

年产 4 万吨氯代碳酸乙烯酯项目

环境影响报告书

（送审版）

建设单位：济源市恒顺新材料有限公司

编制单位：河南济环环保科技有限公司

二〇二二年四月

目 录

概 述.....	1
第 1 章 总则.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.1.1 法律法规及政策.....	5
1.1.2 技术规范.....	6
1.1.3 项目文件.....	7
1.2 评价对象及工作性质.....	8
1.3 评价目的.....	8
1.4 指导思想.....	8
1.5 环境影响因子识别与评价因子筛选.....	9
1.5.1 环境影响因子识别.....	9
1.5.2 评价因子筛选.....	9
1.6 评价等级及评价范围.....	10
1.6.1 评价等级.....	10
1.6.2 评价范围.....	13
1.7 环境保护目标.....	13
1.8 评价标准.....	14
1.8.1 环境质量标准.....	14
1.8.2 污染物排放标准.....	17
1.9 专题设置及评价重点.....	18
1.9.1 评价总体工作思路.....	18
1.9.2 专题设置.....	18
1.9.3 评价重点.....	19
1.10 评价工作程序.....	19
第 2 章 建设项目工程分析.....	21
2.1 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题.....	21
2.1.1 建设内容.....	21
2.1.2 主要生产设备.....	22
2.1.3 主要原辅材料用量.....	24
2.1.4 现有工程主要生产工艺.....	25
2.1.5 现有工程产污环节分析及环保治理措施.....	39
2.1.7 现有工程与 A 级企业指标对标情况.....	48
2.2 项目概况.....	54
2.2.1 建设项目概况.....	54
2.2.2 项目产品方案及产品指标.....	54
2.2.3 本工程主要设备.....	55
2.2.4 本工程主要原辅材料及能源消耗.....	56
2.2.5 本工程主要原辅材料及成品成分、性质分析.....	56
2.2.6 公用工程.....	57
2.3 工艺流程及产污环节.....	58
2.3.2 产污环节汇总.....	61

2.3.3 物料、氯、水平衡.....	62
2.4 施工期工程污染分析.....	65
2.5 营运期工程污染分析.....	65
2.5.1 废气.....	65
2.5.2 废水.....	75
2.5.3 噪声.....	76
2.5.4 固体废物.....	77
2.6 项目污染物产排量核算.....	78
2.7 工程实施后全厂污染物排放情况.....	78
2.8 非正常工况.....	79
2.9 改建项目清洁生产分析.....	79
第3章 环境现状调查与评价.....	90
3.1 自然环境概况.....	90
3.1.1 地理位置.....	90
3.1.2 地质.....	90
3.1.3 地形地貌.....	90
3.1.4 区域气象特征.....	90
3.1.5 地表水.....	91
3.1.6 地下水.....	91
3.1.7 土壤、植被.....	92
3.2 相关文件符合性分析.....	92
3.2.1 与《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31号）相符性分析.....	92
3.2.2 与《水污染防治行动计划》相符性分析.....	94
3.2.3 与《大气污染防治行动计划》相符性分析.....	95
3.2.4 本项目与河南省“三线一单”相符性分析.....	97
3.2.5 本项目与《济源示范区“三线一单”》济管〔2021〕5号相符性分析.....	99
3.3 相关规划相符性分析.....	100
3.3.1 本项目与《济源市城乡总体规划（2012-2030年）》相符性分析.....	100
3.3.2 与济源市饮用水水源地规划相符性分析.....	101
3.3.4 与《河南太行山猕猴国家级自然保护区总体规划》相符性分析.....	103
3.3.5 与济源市“十三五”环境保护规划相符性分析.....	104
3.3.6 与五龙口化工产业园控制性详细规划相符性分析.....	107
3.3.7 本项目与五龙口化工产业园规划环评中环境准入清单、负面清单相符性分析.....	113
3.4 环境质量现状调查评价.....	116
3.4.1 环境空气质量现状监测与评价.....	116
3.4.2 地表水环境质量现状监测与评价.....	119
3.4.3 地下水质量现状监测与评价.....	120
3.4.4 噪声环境质量现状调查与评价.....	128
3.4.5 土壤环境质量现状调查与评价.....	129
3.4.6 环境质量现状小结.....	136
3.4.7 区域污染源调查.....	137
第4章 环境影响预测与评价.....	138
4.1 施工期环境影响预测与评价.....	138

4.2	营运期大气污染物环境影响分析	138
4.2.1	气象条件特征	138
4.2.3	评价等级及评价范围的确定	143
4.2.4	进一步大气环境影响预测与评价	33
4.2.5	污染物排放量核算	47
4.2.6	大气环境影响评价结论	49
4.3	营运期地下水环境影响预测与评价	49
4.3.1	评价等级、评价范围	49
4.3.2	评价区水文地质条件	50
4.3.3	场地水文地质条件	59
4.3.4	地下水影响预测分析	66
4.3.6	地下水污染预测结果	72
4.3.7	地下水环境影响结论	74
4.4	营运期噪声环境影响预测与评价	74
4.4.1	工程噪声源强	75
4.4.2	预测模式	75
4.4.3	评价标准	76
4.4.4	预测结果及评价	76
4.5	固体废物环境影响分析	77
4.5.1	固体废物产生及处置情况	77
4.5.2	危险废物贮存场所（设施）环境影响分析	77
4.5.3	危险废物运输过程的环境影响分析	79
4.5.4	危险废物委托利用或者处置的环境影响分析	80
4.5.5	其他要求	80
4.5.6	本项目固体废弃物环境影响分析小结	81
4.6	土壤环境影响分析	81
1.10.1	土壤评价等级	81
1.10.2	土壤评价范围	81
1.10.3	土壤环境影响识别、情景设置	82
1.10.4	土壤环境质量现状调查	82
1.10.5	预测评价因子	83
1.10.6	预测评价标准	83
1.10.7	预测与评价	84
1.10.8	其他要求	84
1.11	小结	84
第 5 章	环境保护措施及其可行性论证	85
5.1	营运期大气污染防治措施分析	85
5.2	营运期废水处理措施分析	93
5.3	噪声污染防治措施分析	94
5.4	地下水污染防治措施分析	94
5.4.1	源头控制	94
5.4.2	污染防治分区控制	95
5.4.3	防渗措施方案	96
5.4.4	地下水污染监控系统	97

5.5 固体废物污染防治措施分析.....	98
5.5.1 固废产生及处置情况.....	98
5.5.3 危废仓库依托可行性分析.....	99
5.6 环保投资估算.....	100
5.7 环保验收清单.....	101
5.8 总量控制分析.....	102
5.8.1 总量控制原则.....	102
5.8.2 总量控制因子.....	102
5.8.3 总量控制指标.....	103
第 6 章 环境风险评价.....	104
6.1 评价原则及工作程序.....	104
6.2 风险调查.....	104
6.2.1 风险源.....	104
6.3 环境风险识别.....	105
6.3.1 建设项目风险源调查.....	105
6.4 环境风险评价等级.....	107
6.4.1Q 值的确定.....	107
6.4.2M 值的确定.....	108
6.4.3 危险物质及工艺系统危害性（P）的分级确定.....	108
6.4.5 环境敏感程度（E）的确定.....	109
6.4.6 风险潜势判断.....	110
6.5 评价工作等级和评价范围.....	111
6.5.1 评价等级.....	111
6.5.2 评价范围.....	111
6.6 环境敏感目标概况.....	112
6.7 环境风险识别.....	113
6.7.1 资料收集和准备.....	113
6.7.2 事故原因统计分析.....	114
6.7.3 物质危险性识别.....	114
6.7.4 生产系统危险性识别.....	115
6.7.5 环境风险类型及危害分析.....	116
6.7.6 风险识别结果.....	116
6.8 风险事故情形分析.....	116
6.8.1 风险事故情形设定.....	116
6.8.2 源项分析.....	119
6.8.3 后果计算.....	120
6.8.4 风险预测.....	121
6.9 环境风险管理.....	128
6.9.1 环境风险管理目标.....	128
6.9.2 风险防范措施.....	128
6.10 风险管理措施.....	132
6.10.1 应急处置措施.....	132
6.10.2 事故后二次污染防治措施.....	133
6.10.3 建立健全安全环境管理制度.....	134

6.10.4 综合应急建议方案及框架.....	135
6.11 风险防范应急措施及投资.....	136
6.12 风险评价结论.....	137
第 7 章 环境经济损益分析.....	137
7.1 分析方法.....	137
7.2 社会效益分析.....	138
7.3 经济效益分析.....	138
7.4 环境效益分析.....	139
7.4.1 环保措施投资估算.....	139
7.4.2 环境效益.....	140
7.5 环境经济损益分析结论.....	140
第 8 章 环境管理与监测计划.....	141
8.1 环境管理.....	141
8.1.1 健全环境管理机构.....	141
8.1.2 环境管理组织机构职能.....	141
8.1.3 环境管理制度要求.....	143
8.1.4 环境管理台账要求.....	145
8.1.5 污染物排放管理要求.....	146
8.1.6 污染物排放总量管理.....	150
8.1.7 排污口管理及信息.....	150
8.2 环境监测计划.....	152
8.2.1 污染源监测计划.....	153
8.2.2 环境质量监测计划及内容.....	154
8.2.3 采样及测定.....	155
8.3 信息公开.....	155
第 9 章 环境影响评价结论.....	157
9.1 政策规划相符性评价结论.....	157
9.2 环境质量现状评价结论.....	157
9.2.1 环境空气.....	157
9.2.2 地表水环境.....	158
9.2.3 地下水.....	158
9.2.4 声环境.....	158
9.2.5 土壤环境.....	158
9.3 工程污染防治措施可行，废气、废水污染物均达标排放，固体废物得到妥善处理，厂界噪声满足标准要求.....	158
9.3.1 废气.....	158
9.3.2 废水.....	159
9.3.3 噪声.....	159
9.3.4 固体废物.....	159
9.5 环境影响预测结论.....	159
9.5.1 环境空气影响预测结论.....	159
9.5.2 地表水环境影响分析结论.....	160
9.5.3 地下水环境影响分析结论.....	160
9.5.4 声环境影响预测结论.....	160

9.5.5 固体废物环境影响分析结论.....	160
9.5.6 土壤环境影响分析结论.....	160
9.5.7 环境风险分析与评价结论.....	161
9.6 公众参与情况.....	161
9.7 总量控制.....	161
9.8 要求与建议.....	161
9.8.1 要求.....	161
9.8.2 建议.....	162
9.9 评价总结论.....	162

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 厂址周边环境保护目标图

附图 3 厂区平面布置示意图

附图 4 项目在济源市城乡总体规划中的位置

附图 5 项目与饮用水源地的位置关系示意图

附图 6 项目与济源示范区三线一单管控区相对位置图

附图 7 项目监测点位示意图

附图 8 地下水现状监测点位示意图

附图 9 厂区雨污分流示意图

附图 10 项目与五龙口化工产业园用地规划相对位置图

附图 11 项目与河南太行山猕猴国家级自然保护区相对位置图

附图 12 项目所在地现状图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 河南省企业投资项目备案确认书

附件 3 营业执照

附件 4 现有工程环评批复及验收文件

附件 5 现有排污许可证

附件 6 监测报告

附表：

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 建设项目环境风险简单分析内容表

附表 4 土壤环境影响评价自查表

附表 5 建设项目环评审批基础信息表

概述

1、项目由来

济源市恒顺新材料有限公司位于河南省济源市五龙口镇北官庄村北，公司现有年产 4 万吨氯化石蜡项目，于 2014 年 7 月取得环评批复（批复文号为济环审[2014]21 号），该项目 2014 年 8 月开工建设，2014 年 12 月建设完成，由于该项目部分生产线产能与环评报告及批复不一致，被列入《济源市第一批整改类环保违法违规建设项目清单》，于 2016 年 10 月编制完成《济源市恒顺新材料有限公司 4 万吨/年氯化石蜡项目现状环境影响评估报告》，备案文号为济清改办[2017]16 号。2017 年，恒顺新材料有限公司利用北侧预留空地建设年产 7000 吨有机氯氟新产品项目，项目于 2017 年 9 月 19 日取得环评批复（批复文号为济环审[2017]10 号），2018 年 5 月竣工，2019 年通过自主验收。2018 年 1 月 2 日，济源市恒顺新材料有限公司年产 2 万吨氯化石蜡扩建项目经原济源市环境保护局以济环审[2018]01 号文件批复，2019 年完成自主验收工作。

氯代碳酸乙烯酯是一种重要的基本有机化工原料和精细化工原料，主要用于制备锂电池电解液，高纯度氯代碳酸乙烯酯也可直接作为锂电池电解液阻燃添加剂，改善锂电池电解液的循环性能，提高使用寿命；它的衍生物是具有高附加价值的精细化工产品，被广泛用于中间体制备药物制品、聚合物、涂料产品及电池电解液等，主要用作有机合成中间体、锂电池电解液添加剂。目前在新能源、有机合成等各个行业正在发挥着生产效应、实际效应、经济效应和社会效应。随着锂离子电池的发展，电解液添加剂氟代碳酸乙烯酯和碳酸亚乙烯酯的用量快速增长。而氯代碳酸乙烯酯作为其反应原料，随着氟代碳酸乙烯酯和碳酸亚乙烯酯产量的增加，氯代碳酸乙烯酯的需求量也明显增长。济源市恒顺新材料有限公司拟利用现有生产线，改造其中 4 条氯化石蜡生产线生产氯代碳酸乙烯酯，项目总投资 2000 万元，于 2021 年 9 月 26 日经济源市发展和改革委员会备案，项目代码为 2109-419001-04-01-852651。

2、环评工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），该项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业”中“44、基础化学原料制造 261”的“全部（含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的）”，应编制环境影响报告书。济源市恒顺新材料有限公司委托我公司承担该项目环境影响评价工作，我公司接受任务后，经现场踏勘、调研及收集有关资料，并进行了必要的环境质量现状监测，根据国家生态环境部对环境影响评价的有关规定和要求，编制完成了该建设项目环境影响报告书。

以下是环评过程回顾：

2021 年 11 月 10 日，接受建设单位委托，项目启动，我公司派技术人员对拟建项目厂址及周边环境情况进行了现场踏勘，并收集相关资料；

2021 年 11 月 15 日建设单位在济源论坛进行了环境影响评价第一次公示；

2022 年 3 月 7 日，环境影响报告书（送审版）编制完成；

2022 年 3 月 8 日，在济源论坛以网站公示的形式进行了环评报告书征求意见稿公示，同时在北官庄、厂址等处以张贴公示的形式进行了公示；2022 年 3 月 10 日、3 月 15 日在《济源日报》进行了信息公开。

在公示期间未收到公众反馈意见。

3、项目特点

3.1 工程特点

（1）项目已经济源市发展和改革委员会备案，项目代码为 2109-419001-04-01-852651，本次建设内容与备案内容一致。

（2）本项目建设地点位于济源市五龙口镇北官庄恒顺新材料有限公司厂区内，用地属于建设用地，符合《济源市城乡总体规划（2012-2030）》、五龙口化工产业园规划要求。

（3）工程污染因素以废气、地面清洗水和固体废物为主，对环境的影响以废气、废水、噪声和固废为主，为减少废气、废水、固废对区域环境空气、地

下水、土壤等环境的影响，采取相应处理及综合利用的措施。

3.2 环境特点

(1) 本项目选址位于济源市五龙口镇北官庄恒顺新材料有限公司厂区内，符合《济源市城乡总体规划（2012-2030）》要求。项目距离本项目最近的饮用水源保护区为厂址东南 4.9km 处的梨林镇水源地保护区。

(2) 本项目位于济源市五龙口镇北官庄恒顺新材料有限公司厂区内，距离项目最近的环境敏感点为厂址东南侧 915m 的北官庄村、厂址南侧 1379m 的休昌村。

4、项目有关情况的判定

(1) 项目位于济源市五龙口镇北官庄恒顺新材料有限公司厂区内，占地属工业用地，符合《济源市城乡总体规划（2012-2030）》、济源市五龙口化工产业园规划要求；项目不在济源市集中式饮用水水源地划定的保护区范围内。

(2) 本项目建设内容与《济源产城融合示范区污染防治攻坚战领导小组关于印发济源产城融合示范区 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（济环攻坚〔2021〕3 号）、《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2021〕20 号）、《河南省 2020 年污染源自动监控设施建设方案》（豫环办〔2020〕14 号）、《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》等文件要求相符。

(3) 根据《济源示范区环境管控单元生态环境准入清单》要求，本项目位于济源市五龙口镇北官庄恒顺新材料有限公司厂区内，属于济源示范区一般管控单元，符合相关管控要求。

(4) 对照济源示范区“三线一单”要求，本项目位于济源市五龙口镇化工园区，在现有厂区内进行改建，改建后不新增产能，不涉及持久性有机污染物，不属于有色金属冶炼和焦化等重污染行业；本次改建项目不新增劳动定员，无

新增生活污水产生；设备检修及地面清洗水经隔油池预处理后进入厂区地埋式一体化污水处理设施处理后回用，无外排废水。

5、主要关注的环境问题

结合项目特征和周围环境特点，在环评工作及项目建设过程中，需关注的环境问题主要为：

废气：项目生产过程中主要的废气污染因子主要有氯气、氯化氢和 VOCs，因此需关注项目生产过程中废气的污染防治措施和达标排放情况。

废水：项目改建前后，不新增员工，不新增生活污水，废水主要为车间地面清洗废水，经隔油池、中和沉淀池预处理进入厂区现有一体化污水处理设施处理后回用，不外排，对地表水影响较小。

固废：项目固废包括一般工业固废和危险废物，应关注企业在收集、暂存、转运、最终合理处置等方面对环境的影响。

噪声：项目噪声源包括风机、循环水泵运行噪声，主要环境问题为生产过程中的噪声污染对周边环境敏感点的影响。

地下水和土壤：本项目不新增外排废水，不涉及重金属等污染物，重点关注危险废物泄漏等情况对区域内地下水和土壤的影响。

企业应加强废气、废水、固废、噪声、地下水、土壤等污染的治理措施，减轻对区域环境的影响。

6、环境影响评价的主要结论

本项目符合环保相关政策及规划，选址符合《济源市城乡总体规划（2012-2030）》、济源示范区“三线一单”要求，不在济源市城市、乡镇集中式饮用水源地保护区范围内，符合环境功能区划。该项目废气、废水、噪声、固体废物处理措施合理，产生的各类污染物能够达标排放。经预测，废气、废水、固废的排放对周围环境及敏感点不会产生明显影响。

综上所述，拟建工程的建设是评价区域整体环境可以承纳的，具备环境可行性，从环保角度，该项目的建设可行。

第1章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及政策

《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；

《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）；

《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年修订）；

《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；

《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；

《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；

《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；

《中华人民共和国节约能源法》，（2018年10月26日修订）；

《土壤污染防治行动计划》（2016.5.8）；

《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）

《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令第54号2012年7月1日起施行）；

《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修订实施）；

《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1)；

《国家危险废物名录》（2021年版）；

《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）；

《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）；

《国家2030年前碳达峰行动方案》；

《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）；

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010年12月22日环境保护部

令第16号修改；

《河南省建设项目环境保护条例》（河南省人大常委会第二十七次会议修订，2006.12.1）；

《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31号）；

《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；

《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕77号）；

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；

《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发河南省2021年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2021〕20号）；

《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治6个专项方案的通知》（豫环文〔2019〕84号）；

《济源产城融合示范区污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发济源产城融合示范区2021年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（济环攻坚〔2021〕3号）；

《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号）；

《关于发布河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）的公告》（河南省生态环境厅公告〔2019〕6号）；

《河南省2020年污染源自动监控设施建设方案》（豫环办〔2020〕14号）；

《济源市城乡总体规划（2012-2030）》；

《济源市“十三五”环境保护规划》；

《济源示范区“三线一单”管控要求》；

1.1.2 技术规范

《环境影响评价技术导则 总则》(HJ2.1-2016)；
《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)；
《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
《建设项目危险废物环境影响评价指南》(2017.10.1)；
《排污许可核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)；
《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；
《一般固体废物分类与代码》(GB/T 31918-2020)；
《危险废物污染防治技术政策》(国家环保总局、国家经贸委、科技部，环发〔2001〕199 号)；
《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)。

1.1.3 项目文件

环境影响评价工作的委托书；
河南省企业投资项目备案确认书(2109-419001-04-01-852651)；
拟建项目周边环境质量现状监测报告；
济源市环境保护局《关于济源市恒顺新材料有限公司 4 万吨/年氯化石蜡环境影响报告书的批复》(济环审〔2014〕21 号)；
环保违法建设项目备案公告(济清改办〔2016〕17 号)；
《济源市恒顺新材料有限公司年产 7000 吨有机氯氟新产品项目环境影响报告书》(2017 年 5 月)；
济源市环保局《关于济源市恒顺新材料有限公司年产 7000 吨有机氯氟新产品项目环境影响报告书的批复》(济环审〔2017〕10 号)；
《济源市恒顺新材料有限公司年产 2 万吨氯化石蜡项目环境影响报告书》

（2018 年 1 月）；

济源市环保局《济源市恒顺新材料有限公司年产 2 万吨氯化石蜡项目环境影响报告书的批复》（济环审〔2018〕01 号）；

济源市恒顺新材料有限公司已于 2020 年 5 月 25 日申领排污许可证，排污许可证编号为：91419001395466031E；

与本项目有关的其他附件。

1.2 评价对象及工作性质

本次评价对象为济源市恒顺新材料有限公司年产 4 万吨氯代碳酸乙烯酯项目（项目代码 2109-419001-04-01-852651）项目，性质为改建。

1.3 评价目的

（1）根据国家有关环保法律、法规及“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，以大气污染控制为重点，对污染实行全过程控制，提出合理的过程控制与末端治理相结合的防污减污措施，以最大限度地减少工程对环境的不利影响。

（2）通过建设项目工程分析，核算建设项目污染物的“产生量”、“削减量”及“排放量”情况；针对建设项目的特点及有可能会产生的环保问题，提出切实可行的环保措施，并在达标排放及总量控制的基础上，通过环境影响预测，分析建设项目对环境的影响，给出建设项目环评的明确结论。

（3）充分利用建设项目所在地取得的环境监测、环境管理等方面的成果，进行该项目的环境影响评价工作。

（4）从环境的角度论证工程建设的可行性，为工程环境管理及环保设计提供科学依据。

1.4 指导思想

根据工程排放污染物的特点，依据国家、行业部门和河南省的环境保护法律法规，分析工程排放的各类污染物能否达标排放，对拟采取的环保治理措施进行合理性、可行性论证，做到针对性强、措施得力。评价中贯彻“达标排放”、“总量控制”和“可持续发展”的原则，评价结论力求做到科学、公正、明确、客

观。同时依据相关导则要求，合理确定评价范围、监测项目，并根据工程特点，选择有代表性的监测点位、监测因子和预测模式，确保圆满完成本项目的环境影响评价工作。

1.5 环境影响因子识别与评价因子筛选

1.5.1 环境影响因子识别

根据项目生产特点及现场踏勘情况，同时考虑周围环境特点，对工程环境影响因子进行识别，结果见下表。

表 1-1 工程环境影响因子识别一览表

项 目		建 设 期		运 营 期			
		施 工	运 输	废 水	废 气	固 废	噪 声
自 然 环 境	大气	-1SP	-1SP		-1LP		
	地表水						
	地下水					-1LP	
	声环境	-1SP	-1SP				-1LP
生 态 环 境	植被						
	土壤				-1LP	-1LP	
	农作物				-1LP		
	水土流失						
社 会 环 境	工业生产						
	农业生产			-1LP			
	交通运输						
	就业	+1SP	+1SP			+1LP	
生 活 质 量	生活水平	+1SP	+1SP				
	人群健康	-1SP	-1LP		-1LP	-1LP	-1LP

注：+、-分别表示工程的正负效益：S—短期，L—长期，P—局部，1—影响较小，2—影响中等，3—显著影响。

由上表可知，工程施工期对环境的影响是局部的、短期的，影响程度较小，工程完成后的营运期间，其产生的废水、废气、噪声及固体废弃物将对工程周围的地表水体、地下水、环境空气、声环境及生态环境造成一定的不利影响。

1.5.2 评价因子筛选

根据环境影响因子识别，确定本项目现状评价因子和影响评价因子。评价

因子确定汇总见下表。

表 1-2 本项目环评内容及评价因子

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	NO _x 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、Cl ₂ 、HCl、VOCs	Cl ₂ 、HCl、VOCs	—
地表水	pH、SS、总氮、BOD、COD、氨氮、总磷	—	—
地下水	Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ²⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、挥发性酚类、氰化物、硫化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、铅、汞、铬（六价）、镉、砷、铁、锰、铜、锌、石油类、甲苯、氯苯、氟化物	COD、石油类	—
噪声	厂界噪声（等效声级）	厂界噪声（等效连续 A 声级）	—
土壤	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项因子及 pH、石油烃、甲苯、氯苯	—	—

1.6 评价等级及评价范围

1.6.1 评价等级

本环评根据项目所在地具体环境状况，拟进行地表水、环境空气和环境噪声质量现状调查与评价。

（1）地表水

本项目车间冲洗废水不外排，经一体化污水处理设施处理后全部回用，根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）判定，地表水环境影响评价等级为三级 B。

（2）环境空气

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中相关要求，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

表 1-3 评价等级判定一览表

污染源	评价因子	C _{max} (mg/m ³)	P _{max} (%)	D _{10%} (m)	评价等级
-----	------	---------------------------------------	----------------------	----------------------	------

有组织	Cl ₂	8.22E-04	0.82	/	三级
	HCl	8.55E-03	97.81	275	一级
	VOCs	3.54E-03	1.77	/	二级
无组织	Cl ₂	1.91E-04	0.19	/	三级
	HCl	4.76E-03	9.52	/	二级
	VOCs	3.95E-03	1.97	/	二级

本项目 P_{max} 最大值出现为点源排放的氯化氢 P_{max} 值为 97.81%，C_{max} 为 4.89E-02mg/m³，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。评价范围为以项目厂址各边界向外 2.5km，边长 5km 的矩形区域。

（3）环境噪声

根据建设项目生产特点，本次评价对项目基地周边环境噪声质量现状进行监测和评价，并进行项目设备噪声排放环境影响预测评价。

根据《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ 2.4-2021)，项目地处济源市五龙口镇北官庄村济源市恒顺新材料现有厂区内，所处的环境声功能区为 GB3096 规定的 3 类地区，项目建设前后噪声级增加很小且受影响人口变化不大，因此，噪声环境影响评价等级为三级。

（4）环境风险

根据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，结合事故情形下影响途径，对项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。本项目涉及的有毒有害物质及环境风险物质为液氯、盐酸等，其中液氯构成重大危险源，项目所在地为不敏感区，则项目风险潜势判定为IV。

表 1-4 建设项目环境风险潜势划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对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。

本项目环境风险潜势为IV，由上表可知，评价工作等级判定为一级评价，需选取最不利气象条件，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环

境影响范围与程度。

(5) 地下水

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目为 I 类项目。

据收集资料和现场调查，调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；无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，周边地区存在分散式饮用水水源地，拟建项目及周边地下水敏感程度为“较敏感”。因此根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分为一级。

表 1-5 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

(6) 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目类别属于“制造业”中“化学原料和化学制品制造”，项目类别为 I 类建设项目。

本项目位于济源市五龙口化工产业园内，项目永久占地 < 5hm²，占地规模为小型，厂址周边不存在耕地、园地、牧草地、居民区等环境敏感目标，项目所在区域土壤环境为不敏感，确定本项目土壤环境评价等级为二级，土壤评价具体分级的原则与判据见下表。

表 1-6 建设工程土壤评价工作等级分级表

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

敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

1.6.2 评价范围

根据评价导则要求，结合项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围见下表。

表 1-7 评价范围表

项 目	评价范围
大气	以项目污染源为中心，东、南、西、北各延伸 5km，评价区域面积 25km ²
噪声	厂界外 200m
环境风险	距离最大危险源点 3km
地下水	项目所在区域约 20km ² 的范围
土壤	厂区及周边 200m 范围内

1.7 环境保护目标

各环境保护目标见下表。

表 1-8 环境保护目标一览表

坐标		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
经度	纬度					
一、大气环境保护目标						
112° 40′ 38.51586″	35° 8′ 4.18001″	北官庄	2820	环境空气质量二类区	SE	915
112° 39′ 48.86496″	35° 7′ 48.59530″	休昌村	2750		S	1379
112° 39′ 18.41008″	35° 7′ 57.84570″	裴村	4912		SW	1462
112° 41′ 12.58206″	35° 9′ 0.49352″	五龙头	1323		ENE	1632
112° 38′ 7.26502″	35° 7′ 43.63214″	莲东村	2560		SW	3401
112° 41′ 24.82581″	35° 7′ 59.12029″	王寨村	1606		ESE	2222
112° 41′ 50.24028″	35° 8′ 19.28192″	河头村	3100		ESE	2416
112° 42′ 1.90467″	35° 7′ 49.15535″	和庄村	397		SE	3284
112° 40′ 47.43796″	35° 7′ 1.26182″	西正村	2250		SW	2914
112° 39′ 40.54153″	35° 6′ 48.36147″	古杨树庄	235		SE	3290
112° 41′ 55.80210″	35° 9′ 32.12643″	程村	1350		SW	4046
二、地下水环境保护目标						
保护目标名称		与拟建项目位置关系				

