。有序推进“两高”全面排查和问题整改工作，确保“三个坚决”落实到位，未纳入国家规划的炼油、乙烯、对二甲苯、煤制油气项目，一律不得建设。

### 2、压减煤炭消费量

持续压减煤炭消费总量，完成“十四五”期间省下达我市的任务目标。非化石能源消费比重提高到 10%左右。制定碳达峰方案，推动钢铁、建材、有色、电力等重点行业率先达峰。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用工厂余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。新、改、扩建熔化炉、加热炉、热处理炉、干燥炉原则上使用清洁低碳能源，不得使用煤炭、重油。按照“先立后破”的原则，持续推进清洁取暖改造，扩大集中供热范围，因地制宜推行气代煤、电代煤、热代煤、集中生物质等清洁采暖方式，力争 2023 年采暖季前全面完成清洁取暖试点。

### 3、实施 VOCs 全过程污染防治

实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。

### 4、强化工业源 NO<sub>x</sub> 深度治理

严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。重点涉气排放企业取消烟气旁路，确因安全生产等原因无法取消的，应安装有效监控装置，并报生态环境部门备案，纳入监管。引导重点企业在秋冬季安排停产检修、维修，减少污染物排放。

### 5、严格扬尘污染管控

加强施工扬尘精细化管控，建立并动态更新施工工地清单。全面推行绿色施

工，将扬尘污染防治费用纳入工程造价，各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施，其中建筑施工工地严格执行“10 个 100%”要求。

## 二、《泰安市大气污染防治条例》

《泰安市大气污染防治条例》于 2023 年 7 月 26 日经山东省第十四届人民代表大会常务委员会第四次会议批准，自 2023 年 9 月 1 日起施行。

条例对泰安市大气污染防治监督管理的体制机制和具体措施作了明确，确定了属地管理、分级负责、责权分明、全面覆盖的监管模式，强化重点园区监管，实现区域协同、部门协同，健全了大气污染案件行政执法和刑事司法衔接机制。

条例对能源、工业、机动车、扬尘、农业等方面造成的大气污染规定了较为详细的防治措施。在燃煤和其他能源污染防治方面，将煤炭消费减量替代要求纳入条例。在工业污染防治方面，强化对挥发性有机物的治理，明确了差异化错峰生产的要求。在机动车污染防治方面，规定应当优先发展公共交通，要求政府划定非新能源渣土运输车辆禁止行驶区域。在扬尘污染防治方面，细化施工扬尘防治措施，鼓励支持采用绿色建材，规定了防尘降尘的具体要求。在农业和其他污染防治方面，对农药、肥料的科学施用、秸秆焚烧进行了规范，全力防治农业面源污染。条例授权市县两级政府划定区域对露天焚烧、生物质燃料燃烧以及祭祀用品焚烧的行为进行管理，同时对排放油烟的餐饮场所提出了严格的监管措施，并对飞絮防治、重污染天气应对、畜禽养殖及屠宰污染防治等方面作了规定。

## 三、《关于印发泰安市深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案的通知》

到 2025 年，全市细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）年均浓度达到 40 微克 / 立方米，臭氧（O<sub>3</sub>）浓度增长趋势得到有效遏制，空气质量优良天数比率达到 69.0%，重度及以上污染天数比率不超过 1.0%。

统筹大气污染防治与“双碳”目标要求，开展大气减污降碳协同增效行动，将重污染天气消除、臭氧污染防治、柴油货车污染治理三个标志性战役任务措施与降碳措施一体谋划、一体推进，优化调整产业、能源、交通运输结构，从源头减少大气污染物和碳排放。强化挥发性有机物（VOCs）、氮氧化物（NO<sub>x</sub>）等多污染物协同减排，以化工、涂装、制药、包装印刷和油品储运销等为重点，加强 VOCs 源头、过程、末端全流程治理；开展低效治理设施全面提升改造工程，完成钢铁、焦化、水泥行业超低排放改造，推动钢铁企业全面创建环境绩效 A 级。

开展分散、低效煤炭综合治理。严把治理工程质量，多措并举治理低价中标乱象。

### 4.3 污染源调查

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 7.1.1，对于一级评价项目，应调查本项目不同排放方案有组织及无组织排放源（包括正常排放和非正常排放），对于改建、扩建项目还应调查本项目现有污染源；调查本项目所有拟被替代的污染源（如有）；调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源；分析调查受本项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源。

拟建项目正常工况点源参数调查清单见表 4.3-1，拟建项目面源参数调查清单见表 4.3-2，拟建项目非正常源强见表 4.3-3，厂区现有污染源详见表 4.3-4，评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目正常工况点源参数调查清单见表 4.3-5，评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目面源参数调查清单见表 4.3-6，削减源调查清单见表 4.3-7，交通运输移动源调查清单见表 4.3-

#### 4.4 气象资料适用性及气候背景分析

宁阳气象站位于东经 116°48'24"E，35°47'43"N，台站类别属一般站。据调查，该气象站周围地理环境与气候条件与本项目周围基本一致，且气象站距离本项目较近，该气象站气象资料具有较好的适用性。宁阳气象站宁阳近 30 年（1991~2020 年）年最大风速为 14.9m/s，出现在 2020 年；极端最高气温 41.3℃，出现在 1992 年；极端最低气温-17.0℃，出现在 2009 年，年最大降水量为 1106.1 毫米，出现在 2003 年，近 30 年其它主要气候统计资料见表 4.4-1，宁阳近 30 年各风向频率见表 4.4-2，图 4.4-1 为宁阳近 30 年风向频率玫瑰图。

表 4.4-1 宁阳气象站近 30 年（1991~2020 年）主要气候要素统计

月份 项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均风速(m/s)													
平均气温(°C)													
平均相对湿度 (%)													
平均降水量 (mm)													
平均日照时数(h)													

表 4.4-2 宁阳气象站 30 年（1991~2020 年）各风向频率 (%)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
全年	7	6	5	4	7	11	10	9	6	4	2	2	2	2	4	6	13

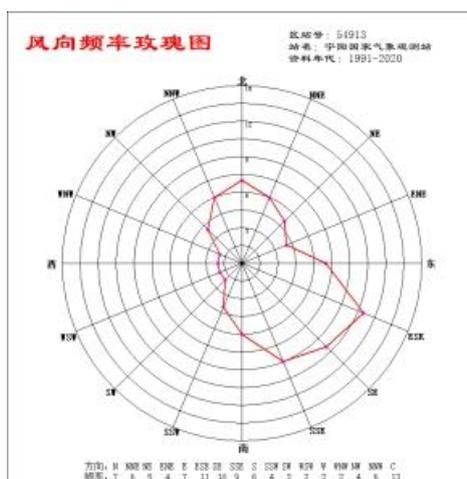


图 4.4-1 宁阳县近 30 年（1991~2020 年）风向频率玫瑰图

#### 4.5 大气环境预测与评价

#### 4.5.1 预测因子

根据估算模式判定的评价等级和《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的有关要求,对照本次评价确定的评价因子,预测因子选取 TSP、氯化氢、非甲烷总烃、环氧氯丙烷共 4 个评价因子。

#### 4.5.2 预测范围

本次以评价范围作为预测范围,预测范围为以厂址为中心区域(E117.135°, N35.905°),各厂界外延约 2500m,即东西 5km×南北 5km 的矩形区域。

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。

#### 4.5.3 预测周期

本次评价取 2021 年为评价基准年,以 2021 年为预测周期,预测时段取连续 1 年。

#### 4.5.4 预测模型

本项目环境空气评价等级为一级,评价采用 Aermom 模式进行大气环境影响预测。不考虑建筑物下洗、不考虑颗粒物干湿沉降和化学转化,保守计算。软件采用商业版预测软件“大气环评专业辅助系统 EIAProA 2018 版本”。

##### 1、气象条件

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,地面气象资料为宁阳县气象站 2021 年地面逐日逐时气象资料,包括干球温度、风速、风向、总云量、低云量等参数。

宁阳气象站(116°48'24"E, 35°47'43"N)与园区距离约 30 公里,满足导则关于地面气象观测站与项目距离(<50km)的要求

基本内容见表4.5-1~表4.5-2。

表 4.5-1 观测气象数据信息

气象站			位置		相对距离	海拔高度	数据年份	气象要素
名称	编号	等级	经度	纬度				
宁阳	54913	一般站	116.82E	35.75N	30km	130m	2021	温度、风速、风向、云量、气压和相对湿度等

注:云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量。

表 4.5-2 模拟气象数据信息

徐州探空气象站		相对 距离	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
117.15E	34.28N	182km	2021 年	气压、温度、风向、风速等	WRF

### 2、地形数据

本次预测采用的是泰安地区 90m 分辨率地形栅格数据文件，数据源为 SRTM 地形三维数据，经 ArcGIS 坐标及地理投影转换，生成程序所需的数字高程(DEM)文件。

图 4.5-1 预测范围地形示意图

### 3、地表参数

本项目进一步预测使用的地表参数由 AERSURFACE 生成，具体见表 4.5-3。

表 4.5-3 Aermod 选用近地面特征参数

序号	地表类型	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	农作地					

### 4.5.5 预测和评价内容

本项目位于不达标区，根据导则要求本次一级评价内容如下：

(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，并评价其最大浓度占标率；

(2) 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；

(3) 厂界浓度达标分析；

(4) 大气环境保护距离；

(5) 污染物排放量核算。

根据本项目污染源情况，确定本次一级评价预测情景组合见表 4.5-4。

表 4.5-4 预测内容一览表

评价对象	污染源	污染源排放形式	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+在建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率

	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+厂区现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

#### 4.5.6 预测结果

##### 4.5.6.1 本项目贡献质量浓度预测结果

本项目贡献质量浓度预测结果表见表 4.5-5。

#### 4.5.6.3 预测范围年平均质量浓度变化率

泰安市无大气环境质量限期达标规划，本项目运行后，通过项目区锅炉拆除改造实现有组织颗粒物排放削减，为评价区域环境质量的整体变化情况，按照导则公示计算年平均质量浓度变化率  $k$ 。

由计算结果可见，有组织颗粒物的年平均质量浓度变化率  $k=-30.33\%$ ，小于-20%，可实现区域环境质量整体改善。

#### 4.5.6.4 非正常工况预测结果

考虑拟建项目环保装置出现故障时的非正常排放，该工况下各污染物小时贡献浓度见表 4.5-7。

预测结果可见，非正常工况下各污染物小时最大贡献浓度明显增大。建设单位应加强防范，减少非正常工况发生。如出现事故情况，必要时应立即停产检修，待检修完毕后方可再进行生产。

#### 4.5.6.5 厂界浓度达标分析

项目厂界每隔 10m 设置一个网格点，共设置 168 个厂界预测点，对全厂各污染物厂界贡献浓度进行预测，各污染物厂界最大贡献浓度见表 4.5-8。

由上表可知：VOCs 厂界排放浓度满足《挥发性有机废气排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 标准，氯化氢、TSP 厂界排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界浓度限值。

#### 4.5.6.6 大气环境保护距离

根据 HJ2.2-2018，对于项目厂界浓度满足污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度贡献，具体见 4.5-9。

根据本项目大气环境预测结果，本项目排放的污染物最大落地浓度可以满足厂界浓度限值。同时，厂界外短期浓度最大贡献值可以满足环境质量标准。因此，本项目不需要设置大气环境保护距离。

#### 4.5.6.7 污染控制措施有效性分析和方案比选

本项目位于颗粒物不达标区，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。项目废气治理措施论证方案比选详见第 12 章污染防治措施及其技术、经济论证。本项目有机废气采用深冷+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧处理，该工艺是常用措施中效率最高、最稳定的，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。

#### 4.5.6.8 污染物排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算见表 4.5-10，无组织排放量核算见表 4.5-11，大气污染物年排放量核算见表 4.5-12，非正常排放量核算见表 4.5-13。

#### 4.6 卫生防护距离确定

本项目卫生防护距离主要考虑无组织排放的污染物。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020），采用下述卫生防护距离计算公式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BE^E + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：Qc—大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

C<sub>m</sub>—大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m<sup>3</sup>；

L—大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r—大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m，根据该生产单元占地面积 S(m<sup>2</sup>)计算，r=(S/π)<sup>0.5</sup>；

A、B、C、D—卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从下表查取。

表 4.6-1 卫生防护距离计算系数一览表

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速	卫生防护距离 L (m)								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染物构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		

C	<2	1.85	1.79	1.79
	>2	1.85	1.77	1.77
D	<2	0.78	0.78	0.57
	>2	0.84	0.84	0.76

注：I类 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者；

II类 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按急性反应指标确定者；

III类 无排放同种有害气体的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定值。

本项目废气排放属于II类：无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定的。宁阳县近 5 年平均风速 1.8m/s（详见附件），卫生防护距离计算见表 4.6-2 及图 4.6-1。

表 4.6-2 卫生防护距离计算参数及其计算结果一览表

污染源名称		小时评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)	面源		卫生防护 距离计算 值 (m)	卫生防 护距离 (m)	提级后卫 生防护距 离 (m)
				长度 (m)	宽度 (m)			
生产 装置 区	VOCs							
	氯化氢							
	环氧氯 丙烷							
环氧 氯丙 烷储 罐区	VOCs							

生产装置区 VOCs 卫生防护距离计算

生产区颗粒物卫生防护距离计算

环氧氯丙烷罐区 VOCs 卫生防护距离计算

图 4.6-1 卫生防护距离计算图

根据 GB/T39499-2020 的规定(卫生防护距离初值小于 50m 时，级差为 50m；卫生防护距离初值大于或等于 50m，但小于 100m 时，级差为 50m；大于或等于 100m，但

小于 1000m 时，级差为 100m；大于或等于 1000m 时，级差为 200m；存在多种特征大气有害物质时，如果分别推导出的卫生防护距离初值在同一级别时，则该企业的卫生防护距离终值应提高一级)，根据计算，本项目生产装置区卫生防护距离为 100m，环氧氯丙烷储罐区卫生防护距离为 50m，项目卫生防护距离包络线图见图 4.6-2。

项目卫生防护距离内不存在永久性居民区等环境敏感点，距离项目区最近的敏感目标为项目区东侧 1502 米处的乔家庄村，能够满足卫生防护距离要求，规划部门不应在项目卫生防护距离内规划新建居民区（点）、医院、学校等敏感目标。

## 4.7 环境空气影响评价

### 4.7.1 环境空气影响分析

本项目废气污染物主要为 TSP、氯化氢、非甲烷总烃、环氧氯丙烷等。

从预测结果可知，本项目大气污染物能做到达标排放，且项目位于规划的化工园区内，周围较空旷平坦，有利于大气污染物的输送、扩散，项目正常工况下有组织和无组织排放的污染物最大落地浓度均符合且远小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准要求、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；项目排放的污染物厂界浓度能够满足《挥发性有机废气排放标准第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 排放限值。因此，本工程对周围大气环境及敏感目标的影响不大。

### 4.7.2 恶臭环境影响分析

臭气浓度与臭气强度是表征异味污染对人的嗅觉刺激程度的两种常用指标。臭气浓度是指用无臭的清洁空气稀释异味样品直至样品无味时所需的稀释倍数，我国《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中对混合异味物质的臭气浓度排放阈值进行了限定；臭气强度是指异味气体在未经稀释的情况下对人体嗅觉器官的刺激程度，通常以数字的形式表示，可以简单、直观地反映异味污染的程度。

本项目产品具有刺激性或恶臭气味，在生产过程中及存储过程中有会恶臭产生，项目生产设备密闭，负压收集废气；工艺废气均从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，可大大减少厂区恶臭的产生，储罐采用双管式打料，厂界浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 1 二级标准要求。

## 4.8 环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，一级评价项目应提出项目生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计划。

#### 1、污染源监测计划

环境空气跟踪监测点位、监测项目、监测频次详见表 4.8-1。

#### 2、环境质量监测计划

本项目环境空气质量监测点位、监测指标、监测频次、执行环境质量标准详见表 4.8-2。

### 4.9 大气环境影响评价结论及建议

#### 1、大气环境影响评价结论

根据宁阳县职教中心监测点的例行数据统计，本项目位于不达标区，预测结果显示：

①本项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%。

②拟建项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下颗粒物年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%。

②综合考虑本项目所有网格点新增年均贡献值算术平均值和拟削减的颗粒物排放源年均贡献值可见，颗粒物的年平均质量浓度变化率  $k$  小于 -20%，可实现区域环境质量改善，满足达标规划确定的环境质量改善目标。

#### 2、环境保护距离

本项目排放的污染物最大落地浓度可以满足厂界浓度限值。同时，厂界外短期浓度最大贡献值可以满足环境质量标准。因此，本项目不需要设置大气环境保护距离。

#### 3、污染物排放量核算结果

正常工况下，拟建项目污染物有组织排放：氯化氢排放量为 0.000186t/a、VOCs 排放量为 0.003395t/a，环氧氯丙烷排放量为 0.003065 t/a，丙三醇 0.00033t/a；拟建项目污染物无组织排放：VOCs 排放量为 0.08963t/a、颗粒物排放量为 0.0158t/a、氯化氢排放量为 0.59t/a，环氧氯丙烷排放量为 2.154t/a。

非正常工况下，氯化氢排放量为 0.00059kg/a、颗粒物排放量为 0.0158t/a、环氧氯

丙烷排放量为 2.154t/a、VOCs 排放量为 0.03813kg/a。

## 5 地表水环境影响评价

### 5.1 地表水环境现状监测与评价

#### 5.1.1 地表水调查范围

本项目废水采取雨污分流、清污分流的处置方案。初期雨水排入初期雨水池，分批进入厂区污水处理站处理，其余雨水就近排入园区雨水管线后汇入海子河；项目主要排水环节包括生产 TDCPP 工艺废水、尾气处理废水、化验室废水、冷却循环水排污和真空泵排水，其中工艺废水、尾气处理废水、化验室废水和真空泵排水经厂区污水站系统物化处理后与冷却循环水排污一并经厂区现有污水处理站生化系统处理达到宁阳中辰水务有限公司进水后，经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最后排入海子河。

宁阳中辰水务有限公司主要处理宁阳化工产业园规划范围内工业企业产生的工业废水及生活污水。宁阳中辰水务有限公司近期规模 20000m<sup>3</sup>/d，预留远期 10000m<sup>3</sup>/d，工业污水处理工艺为分质调节池/事故池+预氧化池+混凝池+初沉池+水解酸化池+高效多循环 AAO+二沉池+提升泵站+高效沉淀池+高级氧化池+曝气生物滤池+反硝化滤池+接触消毒池；污泥处理工艺为污泥浓缩调理+板框脱水+泥饼外运。园区污水通过一企一管的方式收集进入污水处理厂处理后，pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、TP、氟化物出水水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准（总氮除外，总氮≤10（12）mg/L），其余污染物出水水质达到《流域水污染物综合排放标准 第 1 部分：南四湖东平湖流域》（DB37/3416.1-2023）以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）表 1 一级 A 标准及表 2、表 3 标准，出水经过海子河湿地（即大汶河（蒋集段）人工湿地）后排入海子河，最终汇入大汶河。

因此，本项目主要调查项目区附近海子河的水质状况。

#### 5.1.2 地表水环境质量现状调查

##### 5.1.2.1 地表水环境现状例行监测

###### 1、地表水例行监测情况

###### （1）例行监测点

为了进一步了解区域地表水环境现状，本次环评收集了距离项目较近的海子河入汶河口断面 2022 年 1 月~2022 年 12 月的例行监测数据，海子河入汶河口断面位于宁阳中辰水务有限公司入海子河排污口下游，监测点名称和位置见表 5.1-1 和图 5.1-1。

表 5.1-1 地表水现状监测布点表

序号	水域	断面名称	控制级别	功能区划定
1	海子河	海子河入汶河口断面	市考核	IV类

(2) 例行监测项目

pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、BOD<sub>5</sub>、硒、砷、镉、铅、石油类、氰化物、LAS、硫化物、汞、铬（六价）、铜、锌共 19 项。

(3) 例行监测数据

海子河入汶河口 2022 年 1 月~2022 年 12 月例行监测数据见表 5.1-2。

表 5.1-2 海子河入汶河口 2022 年例行监测数据

监测日期	pH 值（无量纲）	硫化物 (mg/L)	高锰酸盐指数 (mg/L)	五日生化需氧量(mg/L)	氨氮 (mg/L)	石油类 (mg/L)	汞 (mg/L)	铅(mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	阴离子表面活性剂(mg/L)
2022.1										
2022.2										
2022.3										
2022.4										
2022.5										
2022.6										
2022.7										
2022.8										
2022.9										
2022.10										
2022.11										
2022.12										
标准值										
监测日期										
2022.1										
2022.2										
2022.3										
2022.4										
2022.5										

2022.6										/
2022.7										/
2022.8										/
2022.9										/
2022.10										/
2022.11										/
2022.12										/
标准值										/

## 2、地表水环境质量现状评价

### (1) 评价因子

根据地表水例行监测数据以及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），选取 pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、氟化物、BOD<sub>5</sub>、铜、锌、硒、砷、铅、石油类、汞、镉、铬（六价）、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物等，共 19 项作为现状评价因子，对地表水水质质量现状进行评价。

采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1 中 IV 类标准对本次地表监测水质进行评价，见表 5.1-3。

### (2) 评价标准

评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，地表水执行标准见表 5.1-3。

表 5.1-3 地表水评价标准值一览表（单位：pH 无量纲，其他 mg/L）

项目	pH	COD	高锰酸盐指数	氨氮	BOD <sub>5</sub>	总磷	阴离子表面活性剂
限值	6~9	30	10	1.5	6	0.3	0.3
项目	氟化物	石油类	铜	锌	硒	砷	--
限值	1.5	0.5	1.0	2.0	0.02	0.1	--
项目	铅	硫化物	氰化物	汞	镉	铬（六价）	--
限值	0.05	0.5	0.2	0.001	0.005	0.05	--

### (3) 评价方法

采用单因子指数法进行评价，公式如下：

$$P_i = C_i/S_i$$

式中：P<sub>i</sub>—第 i 种污染物的单因子指数(pH 除外)，P<sub>i</sub>>1 为超标，P<sub>i</sub>≤1 为达标；

C<sub>i</sub>—i 污染物的实测浓度，mg/L；

S<sub>i</sub>—i 污染物评价标准，mg/L。

对于 pH，其标准指数按下式计算：

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

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

式中：P<sub>pH</sub>—pH 的标准指数，P<sub>pH</sub>>1 为超标，P<sub>pH</sub>≤1 为达标；

pH<sub>Ci</sub>—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；

(4) 评价结果

对地表水环境质量评价结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 评价结果单因子指数一览表

监测日期	pH 值	硫化物	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	氨氮	石油类	汞	铅	化学需氧量	氰化物
2022.1										
2022.2										
2022.3										
2022.4										
2022.5										
2022.6										
2022.7										
2022.8										
2022.9										
2022.10										
2022.11										
2022.12										
监测日期										
2022.1										
2022.2										
2022.3										
2022.4										
2022.5										

2022.6									
2022.7									
2022.8									
2022.9									
2022.10									
2022.11									
2022.12									

根据地表水例行监测数据分析，海子河入汶河口断面能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准的要求。

### 5.1.2.2 地表水环境现状补充监测

#### 1、地表水补充监测情况

##### (1) 监测断面设置

环氧氯丙烷为本次项目补充监测，其余指标监测引用宁阳化工产业园 2023 年度跟踪监测（项目编号：SDSC-XWT-202310-03），在污水处理厂排水口入海子河上下游布设 2 个监测断面，了解污水处理厂纳污河海子河的现状水质。监测布点见表 5.1-5 及图 5.1-1。

表 5.1-5 地表水现状监测布点表

编号	所在河流	断面位置	意义
1#	海子河	污水处理厂排水口上游断面	了解污水处理厂排污口上游水质情况
2#	海子河	污水处理厂排水口下游断面	了解接纳河流海子河下游水质情况

##### (2) 监测项目

pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、BOD<sub>5</sub>、总氮、总磷、石油类、铅、汞、硫化物、氰化物、挥发酚、氯化物、硫酸盐、氟化物、高锰酸盐指数、硝酸盐、全盐量、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、可吸附有机卤素(AOX)、环氧氯丙烷。同步测量河宽、河深、流速、流量、水温等水文参数。

##### (3) 监测频次：

监测时间和频率：环氧氯丙烷监测时间为 2024 年 6 月 25 日~6 月 27 日，河宽、河深、流速、流量、水温的监测时间 2023 年 10 月 14~10 月 16 日，其余项目监测时间为 2023 年 10 月 10 日~10 月 12 日，监测三天，每天每个断面采 1 个混合样。

##### (4) 监测分析方法

按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)、《环境监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》（第四版）中有关规定执行。监测分析方法见表 5.1-6。

表 5.1-6 地表水监测分析方法

检测项目	分析方法	检测仪器	检出限
总磷	水质总磷的测定钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 (SDSC-SY-042)	0.01mg/L
总氰化物	水质氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	紫外可见分光光度计 (SDSC-SY-042)	0.004mg/L

五日生化需氧量	水质五日生化需氧量(BODs)的测定稀释与接种法 HJ 505-2009	生化培养箱 (SDSC-SY-031)	0.5mg/L
阴离子表面活性剂	水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T7494-1987	紫外可见分光光度计 (SDSC-SY-042)	0.05mg/L
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	紫外可见分光光度计 (SDSC-SY-042)	0.0003mg/L
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	紫外可见分光光度计 (SDSC-SY-042)	0.025mg/L
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	紫外可见分光光度计 (SDSC-SY-042)	0.003 mg/L
化学需氧量	水质化学需氧量的测定重铬酸盐法 HJ 828-2017	/	4mg/L
悬浮物	水质悬浮物的测定重量法 GB/T11901-1989	万分之一电子天平 (SDSC-SY-007)	/
全盐量	水质全盐量的测定重量法 HJ/T51-1999	万分之一天平 (SDSC-SY-007)	/
高锰酸盐指数	水质高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	酸式滴定管	0.5-4.5mg/L
总氮	水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ636-2012	紫外可见分光光度计 (SDSC-SY-042)	0.05mg/L
氟化物	水质无机阴离子 (F、Cl、NO <sub>2</sub> 、Br、NO <sub>3</sub> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 (SDSC-SY-061)	0.006mg/L
氯化物	水质无机阴离子 (F、Cl、NO <sub>2</sub> 、Br、NO <sub>3</sub> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 (SDSC-SY-061)	0.007mg/L
硫酸盐	水质无机阴离子 (F、Cl、NO <sub>2</sub> 、Br、NO <sub>3</sub> <sup>*</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 (SDSC-SY-061)	0.018mg/L
pH值	水质 pH 值的测定电极法 HJ1147-2020	便携式 pH 计 (SDSC-SY-053)	/
环氧氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 639-2012	气相色谱-质谱联用仪(GCMS-QP2020)	5.0μg/L

(5) 地表水环境现状监测结果

氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物未检出，监测结果详见表 5.1-7。

表 5.1-7 地表水现状监测结果一览表

采样日期	采样点位	监测项目							
		pH 值(无量纲)	汞 μg/L	全盐量 mg/L	铅 μg/L	高锰酸盐指数 mg/L	化学需氧量 mg/L	BOD <sub>5</sub> mg/L	氨氮 mg/L
2023.10.10									
2023.10.11									
2023.10.12									
采样点位									
2023.10.10									
2023.10.11									
2023.10.12									

表 5.1-8-1 地表水水文参数一览表（引用）

--	--	--	--	--	--	--	--

2、地表水补充监测现状评价

(1) 评价因子

环氧氯丙烷、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物未检出，不予评价；总氮、可吸附有机卤素、氯化物、全盐量无标准，不予评价；本次选取 pH、COD、NH<sub>3</sub>-N、BOD<sub>5</sub>、总磷、铅、汞、硫酸盐、氟化物、高锰酸盐指数、硝酸盐、粪大肠菌群为评价因子。

(2) 评价标准

评价标准采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准。地表水执行标准见表 5.1-9。

表 5.1-9 地表水评价标准值一览表（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	高锰酸盐指数	化学需氧量 (COD)	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	氨氮 (以 N 计)	总磷 (以 P 计)
标准限值	6~9	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3
项目	硝酸盐	氟化物 (以 F- 计)	粪大肠菌群	硫酸盐	汞	铅
标准限值	≤10	≤1.5	≤20000	≤250	≤0.001	≤0.05

(3) 评价方法

采用单因子指数法。

(4) 计算公式

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：S<sub>i</sub>——污染物单因子指数；

C<sub>i</sub>——i 污染物的浓度值，mg/l；

C<sub>si</sub>——i 污染物的评价标准值，mg/l。

pH 值标准指数的计算公式

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S<sub>pHj</sub>——pH 单因子指数；

pH<sub>j</sub>——j 断面 pH 值；

pH<sub>sd</sub>——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH<sub>su</sub>——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

### (5) 评价结果

对地表水环境质量评价结果见表 5.1-10。

表 5.1-10 地表水环境质量单因子指数评价结果

采样点位	pH 值	高锰酸盐 指数	化学需氧量	BOD <sub>5</sub>	氨氮	汞
1#						
2#						
1#						
2#						
1#						
2#						
采样点位						
1#						
2#						
1#						
2#						
1#						
2#						

根据地表水现状补测结果显示，海子河二个监测断面均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。

## 5.2 地表水环境影响评价

### 5.2.1 评价等级与评价范围确定

#### 5.2.1.1 评价等级判定

本项目为水污染影响型建设项目，本项目废水经厂区现有污水处理站处理后，

其水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准和宁阳中辰水务有限公司进水水质要求通过园区污水管网排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《关于印发<泰安市河流断面水质达标专项治理行动工作方案>的通知》（泰生态办[2019]10 号）要求后，排入海子河。

表 5.2-1 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m <sup>3</sup> /d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	--

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m<sup>3</sup>/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：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，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目废水不直排外环境，根据上表《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设建设项目评价等级判定要求，本项目地表水评价

等级确定为三级 B。

#### 5.2.1.2 评价范围确定

拟建项目评价范围确定为项目附近的海子河。

#### 5.2.1.3 评价时期确定

根据导则 5.4.2，三级 B 评价可不考虑评价时期。

### 5.2.2 地表水环境影响评价

#### 5.2.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

项目主要排水环节包括 TDCPP 工艺废水、尾气处理废水、化验室废水、冷却循环水排污和真空泵排水，其中工艺废水、尾气处理废水、化验室废水和真空泵排水经厂区污水站物化系统处理后与冷却循环水排污一并经厂区现有污水处理站生化系统处理后，其水质满足宁阳中辰水务有限公司进水水质后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《关于印发<泰安市河流断面水质达标专项治理行动工作方案>的通知》（泰生态办[2019]10 号）要求后，排入海子河。

项目排入宁阳中辰水务有限公司的废水量为 3279.23m<sup>3</sup>/a，污染物量 COD 0.98t/a、氨氮 0.0295t/a，宁阳中辰水务有限公司进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《关于印发<泰安市河流断面水质达标专项治理行动工作方案>的通知》（泰生态办[2019]10 号）要求后排入海子河，排入外环境的废水量为 3279.23m<sup>3</sup>/a，污染物量为 COD 0.098t/a、氨氮 0.0049t/a，污染物排放量较小。项目所采取的水污染控制和水环境影响减缓措施有效。

#### 5.2.2.2 项目废水综合处理可行性分析

项目主要排水环节包括 TDCPP 工艺废水、尾气处理废水、化验室废水、冷却循环水排污和真空泵排水，其中工艺废水、尾气处理废水、化验室废水和真空泵排水经厂区污水站物化系统处理后与冷却循环水排污一并经厂区现有污水处理站生化系统处理后，其水质满足宁阳中辰水务有限公司进水水质后经一企一管通过园区污水管网排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

#### 宁阳中辰水务有限公司

宁阳中辰水务有限公司位于宁阳化工产业园，堡头大街以北，葛石路以西，主

要收集处理宁阳化工产业园规划范围内工业企业产生的工业废水及生活污水。

宁阳中辰水务有限公司占地面积 69.5 亩，设计总规模 30000m<sup>3</sup>/d，近期规模 20000m<sup>3</sup>/d，预留远期 10000m<sup>3</sup>/d，工业污水处理工艺为分质调节池/事故池+预氧化池+混凝池+初沉池+水解酸化池+高效多循环 AAO+二沉池+提升泵站+高效沉淀池+高级氧化池+曝气生物滤池+反硝化滤池+接触消毒池。污泥处理工艺为污泥浓缩调理+板框脱水+泥饼外运。

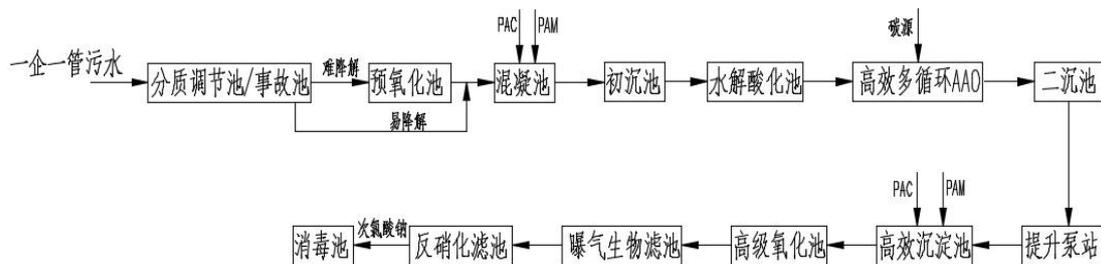


图 5.2-2 (1) 宁阳中辰水务有限公司污水处理工艺流程图

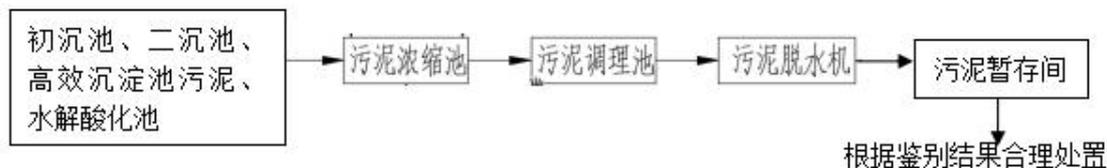


图 5.2-2 (2) 宁阳中辰水务有限公司污泥处理工艺流程图

表 5.2-2 宁阳中辰水务有限公司设计进出水水质

指标	COD	BOD <sub>5</sub>	悬浮物 (SS)	NH <sub>3</sub> -N	总氮 (以 N 计)	TP(以 P 计)	氟化物	全盐量	pH (无量纲)
单位	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	--
设计进水水质									
设计出水水质									

园区企业污水通过一企一管的方式收集进入污水处理厂处理后，pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、TP、氟化物出水水质达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准(总氮除外，总氮≤10(12) mg/L)，其余污染物出水水质达到《流域水污染物综合排放标准第 1 部分：南四湖东平湖流域》(DB37/3416.1-2023)以及《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)表 1 一级 A 标准及表 2、表 3 标准，出水经过海子河湿地(即大汶河(蒋集段)人工湿地)后排入海子河，最终汇入大汶河。

### 5.2.2.3 污染源排放量核算

项目废水及污染物产生及排放情况见表5.2-3。

### 5.2.4.3 地表水环境影响评价自查表

表 5.2-8 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√；水文要素影响型□	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；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□；涉水的风景名胜胜区□；其他□	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放□；间接排放√；其他□	水温□；径流□；水域面积□
影响因子	持久性污染物□；有毒有害污染物□；非持久性污染物√；pH值□；热污染□；富营养化□；其他□	水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□	
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型	
	一级□；二级□；三级A□；三级B√	一级□；二级□；三级□	
现状调查	区域污染源	调查项目	
		已建□；在建□；拟替代的污染源□	数据来源
	受影响水体水环境质量	调查时期	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	数据来源
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量40%以下□；开发量40%以上□	
	水文情势调查	调查时期	
		丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□	数据来源
	补充监测	监测时期	
丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□		监测因子	监测断面或点位
		(pH、COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、总氮、总磷、石油类、铅、汞、硫化物、氰化物、挥发酚、氯化物、硫酸盐、氟化物、高锰酸	监测断面或点位 个数 (2)个

			盐指数、硝酸盐、全盐量、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、环氧氯丙烷、可吸附有机卤素(AOX) )	
现状评价	评价范围	河流：长度 (2.3) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	(pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、氟化物、BOD <sub>5</sub> 、硒、砷、镉、铅、石油类、氰化物、LAS、硫化物、汞、铬(六价)、铜、锌)		
	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 checked="" type="checkbox"/> ；V类 <input 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 type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" 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"/>		
	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 checked="" 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 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 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 <sup>2</sup>		
	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缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>		
	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 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 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□ 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□ 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□						
防治措施	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)	(0.28) (0.0085)	(300) (9)		
	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 <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /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 □；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □； 依托其他工程措施 □；其他□				
	监测计划		环境质量		污染源		
			监测方式		手动□；自动□；无监测√		手动√；自动□；无监测□
			监测点位		(--)		(厂区污水排放口)
			监测因子		(--)		(pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、总氮、总磷、氯化物、全盐量、环氧氯丙烷)
污染物排放清单		√					
评价结论		可以接受√；不可以接受□					
注：“□”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

## 6.地下水环境影响评价

### 6.1 项目分类及评价等级判定

#### 6.1.1 项目类别判定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）中的附录 A 表地下水环境影响评价行业分类表，结合当地的地质和水文地质条件，以及对项目的特征分析，查表确定本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目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源地等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区

注：表中“环境敏感区”系指《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。

据搜集资料显示，本项目不在集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区范围内，由于本项目与东武水源地间 F24 断层的阻隔作用，项目区不属于水源地准保护区及补给径流区，不属于特殊地下水资源保护区及保护区外的分布区，周边企业职工生活用水为市政自来水。根据以上条件，确定本建设项目地下水环境敏感程度分级为不敏感。

地下水环境影响评价工作等划分见表 6.1-2。

表 6.1-2 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，山东亚荣化学股份有限公司年产 1 万吨 TDCPP 项目为 I 类，项目区及周围区域的地下水环境敏感程度为不敏感，根据表 6.1-2 可知，本项目的地下水环境影响评价工作等级为二级。

### 6.1.2 调查评价范围

依据《环境影响评价技术导则》（地下水）（HJ610-2016）要求的地下水环境现状调查与评价工作范围以能够说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则，据“地下水环境现状调查评价范围参照表”和当地水文地质条件和地形地貌特征，确定本项目地下水环境现状调查评价范围为以项目厂区为中心，沿地下水东南向西北流向向上游及西南侧各外扩 1.5km，下游以 F24 断裂为界，东北侧以柴汶河为界，合计面积约 21km<sup>2</sup>，满足导则规定的调查评价要求。

## 6.2 地下水环境质量现状调查与评价

### 6.2.1 地下水环境质量现状监测

#### 6.2.1.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合场区所在区域的地形、水文地质条件及地下水自东南向西北流向，本次地下水环境质量现状监测在项目场区及附近共布设 10 个地下水环境监测点以了解场区及附近的地下水环境现状情况。具体点位布设详见表 6.2-1 和图 6.2-1。

本次地下水 1#地下水环境水质现状监测资料引用“山东轩德医药科技有限公司原料药生产项目”环评期间的部分监测数据，2#地下水环境水质现状监测资料引用“泰安亚荣生物科技有限公司 15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷建设项目（二期）”环评期间的部分监测数据，3#、4#、5#地下水环境水质现状监测资料引用“宁阳化工产业园总体规划（2023-2030 年）环境影响报告书”环评期间的部分监测数据，总磷、铝、磷酸盐数据引用“亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目”重新环评监测数据，监测时间均能够满足相应标准中相关数据统计的有效性规定，且监测点均位于本工程评价范围内，具有较好

的适用性；项目特征污染物为本次项目进行监测。

**表 6.2-1 地下水环境现状监测布点一览表**

序号	监测点位	相对方位	距厂址距离 (m)	布设意义
1#	厂区东南农田	SE	400	了解场区上游地下水水质、水位情况
2#	项目厂区	/	/	了解场区地下水水质、水位情况
3#	泊家庄村	NW	2040	了解场区下游地下水水质、水位情况
4#	原国家庄村	WSW	923	了解场区两侧地下水水质、水位情况
5#	乔家庄村	ESE	1502	
6#	原西磁窑村	S	1120	了解场区周边地下水水位情况
7#	石家门村	NE	2115	
8#	后丁家庙存	WNW	2720	
9#	磁窑东村	SW	2200	
10#	田家院村	SSE	2100	

#### 6.2.1.2 监测项目

1-5#为水质监测点，监测项目为 pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、磷酸盐、铝、总磷、环氧氯丙烷，同时测量水温、井深、地下水埋深、水位、井口标高、水井距离本项目的距离、水井精确经纬度、方位和水井功能等。

6-10#为水位监测点，仅监测水温、井深、井口标高、地下水埋深、水位、水井距离本项目的距离、水井精确经纬度、方位和水井功能等。

#### 6.2.1.3 监测时间及频次

监测单位：青岛中博华科检测科技有限公司；中国国检测试控股集团青岛京诚有限公司。

监测时间：2022年5月5日、6日及9日，2023年1月31日；2023年6月5日；2024年6月26日。

监测频率：监测3天，采样1次。

### 6.2.1.4 监测分析方法

监测分析方法按照《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）和《环境水质监测质量保证手册》中有关规定执行，具体监测方法详见表 6.2-2。

表 6.2-2 地下水环境质量监测分析方法一览表

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
pH 值	电极法	HJ 1147-2020	范围 0-14
耗氧量	碱性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006(1.2)	0.05mg/L
	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006(1.1)	0.05mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> （以 N 计）	离子色谱法	HJ 84-2016	0.004mg/L
亚硝酸盐氮	分光光度法	GB/T 7493-1987	0.003mg/L
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	GB/T 5750.5-2006(4.1)	0.002mg/L
砷	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
汞	原子荧光法	HJ 694-2014	0.04μg/L
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	0.004mg/L
总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	GB/T 5750.4-2006(7.1)	1.0mg/L
铅	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.09μg/L
F <sup>-</sup>	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006mg/L
镉	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.05μg/L
铁	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.82μg/L
锰	电感耦合等离子体质谱法	HJ 700-2014	0.12μg/L
溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006(8.1)	4mg/L
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	离子色谱法	HJ 84-2016	0.018mg/L
Cl <sup>-</sup>	离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006 (2.1)	2MPN/100mL
细菌总数	平皿计数法	HJ 1000-2018	1CFU/mL
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	HJ 1226-2021	0.003mg/L

分析项目	分析方法	方法依据	检出限
K <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
Na <sup>+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
Ca <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.03mg/L
Mg <sup>2+</sup>	离子色谱法	HJ 812-2016	0.02mg/L
碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002（第四版）（增补版）第三篇 第一章 十二（一）	1.0mg/L
重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》国家环境保护总局 2002（第四版）（增补版）第三篇 第一章 十二（一）	1.0mg/L
磷酸盐	离子色谱法	HJ 84-2016	0.051mg/L
铝	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.009mg/L
总磷	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.04mg/L
环氧氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 639-2012	5.0μg/L

### 6.2.1.5 监测结果

本次引用地下水环境水质现状监测结果见表 6.2-3，引用地下水水位统测结果见表 6.2-4。

根据本次地下水监测出的井口地面高程和水位埋深以及后期整理计算得出地下水的水位标高数据，并参考以往本区域地下水流场资料，圈定出本项目场区附近地下水等水位线图，经计算确定调查区域的水力坡度约为 1.7‰，地下水总体流向为自东南向西北径流，具体见图 6.2-2。

## 6.2.2 地下水环境质量现状评价

### 6.2.2.1 评价因子

检测结果中挥发酚、氰化物、硫化物、氰化物、砷、铬（六价）、铅、镉、铁等均未检出，不予评价；碳酸盐、重碳酸盐、钾、钙、镁、磷酸盐、总磷、环氧氯丙烷等无评价标准，不予评价；

因此确定地下水水质评价因子为：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、汞、总硬度、氟化物、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、

钠、铝等共 16 项。

### 6.2.2.2 评价标准

评价标准采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，评价标准见表 6.2-5。

表 6.2-5 地下水环境质量现状评价标准一览表

序号	监测项目	标准值	单位	序号	监测项目	标准值	单位
1	pH	6.5~8.5	无量纲	9	钠	200	mg/L
2	总硬度 (以 CaCO <sub>3</sub> 计)	450	mg/L	10	总大肠菌群	3	MPN/100mL
3	溶解性总固体	1000	mg/L	11	汞	0.001	mg/L
4	硫酸盐	250	mg/L	12	锰	0.10	mg/L
5	氯化物	250	mg/L	13	菌落总数	100	CFU/mL
6	耗氧量	3.0	mg/L	14	氟化物	1.0	mg/L
7	亚硝酸盐 (以 N 计)	1	mg/L	15	硝酸盐 (以 N 计)	20	mg/L
8	氨氮	0.5	mg/L	16	铝	0.2	mg/L

### 6.2.2.3 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：P<sub>i</sub>—水质因子i的单因子指数；

C<sub>i</sub>—水质因子 i 的实测浓度值，mg/L；

C<sub>oi</sub>—水质因子 i 的评价标准限值，mg/L。

II特殊水质因子--pH 的标准指数

$$P_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0 \text{时};$$

$$P_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0 \text{时};$$

式中：

P<sub>pHj</sub>—pH 的单因子指数；

$pH_j$ —pH 的实测值；

$pH_{sd}$ —评价标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ —评价标准中 pH 的上限值。

#### 6.2.2.4 评价结果

地下水环境质量现状各监测点的单因子现状评价结果见表 6.2-6。

由表 6.2-6 可以看出，本项目调查区总体水质一般，调查区地下水主要有总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、氯化物和硫酸盐超标，其中总硬度、溶解性总固体、硝酸盐和硫酸盐在所有监测点超标，最大超标倍数分别为 1.889、1.310、2.00 和 2.288；氯化物在 1#、2#、4#、5# 监测点超标，最大超标倍数为 1.204。其余指标均能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求。地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标与所处地质环境背景有关，如本区东部为古近系地层，受其石膏、自然硫等矿物质影响，致使区内地下水中总硬度、溶解性总固体硫酸盐等含量略高；地下水中硝酸盐超标可能与农业面源施肥污染有关。

#### 6.2.3 评价区近期地下水监测数据分析评价

本次搜集到临近企业宁阳化工产业园污水处理厂项目环评期间监测的数据，由青岛京诚检测有限公司于 2021 年 09 月 24 日监测，监测一天，采样一次；《宁阳化工产业园总体规划（2023-2030 年）》环境影响报告书中地下水环境质量监测数据，由青岛中博华科检测科技有限公司于 2022 年 5 月 6 日、2022 年 5 月 16 日至 5 月 18 日监测，监测 1 天，采样 1 次。

##### 6.2.3.1 宁阳化工产业园污水处理厂项目环评期间监测数据

###### （1）监测数据

地下水环境质量现状监测结果具体见表 6.2-8。

从评价结果看：各监测因子中除未检出项外，铁、锰、铜、锌、耗氧量、亚硝酸盐氮、砷、镉、铅、镍、钠、三氯甲烷、1,2-二氯乙烷、氨氮、氟化物、总大肠菌群、细菌总数均达标；总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮存在超标，其中：总硬度除 5#、6# 点位达标外，其余各监测点位均出现超标现象；溶解性总固体除 5# 点位达标外，其余各监测点位均出现超标现象；硫酸盐除 1#、2#、5#、

6#、9#点位达标外，其余各监测点位均出现超标现象；氯化物除1#、2#、3#、4#、5#、6#、8#、9#点位达标，其余各监测点位均出现超标现象；硝酸盐氮除1#、11#点位达标外，其余各监测点位均超标。

#### 6.2.4 地下水环境污染原因及趋势变化分析

由于评价区地下水环境较脆弱，受到污染的原因较复杂，本次环评采取收集历史资料、调查历史记录、专家咨询、现场咨询等方式分析超标的原因。区域地下水主要超标原因有：

##### (1) 农业农村面源污染

区内地下水污染物硝酸盐氮、氯化物、硫酸盐主要来源于区内农田使用的化肥。在现代农业中，人们为提高农作物产量使用了大量的硫酸型、氯化物型含氮无机肥料，过剩的肥料将会残留于土壤中，经查阅资料，化学氮肥施用后，农作物的吸收率仅为30%~40%，在降雨入渗和灌溉水的淋滤作用下，大部分氮素通过各种途径流失到地下环境中，对大面积地下水造成污染。氮为地下水污染的主要物质，呈硝酸根离子态的氮在地下水中具有极大的活动性。资料显示区域化肥使用强度（折纯）245.628千克/公顷。农业化肥通过降雨入渗进入地下水，或者随降雨径流进入地表水体后再进入地下水，造成地下水污染。

农业农村面源污染是导致园区监测数据超标的原因之一。

##### (2) 历史工业污染

地下水污染具有隐蔽性、滞后性及治理难度大等特点，历史遗留的污染在短期内很难消除，是区域地下水超标的原因之一。

##### (3) 地下水的开采

多年来园区及周边岩溶水开采量不断增大，易导致局部形成降落漏斗，加速地下水中污染物的对流弥散，同时由于地下水的开采，上部地表水补给地下水的比重不断增大，易使地表污染物向地下水扩散。

##### (4) 地下水化学类型

区域地下水的水化学类型较为复杂，溶解性总固体及矿化度较高， $\text{SO}_4^{2-}$ 主要来源于古近系地层中石膏的溶解；造成区域地下水的水化学类型多样的原因，一方面受区域地质条件因素影响，背景值较高，另一方面与人为污染影响有关。

现结合以往资料综合分析确定地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐和氯化物超标与所处地质环境背景有关，天然背景值较高。如调查评价区东部为古近系地层，受其石膏、自然硫等矿物质的溶解影响，致使区内地下水中总硬度、溶解性总固体、氯化物和硫酸盐超标等含量略高。

硝酸盐超标主要与面源污染有关，调查区存在大量农田，化肥的过量不合理使用以及浅层第四系较薄，容易通过雨水下渗而导致地下水中硝酸盐超标。

综上，经对比评价区内近期监测评价结果数据分析，周围村庄监测点位虽不完全一致，但本项目监测超标因子相比评价区近期监测超标因子有所减少，且本项目超标因子超标倍数相对较小。通过对比相同监测点位的地下水水质情况可以发现评价区内敏感点的地下水环境质量总体稳定，且有一定程度改善的趋势。

#### 6.2.5 地下水超标治理措施

针对区域地下水污染情况，结合《山东省化工企业聚集区及周边地下水污染防治专项行动计划》、《泰安市贯彻落实中央环境保护督察组督察反馈意见整改落实实施方案》及《宁阳县贯彻落实中央环境保护督察组督察反馈意见整改落实实施方案》，宁阳化工产业园制定了针对性的治理措施。

目前管委会已委托第三方单位开展地下水污染现状调查工作，制定完成宁阳化工产业园地下水、土壤环境普查采样监测方案，已完成地下水污染防治存在问题调查，正在开展场地环境调查监测，根据园区污染现状调查工作成果，有针对性的开展地下水超标治理工作。

2022年11月，管委会修订了《泰安市宁阳化工产业园及周边地下水污染防治修复试点项目实施方案》，在前期初步调查成果基础上，通过采取园区水文地质调查和地下水污染详查调查评估查清园区水文地质条件和污染羽分布，在此基础上开展地下水风险管控中试试验，筛选岩溶区适宜的地下水风险管控技术；采用污染地下水抽出技术初步管控地下水特征污染物高浓度区（超IV类）环境风险；同时，采用重点污染源特征污染物在线监测及长期监测等手段，提高园区地下水监控能力建设，以期使宁阳化工园区地下长期稳定达到管控目标，全面提升宁阳化工产业园地下水污染防治和治理水平。

通过对比近几年相同监测点位的地下水水质情况可以发现，园区范围内敏感点的地下水水质环境没有进一步恶化趋势，有一定程度改善的趋势。

### 6.2.5 地下水超标治理措施

针对区域地下水污染情况，结合《山东省化工企业聚集区及周边地下水污染防治专项行动计划》、《泰安市贯彻落实中央环境保护督察组督察反馈意见整改落实实施方案》及《宁阳县贯彻落实中央环境保护督察组督察反馈意见整改落实实施方案》，宁阳化工产业园制定了针对性的治理措施。

目前管委会已委托第三方单位开展地下水污染现状调查工作，制定完成宁阳化工产业园地下水、土壤环境普查采样监测方案，已完成地下水污染防治存在问题调查，正在开展场地环境调查监测，根据园区污染现状调查工作成果，有针对性的开展地下水超标治理工作。

2022年11月，管委会修订了《泰安市宁阳化工产业园及周边地下水污染防治修复试点项目实施方案》，在前期初步调查成果基础上，通过采取园区水文地质调查和地下水污染详查调查评估查清园区水文地质条件和污染羽分布，在此基础上开展地下水风险管控中试试验，筛选岩溶区适宜的地下水风险管控技术；采用污染地下水抽出技术初步管控地下水特征污染物高浓度区（超IV类）环境风险；同时，采用重点污染源特征污染物在线监测及长期监测等手段，提高园区地下水监控能力建设，以期使宁阳化工园区地下长期稳定达到管控目标，全面提升宁阳化工产业园地下水污染防治和治理水平。

通过对比近几年相同监测点位的地下水水质情况可以发现，园区范围内敏感点的地下水水质环境没有进一步恶化趋势，有一定程度改善的趋势。

## 6.3 评价区环境水文地质概况

### 6.3.1 地形地貌

宁阳县境内地势东高西低，东部多为低山、丘陵，西部多为平原，主要地貌类型有低山、丘陵、平原和水面。境内最高峰为东部凤仙山，海拔608m；最低处为东疏镇胡茂南洼，海拔46m。大小山峰146座，面积138km<sup>2</sup>；丘陵多分布于低山周围，海拔70-200m，面积432km<sup>2</sup>；较大河流15条，总长204.6km，流域面积1021.3km<sup>2</sup>，属黄河、淮河流域水系。

根据地貌成因及形态特征（见图 6.3-1），本地区地貌形态分为：构造剥蚀岩溶丘陵、剥蚀堆积准平原、山间河谷冲积平原。构造剥蚀岩溶丘陵分布在本区南端张家庄以西，标高 150-237.6m，山顶浑圆，山坡南陡北缓，呈单面山形态坡角 8-22°；剥蚀堆积准平原分布在西磁窑以东，张家庄以北和大磨庄以西等地，标高 110-150m，相对高差 20m 左右，地形起伏平缓，坡角 3°左右；山间河谷冲积平原分布于歇息铺以北、东太平以东、西磁窑以西，向北至汶河两岸，标高 94-110m。其地形平坦，坡降 2‰左右。

拟建项目地处磁窑镇，总的地势表现为南高北低，南部属浅切割的丘陵区，海拔 120~250m，切割深度小于 150m，由于长期侵蚀作用形成连绵起伏的低矮山峦，坡度 10~15°；北部属山间河谷冲积区，为山前冲洪积平原地貌单元。海拔 98~120m，地形平坦，坡降为 1~5‰，在汶河边具一级阶地。

### 6.3.2 评价区地质条件

本项目场区位于大地构造位置位于华北陆块（I）鲁西隆起区（II）鲁中隆起（III）蒙山-蒙阴断隆（IV）汶口凹陷（V）的西南，北邻布山凸起，西邻东平凸起，东邻汶东凹陷，南邻蒙山凸起，地层分区属华北地台地层区鲁西地层分区济南—滕州地层小区。

#### 6.3.2.1 地层

评价区域上地层从老到新依次为泰山岩群雁翎关组（Arty），寒武系长清群馒头组（ $\epsilon_{3-4m}$ ），寒武系九龙群张夏组（ $\epsilon_3$ ）、崮山组（ $\epsilon_{3-4g}$ ）、炒米店组（ $\epsilon_{4O_1}$ ），奥陶系马家沟群（ $O_{2-3M}$ ），石炭系月门沟群本溪组（ $C_{2b}$ ），古近系朱家沟组（ $E_2$ ），第四系大站组（ $Q_D$ ）、临沂组（ $Q_L$ ）、沂河组（ $Q_Y$ ）。评价区内分布有寒武系九龙群张夏组、崮山组、炒米店组，奥陶系马家沟群，石炭系月门沟群本溪组，古近系朱家沟组，第四系大站组、临沂组，现分述如下：

##### ①寒武系九龙群张夏组（ $\epsilon_3$ ）

分布于评价区西南角，岩性为灰色厚层鲕粒灰岩和藻凝块灰岩，夹黄绿色页岩，厚约 178.1m。

##### ②寒武系九龙群崮山组（ $\epsilon_{3-4g}$ ）

与张夏组整合接触，岩性为绿灰色薄板状~疙瘩状泥晶灰岩、淡绿色页岩互层，

夹灰色厚层泥纹~泥质条带灰岩、砾屑灰岩，厚度约 150m，局部富水性中等。

③寒武系九龙群炒米店组（ $\in_4O_1$ ）

与下伏崮山组整合接触，岩性主要为中厚层微晶灰岩、藻屑灰岩、鲕状灰岩、薄层灰岩、竹叶状灰岩和页岩，厚度约 131.8m，富水性弱。

④奥陶系马家沟群（ $O_{2-3}M$ ）

分布于 F26 断层西侧，隐伏于第四系地层之下，仅在南部出露，岩性为灰岩、白云质灰岩、泥灰岩，厚度约 650m，倾向北东，倾角  $10^\circ\sim 20^\circ$ ，裂隙岩溶发育。

⑤石炭系月门沟群本溪组（ $C_2b$ ）

仅分布于西磁窑、田家院一带，F26 断裂以东，下部为杂色页岩，中下部有数层灰岩，上部杂色页岩、砂岩夹灰岩，厚约 25~90m。

⑥古近系朱家沟组（ $E_2$ ）

分布于评价区东部，不整合于马家沟群之上，岩性为灰褐、灰红色厚层灰质砾岩、巨砾岩夹紫红色砂岩、泥岩，最大厚度约 500m。

⑦第四系大站组（ $Q_D$ ）

广泛分布于 F26 断裂以西，属山前残坡积，岩性为中粗砂、黄褐色~棕红色粉质粘土夹碎石，厚度一般 1~6m，最大厚度 10m。

⑧第四系临沂组（ $Q_L$ ）

仅于西部汶河支流河漫滩分布，岩性为粉砂质粘土、含卵砾粗砂及砾砂，厚度 2~32m。

### 6.3.2.2 岩浆岩

评价区内无岩浆岩发育。

### 6.3.2.3 矿产

区域内矿产较为丰富，盆地内有石膏、岩盐、钾盐、自然硫等矿产，其中石膏、岩盐为大型矿床。

## 6.3.3 评价区水文地质条件

### 6.3.3.1 地下水赋存条件与分布规律

本区地下水的赋存条件及分布规律，均受地层、地貌、构造及水文气象等自然条件所控制。太古代后期地壳褶皱隆起，古生代时期接受沉积，中生代受燕山运动的影

响，断裂、块段发育。本区南邻蒙山凸起的变质岩、侵入岩，广泛分布的地下水接受大气降水补给，构成本区的补给区。

在本区凹陷和南部凸起区的边缘地带，即评价区南部，碳酸盐岩广泛分布，岩层呈单斜产状，向北东倾伏，地下水接受大气降水及上游地下水径流补给，并赋存于碳酸盐岩的裂隙岩溶中。由于地层岩性及地貌条件不同，各含水岩组的富水性差异也有所不同。评价区南部碳酸盐岩裸露，岩溶裂隙发育弱，属弱富水地段，而北部地段碳酸盐岩隐伏于第四系地层之下，富水性强。上覆的第四系地层，厚度薄，贮水能力弱，富水性也较弱。评价区东部广泛分布古生界及古近系碎屑岩，地下水赋存于碎屑岩空隙—裂隙中，因其裂隙、孔隙发育较差，富水性弱。

### 6.3.3.2 含水岩组划分及特征

依据地下水埋藏条件和含水岩性，评价区内地下水类型可分为松散岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组，现将各含水组特征及富水性情况分述如下（详见图 6.3-2 及图 6.3-3）：

#### ①松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于评价区西部的山前坡地中。含水层岩性为黄褐色~棕红色粉质粘土夹碎石，一般 1~4m，平均约 2.4m，根据周边资料，渗透系数经验值一般为 2.492m/d，最大单井涌水量 < 500m<sup>3</sup>/d，水位埋深一般 6.0~8.0m，旱季水位埋深 5.0~8.0m，雨季 2.4~6.0m，年水位变幅 2.0~4.0m。上覆 1.0~3.0m 的弱透水粉土、粉质粘土。边缘与冲洪积层交界处夹杂 0.5~3.0m 厚的中粗砂，底部常有不透水的粘土层。

#### ②碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组

##### ①<sub>1</sub>碎屑岩孔隙裂隙含水岩组

主要分布于评价区东侧的古近系地层中。含水层岩性为古近系底部砾岩，岩溶发育不均，富水性差异很大。上覆第四系松散堆积物厚度 2~6m，民井涌水量一般小于 100m<sup>3</sup>/d。当构造裂隙及岩溶发育，补给来源充沛时，涌水量剧增。

##### ②<sub>2</sub>碎屑岩夹碳酸盐岩孔隙岩溶裂隙含水岩组

分布于西磁窑-田家院一带石炭系地层中，含水岩组岩性为砂岩、砂页岩夹薄层灰岩。地下水补给来源不充沛，上下岩组水力联系差，富水性弱，单井用水量小于 100m<sup>3</sup>/d。

③碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

②<sub>1</sub>碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组

分布于评价区西侧的地区。岩性以灰岩、灰质白云岩、白云质灰岩、云斑灰岩、角砾状泥灰质白云岩为主。除歇息铺一带局部出露外，其它均隐伏于第四系地层之下。含水层埋深 20~165m，厚度 5~60m，一般 10~30m。水位埋深旱季 8~15m，雨季 4~11m，年水位变幅 1~7m。单井涌水量一般 1000~5000m<sup>3</sup>/d。

③<sub>2</sub>碳酸盐岩夹碎屑岩类岩溶裂隙水含水亚组

仅在评价区西南角分布。岩性主要为灰岩、白云质灰岩、云斑灰岩。由于受构造、岩性等条件的影响，裂隙、岩溶较为发育。含水层厚度 1~20m，水位埋深 8.8~13.0m，雨季 1.3~5.2m，年水位变幅 5~8m，单井涌水量一般 500~1000m<sup>3</sup>/d。

### 6.3.3.3 地下水的补给、径流、排泄条件

①第四系松散岩类孔隙水补、径、排条件

区内第四系松散岩类孔隙水补给来源为大汶河支流水、大气降水、农灌水。地下水流向与地形坡向一致，由南向北方向径流，除沿途蒸发消耗外，一部分由潜流变成表流排泄于大汶河，少部分以越流的形式补给下伏基岩。

②古近系碎屑岩类裂隙水补、径、排条件

古近系碎屑岩类裂隙水补给来源为大气降水和其上覆第四系松散岩类孔隙水的下渗补给，由东南向西北径流，最终排泄至境外。

③岩溶水补、径、排条件

区内岩溶地层走向南北，地势南高北低，大部基岩裸露或浅埋于第四系之下。含水层为寒武、奥陶系灰岩、白云质灰岩等，主要接受南部境外径流补给和大气降水、农灌水的补给。地下水位的变化与年降水量的变化基本一致，年变幅 1~12m。岩溶水接受补给后，沿裂隙岩溶下渗作垂直运动，当到达区域水位后，沿地层层面及构造裂隙，由南向北径流运动，最终排除境外。人工开采也是排泄方式之一。

### 6.3.3.4 区域内各水层间水力联系

区域内东部的碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组与西部的松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组由于 F26 阻水断裂阻隔，所以其不具备水力联系。而评价区域西部的松散岩类孔隙含水岩组底部多为不透水的粘土层，所以其与下伏的碳

酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组水力联系较差。

#### 6.3.3.5 地下水水位动态特征

影响地下水水位动态变化的因素有气象、水文、农田灌溉、地层结构和含水层的埋藏条件等。不同部位、不同的含水岩组受某种因素的影响不同，因而，地下水水位动态特征有所不同。

##### ①第四系孔隙水水位动态特征

第四系孔隙水的水位动态变化主要受大气降水和大汶河的影响，水位动态属气象水文型，丰水期水位升高，枯水期水位下降。第四系孔隙水最低水位出现在降水稀少且农灌开采相对集中的4~6月份；最高水位出现在降水量大而农灌开采量小的8~9月份。农灌开采对第四系孔隙水水位也有一定的影响。

##### ②碳酸盐岩类裂隙岩溶水水位动态特征

由于寒武、奥陶系地层大部分覆盖较薄的第四系，局部裸露，岩溶水动态属气象—消耗型，受大气降水影响明显。雨季来临以后，岩溶水水位迅速上升，雨季过后，由于工业、农灌开采和径流排泄，处于长期缓慢下降的消耗状态。

#### 6.3.3.6 地下水水化学动态特征

调查区内地下水是各含水层不断地接受大气降水和地表水入渗、相邻含水层直接或越流补给和侧向径流补给形成的，可溶盐类随着补给及径流不断溶入到地下水中。由于自然条件、地质条件和人为因素的影响程度不同，地下水径流条件和水动力特征各异，导致地下水化学特征在水平和垂直方向上都具有明显差异。

根据本次监测数据中的水化学八大离子数据，通过舒卡列夫分类公式计算得出调查区的地下水水化学类型主要为Na·Ca—HCO<sub>3</sub>型，常规离子(K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)含量相对关系三线图及舍勒图等见图6.3-4至图6.3-7。

#### 6.3.4 周边水源地情况调查

项目区周边分布有两个水源地，分别是东武水源地和胡中屯水源地。

其中胡中屯水源地位于项目区的西南部，其二级保护区东边界距项目区约29km，距离较远；东武水源地位于项目西北部，其二级保护区东南部边界距离本项目区最近距离约3.9km，主要开采井位于本项目西北部约10km，距离本项目位置较

远。

东武地下水水源地是泰安市重要的城市供水水源地，也是山东典型的岩溶水水源地，主要开采奥陶系石灰岩岩溶水，区内主要河流为大汶河，从项目区北部由东向西流过。东武水源地岩溶水补给来源主要为大汶河河水入渗补给和地下水侧向补给，东武水源地取水井位于大侯村—东武驾村—土门村一带，均位于大汶河北岸，共14眼，井深约130~250m，取水层位为碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组。据收集资料可知，大汶河北岸地下水流向基本为自北向南流动，本项目场区地下水流向为自东南向西北，不位于东武水源井地下水流向上游，且中间由于F24断层的阻隔作用（详见图6.3-8），与水源地开采井的水力联系较差，所以本项目对东武水源地保护区的影响微弱。

## 6.4 厂区环境水文地质条件

### 6.4.1 厂区地层岩土结构

根据企业《泰安亚荣生物科技有限公司磷系列、阻燃剂系列产品转型升级搬迁项目一期工程》岩土工程勘察报告了解到：本区在大地构造上属华北陆块鲁西隆起（II）鲁中隆起区（IIa）新甫山-莱芜断隆（IIa6），位于泰莱凹陷（IIa61）的西端。全新世以来无活动痕迹，场区内无全新活动性断裂，构造不发育。场区地貌属于丘陵地貌，坡积成因，场地地层属第四纪全新世及第三系泥岩地层。

本次勘察查明，在钻探深度范围内，共揭露地层4层，分述如下：

第1土层 素填土（ $Q_4^{ml}$ ）：

褐色，松散，土质不均匀，以耕植土为主，含植物根、碎石块等，据调查，堆积时间约2年。

该层分布在整个场区；层厚0.20~1.20m，平均厚度0.66m，层底埋深0.20~1.20m，层底标高116.73~122.02。

第2土层 粉质粘土（ $Q_4^{al+pl}$ ）：

褐色、棕褐色，硬塑，包含氧化铁、碎石块；碎石直径0.50~2.00cm，含量约15%，局部为孤石，无摇振反应，切面稍有光泽反应，韧性中等，干强度中等；属中压缩性土。

该层分布在场区大部；层厚0.40~4.00m，平均厚度1.61，层底埋深1.00~

4.50m，层底标高 113.55~121.02。

#### 第3层角砾岩（E）：

青灰色、灰黄色，强风化，角砾状结构，块状构造，砾石直径 2.00~6.00mm，磨圆度较差，多为棱角状。角砾含量约占 75%，填隙物约占 25%，孔隙式胶结。砾石以石灰岩碎块为主，成分以方解石为主；填隙物以棕褐色粘土矿物为主；岩心破碎，呈碎块状、局部短柱状；岩溶中等发育，粘土充填；属软岩、局部较软岩；岩石质量等级为 V 级；岩芯采取率低。该层分布在整个场区，大部未能钻透；揭露厚度 0.90~9.30m，揭露埋深 5.50~9.80m，底标高 108.81~117.18。

#### 第4层角砾岩（E）：

青灰色、灰白色，中风化，角砾状结构，块状构造，砾石直径 3.00~8.00mm，磨圆度较差，多为棱角状。砾石含量约占 85%，填隙物约占 15%，孔隙式胶结。砾石以石灰岩碎块为主，成分以方解石为主；填隙物以灰白色粘土矿物为主；岩心较破碎，呈柱状、局部碎块状；属较软岩、局部软岩；岩溶微发育，岩石质量等级为 IV 级；岩芯采取率约 60%，RQD = 40。

该层在场区控制孔部分揭露；揭露厚度 0.90~9.20m，揭露埋深 9.00~15.00m，底标高 105.53~112.05。

### 6.4.2 厂区水文地质条件

根据企业岩土工程勘察报告及搜集到的附近企业的水文地质调查资料等，了解到勘察期间，勘探孔深度范围内未揭露地下水，确定本项目场区地下水类型为碎屑岩类孔隙裂隙水，主要赋存于古近系的砾岩风化层中，主要接受大气降水和其上覆第四系松散岩类孔隙水的下渗补给，由东南向西北径流，最终排泄至境外。

### 6.4.3 厂区包气带防污性能评价

项目厂区地下水类型主要为碎屑岩类孔隙裂隙水，包气带岩性主要为粉质粘土及素填土层，该粉质粘土层普遍分布连续、稳定，单层平均厚度 1.61m，渗透系数一般在  $10^{-5}$ ~ $10^{-4}$ cm/s。因此场区地下水包气带防污性能为中，不利于地下水含水层的保护，设计施工时应加强地面防渗确保防渗性能达到相关标准要求。

### 6.4.4 厂区包气带污染现状调查

根据工程分析可知，本项目部分依托现有厂区设施建设，为此，应通过土壤浸溶试验展开包气带污染现状调查。土壤浸溶试验是将土壤在水中浸泡，检测其中转

移到水中的有害成分，判断该包气带土壤是否已经受到污染，是否会通过地层渗漏对地下水造成间接的影响。

本次包气带污染现状调查引用本公司“亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目”重新环评期间的包气带监测数据；监测时间均能够满足相应标准中相关数据统计的有效性规定，且监测点均位于本工程评价范围内，具有较好的适用性。由青岛京诚检测科技有限公司检测中心于 2023 年 6 月 7 日监测，监测一天，采样一次。

根据场区地形及建筑特征，并结合场区地下水东南向西北流向，现确定在厂区东南侧农田内（土壤监测点 1#）0-0.2m 处深度取表层样一份，作为背景对照样；在厂区内污水处理站（土壤监测点 11#）取柱状样三份，取样深度分别在 0.0-0.5m、0.5m-1.5m、1.5m-3.0m 处；土壤浸溶试验结果见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测结果显示现有厂区内土壤与厂区外土壤浸溶液成分含量相似，厂区内表层样监测值与厂区外背景值相似。