具体保护目标见地下水评价章节	
三、环境风险保护目标	
保护目标范围	执行标准
距离最大危险源点 3km（具体保护目标见环境风险评价章节）	/

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

环境质量执行标准限值见下表。

表 1-9 环境质量标准限值一览表

环境要素	标准	标准级别	指标	限值	单位
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级	SO ₂	24 小时平均 150	μg/m ³
				年平均 60	μg/m ³
			NO ₂	24 小时平均 80	μg/m ³
				年平均 40	μg/m ³
			PM ₁₀	24 小时平均 150	μg/m ³
				年平均 70	μg/m ³
			PM _{2.5}	24 小时平均 75	μg/m ³
				年平均 35	μg/m ³
			CO	24 小时平均 400	μg/m ³
			臭氧	8 小时平均 160	μg/m ³
	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1		Cl ₂	1h 浓度 0.1	mg/m ³
				日浓度 0.3	mg/m ³
			HCl	1h 浓度 0.05	mg/m ³
				日浓度 0.015	mg/m ³
	《大气污染物综合排放标准详解》		VOCs	小时平均浓度 2.0	mg/m ³
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	Ⅲ类	pH	6-9	/
			总氮	1.0	mg/L

			总磷	≤0.2	mg/L
			BOD	4	mg/L
			COD	≤20	mg/L
			氨氮	≤1.0	mg/L
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	III类	pH	6.5~8.5	/
			总硬度	≤450	mg/L
			耗氧量	≤3.0	mg/L
			氨氮	≤0.5	mg/L
			硝酸盐	≤20	mg/L
			溶解性总固体	≤1000	mg/L
			氟化物	≤1.0	mg/L
			氯化物	≤250	mg/L
			硫酸盐	≤250	mg/L
			镍	≤0.02	mg/L
			锰	≤0.1	mg/L
			锌	≤1.0	mg/L
			砷	≤0.01	mg/L
			六价铬	≤0.05	mg/L
			亚硝酸盐	≤1	mg/L
			挥发性酚	≤0.002	mg/L
			硫化物	≤0.02	mg/L
			氰化物	≤0.05	mg/L
			铁	≤0.3	mg/L
			铜	≤1.0	mg/L
			汞	≤0.001	mg/L
			镉	≤0.005	mg/L
			铅	≤0.01	mg/L
			甲苯	≤700	ug/L
			氯苯	≤300	ug/L
	《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2006)	/	石油类	≤0.005	mg/L
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	3类	昼	≤65	dB(A)
			夜	≤55	dB(A)
土壤	《土壤环境质量 建设	第二类地	砷	≤60	mg/kg

环境	用地土壤污染风险管控标准》（GB3600-2018）	筛选值	镉	≤ 65	mg/kg
			铬（六价）	≤ 5.7	mg/kg
			铜	≤ 18000	mg/kg
			铅	≤ 800	mg/kg
			汞	≤ 38	mg/kg
			镍	≤ 900	mg/kg
			四氯化碳	≤ 2.8	mg/kg
			氯仿	≤ 0.9	mg/kg
			氯甲烷	≤ 37	mg/kg
			1,1-二氯乙烷	≤ 9	mg/kg
			1,2-二氯乙烷	≤ 5	mg/kg
			1,1-二氯乙烯	≤ 66	mg/kg
			顺-1,2-二氯乙烯	≤ 596	mg/kg
			反-1,2-二氯乙烯	≤ 54	mg/kg
			二氯甲烷	≤ 616	mg/kg
			1,2-二氯丙烷	≤ 5	mg/kg
			1,1,1,2-四氯乙烷	≤ 10	mg/kg
			1,1,2,2-四氯乙烷	≤ 6.8	mg/kg
			四氯乙烯	≤ 53	mg/kg
			1,1,1-三氯乙烷	≤ 840	mg/kg
			1,1,2-三氯乙烷	≤ 2.8	mg/kg
			三氯乙烯	≤ 2.8	mg/kg
			1,2,3-三氯丙烷	≤ 0.5	mg/kg
			氯乙烯	≤ 0.43	mg/kg
			苯	≤ 4	mg/kg
			氯苯	≤ 270	mg/kg
			1,2-二氯苯	≤ 560	mg/kg
			1,4-二氯苯	≤ 20	mg/kg
			乙苯	≤ 28	mg/kg
			苯乙烯	≤ 1290	mg/kg
			甲苯	≤ 1200	mg/kg
			间二甲苯+对二甲苯	≤ 570	mg/kg

			邻二甲苯	≤ 640	mg/kg
			硝基苯	≤ 76	mg/kg
			苯胺	≤ 260	mg/kg
			2-氯酚	≤ 2256	mg/kg
			苯并[a]蒽	≤ 15	mg/kg
			苯并[a]芘	≤ 1.5	mg/kg
			苯并[b]荧蒽	≤ 15	mg/kg
			苯并[k]荧蒽	≤ 151	mg/kg
			蒽	≤ 1293	mg/kg
			二苯[a,h]蒽	≤ 1.5	mg/kg
			茚并[1,2,3-cd]芘	≤ 15	mg/kg
			萘	≤ 70	mg/kg
			pH 值	/	无量纲
			石油烃	≤ 4500	mg/kg

1.8.2 污染物排放标准

本评价营运期执行的污染物排放标准：

①项目废气氯气、氯化氢执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物排放限值标准，VOCs 执行《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162 号文件中有有机化工企业标准限值；

②厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准；

③一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其 2013 年修改单，具体评价指标如下。

表 1-10 污染物排放标准一览表

污染物		标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值
废气	有组织	《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162 号文件	VOCs（非甲烷总烃）	80mg/m ³ ；处理效率 90%
		《石油化学工业污染物排放标准》	氯气	5.0mg/m ³

	无组织	(GB31571-2015)表4大气污染物 排放限值	氯化氢	30mg/m³
		《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)表7 企业边界 大气污染物 限值	氯气	/
			氯化氢	0.2mg/m³
			VOCs	4.0mg/m³
噪声		《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	3 类	昼间 65dB(A)
				夜间 55dB(A)
固废		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中的相关规定。		

1.9 专题设置及评价重点

1.9.1 评价总体工作思路

(1) 结合本次项目设计资料、相关企业验收数据及查阅资料介绍各产品生产工艺及产污环节，进行物料衡算，确定项目污染物产排情况；依据工程拟采取的污染防治措施及处理效果，对工程排放污染物进行达标分析并计算工程污染物排放量；

(2) 结合工程污染物产生情况及污染物排放控制要求，提出项目污染防治措施并分析其技术成熟性、合理性及可靠性，确保本项目所产生的污染物均能实现达标排放；

(3) 通过监测及调查区域环境质量现状，了解评价区域的环境质量现状，并结合工程的污染物排放源强，预测本项目运行后对区域环境质量的影响；

(4) 结合本项目项目主要污染物的治理情况，提出项目污染物排放总量控制建议指标，从环保角度对本项目建设可行性做出明确的结论。

1.9.2 专题设置

- (1) 总则
- (2) 建设项目工程分析
- (3) 环境现状调查与评价
- (4) 环境影响预测与评价
- (5) 环境保护措施及其可行性论证
- (6) 环境风险评价
- (7) 环境经济损益分析

(8) 环境管理与监测计划

(9) 环境影响评价结论

1.9.3 评价重点

经过建设项目工程分析，结合项目周围的环境现状，确定本项目环境影响评价工作的重点为：

- (1) 建设项目工程分析
- (2) 环境影响预测分析
- (3) 环境保护措施及其可行性论证
- (4) 环境管理与监测计划

1.10 评价工作程序

依据工程特点，本次评价工作程序见下图。

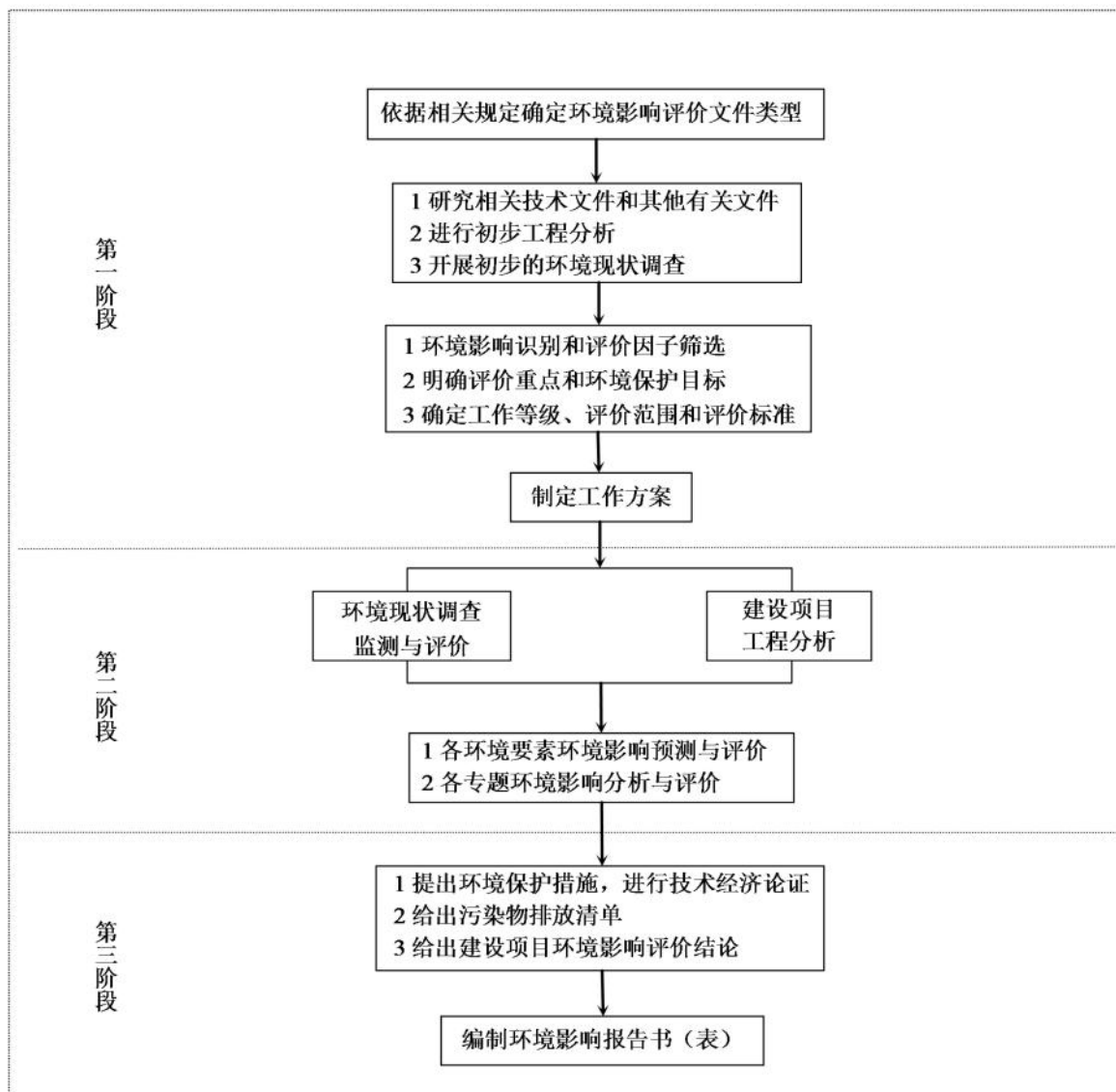


图 1 评价工作程序框图

第 2 章 建设项目工程分析

2.1 与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

济源市恒顺新材料有限公司位于河南省济源市五龙口镇北官庄，《济源市恒顺新材料有限公司 4 万吨/年氯化石蜡建设项目环境影响报告书》2014 年由河南省冶金研究所有限责任公司编制完成，2014 年 7 月济源市环保局对该项目予以批复。由于项目实际建设情况与环评报告及批复情况存在一定区别，按照河南省人民政府办公厅《关于清理整改环保违法违规建设项目的通知》（豫政办明电〔2016〕33 号）等相关文件的要求，该项目被列入《济源市第一批整改类环保违法违规建设项目清单》，2016 年 10 月企业编制完成项目现状环境影响评估报告，并经济源市清理整改环保违法违规建设项目领导小组办公室以“济清改办〔2016〕17 号”文备案。《济源市恒顺新材料有限公司年产 2 万吨氯化石蜡扩建项目环境影响报告书》于 2018 年 1 月 2 日以济环审〔2018〕01 号文件批复、《济源市恒顺新材料有限公司年产 7000 吨有机氯氟新产品建设项目环境影响报告书》于 2017 年 9 月 19 日以济环审〔2017〕10 号文件批复，2019 年完成自主验收工作。本项目依托现有氯化石蜡项目中 1~4#生产线的原有设备，新增少量设备，改建年产 4 万吨氯代碳酸乙烯酯。

2.1.1 建设内容

现有工程基本情况见下表。

表 2-1 4 万吨/年氯化石蜡项目基本情况表

序号	项目	内容
1	项目名称	4 万吨/年氯化石蜡建设项目
2	建设单位	济源市恒顺新材料有限公司
3	占地面积	25.86 亩
4	建设地点	济源市五龙口化工产业园，租用河南联创化工公司预留工业用地
5	工作时间	330 天/年，三运两倒，每班 12h，共计 7920h/a
6	生产规模	主产品：4 万 t/a 氯化石蜡
		副产品：6.91 万 t/a 盐酸（31%）
		副产品：20t/a 次氯酸钠及氯化钠溶液（含氯 18.7%）
7	工艺流程	热氯化与光氯化相结合的连续氯化工艺
8	职工人数	48 人

表 2-2 7000 吨/年有机氯氟新产品项目基本情况表

1	公司名称	济源市恒顺新材料有限公司
2	建设地点	河南联创化工有限公司北侧
3	占地面积	8666.7 平方米
4	工程性质	改扩建
5	生产内容及规模	年产 7000 吨有机氯氟新产品（包括：500t/a 对氟苯甲醛、500t/a 对氟苯甲酰氯、1000t/a 邻氟苯甲酰氯、2500t/a 对氯苯甲醛、1000t/a 对氯苯甲酰氯、1500t/a 3, 5-二氯苯甲醛）
6	总投资	5600 万元
7	环保设施	3套两级降膜吸收+两级水喷淋，1套一级碱吸收，1套活性炭吸附
8	劳动定员及工作制度	项目劳动定员 50 人，其中一线工人 42 人，管理人员 8 人；三班两运转制，每天工作 24 小时，年工作 330 天

表 2-3 2 万吨/年氯化石蜡扩建项目基本情况表

序号	项目	主要内容
1	工程名称	年产 2 万吨氯化石蜡扩建项目
2	建设性质	改扩建
3	建设地点	济源市五龙口化工产业园，恒顺公司现有厂区内
4	占地面积	在现有 4 万 t/a 氯化石蜡生产厂区内建设，不新增用地
5	生产工艺	热氯化与光氯化相结合的连续氯化工艺
6	产品方案	主产品 2 万 t/a 氯化石蜡-52，副产品 3.45 万 t/a 盐酸（30%）
7	项目投资	1.1 亿元
8	工作制度	330 天/年，三运两倒，每班 12h，共计 7920h/a
9	劳动定员	劳动定员 20 人

2.1.2 主要生产设备

工程主要生产设备及环保设备如下。

表 2-4 现有工程主要设备表

4 万吨/年氯化石蜡建设项目						
序号	类型	设备名称	数量(套)			
			合计	其中 1~4#	5~6#	其他
1	主体设备	主反应釜	44	28	16	/
2		副反应釜	18	12	6	/
3		脱气釜	6	4	2	/
4		石墨换热器	58	28	30	1
5		酸油罐	6	4	2	/
6		淡酸罐	6	4	2	/
7		浓酸罐	6	4	2	/

8		萃净塔	6	4	2	/
9		精制釜	6	4	2	
1	辅助 设备	氯气缓冲罐	4	2	2	/
2		氯化汽化器	4	2	2	/
3		压缩空气缓冲罐	1	1		/
4		盐酸池	3	共用，用于全厂副产品盐酸的储存		
1	环保 设备	降膜吸收塔	17	12	4	1
		填料吸收塔	20	12	6	2
2 万吨/年氯化石蜡扩建项目						
序号	类型	设备名称	数量			
			合计	其中 7#	8#	备注
1	主体 设备	反应釜	16	8	8	/
2		冷凝器	20	10	10	/
3		循环泵	16	8	8	/
4		转料泵	2	1	1	/
5		浓酸泵	2	1	1	/
6		稀酸泵	2	1	1	/
7		酸备用泵	2	1（备用）	1（备用）	/
8		油液分离泵	1	1		共用
9		旋风分离器	16	8	8	/
10		氯气分配台	2	1	1	/
11		氯气过滤器	2	1	1	/
12		一氯釜	2	1	1	/
13		二氯釜	2	1	1	/
14		三氯釜	2	1	1	/
15		脱气釜	2	1	1	/
16		浓酸罐	2	1	1	/
17		稀酸罐	2	1	1	/
18		旋风分离器	4	2	2	/
19		油液分离器	2	1	1	/
20		油液分离罐	2	1	1	/
21		萃精塔	2	1	1	/
22		一降吸收塔	2	1	1	/
23		二降吸收塔	2	1	1	/
24		一喷吸收塔	2	1	1	/
25		二喷吸收塔	2	1	1	/
26		三喷吸收塔	2	1	1	/
27		循环泵	2	1	1	/
28		凉水塔	1	1		共用
29		液蜡储罐	2	2		共用

30		液蜡储罐	1	1	共用
31		氯化石蜡储罐	6	6	共用
7000 吨/年有机氯氟新产品项目					
序	类型	设备名称	数量		
1	主体设备	主反应釜	44		
2		副反应釜	18		
3		脱气釜	18		
4		石墨换热器	58		
5		酸油罐	6		
6		淡酸罐	6		
7		浓酸罐	6		
8		萃净塔	6		
1	辅助设备	氯气缓冲罐	4		
2		氯化汽化器	4		
3		压缩空气缓冲罐	1		
1	环保设备	降膜吸收塔	17		
2		填料吸收塔	20		
3		活性炭吸附装置	1		

2.1.3 主要原辅材料用量

表 2-5 现有工程主要原辅材料用量一览表

项目名称	序号	原辅料名称	年用量 (t)	备注
4 万吨/年氯化石蜡建设项目	1	液体石蜡	40000	外购精制石蜡，由汽车罐装运输至厂内罐区储存
	2	液氯	48000	由液氯管道直接送入气化区气化
	3	稳定剂	80	采用乙二醇二缩水甘油醚作为稳定剂，外购，用于成品稳定
	4	氢氧化钠	1740	外购，用于尾气碱吸收，浓度 32%
2 万吨/年氯化石蜡扩建项目	1	液体石蜡	20000	外购精制石蜡，由汽车罐装运输至厂内罐区储存
	2	液氯	24000	由液氯管道直接送入气化区气化
	3	稳定剂	40	采用乙二醇二缩水甘油醚作为稳定剂，外购，用于成品稳定
	4	氢氧化钠	870	外购，用于尾气碱吸收，浓度 32%
7000 吨/年有机氯氟新产品项目	1	对氟甲苯	1017.6	500t/a 对氟苯甲醛
	2	液氯	815.02	
	3	软水	67.7	
	4	电 (KWh)	250000	
	5	10%氢氧化钠	41	
	6	10 氯化钠	37.4	
	7	氯化锌	0.36	

	1	对氟甲苯	368.45	500t/a 对氟苯甲酰氯
	2	液氯	606.57	
	3	软水	51.5	
	4	电 (KWh)	225000	
	5	氯化锌	0.33	
	1	邻氟甲苯	736.9	1000t/a 邻氟苯甲酰氯
	2	液氯	1213.14	
	3	软水	103	
	4	电 (KWh)	45000	
	5	氯化锌	0.66	
	1	对氯甲苯	5052.55	2500t/a 对氯苯甲醛
	2	液氯	4120.29	
	3	软水	339.08	
	4	电 (KWh)	750000	
	5	10%氢氧化钠	149.6	
	6	10 氯化钠	136.5	
	7	氯化锌	1.77	
	1	对氯甲苯	732.99	1000t/a 对氯苯甲酰氯
	2	液氯	1230.49	
	3	软水	104.46	
	4	电 (KWh)	450000	
	5	氯化锌	0.67	
	1	3,5-二氯甲苯	1205.71	1500t/a 3, 5-二氯苯甲醛
	2	液氯	3146.94	
	3	甲苯	675.63	
	4	软水	267.14	
	5	电 (KWh)	900000	
	6	氯化锌	0.99	

2.1.4 现有工程主要生产工艺

2.1.4.1 氯化石蜡生产工艺

现有工程采用目前国内先进的热氯化法和光氯化法相结合的连续氯化生产新工艺进行氯化石蜡的生产。生产工艺主要包括原料贮存、预反应、液氯汽化、氯化工段、氯化石蜡精制、尾气吸收制酸等工序。

现有工程共建设 6 条生产线，1~4#生产线工艺流程相同，其工艺流程及产污环节见图 2-1；5~6#生产线工艺流程相同，其工艺流程及产污环节见图 2-2。

1~4#与 5~6#生产线主要不同之处在于 1~4#产能均为 5000t/a，均设置 7 个主反应釜（6 个 3m^3 、1 个 5m^3 ）；5~6#产能均为 10000t/a，均设置 8 个主反应釜（均为 5m^3 ）；1~4#主反应釜尾气设置三级降膜吸收塔(均为 20m^2)；5~6#主反应釜废气设置两级降膜吸收塔(均为 45m^2)；1~4#每个主反应釜均设置一台石墨换热器（均为 15m^2 ），5~6# 1—7 每个主反应釜设置 2 台石墨换热器（均为 25m^2 ），第 8 个主反应釜设置一台石墨换热器（ 25m^2 ）。

（一）原料贮存

项目所用原料为外购液体精制石蜡，由运输车辆将液体精制石蜡运送至厂区液蜡储罐内，工程共设置有 4 座精制液蜡储罐。生产时利用液蜡泵直接送入生产装置内。

（二）预反应

将储罐内的液体石蜡利用液蜡泵送入 3#副反应釜内，然后依靠溢流依次进入 2#副反应釜，之后进入萃净塔进行酸蜡分离，分离出来的盐酸直接送至盐酸池内。分离的石蜡、氯化石蜡再进入 1#副反应釜。1~6#生产线副反应釜内均设置灯具进行光照催化反应进行。预反应过程放热，通过夹套循环水对副反应釜进行冷却。

该反应工段同时与主反应釜过量的氯气、反应生产的氯化氢一并反向进入各反应釜内进行氯化预反应。用于回收主反应工段反应未完全的氯气，通氯路线与石蜡流向相反。

（三）液氯汽化

项目使用的液氯由联创公司直接由管线输送至厂区的液氯汽化区，之后将液氯送至汽化器（汽化器内的热水温度不超过 40°C ）中进行汽化。液氯管线设置有自动计量装置，可在线控制生产用量。经热水(由生产线循环水换热)加热汽化（由氯化反应主反应釜提供）后进入氯气缓冲罐稳压、干燥，之后再经转子流量计计量后分别进入主反应釜。

（四）氯化工段

1~4#生产线液体石蜡在经过预反应后由 1#副反应釜进入 6#主反应釜，该工段共设 7 个主反应釜，为串联布置，彼此之间有管道相连。通过溢流方式依次进入其他主反应釜。

5~6#生产线液体石蜡在经过预反应后由 1#副反应釜进入 7#主反应釜，该工段共设 8 个主反应釜，为串联布置。

1~6#生产线主反应釜内均设置灯具进行光照催化反应进行。反应过程放热，通过夹套循环水对主反应釜进行冷却。

在紫外线的照射下，使氯气与液体石蜡进行反应。反应的控制温度 85℃~110℃，开始阶段利用紫外线的照射产生的热量。本工艺液体石蜡采用连续供料，在输送的过程中不断与氯气反应，因此后续反应釜较之前一反应釜内的氯化石蜡含量高。物料进入末端反应釜时，釜内物料已基本反应完全，用泵抽入到成品接收罐。当主反应釜中物料比重达到 1.23~1.25 时为反应终点，停止通氯。在正常生产中，通过调节氯气和液体石蜡的流量来控制氯化的程度和产量，由于氯化反应是放热反应，部分余热利用，达到一定的温度后需用冷却水冷却，反应产生的氯化氢和微量未反应的氯气进入预反应工段进一步提高氯气的利用率。

生产过程中发生的化学反应主要为：



预反应属于为自由基链反应的引发阶段，反应温度较低 50~70℃；氯化工段为正式氯化，反应温度较高 85~110℃。

（五）氯化石蜡精制

将成品接收罐中的物料用泵抽入精制釜（即脱气釜），同时向精制釜中通入压缩空气，压缩空气 3~6h 吹风，共吹 4 次，吹脱出氯化石蜡中溶解的氯化氢和氯气，吹脱出的气体进入填料吸收塔进行尾气吸收，得到稀酸进入循环酸罐中。吹气结束后，向成品釜加入稳定剂乙二醇二缩水甘油醚，即可得到氯化石蜡成品，从釜底部放出，用泵送至成品库包装罐，经装桶包装后入库。

（六）尾气吸收制酸

1~4#氯化尾气吸收采用反应釜预反应和三级降膜吸收串联处理，之后再经二级填料吸收处理。5~6#氯化尾气吸收采用反应釜预反应和两级降膜吸收串联处理，之后再经二级填料吸收处理。

工程采用降膜吸收塔串联吸附尾气，同时加强了尾气的冷却温度，在低温下采用串联降膜吸收可得到相对浓度高的盐酸，此部分吸收液来自下一级填料吸收制取得稀酸。降膜吸收后的尾气经 3#副反应釜反应后再进入 1#填料塔、2#填料塔吸收制酸，制取的盐酸存于该工段的循环酸罐中，此酸罐内为稀酸，工程将新鲜水注入此稀酸罐中作为吸收介质。同时，稀酸罐中的稀酸液补充降膜吸收塔内，作为降膜吸收的吸收剂。由二级填料塔吸收后的尾气再进入碱吸收塔进一步的吸收尾气中的氯化氢、氯气，废气经 25m 高排气筒排放。

1~6#生产线精制釜（即吹脱釜）吹风过来的尾气则直接进入 3#填料吸收塔进行盐酸吸收，制取盐酸，制取的盐酸暂存于 2#填料吸收塔公用的循环酸罐中。预处理后的尾气并入总尾气管进一步处理。1~6#生产线萃净塔尾气先进入 1#填料吸收塔、后并入总尾气管进一步处理。

工程共设置 6 条生产线，总吸收尾气处理后最终由 1 座液蜡反应釜+1 座降膜吸收塔+2 级填料塔+1 座碱吸收塔净化处理，处理后尾气由 1 根 25m 高排气筒排放。液蜡反应釜内设置灯具进行光照催化反应进行，通过夹套循环水对主反应釜进行冷却。

项目所有降膜吸收塔均采用循环冷却水进行降温。

项目预反应、氯化反应均无新鲜水参与反应，项目新鲜水主要用于填料吸收塔吸收氯化氢制备淡酸，以及碱液吸收塔制备碱液用于吸收氯化氢及氯气。

碱吸收工段利用 10%液碱作为吸收剂，净化氯化氢和氯气，得到次氯化酸钠、氯化钠溶液，作为副产品外售。经调查类比同类企业连续法生产工艺，氯气转化率可达 99.9%以上。