背景对照样位置为农田，未进行过工业生产，由此表明现有企业在生产过程中污染防治措施运行良好，厂区内土壤并没有受到现有企业的生产影响，暂不会通过地层渗漏对地下水造成间接影响。

## 6.5 地下水环境影响预测与评价

### 6.5.1 评价预测原则

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的规定和相关工勘报告可知，本建设项目属于 I 类建设项目。地下水环境影响预测遵循《环境影响评价技术导则-总纲》与《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)确定的原则进行。

### 6.5.2 评价预测范围及时段

预测范围：根据项目场区所处的地理位置，从水文地质条件上分析，工程建设后会对附近地下水产生污染潜势，本次评价确定地下水环境影响预测范围与调查评价范围一致。

预测时段：污水向地表水向河流的排放和废气向大气中的排放项目均是有意的、有组织的，而产生的污水对地下水的影响是不同的，均是无意间排放的，加之地下水隔水性能的差异性、含水层、土壤层分布的各项异性等原因，对地下水的预测只能建立在人为的假设基础之上，预测不同情况下的污染变化。本次预测时限暂定为 100 天、1000 天、设计运行年限（本项目按照 20 年作为设计运行年限）。

### 6.5.3 评价预测内容及标准

预测内容：针对项目在建设、生产运行过程中对场区及附近地下水水质的影响进行预测评价。根据工程分析可知，本项目运行过程中污水的污染物主要成分有 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氯化物、氨氮、总氮、总磷、全盐量等，同时针对原辅材料储罐及污水处理池废水污染物分析，鉴于不同污染因子与地质条件的关系存在差异，如吸附、降解、迁移速度的不同，按污染物在污水中含量大小和危害程度，本次选取耗氧量作为预测因子。污水中 COD 泄漏进入地下水系统中得到稀释，通常采用耗氧

量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）进行测试和评价，这里根据 COD 和耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）的关系，认为 COD 浓度与 4 倍的耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）等效，后面的计算中采用耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）评价 COD 污染。

评价标准：根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，耗氧量（ $\text{COD}_{\text{Mn}}$ ）的浓度不大于 3mg/L。

#### 6.5.4 评价预测的方法及结果

按《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，结合场区水文地质条件，本次采用解析法对地下水环境影响进行预测。

##### 6.5.4.1 污染源概化及预测情景设定

根据工程分析可知，本项目厂区排水系统采用雨污分流、清污分流的方式；初期雨水排入厂区事故水池，分批进入厂区污水处理站处理，其余雨水就近排入园区雨水管线后汇入海子河；项目废水在厂区污水处理站处理后，经一企一管，排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。

本次模拟预测，主要是根据污染风险分析的情节设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测，污染情景的源强数据通过工程分析类比调查予以确定。

本项目非正常工况污水泄漏点可设定为储罐因断裂开焊发生风险泄露及物化处理集水池池底因地质等因素产生裂缝发生跑、冒、滴、漏现象而导致的缓慢渗漏。由于污染物在地下水系统中的迁移转化过程十分复杂，包括挥发、扩散、吸附、解吸、化学与生物降解等作用，并且各种作用受影响的因素也较多，既受污染物自身理化性质的影响又受含水层的影响，在无现场或其他相关试验的支持下，很难确定挥发、吸附、解吸、化学与生物等作用对污染物的影响。本次预测本着风险最大原则，在模拟污染物扩散时不考虑吸附作用、化学与生物降解作用等因素的影响，重点考虑了污染物在地下水的对流、弥散作用。从保守角度考虑，本次模拟忽略污染物在包气带中的运移，假设污染物一旦泄漏则直接穿过包气带到达潜水面。

##### 6.5.4.2 预测模型的建立

###### (1) 跑、冒、滴、漏缓慢渗露事故

非正常工况时发生连续渗漏，污染物发生“跑、冒、滴、漏”现象是无法进行全

面控制的，不考虑包气带防污性能，取污染物原始浓度随污水沿垂直方向直接进入含水层进行预测，拟建场区以及附近区域地下水位动态稳定，因此，正常情况下，污染物运移可概化为平面连续点源一维稳定流动二维水动力弥散问题。取平行地下水流动方向为 x 轴正方向，垂直于地下水流向为 y 轴，则求取污染物浓度分布模型公式如下：

连续注入示踪剂——平面连续点源：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad (6.5-1)$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad (6.5-2)$$

式中：x, y—计算点出的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—承压含水层的厚度，m；

Mt—单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度，无量纲；

D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub>—横向 y 方向的弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π—圆周率；

K<sub>0</sub>(β)—第二类零阶修正贝塞尔函数，可查《地下水动力学》获得；

W(u<sup>2</sup>t/(4D<sub>L</sub>), β) 为第一类越流系数井函数，可查《地下水动力学》获得。

## (2) 风险泄露事故

非正常工况时发生瞬时风险泄漏，在不考虑包气带防污性能所带来的吸附作用和时间滞后问题，厂区附近区域地下水位动态稳定，水动力弥散以平行地下水流动的方向为 x 轴正方向（纵向），垂直于地下水流向为 y 轴，预测时需要考虑沿地下水流动方向及其侧向污染物运移情况的时候，污染物运移可概化为平面瞬时点源一维稳定流动二维水动力弥散问题，则污染因子浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T t}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]} \quad (6.5-3)$$

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， $m^2/d$ ；

$\pi$ —圆周率。

#### 6.5.4.3 源强设定

假定拟建项目运行时物化处理阶段废水集水池池底因地质等因素产生裂缝而发生跑、冒、滴、漏现象，渗漏渗入至含水层的污染物取项目产生废水规模的 2% 进行计算，根据工程分析中相关信息计算得出渗漏到地下水的废水中耗氧量的渗漏量  $m_f =$

$$(2479.43m^3/a) / 330 \times 10^3 L/m^3 \times 2\% \times 29200mg/L \times 4 \approx 17.55kg/d。$$

#### 6.5.4.4 模型参数的选取

由上述模型可知，模型需要的参数有：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 含水层厚度

根据搜集到的区内水文地质调查结果及钻孔资料，确定拟建项目厂区地下水为碎屑岩裂隙水，取值厚度 M 为 10m。

##### ② 有效孔隙度

根据区域勘察、试验资料显示，场区地下含水层岩性主要为砾岩风化层，根据《水文地质手册》，可取孔隙度为 0.715，有效孔隙度一般比孔隙度小 10%~20%，因此本次取有效孔隙度  $n=0.715 \times 0.8=0.572$ 。

##### ③ 水流速度

根据所收集的相关工勘报告，结合《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ

610-2016)中附录 B 渗透系数经验值表确定场区含水层的渗透系数为 20m/d。根据绘制的等水位图计算得出水力坡度约为 1.7‰，地下水的平均渗透流速： $u=KI/n=(20\text{m/d}\times 0.0017)/0.572=5.94\times 10^{-2}\text{m/d}$ 。

#### ④弥散系数

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数据，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，确定纵向弥散系数 0.138~0.465，本次预测取较大值， $D_L=0.465\text{m}^2/\text{d}$ 。

根据经验一般  $\frac{D_T}{D_L} = 0.1$ ，因此  $D_T$  取为  $0.0465\text{m}^2/\text{d}$ 。

#### 6.5.4.5 模型预测结果

根据场区的地理位置了解到，本项目场区距离下游最近的村庄（泊家庄村）2360m。假设在未采取防渗措施的情况下，且不考虑背景值叠加的情况，根据模拟情景进行预测。

将确定好的参数代入模型（6.5-1、6.5-2），便可以求出不同位置、任何时刻的耗氧量浓度分布情况（见图 6.5-1 至图 6.5-3）。在污染物进入含水层后，会在地下水形成椭圆形的污染羽，渗漏点中心浓度最大，向外浓度逐渐变小；随着时间的推移和地下水弥散作用的影响，污染羽泄漏点中心浓度依然保持不变，随着污染物不断向下游方向运移、叠加，影响范围则逐渐增大，污染物运移形态呈定点浓度不变，向下游不断拉长的羽状。

从图 6.5-1 到图 6.5-3 可以看出，事故刚发生时，含水层中污染物的浓度较大，造成的影响面积较小，离事故泄漏点较近。随着时间的推移，由于受水流的紊动扩散和移流等作用的影响，污染物进入地下水体后在污染范围上不断扩散，并且扩散中心点沿水流逐渐向下游移动，污染物影响面积不断增大。由于场区所在区域水流速度较慢，按本次假设事故源强进行计算，事故发生 20 年内污染物的最大运移距离均小于到下游附近村庄的最近距离，暂不会对下游附近村庄的地下水水质造成影响。但若事故能及时发现、及时处理，污染范围将会进一步缩小，对场区及下游地下水环

境的影响也将进一步大大降低。

由于本次预测忽略了土壤对污染物的吸附、解析及微生物对污染物的降解作用等，因此预测结果偏大。实际上，污染物对地下水的影响比预测结果小。

### 6.5.5 地下水环境影响分析

#### 6.5.5.1 正常工况下地下水环境影响分析

正常工况下，建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到了设计要求，且运行良好。各处可能受污染的地面全部设置防水混凝土地面及防渗层，其防渗能力均也达到了设计要求，防渗能力强，具有良好的隔水防渗性能。

正常运行时初期雨水排入厂区事故水池，分批进入厂区污水处理站处理，其余雨水就近排入园区雨水管线后汇入海子河；项目废水在厂区污水处理站处理后，经一企一管，排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。储罐全部运行正常。

故正常工况下，本项目对厂址及周边地区地下水环境不会产生影响。

#### 6.5.5.2 非正常工况下地下水环境影响分析

项目的生产运行是一个长期的过程。在项目运行过程中，有可能因故发生储罐断裂开焊或污水处理池底渗漏等无法进行全面控制的情况。一旦发生事故，污水将有可能渗入至地下水中，从而对地下水水质产生负面影响。

根据场区内水文地质情况建立的污染预测模型分析，在不考虑土壤的吸附作用及滞后补给效应情况下，按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中规定的耗氧量质量标准范围作为评判对地下水水质的影响程度及超标范围。根据前述模型的预测结果，在场区未采取防渗措施的情况下，会造成场区及下游一定范围的地下水水质超标影响。但由于场区附近地下水流速较慢，按假设情景预测的污染源暂不会造成对下游附近村庄的地下水水质影响，对其水质影响较小。但若事故发生较早，处理方法得当，处理及时，泄漏到外环境中的污染物质量将会进一步减小，对地下水水质影响也将进一步降低。

由于地下水一旦污染就很难恢复，因此，项目建设前，应对污水处理构筑物等设施采取严格的防腐防渗措施。同时，为了地下水能长期受到保护，在发生污染物泄漏事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步防治措

施。

## 6.6 污染防治措施与对策

地下水保护与污染防治按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”的原则。工程生产运行过程中要建立健全地下水保护与污染防治的措施与方法；必须采取必要监测制度，一旦发现地下水遭受污染，就应及时采取措施，防微杜渐；尽量减少污染物进入地下含水层的机会和数量。主要采取以下措施：

### 6.6.1 源头控制措施

主要包括提出实施清洁生产及各类废物循环利用的具体方案，减少污染物的排放量；提出循环水系统、事故水池、生产车间、罐区储罐、污水处理池、危废暂存间、初期雨水池、废水管道等应采取的控制措施，防止污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

### 6.6.2 分区防治措施

项目位于山东亚荣化学股份有限公司现有厂区内，项目依托现有阻燃剂生产车间及后处理车间，项目建设不改变厂区的整体平面布置。

阻燃剂生产车间位于厂区中部，阻燃剂后处理车间位于阻燃剂生产车间北侧，仓储区位于厂区西侧及中间位置，公用和辅助工程区位于厂区东侧，污水处理站、事故水池和初期雨水池位于厂区东南侧，1#危废间位于丁类仓库西侧，2#危废间位于事故水池东侧，厂区东北侧设置污水和雨水排放口，厂区设置环行消防通道。厂区北部朝向石崮河街设有物流出入口和人流出入口。

项目参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)的划分原则、《石油化工防渗工程技术规范》(GB/T50934-2013)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)相关防渗要求中的相关规范要求，工程依据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，结合地下水环境影响评价结果和项目总平面布置情况，将项目场地分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区（见图 6.6-1）。各级防渗区的防渗技术要求等见表 6.6-3，污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级见表 6.6-1 和表 6.6-2。

表 6.6-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
----------	------

难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 6.6-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb \leq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定 岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩（土）层不能满足上述“强”和“中”条件

项目厂区包气带主要为素填土、粉质粘土层和部分碎石层，且分布连稳定连续，根据钻孔资料，该粉质粘土层平均厚度 1.15m，粉质粘土层渗透系数一般在  $10^{-5} cm/s < K \leq 10^{-4} cm/s$  之间，因此，根据上表确定场地的包气带渗透能力为中。

表 6.6-3 地下水污染防渗分区表

构筑物	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	重点防渗部位	防渗技术要求
阻燃剂生产车间、阻燃剂后处理车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线等	弱	难	重金属、持久性有机污染物	重点防渗区	车间地面	等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7} cm/s$ ；或参照（GB18598-2001）执行
	中-强	难			池体及池壁	
	弱	易			基坑及围堰	
					基坑及坑壁	
消防水站、循环水池等	弱	易-难	其它类型	一般污染防渗区	地面	等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7} cm/s$ ；或参照（GB16889-2008）执行
	中-强	难				
	中	易	重金属、持久性有机污染物		池体及池壁	
	强	易				
综合楼、中控室动力车间、变配电室、消防泵房等	中	易	无	简单防渗区	地面	一般地面硬化

根据企业提供现有工程的施工防渗证明，可以确定现有构建筑工程实际采取的防渗措施见图 6.6-2。

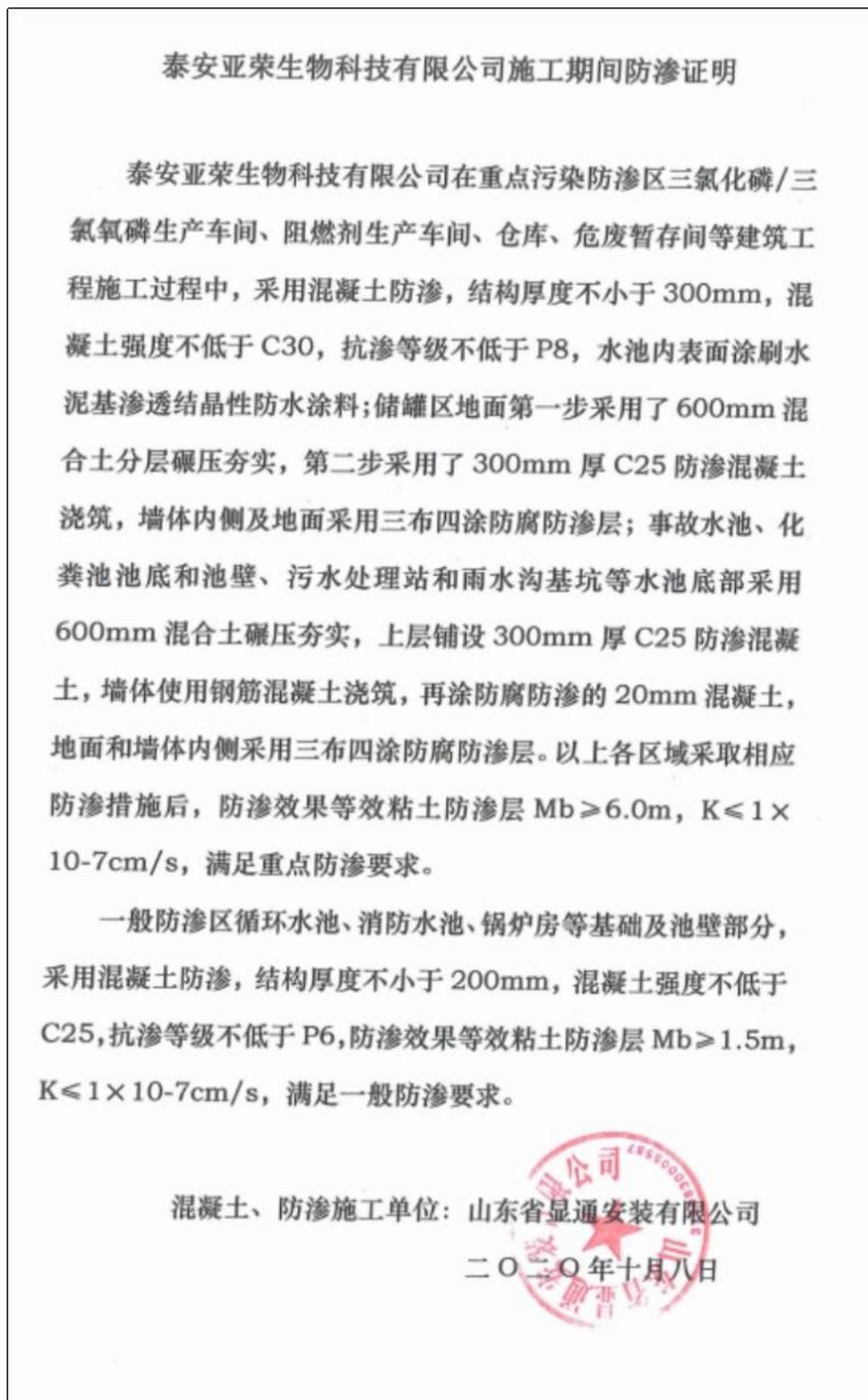


图 6.6-2 现有工程防渗证明

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中要求简单防渗区采取一般地面硬化即可，并结合防渗证明综合分析现有防渗措施及其防渗效果基本可以满足

足导则要求。但考虑到地面沉降等不可控地质因素，建议做好进一步修补排查工作，以确保对应区域防渗效果完全满足相关标准要求。

### 6.6.3 地下水污染跟踪监控

#### ① 监测井布设

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对项目所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求，厂区现有4眼地下水环境监测井（见图6.6-1），分别在厂区东南角、厂区西侧、厂区西北侧、厂区北侧，具体布设用途为：

厂区地下水流向上游东南侧500m处设置1眼（作为背景值监控井，J1#），厂区内现有水井1眼（作为泄漏源监控井，J2#），厂区下游50m处现有2眼（作为跟踪源监控井，J3#、J4#），均为已建成监控水井，井孔加滤水管，井口增设防护罩。均配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题、采取措施。

#### ② 监测项目及频率

监测频率为：J1#每年一次，J2#、J3#、J4#每季度一次。

依据本项目特征污染物，结合厂区原有跟踪监控井监测项目情况，综合确定监测井监测项目为：pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、铝、磷酸盐、总磷、环氧氯丙烷等，并同时进行水位测量。

监测一旦发现紧急污染物泄漏情况，对厂区范围内布设的监测井进行紧急抽水，并进行水质化验分析，监测频率为每天一次，直至水质恢复正常。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。

#### 6.6.4 厂区环境管理对策

为有效防范突发环境事件的发生，及时、合理处置可能发生的各类重大、特大环境污染事故，保障生产、生活正常运行，依据《中华人民共和国环境保护法》的规定，特制定场区环境监测方案。

##### (1) 指导思想

环境监测必须贯彻“预防为主、以人为本”的原则，以规范和强化公司整体环境保护系统应对突发环境事件应急处置工作为目标，以预防突发环境事件重点污染源为重点，逐步完善处置突发环境事件的预警、处置及善后工作机制，建立公司级环境保护系统防范有力、指挥有序、快速高效和统一协调的突发环境事件应急处置体系。

##### (2) 组织领导机构

环境保护领导小组：

组长：1人；副组长：1人；监测人员：2人。

##### (3) 基本原则

①必须依据环境保护法规和环境质量标准、污染物排放标准中国家、行业和地方相关规定；

②必须遵循科学性、实用性的原则；

③优先污染物优先监测。优先污染物包括：毒性大、危害严重、影响范围广的污染物质；污染呈上升趋势，对环境具有潜在危险的污染物质；具有广泛代表性的污染因子。另外，优先监测的污染物一般应具有相对可靠的测试手段和分析方法，或者有可等效性采用的监测分析方法，能获得比较准确的测试数据，能对监测数据做出正确的解释和判断。

④全面规划、合理布局。环境问题的复杂性决定了环境监测的多样性，要对监测布点、采样、分析测试及数据处理做出合理安排。

### 6.7 结论与建议

#### 6.7.1 结论

1. 评价级别：根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)中的附录A表地下水环境影响评价行业分类表以及项目的工程分析，查表得到本项目为I类建设项目，结合当地的地质和水文地质条件，确定场区的地下水环境敏感程度为不敏

感，所以本项目的地下水环境影响评价工作等级为二级。

2. 根据对区域水文地质条件和厂区及周边地质、水文地质条件的分析，正常情况下，各项目正常运行，污水正常排放，对区内地下水的影响小；在事故状态下，通过模拟计算分析结果，暂不会造成下游村庄的地下水水质超标，对其影响较小。但若能及时发现，及时采取有效措施，对地下水的影响将会进一步降低。因此，该项目在严格的按国家标准要求做好防渗工作，通过高效的监管措施和有效的应急机制，及时的处理污染事故，使项目避免或进一步降低对地下水环境的影响。

3. 本项目在做好污染防治措施和监控措施的前提下，可有效的降低甚至是杜绝对区内地下水环境造成的影响，从地下水保护角度讲是可行的。

### 6.7.2 建议

(1) 项目必须进行严格的防渗处理工作，特别是对阻燃剂生产车间、阻燃剂后处理车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线等区域进行重点特殊防渗、防腐处理。

(2) 防渗处理工作过程中应加强监督管理，对防水混凝土、防渗膜质量以及施工质量进行严格监督检查，确保防渗工程可以达到预期效果，确保生产过程中废水无渗漏现象。

(3) 项目服务期满后，应对项目区内各污水处理设施剩余生产污水及各类固体废物进行妥善处置，以免对地下水环境造成污染。

## 7 声环境影响评价

### 7.1 噪声环境现状监测与评价

#### 7.1.1 监测布点

根据项目的总平面布置及周围环境特征，在项目区的东、南、西、北 4 个边界各布设 1 个噪声监测点位。具体布点情况见图 7.1-1 和表 7.1-1。

表 7.1-1 声环境质量现状监测点一览表

序号	位置	与厂址距离
1#	东厂界	厂界外 1m
2#	西厂界	厂界外 1m
3#	南厂界	厂界外 1m
4#	北厂界	厂界外 1m

#### 7.1.2 监测时间、时段与监测频率

本次环评噪声监测引用《山东亚荣化学股份有限公司亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目竣工环境保护验收报告》中数据，由山东钰祥工程科技（集团）有限公司于 2024 年 7 月 2 日、7 月 3 日进行监测，昼夜间噪声各 1 次。

#### 7.1.3 监测方法、仪器与监测条件

监测方法采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。监测仪器为多功能声级计 ZB011-08。监测时无雨、风力小于四级。

#### 7.1.4 监测项目

根据项目周围环境、噪声现状、特点及评价等级的要求，噪声监测项目定为各监测点等效连续 A 声级( $L_{Aeq}$ )，单位 dB(A)。

#### 7.1.5 监测结果及评价

##### 7.1.5.1 监测结果

噪声监测期间气象条件见表 7.1-2-1，厂界噪声具体监测结果见表 7.1-2-2。

表 7.1-2-1 项目噪声监测期间气象条件

##### 7.1.5.2 评价标准

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准，即昼间 65dB

(A)、夜间 55dB(A)。采用等效连续 A 声级  $Leq$  进行评价。

#### 7.1.5.3 评价方法

用超标值法，计算公式为：

$$P=Leq-Lp$$

式中：P—超标值，dB(A)；

$Leq$ —测点等效 A 声级，dB(A)；

$Lp$ —评价标准，dB(A)。

#### 7.1.5.4 评价结果

噪声现状评价结果见表 7.1-3。

根据项目厂界噪声监测结果，项目各厂界昼间噪声监测范围为 51~55dB(A)，夜间噪声监测范围为 45~47dB(A)，各厂界昼夜噪声监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准的要求。

## 7.2 噪声环境影响预测与评价

### 7.2.1 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021)附录 A(规范性附录)户外声传播的衰减和附录 B(规范性附录)中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

### 7.2.2 预测参数

#### 7.2.2.1 工程主要噪声源分析

在建项目噪声主要来源于设备运行，主要噪声源为压缩机、风机、各类泵等，其噪声源强约为 75~85dB(A)。其噪声产生、治理及排放情况见表 7.2-1。

本项目新增一套 TDCPP 灌装机，噪声源强为 70dB(A)。本项目噪声主要来源于设备运行，主要噪声源为 TDCPP 灌装机、真空机组、各类泵等，其噪声源强约为 70-90dB(A)，其声源强度见表 7.2-1。

### 7.2.2.2 基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表7.2-2。

表7.2-2 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	1.8
2	主导风向	/	东南风
3	年平均气温	°C	13.9
4	年平均相对湿度	%	68
5	大气压强	atm	1

### 7.2.3 拟采取的噪声防治措施

对噪声的治理措施可大致分为以下二类：一是对噪声源所在生产车间采取隔声、吸声措施，如设隔声门窗，贴吸声材料等，可有效增大隔声量，降低室内混响，但采取吸声措施较为适合面积较小的房间，对面积较大的厂房经济性较低；二是阻挡传播途径，如设置绿化林带或声屏障，其中设置声屏障可有效降低噪声对外界的影响。

针对该项目噪声排放特点，提出以下噪声防治措施：

#### 1、规划防治对策

本项目在建设布局上，采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离厂界，如生产装置尽量靠近厂区中部；利用建筑物、围墙降低噪声。合理布局噪声敏感区中的建筑物功能和合理调整建筑物平面布局，即把非噪声敏感建筑或非噪声敏感房间靠近或朝向噪声源。根据工程分析结果，该项目平面布置总体比较合理。

#### 2、技术防治措施

①设备购置时选用高效能低噪声设备；②采取声学控制措施，将高噪声设备置于车间内，同时对所有噪声设备采取基础减振措施；③设备运行中要注意管理，加强润滑，维持设备处于良好的运转状态，防止出现因设备运行不正常而产生刺耳噪声的情况；④加强厂区绿化。

管理措施：项目建成后要加强对噪声设备的维护、保养，定期监测厂界噪声，如有超标，尽早采取相应的减噪降噪措施。

### 7.2.4 评价方法和标准

采取超标值进行评价，公式为：

$$P=L_A-L_b$$

式中：P—为噪声超标值，dB（A）；

$L_A$ —某点预测噪声值，dB（A）；

$L_b$ —噪声标准值，dB（A）。

评价标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，具体指标见表 7.2-3。

表 7.2-3 噪声评价标准 dB（A）

时段	工业企业厂界环境噪声排放标准（3类）
昼间	65
夜间	55

### 7.2.5 评价结果

项目 4 个厂界噪声预测结果见下表。

## 7.3 小结

### 7.3.1 结论

根据现状监测，项目厂界昼、夜间噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

根据预测结果，项目建成后，各厂界昼、夜间预测值均不超标，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

### 7.3.2 声环境影响自查表

本项目声环境影响评价自查见下表 7.3-1。

表 7.3-1 声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 type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	
						远期 <input type="checkbox"/>	

	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比	100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>	不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>	不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：( )	监测点位数 ( )	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。				

## 8 固废处理及环境影响分析

### 8.1 厂区现有及在建工程固体废物产生及处理

厂区现有工程及在建工程固体废物主要为工艺釜残、废活性炭、废机油、污水处理站污泥、蒸发废盐、实验室废物、黄磷池池泥、废酸、盐泥、废过滤膜、废滤布、废离子交换树脂、废反渗透膜、废油桶、废包装物、废离子交换膜、TEP 中和废物、精馏釜残、废催化剂、冷凝废液及职工生活垃圾。厂区现有项目固体废物产生及处置情况见表 8.1-1 及表 8.1-2。

山东亚荣化学股份有限公司厂区内设有 160m<sup>2</sup> 和 90 m<sup>2</sup> 的危废暂存间各一间，危废间的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)等要求进行建设，详见图 8.1-1 厂区危废暂存间现状图。

厂区现有及在建项目产生的所有固体废物实施分类处理，未露天存放。经过采取上述有关防治措施，现有及在建项目产生的所有固废均得到合理处置，不会造成二次污染。

## 8.2 拟建工程固体废物产生和处置情况

本项目依托 TCEP 的 2 条生产线，生产 TDCPP，项目生产设备不变，项目职工、废水处理及废气处理设施依托现有，污水处理站污泥、废机油、废油桶、废催化剂、活性炭吸附-脱附催化燃烧装置的废活性炭和职工生活垃圾无新增。

项目固体废物主要为蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液。

拟建项目固废产生及处置具体情况见表 8.2-1。

综上所述，本项目产生的所有固体废物实施分类处理，禁止露天存放。经过采取上述有关防治措施，拟建工程产生的所有固废均得到合理处理处置，不会造成二次污染。

### 8.2.1 危险废物贮存及处置方式

拟建项目产生危废存放于 160m<sup>2</sup> 的危废暂存间，最大储存能力为 80 吨，可以满足危废暂存的需求，危废间内进行分区，不同类型危险废物分区储存。需委外处置的危险废物均委托有危废处置资质的单位进行合理处置，处置前暂存于危废暂存间内。

项目危险废物具体贮存情况详见下表：

危险废物贮存场所主要防治措施如下：

①应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）设置警示标志及环境保护图形标志。

②危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法接入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

③配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

本次评价按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，提出以下控制方案：

（1）按照贮存危险废物场所建设要求，贮存危险废物场所选在远离河道、居民区等敏感目标，并设立危险废物标志。

（2）对于危险废物的收集及贮存，要按照《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199号）要求，根据危险废物的成分，用符合国家标准的耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

（3）危险废物贮存设施要符合国家危险废物贮存场所的建设要求，危险废物贮存设施要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，基础防渗层用2~3mm高密度聚乙烯材料组成，表面用耐腐蚀材料硬化，衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统。

（4）危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》的要求，交有持有危险废物经营许可证的单位运输，并填写危险废物转移联单，报当地市级以上环保有关主管部门批准，方可运行。

项目运行过程中应按要求对项目产生的固体废物，特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。另外，还应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求规范建设和维护厂区内的危废暂存间，必须做好防雨、防风、防渗、防漏等措施。项目固体废物转运过程中应采取篷布遮盖、防滴漏等措施，减少固体废物厂内运输过程给环境带来污染。并制定好固体废物特别是危险废物转移运输途中的污染防治及事故应急措施。

### 8.3 固体废物处置情况

拟建项目产生的固体废物主要为蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液，均委托有资质的单位进行合理处置。

泰安及周边地区的危险废物处置单位主要有：

#### (1) 济南德正环保科技有限公司

济南德正环保科技有限公司成立于 2016 年 2 月，注册地位于山东省济南市莱芜高新区武当山路 8 号，注册资本 5000 万元。公司可接收处理的危险废物类别含 HW02、HW03、HW04、HW05、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW19、HW20、HW21、HW22、HW23、HW25、HW26、HW27、HW28、HW29、HW30、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW48、HW49、HW50。本项目产生危险废物可送至济南德正环保科技有限公司处置。

#### (2) 山东泰西东正环保科技有限公司

山东泰西东正环保科技有限公司位于泰安肥城市，于 2018 年投资建设东正环保利用泰西水泥窑协同处置工业固废项目，利用山东泰西水泥有限公司西厂区一条 4000t/d 水泥熟料生产线协同处置工业固废 10 万 t/a，主要处置危险废物、污染土、污泥等废物，项目可接收处理的危险废物类别含 HW02~HW04、HW08、HW09、HW11~HW13、HW16~HW18、HW21~HW24、HW31、HW33~HW35、HW38~HW40、HW45~HW47、HW49、HW50 共 33 类。项目已经于 2018 年 6 月由泰安市环境保护局以泰环审[2018]9 号进行了批复，并于 2019 年 12 月拿到了危废经营许可证，项目建设规模为 60000t/a，处理类别有 HW02；HW03(900-002-03)；HW04；HW06；HW08；HW09（900-005-09、900-006-09、900-007-09）；HW11；HW12；HW13；HW16（863-001-16 除外）；HW17；HW18（772-002-18、772-003-18、772-004-18、772-005-18）；HW21（261-041-21、261-042-21、261-043-21、261-138-21 除外）；HW22；HW23；HW24（261-139-24）；HW31（304-002-31、421-001-31 除外）；HW33；HW34；HW35；HW38；HW39（261-070-39、261-071-39）；HW40（271-072-40）；HW45；HW46（261-087-46、394-005-46、900-037-46）；HW47（261-088-47、336-106-47）；HW49（900-044-49、900-045-49 除外）；HW50（900-

048-50、900-049-50 除外)。本项目产生危险废物均可送至山东泰西东正环保科技有限公司处置。

### (3) 山东中再生环境服务有限公司

山东中再生环境服务有限公司位于临沂,于2013年注册成立,公司承建的“临沂市危险废物集中处置中心项目”是经国务院批准的《全国危险废物和医疗废物处置设施建设规划》在山东的三个危险废物集中处置中心之一。主要负责收集、贮存、处置区域内产生的危险废物,按照综合利用、焚烧与安全填埋及观光旅游教育“三位一体”的高标准要求组织建设。建设总规模为30000吨/年,其中焚烧线处置量16550吨/年,安全填埋处置量13450吨/年,项目总投资约2.4亿元。目前处理类别有HW01、HW02、HW04、HW06、HW08、HW09、HW11~HW13、HW15~HW17、HW21~HW24、HW29、HW31、HW34~HW37、HW39、HW41、HW42、HW45~HW47、HW49共29类。后期又新增了HW03、HW05、HW07、HW14、HW18~HW20、HW25~HW28、HW32、HW33、HW38、HW40、HW48等16类危险废物的处置。本项目建成运营后产生的危险废物均可送至山东中再生环境服务有限公司安全处置。

## 8.4 固体废物环境影响分析

固废的环境影响受几个方面的因素影响。一方面是堆存方法是否合理,二是固体废物本身的特性,即固体废物本身的有害物质含量和可淋溶性。此外,还受到堆存固废内部环境的影响,即受水、气、热等内部因素的影响。固体废物的处置应该遵循“减量化、资源化、无害化”的原则,拟建项目产生的固体废物均采取了有效的处置措施,固体废物对环境的影响较小。

本项目产生的蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液,均委托有资质的单位进行合理处置。

固体废物的处置应该遵循“减量化、资源化、无害化”的原则,由表8.2-1可见,本项目所产生的固体废物均得到妥善处理,不排入外环境。固体废物的收集、贮运和转运环节也严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)标准等相关规范进行,避免了二次污染。

综上所述,在加强管理并落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下,项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

## 8.5 小结

综上所述，拟建项目所产生的固体废物在落实本报告书所提出的治理措施的前提下，固体废弃物将全部得到妥善处理，可满足环境保护的要求。采取上述固废污染防治措施后，项目营运期产生的固体废物不会对环境造成二次污染。

## 9 土壤环境影响评价

### 9.1 评价等级及评价范围的确定

#### 9.1.1 评价等级的确定

##### 1、行业类别

根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、III类、IV类，详见下表。

表 9.1-1 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别		项目类别			
		I类	II类	III类	IV类
制造业	石油、化工	石油加工、炼焦； <b>化学原料和化学制品制造</b> ；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；炸药、火工及焰火产品制造；水处理剂等制造；化学药品制造；生物、生化制品制造	半导体材料、日用化学品制造；化学肥料制造	其他	--

由上表可知，本项目属于I类项目。

##### 2、项目规模

表 9.1-2 占地规模一览表

规模	大型	中型	小型
占地面积 (hm <sup>2</sup> )	≥ 50	5~50	≤ 5

厂区占地面积 12.8hm<sup>2</sup>，占地规模为中型。

##### 3、土壤环境敏感程度

表 9.1-3 污染影响型敏感程度分级表

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、养老院等土壤和环境敏感目标的
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

拟建项目位于宁阳化工产业园，项目区周边存在耕地，因此拟建项目所在地土壤环境属于敏感。

#### 4、评价等级的确定

根据土壤环境影响评价类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级，详见下表：

**表 9.1-4 污染影响型评价工作等级划分表**

占地规模评价 工作等级敏感 程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
<b>敏感</b>	一级	<b>一级</b>	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，项目土壤环境为一级评价。

#### 9.1.2 评价范围的确定

**表 9.1-5 现状调查范围**

评价工作等级	影响类型	调查范围	
		占地范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	<b>污染影响型</b>		<b>1km 范围内</b>
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

项目土壤环境为一级评价，评价范围与现状调查范围一致，即以项目厂址为中心区域，各厂界外延约 1000m，约 2610m×2210m。

### 9.2 土壤环境质量现状调查

#### 9.2.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ 964-2018）的要求，结合厂区所在区域的地形、土地利用类型，采用均布性与代表性相结合的原则，本次土壤现状监测在厂区及附近共布设 11 个土壤环境监测点以了解厂区及附近的土壤环境质量现状，其

中厂址内柱状样点 5 个，表层样点 2 个，厂址外表层样点 4 个。

本次环评土壤钠、铝、全磷现状监测引用本公司重新环评“亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目”监测数据，二噁英的现状监测引用本公司原环评“亚荣生物 120000 吨/年 TCPP、60000 吨/年 TCEP、30000 吨/年 TEP 改扩建项目”，其他指标现状监测资料引用本公司“泰安亚荣生物科技有限公司 15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷建设项目（二期）”环评期间的监测数据；监测时间均能够满足相应标准中相关数据统计的有效性规定，且监测点均位于本工程评价范围内，具有较好的适用性。

采样点布置详见表 9.1-1 和图 7.1-1 及图 9.1-1。

表 9.2-1 (1) 土壤环境现状监测点一览表  
表 9.2-1 (2) 土壤环境质量现状监测布点情况（二噁英）（引用）

## 9.2.2 监测项目

## 9.2.4 监测方法

表 9.2-2 土壤监测方法一览表

检测项目	检测方法	方法依据	检出限
1,1-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
二氯甲烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
四氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
三氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2μg/kg
氯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.0μg/kg
苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.9μg/kg

氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg
1,2-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5µg/kg
1,4-二氯苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.5µg/kg
乙苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg
苯乙烯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.1µg/kg
甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.3µg/kg
间,对-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg
邻-二甲苯	吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	1.2µg/kg
硝基苯	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
2-氯酚	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06mg/kg
苯并(a)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并(a)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
苯并(b)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.2mg/kg
苯并(k)荧蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
萘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09mg/kg
二苯并(a,h)蒽	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
茚并(1,2,3-cd)芘	气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1mg/kg
铬	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	4mg/kg
锌	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1mg/kg
铝(以 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计)	土壤和沉积物 11 种元素的测定 碱熔-电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 974-2018	0.03%
全磷	土壤全磷测定法 钼锑抗分光光度法	NY/T 88-1988	0.003%
全钠	森林土壤全钾、全钠的测定 火焰光度法	LY/T 1254-1999	火焰光度计 CTC-YQ-399-01
二噁英	《土壤和沉积物二英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱—高分辨质谱法》	HJ77.4-2008	高分辨双聚焦磁质谱仪 SDZKZL-IE-06

### 9.2.5 监测结果

### 9.2.6 土壤环境质量现状评价

#### 9.2.6.1 评价因子

企业厂址内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB 36600-2018) 表 1 第二类用地 (筛选值)、表 2 第二类用地 (筛选值), 厂址外农田执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618—2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

本次环评监测期间, 六价铬、四氯化碳、三氯甲烷、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、1,2,3-三氯丙烷、四氯乙烯、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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,对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 (a) 芘、苯并 (a) 蒽、苯并 (b) 荧蒽、苯并 (k) 荧蒽、蒽、萘、二苯并 (a,h) 蒽、茚并 (1,2,3-cd) 芘等共计 39 项, 均未检出, 不予评价。另外, pH 值、阳离子交换量、饱和导水率、孔隙度、土壤容量、氧化还原电位, 钠、铝、全磷无质量标准, 因此仅留作背景值, 不予评价。

项目区内选取镉、汞、砷、铜、铅、镍、二噁英等, 共计 7 项, 为评价因子; 企业厂址四周农田选取镉、铬、汞、铅、砷、铜、镍、锌等, 共计 8 项, 为评价因子。本次环评监测期间 1#项目区外农田 pH 监测值为 7.38。

### 9.2.6.2 评价标准

厂址内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 表 1 第二类用地 (筛选值), 厂址外农田执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618—2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

表 9.2-9 土壤环境质量标准 (单位: mg/kg)

序号	项目	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 表 1 第二类用地 (筛选值), 表 2 第二类用地 (筛选值)	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618—2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值 (6.5<pH≤7.5) 其他、表 2
1	镉	65	0.3
2	汞	38	2.4
3	砷	60	30
4	铜	18000	100

5	镍	900	100
6	铅	800	120
7	锌	—	250
8	铬	—	200
9	二噁英	$4 \times 10^{-5}$	—

### 9.2.6.2 评价方法

采用单因子指数法进行现状评价。计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $S_i$ —污染物单因子指数；

$C_i$ — $i$  污染物的浓度值，mg/kg；

$C_{si}$ — $i$  污染物的评价标准值，mg/kg。

### 9.2.6.3 评价结果

土壤现状评价结果见表 9.2-10。

由土壤环境质量现状监测结果可知，项目所在区域土壤各评价因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 第二类用地（筛选值）、表 2 第二类用地（筛选值）的要求，厂址外农田土壤各评价因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求，项目所在区域土壤环境质量状况良好。

## 9.3 土壤环境影响识别

### （1）影响类型和影响途径

土壤环境影响方式主要有大气沉降、地表漫流和垂直入渗，根据工程分析，本项目土壤环境影响类型与影响途径详见表 9.3-1。

表 9.3-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/

服务期满后	/	/	/	/
-------	---	---	---	---

## (2) 影响源及影响因子

项目运行过程中土壤环境影响源为生产车间、罐区、尾气处理区等，排放污染物主要为 pH、氯化氢、环氧氯丙烷、丙三醇、非甲烷总烃和二噁英等。项目土壤环境影响因子及影响源详见表 9.3-2。

## 9.4 土壤环境影响预测与评价

### 9.4.1 预测范围

本次以现状调查范围作为预测评价范围，预测范围为以项目厂址为中心区域，各厂界外延约 1000m，约 2610m×2210m。

### 9.4.2 预测评价时段

根据本项目排污特点，确定预测时段为项目正常运行后 1a、5a、10a、20a。

### 9.4.3 情景设置

正常状况下，即使没有采取特殊的防渗措施，按化工装置的建设规范要求，车间、罐区、尾气处理区等也必须对地面进行硬化处理，污水池、原辅料及污水输送管线等也是经过防腐防渗处理。根据化工项目近年的运行管理经验，在采取源头控制和分区防控措施的基础上，正常状况下不应有污染物垂直渗漏至地下的情景发生。因此本次预测考虑项目运行期废气污染物沉降对土壤造成的污染。根据污染物的排放情况以及影响程度综合考虑，本次预测情景为 pH 对评价范围内土壤的影响。

### 9.4.4 预测因子

本项目环境土壤评价等级为一级，其主要污染物为 pH，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）：污染影响型建设项目，其评价工作等级为一级、二级的，预测方法可参见附录 E 或进行类比分析。本次预测 pH 采用类比分析的方法。

本项目类比企业现有监测数据，企业现有阻燃剂生产项目于 2021 年投产建设，目前已正常运行三年，本次环评原料、工艺基本未发生变化，因此可类比企业现状。

根据企业内土壤现状监测结果可知，项目厂区内及周边土壤环境的 pH 范围为 7.96~8.12。

表 9.4-1 土壤酸化、碱化分级标准表

土壤 pH 值	土壤酸化、碱化强度
pH<3.5	极重度酸化
3.5≤pH<4.0	重度酸化
4.0≤pH<4.5	中度酸化
4.5≤pH<5.5	轻度酸化
<b>5.5≤pH&lt;8.5</b>	<b>无酸化或碱化</b>
8.5≤pH<9.0	轻度碱化
9.0≤pH<9.5	中度碱化
9.5≤pH<10	重度碱化
pH≥10.0	极重度碱化

注：土壤酸化、碱化轻度指受人为影响后呈现的土壤 pH 值，可根据区域自然背景状况适当调整。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 中表 D.2（表 9.3-10）土壤酸化、碱化分级标准表可知，项目用地 pH 范围属于 5.5≤pH<8.5，土壤无酸化或碱化。项目运行以后，对土壤环境影响较小。

## 9.5 土壤环境影响分析及保护措施

### 9.5.1 项目对土壤环境的污染

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

（1）大气污染型：污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的氯化氢、VOCs、环氧氯丙烷和丙三醇等，它们降落到地表可引起土壤污染，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

（2）水污染型：项目废水和生活污水发生泄漏，致使土壤受到有机物的污染。

（3）固体废物污染型：项目产生的危险废物、生活垃圾等在运输、贮存或堆放过

程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

### 9.5.2 土壤污染控制措施

为防止项目事故状态对土壤的污染，厂区采取如下措施：

1、危险废物严格按照要求进行处理处置，严禁随意倾倒、丢弃；企业应及时联系危废处理厂家进行处理，危废在厂内暂存期间应集中收集，专人管理，集中贮存，各类危险废物按性质不同分类进行贮存。危险废物临时贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》的要求。贮存场所要防风、防雨、防晒，并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置，在厂区内应避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域，基础必须防渗。

2、一旦发生废水等泄漏事故，公司应及时通知有关部门并采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；因此必须设置事故水池，建立严格的规章制度，随时检查设备的运转情况，一旦有非正常情况发生，要立即停产，同时将未处理的废水打入事故水池中进行临时储存，待污水处理设施正常运转后，再进行生产，同时将事故水池中的废水打入污水处理站继续进行处理。

3、为防止项目对当地土壤产生不利影响，对阻燃剂生产车间、阻燃剂后处理车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线等采取严格的防渗措施，具体如下：对厂区的道路、地面等进行硬化处理，防止废水发生“跑、冒、滴、漏”现象时污染地下水环境，另外，严格按照厂区的绿化方案进行喷洒绿化，对于所有的输水管道、贮水池、污水处理站、事故水池等均采取防渗措施，如对地面进行碾压、夯实，并在地下设置防渗层等，管道材料使用防腐材料，防止具有腐蚀性的液体泄露污染地下水，以保护厂址附近的土壤。

4、加强环境管理，对环保设施进行定期维护，确保环保设施正常运行，污染物达标排放，尽可能的减少由大气沉降引起的土壤污染。

项目通过采取以上措施可有效避免项目区及附近土壤受到污染，保护项目区附近土壤环境。

在采取以上防渗措施后，本项目对当地的土壤基本不会产生影响。

### 9.6 跟踪监测

土壤环境跟踪监测点位、监测指标、监测频次详见表 9.6-1。本项目土壤评价主要

涉及大气沉降输入，跟踪监测主要了解下风向耕地土壤影响情况，本项目跟踪监测执行《土壤环境质量农用地土壤环境风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的相关标准要求。监测结果通过公示网站定期向外界公布。

## 9.7 结论

### 9.7.1 土壤影响评价结论

1、由土壤环境质量现状监测结果可知，企业厂址内土壤各评价因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表1第二类用地（筛选值）的要求，厂址外农田土壤各评价因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表1农用地土壤污染风险筛选值的要求，项目所在区域土壤环境质量状况良好。

2、由土壤环境预测评价结果可知，土壤环境预测评价结果可知，项目评价范围内土壤预测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表1第二类用地（筛选值）的要求，本项目建设对土壤环境造成的影响较小。

### 9.7.2 土壤影响评价自查表

表 9.7-1 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√；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	(12.8) hm <sup>2</sup>	
	敏感目标信息	敏感目标（耕地）、方位（E、S）、距离（紧邻）	
	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	pH、钠、铝、全磷、环氧氯丙烷、丙三醇、二噁英等	
	特征因子	pH、钠、铝、全磷、环氧氯丙烷、丙三醇、二噁英等	
	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	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √	
	理化特性	见表 9.2-3-2	同附录 C

调查内容	现状监测点位	占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	4	
	柱状样点数	5	0	0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5~3m	
现状监测因子	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、铬（六价）、锌、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、1,2,3-三氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、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/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、钠、铝、全磷、二噁英等共 49 项；pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度，共 6 项。				
现状评价	评价因子	镉、汞、砷、铜、铅、镍、锌、铬。			
	评价标准	GB15618√；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）			
	现状评价结论	现状评价因子均能满足 GB 15618-2018 和 GB 36600-2018 相关要求。			
影响预测	预测因子	pH			
	预测方法	附录 E√；附录 F□；其他（ ）			
	预测分析内容	影响范围（以项目厂址为中心区域，各厂界外延约 1000m 区域） 影响程度（不超标）			
	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	
		1	同现状监测	每 3 年 1 次	
信息公开指标					
评价结论	本项目对土壤环境的影响在可接受范围内。				
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。					

## 10 环境风险影响评价

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

### 10.1 现有及在建工程环境风险回顾

#### 10.1.1 现有及在建工程环境风险因素排查

##### 现有及在建工程有毒有害物质分析

山东亚荣化学股份有限公司在生产、储存过程中存在危险有害物质，现有及在建工程涉及的化学品有液氯、黄磷、环氧乙烷、环氧丙烷、纯碱、液碱、四氯化钛、三氯化铝、无水乙醇、液氧、三氯化磷、三氯氧磷、阻燃剂 TCPP、阻燃剂 TEP、阻燃剂 TCEP、二氯乙烷、二氯丙烷、盐酸（31%）、氮气、氢氧化钾、氢氧化钠、氯化氢、次氯酸钠、硫酸等。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），液氯、黄磷、环氧乙烷、环氧丙烷、液碱（30%）、四氯化钛、三氯化铝、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷，1,3-二氯丙烷、正磷酸、天然气、无水乙醇、三氯化磷、三氯氧磷、盐酸（31%）、氮气、液氧、氢氧化钾溶液、氢氧化钠溶液、氯化氢、次氯酸钠溶液和硫酸属于危险化学品；液氯属于毒性物；液碱、纯碱、氯化氢及次氯酸钠等均属于腐蚀性物质；根据《高毒物品目录》（卫法监发〔2003〕142 号），该项目液氯、黄磷属于高度危害物质；根据《监控化学品目录》，该项目三氯化磷、三氯氧磷属于监控化学品；根据《易制毒化学品管理条例》（国务院令 445 号，2017 年 11 月 6 日修正），该项目盐酸、硫酸属于易制毒化学品；根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），该项目液氯、环氧乙烷、环氧丙烷、三氯化磷、四氯化钛、氢气、天然气属于重点监管的危险化学品。

## 现有及在建工程有毒有害物质分析

(1) 生产和储存过程中存在液氯等有毒危险化学品、黄磷等高度危害物质及液氯、环氧乙烷、环氧丙烷、三氯化磷、四氯化钛、氢气、天然气等重点监管的危险化学品。

(2) 现有及在建工程涉及氯化工艺、氧化工艺、电解工艺等，均属于危险工艺，易造成失控而爆炸。

厂区危险单元分布情况详见图 10.1-1：厂区危险单元分布图。

### 10.1.2.现有及在建工程环境风险防范措施排查

#### 10.1.2.1.厂址、总图布置和建筑物安全防范措施排查

##### (1) 厂区周围环境排查

现有及在建工程事故状态下产生的废水排入事故水池，经厂区污水处理系统处理后分批排至园区污水处理厂处理。环境风险不涉及饮用水源保护区、自然保护区、珍稀水生生物栖息地和重要渔业水域等环境敏感区域。

##### (2) 总图布置和建筑安全防范措施排查

①现有工程总图布置严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定和标准。各生产装置之间已严格按防火防爆间距布置，厂房及建筑物按《建筑设计防火规范》和《石油化工企业设计防火规范》规定等级建设。

②根据车间生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、工艺生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

③合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，装置区周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

④厂区总平面根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距。厂区内主要装置的设置符合《石油化工企业职业安全卫生设计规范》，原料、产品和中间产品的储存和管理符合《危险化学品安全管理条例》和要求。现有工程主要生产装置周围设置了环行通道，便于消防、急救车辆通行，符合要求。

⑤厂区按照“雨污分流、清污分流”的原则设计和建设排水系统，生产装置和罐区设有围堰，厂区设置 2000m<sup>3</sup>的事故水池、1200m<sup>3</sup>的消防水池、1500 m<sup>3</sup>的消防水罐。雨水沟出厂口设有闸阀，防止事故废水通过雨水沟进入外环境。

由以上分析可知，厂区总图布置在满足防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，采用集中化和按流程布置，并考虑同类设备相对集中，便于安全生产和检修管理，实现了本质的安全化。

#### 10.1.2.2.危险品贮存安全防范措施和应急措施排查

##### (1) 液氯贮存安全防范及应急处理措施

现有工程液氯储罐采用压力罐。液氯储罐仓库设计为密闭式库房，储罐四周设置泄漏收集围堰，一旦发生泄漏，一方面要尽可能的切断泄漏源，关闭正常风机出口切断阀，开启事故排风系统，将泄漏液氯真空收集至事故氯吸收系统。另一方面，发生泄漏时尽可能用管道将泄漏物送至尾气吸收装置，在液氯储罐仓库内设置有固定式吸风口和移动式软管，软管带吸风罩，可覆盖库房内涉氯管道和设备；储罐仓库内西南角设置液氯收集池、吸风罩。

此外，在液氯气化区的气化器、氯气缓冲罐处，三氯氧磷/三氯化磷车间的氯气缓冲罐及氯化釜等使用、暂存氯气的设备处均设置了固定式吸风口和移动式软管，软管带吸风罩，统一集中引至事故氯吸收塔。事故氯系统设置液碱储罐 1 台，事故风机 1 台，风机风量为 18000m<sup>3</sup>/h，设置吸收塔 2 台，液碱循环池 1 座，液碱在吸收塔循环吸收后排至事故水池。

生产车间设有液碱储罐 2 台，总容积 200m<sup>3</sup>。事故氯吸收使用 15%浓度的液碱，15%液碱是由罐区液碱与水通过管道混合器直接混合稀释配置。设置液碱泵 2 台，负责液碱卸车及正常配碱打料及事故状态液碱打料，一开一备，在液氯仓库西侧设水罐 1 个，容积 15 立方，设水泵 2 台，负责配碱用水，设置循环泵 4 台，其中 2 台负责 15%液碱循环兼做真空喷射泵，2 台负责二级尾气吸收塔的循环工作。吸收塔顶设置液碱高位罐可保持事故状态下至少 5min 的事故用碱量。

正常生产时，装卸车尾气氯及小部分泄漏氯气由真空管道和移动抽风管抽入 15%液碱循环罐，经喷射器一次吸收后，放空进入吸收塔再经二次吸收。生产过程中，定期监测次氯酸钠浓度，当次氯酸浓度达到要求后打入吸收塔旁边的次氯酸钠暂存桶内

存储作为循环水水处理剂或交由危废处理单位接收，再往液碱循环罐内添加新鲜碱液。

液氯罐区内、气化区及装卸区、三氯氧磷/三氯化磷车间均设置液氯泄漏检测报警装置，当出现液氯泄漏超限，DCS 控制室和现场均有报警，由终端人员或现场控制操作人员确认事故后，远程或现场启动紧急事故按钮（该按钮集中实现远程开启液碱高位罐底部放料阀、启动事故风机、启动液碱泵和水泵，启动尾气吸收塔循环泵，关闭液碱高位槽进料阀门，打开 15%液碱主管进入吸收塔阀门，同时根据具体情况分析是否需要进行倒罐处理，并可一键开启倒罐功能）。

### （2）环氧乙烷和环氧丙烷贮存安全防范措施

环氧乙烷储罐采用卧式储罐，埋地设置，储罐的进出口设置双阀门，设置软连接，防止因为储罐发生沉降而撕裂储罐与管道接口而发生泄漏。现场设有温度计、压力表、液位计，并均带远传报警功能。输送环氧乙烷的泵采用屏蔽泵，并设计有防止空转措施，屏蔽泵电机信号接至 DCS 系统，泵出口设置安全阀，泵内气体液化超压时泄放至安全区域。环氧乙烷输送泵泵体设置冷却系统。卸车采用万向充装鹤管卸车。

环氧丙烷采用立式储罐，罐体内设置冷冻盘管，并设置有氮封保护。储罐设置现场温度计、液位计、压力表，均带有远传报警功能，储罐温度与冷冻水调节阀联锁，确保罐内物料温度维持在 10℃ 以下，降低挥发度，减少泄露。环氧丙烷卸车采用万向充装鹤管卸车。

### （3）危险品贮存其他安全防范措施

三氯氧磷、三氯化磷采用卧式储罐，物料进出口均设置在储罐上部，可有效的避免密封不严导致的底部泄露，底部放净阀设置双阀，并加装封堵或盲板；

甲类罐组、戊类罐组、液氯仓库均设置防火墙及隔堤，防火堤高度为 1.2m，防火堤四周设有人行踏步，踏步旁设有人体静电导除装置。储罐基础、管墩、防火堤采用钢筋混凝土材料；

液碱、盐酸、氢氧化钾、硫酸等储罐采用立式储罐，液碱、氢氧化钾储罐材质为碳钢材质，盐酸、硫酸采用玻璃钢储罐，罐区内设置隔堤与其他储罐分开，隔堤内容积能够储存整个储罐泄露的容积，隔堤内地面及隔堤均采取防腐防渗漏措施，涂刷一遍混凝土专用底漆，两遍环氧玻璃鳞片涂料，两遍清漆。卸车采用软管卸车。

### 10.1.2.3.工艺技术、自动控制设计及电气、电讯安全防范措施排查

(1) 工艺设计中采取了先进的 DCS 自动控制系统，该系统能够根据生产装置的过程控制和管理的要求，并结合计算机技术的发展而开发出来的过程控制和管理设备，DCS 作为主要的控制设备，将集中完成数据采集、过程控制、实时报警、生产管理。在设有 DCS 控制系统的中央控制室内，操作人员可以通过操作站的 CRT 准确观察设备运行情况，及时操作工艺变量和调整生产负荷。

(2) 为确保安全生产，在工艺设计中设置有安全联锁和事故紧急停车措施。各生产装置全部采用微机自动化操作，并设置控制室，采用 DCS 对生产过程监视和管理，安全联锁保护系统由分散型控制系统内部的逻辑控制功能完成。控制室内设电话，方便各车间互相联系，遇到事故情况下，做好紧急停车的协调完成。

(3) 装置、罐区均按《建筑物防雷击设计规范》GB50057-94（2000 版）设置了防雷击、防静电系统。为了将突然停电引发事故的危险降至最低，供电系统采用双电源供电方式。

(4) 对于压力容器和高压管线，在设计中和投产后，严格按照有关压力容器的规定执行。

(5) 针对氯化工艺，反应釜温度和压力设置报警和连锁；反应物料的比例设置控制和连锁；搅拌稳定控制；设置进料缓冲器；设置紧急切断系统；紧急冷却系统；安全协防系统。事故状态氯气吸收中和系统；可燃和有毒气体检测报警装置，符合安监总管三〔2009〕116 号相关规定。

(6) 物料泵选用了机械密封性能可靠的泵，电机采用防爆型，防止泄漏引发火灾爆炸及中毒事故。

### 10.1.2.4.运输风险防范措施排查

#### (1) 危险化学品运输防范措施

各危险化学品运出及运入多为汽车输送，汽运管理严格按照国家、中石油有关危险化学品运输的规定进行管理，对承运单位资质、运输人员资质、货物装载、运输路线等严格把关，减少风险发生的因素。

#### (2) 危险固体废物运输防范措施

现有工程危险废物主要以公路运输为主，运输均采用专用车辆，按照危险废物的不同化学性质采用适当的装运措施。严格按照《危险化学品安全管理条例》的规定执行：选择有资质、记录良好的运输单位作为物料运输的承运单位，并制定定期考察制度，对承运单位的车辆、人员、防护措施等进行全方位的考察，以确保承运单位具备安全运输所有物料的能力。

重视运输环节的风险管理，成立专业的运输对我，严格执行工作规程；危险废物委托有危险品运输经营许可证的公司运输。运输车辆挂有明显的标志，以便引起其它车辆的重视。

运输危险固体废物的车辆采用由专业资质单位设计制造的专门车辆，并确保符合要求后方可投入使用；承载服务的车辆必须有“危险”的明显标志，其在行驶时均事先作出周密的运输计划和行驶路线。

运输车辆配备 GPS 定位系统，便于对运输中的车辆实时监控；从事危险化学品运输的司机等人员经过专门的培训，掌握事故应急处理的程序，并定期考核。

保持车辆良好的车况，定期检查。运输车辆的吨位、高度应满足运输所经过道路、桥梁的限高、限重要求。运输车辆放置因意外发生事故后防止污染扩散的用品，如相应的消毒器械及消毒剂、收集工具及包装袋、人员卫生防护用品等。如果因交通事故导致危险废物掉入池塘、江河、湖库、水田，则立即向有关部门报告，启动应急处置程序。

企业为防止危险废物在过程中发生风险事故，特制定固定的运输路线，挑选路况良好、周围村庄分布较少的路线，并且严格遵守运输规范制度。

### 10.1.3.现有及在建事故废水储存、转输与处理能力排查

为避免事故工况下泄漏物料外排对外环境造成恶劣影响，针对项目污染物来源及其特性，以实现达标排放和满足应急处置为原则，企业依据相关要求，按照“优先把事故范围控制在装置、围堰界区内，其次是把事故控制在厂区范围内，把事故废水调入调、储、处理手段强的系统，最终把事故控制在园区范围内，即便在最不利的情况下，也要设法避免大量污染物进入敏感水体”的原则把好“三关”，建立了污染源头、处理过程和最终排放的“三级防控”机制，以防止水体环境风险事故发生。具体包括：

第一级防控措施是设置装置区、储罐区等区域导排系统及围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，将泄漏物料拦截在罐区或装置的防火堤或围堰内，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。厂区现有工程装置区设有导排系统，罐区设有防火堤及围堰，围堰内容积均大于单罐最大储量，满足相关规范的要求，可确保发生事故泄漏时的物料储存防火堤或围堰内。

第二级防控措施是在厂区设置 2000m<sup>3</sup> 的事故水池，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统进行处理，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。发生较大物料泄漏、产生较多事故水或消防废水时，事故水、消防废水及初期雨水经厂区导排系统优先引入厂区事故水池，之后再慢慢兑入污水处理系统进行处理。

第三级防控措施是园区在华阳沟（流经园区）入海子河入口处、华天沟（流经园区）入海子河入口处均设有拦截坝，并建有闸阀，安装抽水泵，当事故水进入雨水沟时，安装于企业的雨水在线监测设备报警。接到园区控制中心的预警，工作人员临时到拦截坝闸阀处关闭闸阀，同时启动抽水泵将事故水抽入污水管网进入园区污水处理厂处理，防止重大事故泄漏物料和消防废水造成环境污染。

厂区事故水导排系统详见图 10.1-2：厂区事故水导排图。

#### 10.1.4. 现有工程应急物资调查

山东亚荣化学股份有限公司应急储备包括应急物资和应急装备等，物资清单详见下表。

表 10.1-1 厂区应急救援物资清单

序号	物资（配备）名称	数量	存放地点	责任人
1	防爆手电筒	4	应急器材室	赵鲁兵
2	防护浸塑手套	6	应急器材室	赵鲁兵
3	护目镜	6	应急器材室	赵鲁兵
4	灭火毯	4	应急器材室	赵鲁兵
5	防爆组合工具箱	1	应急器材室	赵鲁兵
6	堵漏木楔	1	应急器材室	赵鲁兵
7	担架	5	应急器材室	赵鲁兵
8	正压式空气呼吸器	4	应急器材室	赵鲁兵
9	备用空呼气瓶	9	应急器材室	赵鲁兵
10	轻型防化服	7	应急器材室	赵鲁兵
11	重型防化服	2	应急器材室	赵鲁兵

12	消防斧	4	应急器材室	赵鲁兵
13	防坠器	2	应急器材室	赵鲁兵
14	医疗箱	1	应急器材室	赵鲁兵
15	直流、喷雾两用消防枪头	4	应急器材室	赵鲁兵
16	高效过滤式防毒口罩	10	应急器材室	赵鲁兵
17	3号滤毒罐(黄)	4	应急器材室	赵鲁兵
18	雨靴	3	应急器材室	赵鲁兵
19	全面罩	6	应急器材室	赵鲁兵
20	防毒面具	6	应急器材室	赵鲁兵
21	索管	6	应急器材室	赵鲁兵
22	全面具	2	应急器材室	赵鲁兵
23	医用氧气袋	1	应急器材室	赵鲁兵
24	耐酸性手套	3	应急器材室	赵鲁兵
25	CPR 简易呼吸器	1	应急器材室	赵鲁兵
26	氧气瓶	1	应急器材室	赵鲁兵
27	消防锹	3	应急器材室	赵鲁兵
28	消防沙桶	5	应急器材室	赵鲁兵
29	空呼充气机	1	应急器材室	赵鲁兵
30	3号滤毒罐(褐)	4	应急器材室	赵鲁兵
31	雨靴	3	应急器材室	赵鲁兵
32	防毒面具	6	应急器材室	赵鲁兵
33	警戒绳	3	应急器材室	赵鲁兵
34	全面具	2	应急器材室	赵鲁兵
35	消防锹	2	应急器材室	赵鲁兵
36	消防沙桶	5	应急器材室	赵鲁兵
37	战斗服	2	应急器材室	赵鲁兵
38	罐车堵漏工具	1	应急器材室	赵鲁兵

表 10.1-2 主要单位、部位应急设施明细表

序号	物资（配备）名称	数量	存放地点	责任人
1	重型防化服	2	液氯库	任明辉
2	轻型防化服	2	液氯库	任明辉
3	正压式呼吸器	2	液氯库	任明辉
4	槽罐车堵漏工具	1	液氯库	任明辉
5	滤毒罐	2	液氯库北墙	任明辉
6	护脸罩	3	液氯库北墙	任明辉
7	耐酸碱胶靴	4	液氯库北墙	任明辉
8	护目镜	2	液氯库北墙	任明辉

9	防毒面具	2	液氯库北墙	任明辉
10	耐酸性手套	3	液氯库北墙	任明辉
11	滤毒罐	2	装卸区	任明辉
12	消防沙桶	1	装卸区	任明辉
13	消防锹	1	装卸区	任明辉
14	防毒面具	2	装卸区	任明辉
15	雨衣	2	装卸区	任明辉
16	护脸罩	2	装卸区	任明辉
17	耐酸碱手套	2	装卸区	任明辉
18	重型防护服	2	环氧乙烷罐区	任明辉
19	正压式空气呼吸器	2	环氧乙烷罐区	任明辉
20	堵漏工具	1	环氧乙烷罐区	任明辉
21	防汛袋	4	环氧乙烷罐区	任明辉
22	变流消防喷头	1	环氧乙烷罐区	任明辉
23	护脸罩	2	黄磷池	孔德勇
24	耐酸碱胶靴	2	黄磷池	孔德勇
25	耐酸碱手套	2	黄磷池	孔德勇
26	防护浸塑手套	4	三氯化磷车间	孔德勇
27	医疗箱	1	三氯化磷车间	孔德勇
28	滤毒罐	4	三氯化磷车间	孔德勇
29	耐酸碱胶靴	4	三氯化磷车间	孔德勇
30	护脸罩	5	三氯化磷车间	孔德勇
31	正压式空气呼吸器	1	三氯化磷车间	孔德勇
32	重型防化服	1	三氯化磷车间	孔德勇
33	氧气瓶	1	三氯化磷车间	孔德勇
34	CPR 简易呼吸器	1	三氯化磷车间	孔德勇
35	灭火毯	1	三氯化磷车间	孔德勇
36	雨衣	2	三氯化磷车间	孔德勇
37	防毒面具	4	三氯化磷车间	孔德勇
38	防护浸塑手套	4	三氯氧磷车间	王培胜
39	医疗箱	1	三氯氧磷车间	王培胜
40	滤毒罐	4	三氯氧磷车间	王培胜
41	雨衣	2	三氯氧磷车间	王培胜
42	耐酸碱胶靴	4	三氯氧磷车间	王培胜
43	护脸罩	4	三氯氧磷车间	王培胜
44	正压式空气呼吸器	1	三氯氧磷车间	王培胜
45	重型防化服	1	三氯氧磷车间	王培胜
46	灭火毯	1	三氯氧磷车间	王培胜

47	防毒面具	4	三氯氧磷车间	王培胜
48	滤毒罐	4	TEP	张俊良
49	防毒面具	4	TEP	张俊良
50	医药箱	1	TEP	张俊良
51	高效过滤式防毒面具	4	TEP	张俊良
52	护目镜	5	TEP	张俊良
53	正压式空气呼吸器	1	TEP	张俊良
54	重型防化服	1	TEP	张俊良
55	灭火毯	1	TEP	张俊良
56	880 手套	4	TEP	张俊良
57	滤毒罐	4	阻燃剂二层	张传浩
58	防毒面具	4	阻燃剂二层	张传浩
59	医药箱	1	阻燃剂二层	张传浩
60	担架	1	阻燃剂二层	张传浩
61	高效过滤式防毒面具	4	阻燃剂二层	张传浩
62	护目镜	4	阻燃剂二层	张传浩
63	正压式空气呼吸器	1	阻燃剂二层	张传浩
64	重型防化服	1	阻燃剂二层	张传浩
65	灭火毯	4	阻燃剂二层	张传浩
66	880 手套	1	阻燃剂二层	张传浩
67	滤毒罐	5	后处理二层	纪松
68	防毒面具	5	后处理二层	纪松
69	过滤式防毒口罩	5	后处理二层	纪松
70	浸塑手套	5	后处理二层	纪松
71	护目镜	5	后处理二层	纪松
72	灭火毯	1	后处理二层	纪松
73	正压式空气呼吸器	1	后处理二层	纪松

#### 10.1.5.现有工程环境风险管理排查

山东亚荣化学股份有限公司装置运行过程中严格按照国家有关规定，建立健全各级人员安全生产责任制，并切实落到实处；建立健全各类安全管理规章制度，建立职业健康安全环保保证体系和信息反馈体系；制定各种作业的安全技术操作规程，规程中除正常操作运行外，还包括紧急及异常情况处理等内容；建立健全安全检查制度，及时进行隐患整改，防止事故发生；加强全员教育和培训，增强全员环保安全意识，提高安全操作技能和事故应急处理能力；对国家规定的特种作业人员定期进行安全技术培训，做到持证上岗；配备安全卫生检验检测仪器和设备。根据装置的具体情况，

制定事故应急处理预案，并进行定期演习，制定了厂区应急撤离路线（详见图 10.1-5：厂区应急撤离路线图），保证事故突发情况下的人员安全和环境安全。

公司已编制了《山东亚荣化学股份有限公司突发环境事件应急预案》，备案号：370921-2023-093-H，并每年组织一次全厂事故应急演练。根据突发环境事件应急预案相关要求，企业应及时更新，并将在建项目纳入突发环境事件应急预案内。

厂区现有突发环境事件应急预案中已包括了阻燃剂相关风险防范内容，且通过演练结果证实制定的应急救援预案是可行有效的，因此现有工程应急预案及防范措施能够满足本项目要求。

## 10.2 拟建项目风险调查

### 10.2.1 风险源调查

#### 10.2.1.1 风险物质调查

本项目涉及的环境风险物质主要环氧氯丙烷、三氯氧磷、液碱、三氯化铝、TDCPP、氯化氢、丙三醇和磷酸等物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质为环氧氯丙烷、三氯化铝、氯化氢和磷酸；根据《危险化学品目录》（2022 调整版），该项目生产过程中的危险化学品主要包括：环氧氯丙烷、液碱（30%）、三氯化铝、氯化氢和正磷酸；根据《监控化学品目录》，该项目三氯氧磷属于监控化学品；根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），该项目环氧氯丙烷属于重点监管的危险化学品。