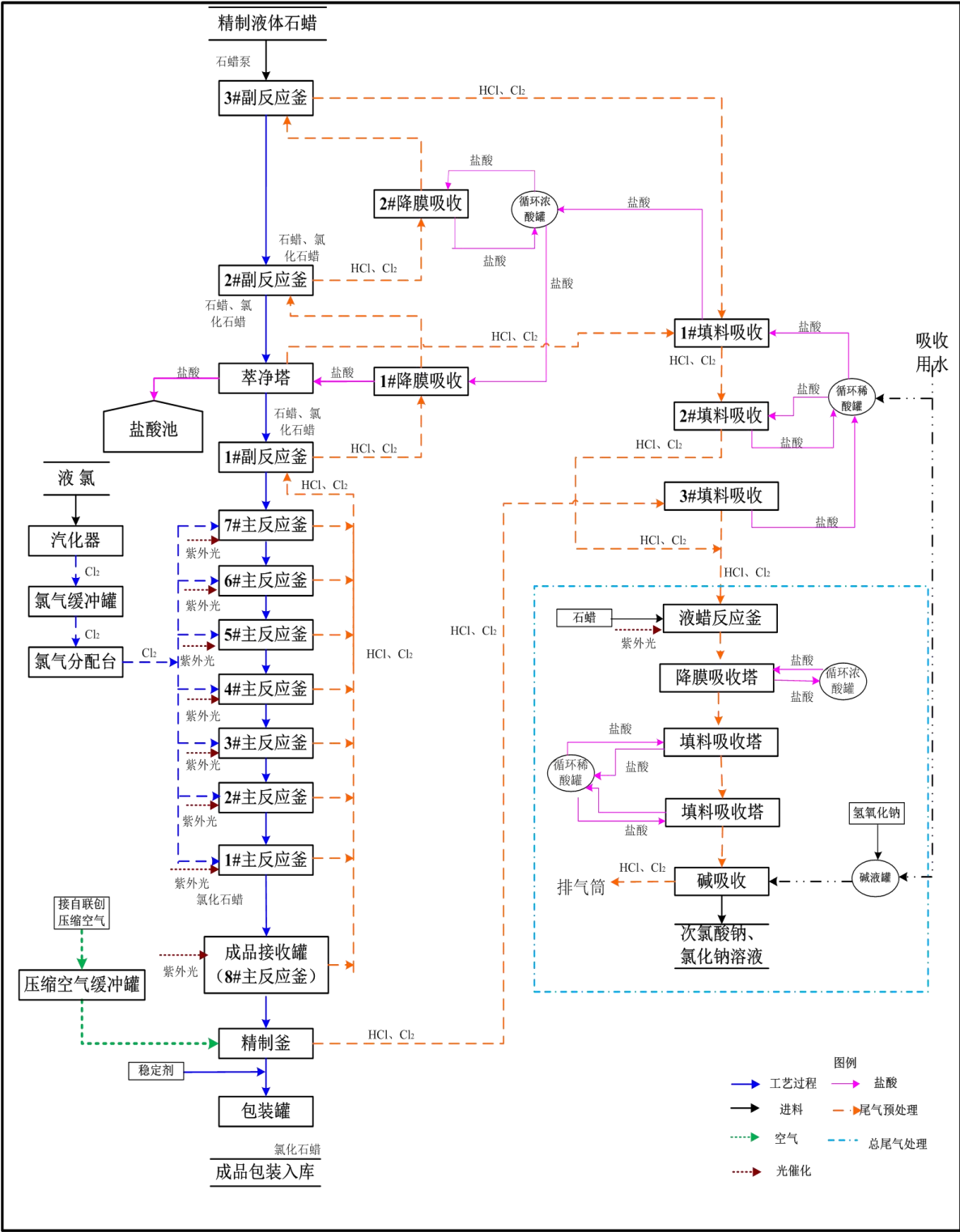


图2-2 5~6#生产线生产工艺流程及产污环节示意图

年产2万吨氯化石蜡扩建项目（7~8#生产线）生产工艺与年产4万吨氯化石蜡项目5~6#生产线生产工艺流程相同，生产工艺流程及产污环节示意图如下：

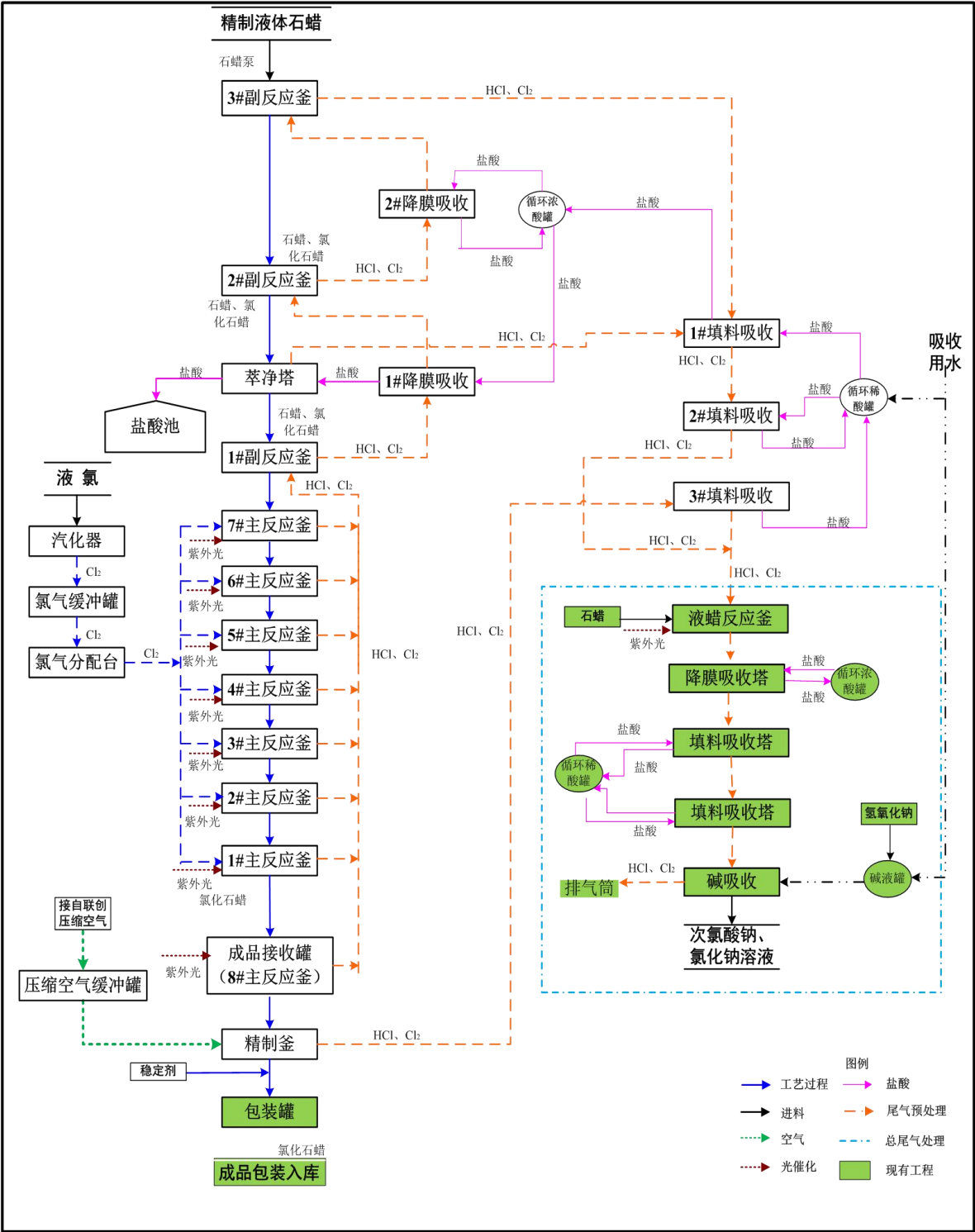


图2-3 扩建项目（7#、8#生产线）工艺流程及产污环节示意图

2.1.4.2 有机氯氟新产品项目主要生产工艺

（一）对氟苯甲酰氯/邻氟苯甲酰氯/对氯苯甲酰氯生产工艺

对氟苯甲酰氯/邻氟苯甲酰氯/对氯苯甲酰氯生产工艺基本相同，经过光氯化→水解→精馏工艺，流程简述如下：

①光氯化反应

将桶装的对氟甲苯/邻氟甲苯/对氯甲苯由密闭管道泵入反应器（氯化反应釜）；打开夹套蒸汽阀加热升温至 100℃，打开光氯化灯，在紫外光照下，通入干燥氯气，经流量计计量进入反应器，通氯过程中不断提高釜温，调节蒸汽量使釜温保持在 120-130℃之间，连续氯化反应，反应时间大约 36 小时。对反应釜内物料进行化验，粗品中对（邻）氟三氯苄含量大于 99%（其余为对/邻氟二氯苄等）时，夹套通冷却水降温后转入反应物料水解釜。反应釜中的氯化氢气体经过冷凝器后，液相（氯化物）返回氯化釜，气相（反应生成的氯化氢及未完全反应的氯气）进入尾气吸收系统。

②水解反应

将氯化料投入到水解釜内，通过水滴加罐滴加水解用水，并保证水解用水与对氟三氯苄的投料量摩尔比约为 1：1，将水解催化剂 $ZnCl_2$ （浓度约为 0.5%）加入水解釜，通蒸汽升温至 120℃，在此温度下反应 8 小时后，夹套通冷却水降温。对（邻）氟三氯苄的转化率为 98%以上。

③精馏

将水解料投入精馏釜通蒸汽进行减压精馏，在温度 105-110℃，真空度-0.095MPa 和一定的回流比条件下操作，由塔顶冷凝器得到对氟苯甲酰氯/邻氟苯甲酰氯/对氯苯甲酰氯正品（含量 99%），精馏回收率 98.2%。将合格品接入成品接收罐中，统一包装，入库。

工艺流程图如下：

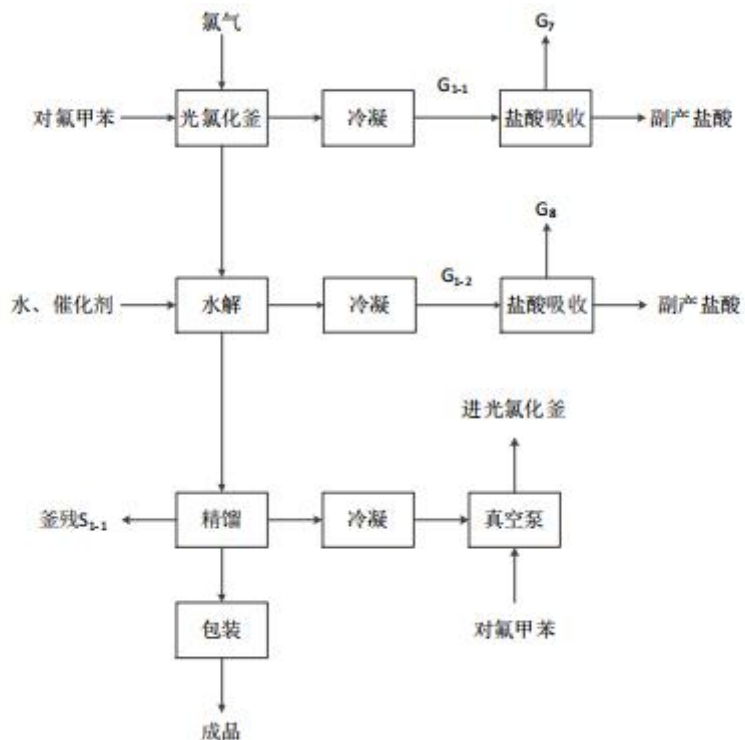


图 2-4 对氟苯甲酰氯生产工艺流程及产污环节示意图

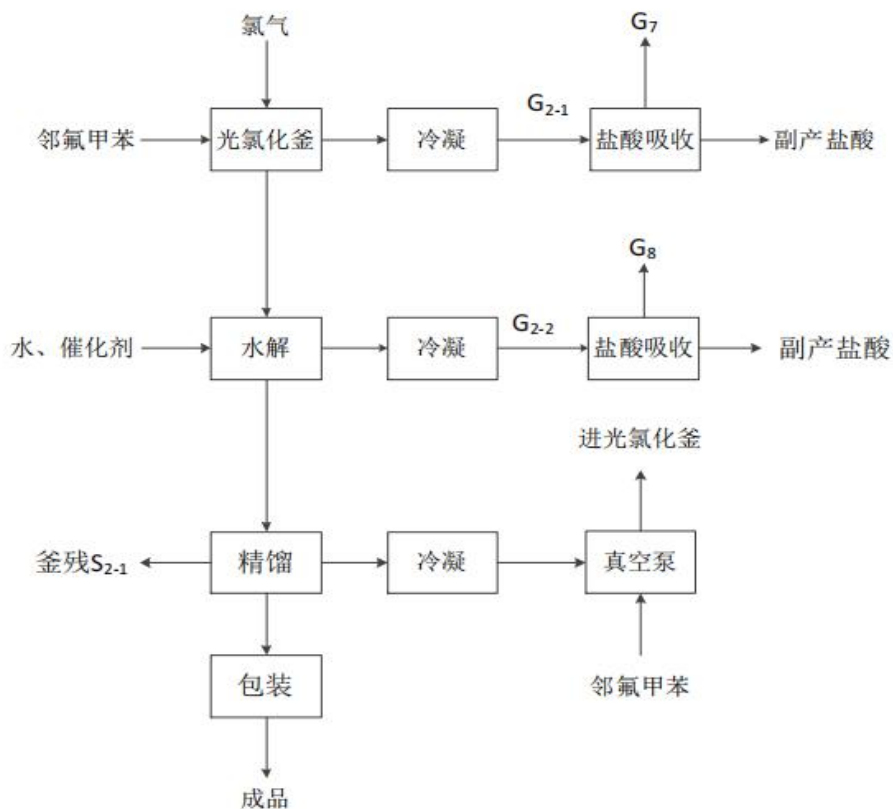


图 2-5 邻氟苯甲酰氯生产工艺流程及产污环节示意图

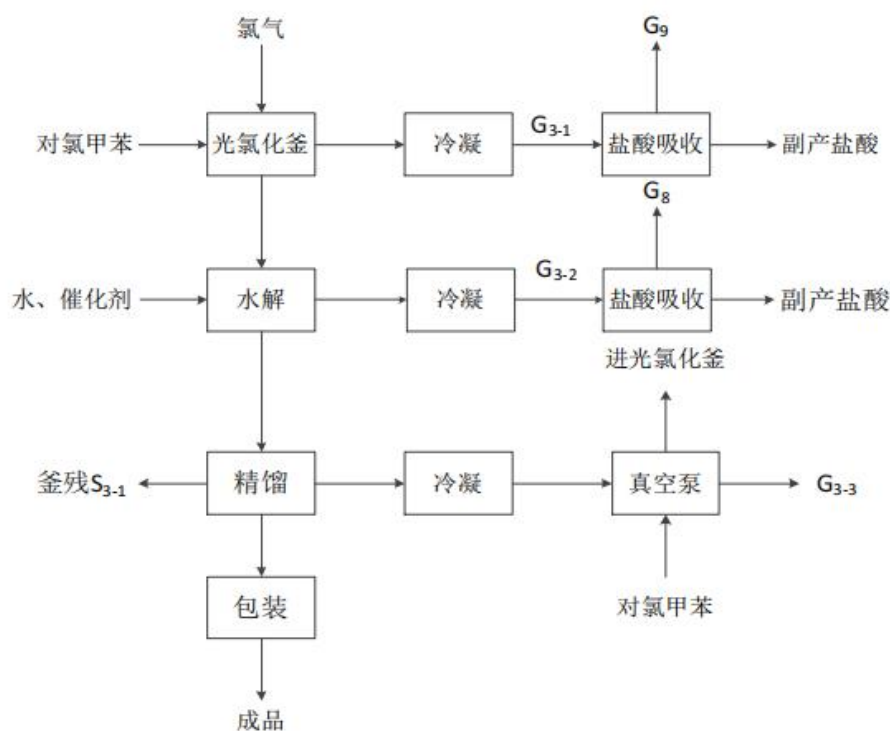


图 2-6 对氯苯甲酰氯生产工艺流程及产污环节示意图

（二）3,5-二氯苯甲酰氯生产工艺流程简述

①光氯化反应

（a）3,5-二氯甲苯氯化

将罐区的 3,5-二氯甲苯由密闭管道通过计量泵计量后送入反应器（氯化反应釜）；打开夹套蒸汽阀加热升温至 100℃，打开光氯化灯，在紫外光照下，通入干燥氯气，经流量计计量进入反应器，通氯过程中不断提高釜温，调节蒸汽量使釜温保持在 120-130℃之间，连续氯化反应，反应时间大约 36 小时。对反应釜内物料进行化验，粗品中 3,5-二氯三氯苯含量大于 99%（其余为对氯二氯苯等）时，夹套通冷却水降温后转入反应物料水解釜。反应釜中的氯化氢气体经过冷凝器后，液相（氯化物）返回氯化釜，气相（反应生成的氯化氢及未完全反应的氯气）进入尾气吸收系统。

（b）甲苯氯化将罐区的甲苯由密闭管道通过计量泵计量后送入反应器（氯化反应釜）；打开夹套蒸汽阀加热升温至 100℃，打开光氯化灯，在紫外光照下，通入干燥氯气，经流量计计量进入反应器，通氯过程中不断提高釜温，调节蒸汽量使釜温保持在 120-130℃之间，连续氯化反应，反应时间大约 36 小时。

对反应釜内物料进行化验，粗品中三氯苄含量大于 99%（其余为二氯苄等）时，夹套通冷却水降温后转入反应物料水解釜。反应釜中的氯化氢气体经过冷凝器后，液相（氯化物）返回氯化釜，气相（反应生成的氯化氢及未完全反应的氯气）进入尾气吸收系统。

②水解

将 3,5-二氯三氯苄投入到水解釜内，通过水滴加罐滴加水解用水，并保证水解用水与 3,5-二氯三氯苄的投料量摩尔比为 2：1，将水解催化剂 ZnCl_2 （浓度约为 0.5‰）加入水解釜，通蒸汽升温至 120℃，在此温度下反应 8 小时后，夹套通冷却水降温。水解得到 3,5-二氯苯甲酸粗品的回收率为 98%。

③酰氯化

将 3,5-二氯苯甲酸固体投入到反应釜内，用蒸汽加热至熔融，加入量约为反应釜容器的一半，然后用泵加入来自氯化反应釜的三氯苄，将催化剂 ZnCl_2 （浓度约为 0.5‰）加入反应，通蒸汽升温至 120-130℃，在此温度下反应 4-5 小时后，夹套通冷却水降温。得到 3,5-二氯苯甲酰氯粗品的回收率为 98-99.5%。

④精馏

将 3,5-二氯苯甲酰氯粗品投入精馏釜通蒸汽进行减压精馏，在温度 160℃，真空度 -0.095MPa 和一定的回流比条件下操作，100℃时得到副产品苯甲酰氯，130℃时得到 3,5-二氯苯甲酰氯正品（含量 99%），精馏收率 95.8%。将合格品接入成品接收罐中，统一包装，入库。

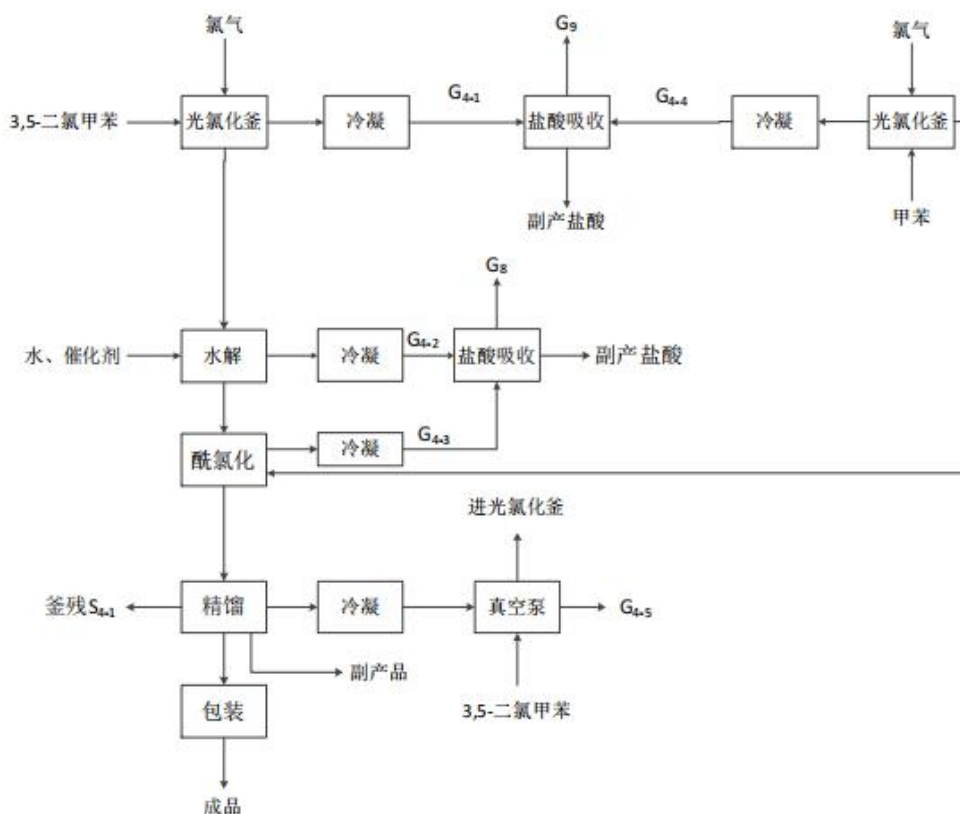


图 2-7 3, 5-二氯苯甲酰氯生产工艺流程及产污环节示意图

（三）对氯苯甲醛/对氟苯甲醛生产工艺流程简述：

①氯化反应

将桶装的对氯甲苯由密闭管道泵入反应器（氯化反应釜）；打开夹套蒸汽阀加热升温至 100°C ，打开光氯化灯，在紫外光照下，干燥氯气缓冲器后进入反应器，通氯过程中不断提高釜温，调节蒸汽量使釜温保持在 $120\text{-}130^{\circ}\text{C}$ 之间，连续氯化反应 $10\text{-}12\text{h}$ ，生成对氯二氯苄为主的对氯甲苯氯化母液和氯化氢。在氯化釜中，对氯甲苯逐步进行氯化反应，对氯甲苯的甲基中的氢原子逐步被氯原子取代，从而形成对氯甲苯一氯代物（对氯一氯苄）、对氯甲苯二氯代物（对氯二氯苄）、对氯甲苯三氯代物（对氯三氯苄）。另外有微量其他苯环上的氯化物产生。此时氯化液中成分为对氯一氯苄 $48\text{-}49\%$ 、对氯二氯苄 $48\text{-}49\%$ 、对氯三氯苄 $1\text{-}2\%$ 左右、其他苯环上的氯化物 0.3% 。本报告取值对氯一氯苄 49% 、对氯二氯苄 49% 、对氯三氯苄 1.7% 、其他苯环上的氯化物 0.3% 。将所生成氯化液打入精馏工序。反应釜中的氯化氢气体经过冷凝器后，液相（氯化物）

返回氯化釜，气相（反应生成的氯化氢及未完全反应的氯气）进入尾气吸收系统。

②精馏

将氯化液泵入精馏塔，利用蒸汽提供热量，进行减压蒸馏，在 105℃左右精馏对氯一氯苄，将馏出物自流回氯化工序重新进行氯化反应。釜底液进入水解工序。

③水解

用泵将氯化液精馏所得对氯二氯苄、对氯三氯苄打入计量槽中计量后，加入水解釜中，水解釜采用蒸汽夹套釜，将约 1/10 的水逐渐滴加进水解釜，并将水解催化剂 ZnCl_2 （浓度约 0.5‰）加入水解釜，进行水解反应。反应温度 110~120℃，反应时间 2-3 个小时，为常压密闭反应釜。对氯二氯苄水解生成对氯苯甲醛，对氯苯甲醛为油状液态。在对氯二氯苄水解生成对氯苯甲醛的过程中，会发生对氯苯甲醛的聚合反应生成焦油类物质，该聚合反应比率与催化剂用量及温度有关，一般在 2-5%之间，取值 2%。以对氯二氯苄计，水解反应转化率为 99.8%。对氯三氯苄水解生成对氯苯甲酸，对氯苯甲酸与对氯苯甲醛互溶，一起进入下一步反应工序。

④分离

冷却后母液滴加与对氯苯甲酸等摩尔量的 10%NaOH 溶液，通过震荡分层进行分离，下层油状液体为对氯苯甲醛粗品，包括对氯苯甲醛和焦油状聚合物。上层分离后的母液中含有对氯苯甲酸钠，母液经钠水回收釜共沸处理后，有机物返回分馏工序继续反应，釜底液滴加与对氯苯甲酸钠等摩尔量的 10%HCl 溶液，生成对氯苯甲酸，对氯苯甲酸为固体悬浮物。经离心过滤后，可得副产品对氯苯甲酸。对氯苯甲酸为粗粒，含水极少，直接包装外售。清液返回尾气吸收工序继续使用，直至盐酸浓度达到约 31%左右为止。

⑤精馏

对氯苯甲醛粗品需通过精馏的方式进行精制，利用蒸汽提供热量，采用减压蒸馏将对氯苯甲醛粗品进行精馏精制。蒸馏温度约为 150℃，馏出物为产品对氯苯甲醛包装外售。剩余焦油状聚合物则形成焦油类釜残作为危废处置。少量不凝气送活性炭吸附系统。

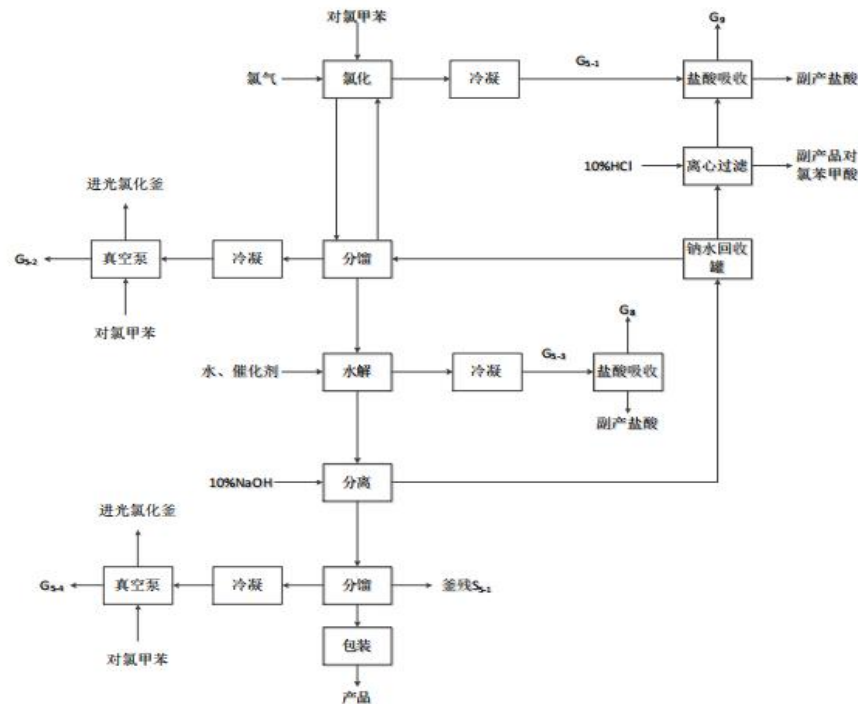


图2-8 对氯苯甲醛生产工艺流程及产污环节示意图

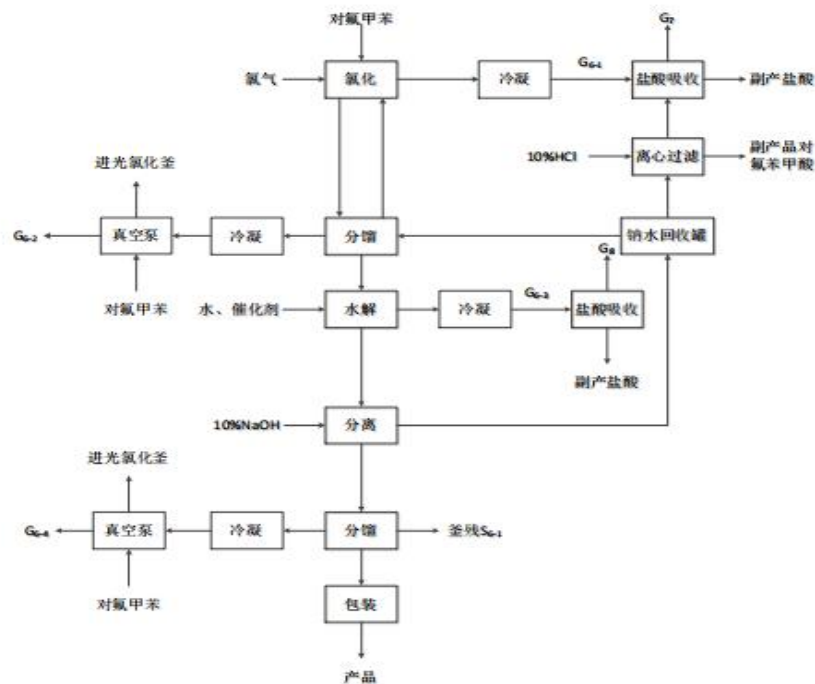


图2-9 对氟苯甲醛生产工艺流程及产污环节示意图

2.1.5 现有工程产污环节分析及环保治理措施

2.1.5.1 废气产污环节分析及环保治理措施

(1) 氯化石蜡项目（1-6#生产线）有组织废气

氯化石蜡项目生产过程产生的有组织废气主要是主反应釜氯化尾气（过量 Cl_2 、 HCl ）和成品釜的吹脱尾气（ Cl_2 、 HCl ）、萃净塔尾气（ Cl_2 、 HCl ）。

为保证反应完全，生产过程中通入过量的 Cl_2 ，且反应温度为 $85^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$ ，达不到石蜡的沸点，同时反应釜为密闭状态，反应后气体经石墨换热器降温，反应后气体温度降到约 40°C 。因此，基于以上几方面的原因，生产过程中仅产生微量有机废气，不再分析有机废气的产排情况。