项目主要危险物质理化性质、危险特性及应急防范措施见表 10.2-1~6。

表 10.2-1 环氧氯丙烷的危险特性及其防护措施

标识	中文名：3-氯-1,2-环氧丙烷		英文名：Epichlorohydrin	
	分子式：C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> ClO		分子量：92.5	CAS 号：106-89-8
理化性质	性状：无色液体。			
	溶解性：微溶于水，可混溶于醇、醚、四氯化碳、苯等。			
	分子量：92.5	相对密度（水=1）：1.18	相对密度（空气=1）：3.29	
	临界温度（℃）： 351.3	临界压力（MPa）：4.9	饱和蒸汽压：13.8 mm Hg (21.1℃)	
	沸点（℃）：116.11	燃烧热（KJ/mol）：1750		
	闪点（℃）：34		引燃温度（℃）：415.6	
	爆炸下限（%）：5.23		爆炸上限（%）：17.86	

毒性	<p>毒性:属中等毒类。</p> <p>急性毒性:LD<sub>50</sub>90mg/kg(大鼠经口);238mg/kg(小鼠经口);1500mg/kg(免经皮);LC<sub>50</sub>500ppm 4小时(大鼠吸入);人吸入20ppm,最小中毒浓度(对眼刺激);人经口50mg/kg,最小致死剂量。</p> <p>亚急性和慢性毒性:大鼠吸入60mg/m<sup>3</sup>×7小时/日×5日/周×91日,肾明显增大和尿棕色素增加。</p> <p>致突变性:基因突变,小鼠淋巴肉瘤细胞阳性。</p> <p>致畸性:体外细胞遗传损伤,啮齿动物骨髓细胞染色体畸变阳性。</p> <p>致癌性:小鼠皮下最小中毒剂量720mg/kg(78周,间断)致肿瘤阳性。</p>
危险特性	<p>蒸气对呼吸道有强烈刺激性。反复和长时间吸入能引起肺、肝和肾损害。高浓度吸入致中枢神经系统抑制可致死。蒸气对眼有强烈刺激性,液体可致眼灼伤。皮肤直接接触液体可致灼伤。口服引起肝、肾损害,可致死。慢性中毒:长期少量吸入可出现神经衰弱综合征和周围神经病变。</p>
对人体危害	<p>①低浓度吸入者:可出现神经衰弱症候群及末梢神经炎改变,并有眼刺痛、流泪、胸闷、咳嗽及恶心、呕吐、食欲不振及肝脏损害等。少数人可有荨麻疹及哮喘等变态反应。</p> <p>②高浓度吸入者:可出现呼吸困难肺水肿,甚至可引起反射性呼吸抑制而导致死亡。</p> <p>③皮肤接触者:可引起灼伤及皮炎等</p>
急救	<p>皮肤接触:脱去污染的衣着,立即用大量流动清水彻底冲洗至少15分钟,就医。</p> <p>眼睛接触:立即翻开上下眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟,就医。</p> <p>吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处,保持呼吸道通畅,呼吸困难时输氧,呼吸停止时,立即进行人工呼吸,就医。</p> <p>食入:立即用水漱口,给饮牛奶或蛋清,就医</p>
消防措施	<p>其蒸气与空气形成爆炸性混合物,遇明火、高温能引起分解爆炸和燃烧。若遇高热可发生剧烈分解,引起容器破裂或爆炸事故</p> <p>灭火方法及灭火剂:泡沫、二氧化碳、干粉、砂土</p>
泄漏处理	<p>疏散泄漏污染区人员至安全区,禁止无关人员进入污染区,切断火源。应急处理人员戴自给式呼吸器,穿防护服。不要直接接触泄漏物,不确保安全情况下堵漏。喷水雾可减少蒸发。用砂土或其他不燃性吸附剂混合吸收,然后收集运至废物处理场所。如大量泄漏,利用围堤收容,然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。</p>
贮运	<p>储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。应与酸类、碱类、食用化学品分开存放,切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。因氯化铁或氯化锡等能促进环氧氯丙烷自聚反应的发生,故宜储存在干燥清洁的镀锌铁桶中,每桶200kg。储存于阴凉、通风、干燥处,要远离火源和热源。按易燃有毒物品规定贮运。</p>

表 10.2-2 氢氧化钠(液碱、片碱)的危险特性及其防护措施

标识	中文名: 氢氧化钠; 烧碱		英文名: sodiun hydroxide; caustic soda	
	分子式: NaOH		分子量: 40.01	
理化性质	性状: 白色不透明固体, 易潮解。			
	溶解性: 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。			
	熔点(℃): 318.4		沸点(℃): 1390	
	临界温度(℃):		相对密度(水=1): 2.12	
燃烧热(KJ/mol): 无意义		最小点火能(mJ):		相对密度(空气=1):
		饱和蒸汽压(KPa): 0.13		(739℃)

燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）0.5 前苏联 MAC（mg/m <sup>3</sup> ）0.5 美国 TVL-TWA OSHA 2mg/m <sup>3</sup> 美国 TLV-STEL ACGIH 2mg/m <sup>2</sup>		
对人体危害	侵入途径：吸入、食入。 健康危害：本品具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		
急救	皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。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	工程防护：密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。 个人防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。必要时，佩戴空气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。注意个人卫生。		
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。		
贮运	包装标志：20 UN 编号：1823 包装分类：II 包装方法：小开口钢桶；塑料袋、多层牛皮纸外木板箱。 储运条件：储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。		

表 10.2-3 三氯氧磷的危险特性及其防护措施

标识	中文名：三氯氧磷		英文名：phosphorus oxychloride	
	分子式：POCl <sub>3</sub>		分子量：153.33 CAS 号：10025-87-3	
理化性质	性状：无色透明发烟液体，有辛辣气味。			
	溶解性：溶于醇、溶于水。			
	熔点（℃）：1.25		沸点（℃）：105.3	
	临界温度（℃）：无资料		临界压力（MPa）：--	
	饱和蒸汽压（KPa）：5.33（27.3℃）		相对密度（水=1）：1.68	
		相对密度（空气=1）：5.3		

燃烧爆炸危险性	燃烧性：助燃	燃烧分解产物：氯化氢、氧化磷、磷烷		
	爆炸下限（%）：无意义	聚合危害：发生		
	爆炸上限（%）：无意义	稳定性：稳定		
	禁忌物：强碱、水、活性金属粉末。			
	危险特性：遇水猛烈分解，产生大量的热和浓烟，甚至发生爆炸。对很对金属尤其是潮湿空气下具有腐蚀性			
灭火方法：干粉、二氧化碳、禁止用水				
毒性	LD <sub>50</sub> 280mg/kg（大鼠经口），LC <sub>50</sub> 200.3mg/m <sup>3</sup> 4小时（大鼠吸入）			
对人体危害	本品遇水蒸气分解成磷酸和氯化氢，含磷可致磷中毒，对皮肤，黏有刺激性作用，毒性与光气类似，急性中毒：短期内吸入大量蒸气，可引起上呼吸道刺激症状、咽喉炎、支气管炎，严重者可发生确头水肿窒息、肺炎、肺水肿、紫绀、心力衰竭，亦可发生贫血、肝脏损坏、蛋白尿，口服引起消化道灼伤。眼和皮肤接触引起灼伤。长期低浓度接触可引起口、眼及呼吸道刺激症状。			
急救	<p>皮肤接触：立即脱出被污染的衣着，立即用清洁棉花或布等吸去液体。用大量流动清水冲洗。就医。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>食入：误服者用水漱口，无腐蚀症状者洗胃。忌服油类。就医。</p>			
防护	可能触其蒸气时，必须戴自吸过滤式防毒正具（全面罩）或隔离式呼吸器。紧急事态抢救或撤离时佩带空气呼吸器，穿橡胶耐碱衣服，戴橡胶耐酸碱手套			
泄漏处理	迅速撤离泄露污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄露物。尽可能切断泄露源，防止进入下水道，排洪沟等限制性空间。小量泄露：用砂土、蛭石或其他惰性材料吸收。大量泄露：构筑围堤或挖坑收容；在专家知道下清除。			
贮运	储存于干燥清洁的仓间内，远离火种、热源。包装必须密封，切勿受潮。应与食用化学品、潮湿物品、金属粉末、碱类、还原剂、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。运输按照规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			

表 10.2-4 三氯化铝的危险特性及其防护措施

标识	中文名：三氯化铝[无水]；氯化铝		危险货物编号：81045			
	英文名：Aluminium trichloride		UN 编号：1726			
	分子式：AlCl <sub>3</sub>	分子量：133.35	CAS 号：7446-70-0			
理化性质	外观与性状	白色颗粒或粉末，有强盐酸气味。工业品呈淡黄色。				
	熔点（℃）	190	相对密度(水=1)	2.44	相对密度(空气=1)	/
	沸点（℃）	/	饱和蒸气压（kPa）		0.13/100℃	
	溶解性	易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯。				
毒性及	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD <sub>50</sub> : 3730mg/kg(大鼠经口) LC <sub>50</sub> :				

健康危害	健康危害	吸入高浓度氯化铝可刺激上呼吸道产生支气管炎，并且对皮肤、粘膜有刺激作用，个别人可引起支气管哮喘。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。慢性作用：长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退、咳嗽、鼻塞、胸痛等症状。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氯化物、氧化铝。		
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)	/		
	引燃温度(°C)	/	爆炸下限 (v%)	/		
	危险特性	遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	易燃或可燃物、碱类、水、醇类。				
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。 <b>泄漏处理：</b> 隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，用清洁的铲子收集于密闭容器中作好标记，等待处理。如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。				
灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干燥砂土。禁止用水。					

表 10.2-5 氯化氢的危险特性及其防护措施

标识	中文名：氯化氢	英文名：hydrochloric acid; chlorohydric acid		
	分子式：HCl	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0	
理化性质	性状：无色或微黄色发烟液体、有刺鼻的酸味。			
	溶解性：与水混溶，溶于碱液。			
	熔点 (°C)：-114.2 (纯)	沸点 (°C)：-85	相对密度 (水=1)：1.19	
	临界温度 (°C)：51.4	临界压力 (MPa)：8.26	相对密度 (空气=1)：1.27	
	燃烧热 (KJ/mol)：无意义	最小点火能 (mJ)：--	饱和蒸汽压 (KPa)：4225.6 (20°C)	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：氯化氢。		
	闪点 (°C)：无意义	聚合危害：不聚合		
	爆炸下限 (%)：无意义	稳定性：稳定		
	爆炸上限 (%)：无意义	最大爆炸压力 (MPa)：无意义		
	引燃温度 (°C)：无意义	禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。		

	<p>危险特性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。。</p> <p>灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p>
毒性	LD <sub>50</sub> : 900mg / kg(兔经口)LC <sub>50</sub> : 3124ppm 1 小时(大鼠吸入)
对人体危害	<p>侵入途径：吸入、食入。</p> <p>健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。</p>
急救	<p>皮肤接触：立即脱出被污染的衣着。用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。。</p>
防护	<p>工程防护：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>个人防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器；穿橡胶耐酸碱服；戴橡胶耐酸碱手套。工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。</p>
贮运	<p>包装标志：20 UN 编号：1050 包装分类：O53，钢质气瓶。</p> <p>储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿化学防护服，戴橡胶手套。避免产生烟雾。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备泄漏应急处理设备。</p>

表 10.2-6 磷酸的危险特性及其防护措施

标识	中文名：正磷酸；磷酸		危险货物编号：81501			
	英文名：Phosphoric acid; Orthophosphoric acid		UN 编号：1805			
	分子式：H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	分子量：98.00	CAS 号：7664-38-2			
理化性质	外观与性状	纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。				
	熔点（℃）	42.4	相对密度(水=1)	1.87	相对密度(空气=1)	3.38
	沸点（℃）	260	饱和蒸气压（kPa）		0.67/25℃	

	溶解性	与水混溶，可混溶于乙醇。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LD <sub>50</sub> : 1530mg/kg(大鼠经口); 2740mg/kg(兔经皮) LC <sub>50</sub> :			
	健康危害	蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。口服液体可引起恶心、呕吐、腹痛、血便或体克。皮肤或眼接触可致灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。			
	急救方法	①皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。②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。③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。④食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氧化磷
	闪点(℃)	/	爆炸上限 (v%)		/
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限 (v%)		/
	危险特性	遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。			
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	禁忌物	强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。			
	储运条件与泄漏处理	<b>储运条件：</b> 储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。保持容器密封。应与碱类、H 发泡剂等分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。 <b>泄漏处理：</b> 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集转移到安全场所或以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。			
灭火方法	泡沫、二氧化碳、砂土、干粉。				

### 10.2.1.2 生产工艺调查

根据国家安监总局《重点监管危险化工工艺目录》（2013 年完整版），该项目不涉及重点监管的危险化工工艺。

### 10.2.2 环境敏感目标调查

项目可能影响的环境敏感目标包括：项目区周边村庄、学校、医院等敏感保护目标及海子河、周围浅层地下水等，具体见表 1.5-3 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）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附录 B 中对应临界

量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）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<sub>1</sub>, q<sub>2</sub>, ..., q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub>, ..., Q<sub>n</sub>——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 ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 重点关注的危险物质和临界量，结合本项目实际情况，确定本项目重点关注的危险物质为环氧氯丙烷、三氯化铝、氯化氢和磷酸。利用现有 2 个闲置储罐储存环氧氯丙烷（容积 62m<sup>3</sup> 和 100m<sup>3</sup>）。天然气厂内不储存，仅考虑在线量。突发环境事件时风险物质临界量及项目 Q 值详见表 10.3-1。

表 10.3-1 项目风险物质临界量及 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q <sub>n</sub> /t	临界量 Q <sub>n</sub> /t	该种危险物质 Q 值
1	环氧氯丙烷				
2	三氯化铝				
3	氧氯化磷（三氯 氧磷）				
4	磷酸*				
5	氯化氢*				
6	COD <sub>Cr</sub> ≥ 10000mg/L 的有 机废液				
合计	--				

\*注：氯化氢和磷酸为生产过程中反应产生的危险物质，非原辅料。

根据上表，本项目 Q 值为 19.6387，位于 10 ≤ Q < 100 的范围内。

（2）行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 10.3-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、 <b>危险物质贮存罐区</b>	5/套（罐区）
管道、港口/码头	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油、天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； <sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

根据项目工程分析可知，本项目属于化工项目，不涉及表中所列的生产工艺，仅涉及危险物质使用和贮存，项目  $M=5$ ，为 M4。

### （3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 10.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据表 10.3-1~10.3-3 可知，本项目  $10 \leq Q < 100$ 、 $M=5$ （即 M4），故项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

### 10.3.2 各环境要素敏感度（E）等级

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照导则附录 D 对本项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

#### （1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则详见下表：

表 10.3-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据建设项目环境敏感特征表可知，项目周围 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 54541 人，大于 5 万人；周边 500m 范围内无村庄、学校、医院等敏感目标，企业职工人数为 582 人，故本项目大气环境敏感程度为 E1。

#### （2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 10.3-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 10.3-6 和表 10.3-7。

表 10.3-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3

S3	E1	E2	E3
----	----	----	----

表 10.3-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 10.3-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目事故状态下，泄露危险物质被拦截在罐区围堰，回收有效成分，其他通过导排系统进入厂区事故水池，分批打入厂区污水处理站处理后排入宁阳中辰水务有限公司处理达标后排放至海子河，项目雨水排放口排放点下游（顺水流向）10 km 范围可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，故本项目环境敏感目标分级为 S3，地表水功能敏感性分区为低敏感 F3，地表水环境敏感程度分级为 E3。

### （3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 10.3-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 10.3-9 和表 10.3-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 10.3-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 10.3-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

<sup>a</sup>“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

表 10.3-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

本项目所在区域属于不敏感区 G3；根据厂区地质勘查报告可知，项目厂区地下水类型主要为碎屑岩类孔隙裂隙水，包气带岩性主要为粉质粘土及部分碎石层，该粉质粘土层普遍分布连续、稳定，单层平均厚度 1.15m，渗透系数一般在  $10^{-5} \sim 10^{-4} cm/s$ 。因此，结合包气带防污性能分级表确定厂区包气带防污性能分级为 D2。

故本项目地下水环境敏感程度分级 E3。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 中的有关规定及上述分析，本项目环境敏感特征情况详见表 10.3-11。

表 10.3-11 建设项目周围主要环境敏感特征表

类别	环境敏感目标					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人数
环境空						

气	1	乔家庄村	E	1502	村庄	550
	2	泊家庄村	NW	2040	村庄	1347
	3	于家庄村	NE	2100	村庄	368
	4	田家院村	S	2100	村庄	720
	5	石家门村	NE	2115	村庄	396
	6	磁窑东村	W	2200	村庄	800
	7	张家寨村	NE	2570	村庄	358
	8	后丁家庙村	WNW	2720	村庄	582
	9	北马寨村	N	2800	村庄	1729
	10	磁窑南村	W	2800	村庄	140
	11	华丰镇	SE	2820	镇域	4000
	12	东磁西村	SSE	2890	村庄	889
	13	小河西村	SSE	2890	村庄	680
	14	磁窑北村	W	2900	村庄	1238
	15	永安寨村	NNE	2920	村庄	1345
	16	西良甫村	E	2940	村庄	1275
	17	歇息铺村	SW	3000	村庄	150
	18	宁阳二中	WSW	3030	学校	1600
	19	西北庄村	NNE	3130	村庄	1201
	20	任家寨村	NNE	3150	村庄	1075
	21	前丁家庙村	WNW	3180	村庄	1493
	22	磁窑西村	W	3240	村庄	1800
	23	东北庄村	NNE	3362	村庄	1267
	24	东磨庄新村	SW	3430	村庄	200
	25	乡城南村	NE	3594	村庄	1761
	26	磁窑镇驻地	W	3600	镇域	4500
	27	井泉庄村	SE	3720	村庄	1485
	28	东磁东村	SSE	3720	村庄	870
	29	张家村	SW	3810	村庄	829
	30	郑家庄村	NW	3810	村庄	1474
	31	鲁里村	E	3823	村庄	1205
	32	东磨庄村	SW	3840	村庄	980

	33	南高村	NW	4050	村庄	518	
	34	乡城北村	NE	4054	村庄	1614	
	35	西太平村	W	4080	村庄	1525	
	36	南良父新村	SE	4106	村庄	980	
	37	新街村	SE	4350	村庄	685	
	38	北高村	NW	4360	村庄	720	
	39	南良父村	SE	4390	村庄	810	
	40	齐家庄村	NW	4400	村庄	2030	
	41	齐家岭村	W	4490	村庄	712	
	42	西高村	NNW	4520	村庄	520	
	43	白土厂村	SE	4580	村庄	1383	
	44	邹家庄村	E	4584	村庄	826	
	45	大磨庄村	SW	4840	村庄	2297	
	46	王家寨	E	4927	村庄	270	
	47	姬家庄村	SW	4930	村庄	1344	
	厂址周边 500m 范围内人口数统计						582
	厂址周边 5km 范围内人口数统计						54541
大气环境敏感程度 E 值						E1	
地表水	受纳水体						
	序号	受纳水体名称	与项目区相对方位	距离/m	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km	
	1	海子河	W	3562	IV	13.82	
	内陆水体排放点下游 10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标						
	序号	敏感目标名称	与项目区相对方位	距离/m	环境敏感特性	水质目标	
	1	--	--	--	--	--	
	地表水环境敏感程度 E 值						E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m	
	1	--	G3	III	D2	--	
	地下水环境敏感程度 E 值						E3

### 10.3.3 环境潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，

对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表 10.3-12 确定环境风险潜势。

**表 10.3-12 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

根据项目各要素环境敏感程度 (E) 等级分析及危险物质及工艺系统危险性 (P) 可知，项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 I，地下水环境风险潜势为 I，本项目各环境要素环境风险潜势见表 10.3-13：

**表 10.3-13 建设项目各要素环境风险潜势**

环境要素	环境敏感区	危险物质及工艺系统危险性	环境风险潜势
大气	E1	P4	III
地表水	E3		I
地下水	E3		I

#### 10.3.4. 评价工作等级划分及评价范围

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 10.3-15 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

**表 10.3-14 环境风险评价工作等级划分**

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 是相对于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。见附录 A。

结合表 10.3-13 至表 10.3-14，本项目大气、地表水、地下水环境风险评价等级见表 10.3-15。

**表 10.3-15 建设项目环境风险评价等级判断**

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级	评价范围
大气	III	二级	以项目区为中心，距离项目边界 5km 范围内

地表水	I	简单分析	--
地下水	I	简单分析	--
综合风险评价	III	二级	以项目区为中心，距离项目边界 5km 范围内

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次大气环境风险评价范围为以项目区为中心，距离项目边界 5km 的圆形区域；地表水和地下水风险评价等级为简单分析，无需划定评价范围。

#### 10.4.风险识别

风险识别包括物质危险性识别、生产系统风险性识别、危险物质向环境转移的途径识别。

（1）物质风险识别包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间物质、最终产品、“三废”污染物、火灾和爆炸等伴生/次生的危险物质。

（2）生产设施风险识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、辅助生产设施及环境保护设施等。

（3）风险类型：根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

（4）危险源区域分布分析：按生产和储运系统，确定危险源点的范围和危险源区域的分布。按危险源潜在危险性、存在条件和触发因素进行危险性分析。

（5）危险物质向环境转移的途径识别，包括分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

##### 10.4.1.物质危险性识别

物质风险识别包括主要原辅材料、中间物质、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目涉及物料主要包括环氧氯丙烷、三氯氧磷、液碱、三氯化铝及氯化氢、丙三醇、磷酸和 TDCPP 等物质。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，环氧氯丙烷、氯化氢、磷酸和三氯化铝属于风险物质，风险物质理化性质、危险特性及应急防范措施见表 10.2-1~10.2-6。

根据《危险化学品目录》（2022 调整版），拟建项目生产过程中的危险化学品主要包括：环氧氯丙烷、液碱（30%）、氯化氢、三氯化铝和磷酸；根据《监控化学品目录》，该项目三氯氧磷属于监控化学品；根据《重点监管的危险化学品名录》（2013 年完整版），该项目环氧氯丙烷属于重点监管的危险化学品。

该项目所涉及的原辅料、污染物及火灾和爆炸伴生/次生物等包括多种有毒物质，且有一定危险性。

### 10.4.2 生产系统危险性识别

#### 10.4.2.1 危险单元划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，危险单元是由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状况下应可实现与其他功能单元的分割。项目生产车间、罐区分别设置，且防火间距不小于 15m，在事故状态下可实现分割，本次评价将阻燃剂生产装置区、环氧氯丙烷储罐区、甲类仓库分别计为 1#、2#、3#危险单元，详见图 10.1-1 项目危险单元分布图。

#### 10.4.2.2 危险单元危险性识别

项目各危险单元存在的危险、有害因素分布见表 10.4-1。

表 10.4-1 各危险单元存在的危险、有害因素分布一览表

危险有害因素	1#	2#	3#
	阻燃剂生产装置区	环氧氯丙烷储罐区	甲类仓库
火灾爆炸	√	√	
物理爆炸	√	√	
中毒窒息	√	√	
灼烫腐蚀	√		
触电	√	√	√
机械伤害	√	√	√
高处坠落	√		√
物体打击	√	√	√
噪声振动	√		√
高低温危害	√		
其他伤害	√	√	√

注：√为该种危险有害因素主要存在或较严重。

由上表存在的危险有害因素分布可以看出，项目毒害危险性与火灾爆炸危险性是首要的。项目各危险单元的危险性情况见表 10.4-2。

#### 10.4.2.3 重点风险源筛选

根据表 10.4-2 识别的风险源按照在线量或储存量与 HJ169-2018 附录 B 中的临界量

的比值进行排序，并结合附录 H 大气毒性终点浓度值确定重点风险源，排序结果见表 10.4-3，危险物质毒性终点浓度值见表 10.4-4。

注：①毒性终点浓度-1 为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；②毒性终点浓度-2 为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

由表 10.4-3 可知，项目风险物质比值大于等于 1 的主要为三氯氧磷和环氧氯丙烷，结合表 10.4-4 可知，三氯氧磷的毒性终点浓度较低，环氧氯丙烷的一次存量较大。综合考虑，本工程重点风险源 1 处，即环氧氯丙烷储罐区。

#### 10.4.4 风险识别结果

本项目厂区可分为 1#阻燃剂生产装置区、2#环氧氯丙烷储罐区、3#甲类仓库共 3 个风险单元，风险单元内共有 1 处重点风险源，为环氧氯丙烷储罐区，涉及的物质为环氧氯丙烷，以上危险物质环境风险类型包括泄漏和火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物，向环境转移的途径包括以面源的形式向大气中转移，泄露液体下渗至地下水环境或通过雨水管道及雨水总排口进入水环境，可能受影响的环境目标包括下风向泊家庄村等居民点、海子河等地表水体及附近浅层地下水下游水体。

### 10.5. 风险事故情形分析

风险事故的特征及其对环境的影响包括火灾、爆炸、泄漏等几个方面，对项目来说，事故可能发生的概率是非常重要的数据，利用相关类型装置发生事故的统计资料，确定事故发生的概率。

#### 10.5.1 相关装置事故类型统计

风险评价以概率为理论基础，将受体特征(如水体、大气环境特征或生物种群)和影响物特征(数量、持续时间、转归途径及形式等)视为在一定范围内随机变化的变量，即随机变量，从而进行环境风险评价。因此工业系统及其各个行业系统，历史的事故统计及其开率是预测项目装置和工厂的重要依据。本环评对有关事故资料进行归纳统计。

近几年国内化工行业 116 次主要事故原因统计和 842 起各类事故类型分析结果见表 10.5-1~表 10.5-4。

表10.5-1 化学品事故分类情况一览表

类别	名称	百分数 (%)
化学品类	液化石油气	25.3
	汽油	18.0
	氨	16.1
	煤油	14.9
	氯	14.4
	原油	11.2
化学品的物质形态	液体	45.4
	液化气	27.6
	气体	18.8
	固体	8.2
生产系统	运输	34.2
	工艺过程	33.0
	储存	23.1
	搬运	9.7
事故原因	机械故障	34.2
	碰撞事故	26.8
	人为因素	22.8
	外部因素 (地震雷击)	16.2

表10.5-2 国内主要化工事故原因统计结果

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比 (%)
1	违反操作规程	60	51.7
2	不懂技术操作	7	6.0
3	违反劳动纪律	5	4.3
4	指挥失误	2	1.7
5	缺乏现场检查	2	1.7
6	个人防护用具缺陷	1	0.9
7	设备缺陷	25	21.6
8	个人防护用具缺乏	9	7.8
9	设计缺陷	2	1.7

10	原料质量控制不严	1	0.9
11	操作失灵	1	0.9
12	没有安全规程	1	0.9
13	合计	116	100

注：引自《全国化工事故案例集》。

表10.5-3 国内化工行业（1990~1995）事故类型统计

事故类型	次数	所占比例（%）	直接经济损失（万元）
人身事故	430	51.1	---
火灾、爆炸事故	120	14.2	1069.94
设备事故	95	11.3	809.33
生产事故	116	13.8	400.68
交通事故	81	9.6	54.02
总计	842	100	2333.97

表10.5-4 事故原因分类情况一览表

序号	事故原因分类	事故频率（%）
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵设备故障	18.2
3	操作失误	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.4
6	雷击、自然灾害	8.2

由表 10.5-2 可见，由于违反操作规程、违反劳动纪律、不懂技术等人为因素导致的事故最多，占 65%以上，因设备缺陷、设计缺陷等引起的事故次数约占 23.3%。

表 10.5-3 表明，化工行业事故造成人身伤亡的事故占到一半以上，其次是火灾、爆炸和生产事故。

由表 10.5-4 可见，事故的起因多为阀门管线泄漏，达 35.1%。此外，泵设备故障和操作不当也酿成重大事故，应杜绝违章操作和误操作。

## 10.5.2 事故树分析

本项目主要风险事故是火灾、爆炸事故及泄漏对环境空气、地表水和地下水的影  
响。本项目使用易燃、易爆、有毒物质。潜在事故的事件树（ETA）分析见图10.5-1

和图10.5-2。

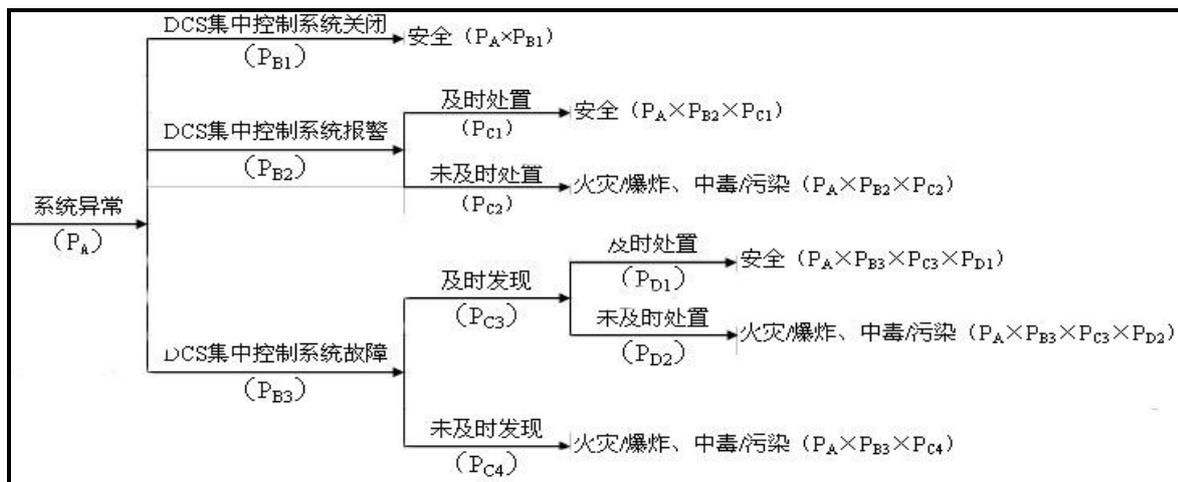


图 10.5-1 生产、贮存系统故障事件树

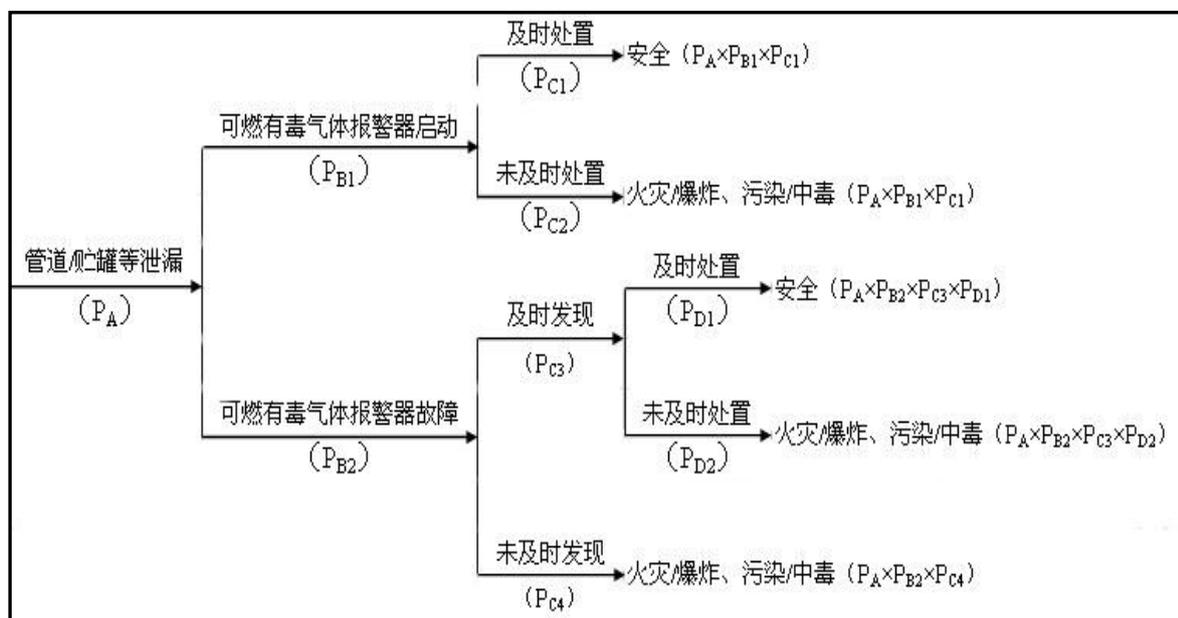


图 10.5-2 泄漏事故事件树

如果系统异常，则后果安全的概率略高于火灾/爆炸、中毒/污染事故概率。如果发生贮罐、管道、设备等泄漏，则火灾/爆炸、中毒/污染事故概率高于后果安全概率。因此，泄漏事件是最有可能造成火灾/爆炸、中毒/污染事故的因素。罐、槽、管道等设备物料泄漏，可能引起燃爆危害事故或扩散污染事故。

**相关污染事故：**

**案例一：**

辽源市石化厂环氧丙烷罐爆炸起火事故案例（1988年）

### 一、事故经过

1988年4月21日15时35分,吉林省辽源市石油化工厂环氧化物工段皂化岗位1名女工在从三塔釜残罐往六塔压料过程中,由于精力不集中,严重违反操作规程,将压料的氮气阀门打开,却没有打开通往六塔出料的阀门,由于大量氮气进入罐内,遇高温气体膨胀,造成此罐超压(罐为非压力容器)发生开裂,罐内物料绝大部分是环氧丙烷,少量为环氧乙烷,罐裂喷出时摩擦起火造成爆炸,并引起大火,事故的直接责任者当场死亡,1名班长、2名当班工人因爆炸后操作间倒塌被砸致死。生产厂房倒塌402m<sup>2</sup>,损坏部分非标设备及工艺管路、电气仪表等,直接经济损失为22.4万元。

### 二、事故原因分析

造成这起事故的直接原因是当班女工严重违章操作,造成三塔釜残罐开裂,发生爆炸事故。而该厂日常安全生产和劳动纪律管理抓得不细不严、三塔釜残罐焊接质量差是造成这起事故的间接原因。同时,常压容器采用氮气加压出料方法不妥。

### 三、事故教训与防范措施

这起事故发生的直接原因是人员操作失误,阀门开错。化工生产与机械生产有所不同,机械生产操作失误,伤害的往往只是操作者本人,而化工生产操作失误,经常会造成火灾爆炸或者有毒有害物质泄漏,伤害的往往是一群人。因此,在化工生产企业,预防操作者操作失误是一个重要的问题。

在预防操作者操作失误上,需要采取管理与技术两个方面的措施。

#### 1、防止失误的管理措施

防止操作者失误的管理措施很多,归纳起来主要有以下几个方面:

- (1) 根据工作任务、岗位特点和要求选择合适的人员。
- (2) 推行标准化作业,通过教育、训练提高人员的知识、技能水平,做到持证上岗、作业审批。
- (3) 合理地安排工作任务,调节好工作、休息时间,防止发生疲劳和心理紧张。
- (4) 树立良好的安全文化,建立和谐的人际关系,调动职工的安全生产积极性。
- (5) 优化安全生产管理机制,注重安全管理体制建设。

#### 2、防止失误的技术措施

防止操作者失误的技术措施主要有以下几个方面:

- (1) 制定和执行操作票,运用操作票的形式防止操作失误。

- (2) 常压罐不允许用加压法压料，改用泵输送。
- (3) 根据压料所需压力设计罐的耐压强度。
- (4) 根据罐的现状进行强度核算，选定氮气压力，应设减压阀系统，限制氮气压力。