1~4#生产线氯化尾气采用反应釜预反应+三级降膜吸收塔+二级填料吸收塔（1#、2#）进行预处理。5~6#生产线氯化尾气采用反应釜预反应+两级降膜吸收塔+二级填料吸收塔（1#、2#）进行预处理。1~6#生产线精制釜吹脱尾气均直接进入另一单座填料塔（3#）进行尾气预处理。

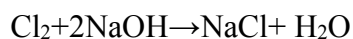
最终 6 条生产线经预处理后的废气经总尾气吸收管进入 1 座液蜡反应釜+1 座降膜吸收塔+2 级填料吸收塔+1 座碱液吸收塔处理，尾气最终由 1 根 25m 高排气筒排放。

项目有组织废气处理措施工艺流程图见图 2-10。其中 1~4#生产线处理流程相同；5~6#生产线处理流程相同。其中，吹脱废气来源于脱气釜。项目配备的副反应釜及液蜡反应釜主要用于吸收氯气，填料吸收塔主要用于吸收氯化氢，碱液吸收塔处理氯气及氯化氢。

降膜吸收塔、填料吸收塔的氯气吸收原理主要是利用氯化氢气体易溶于水的性质进行氯化氢吸收制酸，降膜吸收塔、填料吸收塔利用吸收的稀盐酸在降膜吸收塔和填料吸收塔循环吸收制酸，制取浓度高的盐酸作为副产品外售。

降膜吸收塔用于氯化氢废气回收，其具有吸收效率高（与吸收塔联合使用效率可达 99%）、耐腐蚀、不结垢、使用寿命长、维修方便等优点，在盐酸工业得到广泛应用。

碱吸收塔则利用氢氧化钠溶液与氯化氢、氯气的中和反应处理氯化氢和氯气，制取次氯酸钠和氯化钠作为副产品外售，碱吸收塔吸收氯化氢和氯气的反应原理为：



现有工程采用的降膜吸收、填料吸收、碱吸收处理氯化尾气属于行业中较成熟稳定的废气处理工艺，处理效率可达 99.9%，广泛应用氯化石蜡等行业。

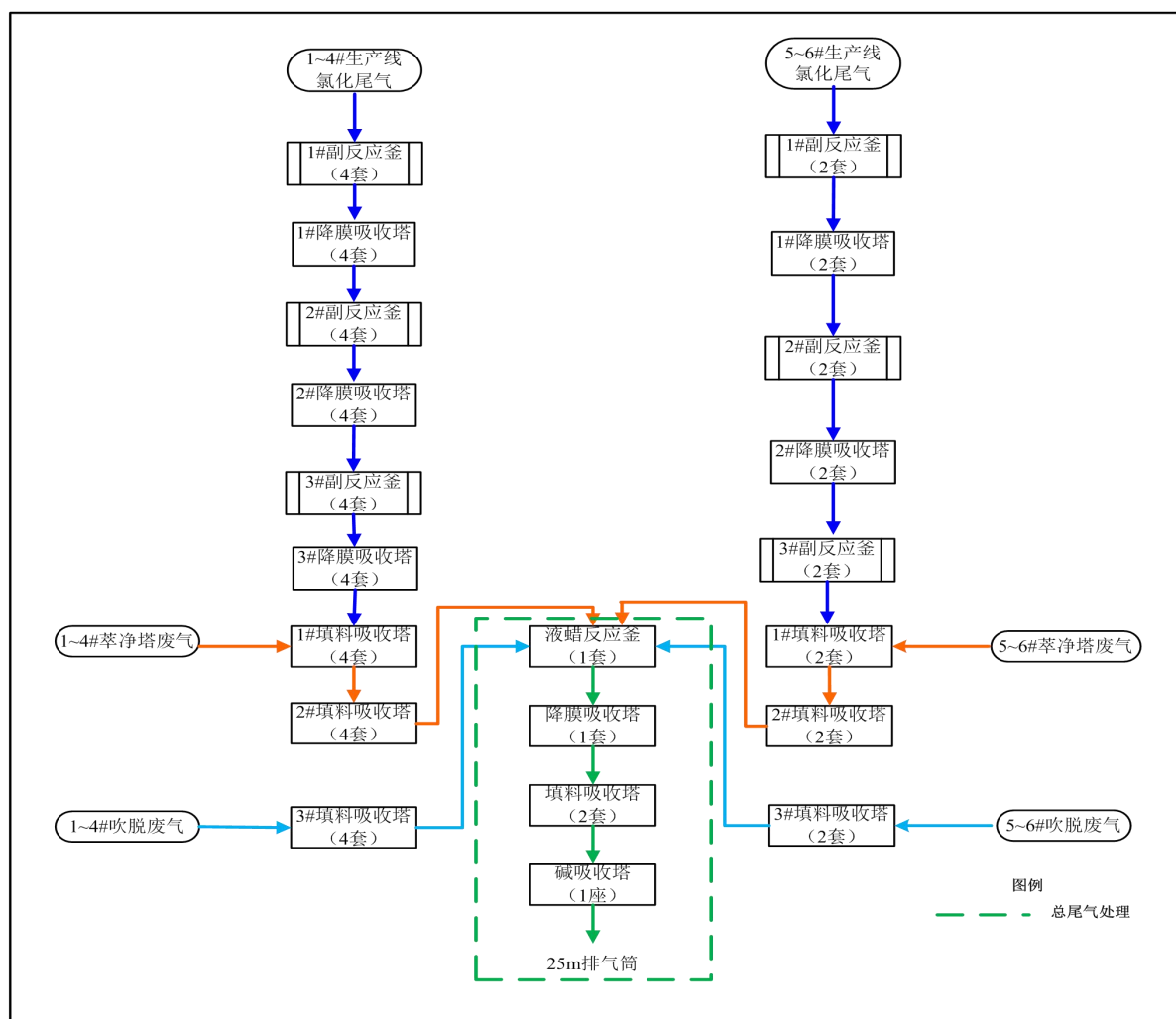


图 2-10 现有 4 万吨/年氯化石蜡项目（1~6#生产线）废气处理工艺流程图

（2）氯化石蜡扩建项目（7~8#生产线）有组织废气

氯化尾气采用副反应釜预反应和二级降膜吸收+二级填料吸收工艺回收盐酸。处理后的氯化尾气与吹脱废气、萃净塔废气合用 1 座碱吸收塔处理，处理后与 1-6#生产线共用 1 根 25m 高排气筒排放；吹脱尾气首先进入 3#填料吸收塔吸收

净化处理，吸收净化后与氯化尾气、萃净塔废气与 1~6#生产线合用碱吸收塔处理，处理后与氯化尾气共用 25m 高排气筒排放；萃净塔尾气首先进入 1#、2#填料吸收塔吸收净化处理，吸收净化后尾气与氯化尾气、吹脱尾气与氯化石蜡 1~6#生产线共用一套碱吸收塔处理，处理后共用 1 根 25m 高排气筒排放。

(3) 有机氯氟新产品项目有组织废气

本项目产生的有组织废气主要是尾气吸收、精馏过程中产生的氯化氢、氯气、氯苯类、氟化物等，这些工艺废气大致可分为水溶性废气和挥发性有机尾气。针对不同的废气的理化性质和处理效果情况，采取的治理措施为两级降膜水吸收装置（三套）、两级水喷淋装置（三套）、一级碱吸收装置（一套）、活性炭吸附装置（一套），废气处理工艺流程如下。

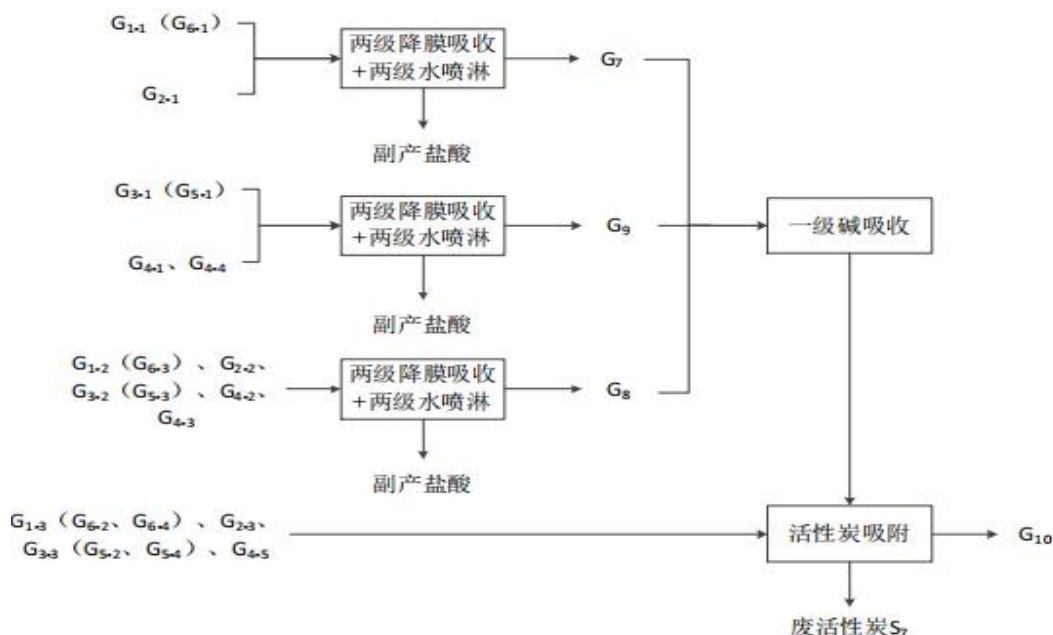


图 2-11 有机氯氟新产品项目废气处理工艺流程图

2.1.5.2 废水产污环节分析及环保治理措施

现有工程废水主要为设备循环冷却废水、生活污水、设备和地面冲洗水，收集后经厂区污水处理站处理回用，不外排。

生活污水和预处理后的设备检修及地面清洗废水经收集后进入调节池，在调节池前端设置格栅用于去除悬浮物，废水进入调节池中进行水质水量的调节，保证后续进反应池的水质水量的稳定性，经调节后的废水进入初沉池预处理，

在进入接触氧化池进行生化反应，进行有机物去除、脱氮等反应，降低废水中的污染物浓度，生化处理后废水进入二沉池进一步去除杂质，之后再经过滤器进行深度处理，经处理后的废水达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值要求全部回用。

污水处理设施处理工艺流程如下图所示：

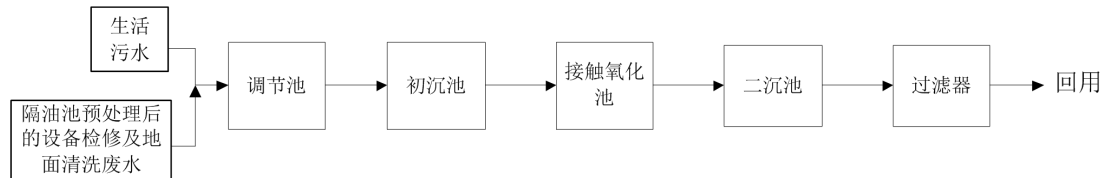


图 2-12 污水处理站处理工艺流程图

2.1.5.3 固体废物产污环节分析及环保治理措施

现有工程固体废物包括一般固废和危险废物，其中一般固废为污水处理设施产生的污泥和生活垃圾，污泥产生量为 2.16t/a，生活垃圾产生量为 22.25t/a，集中收集后由环卫部门定期清运处理；危险废物包括生产过程中产生的精馏（蒸馏）釜残 226.25t/a、设备检修产生的废机油 0.9t/a 和废抹布 0.6t/a、有机废气处理过程产生的废活性炭 37.16t/a、废包装物 3t/a，在厂区危险废物暂存间分类暂存，定期委托有资质单位处置。

2.1.5.4 噪声产污环节分析及环保治理措施

现有工程高噪声声源主要为各类泵、风机的运行，通过将生产设施置于生产车间内，采取基础减振、厂房隔声等措施，现有工程噪声可达标排放，不会对周边环境产生大的不利影响。

2.1.6 工程污染物排放情况

（1）现有工程排放情况

一、有组织废气

1、氯化石蜡项目废气

公司目前氯化石蜡生产能力为 6 万吨/年（4 万吨氯化石蜡项目与 2 万吨氯化石蜡扩建项目），废气污染因子为主反应釜氯化尾气（过量 Cl_2 、 HCl ）和成品釜的吹脱尾气（ Cl_2 、 HCl ）、萃净塔尾气（ Cl_2 、 HCl ）。

根据排污许可证要求，企业每季度对废气排放情况进行自行监测，本次评价结合 2021 年企业自行监测结果核算现有工程废气排放情况，结果汇总如下：

表 2-6 氯化石蜡项目有组织废气（排放口编号：DA001）检测结果表

项目	烟气量 (Nm ³ /h)	Cl ₂		HCl	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
2021 年第一季度平均值	637	1.77	1.13×10 ⁻³	2.70	1.72×10 ⁻³
2021 年第二季度平均值	718	1.67	1.20×10 ⁻³	2.63	1.89×10 ⁻³
2021 年第三季度平均值	724	3.47	2.51×10 ⁻³	15.5	1.12×10 ⁻²
2021 年第四季度平均值	996	4.04	4.02×10 ⁻³	19.4	1.93×10 ⁻²

2、有机氯氟新产品项目废气

现有年生产 7000 吨有机氯氟新产品项目，废气污染因子为尾气吸收、精馏过程产生的 Cl₂、HCl、氯苯类。

根据排污许可证要求，企业每季度对废气排放情况进行自行监测，本次评价结合 2021 年企业自行监测结果核算现有工程废气排放情况，结果汇总如下：

表 2-7 有机氯氟新产品有组织废气（排放口编号：DA002）检测结果表

项目	烟气量 (Nm ³ /h)	Cl ₂		HCl		氯苯类	
		排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)
2021 年第一季度平均值	552	2.08	1.15×10 ⁻³	1.68	9.29×10 ⁻⁴	8.86	5.03×10 ⁻³
2021 年第二季度平均值	555	2.05	1.14×10 ⁻³	2.29	1.27×10 ⁻³	/	/
2021 年第三季度平均值	556	1.53	8.49×10 ⁻⁴	10.7	5.94×10 ⁻³	0.628	4.75×10 ⁻⁴
2021 年第四季度平均值	1.38×10 ³	2.39	3.30×10 ⁻³	14.5	2.00×10 ⁻²	/	/

由表 2-6、表 2-7 可知，企业现有氯化石蜡废气排放口、有机氯氟新产品废气排放口 Cl₂、HCl 排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物排放限值（HCl：30mg/m³、Cl₂：5.0mg/m³）要求；有机氯氟新产品有组织废气排放口氯苯类满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 6 废气中有机特征污染物排放浓度限值要求（氯苯类：50mg/m³），废气经处理后能够达标排放。

二、无组织废气

表 2-8 无组织废气监测情况一览表

监测时间	颗粒物(mg/m ³)					非甲烷总烃 (mg/m ³)				
	点位测定值				排放浓度最大值	点位测定值				排放浓度最大值
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
2021.07.27	0.133	0.200	0.284	0.217	0.284	0.95	0.99	1.10	1.04	1.10
	0.167	0.217	0.317	0.234	0.317	0.80	0.93	1.07	0.95	1.07
	0.150	0.233	0.267	0.200	0.267	0.97	0.99	1.06	1.02	1.06
监测时间	氯化氢(mg/m ³)					硫化氢 (mg/m ³)				
	点位测定值				排放浓度最大值	点位测定值				排放浓度最大值
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
2021.07.27	0.032	0.035	0.041	0.034	0.041	0.007	0.008	0.012	0.010	0.012
	0.029	0.031	0.035	0.030	0.035	0.008	0.010	0.011	0.009	0.011
	0.029	0.031	0.036	0.031	0.036	0.008	0.011	0.013	0.012	0.013
监测时间	氨(mg/m ³)					苯(mg/m ³)				
	点位测定值				排放浓度最大值	点位测定值				排放浓度最大值
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
2021.07.27	0.098	0.135	0.264	0.145	0.264	0.0056	0.0074	0.0110	0.0088	0.0110
	0.099	0.138	0.253	0.126	0.253	0.0083	0.0100	0.0128	0.0111	0.0128
	0.102	0.163	0.259	0.142	0.259	0.0101	0.0106	0.0172	0.0152	0.0172
监测时间	甲苯(mg/m ³)					二甲苯(mg/m ³)				
	点位测定值				排放浓度最大值	点位测定值				排放浓度最大值
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
2021.07.27	0.0062	0.0077	0.0115	0.0095	0.0115	0.0222	0.0277	0.0390	0.0344	0.0390
	0.0082	0.0087	0.0134	0.0092	0.0134	0.0256	0.0323	0.0445	0.0385	0.0445
	0.0092	0.0104	0.0162	0.0142	0.0162	0.0334	0.0376	0.0604	0.0520	0.0604
监测时间	苯并[a]芘 (ng/m ³)					臭气浓度 (无量纲)				
	点位测定值				排放浓度最大值	点位测定值				排放浓度最大值
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
2021.07.27	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	12	14	17	15	17
	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	11	15	18	16	18
	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	13	16	18	14	18
备注	执行标准：《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《恶臭污染物排放标准 GB 14554-93》									

由上表可以看出，现有工程厂界颗粒物、非甲烷总烃、氯化氢、苯、甲苯、二甲苯、苯并[a]芘排放浓度均能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求；硫化氢、氨、臭气浓度排放浓度均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 恶臭污染物厂界二级标准值要求。

三、废水

企业现有工程产生的废水有生活污水和生产废水。生活污水经厂内生活污水处理系统处理后再送至工业废水处理站进一步处理后回用，现有生产废水主要为设备循环冷却水、设备及车间地面清洗废水等，处理后全部回用。

(1) 生产废水

设备循环冷却水主要用于主副反应釜、降膜吸收塔、汽化器等设备的冷却降温，该部分废水属于清净下水，作为盐酸吸收补充用水。

生产设备每年定期进行检修，检修时对设备进行冲洗，产生设备检修废水；因检修造成车间地面的污染，需要对车间地面进行清洗，产生地面清洗废水，主要污染因子为 COD、SS、石油类。该部分废水收集后进行隔油处理，处理后进行中和沉淀，再进入地埋式一体化设备进行处理，处理达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）水污染物排放限值要求。

厂区建设一套处理能力为 50m³/d 的地埋式一体化污水处理设施对生活污水和生产废水进行处理，具体处理流程见下图。

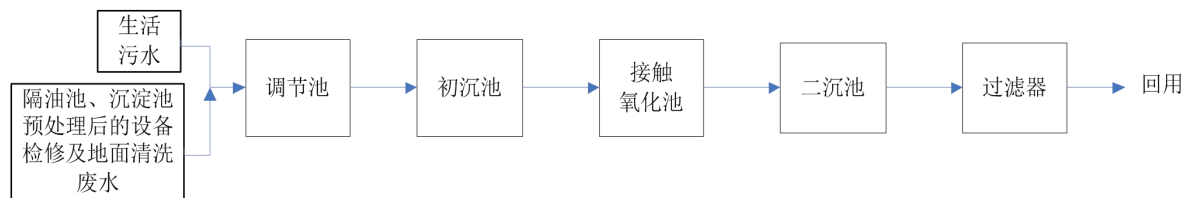


图 2-13 现有工程-废水处理工艺流程图

本次评价引用建设单位委托河南省科龙环境工程有限公司 2021 年对厂区废水回用口的检测数据，检测结果见表 2-9。

表 2-9 厂区废水回用口废水监测情况一览表

采样时间	检测点位	pH	悬浮物 (mg/L)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总氰化物 (mg/L)	氟化物 (mg/L)
2021.01.07	污水处理设施回用口	7.04	21	42	7.0	8.34	0.249	4.46	未检出	0.91
2021.04.19		7.13	19	23	6.9	9.38	0.390	3.80	未检出	0.85
2021.07.27		6.94	12	34	7.5	6.77	0.238	0.921	未检出	0.65

2021.11.07		7.24	11	20	6.1	7.61	0.230	2.96	未检出	0.70
采样时间	检测 点位	硫化物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	可吸附有 机卤化物	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	钒 (μg/L)	×总有机 碳	
2021.01.07	污水 处理 设施 回用 口	0.388	0.24	0.120	1.35	1.07	0.24	3.65	/	
2021.04.19		0.391	0.93	0.140	4.03	0.12	0.18	45.4	/	
2021.07.27		0.340	0.65	0.089	2.51	0.12	0.25	11.0	1.8	
2021.11.07		0.185	0.71	0.097	4.16	0.05	0.24	1.96	0.8	

由上表可知，济源市恒顺新材料有限公司现有工程污水处理设施回用水水质浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）水污染物排放限值要求，处理后废水全部回用，不外排。

四、噪声

本次评价引用建设单位委托河南省科龙环境工程有限公司 2021 年 11 月 7 日对厂界四周噪声进行的监测数据，监测结果见表 2-10。

表 2-10 噪声检测结果表

监测点位	测量时间	结 果 值 dB(A)		备注
		昼间	夜间	
东厂界	2021.11.07	52.6	41.8	/
南厂界	2021.11.07	53.2	43.3	
西厂界	2021.11.07	51.8	41.6	
北厂界	2021.11.07	52.2	43.0	

根据上表可知，现有工程四周厂界噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

五、固废

现有工程固体废物主要为精馏过程中产生的精馏（蒸馏）釜残、废气吸附装置定期更换产生的废活性炭、设备维护保养产生的废润滑油和废抹布、包装工段产生的废包装物，均属于危险废物，在危险废物暂存间分类分区暂存后，委托有资质单位处置；污水处理站产生的污泥属于一般固废，定期清理。

表 2-11 现有固体废物产生量情况一览表

名称		产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)	处置措施
危险废物	精馏（蒸馏）釜残	226.25	226.25	0	危废间暂存，委托内蒙古珑澄能源有限公司处置
	废活性炭	37.16	37.16	0	危废间暂存，委托济源海中环保科技有限公司处置
	废润滑油	0.9	0.9	0	
	废抹布	0.6	0.6	0	
	废包装	3	3	0	
一般固废	污泥	2.0	2.0	0	定期清理
	生活垃圾	22.25	22.25	0	集中收集，环卫部门清运处理

六、现有工程排污许可、总量控制情况

济源市恒顺新材料有限公司 2020 年 5 月 25 日取得排污许可证，排污许可证编号为：91419001395466031E001P，许可总量为：挥发性有机物 9.5782t/a，有效期限至 2023 年 5 月 24 日止。

根据建设单位近年排污许可执行报告及现有工程监测数据核算，现有工程污染物排放情况见下表。

表 2-12 现有工程废气污染物排放情况一览表

项目	生产线	污染物名称	近年实际 排放量 t/a	满负荷生 产排放量	总量控制 指标 t/a	排污许可 控制量
废气	氯化石蜡生产 线	氯气	0.0576	0.0738	/	/
		氯化氢	0.2217	0.2839	/	/
	有机氯氟新产 品生产线	氯气	0.0127	0.0588	/	/
		氯化氢	0.2229	1.0319	/	/
		挥发性有机物 (氯苯类)	0.0436	0.2019	/	9.5782

2.1.7 现有工程与 A 级企业指标对标情况

要求现有工程按照《河南省重点行业应急减排措施制定技术指南 有机化工》A 级企业指标要求进行建设，对标情况如下表所示。

表 2-13 现有工程与 A 级企业指标要求相符性一览表

差异化指标	有机化工行业 A 级绩效指标要求	企业对标情况	相符情况
源头控制	反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等全部收集治理。	反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等全部收集治理。	相符
生产工艺及装备水平	1.属于《产业结构调整指导目录（2019 年版）》鼓励类和允许类； 2.符合相关行业产业政策； 3.符合河南省相关政策要求； 4.符合市级规划。	1.企业现有工程为 C2614 有机化学原料制造行业，属于《产业结构调整指导目录（2019 年版）》允许类项目； 2.符合相关行业产业政策要求； 3.符合河南省相关政策要求； 4.符合市级规划。	相符
	采用密闭化、管道化（液态物料）、全自动生产线（涉 VOCs 产生点）	液体精制石蜡由罐车运输至厂区液蜡储罐内，生产时，由液蜡泵直接送入生产装置内，甲苯采用卧式地埋罐储存，整个输送过程处于密闭状态，全部实现自动化控制。	相符
工艺过程	1.涉 VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备，废气全部收集治理； 2.涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤机、真空泵等设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3.载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修、和清洗时，含 VOCs 物料用密闭容器盛装，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 4.液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式； 5.粉状、粒状物料采用气力输送方式或密闭固体投料器等给料方式投加。	1.液体精制石蜡由罐车运输至厂区液蜡储罐内，生产时，由液蜡泵直接送入生产装置内，有机氯氟产品生产过程中的氯化废气、精馏尾气、真空尾气、水解尾气等废气全部收集治理。 2.不涉及离心、过滤和干燥单元。 3.含 VOCs 物料采用密闭桶装或密闭储罐盛装。 4.液态 VOCs 物料采用封闭管道输送方式。 5.不涉及粉状、粒状物料。	相符

泄漏检测与修复	涉 VOCs 物料企业按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。动静密封点在 1000 个以上的企业建立 LDAR 管理平台，动静密封点在 1000 个点以下的企业建立 LDAR 电子台账。	企业按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）要求，开展泄漏检测与修复，动静密封点为 5852 个，属于动静密封点在 1000 个点以上的企业，已建立 LDAR 管理平台。	相符
工艺有机废气治理	1.配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集并引至有机废气治理设施，采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等组合处理工艺，处理效率不低于 90%，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理。	企业有机废气为有机氯氟新产品项目生产过程中产生的精馏尾气（主要成分为氯苯类），采用“两级降膜吸收+二级水喷淋塔+两级碱液吸收塔+活性炭吸收”组合处理工艺，处理效率不低于 90%。	相符
挥发性有机液体储罐	1.对储存物料的真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ ，但 $< 76.6\text{kPa}$ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施； 2.符合第 1 条的固定顶罐排气采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理。	1.现有工程储罐均为固定顶罐。对氯甲苯、甲苯储罐顶部产生的挥发性有机气体采用吸附措施进行处理。 2.根据安托因公式计算，甲苯 25℃条件下真实蒸气压为 3.792kPa，小于 27.6kPa，故无需采用燃烧工艺进行最终处理。	相符
挥发性有机液体装载	1.对真实蒸气压 $\geq 2.8\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用底部装载或顶部浸没式装载（出料管口距离槽（罐）底部高度 $< 200\text{mm}$ ）。排放的废气应收集处理，处理效率不低于 80%； 2.如采用顶部装载作业，排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理。	企业挥发性有机液体中采用底部装载，装载过程中产生的废气经活性炭吸附处理后由有机氯氟新产品废气排放口排放。	相符
污水收集和处理	1.含 VOCs 废水采用密闭管道输送，废水集输系统的接入口和排出口采取与空气隔离的措施； 2.废水集输、储存、处理设施应加盖密闭，并密闭排气至有机废气治理设施； 3.污水处理场集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 废气采用燃烧工艺或送加热炉、锅炉、	企业建设一套地理式污水处理设施，废水不外排，污水处理设施隔油池产生的 VOCs 废气未进行处理。经检测，厂界无组织 VOCs 能达标排放。要求企业将隔油池产生的 VOCs 废气引入活性炭吸附装置处理。	不相符

		焚烧炉燃烧处理；低浓度 VOCs 废气采用低温等离子、光催化、光氧化、活性炭吸附、生物法或其他等效两级及以上串联技术。		
	无组织管控	一、生产过程 1.所有物料采用密闭/封闭方式储存，含 VOCs 物料配备废气负压收集至 VOCs 处理设施。 2.厂区内物料转移和输送采用气力输送、封闭皮带等，无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应设置独立集气罩，配套的除尘设施不与室内通风除尘混用。 3.含 VOCs 物料采用密闭输送、密闭投加或密闭操作间。 4.车间产尘点和涉 VOCs 工序安装集气罩和治理设施。 二、车间、料场环境 1.生产车间地面干净，生产设施、设备材料表面无积料、积灰现象； 2.封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门； 3.在确保安全的前提下，所有门窗应处于封闭状态； 4.生产车间无可见烟粉尘外逸。 三、其他 1.厂区地面全部硬化或绿化，其中未利用地宜优先绿化，无成片裸露土地。	一、生产过程 1.原料采用槽罐车进行封闭式运输； 2.液体精制石蜡由罐车运输至厂区液蜡储罐内，生产时，由液蜡泵直接送入生产装置内；液氯由液氯管道输送至气化区；对氟甲苯、邻氟甲苯均采用桶装，储存于仓库中；对氯甲苯和甲苯采用卧式地埋罐储存，整个输送过程处于密闭状态。 二、车间、料场环境 1.生产车间地面干净，生产设施等表面无积料、积灰现象； 2.封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门； 3.确保安全的前提下，门窗处于封闭状态； 4.生产车间无可见烟粉尘外逸。 三、其他 厂区地面全部硬化或绿化，其中未利用地宜优先绿化，无成片裸露土地。	相符
排放限值	涉 VOCs	1.全厂有组织 PM、NMHC 有组织排放限值要求：10、20mg/m³，且其他污染物稳定达到国家/地方排放限值； 2.VOCs 治理设施同步运行率和去除率分别达到 100%和 80%；因废气收集、生产工艺原因去除率确实达不到的，在厂房外无组织排放监控点 NMHC 浓度低于 4mg/m³，企业边界 1h NMHC 平均浓度低于 2mg/m³。 3.污水处理场周界监控点环境空气臭气浓度低于 20，NH₃、H₂S 浓度分别低于 0.2mg/m³、0.02mg/m³，其他特征污染物满足排污许可证排放限值要求。	1.不涉及 PM、NMHC 有组织排放； 2.根据检测报告，企业边界 1hNMHC 最大值为 1.14mg/m³，满足低于 2mg/m³的限值要求。 3.企业厂界四周臭气浓度、NH₃、H₂S 无组织监控点与上风向参照点最大浓度之差分别为 7、0.166mg/m³、0.012mg/m³，满足分别低于 20、0.2mg/m³、0.02mg/m³要求，其他特征污染物满足排污许可证排放限值要求。	相符