### 案例二：氯化氢泄漏事故

2015 年 5 月 14 日 8 点 10 分左右，四川和邦集团下属农科公司双胺磷项目盐酸储罐管道因阀门密封面破损造成少量盐酸泄漏，厂区周边部分区域有感。事故现场于 8 点 30 分前处置完毕，社会秩序正常。

#### 一、事故原因

2015 年 5 月 14 日上午 8 点 10 分左右，四川和邦集团下属农科公司双甘磷项目盐酸储罐管道因阀门密封面破损造成少量盐酸泄漏，厂区周边部分区域有感。

#### 二、事故处理

2015 年 5 月 14 日上午 9 点，消防车紧急出动向空中喷水，消防员称：喷洒自来水可以稀释空气中的污染物。竹根镇一水果摊老板说，大约 9 点开始，天空突然起“雾”，9 点半以后才逐渐散去。五通桥区环境监测站会同市环境监测站，迅速展开应急监测工作。对企业厂界 4 个点，城区 8 个敏感点进行了布点监测。另据四川和邦股份有限公司董事长秘书莫融介绍，盐酸泄漏事故发生后，厂方自查发现泄漏的盐酸大约 1 立方米。由于盐酸有挥发性，致使厂区周边部分区域短时有酸雾，不过很快消散，对周边人群和环境没有造成影响。

### 10.5.3 项目风险事故情景设定

#### 1、风险事故情形设定内容

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。风险事故情形设定内容应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

#### 2、风险事故情形设定原则

(1) 同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

(2) 对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

(3) 设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于  $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

(4) 风险事故情形设定的不确定性与筛选。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

本项目可能发生风险事故的原因主要有：①管线破裂；②阀门损坏；③设备老化、腐蚀严重；④违规操作导致泄漏。其中，①、②、③项通过采购质量良好的设备，并且定期检修和更换等措施，可使其发生的可能性降至最小；④项需要在生产中严格按照操作规程进行，与员工技术水平、安全意识有较大关系。

本次环境风险评价发生事故主要部位为储罐、管道、阀门等破损造成泄漏、爆炸、火灾事故。《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 给出了泄漏频率的推荐值，具体概率见表 10.5-5。

表 10.5-5 事故概率确定表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/ 气体储罐/塔器	泄漏孔径为10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$

内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}$ / (m·a)
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}$ / (m·a)
75mm<内径 ≤150mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}$ / (m·a)
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}$ / (m·a)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径 (最大50mm)	$2.40 \times 10^{-6}$ / (m·a)
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}$ / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径 (最大50mm)	$5.00 \times 10^{-4}$ / (m·a)
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}$ / (m·a)
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径 (最大50mm) 装卸臂全	$3.00 \times 10^{-7}$ / (m·a)
	管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}$ / (m·a)
装卸软管	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径 (最大50mm) 装卸臂全	$4.00 \times 10^{-5}$ / (m·a)
	管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}$ / (m·a)
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi RiskAssessments; *来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 RiskAssessment Data Directory(2010,3)。		

本工程风险事故主要考虑：①环氧氯丙烷泄漏引发的火灾爆炸事故；②环氧氯丙烷泄漏中毒。参照上表，泄露频率取  $5.00 \times 10^{-6}$ /年。

## 10.6 环境风险预测与评价

### 10.6.1 主要风险事故大气环境影响评价

#### 10.6.1.1 事故情况下源强估算

##### (1) 环氧氯丙烷泄漏源强的计算

拟建项目建有 2 台环氧氯丙烷储罐合计  $162\text{m}^3$ ，本次评价按较大储罐泄漏来计算物料泄漏量，并进行环境影响分析。

根据事故统计，储罐泄漏事故大多数集中在罐与进出料管道连接处(接头)，损坏尺寸按 100%或 20%管径计，因管道或阀门完全断裂或损坏的可能性极小，但为从最大风险出发，源强计算均按极端条件下接管口径全部断裂考虑，并根据项目事故应急响应时间设定，事故发生后案例系统报警，在 10min 内泄漏得到控制。

溶液泄露后，流入储罐围堰内，然后随地表风的对流而蒸发扩散进入大气。相关

物料的泄漏速率采用《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算，液体泄漏数量  $Q_L$  用伯努利方程计算（限值条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）（F.1）。

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh} \quad (F.1)$$

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；  
 $P$ ——容器内介质压力，Pa；  
 $P_0$ ——环境压力，Pa；  
 $\rho$ ——泄漏液体密度，kg/m<sup>3</sup>；  
 $g$ ——重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>；  
 $h$ ——裂口之上液位高度，m；  
 $C_d$ ——液体泄漏系数，按表 F·1 选取；  
 $A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>。

表 F·1 液体泄漏系数 ( $C_d$ )

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

本项目选取  $C_d$  为 0.65；储罐为常压罐，故选取  $p=p_0$ ；由于环氧氯丙烷常温下为液态，因此，当贮罐发生泄漏时，泄漏的物质将在贮罐围堰内形成液池。其蒸发量按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 A 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式计算。而对以上物品贮存是常温贮存，其沸点高于环境温度，因此，只计算质量蒸发部分，计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha pM / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

$Q_3$ -质量蒸发速度，kg/s；  
 $\alpha, n$ -大气稳定度系数；  
 $p$ -液体表面蒸气压，Pa；

R-气体常数;J/molK;取 8.314

T<sub>0</sub>-环境温度, k;

u-风速, m/s;

r-液池半径, m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时,以围堰最大等效半径为液池半径;无围堰时,设定液体瞬间扩散到最小厚度时,推算液池等效半径。本项目液池半径 7.9 米,液池半径由环氧氯丙烷储罐防火堤实际尺寸求得,总图中防火堤南北长 17 米,东西长 11.7 米。

### 10.7.环境风险防范措施及应急要求

本项目潜在风险较高的风险源是各种易发生泄漏的装置设备、可燃易燃物质、电力设施、各种机械设备,企业应严格按照有关危险化学品生产、使用等国家有关规定,在设计、设备选材、生产、安全管理等方面应加强管理,防止泄漏事故的发生。在今后的生产过程中做好对设备的维护、检修,切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生,同时,应加强关键部位的安全防护、报警措施,以便及时发现事故隐患,采取有效的应对措施以防事故的发生,确保安全生产。

本项目根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求,提出风险防范措施。

#### 10.7.1 大气环境风险防范措施

##### 10.7.1.1 危险工艺控制措施

根据《关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》(安监总管三〔2009〕116号)和《国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3号),本项目不涉及危险化工工艺。

##### 10.7.1.2 危险化学品泄漏应急措施

项目涉及危险化学品三氯氧磷、环氧氯丙烷、液碱(30%)、三氯化铝和氯化氢,项目环氧氯丙烷储罐均设置遮阳棚,其储存环境均满足要求。项目环氧氯丙烷储存利用现有 2 个闲置储罐,其他物质储运均依托现有工程,企业根据工艺特点采取装

备功能完善的自动化控制系统，严格工艺、设备管理（详见 10.1 现有及在建工程风险回顾），避免了储运及使用过程中的泄露。

本项目 TDCPP 生产原辅料使用环氧氯丙烷，环氧氯丙烷属于易燃易爆物质，并且 TDCPP 反应釜均位于阻燃剂生产车间，风险因素相对集中且可能互相影响，企业需要加强对环氧氯丙烷风险的防控：

环氧氯丙烷安全措施和应急处置原则：

①一般要求：

操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。生产过程物料密闭输送，防止物料泄漏；建议采用 DCS 集中控制，以减少人员接触机会。装置现场设置可燃气体报警仪和有毒（氯气）气体报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。穿戴常规劳动防护用品，佩戴护目镜或防护面罩。异常情况下的应急处置人员必须穿戴好防化服和防化学品手套、佩带正压自给式空气呼吸器。现场设置醒目的安全标志和职业危害告知；设置淋浴与洗眼器等职业卫生设施。

储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

禁配物为胺类、酸碱物质。

生产、储存区域应设置安全警示标志。

②操作安全：

(1)生产区域内，严禁吸烟，严禁明火和可能产生明火、火花的作业。打开环氧氯丙烷容器时，确定工作区通风良好且无火花或引火源存在；避免让释出的蒸气进入工作区的空气中。

(2)装置检修作业，严格办理各项直接作业票证，落实安全防范措施：用火作业时，必须进行大气环境分析和设备（管道、容器）内可燃气体分析，可燃气体或液体蒸气浓度必须小于 $\leq 0.2\%$ （体积比）；进入受限空间作业，可燃气体浓度执行《用火作业管理制度》，同时其氧含量为 19.5~23.5%，有毒有害气体浓度不超过“车间空气中有害物质的最高允许浓度”含量，作业过程中必须有两人同时监护，每 4 小时必须进行监控分析，使用安全电压。

(3)生产设备的清洗污水及生产车间内部地坪的冲洗水须收入应急池，经处理合格后才可排放。

(4)避免直接接触环氧氯丙烷，操作人员应配戴必要的防护用品;避免吸入有毒气体，应戴上防毒面具。

(5)严禁利用环氧氯丙烷管道做电焊接地线。严禁用铁器敲击管道与阀体，以免引起火花。

(6)在环氧氯丙烷环境中作业还应采用以下防护措施:

根据不同作业环境配备相应的可燃气体检测仪及防护装置，并落实人员管理，使环氧氯丙烷检测仪及防护装置处于备用状态;

作业环境应设立风向标;

供气装置的空气压缩机应置于上风侧;

重点检测区应设置醒目的标志、环氧氯丙烷检测仪、报警器及排风扇;在可能发生环氧氯丙烷中毒的主要出入口应设置醒目的中文危险危害因素告知牌，在作业的场所应设置醒目的中文警示标志;

进行检修和抢修作业时，应携带环氧氯丙烷检测仪和正压式空气呼吸器。

③储存安全:

(1)储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房内。远离火种、热源，库房温度不宜超过 30℃。

(2)应与胺类、酸类、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。储存区应具备有合适的材料收容泄漏物。环氧氯丙烷罐区设置围堰，地面进行防渗透处理，并配备倒装罐或储液池。

(3)环氧氯丙烷储罐属于常压储罐，储罐顶部冷却系统、临时放空管设置合理、选材适当，防止积液或堵塞，避免储罐超压或储罐抽负压吸瘪事故。罐区应设有消防水系统，大型装置、罐区应设置消防泡沫站或适量的消防泡沫推车;现场配置适量的消防器材。

(4)注意防雷、防静电，厂(车间)内的储罐应按《建筑物防雷设计规范》(GB50057)的规定设置防雷设施。

(5)定期检查环氧氯丙烷的储罐、槽车、阀门和泵等，防止滴漏。

④运输安全:

(1)运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。

(2)应用专用槽车运输。用其他包装容器运输时，容器须用盖密封，每层必须采用隔离措施。运输车辆、船舶符合消防安全要求，配备相应的消防器材。运输车辆进入厂区，保持安全车速。严禁与胺类、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆、船舶应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。

(3)输送环氧氯丙烷的管道不应靠近热源敷设;管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志;环氧氯丙烷管道架空敷设时，管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的环氧氯丙烷管道下面，不得修建与环氧氯丙烷管道无关的建筑物和堆放易燃物品;环氧氯丙烷管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》(GB7231)的规定。

#### ⑤急救措施:

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。洗胃，导泄。就医。

皮肤接触:立即脱去污染的衣着，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。

#### ⑥灭火方法:

消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。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:雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

#### ⑦泄漏应急处置:

消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴防毒面具,穿防静电、防腐、防毒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏:用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花

工具收集吸收材料。大量泄漏:构筑围堤或挖坑收容。用石灰粉吸收大量液体。用泡沫覆盖,减少蒸发。喷水雾能减少蒸发,但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆、耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。

作为一项紧急预防措施,泄漏隔离距离至少为50m。如果为大量泄漏,在初始隔离距离的基础上加大下风向的疏散距离。

### 10.7.1.3 安全风险防范措施

(1) 设备设施设计充分考虑化学品的物理化学特性,确保设备设施有足够的强度和密封可靠,消除先天缺陷。

(2) 企业要加强设备的维护管理,定期检查腐蚀、磨损等情况,发现问题及时修复或更换,特别是对达到使用年限的设备,要及时更换,消除后天缺陷。

(3) 严格动火作业管理。在严格落实化工行业特殊作业“四令三制”基础上,督促企业严格执行易燃易爆重点部位交叉作业动火令。动火前,严格执行“三个一律”:一律不准进行交叉作业,一律清除现场可燃物质,一律检测可燃气体含量、保持良好通风,严防交叉作业动火引发爆炸、火灾事故。尤其要严格易燃易爆物品和危化品生产、储存领域的动火作业管理,焊工、电工等特种作业人员必须持证上岗,现场动火作业必须按要求实施审批。

(4) 提高安全设施自动化和智能化水平,涉及“两重点一重大”生产装置和储存设施必须装备可燃气体和有毒气体泄漏检测报警装置、紧急切断装置、自动化控制系统。涉及氯化、氟化、重氮化、过氧化工艺装置的上下游配套装置尽快实现自动化控制,最大限度减少作业场所人数。积极推广应用机械化、自动化生产设备设施,实现机械化减人、自动化换人,降低高危岗位现场作业人员数量。

(5) 涉爆场所作业时必须严格落实防爆安全措施,切实避免明火和静电火花产生。

### 10.7.2 地表水风险防范措施

发生事故,建设单位应建立从污染源头、过程处理和最终排放的三级防控体系。

第一级防控措施是设置装置区、储罐区等区域导排系统及围堰,构筑生产过程中环境安全的第一层防控网,将泄漏物料拦截在罐区或装置的防火堤或围堰内,防止污

染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。厂区现有工程装置区设有导排系统，罐区设有防火堤及围堰，围堰内容积均大于单罐最大储量，满足相关规范的要求，可确保发生事故泄漏时的物料储存防火堤或围堰内。

第二级防控措施是在厂区设置 2000m<sup>3</sup> 的事故水池，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统进行处理，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和消防废水造成的环境污染。发生较大物料泄漏、产生较多事故水或消防废水时，事故水、消防废水及初期雨水经厂区导排系统优先引入厂区事故水池，之后再慢慢兑入污水处理系统进行处理。

第三级防控措施是园区在华阳沟（流经园区）入海子河入口处、华天沟（流经园区）入海子河入口处均设有拦截坝，并建有闸阀，安装抽水泵，当事故水进入雨水沟时，安装于企业的雨水在线监测设备报警。接到园区控制中心的预警，工作人员临时到拦截坝闸阀处关闭闸阀，同时启动抽水泵将事故水抽入污水管网进入园区污水处理厂处理，防止重大事故泄漏物料和消防废水造成环境污染。

事故池与初期雨水收集池、消防水收集池并设，事故废水、消防废水、初期雨水收集至事故水池后，经厂区污水处理站处理达标后排入宁阳中辰水务有限公司。事故废水收集及处理流程见图 10.7-1，事故废水走向见图 10.1-2。

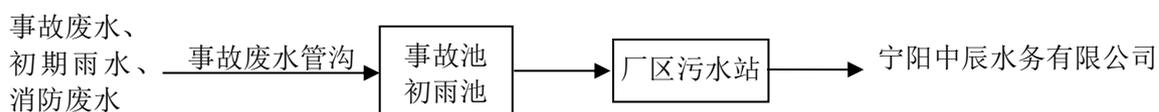


图 10.7-1 事故废水收集及处理流程

#### (4) 事故水池设计分析

项目依托厂区 2000m<sup>3</sup> 事故水池和 600m<sup>3</sup> 的初期雨水池，事故池与初期雨水池相连。生产装置区、罐区导排系统与事故水池、初期雨水相连，初期雨水、消防废水以及事故水均排入厂区的初期雨水池和事故水池内。初期雨水池和事故水池的大小与最大单罐容积、消防水用量和前期雨水量有关。参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）及其条文说明的相关内容，事故储存设施总有效容积应按以下公式计算：

$$V_{\text{总}} = \left( (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} \right)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>)<sub>max</sub> 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V<sub>1</sub>+V<sub>2</sub>-V<sub>3</sub>，

取其中最大值。

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

$V_2$ ——发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， $m^3/h$ 。

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， $h$ ；

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

$V_4$ ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

$$V_5 = 10qF$$

$q$ ——降雨强度， $mm$ ；按平均日降雨量；

$$q = q_a/n$$

$q_a$ ——年平均降雨量， $mm$ ，本次环评取仅 20 年平均降雨量 674；

$n$ ——年平均降雨日数，本次环评取 42.3 天；

$F$ ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $ha$ 。根据实际情况，

### 10.7.3 地下水风险防范措施

地下水风险防范措施应采取源头控制和分区防渗措施，拟建项目应采取的防渗措施具体见第 6 章第 6.6 小结。同时设置 4 处地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，成立应急指挥部，事故发生后及时采取措施。一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，知情单位和个人要立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。

应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放

大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

加强管理，加强思想教育，提高全体员工的环保意识；健全管理机制，对于可能发生泄漏的污染源进行认真排查、登记，建立健全定期巡检制度，及时发现，及时解决；建立从设计、施工、试运行、生产操作以及检修全过程健全的监管体系，确保设计水平、施工质量和运行操作等的正确实施。

#### 10.7.4 建立风险预警体系

企业应建立风险源超标报告制度，发生突发环境事件后，应在1小时内向当地环保部门报告，并需在以下地点设置环境风险预警监测点位：（1）风险源单位车间排放口和总排口；（2）城市污水处理厂进水口；（3）风险源单位聚集区河流下游临近断面；结合本项目的实际情况，本项目需在厂区排污口（废水和废气）、宁阳中辰水务有限公司排放口、海子河下游断面设置风险预警监测断面，进行定期监测。

### 10.8.风险事故应急预案

#### 10.8.1.应急预案

厂区现有突发环境事件应急预案中包含阻燃剂、环氧氯丙烷的相关风险防范内容，且通过演练结果证实制定的应急救援预案是可行有效的，可将事故发生后的影响降至最低。全厂应急预案纲要见表 10.8-1。

表 10.8-1 环境风险事故处理应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	总则	说明该预案针对的风险事故名称，制定的原则及目的等
2	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
3	应急计划区	确定装置区和罐区为重点防护单元，设置应急计划区，在应急计划区内设置醒目的标牌，标明应急计划区范围、储存物质的量、物质的性质及危险特性、应急处理措施和防护措施等，尤其在装置区和罐区等设置气体自动监测报警装置，以便发生泄漏事故时及时报警。
4	应急组织	工厂：厂指挥部--负责现场全面指挥，专业救援队伍--负责事故控制、救援和善后处理临近地区：地区指挥部——负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制和疏散，专业救援队伍一负责对工厂专业救援队伍的支援
5	应急状态分类应急响应程序	可分为罐区突发事故处理预案、装置区突发事故处理预案、全厂紧急停车事故处理预案等
6	应急设施设备与材料	生产装置和罐区：防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水或低压蒸汽幕、喷淋设备、防毒服和一些土工作业工烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材 临界地区：烧伤、中毒人员急救所用的一些药品、器材

7	应急通讯通告与交通	常用应急电话号码：急救中心：120，消防大队：119。由生产部负责事故现场的联络和对外联系以及人员疏散和道路管制等工作
8	应急环境监测及事故后评估	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施消除泄漏措施及需使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄泥物，降低危害；相应的设施器材配备 临近地区：控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
10	应急剂量控制撤离组织计划医疗救护与保护公众健康	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案
11	应急状态中止恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序：事故现场善后处理，恢复生产措施； 临近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施
12	人员培训与演习	应急计划制定后，平时安排事故处理人员进行相关知识培训进行事故应急处理演习；对工厂工人进行安全卫生教育
13	公众教育信息发布	对工厂临近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息
14	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理
15	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料

根据拟建项目环境风险分析，对比现有工程，本项目新增环氧氯丙烷风险物质，同时新增一处环氧氯丙烷罐区，因此关于危险物质的风险防范措施如下：

(1) 所有易燃易爆物质严禁露天存放，根据其性质分类储存，储存现场标明化学品的名称、理化性质、采购日期和有效期及数量。罐区设置围堰、车间物料储存区和危废暂存间出口均设置挡板，并设导排系统，备有灭火器及消防喷淋设施。

(2) 罐区管理人员选派责任心强，熟知危险品性质和安全管理常识的人员担任；严格执行出入管理制度。危废暂存间实行双锁管理制度，设置明显的标识，配专门操作人员，配专用防护用品，严禁用手接触危险物品，不得在危险物品场所饮食。

(3) 岗位按规范配置足够数量的应急物品，确保完好有效，并及时对失效应急物品进行更换；加强对值班室在防中毒窒息方面的安全教育和培训，提高职工自救互救能力。

(4) 厂区内重点环境风险区域设置专人监控，以便及时发现险情，采取有效的制止措施，降低事故发生概率。

对于全厂风险管理和应急管理措施的意见及建议如下：

(1) 建立健全环境风险防范机制，包括定期的环境风险评估、监测和审计。

(2) 建立应急响应机制，对可能发生的环境事件进行预案编制，并进行定期演练。

(3) 提高全员的环保意识，通过培训等方式提高员工对环保法规和公司环保政策的理解和执行力。

## 10.8.2 应急响应

### 10.8.2.1 响应流程

(1) 当在预警监控或人工巡查发现突发事故时，最早发现者应立即向生产车间主任报告，并根据实际情况向公司副总经理或总经理报告，同时有关车间职工在保证自身安全的前提下采取一切办法切断事故源。

(2) 接报的车间主任立即赶赴现场核实情况，根据现场实际情况预判事故响应级别上报应急救援指挥组织机构，启动企业相应应急预案。

(3) 启动应急预案后各应急小组立即按照应急预案并结合实际情况进行封堵泄漏源、医疗救护、事故废水的截流收集等措施，开展相应的应急处置。

(4) 应急处置完毕并符合应急终止的条件后可申请应急终止，取得同意后各应急救援小组应及时总结经验，查找疏漏等工作。应急响应的过程为接警、应急启动、控制及应急行动、扩大应急。发生重大环境事件，总指挥决定扩大应急范围后，应立即按程序上报，启动相应应急预案。

### 10.8.2.2 分级响应及启动条件

表 10.8-2 应急响应级别、条件及措施一览表

响应级别	启动条件	响应措施
三级响应	三级环境事件，三级预警时，装置区或储罐区污染物超标，事故废水等污染物控制在装置区或储罐区	进行车间内部响应，车间主任组织处置行动，运行现场处置应急预案，并上报公司领导
二级响应	二级环境事件，二级预警时，污染物泄漏影响关联装置或储罐，未扩散出厂界，污染物控制在厂界内部	进行公司范围内响应，各职能小组紧急动员，现场负责人为应急救援指挥部总指挥，启动综合及专项预案，并根据情况拨打宁阳县公安、消防、医疗救护电话
一级响应	一级环境事件，一级预警时，事故影响超出厂界范围，引起外环境污染物浓度超标，事故废水流出厂区，火灾产生的一氧化碳等有毒气体扩散出厂界，对厂界外敏感目标产生不利影响	进行园区范围内响应，各职能小组紧急动员，奔赴事故现场，进行抢险和救援，现场负责人为应急救援指挥部总指挥。应急救援指挥部将事件情况上报宁阳县环保、安监、消防部门，各部门开展相应的紧急救援工作

### 10.8.2.3 应急联动机制

企业应急预案应与园区应急预案相衔接，建立企业—园区—宁阳县联动应急体系：

为有效整合园区内的相关力量和社会公共资源，公司依据安全生产法、突发事件应对法、安全事故应急处置和调查处理条例、突发事件应急预案等，按照宁阳化工产业园管理要求，结合实际，编制应急救援协调联动机制办法，按泰安市生态环境局宁阳分局要求加入企业应急联动中心，各相关单位按照“信息互通、资源共享、快速响应、协同应对”原则，建立应急救援协调联动机制，通过加强在预防准备、监测预警、响应处置、恢复重建等阶段的沟通协作、相互支援，加快应急救援时间，提高突发事件处置能力，最大限度降低突发事件造成的损失和影响。

同时企业应急消防队伍应与宁阳县城防应急专业队伍建立合作，协同演练消防处置应急方案，做到良好配合，确保发生极端事故情况下，可及时有效配合尽快控制事故影响。

### 10.8.3 应急处置措施

本项目主要考虑泄露事故，采取以下环境风险现场应急处置措施：

#### (1) 泄漏处理

管道输出泄漏时，应迅速关闭上、下游阀门，切断物料来源；储罐泄漏时停止进料，用泵转移物料，用木楔或胶块堵漏；车辆运输途中发生泄漏时：少量泄漏可采用木楔、胶块堵漏；大量泄漏时，要立即向“119”报警，划定警戒区，控制火种和无关人员进入。

#### (2) 火灾处理

储罐区及生产车间建有完整的消防系统，一旦发生火灾爆炸事故，启动消防灭火系统，立即组织现场消防力量进行灭火扑救工作，同时启动厂区应急预案，以有效控制事故事态，减轻因火灾爆炸造成的危害和环境污染。

人要站在上风向。将事故地点的雨水管道封住，防止污水流入河道。

#### (3) 中毒急救

迅速将病人转移到安全地带，让其呼吸新鲜空气，脱去被污染的衣服，用清洁被等保暖。用肥皂水清洗被污染的皮肤。眼睛污染用流动清水或生理盐水冲洗，经口吸

入立即令病人饮牛奶洗胃。呼吸困难时给予输氧。呼吸、心跳停止要立即进行人工呼吸和胸外心脏按摩，直至送达医院抢救治疗。

#### (4) 环境处理

应急处理人员应戴自给式防毒面具、防化服、手套等个人防护用品。槽车、容器泄漏时，不能流入雨水管道，对大量泄漏物构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，用防爆泵转至槽车或专用收集容器内；对少量泄漏物用泥土或其他惰性材料吸收，然后收集（待处理）。对处理过场地用大量水冲洗，排入厂区事故水池。

#### 10.8.4 应急撤离和疏散要求

厂内应急人员进入及撤离事故现场：

发生初期事故时，应急人员在做好防护的基础上，5min 内进入事故现场展开救援，当事故无法控制，威胁到应急人员生命安全时，立即进行撤离，沿公司厂区道路向就近上风向或侧风向厂区出入口集合，并进行疏散。

根据事故发生位置和当时的风向等气象情况，由后勤保障人员指挥，向上风向疏散，并在上风向设立紧急避难场所，进行人员清点，并将清点结果报告指挥组。疏散过程中根据事故严重程度由厂区保卫科共同协调指挥疏导交通，确保及时、安全完成紧急疏散任务。

周边区域人员疏散撤离：

①周边区域人员疏散、撤离原则：周边区域人员疏散、撤离原则为分别按东、南、西、北四个方向及时迅速撤离危险区域到安全地带。疏散过程中尽量佩戴口罩等简易防护措施，向上风向撤离，在 15min 内完成转移。

②撤离地点及后勤保障：根据事故发生位置和当时风向等气象情况，向上风向疏散，并在上风向设立紧急避难场所。撤离地点一般为安全地带内的广场，并为撤离人员提供食品、饮用水等生活必需品。根据区域特点，本项目设置一处紧急避难场所，为项目东南西故城村，发生事故时，可根据当时的风向，选择位于上风向的紧急避难所。

交通管制：

①发生突发环境事故时，保卫科协同交警部门，对周边道路进行管控，限制无关车辆进入现场附近。

②临时安置场所设在上风向区域的空地，由企业应急总指挥和当地政府根据现场

风向、救援情况指定。

③发生有毒有害气体扩散事件时，公司东南西北四个方向的道路全部进行交通管制，不允许车辆进入。现场具体的道路隔离和交通疏导方案由现场公安人员根据实际风向等情况进行调整，企业应急人员进行协助。

### 10.8.5 应急监测

由各车间安全员、联络员成立环境监测队，必要时委托当地环保监测站帮助进行应急环境监测，在化学事故救援中，迅速监测有害物质种类、污染程度、污染范围和后果，为指挥部提供决策依据。化验室主任负责协助进行毒物的清洗、消毒等工作。公司备有一定数量的车辆，事故发生时可作为应急运输设施来往运送中毒人员、伤病员及救助物资。

如发生事故，应根据事故波及范围确定监测方案，监测人员应在必要的防护措施和保证安全的情况下进入处理现场采样。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整 and 安排。

表10.8-3 应急监测方案

类别	事故点	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	①罐区 ②输送管线 ③生产装置	根据事故严重程度和泄漏量大小，分别在泄漏点下风向 10m、100m、200m、400m 不等距设点	按事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次，随事故控制减弱，适当减少监测频次。一般事故初期，每 15min 采样 1 次；事故后 4h、8h、24h 各监测一次	TSP、氯化氢、VOCs、环氧氯丙烷、氨、硫化氢、臭气浓度等，根据事故范围选择适当监测因子
地表水	①罐区 ②输送管线 ③生产装置 ④雨水排放口	根据事故严重程度和泄漏量大小，在海子河项目段上游 200m 布设对照点；厂内污水排放口、雨水排放口、宁阳中辰水务有限公司排放口及海子河项目段的下游布设点位	按事故持续时间决定监测时间，根据事故严重性决定监测频次。随事故控制减弱，适当减少监测频次。一般事故初期，每 15min 采样 1 次；事故后 4h、8h、24h 各监测一次	pH、COD、NH <sub>3</sub> -N、BOD <sub>5</sub> 、T-P、T-N、氯化物、全盐量等，根据事故范围选择适当监测因子
土壤	事故后期应对污染的土壤进行环境影响评价			

应急监测仪器详见下表。

表10.8-4 应急监测仪器配备表

序号	名称	数量（台/套）
1	便携式气体检测仪	2

2	气体速测管	若干
3	风速风向仪	1
4	分光光度计	1
5	便携式pH计	1

只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，采取各种预防措施，杜绝事故发生，同时制定应急预案并定期演练，项目风险值处于可接受水平。项目拟采取的风险防范措施见表 10.8-5。

表 10.8-5 环境因素风险防范措施一览表

序号	项目	防范措施内容
1	大气环境影响防范措施	涉及危险物料装置在设计和建设过程严格按照国家有关安全技术规范进行设计和施工建设，委托有资质的专业设计单位和施工单位
		根据危险物料特点，在危险单元（储罐区、生产车间、原辅料、物料输送管线）设置有毒或可燃气体报警装置、储罐压力异常报警装置、视频监控系统以及设置巡检制度，定期对设备进行维护和保养
		照《建筑设计防火规范》、《石油化工防火设计规范》等要求，规范配备相应消防应急设施
		输送管道设置连锁应急切断系统，输送管道的法兰、阀门及管道链接等处应定期进行检修，杜绝“跑、冒、滴、漏”
		建设有效的应急处置措施，储罐区设置事故应急水喷淋吸收系统及灭火器材，原辅料输送管线途经区域配备消火栓、灭火器等适用的消防应急设施，确保事故发生后能及时采取措施
		加强工作人员安全意识培训和操作规程培训，严格安全管理，杜绝违规操作
2	地表水环境影响防范措施	按规范要求建设防火堤或者围堰、并设置事故导排系统与厂区事故水池联通，确保事故情况下消防废水或废液能够导入事故水池暂存
		设置全厂三级防控体系建设，各风险事故单元导排系统须与厂区总事故水池连接，确保事故废水在厂区内收集，避免未经处理即出厂
		对事故废水进行收集后，厂区内处理后，排入园区污水处理厂处理，严禁直接排入周围地表水体
3	地下水环境影响防范措施	厂区采取分区防渗措施，对厂区涉及污水区域以及风险单元采取重点防渗措施，针对阻燃剂生产车间、阻燃剂后处理车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水处理站、事故水池、污水管线等采取重点防渗措施，防渗效果等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。针对厂区消防水池等区域采取一般防渗措施，等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$
		项目日常运营过程，要定期对防渗措施进行检查和维护，确保防渗层的防渗效果，一旦发现防渗层有开裂、腐蚀等问题，应及时修补，避免事故状态下对厂区地下水造成污染。
4	消防保障	《建筑设计防火规范》、《石油化工防火设计规范》等要求配备相应应急物资和消防器材，并进行日常维护和保养，确保应急器材完好可用。
5	应急监测能力建设	企业应完善应急检测仪器配置，并配备相应应急监测人员，确保发生事故情况下能够及时进行监测，掌握事故对外环境的影响程度。

6	应急处置能力建设	企业应加强厂区现有应急队伍培训，提高应急处置能力，配备齐全相应的堵漏、切断等事故应急器材，制定妥善的疏散路线和应急安置场所，加强对员工及周围群众的安全培训和宣传，提高员工和周围群众的安全意识和自救能力。
7	环境风险管理	完善环境应急预案，并定期组织演练和培训，将企业应急预案纳入园区应急预案体系，加强与园区相关部门的衔接，确保发生较大事故情况下能够及时将信息传递至园区，并快速做出救援反应。

## 10.9 小结

### (1) 项目危险因素

本项目涉及的主要危险物质包括主要包括环氧氯丙烷、三氯氧磷、液碱、三氯化铝及氯化氢、磷酸、丙三醇和 TDCPP 等物质，主要涉及危险单元阻燃剂生产车间、环氧氯丙烷储罐区、甲类仓库等。项目潜在危险因素主要是环氧氯丙烷泄漏引发的中毒和火灾或爆炸事故，项目总平面布置和设计符合环境风险的要求。

项目施工过程中应严格执行国家有关部门现行的设计规范、规定及标准。根据车间（工序）生产过程中火灾、爆炸危险等级及毒物危害程度分级进行分类、分区布置。合理划分管理区、生产区、辅助生产区及储运设施区，各区按其危害程度采取相应的安全防范措施进行管理。

### (2) 环境敏感性事故环境影响

项目位于宁阳化工产业园，项目周边 1000m 范围内没有敏感目标存在；项目周边无地表水和地下水环境敏感目标，项目用水水源来源于园区自来水。

项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，大气环境敏感程度为 E1，其对应的环境风险潜势等级为 III；地表水及地下水环境敏感程度均为 E3，其对应的环境风险潜势等级均为 I。根据导则要求，建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，即拟建项目环境风险潜势综合等级为 III，评价等级为二级。

根据本项目环境风险影响评价，项目发生突发环境事故情况下可能受影响的区域主要为事故源下风向敏感点、园区污水处理厂排水口下游、厂区及下游地下水环境。发生事故情况下，企业应及时组织下风向敏感保护目标群众进行有序疏散，并对周边交通实施交通管制，确保事故下风向群众安全。

### (3) 环境风险防范措施和应急预案

本项目针对危险单元建立有效的监控和预警机制，能够确保及时发现事故，并快速做出应急救援措施，项目建立完善的三级防控体系，依托现有事故水池，新建初期

雨水池，用以事故状态下全厂消防、事故废水收集，确保事故水不直接排入附近地表水体。

本项目生产装置具有潜在的事故风险，尽管最大可信事故概率较小，但还应从建设、生产、贮运、消防等各方面积极采取措施，杜绝环境风险事故发生。企业按要求编制应急预案，配备相应应急物资和消防器材，并进行日常维护和保养，确保应急器材完好可用。加强应急演练和安全培训，提高工作人员的安全意识和应急救援专业能力。当出现事故时，要采取紧急的工程应对措施，如有必要，要采取社会应急措施，并根据实时情况和事故种类确定人群疏散范围，以控制事故和减少对环境造成的危害。事故发生后要积极开展灾后危险化学品及消防废水的处理，防止二次污染发生。

#### (4) 环境风险防范措施

**大气环境风险防范措施：**本项目针对危险单元建立有效的泄漏报警设施、监控等预警机制，能够确保及时发现泄露事故，快速做出应急救援措施，厂区设置风向标，事故状态下人员分区域向上风向疏散。

**地表水风险防范措施：**项目罐区设置围堰，车间等设置围堤及地沟，厂区建有事故水池，事故情况下事故废水通过雨水管道进入事故水池中，厂区建立完善的三级防控体系(即单元-厂区-区域环境防控体系)。事故结束后，事故水池中的事故废水采用泵由密闭管道分批打入厂区污水处理站进行处理，防止二次污染发生。厂区雨水总排口设有阀门，在发生泄漏事故的状态下能及时将污染物封堵，防止进入地表水体。