	其他	1.各生产工序 PM 有组织排放限值要求：10mg/m ³ ； 2.厂界 PM、VOCs 排放限值要求：1、2mg/m ³ 。	企业不涉及 PM 有组织排放；厂界 PM 最大排放浓度为 0.317mg/m ³ ，NMHC 最大排放浓度为 1.11mg/m ³ ，苯最大排放浓度为 0.0138mg/m ³ ，甲苯最大排放浓度为 0.0163mg/m ³ ，二甲苯最大排放浓度为 0.0566mg/m ³ ，满足厂界 PM、VOCs 排放浓度小于 1、2mg/m ³ 的限值要求。	相符
	监测监控水平	1.有组织排放口按生态环境部门要求安装烟气排放自动监控设施（CEMS），并按要求联网； 2.有组织排放口按照排污许可证要求开展自行监测； 3.涉气生产工序、生产装置及污染治理设施按生态环境部门要求安装用电监管设备，用电监管设备与省、市生态环境部门用电监管平台联网； 4.厂内未安装在线监控的涉气生产设施主要投料口安装高清视频监控系统，视频能够保存三个月以上。	1.根据要求，企业有组织排放口可不安装 CEMS。 2.按照排污许可证要求开展自行监测（监测报告见附件）； 3.已安装用电监管设备，并与市生态环境部门用电监管平台联网。 4.涉气生产设施附近已安装高清视频监控系统。	相符
环境管理水平	环保档案	1.环评批复文件和竣工环保验收文件或环境现状评估备案证明； 2.国家版排污许可证； 3.环境管理制度（有组织、无组织排放长效管理机制，主要包括岗位责任制度、达标公示制度和定期巡查维护制度等）； 4.废气治理设施运行管理规程； 5.一年内废气监测报告（符合排污许可证监测项目及频次要求）。	1.济源市恒顺新材料有限公司年产 4 万吨氯化石蜡项目环境影响报告书于 2014 年以济环审【2014】21 号文件批复建设，2016 年 11 月 22 日以济清改办【2016】17 号文件完成该项目验收；济源市恒顺新材料有限公司年产 2 万吨氯化石蜡扩建项目环境影响报告书于 2018 年以济环审【2018】01 号文件批复建设，2019 年 3 月 18 日以济环函【2019】27 号文件完成该扩建项目验收；济源市恒顺新材料有限公司年产 7000 吨有机氯氟新产品项目环境影响报告书于 2017 年 9 月 19 日以济环审【2017】10 号文件批复建设，2019 年 3 月 18 日以济环函【2019】26 号文件完成该项目验收； 2.本单位已于 2020 年 5 月 25 日办理了排污许可证，许可证编号为 91419001395466031E； 3.具有废气治理设施运行管理规程等环境管理制度； 4.具有一年内符合排污许可证监测项目及频次要求的第三方废气检测报告。	相符

	台账记录	1.生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）； 2.废气污染治理设施运行管理信息； 3.监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录等）； 4.主要原辅材料消耗记录； 5.燃料消耗记录； 6.固废、危废处理记录； 7.如有废气应急旁路，有旁路启运历史记录、阀门维护和检修记录、向地方生态环境主管部分报告记录。 8.运输车辆、厂内车辆、非道路移动机械电子台账（进出厂时间、车辆或机械信息、运送货物名称及运量等）。	各项台账记录较为完备，不涉及废气应急旁路；已设置车辆门禁系统和车辆及非道路移动机械电子台账。	相符
	人员	设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）。	企业已设置环保部门，并配备专职环保人员。	相符
运输方式		1.物料、产品公路运输全部使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（不含国五重型燃气车辆）或新能源车辆； 2.厂区车辆全部达到国五及以上排放标准（不含国五重型燃气车辆）使用新能源车辆； 3.厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	1.物料、产品运输车辆全部使用国五排放标准； 2.厂区车辆全部达到国五排放标准； 3.厂内非道路移动机械达到国三排放标准。	相符
运输监管		日均进出货 150 吨（或载货车辆日进出 10 辆次）及以上（货物包括原料、辅料、燃料、产品和其他与生产相关物料）的企业，或纳入我省重点行业年产值 1000 万及以上的企业，应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账；其他企业建立门禁视频监控系统和台账，其他企业建立电子台账。	企业已设置车辆门禁系统，并建立电子台账，记录车辆信息。	相符

2.1.8 现有工程存在问题及整改措施

①存在问题：废水处理设施中隔油池产生的 VOCs 未引入废气处理设施

现有隔油池上方密闭处理，产生的少量 VOCs 未经处理排放，要求将隔油池废气引入有机氯氟新产品生产线活性炭吸附处理装置处理后，经有机氯氟产品废气排放口（DA002）排放。全厂经过隔油池处理的废水量为 1103t/a，根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》中石化废水处理设施 VOCs 逸散量排放系数，废水收集系统及油水分离单位排放强度为 $0.6\text{kg}/\text{m}^3$ ，经计算企业经隔油池处理的废水废气排放量为 0.66t/a，密闭管道收集至有机氯氟新产品生产线活性炭吸附处理后排放，处理效率取 80%，则排放量为 0.132t/a。根据 2021 年企业自行监测报告，现有有机氯氟新产品生产线 VOCs 排放量为 0.2019t/a，总风量为 $4000\text{m}^3/\text{h}$ ，隔油池废气收集处理后，有机氯氟新产品生产线排放口 VOCs 排放速率、排放浓度分别为 $4.22 \times 10^{-2}\text{kg}/\text{h}$ 、 $10.6\text{mg}/\text{m}^3$ 。要求于本项目建成投产前整改完成。

2.2 项目概况

项目名称：济源市恒顺新材料有限公司年产 4 万吨氯代碳酸乙烯酯项目

建设单位：济源市恒顺新材料有限公司

建设性质：改建

建设内容：拟改造现有的 8 条氯化石蜡生产线中的 4 条（1#~4#生产线），降低氯化石蜡产能 2 万吨/年，以碳酸乙烯酯为原料，经紫外线光照、氯化反应等工艺过程，年产氯代碳酸乙烯酯 4 万吨。

项目投资：总投资 2000 万元

建设地点：济源市五龙口镇北官庄济源市恒顺新材料有限公司现有厂区内

占地面积：利用现有 1#~4#氯化石蜡生产线改建，不新增用地。

2.2.1 建设项目概况

表 2-14 项目主要建设内容一览表

类别	建设名称	设计能力	备注
主体工程	氯代碳酸乙烯酯生产线	年产 4 万吨氯代碳酸乙烯酯	利用现有氯化石蜡生产线改建
公用工程	供水	本项目用水量为 55361t/a	依托联创化工供水管网供水
	排水	本项目不新增生活用水，设备检修和车间地面冲洗水经地埋式一体化污水处理设施处理后回用	/
	供电	用电量为 200 万 kw·h	依托联创化工供电
环保设施	废气治理	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋塔+活性炭吸附	新增
	废水治理	地埋式一体化污水处理设施	依托现有
	噪声治理	距离衰减、厂房隔声	依托现有
	固废治理	危险废物在现有危废暂存间暂存，交有资质单位处置	依托现有
劳动定员及工作制度			三班制生产，全年工作 333 天，全厂总定员 160 人，本项目不新增劳动定员。

2.2.2 项目产品方案及产品指标

本项目建成后，工程主要建设规模及产品方案如下：

表 2-15 全厂产品方案一览表

产品分类	产品名称	设计能力			年工作小时数(h)
		改建前	改建后	增减量	
主产品	氯代碳酸乙烯酯	0	4 万 t/a	+4 万 t/a	8000
	氯化石蜡	6 万 t/a	4 万 t/a	-2 万 t/a	
	有机氯氟产品（对氟苯甲醛、对氟苯甲酰氯、邻氟苯甲酰氯、对氯苯甲醛、对氯苯甲酰氯、3, 5-二氯苯甲酰氯）	7000t/a	7000t/a	0	
副产品	工业盐酸	10.335 万 t/a	10.335 万 t/a	0	
	次氯酸钠、氯化钠溶液（含氯 18.7%）	0.885 万 t/a	0.885 万 t/a	0	

2.2.3 本工程主要设备

本项目生产设备如下。

表 2-16 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	数量 (台/个)	规格型号(mm)	材质	备注
1	液氯气化器	3	3900×900×2726	碳钢	依托现有
2	氯气缓冲罐	1	5m ³ φ1200×3373	碳钢	依托现有
3	碳酸乙烯酯储罐	1	500m ³ φ8000×10000	304	依托现有
4	碳酸乙烯酯卸车泵	1	KCB-300 5.5kw	304	依托现有
5	碳酸乙烯酯出料泵	1	KCB-300 5.5kw	304	依托现有
6	氯化釜	28	φ800×4200	搪玻璃	新增
7	脱气釜	8	φ1400×4205	搪玻璃	依托现有
8	氯化冷凝器	28	12m ²	搪玻璃	新增
9	氯化尾气冷凝器	4	15m ² φ580×1845	石墨	依托现有
10	氯化尾气冷凝器	4	25m ² φ700×1800	石墨	新增
11	成品储罐	1	500m ³ φ8000×10000	FRP	依托现有
12	预热釜	4	φ1100×4205	搪玻璃	依托现有
13	一氯釜	4	φ1450×2800	搪玻璃	依托现有
14	一氯釜	4	φ1450×2800	搪玻璃	新增
15	二氯釜	4	φ1450×2800	搪玻璃	依托现有
16	三氯釜	4	φ1450×2800	搪玻璃	依托现有
17	旋风干燥器	4	φ700×1700	搪玻璃	新增
18	旋风干燥器	4	φ700×1700	玻璃钢	依托现有
19	催化剂罐	1	φ1200×1200	304	新增
20	酸油罐	4	φ1450×2800	搪玻璃	新增
21	降膜吸收塔	8	20m ² φ480×4750	石墨	依托现有
22	降膜吸收塔	4	45m ² φ700×4750	石墨	新增
23	喷淋吸收塔	12	φ600×4700	FRP	依托现有
24	碱吸收塔	4	φ800×4585	内衬四氟	新增

25	碱泵	2	IFH65-50-125 5.5kw	四氟	依托现有
26	碱罐	2	φ2000×3000	搪玻璃	依托现有
27	萃净塔	4	φ400×3500	FRP	新增
28	酸罐	8	φ1600×2200	FRP	依托现有
29	淡浓酸泵及备用泵	12	CQB50-32-160 4kw	四氟	依托现有
30	次钠储罐	1	Φ1300×4205	PPR	依托现有
31	引风机	2	2664-5268m ³ /h 3kw	PPR	新增
32	凉水塔	3	GFNL-200 11kw	玻璃钢	依托现有
33	循环水泵	3	IS100-80-160 15kw	铸铁	依托现有
34	热水罐	1	2000×2000×2000	铸铁	依托现有
35	热水泵	2	IRG65-160 4kw	铸铁	新增
36	翻料泵	8	IHF65-50-125	内衬四氟	依托现有
37	拉料泵	8	KCB-300 5.5KW	304	新增 4 台，其余 4 台依托现有
38	碳酸乙烯酯卸车泵	1	KCB-300 5.5kw	304	依托现有
39	碳酸乙烯酯出料泵	1	KCB-300 5.5kw	304	依托现有
40	总尾气酸吸收泵	2	IHF65-50-125	内衬四氟	依托现有
41	总尾气喷淋塔	4	Φ800×4700	FRP	新增
42	活性炭吸附塔	3（两用一备）	Φ800×2970	搪玻璃	新增
43	碱塔旋风	2	Φ700×1700	FRP	新增

2.2.4 本工程主要原辅材料及能源消耗

表 2-17 本项目主要原辅材料及能源消耗情况一览表

项目	名称	单位	年消耗量	来源	运输方式	改建前后变化情况
原料	碳酸乙烯酯（EC）	t/a	29000	外购	汽车	+29000t/a
	液氯	t/a	24000	外购	管道输送	0
辅料	32%液碱	t/a	480	外购	汽车	0
能源	电	万 kw·h/a	200	由联创化工提供	/	0
	水	万 t/a	5.56	由联创化工提供	管网	0
	蒸汽	万 t/a	1.5	由联创化工提供	管道	0

2.2.5 本工程主要原辅材料及成品成分、性质分析

表 2-18 主要原辅材料和产品成分及性质分析一览表

液氯	
项目	指标

	优等品	一等品	合格品
氯的体积百分数/%，≥	99.8	99.6	99.6
水分的质量分数/%，≤	0.01	0.03	0.04
三氯化氮的质量分数/%，≤	0.002	0.004	0.004
蒸发残渣的质量分数/%，≤	0.015	0.1	/
理化性质	分子式：Cl ₂ ，分子量：70.9。黄绿色有强烈刺激性气味的 气体。熔点：-101℃，沸点：-34.5℃，相对密度(空气 =1)2.48。易溶于水、碱液。用于漂白，制造氯化物、盐 酸、聚氯乙烯等。属高毒类。急性毒性：LC ₅₀ 850mg/m ³ (大鼠吸入 1 小时)。不会燃烧，但可助燃。		
注：水分、三氯化氮指标强制			
碳酸乙烯酯（EC）			
理化性质	C ₃ H ₄ O ₃ ，常温下为无色针状结晶，熔点 34-37℃，沸点 246.7℃，相对密度 1.32，闪点 152℃，介电常数 96c/v.m。EC 能与乙醇、乙酸乙酯、苯、氯仿和 热水（40℃）混溶，也溶于乙醚、丁醇和四氯化碳。碳酸乙烯酯是一种强极 性溶剂，对二氧化碳、硫化氢及一些有机硫具有较大的溶解能力，而对氢 气、氧气、氮气、一氧化碳、甲烷等气体溶解度小得多，加之再生能耗低， 在天然气、合成气和制氢工业已广泛用作脱碳剂。		
	氯代碳酸乙烯酯（CEC）		
理化性质	C ₃ H ₃ ClO ₃ ，常温下为液态，密度 1.5±0.1 g/cm ³ ，沸点 237.3±0.0℃，闪点 148.3±19.4℃，储存条件 2-8℃，密闭、阴凉干燥处保存，确保有良好的通 风或排气装置。如果遵照规格使用和储存则不会分解，未有已知危险发生。		

2.2.6 公用工程

(1) 给水

企业用水依托联创公司，因本项目为 1~4#氯化石蜡生产线改建，故本项目用水为现有 1~4#氯化石蜡生产线用水，全厂不新增用水量。

(2) 排水

本项目不新增劳动定员，无新增生活污水产生。厂区雨污分流，雨水经厂区明渠汇集后排入厂区外雨水管网，设备检修和地面清洗水经处理后达标回用，不外排。

(3) 全厂雨污分流情况

厂区采取雨污分流，初期雨水经厂区初期雨水收集池收集，后期雨水经厂区明渠汇集后排入厂区外雨水管网；生活污水经三格式化粪池收集与车间地面清洗水进入厂区地埋式一体化污水处理设施处理，处理后废水满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）水污染物排放限值要求，处理达标后

废水全部回用于盐酸生产用水、车间地面清扫及厂区绿化，无外排废水。雨污分流示意图见附图 9。

（4）供电

本项目用电由联创化工供应。

2.3 工艺流程及产污环节

本项目属改建项目，改建前后原料、产品发生改变，生产工艺基本不发生变化，具体生产工艺流程如下。

2.3.1 工艺流程

采用目前国内先进的热氯化法和光氯化法相结合的连续氯化生产新工艺进行氯代碳酸乙烯酯的生产。生产工艺主要包括原料贮存、预反应、液氯汽化、氯化工段、脱气、尾气吸收制酸等工序，本工程共设置 4 条生产线，每条生产线产能为每年 1 万吨氯代碳酸乙烯酯。

（一）原料贮存

项目所用原料为外购碳酸乙烯酯，由运输车辆将碳酸乙烯酯运送至厂区碳酸乙烯酯储罐内，工程共设置 1 座碳酸乙烯酯储罐。生产时利用出料泵直接将融化的碳酸乙烯酯送入生产装置内。

（二）预反应

将储罐内的碳酸乙烯酯利用出料泵送入 3#副反应釜（三氯釜）内，然后靠溢流依次进 2#副反应釜（二氯釜），之后进入萃净塔进行碳酸乙烯酯和酸的分离，分离出来的盐酸进入盐酸池储存，碳酸乙烯酯、氯代碳酸乙烯酯进入 1#副反应釜（一氯釜），1~3#副反应釜的作用主要是溶解来自氯化工段未反应的氯气。然后进入预热釜升温后进入主反应釜（1~6#氯化釜），预反应工段不发生化学反应。

（三）液氯汽化

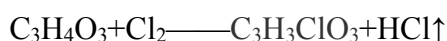
项目使用的液氯由联创公司直接由管线输送至厂区的液氯汽化区，之后将液氯送至汽化器（汽化器内的热水温度不超过 40℃）中进行汽化。液氯管线设

置有自动计量装置，可在线控制生产用量。经热水(由生产线循环水换热)加热汽化（由氯化反应主反应釜提供）后进入氯气缓冲罐稳压、干燥，之后再经转子流量计计量后分别进入主反应釜。

（四）氯化工段

EC 经过预热后进入主反应釜（1~6#氯化釜），该生产装置设 6 台氯化反应釜，为串联布置。从氯气总管输出的氯气分别进入 6 台氯化反应釜，在紫外线的照射下，使氯气与 EC 进行反应，通过调节氯气量大小来控制氯化程度和产量。由于氯化反应是放热反应，达到一定温度后需用冷却水冷却降温，反应温度控制 85℃~95℃。

生产过程中发生的化学反应主要为：



（五）脱气（氯代碳酸乙烯酯精制）

将成品接收罐中的物料用泵转入脱气釜，同时向精制釜中通入压缩空气，压缩空气 3~6h 吹风，共吹 4 次，吹脱出氯代碳酸乙烯酯中溶解的氯化氢和氯气，吹脱出的气体进入喷淋塔进行尾气吸收，得到稀酸进入循环酸罐中。吹气结束后，即可得到氯代碳酸乙烯酯成品，从釜底部放出，由真空泵泵至成品罐车外售。

（六）尾气吸收制酸

尾气吸收由水吸收和碱吸收两部分组成。首先利用一次水作为吸收介质，氯化工段排放的尾气与萃净塔尾气经三级降膜吸收塔+两级喷淋塔吸收后进入总氯化尾气管道，总氯化尾气再经过二级水喷淋塔+二级碱吸收塔+活性炭吸附处理；脱气工段尾气经 3#水喷淋塔+总脱气尾气水喷淋塔+二级碱吸收+活性炭吸附处理后与氯化尾气经现有 25m 高排气筒排放。水吸收部分制取 31%盐酸送盐酸池储存外售，碱吸收利用 32%左右碱液作为吸收剂制取次氯酸钠外售。

本项目工艺流程与产污环节示意图、总氯化尾气吸收系统示意图见图 2-14、图 2-15。

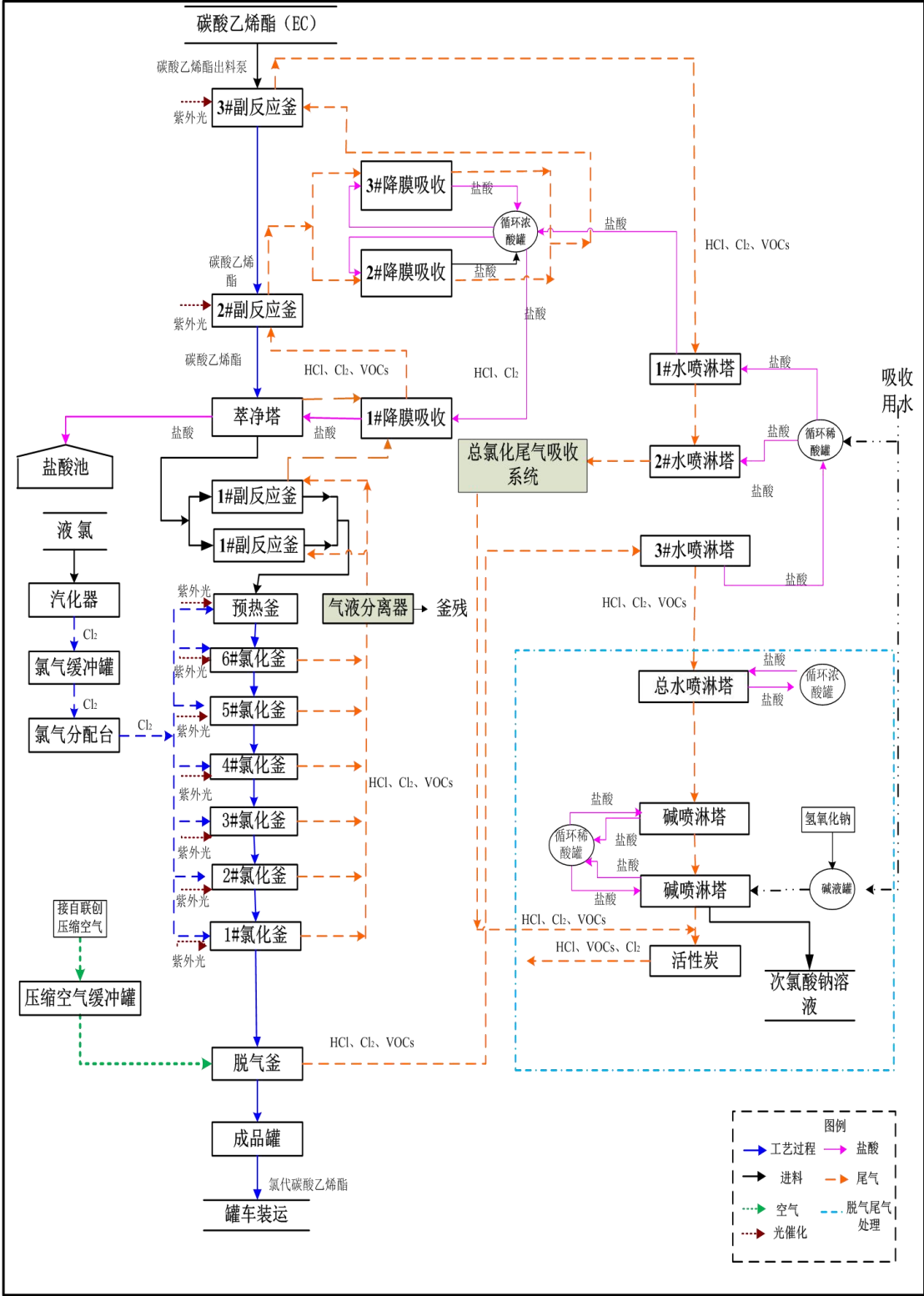


图 2-14 生产工艺流程及产污环节示意图

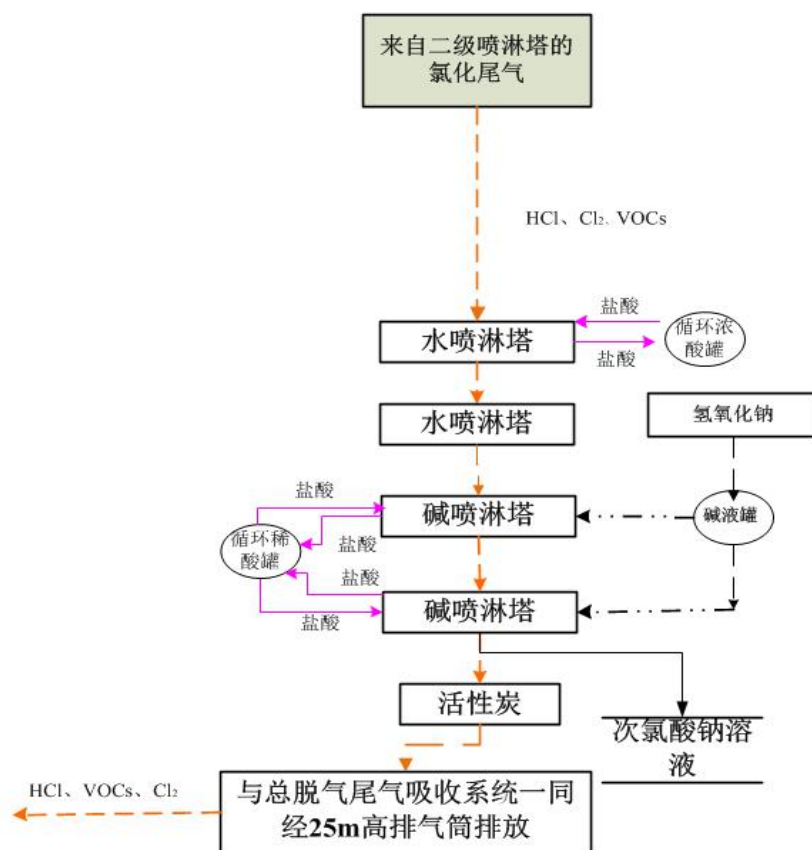


图2-15 总氯化尾气吸收系统

2.3.2 产污环节汇总

根据生产工艺，项目运营期具体污染源产生情况见下表。

表 2-19 本工程产污环节、主要污染物及治理措施

产污环节			污染因子	污染防治措施			
有组织 废气	反应 系统	1#副反应 釜、氯化 釜、萃净塔	Cl ₂ 、HCl、VOCs	1#降膜 吸收塔	2#降膜吸 收塔+3#降 膜吸收塔	二级水喷淋塔+总 尾气吸收喷淋塔 （1#、2#）+二级 碱吸收+活性炭吸 附	25m 排气 筒
		2#副反应釜	Cl ₂ 、HCl、VOCs	/			
		3#副反应釜	Cl ₂ 、HCl、VOCs	/	/		
	脱气系统		Cl ₂ 、HCl、VOCs	/	二级水喷淋塔+二级碱吸收+活 性炭吸附		
	装载区		VOCs	负压引 风接口			
	储罐区		VOCs	集气管			
无组织 废气	生产装置区		Cl ₂ 、HCl、VOCs	加强管理，经常对设备进行保养维修，定期开展 LDAR检测；盐酸池密闭设置，设置引气管道引至碱 吸收			
	盐酸池		HCl				

废水	设备循环冷却废水	SS、COD、盐类	清净下水，回用作为盐酸吸收补充用水
	设备检修及地面清洗水	COD、SS、石油类	依托现有隔油池、中和沉淀池处理，再经一体化处理设施处理后回用与厂区绿化等
	生活污水	COD、NH ₃ -N、SS等	依托现有地埋式一体化设备
固废	设备检修	废润滑油	暂存于现有危险废物暂存库，定期交有资质单位处置
		废抹布	
	生产过程	釜残	
	尾气处理	废活性炭	
	污水处理站	污泥	生化处理产生的污泥，属于一般固废，环卫部门清运处理
噪声	汽化器、循环水泵、风机	噪声	合理布局、基础减振、厂房隔声

2.3.3 物料、氯、水平衡

2.3.3.1 现有氯化石蜡项目（年产6万吨）氯平衡分析

表 2-20 现有氯化石蜡项目氯平衡表

名称	用量(t/a)	含氯率(%)	含氯量(t/a)	名称	产出量(t/a)	含氯率(%)	含氯量(t/a)
液氯	72000	99.6	71712	氯化石蜡	60000	65	36210.04
/	/	/	/	盐酸	103725	31	32154.75
/	/	/	/	次氯酸钠、氯化钠溶液	1800	18.7	337.86
/	/	/	/	废气有组织排放	/	/	2.03
/	/	/	/	无组织排放	/	/	1.04
/	/	/	/	损耗	/	/	6.28
合计			71712	合计			71712

2.3.3.2 改建后氯平衡分析

表 2-21 改建后氯化石蜡生产车间氯元素平衡分析

（5~8#氯化石蜡生产线与氯代碳酸乙烯酯生产线）

名称	用量(t/a)	含氯率(%)	含氯量(t/a)	名称	产出量(t/a)	含氯率(%)	含氯量(t/a)
液氯	48000	99.6	47808	氯化石蜡	40000	65	25962.54
/	/	/	/	盐酸	69725	31	21614.75
/	/	/	/	次氯酸钠、氯化钠溶液	1200	18.7	224.4

/	/	/	/	废气有组织排放	/	/	1.35
/	/	/	/	无组织排放	/	/	0.69
/	/	/	/	损耗	/	/	4.27
合计				合计			47808
液氯	24000	99.6	23904	氯代碳酸乙烯酯	40000	33	13200
/	/	/	/	盐酸	34000	31	10540
/	/	/	/	次氯酸钠	600	18.7	112.2
/	/	/	/	废气有组织排放	/	/	1.276
/	/	/	/	无组织排放	/	/	1.1524
/	/	/	/	精馏釜残	240	20.6	49.3716
合计				合计			23904

2.3.3.3 本项目总物料平衡分析

表2-22 本项目物料产出表

入方 (t/a)		出方 (t/a)	
物料名称	数量	物料名称	数量
碳酸乙烯酯	29000	氯代碳酸乙烯酯	40000
液氯	24000	盐酸	34000
液碱	480	次氯酸钠	600
水	21360.2949	废气（氯气、氯化氢）	氯气 0.0842 氯化氢 0.2107
		釜残	240
小计	74840.2949	小计	74840.2949

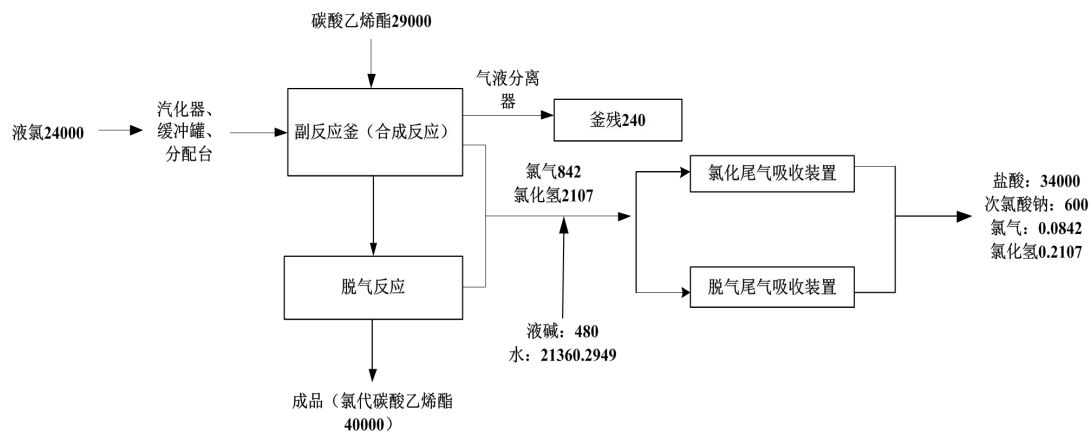


图2-16 本项目物料平衡图 (单位: t/a)

2.3.3.4水平衡分析

本项目不新增员工，无新增生活污水，主要用水为循环冷却水补充用水和车间地面清洗水。现有的1#~4#氯化石蜡生产线，耗水量为55644.3t/a，项目改建完成后，此部分耗水量作为本项目用水。全厂不新增用水量。

(1) 循环冷却水补充用水

设备冷却用水主要为主副反应釜、降膜吸收塔、汽化器等设备的冷却降温，循环冷却水使用一段时间后，水质中盐分较高，需要定期排放，该部分冷却废水属于清净下水，作为盐酸补充用水，同时定期补充循环水损失。本项目循环冷却补充用水为135.5m³/d。

(2) 尾气吸收用水

根据物料平衡，氯气和氯化氢尾气吸收用水量为64.87m³/d，即21601t/a。此部分用水主要来源为设备循环冷却水。

(3) 设备检修及车间地面清洗水

本项目生产设备每年定期进行检修，检修时对设备进行冲洗，产生设备检修废水；同时，因检修造成车间地面的污染，需要对车间地面进行清洗，产生地面清洗废水。该部分废水中含有设备检修时产生的废润滑油，收集后经隔油处理后再进行中和沉淀处理，之后送入地埋式一体化设备处理。设备检修及地面清洗年用水量为399.6m³/a，与1#~4#氯化石蜡生产线改建前设备检修及地面清洗用水量相同。

(4) 生活污水

本项目为改建项目，不新增劳动定员，不新增生活用水。

(5) 设备检修及地面清洗产生的废水经处理达到《石油化工有限公司污染物排放标准》表1标准限值后回用于厂区绿化用水，不外排。

本项目水平衡图如下：

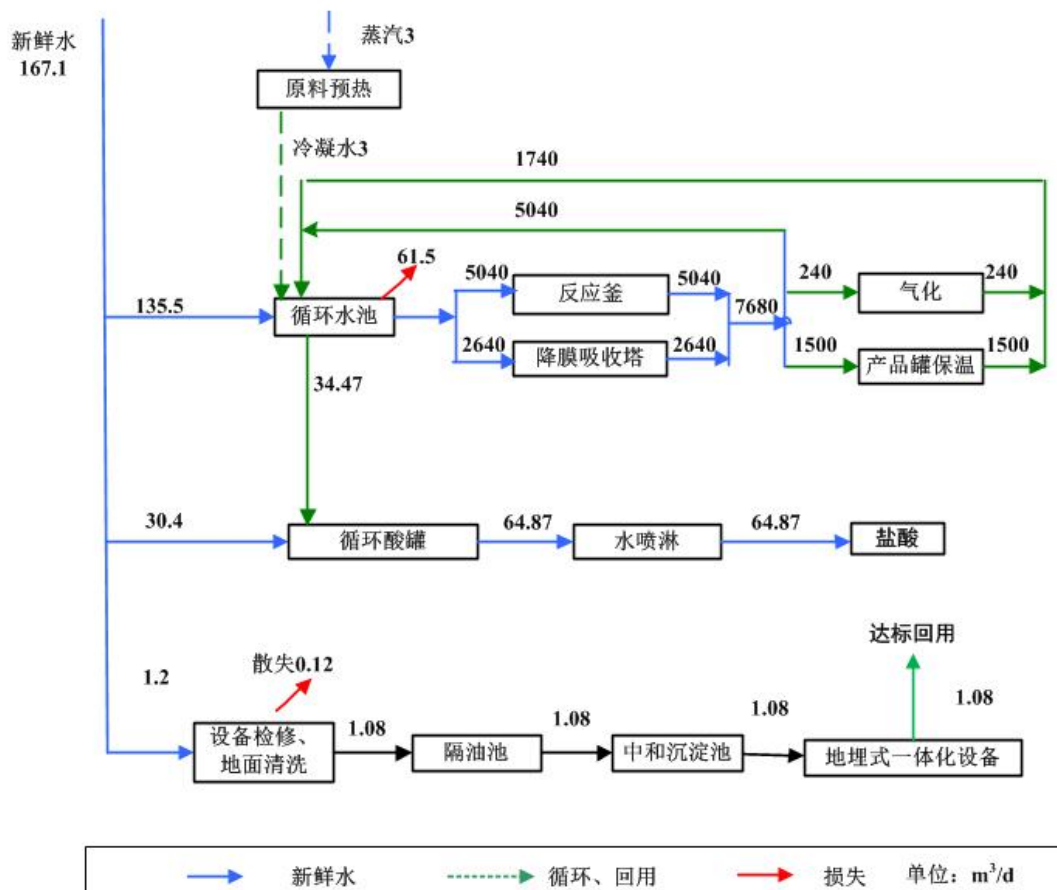


图 2-17 本项目水平衡图 单位: m^3/d

2.4 施工期工程污染分析

本项目利用现有工程中 1#~4#氯化石蜡生产线进行改建，仅更换或新增少量生产设备，施工期较短，不新建建筑物，不涉及土建施工，污染影响较小，故不再对施工期污染进行分析。

2.5 营运期工程污染分析

2.5.1 废气

本项目废气污染源主要为反应系统尾气和脱气系统尾气，无组织排放区主要包括生产装置区、盐酸池。

一、有组织废气

(1) 工艺废气产生情况

本次评价污染物源强的确定方法主要为物料衡算和类比同类企业。

有组织废气主要分为酸性水溶废气和有机废气，酸性水溶废气主要为氯化

反应过程中产生的氯气和氯化氢，有机废气为碳酸乙烯酯、氯代碳酸乙烯酯挥发产生的废气。根据改建后氯元素平衡分析表 2-18、总物料平衡分析表 2-19 中内容可知，本项目氯气产生量为 842t/a，氯化氢产生量为 2107t/a。类比山东沾化阳光化学有限公司锂电池电解液添加剂项目（一期）（产品氯代碳酸乙烯酯 4 万 t/a），该项目与本次改建项目原辅料、产品生产规模及生产工艺均相同，同时根据《济源市恒顺新材料有限公司年产 4 万吨氯代碳酸乙烯酯项目可行性研究报告》及相关设计资料，VOCs 产生系数约为 0.00012t/t 产品，本项目生产过程中 VOCs 产生量为 4.8t/a。

①碳酸乙烯酯储罐、氯代碳酸乙烯酯储罐呼吸废气

本项目使用的碳酸乙烯酯储罐数量为 1 个，氯代碳酸乙烯酯储罐数量为 1 个，罐区废气主要是大、小呼吸废气，即大呼吸（作业）损耗和小呼吸（静置）损耗两种排放方式，根据《有机液体固定顶罐储存的污染物排放与控制》，固定顶罐挥发性有机物的产生量计算公式如下：

A、固定顶罐大呼吸计算

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_n \times K_c \times Q$$

式中：

L_w —固定顶罐的大呼吸损失，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；

K_n —周转因子，无量纲，取决于储罐的年周转系数 N 。 $N \leq 36$ ， $K_n = 1$ ； $36 < N \leq 220$ ， $K_n = 11.467 \times N^{-0.7026}$ ； $N > 220$ ， $K_n = 0.26$ 。

K_c —产品因子，对原油 $K_c = 0.65$ ，其他有机液体 $K_c = 1.0$ ，无量纲。

Q —产品的年周转量， m^3/a 。

B、固定顶罐小呼吸计算公式

$$L_B = 0.191 \times M \times [P / (100910 - P)]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.5} \times F_p \times C \times K_c$$

式中：

L_B —固定顶罐的小呼吸损失, kg/a;

D —储罐直径, m;

H —平均蒸汽空间高度, m;

ΔT —昼夜环境温度平均温差;

F_p —涂层因子, 无量纲, 根据油漆状况取值在 1~1.5 范围, 本次评价取 1;

C —由于小直径罐的调节因子, 无量纲, 直径 $>9m$ 的罐体, $C=1$; 直径在 0~9m 的 $C=1-0.0123(D-9)^2$, 本项目碳酸乙烯酯储罐直径为 8m。

本次改建项目碳酸乙烯酯储罐大、小呼吸计算参数见下表。

表 2-23 碳酸乙烯酯固定顶罐大呼吸计算参数及结果一览表

物料	M	P (36.4℃)	K_n	K_c	N	L_w (kg/a)
碳酸乙烯酯	88.06	2.67	0.26	1	>220	0.562

表 2-24 碳酸乙烯酯固定顶罐小呼吸计算参数及结果一览表

物料	P (36.4℃)	H	ΔT	D	C	F_p (m^3/a)	L_B (kg/a)
碳酸乙烯酯	2.67	8	11.5	8	0.9877	1	0.157

本次改建项目氯代碳酸乙烯酯储罐大、小呼吸计算参数见下表。

表 2-25 氯代碳酸乙烯酯固定顶罐大呼吸计算参数及结果一览表

物料	M	P (25℃)	K_n	K_c	N	L_w (kg/a)
氯代碳酸乙烯酯	122.507	53.2	0.26	1	>220	18.874

表 2-26 氯代碳酸乙烯酯固定顶罐小呼吸计算参数及结果一览表

物料	P (25℃)	H	ΔT	D	C	F_p (m^3/a)	L_B (kg/a)
氯代碳酸乙烯酯	53.2	8	11.5	8	0.9877	1	48.760

固定顶罐的总损耗是静置损耗与工作损耗的总和: 碳酸乙烯酯储罐总损耗为 0.00072t/a; 氯代碳酸乙烯酯储罐总损耗为 0.068t/a, 储罐区 VOCs 产生量为 0.06872t/a。

②装载区废气

本项目装载区废气参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》

(HJ853-2017) 中挥发性有机液体装载过程中排放的挥发性有机物要求核算方法进行计算，公式如下：

$$D_{\text{产生量}} = \frac{L_L \times Q}{1000} (1 - \eta_{\text{去除}}) \quad (\text{公式 2-1})$$

$D_{\text{产生量}}$:核算时段内挥发性有机液体装载过程挥发性有机物的产生量，t/a;

L_L : 挥发性有机液体装载过程中的排放系数，kg/m³;

Q : 核算时段内设计物料装载量，m³/a;

$\eta_{\text{去除}}$: 去除效率(%)，一般控制区取95%，重点控制区取97%。

公路装载的排放系数计算过程如下：

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M_{\text{vap}}}{273.15 + T} \quad (\text{公式 2-2})$$

S : 饱和系数，无量纲，一般取0.6;

P_T : 温度为T时装载物料的真实蒸气压，Pa;

M_{vap} : 油气分子量，g/mol;

T : 物料装载温度，℃

本项目氯代碳酸乙烯酯装卸车区物料废气产生情况如下表所示：

表2-27 装载区有机废气产生情况一览表

物料名称	S	T (℃)	P_T (Pa)	M_{vap} (g/mol)	Q (m ³ /a)	产生量 (t/a)
氯代碳酸乙烯酯	0.6	10	53.3	122.5	13207	0.02

本项目装载区产生的 VOCs 为 0.02t/a、有机液体储罐储存过程中产生的 VOCs 为 0.06872t/a。利用装载区挠性负压引风接口，将罐车装车时产生的废气引入尾气吸收装置进行处理；碳酸乙烯酯、氯代碳酸乙烯酯的储罐呼吸阀要求与集气管相连，通过集气管对储罐呼吸排气收集后引入尾气吸收装置进入处理。收集效率取 95%，则装卸区和储罐区进入尾气吸收装置的 VOCs 总量为 0.084t/a，无组织排放量为 0.005t/a。

③盐酸池废气

本项目产生的副产品盐酸为 34000t/a，与 5~8#氯化石蜡生产线产生的盐酸一同进入厂区现有盐酸池储存，盐酸池容积为 1000m³。采用同类报批项目使用

较多的中国石油化工（CPCC）系统经验公式进行盐酸储存过程中氯化氢产生量的核算。

表 2-28 盐酸池大呼吸计算参数及结果一览表

物料	M	P	Kn	Kc	N	Q	Lw (kg/a)
氯化氢	36.5	1413	1	1	1	28813	622.3

表 2-29 盐酸池小呼吸计算参数及结果一览表

物料	P	H	ΔT	D	C	Fp (m ³ /a)	L _B (kg/a)
氯化氢	1413	1	11.5	30	1	1	466.6

通过计算，本项目盐酸储存过程中产生的氯化氢总量为 1.0889t/a，根据现有工程概况，现有盐酸池产生的氯化氢废气经碱吸收处理，收集效率为 95%，处理效率取 99%，处理后经现有氯化石蜡生产线废气排放口排放。则本项目盐酸池废气排放量为 0.01t/a，无组织排放量为 0.0544t/a。

④尾气吸收系统

本项目尾气吸收采用的措施如下表所示。

表 2-30 尾气防治措施一览表

产污环节			污染因子	污染防治措施		
有组织 废气	反应系统	1#副反应釜、氯化釜、萃净塔	Cl ₂ 、HCl、VOCs	1#降膜吸收塔	2#降膜吸收塔+3#降膜吸收塔	二级水喷淋塔+总尾气吸收喷淋塔（1#、2#）+二级碱吸收+活性炭吸附
		2#副反应釜	Cl ₂ 、HCl、VOCs	/		
		3#副反应釜	Cl ₂ 、HCl、VOCs	/		
	脱气系统		Cl ₂ 、HCl、VOCs	/	二级水喷淋塔+二级碱吸收+活性炭吸附	
	装载区		VOCs	负压引风接口		
	储罐区		VOCs	集气管		
	盐酸池		HCl	盐酸池密闭，地池排空口接入碱吸收（依托现有）		

25m 排气筒

根据调查，山东沾化阳光化学有限公司锂电池电解液添加剂项目（一期）尾气采用“三级水降膜吸收+真空水罐+二级水洗+三级碱洗+活性炭吸附”装置处理，对氯气处理效率为99.99%、氯化氢尾气处理效率约为99.97%；同时根据现有工程尾气处理设施的运行情况，本次评价氯气、氯化氢处理效率取99.99%，

VOCs处理效率取90%，则氯气、氯化氢、VOCs有组织排放量分别为0.0842t/a、0.2107t/a、0.4884t/a。

本项目建成后，氯化石蜡车间废气排放口氯气排放总量为 0.1334t/a，氯化氢排放总量为 0.41t/a，VOCs 排放量为 0.4884t/a。氯气排放速率、排放浓度分别为 $1.67 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ 、 1.59mg/m^3 ；氯化氢排放速率、排放浓度分别为 0.05kg/h 、 4.75mg/m^3 ；VOCs 排放速率、排放浓度分别为 $7.16 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ 、 6.80mg/m^3 。氯气、氯化氢排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物排放限值要求（氯化氢 30mg/m^3 ；氯气 5.0mg/m^3 ）；VOCs 排放浓度能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162 号文件附件一有机化工行业要求（非甲烷总烃： 80mg/m^3 ，处理效率 90%）。

二、无组织废气

本项目无组织废气主要为盐酸池未收集的废气、盐酸装车废气和生产车间无组织废气。

①盐酸池未收集废气：盐酸池未收集的氯化氢为 0.0544t/a。

②盐酸装车废气

类比《济源市恒顺新材料年产 2 万吨氯化石蜡项目环评报告书》，现有氯化石蜡工程（1-8#生产线）盐酸装车过程中盐酸雾排放系数为 $1.176 \times 10^{-7} \text{t/t}$ 盐酸，本项目产生副产品盐酸量 34000t/a，本项目产生的盐酸在装车过程中氯化氢无组织排放量为 0.004t/a。

③生产车间无组织废气

生产车间无组织无组织排放的气体主要有逸散的氯化氢、氯气和 VOCs 等。由于反应器和管道、阀门等连接处产生泄漏，会有少量无组织排放的气体。设备管线与组件挥发性有机物排放计算参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量计算公式计算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e\text{TOC} \times \frac{WF_{\text{VOC}_i}}{WF_{\text{TOC}}} \times t_i \right)$$

式中， $E_{\text{设备}}$ ：设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；
 t_i ：密封点 i 的年运行时间，h/a，本项目运行时间为 8000h/a；
 e_{TOC} ：密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h，取值参考 HJ853-2017 表 4；
 $WF_{\text{VOCs},i}$ ：流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；
 $WF_{\text{TOC},i}$ ：流经密封点 i 的物料中总有机碳平均质量分数，根据设计文件取值；
 n ：挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

根据装置的物料情况确定 $WF_{\text{VOCs},i}$ 与 $WF_{\text{TOC},i}$ 的比值约为 1，结合建设单位提供的密封点数量进行核算 VOCs 的产生量。项目生产装置先进，在设计之初考虑了尽量减少密封点以减少无组织排放。加强反应器等设备和管道、阀门等连接处的检查，及时更新零部件；减少密封点废气泄漏；开展；定期洒水降尘。设备与管线组件 $e_{\text{TOC},i}$ 取值参数见下表。

表 2-31 设备管线组件 $e_{\text{TOC},i}$ 参数及计算结果一览表

类型	设备类型	排放速率 $e_{\text{TOC},i}$ / (kg/h/排放源)	动静密封点数量	计算值 (kg/a)
石油化学 工业	气体阀门	0.024	80	46.08
	开口阀或开口 管线	0.03	280	201.6
	有机液体阀门	0.036	400	345.6
	法兰或连接件	0.044	1280	1351.68
	泵、压缩机、 搅拌器、泄压 设备	0.14	500	1680
	其他	0.073	70	122.64
合计	/	/	2610	3747.6

通过计算，本项目 VOCs 无组织挥发量约为 3.7476t/a。

无组织废气氯化氢、氯气的产生量参考《大气环境影响评价实用技术》（王栋成主编）中的建议比例，同时考虑生产装置先进性和物料水溶性，无组织废气产生量按万分之 0.1 进行计算，则车间装置区氯化氢排放量为 0.021t/a，氯气排放量 0.008t/a。根据定期维修设备并按照要求开展 LDAR 检测，根据 EPA（美国环保总署）估计和丁德武、高少华等人《基于 LDAR 技术的炼油装置 VOCs 泄漏损失评估》，实现 LDAR 后减少约 50% 的挥发性有机化合物排放，本项目建成后，生产车间 VOCs 无组织排放量为 1.88t/a。

根据《济源市恒顺新材料年产2万吨氯化石蜡项目环评报告书》，现有工程（1-8#氯化石蜡生产线）氯气、氯化氢无组织排放量分别为0.39t/a、0.02645t/a；本项目改建完成后，减少了1-4#氯化石蜡生产线的排放量，削减量为0.13t/a、0.0088t/a，5-8#氯化石蜡生产线氯气、氯化氢无组织排放量分别为0.26t/a、0.01765t/a。

综上，本项目运营期污染物产排情况汇总如下：

表 2-32 本项目大气污染物产生及排放状况

污染源名称	排气量 (m³/h)	污染物名称	产生状况			治理措施	处理效率%	排放状况			执行标准		排放源参数		排放时间 (h/a)
			产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	高度 (m)	直径 (m)	
氯化尾气、吹脱尾气 盐酸池 氯化尾气、吹脱尾气 储罐区、装卸区	10536	氯气	9989.6	105.25	842	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋+活性炭	99.99	0.95	0.01	0.0842	5.0	/	25	0.5	8000
		氯化氢	24998	263.38	2107		99.99								
		氯化氢	12.9	0.136	1.0889		碱吸收								
		VOCs	56.9	0.60	4.8	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋+活性炭	90	5.79	0.061	0.4884	80	/			
			1.04	0.011	0.08872										
生产装置区 储罐区、装卸区	无组织	氯气	/	0.001	0.008	定期检查维护设备，开展LDAR	/	/	0.001	0.008	/	/	/	/	8000
		氯化氢	/	0.0026	0.021		/	/	0.0026	0.021	0.2	/			
		VOCs	/	0.469	3.7526		50%	/	0.235	1.88	2	/			
		VOCs	/	/	/	/	/	/	0.0005	0.004	2	/	/	/	
		氯化氢	/	/	/	/	/	/	0.0073	0.0584	0.2	/			

表 2-33 本项目建成后氯化石蜡车间废气排放口大气污染物排放状况一览表

污染源名称	排气量 (m³/h)	污染物名称	排放状况			执行标准		排放源参数		排放 时间 (h/a)
			排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)	高度 (m)	直径 (m)	
有组织	10536	氯气	1.59	1.67×10 ⁻²	0.1334	5.0	/	25	0.5	8000
		氯化氢	4.75	0.05	0.41	30	/			
		VOCs	5.79	0.061	0.4884	80	/			
生产装置区	无组织	氯气	/	0.0335	0.268	/	/	/	/	8000
		氯化氢	/	0.0235	0.188	0.2	/			
		VOCs	/	0.235	1.88	2	/			
储罐区、装 卸区		氯化氢	/	0.009	0.0584	0.2	/			
		VOCs	/	0.0005	0.004	2	/			

三、相关要求

根据《济源示范区生态环境局关于加强新建（改建、扩建）项目自动监控设施筛查建设工作的通知》要求“涉 VOCs 废气的石化、化工、工业涂装、包装印刷类项目，废气风量大于 10000m³/h 或 VOCs 产生量大于 2kg/h 的主要排放口”需安装自动监测设施，本项目建成后，氯化石蜡车间废气排放口废气风量约为 10536m³/h，本次评价要求企业在该排放口安装 VOCs 在线监测设施，对 VOCs 排放浓度进行监管。

2.5.2 废水

本项目不新增员工，无新增生活污水，主要用水为循环冷却水补充用水和车间地面清洗水。现有的1~4#氯化石蜡生产线，耗水量为55654.29t/a，项目改建完成后，此部分耗水量作为本项目用水。全厂不新增用水量。

(1) 循环冷却水补充用水

设备冷却用水主要为主副反应釜、降膜吸收塔、汽化器等设备的冷却降温，循环冷却水使用一段时间后，水质中盐分较高，需要定期排放，该部分冷却废水属于清净下水，作为盐酸补充用水，同时定期补充循环水损失。本项目循环冷却补充用水为135.5m³/d。

(2) 尾气吸收用水

根据物料平衡，氯气和氯化氢尾气吸收用水量为64.7m³/d，其中新鲜水用量为30.4m³/d，剩余部分来源为设备循环冷却水。

(3) 设备检修及车间地面清洗水

本项目生产设备每年定期进行检修，检修时对设备进行冲洗，产生设备检修废水；同时，因检修造成车间地面的污染，需要对车间地面进行清洗，产生地面清洗废水。本项目设备检修及地面清洗年用水量为399.6m³/a，损耗量按照10%计算，设备检修和地面清洗废水产生量为1.08t/d（359.64t/a），主要污染物为氨氮、COD、SS、石油类。该部分废水收集后经隔油池+中和沉淀池处理，之后送入厂区现有地埋式一体化设备处理回用。

(4) 生活污水

本项目为改建项目，不新增劳动定员，无新增生活用水。

(5) 绿化用水

设备检修及地面清洗产生的废水按照用水量的90%计算，此部分废水量为经处理达到《石油化工业污染物排放标准》表1标准限值后回用于厂区绿化用水，不外排。

(6) 本项目建设完成后综合污水量为10.74t/d，改建前后污水水质不发生变化，根据企业2021年度自行监测报告，现有工程厂区污水回用口污染物平均浓度为：

COD: 29.75mg/L; SS: 15.75mg/L; 石油类: 0.6325mg/L; 氨氮: 3.04mg/L, 满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1标准限值要求(COD: 60mg/L; SS: 70mg/L; 石油类: 5.0mg/L; 氨氮: 8.0mg/L), 则改建厂区污水回用口废水污染物排放量为: COD: 0.105t/a; SS: 0.056t/a; 石油类: 0.002t/a; 氨氮: 0.011t/a。

处理后废水回用于厂区绿化。厂区一体化设备污水回用口污染物排放情况如下表所示。

表 2-34 厂区回用口废水排放情况

污染物		排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放标准 (mg/L)	达标 情况
综合污水废 水量为 10.74t/d	COD	29.75	0.105	60	达标
	石油类	0.6325	0.002	5.0	达标
	SS	15.75	0.056	70	达标
	氨氮	3.04	0.011	8.0	达标
《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表1					

(7) 废水处理设施依托可行性分析

企业现有处理规模为 50m³/d 的一体化污水处理设施, 改建完成后废水处理量为 10.74m³/d。本项目不新增用水, 用水量为原有 1~4#氯化石蜡生产线耗水量, 且不产生新的废水污染物, 所以依托现有废水处理设施可行。

2.5.3 噪声

本项目利用现有工程氯化石蜡生产线设备进行生产, 同时新增少量生产设备, 新增设备主要为 4 台氯化尾气冷凝器、4 台一氯釜、2 台引风机、2 台热水泵、4 台翻料泵和 4 台打料泵, 新增高噪声的声源主要为引风机、热水泵、翻料泵和打料泵等设备运行, 噪声为 65~75dB(A), 本次评价要求设计尽量选用带有消声装置的低噪声设备, 将设备置于房间内, 并采取基础减振等措施。本项目噪声源强及防治效果见下表。

表 2-35 本工程主要高噪声源控制措施及效果 单位：dB（A）

噪声源	源强	数量	降噪措施	降噪效果
引风机	65	2台	消声器、基础减振、厂房隔声	-15
热水泵	70	2台	消声器、基础减振、厂房隔声	-15
翻料泵	75	4台	消声器、基础减振、厂房隔声	-15
打料泵	75	4台	消声器、基础减振、厂房隔声	-15

2.5.4 固体废物

①一般固废

本项目不新增劳动定员，无新增生活垃圾产生；水处理站处理水量改建前后不变，不新增水处理污泥。

②危险废物

本工程产生的危险废物主要包括设备检修及维护保养过程中产生的废润滑油和废抹布，生产过程中产生的废包装桶、釜残，有机废气处理过程中产生的废活性炭。查询《国家危险废物名录》（2021年版），本项目产生的固体废物情况如下。

本项目产生的有机废气为 4.89t/a，经活性炭吸附装置处理后排放。活性炭吸附能力为 0.3kg（有机物）/kg（活性炭），活性炭吸附的有机废气量为 4.40t/a，经计算，使用活性炭量为 14.7t/a，吸附有机废气后，废活性炭产生量为 19.1t/a。

根据设计资料，冷凝液回收过程中产生的釜残为产品的千分之六，本项目产品为 4 万吨/年，釜残产生量为 240t/a。设备检修过程中产生废机油和废抹布，包装工段产生的废包装桶均为危险废物，具体产生情况见下表。