**地下水风险防范措施：**厂区采取了相应的分区防渗措施，防渗系数均满足相应标准要求；设有地下水监控井，加强对地下水水质的监控，及时发现事故并预警。

**应急监测及预警：**制定合理的应急监测计划及预警监测计划。

企业按要求编制应急预案，配备相应应急物资和消防器材，并进行日常维护和保养，确保应急器材完好可用。加强应急演练和安全培训，提高工作人员的安全意识和应急救援专业能力。当出现事故时，要采取紧急的工程应对措施，如有必要，采取社会应急措施，并根据实时情况和事故种类确定人群疏散范围，以控制事故和减少对环境造成的危害。

#### (5) 环境风险评价结论与建议

由以上分析可知，项目编制完善的风险防范措施和应急预案，若发生风险事故，及时启动风险应急预案，将事故影响程度减少到最低。建设单位在严格落实本次评价

提出的各项环境风险防控措施的情况下，发生风险事故概率较小，项目环境风险可防可控。在建设单位严格落实各项风险防范措施和风险应急预案的前提下，项目环境风险处于可接受水平。

本次评价建议项目运营过程根据生产运行工况以及各类危险物质的实际消耗量，尽可能减少危险物质在厂区内的存在量，减轻环境风险隐患；同时加强日常风险管理，加强员工安全培训，杜绝人为造成的环境风险隐患。

## 11 生态环境影响评价

本次生态环境影响评价即在充分认识生态环境现状的基础上，从恢复、改善建设区域的生态功能方面论述建设项目实施的必要性，提出避免和减少项目建设对该地区生态系统产生新的干扰和破坏的措施，完善该地区的生态环境。

### 11.1 评价范围和等级

本项目位于宁阳化工产业园，全厂占地面积 128000 平方米，宁阳化工产业园属于已批准规划环评的产业园区且项目建设符合规划环评要求，项目为现有厂界范围内的污染影响类项目。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中对评价工作分级的规定：符合生态环境分区管控要求且位于现有厂界（或永久用地）范围内的污染影响类项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。项目位于已批准规划环评的产业园内且不新征地，在现有厂区内，依托现有装置进行建设，属于污染影响类新建项目，由以上分析可确定本项目的生态影响评价等级为简单分析。

### 11.2 生态环境现状调查与分析

#### 11.2.1 区域土地利用现状

本项目位于宁阳化工产业园，地面植、作物已清除，无其它地面附属物。

#### 11.2.2 区域地形、地貌、水文地质以及气候条件

地形、地貌、水文地质以及气候条件见第三章（自然环境状况）。

#### 11.2.3 区域陆生植物种类调查

项目所在区域属于暖温带大陆性季风气候区，原生地带性植物以华北成分为主，代表性植被是暖温带落叶阔叶树。由于人类不断的反复破坏活动，原始植被现存的已经很少。目前，绝大多数是人工植被。

经调查，区域以木本植物为主，植物种类为常见种、普生种。评价区内无重点保护植物与珍稀濒危植物分布，植物物种多样性不高。

#### 11.2.4 区域陆生动物调查

在长期和频繁的人类活动影响下，自然生态环境已遭到破坏，野生动物失去了较适宜的栖息繁衍场所。据调查，评价区内大型野生动物已经消失。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类，评价区内无珍稀动物。

### 11.3 生态保护目标

结合《宁阳县生态规划》的要求，宁阳县生态保护总体目标为：紧紧围绕市委、市政府的要求，着力抓好循环经济建设 and 以建设碧水、蓝天、青山绿色家园为目标的生态环境建设两项重点工作。坚持经济与生态环境协调发展，坚持经济与社会协调发展，坚持城市与乡村协调发展，实现经济发展速度和结构、质量、效益相统一，创建良好人居环境，构建和谐社会，倡导生态文化，实现宁阳县经济、社会和自然生态环境健康、协调、可持续发展。

结合《宁阳县生态规划》的要求，该项目的生态保护目标为：强化绿化建设，在规划设计中尽可能将当地树种作为厂区绿化的重要组成部分加以合理利用，在此基础上，进一步丰富和改善树种、培植草坪和观赏性的灌木，形成立体绿化，绿化景观效果优于现状。

### 11.4 生态环境影响评价

#### 11.4.1 影响分析因素

本项目施工期与营运期对生态影响的因素主要有：生物量、物种量、植被覆盖率、景观、土壤与水土流失以及植被生长发育。生态影响矩阵见表 11.4-1。

表 11.4-1 生态影响矩阵一览表

项目 指标	生物量	物种量	植被覆盖率	景观	土壤及水土流失	植物生长发育
影响性质	可逆	可逆	可逆	不可逆	不可逆	不可逆
持续时间	长期	近、长期	近、长期	长期	长期	长期
影响范围	厂址	厂址	厂址	厂址	厂址	厂址
影响程度	明显	明显	明显	明显	明显	明显
影响效果	不利	不利	不利	不利	不利	不利

#### 11.4.2 施工期生态环境影响评价

施工过程中可能对生态环境产生的影响，主要是开挖地基等对植被和水土流失等

方面的影响。

工程建设取土将扰动原土层结构，造成土层松动，形成坡面，容易产生水土流失。另外，水土流失与降水、地形、地貌、地质与土壤、植被有密切关系。在降水和风力的作用下，易形成侵蚀，从而导致水土流失。

由于拟建项目新建建(构)筑物较少，施工量较小，项目建设过程中对原有地面搅动较少，且主要集中在拟建项目厂区内，对厂区外影响较小，项目区地势平坦，施工过程中土方量不大，随着工程完工，项目区水土保持措施的实施及裸露地表的绿化美化，水土流失将得到有效控制。

### 11.4.3 营运期生态环境影响评价

#### (1) 项目建设对厂区地表植被的影响

拟建项目营运后，拟建项目的建设不会使项目区的土地利用格局发生改变，拟建项目建成后，可通过加强厂区绿化尽量增加厂区绿化面积，改善厂址生态环境质量。

#### (2) 项目建设对野生动物生存环境的影响

评价范围内的动物类型为北方地区常见物种，没有珍稀濒危动物，没有国家和地方性保护野生动物。项目建设不会破坏野生动物的栖息环境，因此对评价范围内的野生动物不会产生影响。

#### (3) 项目建设对地下水补给的影响

项目所在区域地下水以大气降水为主，项目建成后，可通过加强厂区绿化加大项目区内及周边区域的绿化系数，项目建设对区域地下水的补给不会产生影响。

## 11.5 生态环境保护措施

### 11.5.1 土壤、植被保护措施

(1) 施工车辆尽可能利用已有道路，并严格按设计施工便道走行，避免碾压地表植被。

(2) 施工中应加强管理，保护好施工场地周围的植被，临时设施应进行整体部署，不得随意修建。施工结束后应及时清理平整场地，进行绿化。

(3) 在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取加盖篷布等措施，防止扬尘的发生；施工道路应加强管理养护，保持路面平整，砂石土路应经常洒水，减少运输扬尘对环境的影响。

### 11.5.2 绿化补偿措施

施工过程中因占地减少的植被面积应予以补偿，绿化补偿应结合厂区绿化和区域绿化建设实现。厂区绿化不但可以改善厂区工作条件，美化环境，美化厂容，而且一定程度上可以净化空气，减少和控制厂区有害气体及噪声对环境的污染，达到文明生产的效果。

厂区绿化布置以不影响生产、不妨碍交通运输和采光通风为原则，综合考虑生产工艺、建筑物布置、有害气体的扩散和地下管线布置，及当地气候特点、土壤条件等多种因素，对厂区、厂前区和生活区进行绿化，厂前区种植道行树、树墙及花草等，厂区内和厂外空地均种植草皮，各建筑物周围也种植灌木。

绿化补偿的实施本身也是一种生态建设，具体实施应注意以下几点：

#### (1) 注意乔木、灌木、草本的比例

按照生态服务功能确定的绿当量，种植一株乔木或大灌木相当于浓密草地 1.5m<sup>2</sup>，因此在有限的面积内扩大乔、灌木的比例，可以提高绿地生态服务功能。

#### (2) 绿化时应保持一定的层次结构

一个典型的生物群落结构上应至少包括乔木、灌木、草本三个层次，这样形成的生态系统功能较完善，抗干扰能力强。遵循该生态学原理在人工栽培植物时也应乔木层下设至少一层灌木植物或者是草本植物。

#### (3) 选择混交林代替纯林

绿化时可采用多种树种组成针、阔叶混交林，避免使用抗干扰能力差的纯林。选择适合厂内种植的树种有刺槐、毛白杨、侧柏、龙柏、加拿大杨等经济树种，还有雪松、油松、龙爪槐、白蜡、广玉兰、白玉兰、红叶李等观赏树种。

#### (4) 尽可能使用乡土种

乡土种长期适应本区环境，成活率高，适应力强，抗灾能力强，应是绿化时首选的树（草）种。除上面提到的乔木树种，灌木种类有冬青、女贞、荆条、华北绣线菊、锦鸡儿、花木蓝等；藤本植物有萝摩、葛藤、菝葜；草本植物有白羊草、羊胡子草、黄背草、石竹、霍麦、瓦松及部分菊科、豆科的植物。

#### (5) 道路两侧行道树的种植可考虑减噪绿带设置

厂区内道路旁可设降噪绿带，研究表明：由乔木、大灌木与绿篱三者组成的绿带每 100m 宽度可衰减噪声 2.4~5.5dB (A)。道路两侧的绿地设置应低于路面，便于其

获得天然或人工补给水分。

### 11.5.3 地下水涵水量的保护措施

(1) 尽量加强厂区的绿化。

(2) 厂内道路铺设多孔沥青及多孔混凝土路面，铺设植草砖，有效增加渗水面积。

### 11.5.4 控制水土流失的措施

由于项目建设过程中对原有地面搅动较少，施工过程中土方量不大，通过科学的施工设计、严格的施工管理、先进的施工工艺，避免不合理的施工方法，减少土石方量以及人为的土石资源浪费，加强裸露地表的绿化美化，水土流失将得到有效控制。

## 11.6 小结

### 11.6.1 结论

项目建设可能会对区域生态环境产生一定的影响，经采取有效的生态防护措施后，可将项目建设对区域生态环境的影响降至较低水平，不影响宁阳县生态建设总体目标。

### 11.6.2 生态环境影响自查表

拟建项目生态环境影响评价自查见下表 11.6-1。

表 11.6-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （ ） 生境 <input type="checkbox"/> （ ） 生物群落 <input type="checkbox"/> （ ） 生态系统 <input type="checkbox"/> （ ） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ）

		其他 <input type="checkbox"/> ( )
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: ( ) km <sup>2</sup> ; 水域面积: ( ) km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ; 土地利用 <input type="checkbox"/> ; 生态系统 <input type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input type="checkbox"/> ; 生态修复 <input type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 可 <input checked="" type="checkbox"/> ; “( )” 为内容填写项。		

## 12 污染防治措施及其技术、经济论证

本项目生产过程中产生的主要污染物是废气、废水、噪声和固体废物。为了减少污染物质的排放量，拟建项目严格遵守“三同时”制度，建设主体工程的同时建设相应的环保设施。本次评价在对拟建项目污染物排放情况和污染防治措施详细描述及类比同类工程污染物排放的基础上，论证拟采取的污染防治措施的技术经济可行性。

### 12.1 废气污染防治措施及其技术、经济论证

#### 12.1.1 有组织废气治理措施

##### 12.1.1.1 有组织废气的产生、治理及排放

本项目产生的有组织废气主要包括 TDCPP 生产工艺废气和储罐区废气。项目废气采取分类收集、分类处理方案。

TDCPP 酯化废气与经密闭管道收集的 TDCPP 其他工艺废气（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏）废气和环氧氯丙烷储罐废气一并经深冷处+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒（DA003）排放。采取以上措施后，项目废气污染物 VOCs 排放浓度及速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准，环氧氯丙烷排放浓度能够满足《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 2 标准，氯化氢排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

##### 12.1.1.2 废气治理技术概述及选择依据

###### （1）酸性废气处理

###### ①深冷

采用低温冷却或加压的方法对有机溶剂废气进行处理，使其中待去除的物质达到过饱和状态而冷凝从气体中分离出来——冷凝法冷源：

——冷却水或低温冷冻水(-30°C~25°C)

——深冷处理方法：液氮(-65°C~-196°C)

实现效率高的溶剂回收，一般 6~18 个月可回收投资；

1.经冷凝回收处理后，降低了后续处理负荷与安全风险，降低处理成本和能耗；

2.深冷冷凝采用冷量回收技术、梯级冷凝技术等，整体能耗不高，也是冷凝回收技术的主要经济效益之一；

3.深冷冷凝系统技术含量高，需要核算及合理的设计，采取有效化霜措施和迅速可靠的自动化控制。

4.深冷冷凝系统工作效率始终保持稳定无衰减，使用寿命长，能耗低，除正常保养外，无其他消耗装置。

液氮深冷装置进口温度为-196℃，出口温度为-75℃，本项目液氮深冷作为预处理工艺，将大多数的有机氯化物回收。

## ②碱喷淋

碱液喷淋吸收塔是利用酸性废气的酸碱中和原理。碱液喷淋吸收装置是用于吸收治理工业酸性废气的常用装置之一，目前已广泛应用于实践。工作原理：在碱液喷淋吸收塔内（填料塔），废气自下而上通过填料，并与自上而下的吸收液中的氢氧化钠进行反应。吸收后的气体（塔尾气）由塔顶排出。吸收液（碱液）在喷淋吸收塔顶部加入，流经填料吸收酸性废气后由塔底部流出，进入储液槽，循环使用，直至弱碱性后更换新鲜吸收液。

太原理工大学王敏在《环氧氯丙烷碱催化水解反应的研究》中证明环氧氯丙烷在碱性条件下水解的主要产物是缩水甘油,其反应机理为亲核取代反应;水解条件对其水解率有显著影响,随着原料中水的摩尔比的增加、反应温度的升高和反应时间的延长,水解率显著提高,当环氧氯丙烷和水的摩尔比按 1 : 0.5 的比例加入时水解率比较低。随着水比例的不断增加水解率也逐渐提高。当环氧氯丙烷和水的比值超过 1 : 6 时水解率的提高开始减缓。当原料中的环氧氯丙烷与水的摩尔比为 1:7,反应温度为 98℃,反应时间为 2h 时,水解率达到最大值 99.6%,当环氧氯丙烷和水的比值超过 1:50 时水解率可提高至 99.999% 以上。

喷淋吸收工艺如图 12.1-1 所示。

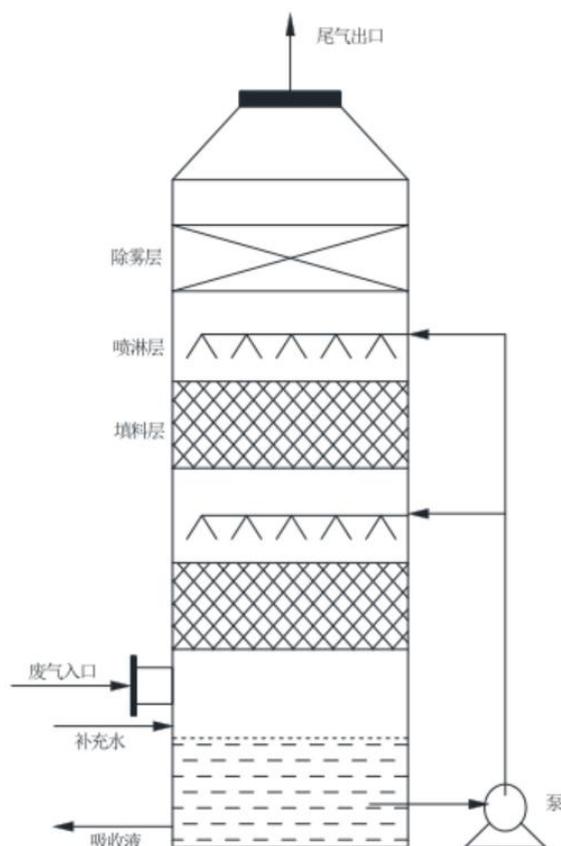


图 12.1-1 喷淋吸收工艺示意图

本项目深冷将大多数的有机氯化物回收后，再配合两级碱吸收，含氯废气基本已去除。

(2) 有机废气活性炭吸附脱附催化燃烧

项目废气特点可采用的处理方式有光子催化氧化法、燃烧法、活性炭吸附法、等离子法等。其优缺点比较如表 12.1-1。

表 12.1-1 常用的有机废气处理方法综合比较

方法	原理	优点	缺点	适用范围	运行成本	设备成本	应用情况
活性炭吸附法	废气的分子扩散到固体吸附剂表面，有害成分被吸附而达到净化	可处理含有低浓度的碳氢化合物和低温废气，处理程度可以控制	活性炭补充和处理需要花费的费用高，不能再生、存在二次污染	适用常温、低浓度、废气量较小时的废气治理	高	低	应用适中
直接燃烧	废气引入燃烧室与火焰直接接触，使有害物质燃烧生成	燃烧效率高，管理容易；仅烧嘴经常维护，维护简单；装置占地	处理温度高，需燃料费高；燃烧装置、燃烧室、热回收装置等设备造价	适用于有机溶剂含量高、湿度高的废	中	高	应用适中

法	CO <sub>2</sub> 和 H <sub>2</sub> O, 使废气净化	面积小; 不稳定因素少, 可靠性高	高; 处理像喷漆室浓度低、风量大的废气, 不经济	气治理			
催化燃烧法	在催化剂作用下使有机物在引燃点温度以下燃烧生成 CO <sub>2</sub> 和 H <sub>2</sub> O 而被净化	与直接燃烧法相比, 能在低温下氧化分解, 燃料费可省 1/2; 装置占地面积小	催化剂价格高, 需考虑催化剂中毒和催化剂寿命; 必须进行前处理除去尘埃、漆雾等; 催化剂和设备价格高	适用于低浓度、废气量大的废气治理	低	中	成熟工艺应用较多
吸收法	液体作为吸收剂, 使废气中有害气体被吸收剂所吸收从而达到净化效果	设备费用低, 运转费用少; 无爆炸、火灾等危险, 安全性高; 适宜处理喷漆室和挥发室排出废气	需要对产生废水进行二次处理, 对涂料品种有限制	适用于高、低浓度有机废气	中	低	应用适中
冷凝法	降低有害气体的温度, 能使其中某种成分冷凝成液体而达到净化效果	设备、操作条件简单, 回收物质纯度高	净化效率低, 不能达到标准要求	透用于组分单一的高浓度有机废气	低	低	成熟工艺应用较多

根据工程分析, 该项目生产废气主要为 VOCs (以非甲烷总烃计), 产生浓度较低, 不具有回收利用性, 依据表 12.1-1 常用的有机废气处理方法综合比较, 综合考虑处理效率、环境适用性等因素, 本项目工艺废气治理选取活性炭吸附/脱附+催化燃烧装置作为主要废气治理方法, 其主体工艺为“吸附—再生—催化氧化”工艺。

### 工艺流程:

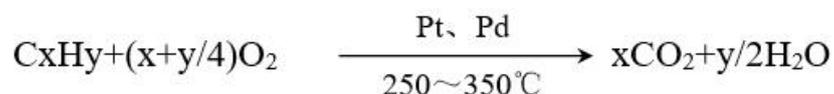
#### (1) 吸附

废气收集后, 经过合理的布气, 使其均匀地通过固定吸附床内的活性炭层的过流面, 在一定的停留时间内, 在活性炭的微孔表面与有机废气分子间相互引力的作用下, 产生物理吸附 (又称范德华吸附), 其特点是: ①吸附质 (有机废气) 和吸附剂 (活性炭) 相互不发生反应, ②过程进行较快, ③吸附剂本身性质在吸附过程中不变化, ④吸附过程可逆。废气中的有机污染物被吸附在活性炭的表面上, 驻留在活性炭的微孔中, 从而使废气得到净化。经净化后的洁净气体通过风机及烟囱达标排放。

装置设置 3 台吸附床, 2 用 1 备, 吸附床设置 3 层活性炭吸附层, 当吸附床吸附的有机物达到规定的吸附量时, 进行脱附再生, 其他吸附床继续吸附, 因此, 净化系统可连续运行, 不影响车间正常生产。

#### (2) 再生--催化氧化

催化氧化过程的反应方程式如下：



吸附达到设定的吸附床停止吸附，通过阀门切换进入脱附状态。其过程如下：启动脱附风机、开启相应阀门和远红外电加热器，对催化氧化床内部的催化剂进行预热。当催化氧化床温度达到设定值时，将热空气送入吸附床，对吸附床中的活性炭进行加热。活性炭受热解吸出较高浓度的有机气体，由脱附风机引入催化氧化床。脱附气经贵金属催化剂的作用，在较低的温度下进行催化氧化反应，将有机成分转化为无毒、无害的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，同时释放出大量的热量，维持催化氧化所需的温度。废气氧化过程基本不需外加的能耗（电能），同时部分热量回用于吸附床内活性炭的解析再生。因此，大大降低了运行成本。再生—催化氧化过程采用 PLC 全自动控制。

催化氧化床工作原理：催化氧化床是典型的气相固定床反应器。废气进入催化氧化床，与氧化后的高温气体换热，换热后温度为  $250\sim 280^\circ\text{C}$ ，达到废气所需的“起始氧化”温度，如温度太低，电加热器自动启动，保证废气的温度达到“起始氧化”温度，然后进入催化剂层催化氧化，催化氧化后的废气转化为无害的二氧化碳和水，温度为  $400\sim 480^\circ\text{C}$ 。处理后废气与进入催化氧化床的废气热交换后，温度降为  $120\sim 200^\circ\text{C}$  排出。项目有机废气处理装置在催化燃烧装置（即系统脱附 CO 炉）工作时排气筒排放废气为活性炭吸附后气体和 CO 炉处理气体混合气，二者混合后气体温度比常温高  $20^\circ\text{C}$  左右，约  $15^\circ\text{C}\sim 45^\circ\text{C}$  排放。

#### 工艺特点：

- (1) 治理彻底，活性炭吸附效率 90%，催化燃烧效率 90%。
- (2) 无二次污染。治理后的产物为  $\text{CO}_2$  和水，无废水和新的废气产生。
- (3) 设备运行稳定可靠，故障率低，维护保养简便。
- (4) 活性炭可反复使用 2 年。
- (5) 吸附和脱附过程全自动控制。
- (6) 脱附—催化氧化系统结构精巧，热效率高，能量损失少，实现了脱附吸热与氧化放热的热平衡，氧化过程不用外加电能，能耗特别低。
- (7) 设备结构紧凑，布局合理，占地面积小，外形美观大方，操作方便，便于维

护，配套工程投资少。

(8) 在设计中采取多重安全设施，杜绝发生安全事故。配备有事故紧急处理系统的安全设计。

(9) 吸附床采用独特的气流分布设计，阻力小，吸附效果好，根据用户不同处理量和废气浓度范围。

(10) 催化氧化效率高、净化彻底。起始氧化温度低，催化剂使用寿命长。

(11) 根据生产需要自动调节吸附风机风量，减少吸附风机的能耗。

(12) 系统自动化程度高，性能可靠，达到无人值守运行。设计有运行参数优化程序，大幅降低用电耗量，为客户节省运行费用。

本方案在工艺选择时具有广泛的适应性，对于高低浓度的污染物均需具有较好的去除效果。化工企业生产环境安全要求较高，生产过程中涉及的危险化学品较多，工艺选择时应优先考虑装置的安全性能。同时考虑到日常生产管理的工作量及操作难度，应尽量选择劳动强度低、管理运行方便的处理工艺。

项目采取以上处理措施后，各废气均能够达标排放。项目选择的有组织废气处理措施在技术上可行。

本项目有机废气采用综合处理的方案，废气处理设施情况见下表。

### 12.1.2 无组织废气治理措施

建设项目无组织废气主要为生产车间无组织废气。本项目的无组织排放水平与企业的管理水平密切相关。为了减少生产过程中无组织排放废气的产生和排放，企业拟采取以下措施：

a、项目液态及气态物料采用密闭管道输送。

b、项目生产设备密闭，负压收集废气，生产工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，极大地减少了生产车间无组织废气的排放；同时车间设置有毒有害及可燃气体泄漏检测装置，并定期开展泄露监测与修复工作。

c、本项目物料采用双管式输送方式打料，即槽车有两条管与储罐连通，一条是储罐往槽车输送物料的管道，另一条是槽车与储罐顶部连通的管道，大呼吸蒸汽会通过储罐顶部连通的管道送入槽车，基本不会发生大呼吸；项目所有物料装卸泵均采用无泄漏泵（磁力泵），避免泵损坏造成物料泄漏，减少装卸过程中物料的挥发。

d、项目依托的污水处理各产生异味的单元均密闭，废气经集气系统收集后，进入废气处理系统处理；

e、项目依托的危废间密闭，有机废气经集气系统收集后，进入废气处理系统处理；

f、项目化验室废气采用通风柜进行收集，然后经楼顶“碱洗塔”处理后排放，项目化验室无组织废气排放量较小。

g、项目所选用的管线、管件、垫片及阀门的材料保证有足够的机械强度、耐腐蚀性及使用期限，管线的设计、制造、安装及试压等技术条件符合国家现行标准和规范，设备选用有资质的正规厂家生产的设备，保证设备的加工质量，防止物料对设备、管道的腐蚀而造成泄漏；加强管理，定期对设备、管道、管件进行巡查和维修，定期更换设备的密封垫，防止跑、冒、滴、漏现象的发生等。

采取以上措施后，项目各污染物厂界浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。另外，项目对 VOCs 无组织废气的控制和管理能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求。

### 12.1.3 项目废气治理措施同排污许可的符合性

对比《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》（HJ1103-2020）的相关要求，本项目采取的废气治理措施符合情况见下表。

表 12.1-3 项目废气治理措施同排污许可的符合性

生产工艺	排污许可证				本项目采取措施	符合性
	产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理工艺		
生产/反应单元	反应釜	VOCs	有组织	物料密闭输送；采用密闭设备；在密闭空间内操作；其他	物料密闭输送；采用密闭设备；在密闭空间内操作	符合
分离精制单元	蒸馏釜	VOCs	有组织	物料密闭输送；采用密闭设备；在密闭空间内操作；其他	物料密闭输送；采用密闭设备；在密闭空间内操作	符合

### 12.1.4 废气处理措施经济可行性分析

项目各类废气治理措施总投资约 0.5 万元，占总投资（100 万元）的 0.5%，在建

设单位可接受范围内。因此，本项目废气治理措施具有经济可行性。

## 12.2 废水污染防治措施及其技术、经济论证

### 12.2.1 废水产生情况

本项目厂区排水系统采用雨污分流、清污分流的方式；初期雨水排入厂区事故水池，分批进入厂区污水处理站处理，其余雨水就近排入园区雨水管线后汇入海子河；项目废水在厂区污水处理站处理后，经一企一管，排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最终排入海子河。项目废水产生及排放情况如下：

#### (1) 工艺废水

该项目工艺废水主要包括产品TDCPP生产的碱洗废水和水洗废水，其中TDCPP生产的碱洗废水和水洗废水分别为2406.43m<sup>3</sup>/a和2297.35m<sup>3</sup>/a，其中水洗废水进入碱洗循环利用，故项目工艺废水产生量为2406.43m<sup>3</sup>/a，排入厂区污水处理站物化、生化系统处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

#### (2) 冷却循环水排污

根据企业提供资料，循环冷却排污水约为补水量的10%，新增循环水排水量约为800m<sup>3</sup>/a，排入厂区现有污水处理站进行处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

#### (3) 真空泵排水

项目真空泵用水循环使用，定期排放，废水排放量约为4m<sup>3</sup>/a，废水收集后排入厂区现有污水处理站进行处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理。

#### (4) 化验室废水

项目化验废水，主要为仪器清洗产生的废水，废水量约为用水量的80%，12.8m<sup>3</sup>/a，排入厂区污水处理站处理。

#### (5) 尾气处理废水

项目阻燃剂生产采用两级碱吸收进行处理，项目设置两级碱吸收塔，每个塔的碱液循环量为3m<sup>3</sup>，设置碱液初始浓度为15%。项目通过在线pH计控制一级碱吸收液pH值，pH值接近8时（碱液浓度约0.2%时）进行更换，然后将二级碱吸收塔碱液泵至一级碱吸收塔，二级碱吸收塔更换新碱液（15%碱液），项目尾气处理废水为56m<sup>3</sup>/a。废水收集后排入厂区现有污水处理站处理后经一企一管排入宁阳中辰水务有

限公司进一步处理。

企业依据同类产品生产企业的生产情况，提供项目各股废水水质情况见表 12.2-1。

### 厂区污水处理站：

厂区污水处理站：

厂区现有工程建有污水处理站一座，设计处理能力 200m<sup>3</sup>/d，采用“中和絮凝沉淀+微电解+芬顿反应+中和曝气+絮凝沉淀+三效蒸发+UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池”的污水处理工艺。三效蒸发器的三效蒸发工艺的处理能力可达到 360m<sup>3</sup>/d（15t/h），其中工艺废水中的碱洗废水进入 10t/h 的三效蒸发器，除盐后产生的污冷凝水部分回用，部分进入生化处理，其余需进行三效蒸发的废水进入 5t/h 的三效蒸发器，除盐后产生的污冷凝水全部进入生化处理。本项目建成后全厂产生的进污水处理站的最大废水量为 171.47m<sup>3</sup>/d，污水处理站设计能力可以满足项目废水的处理需求。

厂区现有污水处理站工艺流程详见图 2.2-7。

根据厂区现有污水处理站设计进出水水质、《泰安亚荣生物科技有限公司 15 万吨氢氧化钾、12 万吨三氯氧磷生产项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》及厂区在线监测数据，厂区污水站出水能够稳定达标。

项目产生废水经厂区现有污水处理站处理后能够满足宁阳中辰水务有限公司进水水质要求，并且项目废水产生量在宁阳中辰水务有限公司余量范围之内，故项目废水能够进入宁阳中辰水务有限公司进行处理。

### 12.2.3 项目废水处理措施同排污许可的符合性

对比《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ1103-2020）的相关要求，本项目采取的废水治理措施符合情况见下表。

表 12.2-2 项目废水治理措施同排污许可的符合性

废水类别	排污许可证			本项目治理设施	符合性
	污染物种类	排污口类型	污染治理设施/工艺		
生活废水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、磷酸盐（总磷）、悬浮物、动植物油、BOD <sub>5</sub>	生活污水单独排放口	1) 预处理：粗（细）格栅；沉淀；其他 2) 生化处理：活性污泥法；其他 3) 除磷处理：化学处	本项目采用 UASB 厌氧反应+A/O 生化反应+二沉池+除磷滤池处理	符合

			磷；生物除磷；其他		
生产废水、初期雨水	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮	总排污口	中和沉淀法；活性污泥法；物理化学+生物法；厌氧/缺氧/好氧法；反渗透；其他	本项目采用物理化学+生物法	符合

#### 12.2.4 废水处理措施经济可行性分析

项目废水处理投资约 0.5 万元。因此，从经济、技术角度来看，该项目污水处理措施是合理、可行的。

#### 12.3 噪声污染防治措施及其技术、经济论证

本项目设施设备依托现有，仅增加 1 套 TDCPP 灌装机，噪声源强约为 70dB(A)。主要噪声源为 TDCPP 灌装机、真空机组、各类泵等，其噪声源强约为 70~90dB(A)，经采取隔声、基础减振，选用低噪设备，合理布置，生产过程中加强管理和润滑，加强日常监测管理，加强厂区绿化等措施后，项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB312348-2008)中 3 类标准要求。项目建设运行排放噪声对周围声环境影响不大。

#### 12.4 固体废物污染防治措施及其技术、经济论证

本项目固废主要为蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液。

本项目固废产生及处置具体情况见表 12.3-1。

本项目产生的所有固体废物实施分类处理，禁止露天存放。经过采取上述有关防治措施，本项目产生的所有固废均得到合理处理处置，不会造成二次污染。

### 12.5 小结

通过对该项目污染防治措施的分析论证，本项目生产过程中主要环境因素主要是废水及废气，项目采取的有关污染防治措施在技术上成熟可靠，经济上合理。

## 13 建设可行性和选址合理性分析

### 13.1 规划、产业政策符合性分析

#### 13.1.1 与泰安市国土空间总体规划符合性分析

##### 1、规划区范围

规划范围包括市域和中心城区两个空间层次。

市域范围：泰安市行政辖区，包括泰山区、岱岳区，以及下辖的新泰市、肥城市、宁阳县、东平县。

中心城区范围：北至泰山，东至济枣高铁、博阳路、崇文路，东南至大汶河，南至徂徕山大街、南留大街，西至岱岳经济开发区、京台高速、天颐湖西岸，中心城区范围面积 329 平方千米。

##### 2、规划期限

规划期限至 2035 年。规划基期年为 2020 年，近期至 2025 年，远景展望至 2050 年。

##### 3、发展目标

2025 年发展目标。全面加快新时代中国特色社会主义现代化强市建设，为基本实现现代化奠定坚实基础。强力推进新型工业化，加快建设现代产业体系；深入落实黄河重大国家战略，生态环境优势显著增强；城乡空间品质进一步提升，人民生活品质显著提高。

2035 年发展目标。基本建成新时代中国特色社会主义强市。经济实力、科技实力和综合竞争力在省内提位次，基本形成现代化产业体系；作为国家历史文化名城、著名旅游城市，在全球的知名度和影响力显著提升；人民生活更加美好，人民共同富裕取得实质性进展；生态环境根本好转，建成美丽泰安，成为黄河下游的山水宜居典范城市。

2050 年发展目标。成为彰显中华文化的重要城市、具有世界级文化影响力的文化旅游名城，为全面建成社会主义现代化强国、实现第二个百年奋斗目标，以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴、赓续中华文脉贡献泰安力量，展现泰安担当。

本项目位于城镇开发边界内，项目用地为工业用地，不占用永久基本农田，不占用生态保护红线，符合《泰安市国土空间总体规划（2021-2035）》要求，详见图

13.1-1 泰安市国土空间总体规划图。

### 13.1.2 项目与《宁阳县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

根据《宁阳县国土空间总体规划（2021-2035年）》可知，项目区位于城镇开发边界内，不占用基本农田，不占用生态红线，符合《宁阳县国土空间总体规划（2021-2035年）》划定成果。

### 13.1.3 磁窑镇规划符合性分析

根据《宁阳县磁窑镇总体规划（2012-2030）》，磁窑镇空间发展方向为：向西、向南发展，形成“两带五组团”的布局结构，“两带”：以政府泰山大道为一带，串联南部商贸中心、北部工业区；沿锯平大街串联镇政府和产业城形成东西发展带。“五组团”指产业城组团、工业组团、商贸物流组团、镇驻地生活组团、高新产业组团。宁阳化工产业园位于五组团中的“工业组团”，项目用地位于宁阳化工产业园内，属于三类工业用地。因此，项目的建设符合宁阳县磁窑镇总体规划，详见图 13.1-2。

### 13.1.4 宁阳化工产业园规划符合性分析

宁阳化工产业园是《宁阳县磁窑镇总体规划（2012-2030）》的一部分，隶属宁阳经济开发区管理，根据《宁阳县人民政府关于设立宁阳县生物化工基地的通知》（宁政发[2013]71号），宁阳县生物化工基地范围为西至京沪铁路，东至灵山大道，北至汶水大街，南至蒙馆公路，规划面积 10.17km<sup>2</sup>。宁阳化工产业园于 2018 年 6 月 27 日有山东省人民政府进行认定公布，认定范围为东至灵山大道，西至京沪铁路，南至蒙馆公路，北至满庄河街，认定面积为 6.48 km<sup>2</sup>。宁阳化工产业园于 2018 年编制了《宁阳化工产业园总体发展规划（2017-2030 年）》环境影响报告书，园区范围调整为西至京沪铁路，东至灵山大道，北至满庄河街，南至蒙馆公路，规划面积调整为 9.5km<sup>2</sup>。园区规划环评于 2019 年 1 月 29 日顺利通过了泰安市生态环境局在泰安市主持召开的“宁阳化工产业园总体发展规划（2017-2030 年）环境影响报告书”审查会。本项目区位于认定范围内，符合宁阳化工产业园规划，详见图 13.1-3 及图 13.1-4。