表 2-36 本工程固体废弃物产生及处理情况

编号	产污环节	名称	产生量（t/a）	类别	治理措施
S1	包装工段	废包装桶	1	危险固废 (T/In, HW49, 900-041-49)	由厂家回收处理
S2	设备检修	废机油	0.3	危险固废 (T, HW08, 900-214-08)	委托有资质单位处理
S3	设备检修	废抹布	0.2	危险固废 (T/In, HW49, 900-041-49)	委托有资质单位处理
S4	员工生活	生活垃圾	4	一般固废	环卫部门定期清理

编号	产污环节	名称	产生量 (t/a)	类别	治理措施
S5	水处理站	水处理污泥	1	一般固废	定期清理
S6	精馏过程	釜残	240	危险固废 (T, HW11, 900-013-11)	委托有资质单位处理
S7	废气处理环节	废活性炭	19.1	危险固废 (T/In, HW49, 900-039-49)	委托有资质单位处理

综上所述，项目产生的固废均能够得到有效处置，对区域内环境影响较小。

2.6 项目污染物产排量核算

综上，本项目建成后污染物排放情况如下：

表 2-37 本项目污染物产排情况一览表 单位：t/a

类别		污染物名称	产生量	消减量	排放量
废气	有组织	废气量（m³/h）	10536	0	10536
		氯气	842	841.9158	0.0842
		氯化氢	2108.0889	2107.8682	0.2207
		VOCs	4.89	4.4016	0.4884
	无组织	氯气	0.008	0	0.008
		氯化氢	0.0794	0	0.0794
		VOCs	3.7566	1.8726	1.884
固废		废包装桶	1	1	0
		废机油	0.3	0.3	0
		废抹布	0.2	0.2	0
		釜残	240	240	0
		废活性炭	19.1	19.1	0

2.7 工程实施后全厂污染物排放情况

本项目建设完成后，全厂各类污染物排放情况汇总见下表。

表 2-38 本项目完成后全厂污染物排放一览表 单位：t/a

项目		污染物	现有工程	本工程	“以新带老”削减量	全厂总排放量	全厂排放增减量
废气	有组织	氯气	0.108	0.0842	0.0246	0.1676	+0.0596
		氯化氢	1.2212	0.2207	0.0946	2.3284	+1.1072
		挥发性有机物	0.2019	0.6204	0	0.8223	+0.5742
	无组	氯气	0.39	0.008	0.13	0.268	-0.122

	织	氯化氢	0.2645	0.0749	0.0188	0.3206	+0.0561
		挥发性有机物	4.5358	1.884	0.528	5.8918	+1.356
固废	一般固废	生活垃圾	22.25	4	4	22.25	0
		水处理污泥	2.16	1	1	2.16	0
	危险废物	废包装桶	3	1	0.5	3.5	+0.5
		废机油	0.9	0.3	0.2	1.0	+0.1
		废抹布	0.6	0.2	0.15	0.65	+0.05
		釜残	266.25	240	0	506.25	+240
		废活性炭	37.16	19.1	0	56.26	+19.1

2.8 非正常工况

1、非正常排放情形

非正常排放是指生产过程中开停工、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目非正常工况设定为活性炭未及时更换，有机废气未经有效处理排放，单次排放时间 30min，全年出现 2 次。本次评价非正常工况下挥发性有机物排放量按照未经处理情况下废气排放浓度进行计算，非正常工况下废气排放情况详见下表。

表 2-39 非正常工况下废气排放情况

非正常 工况	污染物	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放参数	单次持 续时间	年发生 频次	应对 措施
未及时更 换活性炭	VOCs	57.9	0.61	高 25m 内径 0.5m	30min	全年出 现 2 次	加强巡 检，及 时维修

为防止非正常排放下对环境的影响，本环评要求建设单位应落实以下要求：

- ①定期对环保设施设备进行检修，确保设备稳定、有效运行。
- ②各废气处理设备尽可能设置备用零部件，一旦设备出现故障，立即更换并启用新部件，减少故障持续时间。

2.9 改建项目清洁生产分析

2.9.1 清洁生产技术

清洁生产是一种新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。对于生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，降低废弃物的数量和毒性；对产品，要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响；对服务，要求将环境因

素纳入设计和所提供的服务中。简言之，清洁生产就是使用更清洁的原料，采用更清洁的生产过程，生产更清洁的产品或提供更清洁的服务。《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）规定：“工业建设项目应当采用能耗小、污染物产生量小的清洁生产工艺，合理利用自然资源，防止环境污染和生态破坏”。《中华人民共和国清洁生产促进法》第十八条明确规定：新建、改建和改扩建项目应当进行环境影响评价，对原料使用、资源消耗、资源综合利用以及污染物产生与处置等进行分析论证，优先采用资源利用率高以及污染物产生量少的清洁生产技术、工艺和设备。清洁生产分析是基于对生产全过程废物减量化、资源化、无害化的技术、措施或方案分析。分析的基础是对工程物料平衡和水平衡分析。指标评价不仅要考虑污染物浓度，还要考虑携带污染物的介质形态和数量。其评价对象着重在生产过程，而非生产末端。由于氯代碳酸乙烯酯生产尚无清洁生产标准，本次环评从生产工艺及设备、资源能源利用指标、原料及产品、污染物治理水平、环境管理等方面分析拟建项目的清洁生产水平。

2.9.2 生产工艺合理性分析

传统生产 CEC 工艺是用碳酸乙烯酯（EC）与磺酰氯进行氯化反应，磺酰氯为液体，方便于使用，加之此反应相对缓和稳定，是首选制备 CEC 的方法。但磺酰氯法产生的酸性气体多，污染大，已经被淘汰。本项目采用的是目前使用较为广泛的氯气法，即用 EC 与氯气反应制备 CEC。氯气法与磺酰氯法相比，虽然反应稳定性稍差，且对生产设备要求高，但产生的废气少，环保压力小，符合当今化工行业的发展趋势。因此本项目采用氯气法工艺生产 CEC，具有环境污染小、生成操作安全、副产物少的优点，符合清洁生产要求。

2.9.3 生产工艺设备水平分析小结

改建工程所采用的设备均不属于国家命令淘汰或限制类的生产生产设备，同时，氯代碳酸乙烯酯项目属于比较成熟的一般化工类项目，所用的生产设备均已在相应的生产企业中使用运行，选用自动化水平高的生产设备，保证项目生产的稳定运行。温度、压力、流量采取 DCS 控制系统，符合规范要求，项目装备水平属于国内先进水平。

2.9.4 资源能源利用指标

本项目在生产设计中采用较先进的工艺路线和工艺设备，自动化控制水平较高，各环节节能措施如下：

- (1) 厂区总平面布置布局紧凑、分区合理，工艺流程流畅、短捷，减少了原材料运输、产品转移运输及水、蒸汽等输送过程的迂回。
- (2) 本项目用水设备拟选用国内先进的用水量少的生产设备，并尽量采用循环用水，以减少水的消耗。同时从管理上积极采用电动球阀切断阀、衬氟球阀等阀门，杜绝长流水和跑、冒、滴、漏现象。
- (3) 本项目生产能耗主要集中在产品的加工过程中，积极选用国内外先进的高效节能设备，采用合理加工工艺，生产设备采用生产线，以达到用人少、效率高、产品质量好和节能效果好的目的。积极采用国内外数控及专用设备，达到良好的节能效果。
- (4) 项目拟利用厂房已经全部按建筑节能技术规范设计、施工，并达到国家有关技术标准要求。厂房照明采用节能型灯具，办公区严格执行公共建筑空调温度控制标准。
- (5) 加强能源管理，建立健全能耗统计系统。各车间用能单独计量和经济核算，以达到节约用能的目的。通过产品能耗分析可知：万元销售收入（万元）能耗 0.03 吨标煤，低于国家公布的行业能耗指标。本项目设备选型以先进的、自动化程度较高的计量仪器设备为主，提高检测精度，保证量值准确，提高产品质量控制的有效方法，产品质量得到了提高。

2.9.5 污染物产生及废物回收利用指标分析

(1) 废水

改建工程无新增劳动定员，无新增生活污水产生；生产用水与原有 1-4#氯化石蜡生产线用水量相同，无新增生产废水。

(2) 废气

对污染源采取有效的污染防治技术是清洁生产的重要组成部分，改建工程产品为氯代碳酸乙烯酯，主要污染因素是废气，工程对所有污染源均采取有效治理措施，严格控制污染物的排放量，使工程对环境的影响降低到最小。

(3) 固体废物

改建工程一般固废处置满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求;危险废物贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单要求,危险废物依托现有工程危险废物暂存间,做好分类处理,并在危险固体废物存储区设置标志警示语。

(4) 污染物产生及处置分析小结

项目的废气、固废污染物排放指标均较低,不产生生产废水,不新增生活污水,所采取的污染治理措施实施后,可实现污染物达标排放,对环境污染较小。特别是在废气处理、废水处理、固体废物的综合利用方面,基本实现了废物的减量化和无害化的环保要求;固体废物处理处置率达到100%,不会造成二次污染,所采取的各项处理措施符合国家相关要求。

2.9.6 节水和节能分析

能源是发展国民经济和提高人民生活水平的重要物质基础,国家对能源实行开发和节约并重的方针,能源的节约利用是减少污染物排放和增加经济效益的有效途径。本工程在生产设计中采用国内外较先进的工艺路线和工艺设备,自动化控制水平和机械化程度较高,各节能及热能利用措施如下:

2.9.6.1 节水措施

- (1) 优化换热流程,尽量采用热进料,以减少冷却水用量。
- (2) 介质温度 $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 可采用水冷,介质温度 $60^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$,采用空冷;介质温度 $\geq 90^{\circ}\text{C}$,热源可产生热媒水或蒸汽。
- (3) 机泵输送介质温度 $\leq 150^{\circ}\text{C}$ 时,机泵不接冷却水点。
- (4) 对装置及系统产生的凝结水进行回收,处理后返回各装置及公用工程循环使用;对于能够进行一水多用的设备及工艺尽量做到一水多用,从而节省水耗量,降低能耗。
- (5) 减少新鲜水用量,减少排污,清污分流、污污分流。
- (6) 采用优质高效的水质稳定剂,提高循环水的浓缩倍数,减少循环水的补充水和排污量。

2.9.6.2 工艺技术主要节能措施

项目本着先进、成熟和可靠的原则，在工艺设计上主要采取下述节能措施：

- （1）优化项目总工艺流程，合理配置各工艺装置的进料组成，提高目的产品收率，降低损耗。
- （2）装置采用联合布置和装置间热进料减少了中间罐的数量及热量损失。
- （3）设备布置在满足工艺要求的前提下，尽可能实现物料靠重力自流，以减少输送设备，节省能源。
- （4）需要保温或保冷的设备及管道，均采用保温材料保温，减少能耗。
- （5）生产过程中需要经常测量核实的原料、蒸汽、水均设置了计量仪表。
- （6）根据各装置及系统的热源状况合理地对装置内的换热流程进行优化，尽可能回收热能。同时对装置内的余热加以充分利用。
- （7）换热器等采用高效、低压降换热器提高效率，减少能耗；选用高效机泵和高效节能电机，提高设备效率；并根据情况选用液力透平回收高压液体的能量。
- （8）选用高效变压器和电器设备，合理选择机泵驱动电机的容量以及适当选用变频调速调节流量，大容量低转速电机选用同步电机实现无功调节。
- （9）采用先进的自动控制系统，使各系统在优化条件下操作，提高全厂的用能水平。
- （10）加强设备及管道的隔热和保温等措施，对所有高温设备及管线均选用优质保温材料，减少散热，提高装置及系统的热回收率。

2.9.6.3 设备主要节能措施

- （1）机泵采用变频调速系统，有利于降低电耗。
- （2）生产装置照明采用光控和节能灯，选用高效机泵降低电耗。采用高效光源、高效灯具以及选用优质低损耗元器件；道路照明及户外装置照明采用智能节能控制器，如金属卤化物灯、电子镇流器、高效节能荧光灯等。
- （3）选用新型高效换热器，提高传热系数，强化传热效果，既可节约设备投资，又可降低能量损失。

2.9.7 过程控制

在生产过程中，为了安全、稳定地进行生产操作和提高产品质量，密切注意事故易发部位，做好设备运行监督检查与维修保养，避免原辅材料、副产物的泄漏，有跑冒滴漏或其他异常现象出现应及时检修。确保废气、废水等末端治理措施正常运行，有专人负责进行维护，保证处理效率。

2.9.8 环境管理

本项目符合国家和地方相关法律、法规要求，污染物均达标排放。为提高企业清洁生产水平，要求建设单位加强生产过程中环境管理，严格原材料质量检验；对能耗、水耗及产品合格率进行定量考核；确保物品堆存区、危险品及人流、物流活动区有明显标识，加强安全管理；加强管道检修，减少跑、冒、滴、漏现象，节约水、蒸汽资源。要求建设单位对原辅材料运输单位合作方提出环境要求，要求原辅料、产品及其它外运物品在运输过程中，加盖遮盖布或采用袋装、桶装，减少环境影响。

2.9.9 持续清洁生产方案及建议

清洁生产是一个连续不断的改进企业管理、生产工艺、降低生产成本、提高产品质量和减少对环境污染的长期过程，是企业可持续发展的有效途径。在完成工程清洁生产实施方案后，必须制订下一阶段的清洁生产目标，通过对本项目工艺技术的研究和引进，结合生产实际情况，不断提高清洁生产水平，尽可能地减少原材料用量和能耗，减少污染物的产生和排放，给企业带来更大的社会、环境和经济效益。为使企业切实做到清洁生产，建立清洁文明工厂，评价在对企业清洁生产水平进行分析的基础上，提出持续清洁生产方案建议：

（1）根据《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》（环发[2011]54号）要求“《重点企业清洁生产行业分类管理名录》确定的其他重污染行业的重点企业，每五年开展一轮清洁生产审核”，本项目属于该名录中“化学原料及化学制品制造中的基础化学原料制造行业”，企业需每五年完成一轮清洁生产审核工作。

（2）生产过程中，使用的水、电、汽等均设置计量仪表，以便于运行时进行监测，控制各能源消耗量。

(3) 建立健全从原料到产品的全过程管理的规章制度，提高职工的责任心，确保生产全过程安全、稳定、高效运行。各岗位应有完善的技术操作规程、安全规程、设备检修规程。

(4) 为使企业能够长期有效地推行清洁生产，评价建议建设单位设立专门部门负责制定并监督实施清洁生产方案，进行清洁生产教育和培训，并负责清洁生产活动的日常管理。同时，企业应把清洁生产纳入考核体系中，以调动全体员工参与清洁生产的积极性、主动性和创造性。

(5) 制定合理的培训计划，进行全员清洁生产培训，提高全员清洁生产意识，把清洁生产的具体责任落实到个人，自觉参与清洁生产的各项活动，保证清洁生产方案的落实及清洁生产目标的实现。

(6) 建设单位应重视清洁生产，按照 ISO14000 标准要求，逐步把握全厂环境管理关系，抓好企业环境管理工作；建立健全环境管理，按照要求定期开展环境监测，提高清洁生产化水平。

2.9.10 清洁生产结论

根据本项目生产工艺、设备水平、原辅材料、清洁生产指标等方面的分析结果，评价认为本项目总体可达到国内先进水平，项目从生产工艺本身削减污染物的排放量，并对排放的各类污染物采取了有效的污染防治措施，最大限度地减少污染物产生量，各项固体废物得到妥善处理处置。评价认为企业应加强营运后的日常生产管理，按照评价的要求落实清洁生产方案，保证各项环保设施正常运行，满足清洁生产要求。

2.10 改建项目碳排放分析

根据生态环境部《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评[2021]45号）“将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系”。在环评工作中统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案”。拟建项目属于原油加工及石油制品制造，根据《工业企业温室气体排放核算与报告通则》（GB/T32150-2015）对碳排放进行分析。

2.10.1 项目碳排放核算

根据《中国化工生产企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，温室气体排放总量计算公式如下：

$$EEHG = E_{CO_2-燃烧} + E_{EHG-过程} - E_{CO_2-回收} + E_{CO_2-净电} + E_{CO_2-净热}$$

$EEHG$ ：报告主体的温室气体排放总量，单位为吨 CO_2 当量；

$E_{CO_2-燃烧}$ ：企业边界内化石燃料燃烧产生的 CO_2 排放；

$E_{EHG-过程}$ ：企业边界内工业生产过程产生的各种温室气体 CO_2 当量排放；

$E_{CO_2-回收}$ ：企业回收且外供的 CO_2 量；

$E_{CO_2-净电}$ ：企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放；

$E_{CO_2-净热}$ ：企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放。

2、排放因子选取

1) $E_{CO_2-燃烧}$

(1) ①燃料燃烧 CO_2 排放量主要基于分品种的燃料燃烧量、单位燃料的含碳量和碳氧化率计算得到，公式如下：

$$E_{CO_2-燃烧} = \sum_i (AD_i \times C_{Ci} \times OF_i \times \frac{44}{12})$$

式中： $E_{CO_2-燃烧}$ 为企业边界的化石燃料燃烧 CO_2 排放量，单位为吨； i 为化石燃料的种类；

AD_i 为化石燃料品种 i 明确用作燃料燃烧的消费量，对固体或液体燃料以吨为单位，对气体燃料以万 Nm^3 为单位；

C_{Ci} 为化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

OF_i 为化石燃料 i 的碳氧化率，单位为%。

②活动水平数据的获取：根据企业提供的资料确定。

③排放因子数据的获取：化石燃料含碳量 C_{Ci} ，本项目不采用化石燃料，因此 $E_{CO_2-燃烧} = 0$ （吨）

2) $E_{GHG-过程}$

①工业生产过程温室气体排放量 $E_{GHG-过程}$ 等于工业生产过程中不同种类的温室气体排放折算成 CO_2 当量后的和，即 $E_{GHG-过程} = E_{CO_2-过程} + E_{N_2O-过程} \times GWP_{N_2O}$

其中： $E_{CO_2-过程} = E_{CO_2-原料} + E_{CO_2-碳酸盐}$

$E_{N_2O-过程} = E_{N_2O-硝酸} + E_{N_2O-乙二酸}$

$E_{CO_2-原料}$ ：化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，本项目使用碳氢化合物碳酸乙烯酯为原料； $E_{CO_2-碳酸盐}$ 为碳酸盐使用过程产生的 CO_2 排放；本项目不涉及碳酸盐的使用， $E_{CO_2-碳酸盐} = 0$ （吨）。

$E_{N_2O-硝酸}$ ：硝酸生产过程的 N_2O 排放；本项目不涉及， $E_{N_2O-硝酸} = 0$ （吨）。

$E_{N_2O-乙二酸}$ ：己二酸生产过程的 N_2O 排放；本项目不涉及， $E_{N_2O-乙二酸} = 0$ （吨）。

GWP_{N_2O} 为 N_2O 相比 CO_2 的全球变暖潜势（GWP）值。根据 IPCC（联合国政府间气候变化专门委员会）第二次评估报告，100 年时间尺度内 1 吨 N_2O 相当于 310 吨 CO_2 的增温能力，因此， GWP_{N_2O} 等于 310。

a、原材料消耗产生的 CO_2 排放

化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，根据原材料输入的碳量以及产品输出的碳量按碳质量平衡法计算：

$$E_{CO_2-原料} = \{ \sum r(ADr \times CCr) - [\sum p(ADp \times CCp)] + \sum w(ADw \times CCw) \} \times \frac{44}{12}$$

$E_{CO_2-原料}$ ：化石燃料和其它碳氢化合物用作原材料产生的 CO_2 排放，单位为吨；

r ：进入企业边界的原材料种类，如具体品种的化石燃料、具体名称的碳氢化合物、碳电极以及 CO_2 原料；

ADr ：原材料 r 的投入量，对固体或液体原料以吨为单位，对气体原料以万 Nm^3 为单位；

CCr ：原材料 r 的含碳量，对固体或液体原料以吨碳/吨原料为单位，对气体原料以吨碳/万 Nm^3 为单位；

p ：流出企业边界的含碳产品种类，包括各种具体名称的主产品、联产产品、副产品等；

ADp ：含碳产品 p 的产量，固体或液体产品以吨为单位，气体产品以万 Nm^3 为单位；

CC_p ：含碳产品 p 的含碳量，对固体或液体产品以吨碳/吨产品为单位，对气体产品以吨碳/万 Nm^3 为单位；

w ：流出企业边界且没有计入产品范畴的其它含碳输出物种类，如炉渣、粉尘、污泥等含碳的废物；

AD_w ：含碳废物 w 的输出量，单位为吨；

CC_w ：含碳废物 w 的含碳量，单位为吨碳/吨废物 w 。

b、活动水平数据的获取

根据企业提供的资料确定。

c、排放因子数据获取

根据物料成分以及每种物质的化学分子式和碳原子的数目计算得到。

d、计算结果：

因为本改建项目不涉及硝酸盐使用、硝酸和己二酸生产，因此，项目工业生产过程温室气体排放量计算如下：

$$EEHG_{过程} = E_{CO_2 过程} = E_{CO_2 原料} = (11863.6 - 12155.18) \times 44/12 = 21.52 \text{ (吨)}$$

(3) 拟建项目无 CO_2 回收利用， $R_{CO_2-回收}$ 为 0。

(4) $E_{CO_2 净电}$ 和 $E_{CO_2 净热}$

①企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放以及净购入的热力消费引起的 CO_2 排放分别按以下公式计算：

$$E_{CO_2 净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}; E_{CO_2 净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}, \text{ 式中:}$$

$E_{CO_2 净电}$ ：企业净购入的电力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$E_{CO_2 净热}$ ：企业净购入的热力消费引起的 CO_2 排放，单位为吨 CO_2 ；

$AD_{电力}$ ：企业净购入的电力消费，单位为 MWh，拟建项目为 MWh；

$AD_{热力}$ ：企业净购入的热力消费，单位为 GJ（百万千焦）， $AD_{热力} = M_{ast} \times (En_{st} - 83.74) \times 10^{-3}$ ，式中 M_{ast} 是指蒸汽的质量，单位为吨（t）， En_{st} 是指蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg，饱和蒸汽和过热蒸汽的热焓可分别参考《温

室气体排放核算与报告要求第 10 部分：化工生产企业》（GB/T 32151.10-2015）表 B.7 和表 B.8。

本项目使用蒸汽依托沁北电厂蒸汽管网，沁北电厂原始蒸汽压力为 2.5MPa，减压至 0.6MPa 后供本项目使用，用量为 1.5 万 t/a，经查阅，此条件下 E_{nst} 为 2756.4KJ/kg，故本项目 AD 热力= $15000 \times (2756.4 - 83.74) \times 10^{-3} = 40.09\text{GJ}$ ； $EF_{\text{电力}}$ 为电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh； $EF_{\text{热力}}$ 为热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ。

②活动水平数据的获取：根据企业提供的资料确定。

③排放因子数据的获取：电力供应的 CO₂ 排放因子等于企业生产场地所属电网的平均供电 CO₂ 排放因子，根据主管部门主动最新发布数据进行取值，本次采用 2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子，华北区域电网电量边际排放因子 0.9419tCO₂/MWh。因热力供应的 CO₂ 排放因子因供热单位不能提供，所以按 0.11 吨 CO₂/GJ 计。

④计算结果

$$E_{\text{CO2-净电}} = 15696 \times 0.9419 = 14781.06 \text{ 吨 CO}_2$$

$$E_{\text{CO2-净热}} = 40.09 \times 0.011 = 0.44 \text{ 吨 CO}_2$$

3、温室气体排放总量

拟建项目温室气体排放总量计算如下：

$$E_{\text{EHG}} = E_{\text{CO2-燃料}} + E_{\text{EHG-过程}} - R_{\text{CO2-回收}} + E_{\text{CO2-净电}} + E_{\text{CO2-净热}}$$

$$= 0 + 21.52 - 0 + 14781.06 + 0.44 = 21158.98 \text{ 吨二氧化碳当量}$$

因此，本项目温室气体排放总量为 14802.64 吨二氧化碳当量。

第3章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

济源市位于河南省西北部，北依太行、王屋二山，与山西省晋城市、阳城县搭界；南隔黄河与洛阳、孟津、新安相望；西与山西省垣曲接壤；东为开阔平原，与沁阳、孟州市毗邻。地处北纬 $34^{\circ}53'$ ~ $35^{\circ}16'$ ，东经 $112^{\circ}01'$ ~ $112^{\circ}45'$ 之间，市域土地面积 1931.26km^2 ，东西长 64.9km ，南北宽 36.4km 。

本项目位于济源市五龙口镇北官庄村北济源市恒顺新材料有限公司现有厂区内，地理位置详见附图 1。

3.1.2 地质

济源属华北地层区，地质演变形成了较为完整的地层构造，既有太古界、元古界老地层，又有寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系等古生地层；既有三迭系、侏罗系、白垩系等中生界地层，又有第三纪、第四纪等新生界地层。

济源地质构造复杂，由五个不同的地质构造单元组成：北部为太行山复斜；西部为中条山台凸的部分；中东部平原地区属开封坳陷。西北部表现出地槽型构造特性，东南部显示出地台型构造特征。

3.1.3 地形地貌

济源在地质史上，经过几次大的地壳运动，造成市境内地貌形态复杂，山区、丘陵、平原地形多样。

市境北部与山西省交界的狭长地带属于中山区，呈条状带分布。是海拔 1000m 以上（相对高度 500m ）的陡峻中山地貌。市境西部、西南部，即李八庄以西、以南地区为低山区，市境南部和东南部为黄土丘陵区。海拔高度 $200\sim 400\text{m}$ ，相对高度约 150m 。丘陵较缓，坡度在 25° 以下。

本项目位于济源市恒顺新材料有限公司现有厂区内，孔山山脚下。

3.1.4 区域气象特征

济源市位于暖温带和半干旱气候区，由于受地形和季节的影响，气候差异性大，

总的特征是：四季分明，干旱或半干旱季节明显。春季气温回升快，多风少雨干旱，夏日炎热，光照充足，秋季秋高气爽，冬季寒冷，干燥少雪。其常年气象特征见下表：

表 3-1 区域气象特征统计表

项 目	单位	数值	项目	单位	数值
年平均温度	℃	14.3	最大冻土深度	cm	18
极端最高气温	℃	42	最大积雪深度	cm	27
极端最低气温	℃	-18.5	年平均风速	m/s	1.7
年平均气压	hPa	1000.3	无霜期历年平均	天	213.2
年平均相对湿度	%	69	年平均降雨量	mm	600.3
全年主导风向	E（风频11%）		全年次主导风向	NE（风频9%）	

3.1.5 地表水

济源市属黄河流域，市境内的大小河流有百余条，主要的河流有沁河和蟒河，均为黄河的一级支流，与本工程有关的地表水体为蟒河、济河。

蟒河属黄河的一级支流，发源于山西省阳城县花野岭，主要支流为北蟒河和湫河，二河自西向东穿越济源市区，在济源市河合汇聚后称蟒河，出境入孟州，在武陟入黄河，全长 130km，境内长度 46km，流域面积 613km²，年平均流量 1.11 亿 m³，平均流速 3.52m/s。

济河，发源于济源市城西北 2 公里处，有二源，一出济源济渎庙，一出龙潭。二水在济源程村合流，东流至沁阳柏香后分为二支，一支东南流为猪龙河，是济河主流，流经温县于垞村入黄河；另一支流入沁阳县城，流至龙涧村入沁河。济河常年流量在 1.5m³/秒左右。

本项目位于五龙口化工产业园济源市恒顺新材料有限公司厂区内，距离最近的地表水水体为东侧 1630m 处的广利总干渠，项目废水经厂区现有地埋式一体化污水处理设施处理后回用，不外排。

3.1.6 地下水

济源市境内地下水类型主要为基岩孔隙裂隙水和松散岩层孔隙水。基岩孔隙裂隙水主要由大气降水补给，其中一部分以地下水径流形式排入河道，成为河川径流，一

部分变为深层水，或以山前侧渗形式进入山前倾斜平原。松散岩层浅层地下水，主要受大气降水灌溉回归和山前侧渗等项补给，其消耗项主要为开采、蒸发，一部分由河谷排泄。

地下水水位较深，一般在地表下 18m 多，属潜水类型，地下水在丰水期有可能上升 2~3m。据附近水井水质分析，地下水对砼无侵蚀作用。评价区域地下水含水层厚度大，水量丰富且矿化度相对较低，适合人畜饮用及工农业用水，浅层地下水补给模数为 50~75m³/km²，地下水埋深 5~7m，地下水流向与地表水基本一致，大致为由西北向东南。

本项目区域地下水岩层属于石灰岩裂隙发育，受大气降雨补给后，即渗入深部。

3.1.7 土壤、植被

济源市土壤分为三种类型：褐土、潮土和棕土，八个土属：红粘土、砂礓红土、白面土、砂礓白土、山地褐土、两合土、砂土和棕黄土。济源市土壤分布具有明显的垂直变化规律：平原主要是两合土及部分红粘土，肥力较高，保水、保肥性能好；南部丘陵区是砂礓土，多石砾、团粒结构不好，易漏水肥；西南部山区是红土、白土和砂壤土，质地较紧实，可耕性与生产性能较差，北部深山区为棕壤土和山地褐土，土层薄，质地粘重，宜作林、牧用地。