根据《宁阳化工产业园总体发展规划（2017-2030年）》环境影响报告书，园区规划产业定位为基础化工、精细化工、化工新材料和生物化工四大板块为主导的产业结构；园区根据产业规划将园区整体用地划分为四大产业板块：基础化工板块、精细化工板块、生物化工板块、化工新材料板块；规划总时限为13年，即2017~2030年作为

规划期，近期为2017-2025年，远期为2025年-2030年。

该园区的准入条件如下：

(1) 企业项目建设必须严格遵守“三同时”制度和环境影响评价制度。新建、改建、扩建的基本建设项目、技术改造项目其防治环境污染和生态破坏的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；在进行建设活动之前，对建设项目的选址、设计和建成投产使用后可能对周围环境产生的不良影响进行调查、预测和评定，提出防治措施，并按照法定程序进行报批。

(2) 入区企业必须承诺采用清洁的工艺和技术，积极开展清洁生产，遵循清洁生产原则进行生产，要求企业不断改进工艺和产品设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理水平、实施废物综合利用，从源头削减污染；发展循环经济，实现废物的“减量化、再利用、再循环”，最大限度提高资源利用效率，切实降低物耗能耗，减少废物的产生量和产生种类；已经获得产品环境标志的企业可获得优先入区权。

(3) 对入区企业的工艺废气和生产废水均需建设相关配套处理设施，落实治理工程，确保正常运行，做到达标排放，废水处理设施的设计容量和采用工艺必须与废水特性匹配，对于较难处理的特殊废水，在设施建造前必须经过专家论证方案，以保证废水经预处理后全部达到磁窑污水处理厂的进水水质标准。

(4) 入区企业的污染物排放总量必须满足园区环境容量的要求。

(5) 园区需严格落实三线一单管控要求及措施。

园区入区行业控制级别具体内容见表 13.1-1。

表 13.1-1 园区入区行业控制级别表

行业大类	行业中类	行业小类	控制级别	说明	
C25 石油、煤炭及其他燃料加工业	C251 精炼石油产品制造	C2511 原油加工及石油制品制造 C2519 其他原油制造	▲	需符合国家及地方产业政策	
	C252 煤炭加工	C2521 炼焦 C2522 煤制合成气生产 C2523 煤制液体燃料生产 C2524 煤制品制造 C2529 其他煤炭加工	▲		
	C253 核燃料加工	全部	×	--	
	C254 生物质燃料加工	C2541 生物质液体燃料生产		●	--
		C2542 生物质致密成型燃料加工		▲	--

C26 化学原料和化学制品制造业	C261 基础化学原料制造	全部	★	--
	C262 肥料制造	C2621 氮肥制造	▲	需符合国家及地方产业政策
		C2622 磷肥制造 C2623 钾肥制造; C2624 复混肥料制造; C2625 有机肥料及微生物肥料制造; C2629 其他肥料制造	★	--
	C263 农药制造	全部	●	--
	C264 涂料、油墨、颜料及类似产品制造	全部	●	--
	C265 合成材料制造	全部	★	--
	C266 专用化学产品制造	全部	★	--
	C267 炸药、火工及焰火产品制造	全部	×	--
	C268 日用化学产品制造	全部	★	--
C29 橡胶和塑料制品业	C291 橡胶制品业	C2911 轮胎制造	▲	需符合当前国家及地方产业政策
		C2912 橡胶板、管、带制造 C2913 橡胶零件制造 C2914 再生橡胶制造 C2915 日用及医用橡胶制品制造 C2916 运动场地用塑胶制造 C2919 其他橡胶制品制造	●	--
物流业	仓储物流	区内主导产业配套的仓储物流	★	--
		与主导产业无关的仓储物流行业	▲	--

注：★—优先进入行业；●—准许进入行业；▲—控制进入行业；×—禁止进入行业。

行业准入控制的说明：

除表中列出的具体行业外，其他企业可视情况具体分析确定是否允许准入，优先进入行业还包括以六个原则：（1）能提升规划区域内产业结构；（2）有助于形成区域性产业链；（3）适于区域产业特点；（4）改善环保设施运行情况；（5）能有效提高资源利用率；（6）从泰安市其他区域等效搬迁，且按国家环保规划要求配备相关环保设施的项目。除表中列出的禁止进入行业外，其他国家产业政策禁止类的行业一律禁止进入园区。

结合现有工业基础，可优先引进有利于区域工业产业链延伸的项目，可引进污染较少的相关配套产业。对于入驻园区的企业大力实施清洁生产，最大限度的利用资源，减少废物的产生，严格控制污染物排放必须达到相关行业污染物排放标准。对于现状不符合产业定位的企业及项目，包括国家粮食库、国龙生物、元信羊绒、明珠材料及嘉意机械等，采取保留现状的处理方案，远期根据发展需求实施搬迁。

园区环境准入负面清单具体内容见表 13.1-2，园区空间管制、总量管控和环境准入要求详见表 13.1-3 及图 13.1-5。

表 13.1-2 园区环境准入负面清单

分类	内容		依据	
行业准入负面清单	行业类别	行业小类	宁阳化工产业园产业定位、国家和地方产业政策以及《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)	
	C13 农副食品加工(新建)	全部		
	C16 烟草制品业	全部		
	C17 纺织业(新建)	全部		
	C18 纺织服装、服饰业(新建)	全部		
	C19 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	全部		
	C30 非金属矿物制品业	C301 水泥、石灰和石膏制造		
		304 玻璃制造		
		C307 陶瓷制品制造		
	C31 黑色金属冶炼和压延加工	C311 炼铁		
		C312 炼钢		
		C313 钢压延加工		
		C314 铁合金冶炼		
	C32 有色金属冶炼和压延加工	C321 常用有色金属冶炼		
		322 贵金属冶炼		
		C323 稀有稀土冶炼		
		324 有色金属合金制造		
C33 金属制品业	C339 铸造及其他金属制品制造(高污染)			
C25 石油加工、炼焦和核燃料加工业	C253 核燃料加工			
C26 化学原料和化学制品制造业	C267 炸药、火工及焰火产品制造			
注：公共基础设施建设项目除外。				

工艺和产品准入负面清单	1、不符合国家产业政策、环境政策的工艺和产品； 2、工艺废气中含难处理的有毒有害物质的项目、采取的污防措施不合理的工艺； 3、排放的废水中含难降解的有机污染物、“三致污染物”、且不能采取有效措施控制、导致具有生态环境风险的工艺； 4、废水经预处理达不到磁窑污水处理厂接纳标准的工艺； 5、具有重大环境风险、无法采取有效防治、应急措施、导致生态环境风险的工艺； 6、烯烃、苯系物含量高的产品； 7、涉煤无法落实煤炭替代来源的项目。 8、今后列入泰安市环评负面清单中的项目。	--
-------------	--	----

表 13.1-3 园区空间管制、总量管控和环境准入要求

文件要求	具体要求
园区空间管制	京沪高速铁路纵贯园区，在高铁两侧建设各宽约 100 米的防护绿地，防护绿地范围列仅允许建设与道路相关项目，列为限制开发区。根据现行《宁阳县土地利用总体规划（2006-2020 年）》，宁阳化工产业园规划 9.5km <sup>2</sup> 规划范围内部分区域为基本农田和一般农田，列为限制开发区，在《宁阳县土地利用总体规划（2006-2020 年）》将其调整为允许建设用地前不允许进行开发建设活动。
总量管控	①合区域环境容量及污染源计算结果，在满足环境容量的前提下，预留一定的安全余量，提出区域污染物排放总量控制上限的建议。对于现状超标及环境容量不足的因子，严格落实倍量替代制度。 本次评价建议区域 2025 年总量管控指标为：SO <sub>2</sub> 250t/a、NO <sub>2</sub> 300t/a、PM <sub>10</sub> 100t/a、COD 600t/a、氨氮 50t/a；区域 2030 年总量管控指标为：SO <sub>2</sub> 250t/a、NO <sub>2</sub> 400t/a、PM <sub>10</sub> 100t/a、COD600t/a、氨氮 50t/a。 ②针对近三年现状背景值下的 NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 已无环境容量的现状，综合考虑污染排放量、排放强度、特征污染物以及规划主导产业等，将区内规划的化工行业、集中热源点和污水处理厂纳入总量监管的重点行业，禁止新上项目建设燃煤小锅炉，新上项目严格落实各项污染防治措施，减少二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘排放。 ③针对海子河超标现状，对磁窑污水处理厂进行提标改造，提高出水水质要求，加强人工湿地的建设和维护，确保污水处理厂排水经人工湿地处理后出水水质 COD≤30mg/L，氨氮≤1.5mg/L。
环境准入	①入园项目应符合国家及地方产业政策要求，符合园区产业定位要求。 ②符合清洁生产要求。 ③符合《工业项目建设用地控制指标》和当地投资强度要求等文件规定的项目。 ④各种污染物排放可做到达标排放，满足区域总量控制要求。

由以上分析可以看出，本项目属于园区优先发展行业，不属于禁止以及控制行业，不在园区负面清单和区间管制、总量管控范围内，符合宁阳化工产业园准入要求。

由以上分析可以看出，从泰安市国土空间总体规划（2021-2035）、宁阳县国土空间总体规划（2021-2035年）、磁窑镇总体规划、宁阳化工产业园规划以及准入角度来说，该项目的选址是合理的。

## 13.2 政策符合性分析

### 1、产业政策符合性分析

项目已进行备案，备案号：2107-370921-04-01-903273。

经对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目产品不属于鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许建设项目。另外，从设备方面说：没有《产业结构调整指导目录（2024年本）》中规定的落后和淘汰设备。

经对照，该项目产品不属于《环境保护综合名录（2021年版）》中“高污染、高环境风险产品名录”，采用的工艺也没有该目录中所列的重污染工艺。

根据《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34号），经对比后，本项目不属于“两高”项目。

经查找，该项目不属于《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012年本）〉的通知》（国土资源部、国家发展和改革委员会，2012年5月23日）中限制和禁止用地的建设项目。

综上所述，项目的建设不违背国家相关产业政策的要求。

## 13.3 相关法律法规及政策角度

### 13.3.1 与南水北调流域相关法律法规的符合性分析

山东省第十届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过的《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》（2006年11月30日）中要求“排污单位应当对产生的污水进行预处理，达标后方可排入城镇污水管网；未纳入城镇污水管网覆盖范围内的排污单位，必须对产生的污水进行处理，并做到达标排放”、“任何单位和个人不得向水体排放、倾倒生活污水、垃圾、油类、酸液、碱液和剧毒废渣废液等有毒有害物质”等，该项目位于南水北调一般保护区域内，项目产生废水通过厂区污水处理站处理达到宁阳中辰水务有限公司进水水质要求后，经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司处理。项目的建设符合南水北调流域的相关法律法规要求。

### 13.3.2 与其他法律法规的符合性分析

### 13.4 经济技术及配套设施角度

#### 1、供水

本项目用水由园区自来水提供，项目区内供水管网已铺设至项目区，届时项目区用水有保证。

#### 2、供电

项目供电由园区供电管网供给，项目供电电源可靠，有保障。

#### 3、供热

项目蒸汽由园区供热管网供给，项目供热可靠，有保障。

#### 4、交通

项目周围道路交错，交通便利，运输方便。

#### 5、排水

宁阳中辰水务有限公司位于宁阳化工产业园，堡头大街以北，葛石路以西，主要收集处理宁阳化工产业园规划范围内工业企业产生的工业废水及生活污水。本项目废水通过“一企一管”的方式排入宁阳中辰水务有限公司处理。

### 13.5 环境保护角度

本项目在采取了可行的污染物治理措施后，经预测，污染物排放对环境的影响均较小；项目投产后，区域环境质量仍满足当地环境功能区划要求。项目在充分考虑预防、控制、削减环境风险的相关措施，并且在制定好应急预案的情况下，环境风险可接受。

### 13.6 小结

综上所述，项目建设符合泰安市国土空间总体规划、宁阳县国土空间总体规划、磁窑镇及园区总体规划，交通运输较为便利，通讯便捷，配套设施基本齐全。在确保环保措施正常运行的前提下，该项目的建设及运营对环境的影响较小，从规划符合性、周围便利条件、经济、环保、风险及安全防护距离等方面来看，项目选址基本合理。

## 14 环境经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目进行决策的重要依据之一。任何项目的建设，除了它本身取得的经济效益和带来的社会效益外，项目对环境总会带来一定的影响。因此，权衡环境损益与经济发展之间的平衡就十分重要。环境经济损益分析的主要任务就是衡量建设项目需要投入的环保投资及所能收到的环境保护效果，通过对环境保护措施经济合理性分析及评价，更合理地选择环保措施，从而促进建设项目更好地实现环境效益、经济效益与社会效益的统一。但就目前的技术水平而言，要将环境的损益具体定量化是十分困难的，因此本章采用定性定量相结合的方法对该项目的环境经济损益进行简要分析。

### 14.1 社会效益分析

本项目符合国家产业政策，既有利于企业自身发展，又可提高磁窑镇工业化发展水平，推动相关产业的发展。项目建成后，不仅可安置当地部分劳动力，而且为国家和地方增加相当数量的税收，通过引进先进的生产和管理经验，促进当地工业的发展，提升地方经济实力，对提高人们的生活质量，促进当地经济发展具有重要作用。

### 14.2 经济效益分析

本项目的经济评价指标情况见表 14.2-1。

表 14.2-1 项目主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	阻燃剂 TDCPP (磷酸三(1,3-二氯-2-丙基)酯)	t/a	10000	利用 TCEP 的 2 条生产线
4	年操作日	天	330	/
		小时	7920	
5	占地面积	m <sup>2</sup>	400	项目在现有厂内建设
6	建筑面积	m <sup>2</sup>	900	/
7	项目总投资	万元	100	/
(1)	固定资产投资	万元	91.16	/
(2)	铺底流动资金	万元	8.84	/
8	年均营业收入	万元/t	10300.0	/
9	年均总成本费用	万元	9811.4	/

10	年均利润总额	万元	135.9	/
----	--------	----	-------	---

由上表可以看出，拟建项目投产后，各项经济效益指标比较理想，符合国家规定及行业标准。因此，拟建项目建设在经济上是可行的。

### 14.3 环境经济损益分析

#### 14.3.1 环保投资估算

依据《建设项目环境保护设计》中的有关规定，拟建项目中的环保设施主要包括废气治理设施、废水治理设施、噪声防治、防渗措施及绿化设施等。

项目总投资 100 万元，其中环保设施投资 2 万元，占项目总投资的 2%。项目环保设施项目及投资估算详见表 14.3-1。通过这一系列投资，实现了对拟建工程各污染环节的控制，确保各主要污染物达标排放或综合利用，这一投资基本合理。

表 14.3-1 拟建工程环保投资估算表

序号	项目	投资额（万元）
1	废气治理	0.5
2	废水治理	0.5
3	风险	1
合计		2
项目总投资（万元）		100
环保投资占总投资的比例（%）		2

#### 14.3.2 环保设施的经济效益

环保投资效益首先表现为环境效益。通过投资于环保设施，废水、废气、噪声排放达到国家规定的有关排放标准，固体废物得到综合利用，危险废物得到安全处置，从而最大限度地降低了污染物排放量，减少对环境的不良影响。本项目废水、废气、噪声、固废按报告书规定的措施实行，通过落实各项环保措施，可减少废气、废水中污染物的排放量，各项指标实现达标排放，固废、危废贮存满足环保要求。环境监测仪器的配备，可随时监控工程污染物排放的情况，出现异常能及时解决；采取降噪措施后能明显减轻噪声对厂区及周围的影响。本项目采取完善、有效的厂区防渗处理措施，能够有效地减轻因项目区建设对地下水环境产生的影响。通过采取一系列有效的风险防范措施，不仅大大降低了风险事故发生概率，还可以确保一旦发生风险事故时，能够有效减少对环境空气、地下水和地表水的污染。

由此可见，本工程环保投资的效益是显著的，既减少了排污、又保护了环境和周围人的健康，实现了环保效益和社会效益的最佳结合。

#### 14.4 小结

综上所述，在严格落实各项环保措施的前提下，本项目注意了环境与经济的协调发展，体现了社会、经济、环境“三个效益”的有机统一。因此，该项目是一个环境、社会、经济效益明显的项目。

## 15 环境管理与环境监测

环境管理与环境监测是企业管理中的重要环节，是控制污染的重要措施和手段。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。

### 15.1 环境管理

#### 15.1.1 环境管理机构及职责

根据《建设项目环境保护设计规定》的要求，本项目应在“三同时”的原则下配套建设相应的污染防治设施，一方面为有效保护区域环境提供良好的技术基础，另一方面科学地管理、监督这些环保设施的运行又是保证治理效果的必要手段。因此，项目投产后，需设置专门环保安全负责人和环保安全机构，配备专门监测仪器和专职环保人员，对全厂统一管理，负责全厂的环境管理、环境监测和事故应急处理，环保机构和人员的主要职责为：

(1) 贯彻执行国家、省、市环境保护主管部门制定的有关环保法律、法规、政策、条例，协调项目生产和环境保护的关系，并结合项目具体情况，制定全厂环境管理条例和章程，负责监督实施；

(2) 负责全厂的环保计划和规划的制定，负责开展日常环境监测工作，完成上级主管部门规定的监测任务，统计整理有关环境监测资料并上报地方环保部门；“三废”排放状况的监督检查及不定期总结上报等工作。下设化验室，专门负责废水、废气、噪声和固废等的监测；

(3) 配合上级环保主管部门的检查、监督工程配套建设的废气、废水、固废、噪声等治理措施的落实情况；检查、监督环保设备等的运行、维修和管理情况，监督本厂各排污口污染物的排放状态；

(4) 检查落实安全消防措施，开展环保安全管理教育和培训；

(5) 加强环境监测仪器、设备的维护保养，确保监测工作正常运行；

(6) 参加本厂环境事件的调查、处理和协调工作；

(7) 参与该项目环保设施的论证设计，监督设施的安装、调试，落实“三同时”措

施；

(8) 积极开展环境保护教育和宣传，提高全厂职工的环境保护意识。

本项目环保安全机构配置为管理人员 1 人，专职环保人员 2 人，从事污染设施的运行、管理和环境监测。并按有关环境保护监测工作规定，配置相关监测分析仪器。

### 15.1.2 营运期环境管理措施

为更好地进行营运期环境管理，建议采取以下措施：

1、经济手段：按污染物流失总量控制原理对厂内各装置分别进行总量控制，并采用职责计奖、超额加奖、签订包干合同等方式，将环境保护与经济效益结合起来。

2、技术手段：在制定产值标准、工艺条件、操作规程等工作中，把环境保护要求考虑在内，既能促进企业生产发展，又能有效保护环境。

3、教育培训手段：通过环保教育，提高全体职工的环境意识，自觉控制人为污染；加强职工操作培训，避免工艺过程中的损耗量；对废气、废水、固废处理具体操作人员进行专门培训，要求其熟练掌握处理工艺及操作规范，确保处理设施正常运行，使外排废气、废水稳定达标。

4、行政手段：将环境保护列入岗位责任制，纳入生产调度，以行政手段督促、检查、奖惩，促使各生产车间直至生产岗位按要求完成环保任务。

### 15.1.3 日常环境管理

①企业应建立日常环境管理制度。

②建立日常环境管理台帐。针对项目运行过程产生的废气、废水、噪声、固废、环境风险等方面建立规范的环境管理台账，台账内容应包括环保设施设备清单、专业操作及维护人员配备、环保设施运行及维护费用、环保设施运行记录、事故检修计划、耗材消耗、污染物排放或处置量、环保设施稳定运行保障计划等。

③进行各类固废台帐统计。

④做好各项环保设施日常运行、维护及费用记录；建立定期检查、维修和维修后验收制度，保证设备、设施完好，运转率达到考核要求。

⑤在日常生产过程应贯彻全过程清洁生产原则，定期开展清洁生产审核工作。

⑥对员工进行环保法律、法规教育和宣传，提高员工环保意识，对环保岗位进行培训考核。

⑦厂区应加强绿化，以满足山东省环境保护厅《关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》（鲁环评函[2013]138号）的要求。

### 15.3 严格落实排污许可证制度

#### 15.3.1 严格落实排污许可证制度

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

#### 15.3.2 实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

#### 15.3.3 排污许可证管理

依据关于印发《关于发布排污许可证承诺书样本、排污许可证申请表和排污许可证格式的通知》的通知（环规财[2018]80号），排污许可证管理要求如下：

##### （1）排污许可证的变更

A、在排污许可证有效期内，建设单位发生以下事项变化的，应当在规定时间内向原核发机关提出变更排污许可证的申请：排污单位名称、注册地址、法定代表人或者实际负责人等正本中载明的基本信息发生变更之日起二十日内。

B、排污单位在原场址内实施新改扩建项目应当开展环境影响评价的，在通过环境影响评价审批或者备案后，产生实际排污行为之前二十日内。

C、国家或地方实施新污染物排放标准的，核发机关应主动通知排污单位进行变更，排污单位在接到通知后二十日内申请变更。

D、政府相关文件或与其他企业达成协议，进行区域替代实现减量排放的，应在文件或协议规定时限内提出变更申请。

E、需要进行变更的其他情形。

(2) 排污许可证的补办

排污许可证发生遗失、损毁的，建设单位应当在三十日内向原核发机关申请补领排污许可证，遗失排污许可证的还应同时提交遗失声明，损毁排污许可证的还应同时交回被损毁的许可证。核发机关应当在收到补领申请后十日内补发排污许可证，并及时在国家排污许可证管理信息平台上进行公告。

(3) 其他相关要求

A、排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

B、落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

C、按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

D、按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

E、法律法规规定的其他义务。

(4) 建设单位应当在启动生产设施或者发生实际排污前申请取得排污许可证。

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号），本项目与排污许可制衔接工作如下：

①在排污许可管理中，应严格按照本评价的要求核发排污许可证；

②在核发排污许可证时应严格核定排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容；

③项目在发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规、环境影响报告书及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

## 15.4 环境监测

### 15.4.1 环境监测主要职责

定期监测各排污环节污染物排放是否符合国家及地方标准；

参与工程环保设施竣工验收工作，负责环保设施运行过程中的监测分析工作和污染事故的调查工作；

及时发现污染事故苗头，防止污染事故的发生。一旦发生及时汇报，并协助有关部门采取相应措施；

完成预定的监测计划，建立监测报表，搞好监测仪器的维修、保养及校验工作，确保监测工作的正常进行。

### 15.4.2 监测计划

环境监测工作可委托有资质的单位进行也可以自行监测，依据环境管理的需要，对污染源和环境质量进行监控。每次监测完毕后，及时整理监测数据，以报表的形式写出监测报告，报送环保科和厂环境保护工作领导小组，同时报送泰安市环保部门，以便厂内各级管理部门和地方环保部门及时了解全厂排污情况及各环保治理措施的运行情况，及时发现问题，及时解决。

#### 15.4.2.1 污染源监测

环境监测工作可委托有资质的单位进行也可以自行监测，依据环境管理的需要，对污染源和环境质量进行监控。

根据《排污许可管理办法》（中华人民共和国生态环境部令 第 32 号）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ1103-2020）等相关要求，项目区涉及污染源监测项目及监测频次见表 15.4-1。

项目建成后全厂周围敏感点等环境质量现状监测计划见表 15.4-6。

表 15.4-6 环境质量监测计划一览表

环境要素	监测点位	监测因子	频次	备注
环境空气	泊家庄村	氯气、氯化氢、硫酸雾、TSP、VOCs、环氧乙烷、环氧丙烷、环氧氯丙烷、非甲烷总烃、氨、硫化氢、臭气浓度、二噁英等	正常情况下每年监测二次，非正常情况下随时进行必要的监测	委托监测，企业应具备应急监测能力
地下	监控	pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸	上游监控井每年	自行监测和

水	井	盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、总大肠菌群、菌落总数、硫化物、钾、钠、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐、黄磷、磷酸盐、铝、钛、总磷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,2-二氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2,2-二氯丙烷和环氧氯丙烷	二次（丰水期和枯水期各一次）。非正常情况下随时进行必要的监测	委托监测
土壤	厂址下风向空地	砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬、铬（六价）、锌、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、1,1,1-三氯乙烯、1,1,2-三氯乙烯、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、环氧氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间/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、钠、氯离子、全磷、硫酸根离子、钛、铝、镁、全盐量、二噁英共 55 项；pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度，共 6 项等	每年二次，非正常情况下随时进行必要的监测	自行监测和委托监测

### 15.5 小结

建设单位应建立适合自己企业的环境管理体系，环境污染监测可采取企业自行监测和委托相关环境监测单位进行，按照国家和行业有关环境保护管理规定，建立健全企业环境管理和环境监测制度，规范管理程序，并在生产中严格执行。

## 17 评价结论与建议

### 17.1 评价结论

#### 17.1.1 拟建项目概况

山东亚荣化学股份有限公司拟建设年产 1 万吨 TDCPP 项目。项目拟投资 100 万元在宁阳化工产业园山东亚荣化学股份有限公司现有厂区内建设，项目利用现有阻燃剂生产车间和后处理车间，依托现有两条 TCEP 生产线进行建设，同时新建产品 TDCPP 灌装线。项目建设依托现有公用设施及环保设施，配套建设项目所需的其他储运设施等。项目建成后主要生产 TDCPP 10000 吨/年。项目劳动定员 4 人，厂内调剂不新增，生产采用四班三运转工作制，每班工作 8 小时，年工作 330 天。

#### 17.1.2 产业政策符合性分析

经对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目产品不属于鼓励类、限制类、淘汰类建设项目，属于允许建设项目。另外，从设备方面说：没有《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中规定的落后和淘汰设备。项目建设符合国家相关产业政策的要求。

经查找，该项目不属于《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012 年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012 年本）〉的通知》（国土资源部、国家发展和改革委员会，2012 年 5 月 23 日）中限制和禁止用地的建设项目。

综上所述，项目的建设不违背国家相关产业政策的要求。

#### 17.1.3 环境质量现状

根据本次环评现状监测结果及例行监测可知，该区域环境质量现状如下：

##### （1）环境空气

根据宁阳县 2022 年宁阳职教中心例行监测点环境空气中 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>2</sub> 年均浓度或相应百分位数 24h 平均质量浓度均能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)修改单及二级标准，O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度或相应百分位数 24h 或 8h 平均质量浓度均不达标。

《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）规定：“污染物年评价达标是指该污染物年平均浓度（CO 和 O<sub>3</sub> 除外）和特定的百分位数浓度同时达标”。宁阳

县 2022 年 PM<sub>2.5</sub> 和 PM<sub>10</sub> 年均浓度均不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单要求，年评价不达标，项目所在地处于不达标区。

根据现状监测，评价区域内 TSP 日均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单的要求；氨、硫化氢、氯化氢、环氧氯丙烷小时浓度能够满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求；非甲烷总烃一次浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》要求。

#### （2）地表水

根据地表水例行监测结果可知，海子河入汶河口 2022 年 1 月~2022 年 12 月例行监测数据均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

根据地表水现状补测结果显示，海子河三个监测断面均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

#### （3）地下水

本项目调查区总体水质一般，调查区地下水主要有总硬度、溶解性总固体、硝酸盐、氯化物和硫酸盐超标，其中总硬度、溶解性总固体、硝酸盐和硫酸盐在所有监测点超标，最大超标倍数为 1.889、1.310、2.00 和 2.288；氯化物在 1#、2#、4#、5# 监测点超标，最大超标倍数为 1.204。其余指标均能够满足《地下水质量标准》

（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求。地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标与所处地质环境背景有关，如本区东部为古近系地层，受其石膏、自然硫等矿物质影响，致使区内地下水中总硬度、溶解性总固体硫酸盐等含量略高；地下水中硝酸盐超标可能与农业面源施肥污染有关。

#### （4）声环境

项目区厂界能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 级标准要求。

#### （5）土壤

根据现状监测，企业厂址内土壤各评价因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）表 1 第二类用地（筛选值）的要求，厂址外农田土壤各评价因子均满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值的要求，项目所在区域土壤环境质量状况良好。

#### 17.1.4 项目建设污染防治及排放情况

##### (1) 废气

本项目产生的有组织废气主要包括 TDCPP 生产工艺废气和储罐区废气。项目废气采取分类收集、分类处理方案。

TDCPP 酯化废气与经密闭管道收集的 TDCPP 其他工艺废气（碱洗、水洗、液液分离、蒸馏）废气和环氧氯丙烷储罐废气一并经深冷处+两级碱吸收+过滤棉+活性炭吸附脱附催化燃烧后经 25m 高、内径 0.5m 的排气筒（DA003）排放。采取以上措施后，项目废气污染物 VOCs 排放浓度及速率能够满足《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 1 标准，环氧氯丙烷排放浓度能够满足《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 2 标准，氯化氢排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准要求。

厂区无组织废气主要是生产装置区废气、储罐区废气和化验室废气。项目生产设备密封，负压收集废气；液体物料采用负压进料，工艺废气从产生环节直接通过密闭管道送入废气处理装置处理后高空排放，罐区装卸采用快速接头、无泄漏泵、双管式物料输送方式装卸车；化验室废气采用通风柜进行收集，然后经楼顶碱洗塔处理后排放。采取以上有效治理措施后，各污染物厂界浓度能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值、《挥发性有机物排放标准 第 6 部分：有机化工行业》（DB37/2801.6-2018）表 3 厂界监控点浓度限值要求和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 标准要求。另外，项目对 VOCs 无组织废气的控制和管理能够满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求。

采取以上措施后，本项目排放废气污染物对周围环境影响较小。

##### (2) 废水

本项目排水采用雨污分流制。雨水经厂区雨水收集管线排入海子河，项目主要排水环节包括工艺废水、冷却循环水排污、化验室废水、真空泵废水和尾气吸收废水，其中工艺废水、化验室废水、真空泵废水和尾气吸收废水经厂区物化系统处理后与冷却循环水排污一并经厂区现有污水处理站生化系统处理达到宁阳中辰水务有限公司进水后，经“一企一管”排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理，最后排入海子河。

同时加强阻燃剂生产车间、阻燃剂后处理车间、罐区、仓库、危废暂存间、污水

处理站、事故水池、污水管线等的防渗，在采取以上措施后，本项目废水对周围水环境影响很小。

### (3) 噪声

本项目主要噪声源为新增的 1 台 TDCPP 灌装机和现有真空机组、各类泵等，其噪声源强约为 70~90dB(A)，经采取隔声、基础减振，选用低噪设备，合理布置，生产过程中加强管理和润滑，加强日常监测管理，加强厂区绿化等措施后，项目厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB312348-2008)中 3 类标准要求。项目建设运行排放噪声对周围声环境影响不大。

### (4) 固废

本项目固废主要为蒸发废盐、废包装物、实验室废物和冷凝废液，均委托有资质的单位进行合理处置。项目固体废物均得到妥善处置，不会产生二次污染。

根据工程分析的情况，本项目从环境保护角度而言是可行的。

## 17.1.5 环境空气影响评价

预测结果显示，本项目完成后，在正常工况下，对周边各环境空气保护目标和评价范围内最大网格点的贡献值较小，对区域环境空气质量影响较小。在充分落实报告提出的各项污染防治措施以及区域污染源削减计划后，项目建设对可满足达标规划确定的区域环境质量改善目标。

## 17.1.6 地表水环境影响分析

项目废水经厂区污水处理站处理达到宁阳中辰水务有限公司进水水质要求后，排入宁阳中辰水务有限公司进一步处理最后排入海子河，污染物排放量较小，对周围水环境影响较小。

## 17.1.7 地下水环境影响评价

根据当地水文地质条件分析，拟建项目废水及大气降水浸淋下渗会影响地下水，在落实好防渗、防污措施后，本项目污染物能得到有效处理，对地下水水质影响较小，项目的建设不会产生其他环境地质问题，因此对地下水环境影响较小。

## 17.1.8 噪声环境影响评价

项目建成后，各厂界昼、夜间噪声均不超标，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。

### 17.1.9 项目选址的合理性分析

项目建设符合宁阳县、磁窑镇及宁阳化工产业园总体规划，交通运输较为便利，通讯便捷，配套设施基本齐全。在确保环保措施正常运行的前提下，该项目的建设运营对环境影响较小，从规划符合性、周围便利条件、经济、环保、风险及安全防护距离等方面来看，项目选址合理。

### 17.1.10 污染物排放总量控制分析

#### (1) 废气污染物排放总量控制分析

根据项目工程分析，生产 TDCPP 的 VOCs 的排放量为 0.01013t/a，生产 TCEP 的 VOCs 的排放量为 0.02740t/a，生产 TDCPP 的废气污染物未突破生产 TCEP 的总量，因此无需申请总量。

#### (2) 废水污染物排放总量控制分析

本项目废水产生环节主要包括生产废水、循环冷却水系统排污水、化验室废水、真空泵排水和尾气处理废水。经厂区现有污水处理站处理达标后排入海子河，占用宁阳中辰水务有限公司指标，无需申请废水总量。

### 17.1.11 污染物倍量替代分析

#### 2、倍量替代分析

本项目位于宁阳化工产业园，山东亚荣化学股份有限公司内，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），由于宁阳县 2022 年 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 环境空气质量浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，因此二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物需执行 2 倍削减替代。本项目烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物排放总量均未突破现有环评总量，无需申请倍量。

### 17.1.12 环境风险评价

通过加强安全生产管理，严格遵守各项安全操作规程和制度，采取各种预防措施，杜绝事故发生，同时制定应急预案并定期演练，项目风险值处于可接受水平。

### 17.1.13 污染防治措施及其技术、经济论证

通过对该项目污染防治措施的分析论证，工程采取的有关污染防治措施在技术上成熟可靠，经济上合理。

#### 17.1.14 经济损益分析

在严格落实各项环保措施的前提下，拟建项目注意了环境与经济的协调发展，体现了社会、经济、环境“三个效益”的有机统一。

#### 17.1.15 公众参与

本次环评期间，建设单位采用网站公示、报纸公示的形式向公众介绍项目信息，调查公众对该项目情况的意见和建议。公示期间未收到反对意见。建设单位在建设过程中将加强环境管理，切实落实环保治理措施，使环境影响降至最低。

### 17.2 措施和建议

#### 17.2.1 拟建项目必须采取的治理措施

项目防治措施应在项目建成投产前完成，废水、废气、固体废物、噪声污染防治措施和环境风险防范措施应贯穿于整个运营期。项目必须采取的治理措施详见表 15.2-1。

#### 17.2.2 建议

- 1、在工程生产过程中，加强对各项污染治理措施的监督和管理，确保其正常运行，使污染物均能达标排放。
- 2、加强生产管理，避免生产过程中原辅材料的“跑、冒、滴、漏”现象的发生，节约资源。
- 3、加强对生产设备操作人员的岗位培训，熟练掌握操作规程和技术，确保正常生产，减少污染物排放。
- 4、加强绿化，美化厂区环境，同时起到净化空气的作用。

### 17.3 报告书总结论

综上所述，山东亚荣化学股份有限公司年产 1 万吨 TDCPP 项目位于宁阳化工产业园，其建设符合国家相关产业政策和地方发展规划，符合泰安市国土空间总体规划（2021-2035 年）、宁阳县国土空间总体规划（2021-2035 年）划定成果、符合泰政字[2021]41 号，选址合理。拟采取的环保措施技术可靠，项目建设符合达标排放、总量控制、清洁生产的基础

本原则，满足“三线一单”要求，环境风险降低到可控制水平。项目建设对周围环境影响较小。在各项环保措施得以落实的前提下，项目建设从环境保护角度可行。