本项目所在区域土壤类型主要是粘壤土。

3.2 相关文件符合性分析

3.2.1 与《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31 号）相符性分析

本工程与豫政办〔2017〕31 号文不冲突，符合《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》，具体分析见表 3-2。

表 3-2 豫政办〔2017〕31 号相符性

项目	实施意见	本工程	相符性
重点任务	着力发展化工新材料。以尼龙深加工、煤制乙二醇及深加工、新型功能材料为重点,提高终端产品比重,加快培育具有国内外影响力的化工新材料产业。	项目主要生产氯代碳酸乙烯酯,属于精细化工中间产品,能够为下游衍生物的生产提供基础。	相符

改造传统产业	鼓励企业实施以原料结构调整、产品结构优化、节能环保安全升级等为目的的技术改造,提升现有生产装置整体性能,提高产品质量。严格限制尿素、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、磷铵等过剩行业新增产能,对符合政策要求的先进工艺改造提升项目实行等量或减量置换。利用产业政策、安全、环保、节能、价格等措施,引导安全、环保不达标的化工企业落后和低效产能退出。	项目不属于尿素、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、磷铵等过剩行业。	相符
推进产业布局优化	结合资源禀赋、产业基础、环境容量、安全保障等因素,统筹推进石油化工、现代煤化工、盐碱化工、精细化工等产业基地和产业集群建设。	本项目产品为耗氯中间体精细化学品,为下游衍生物的生产提供了基础。	相符
规范化工园区建设	原则上不再设立新的化工园区,确需新设的,须经省发展改革、工业和信息化、环保、安全监管、住房城乡建设、国土资源等部门会商同意。新建化工项目必须进入以化工为主导产业的产业集聚区或化工专业园区。加快城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造,逐步推动现有化工企业进区入园。强化化工园区规划环评约束,加快园区循环化、清洁化改造升级,推动公共管廊、污水处理厂、危险废物处置设施等公用工程共建共享,实现集中治污排污和减量化达标排放。推动化工园区开展安全规划编制,严格落实安全卫生防护距离要求,加强安全管理一体化和安全监管能力建设,按规定配备专职安全监管人员。开展安全、环保一体化风险管理智慧化工园区(产业集聚区)建设试点,运用物联网等技术对园区内化学品储运进行实时监控,并逐步实现封闭管理。依法开展化工园区综合评估和清理整顿,对不符合规范要求的化工园区实施限期改造或依法退出。	本项目位于五龙口化工产业园区济源市恒顺新材料有限公司现有厂区内,属于改建项目。	相符
强化安全生产	严格落实安全生产责任制,开展危险化学品安全综合治理,探索高风险危险化学品全程追溯。推动危险化学品企业进行信息化、智能化改造,提高本质安全水平。加快淘汰高风险产品及工艺,提高危险工艺的自动化控制水平。加强化工企业环境风险防范和应急管理,定期开展安全生产检查、突发环境事件风险评估和安全隐患排查,增强应急救援能力,坚决杜绝重特大事故发生。	项目工艺采用自动化控制,具有较好的环境风险防范和应急管理措施,目前企业已经办理安全预评价。环评要求企业严格按照国家标准和规范编制事故应急预案,并与区域环境风险应急预案实现联动。按规定配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备,并定期开展事故应急演练。	相符

严把项目准入关口	严禁备案国家《产业结构调整指导目录(2013年修订)》中确定的限制类化工项目,有关部门和机构不得办理相关项目土地供应、能评、环评和新增授信等业务。严格控制新增高风险化工项目。严格限制新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目,原则上不再核准(备案)一次性固定资产投资额低于1亿元(不含土地费用)危险化学品生产建设项目(涉及环保、安全、节能技术改造项目除外)。	项目不属于限制类化工项目,济源市发展和改革统计局以2109-419001-04-01-852651备案。项目不属于光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目。	相符
营造良好舆论环境	充分发挥各类新闻媒体的作用,加强对化工产业转型发展、安全环保政策以及相关科普知识的宣传。引导企业加强信息公开,自觉接受社会监督。严格执行重大化工项目建设社会稳定评价和环评公示制度,加强事前沟通和民意征集,推动形成广泛共识。	项目已经进行环评公示,并与周围群众进行沟通,周围群众均不反对该项目建设。	相符

3.2.2 与《水污染防治行动计划》相符性分析

《水污染防治行动计划》于2015年4月2日以国发〔2015〕17号发布。项目与该行动计划的相符性具体见表3-4。

表 3-3 《水污染防治行动计划》国发[2015]17号文件相符性分析

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
1	全面控制污染物排放	狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业;专项整治十大重点行业;集中治理工业集聚区水污染。	本项目不属于“十小”企业,非重点整治的十大重点行业。企业安装有一体化污水处理设备,废水经处理后回用,不外排。	相符
		强化城镇生活污染治理。推进农业农村污染防治。加强船舶港口污染控制。	与建设单位无关。	/
2	推动经济结构转型升级	调整产业结构。依法淘汰落后产能;严格环境准入。	本项目采用了先进的工艺、设备,不属于落后产能;符合国家、河南省、五龙口化工园区的相关环境准入要求。	相符
		优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模;推动污染企业退出;积极保护生态空间。	本项目所在的济源市属于河南省重点开发区域,项目建设符合相关规划的产业、园区及土地规划。	相符
		推进循环发展。加强工业水循环利用;促进再生水利用;推动海水利用。	本项目全厂水循环利用率较高,废水不外排。	相符

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
3	着力节约保护水资源	控制用水总量。实施最严格水资源管理；严控地下水超采；	本项目用水由联创公司提供，联创化工公司用水采用引沁济蟒渠的渠水，项目不采用地下水，且其用水指标可以达到清洁生产先进水平。	相符
		提高用水效率。抓好工业节水；加强城镇节水；发展农业节水；	本项目水循环利用率较高，废水处理全部回用，不外排。	相符
		科学保护水资源。完善水资源保护考核评价体系；加强江河湖库水量调度管理；科学确定生态流量。	与建设单位无关。	/
4	强化科技支撑	推广示范适用技术。攻关研发前瞻技术。大力发展环保产业。	与建设单位无关。	/
5	充分发挥市场机制作用	理顺价格税费。促进多元融资。建立激励机制。	与建设单位无关。	/
6	严格环境执法监管	完善法规标准。加大执法力度。提升监管水平。	与建设单位无关。	相符
7	切实加强水环境管理	强化环境质量目标管理。深化污染物排放总量控制。严格环境风险控制。全面推行排污许可。	本项目将按照总量管理的要求进行排污总量控制，同时设有废水事故池等风险防控、应急措施以提高环境风险控制水平，同时将按照排污许可的要求办理排污许可证。	相符
8	全力保障水生态环境安全	保障饮用水水源安全。深化重点流域污染防治。加强近岸海域环境保护。整治城市黑臭水体。保护水和湿地生态系统。	与建设单位无关。	/
9	明确和落实各方责任	强化地方政府水环境保护责任。加强部门协调联动。落实排污单位主体责任。严格目标任务考核。	与建设单位无关。	/
10	强化公众参与和社会监督	依法公开环境信息。加强社会监督。构建全民行动格局。	本项目将定期依法公开环境信息，积极接受社会监督。	相符

3.2.3 与《大气污染防治行动计划》相符性分析

为保护、改善环境空气质量，国家制定了《大气污染防治行动计划》，本项目建设内容与大气污染防治行动计划符合性见表 3-4。

表 3-4 《大气污染防治行动计划》相符性分析

序号	项目	主要内容	本项目情况	符合性
1	加大综合治理力度，减少多污染物排放	加强工业企业大气污染综合治理；深化面源污染治理；强化移动源污染防治	本项目为改建项目，仅需更换或新增生产设备，无需进行土建工程，施工期污染物排放可忽略不计。	符合

2	调整优化产业结构，推动产业转型升级	严控“两高”行业新增产能；加快淘汰落后产能；压缩过剩产能；决在建产能严重过剩行业违规在建项目	本项目不属于产能过剩行业，目前正在编制能评报告。	符合
3	加快企业技术改造，提高科技创新能力	强化科技研发和推广；全面推行清洁生产；大力发展循环经济；大力培育节能环保产业	工程按要求定期进行清洁生产审核；项目废物综合利用或合理处置，符合循环经济要求。	符合
4	加快调整能源结构，增加清洁能源供应	控制煤炭消费总量；加快清洁能源替代利用；推进煤炭清洁利用；提高能源使用效率	项目不使用煤炭资源，供电由联创化工引入。	符合
5	严格节能环保准入，优化产业空间布局	调整产业布局；强化节能环保指标约束；优化空间格局	改建工程在现有厂区建设，处于五龙口化工园区内，环评中对项目污染防治措施提出相关要求。	符合
6	发挥市场机制作用，完善环境经济政策	发挥市场机制调节作用；完善价格税收政策；拓宽投融资渠道	与企业无关。	——
7	健全法律法规体系，严格依法监督管理	完善法律法规标准；提高环境监管能力；加大环保执法力度；实行环境信息公开	企业要主动公开项目环境影响评价、企业污染物排放、治污设施运行情况等环境信息，接受社会监督。	符合
8	建立区域协作机制，统筹区域环境治理	建立区域协作机制；分解目标任务；实行严格责任追究	与企业无关。	——
9	建立监测预警应急体系，妥善应对重污染天气	建立监测预警体系；制定完善应急预案；及时采取应急措施	与企业无关。	——
10	明确政府企业和社会的责任，动员全民参与环境保护	明确地方政府统领责任；加强部门协调联动；强化企业施治；广泛动员社会参与	企业是大气污染治理的责任主体，要按照环保规范要求，加强内部管理，增加资金投入，采用先进的生产工艺和治理技术，确保达标排放；自觉履行环境保护的社会责任，并接受社会监督。	符合

3.2.4 本项目与河南省“三线一单”相符性分析

根据《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37号）、《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》（豫环函〔2021〕171号），本项目与河南省生态环境分区管控总体要求中相关内容相符性分析如下。

表 3-5 与河南省生态环境分区管控总体要求相符性分析

项目	准入/管控要求（与本项目有关内容摘录）	本项目情况	相符性
河南省产业发展总体要求	通用 1.不断促进全省产业高质量发展。 2. 禁止新改扩建《产业结构调整指导目录（2019 年本）》明确的淘汰类项目；禁止引入《市场准入负面清单（2020 年版）》禁止准入类事项。 3. 重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，严控新增炼油产能；禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目；全面取缔露天和敞开式喷涂作业；重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目。 4. 严把“两高”项目生态环境准入关，严格限制“两高”项目盲目发展。新改扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，符合产业政策、国土空间规划、“三线一单”、能耗“双控”、煤炭消费减量替代、碳排放强度、污染物区域削减替代等约束性要求，按照《河南省淘汰落后产能综合标准体系（2020 年本）》，严格执行能耗、环保、质量、安全、技术等法规标准。	本项目已经济源市发展和改革委员会备案，属于允许类建设项目；不属于禁止建设类项目。	
	化工 17. 化工园区外危险化学品生产企业不得进行改扩建（涉及环保、安全、节能技术改造项目除外）；原则上不再核准（备案）一次性固定资产投资额低于 3 亿元（不含土地费用）的危险化学品生产建设项目（符合国家《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》的项目，高新技术化工产业项目，涉及环保、安全、节能技术改造项目除外）。 18. 新建化工项目必须进入以化工为主导产业的产业集聚区或化工专业园区；严格限制尿素、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、磷铵等过剩行业新增产能，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目实行等量或减量置换。	本项目位于五龙口化工产业园区内，为改建项目；不属于尿素、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、磷铵等过剩行业。	

河南省大气生态环境总体准入要求	空间布局约束	2.不符合城市规划、行业发展规划、生态环境功能定位的重点污染企业退出城市建成区；城市建成区、人群密集区的重污染企业和危险化学品等环境风险大的企业搬迁改造、关停退出；重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目；新建涉 VOCs 排放的工业企业要入园；实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。	本项目符合相关规划要求，位于化工产业园区内，且 VOCs 排放量能够满足排污许可证许可总量要求。	
	污染物排放管控	4.重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值；综合整治 VOCs 排放，新改扩建涉 VOCs 排放项目，应加强废气收集，安装高效治理设施。 5.强化项目环评及“三同时”管理，国家、省绩效分级重点行业的新改扩建项目达到 B 级以上要求。	VOCs 配备高效治理设施，本项目按照有机化工行业 A 级指标要求进行建设。	
河南省水生态环境总体准入要求	空间布局约束	2.在省辖黄河和淮河流域干流沿岸，严格控制石油化工、化学原料和化学制品制造、制浆造纸、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。 3.城市建成区内现有的钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业，应有序搬迁改造或依法关闭。	本项目位于五龙口化工产业园区内，所占地为建设用地。	
	污染物排放管控	5.鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。	废水经现有一体化污水处理设施处理后回用，不外排。	
河南省土壤生态环境总体准入要求	农用地	2.不得在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油化工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业以及可能造成耕地土壤污染的建设项目。	本项目位于五龙口化工产业园区内，所占地为建设用地。	
	建设用地	13.生产、使用、贮存、运输、回收、处置、排放有毒有害物质的单位和个人，应当采取有效措施，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。	制定环境风险应急预案，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散，避免土壤受到污染。	
	一般管控区	15.禁止在基本农田集中区、居民区、学校、疗养和养老机构等敏感区域周边新建土壤污染风险行业企业。 16.加强未利用地开发管理，合理确定开发用途和开发强度，严格项目准入。	本项目位于五龙口化工产业园区内，所占地为建设用地。各项污染物能够达标排	

			放，对周围环境影响很小。	
重点区域大气生态环境管控要求	“2+26”城市地区	3. 强化电力、煤炭、钢铁、化工、有色、建材等重点行业煤炭消费减量措施，淘汰落后产能；全面落实超低排放要求、无组织排放特别控制要求。 4. 严格执行火电、钢铁、石化、化工、有色、水泥行业以及工业锅炉等重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 大气污染物特别排放限值，推进重点行业污染治理设施升级改造，强化施工扬尘污染治理。 6. 控制煤炭消费总量。对标钢铁、水泥行业超低排放要求；落实 VOCs 无组织排放特别控制要求，实现 VOCs 集中高效处置；加快淘汰国三及以下重型柴油货车。	本项目不使用煤炭，VOCs 能够满足排放要求，加强 VOCs 无组织管控措施，运输车辆能够达到国五及以上排放标准。	
重点区域水生态环境管控要求	省辖黄河流域	1. 禁止将黄河湿地保护区域规划为城市建设用地、商业用地、基本农田；禁止在黄河湿地保护区域内建设居民点、厂房、仓库、餐饮娱乐等设施；禁止其他非防洪防汛和湿地保护的建设项目； 2. 实施深度节水控水行动，严控高耗水行业发展；严格控制区域用水总量，提升水资源利用效率，保护黄河水生生态；控制河流纳污总量，维护黄河水质安全；加强黄河干流及伊洛河等水质较好水体的保护，实施流域环境综合治理，持续提升黄河流域水生态功能。	本项目位于五龙口化工产业园区内，所占地为建设用地；改建完成后，不新增用水，废水经现有一体化污水处理设施处理后回用，不外排。	

3.2.5 本项目与《济源示范区“三线一单”》济管〔2021〕5号相符性分析

根据《济源示范区环境管控单元生态环境准入清单》，示范区共划定10个综合管控单元，包括优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元3类。本项目位于五龙口镇北官庄五龙口化工产业园内，属于一般管控单元，其管控要求如下：

表 3-6 与《济源示范区“三线一单”》一般管控单元管控要求相符性分析

文件要求		本项目情况	相符性
空间布局约束	1.新建石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运等高排放VOCs的工业企业原则上要入园。 2.禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等重污染行业企业。 3.有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的企业。 4.严禁在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油化工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业以及可能造成耕地土壤污染的	本项目利用现有工程改建，且位于五龙口化工园区内，不属于新建项目；不属于有色金属冶炼、焦化等重污染行业企业，采取有效的防护措施后，对土壤污染较小。	相符

	建设项目。 5.区域内不得新增或以增加产能为目的扩建化工项目；不得新建、扩建电厂及火电项目。 6.对列入疑似污染地块名单的地块，未经土壤环境调查确定未受污染的地块，不得进入用地程序，不得办理建设许可证。		
污染物排放管控	1.严禁污水灌溉，灌溉用水应满足灌溉水水质标准。 2.现有工业企业应逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。 3.新建或扩建城镇污水处理厂必须达到或优于《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）。 4.禁止向耕地及农田沟渠中排放有毒有害工业、生活废水和未经处理的养殖小区畜禽粪便；禁止占用耕地倾倒、堆放城乡生活垃圾、建筑垃圾、医疗垃圾、工业废料及废渣等废弃物。 5.新建和在建矿山须达到绿色矿山建设要求。	废气污染物处理后均能达标排放；生活污水及厂区废水处理全部回用，不外排。	相符
环境风险防控	1.以跨界河流水体为重点，加强涉水污染源治理和监管，建立上下游水污染防治联动协作机制，严格防范跨界水环境污染风险。 2.对集中式饮用水水源地上游和永久基本农田周边地区的现役尾矿库开展整治。 3.开展尾矿库安全隐患排查及风险评估。 4.做好事故废水的风险管控联动，防止事故废水排入雨水管网或未经处理直接进入地表水体。	企业设置有事故池，能够对事故废水进行收集，已制定突发环境时间应急预案，防止事故废水出现排入雨水管网或未经处理直接进入地表水体的现象。	/
资源开发效率要求	1.沁河入河南境—五龙口及五龙口—武陟段在水电站的规划、设计、建设、运行的整个过程都应保证最小生态流量。 2.沁河入河南境—五龙口及五龙口—武陟段蓄水工程或者水力发电工程，应当服从下达的调度计划或者调度方案，确保下泄流量达到规定的控制指标。	不涉及	/

本项目与济源示范区“三线一单”相对位置图见附图 6。

3.3 相关规划相符性分析

3.3.1 本项目与《济源市城乡总体规划（2012-2030 年）》相符性分析

玉川组团包括现状克井镇、五龙口镇和玉川产业集聚区。以新型工业化为主导，依托产业集聚区，结合两个特色城镇建设，发挥资源禀赋优势，重点发展电力、旅游、物流等产业为主的复合组团。规划人口规模达5.0万人，建设用地1637公顷，其中玉川产业聚集区建设用地1130公顷，城镇建设用地507公顷。

①产业总体发展思路

围绕各功能区产业发展定位，突出特色、错位发展、融合互补，推动原材料产业向高附加值、循环和低碳方向转型，加快高端装备制造、电子信息、新能源等新兴产业发展；改造提升传统服务业，积极培育新兴服务业，壮大服务业规模；推动特色高效农业加快发展，形成结构优化、技术先进、清洁安全、附加值高、吸纳就业能力强的现代产业体系。

②产业总体定位

根据济源的资源特色、产业基础、区域功能定位及所处的内外部环境，其产业发展总体定位为：

（1）以能源、钢铁、铅锌加工、装备制造、精细化工等支柱行业为基础，重点提升优势工业行业整体发展水平与竞争力，巩固省级能源和原材料基地地位；

（2）促进高新技术产业快速发展，培育电子信息、新能源、新材料、生物产业等高新技术产业集群，占领河南纳米材料、石晶光电、生物医药高新技术产业高地；

（3）加快发展咨询、会展、文化创意等现代服务业，增强城市综合服务功能，提升第三产业整体层次；围绕区域山水文化，壮大生态旅游产业，使济源成为北方最重要的生态旅游目的地之一；

（4）积极发展休闲观光农业、绿色有机农业、生态循环农业，推进农业产业化，建成独具特色的国家现代农业示范基地。

本项目位于五龙口化工产业园区内，为改建项目，属于精细化工产业，符合产业总体定位要求，符合《济源市城乡总体规划要求》（2012-2030）。本项目与济源市城乡总体规划位置关系图见附图4。

3.3.2 与济源市饮用水水源地规划相符性分析

根据《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号），济源市水源保护区划分结果如下：

（1）调整济源市河口村水库饮用水水源保护区。具体范围如下：

①一级保护区：水库大坝至上游 830 米，正常水位线(275 米)以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线内的区域；取水池及其下游东至溢洪道西边界、西至低位水电站东侧、南至河道护坡北边界的区域。

②二级保护区：一级保护区外至水库上游 3000 米正常水位线以内的区域及正常水位线以外左右岸第一重山脊线内的区域。

③准保护区：二级保护区外至水库上游 4000 米(圪了滩猕猴过河索桥处) 正常水位线以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线济源市境内的区域。

(2) 调整济源市小庄地下水井群(共 14 眼井)饮用水水源保护区。具体范围如下：

①一级保护区：井群外包线以内及外围 245 米至济克路交通量观测站 —丰田路(原济克路)西侧红线—济世药业公司西边界—灵山北坡脚线的区域。

②二级保护区：一级保护区外,东至侯月铁路西侧红线、西至大郭富村东界—塘石村东界—洛峪新村东界、南至洛峪新村北界—灵山村北界、北至济源市第五中学南侧道路的区域。

③准保护区：二级保护区外，东至侯月铁路西侧红线、西至克留线(道路)东侧红线、南至范寺村北界—洛峪新村西界、北至任庄煤矿南边界的区域。

(3) 调整济源市柴庄地下水井群(共 4 眼井)饮用水水源保护区。具体范围如下：

①一级保护区：C1 取水井外围 245 米东至龙潭生态园中心道路旁篮球场西边界、西至西环路东侧红线的矩形区域；C2 取水井外围 245 米东至柴庄村东侧道路、南至 C2 取水井南 260 米道路北边界的矩形区域；C3 取水井外围 245 米东至西环路西侧红线、南至蟒河堤岸的矩形区域；C4 取水井外围 245 米的矩形区域。

②二级保护区：一级保护区外，东至伯王庄村—南贾庄村—北潘村的“村村通”道路、西至石牛村东界、南至济邵路北侧红线—西二环道路东侧 红线—北海大道西段北侧红线、北至洛峪新村北界—灵山村北界—小庄村北的区域。

(4) 取消济源市蟒河口水库、济源市白涧地下水井群饮用水水源保护区。

3.3.3 河南省乡镇级集中式饮用水水源保护区划

根据《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23号），济源市规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区如下：

1、济源市梨林镇地下水井群(共4眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围东670米、西670米、南480米、北至沁河冲积线的区域。

2、济源市王屋镇天坛山水库

一级保护区范围：水库正常水位线(577米)以下区域及取水口南、北两侧正常水位线以上200米但不超过流域分水岭的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，入库主河流上溯2000米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

3、济源市邵原镇布袋沟水库

一级保护区范围：水库正常水位线(753米)以下的区域，取水口东、西两侧正常水位线以上200米但不超过分水岭的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，入库主河流上溯2000米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

项目位于五龙口化工产业园，距离项目较近的水源地为梨林镇地下水井群，本项目边界距梨林镇地下水井群边界约4.9km，不在河南省规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区内。

本项目不在济源市集中式饮用水水源保护区范围内，济源市饮用水源地与本工程的方位及距离见附图5。

3.3.4 与《河南太行山猕猴国家级自然保护区总体规划》相符性分析

河南太行山猕猴保护区位于河南省西北部与山西省交界处，保护区范围自西向东穿越济源市，焦作沁阳市、博爱县、修武县，新乡辉县市，共计三市六县，总面积56600hm²，地理坐标为北纬34°54′~35°40′，东经112°02′~113°45′。该区为国家级野生

动物类型自然保护区，保护对象是猕猴及其栖息环境、国家重点保护的珍惜濒危物种和暖温带森林生态系统。

《河南太行山猕猴国家级自然保护区总体规划》于2001年完成，2004年进行了修编，该《总体规划》对保护区划分的核心区、缓冲区和实验区区域情况如下：

（1）核心区

核心区占地20453hm²，占总面积的36.1%，位于东部、中部和西部，分布于沁阳市的仙神河、白松岭、济源市的蟒河、黄阑树、愚公、邵原，修武县的大水峪、辉县的八里沟等地，是猕猴的主要分布区，植被主要是天然次生林，具有明显的自然垂直带谱和多样性生态类型。该区生物种类繁多，森林生态系统完整稳定，该区主要用于开展猕猴的研究、观察、自然繁殖及半驯养。

（2）缓冲区

缓冲区占地12057hm²，占总面积的21.3%，位于济源、沁阳、博爱、修武、辉县以及焦作市郊境内，在核心区和一般实验区的边缘地带，植被主要是天然次生林，生物种类繁多，植被覆盖度高。其中大部分位于集体林区，人类活动频繁，管理难度较大。

（3）实验区

实验区占地24090hm²，占总面积的42.6%，大部分位于保护区中部、西部及东部一带。植被主要是天然次生林、人工林和灌木林，生物种类较少，植被盖度低。

据调查，本项目厂址距离太行山猕猴国家级自然保护区南边界约6km，不在其保护范围内，本项目与猕猴自然保护区位置关系图见附图11。

3.3.5 与济源市“十三五”环境保护规划相符性分析

总体目标：“十三五”的总目标是环境质量明显改善，主要指标分环境质量、主要污染物减排、污染防治、环境风险防范、生态建设、环境管理能力建设六大类 44 项，力争经过五年努力，确保全市生态环境改善。济源市环境保护局“十三五”规划环境质量及总量指标见表 3-9。

本改建工程废气处理后均能达标排放；不新增生活污水，设备检修和地面清洗废

水经处理后回用，不外排；固废均能得到妥善处理；配备了相应环境风险防范措施，空间工程符合济源市环境保护“十三五”规划总体要求。

表 3-7 济源市环境保护“十三五”规划指标

指标	序号	指标名称	2020 年目标值
环境质量指标	1	蟒河曲阳湖、沁河五龙口、沁河伏背、黄河小浪底水库南山点位、黄河小浪底断面水质	III类水质
	2	济河西宜作断面水质	省定目标
	3	蟒河南官庄断面	省定目标
	4	城市集中式饮用水水源地取水水质达标率	100%
	5	城市集中式饮用水备用水源地水质达标率	100%
	6	农村集中式饮用水水源地水质达标率	100%
	7	空气质量好于二级标准的天数	≥292 天
	8	二氧化硫等污染物年均浓度	达标
	9	细颗粒物（PM _{2.5} ）年均浓度下降比例	≥18%
	10	城市环境空气中特征污染物铅浓度	达标
	11	受污染农用地安全利用率	≥90%
	12	辐射环境水平	天然本底涨落范围以内
	13	区域环境噪声小于 55dB 比例	≥95%
主要污染物减排指标	14	化学需氧量减排比例	≥10%
	15	氨氮排放减排比例	≥10%
	16	二氧化硫减排比例	≥15%
	17	氮氧化物减排比例	≥15%
	18	其他需控制的污染物减排比例（%）	省定目标
污染防治指标	19	化学需氧量排放强度（kg/万元 GDP）	3
	20	氨氮排放强度（kg/万元 GDP）	省定目标

指标	序号	指标名称	2020 年目标值
	21	二氧化硫排放强度 (kg/万元 GDP)	省定目标
	22	氮氧化物排放强度 (kg/万元 GDP)	省定目标
	23	工业固体废物综合利用率	99.8%
	24	畜禽养殖废弃物综合利用率	100%
	25	主要农作物测土配方施肥面积比例	100%
	26	城市生活污水处理率	≥95%
	27	污泥无害化集中处置率	100%
	28	城镇生活垃圾无害化处理率	100%
环境 风险 防范 指标	29	突发性污染事故应急处置率	100%
	30	放射性废物安全处置率	100%
	31	危险废物重点生产单位危废规范化管理抽查合格率	100%
	32	医疗废物集中无害化处置率	100%
	33	重点重金属污染物排放削减比例	省定目标
生态 建设 指标	34	国家级生态镇 (个)	9
	35	省级生态镇 (个)	11
	36	省级生态村 (个)	省定目标
	37	市级生态村 (个)	省定目标
环境 管理 能力 指标	38	政府部门的环境监测、环境监察机构建设	完成垂直管理改革
	39	环境监控 (信息) 中心仪器设备配置标准化建设	达标
	40	环境应急管理机构标准化建设	达到二级标准
	41	辐射环境监测机构仪器设备配置标准化建设	达标
	42	固废监管机构仪器设备配置相关标准化建设	达标
	43	环境宣传教育机构标准化建设	达标

3.3.6 与五龙口化工产业园控制性详细规划相符性分析

根据《五龙口化工产业园控制性详细规划》，相关内容介绍如下：

(1) 规划范围：五龙口化工产业园位于玉川产业集聚区东部，太行山南麓，西至玉川区盘古路、东至208国道、南至焦克路。规划面积为2.3平方公里(合226.56公顷)。

(2) 发展定位：以盐化工和精细化工生产为主的现代化工产业特色发展基地。

(3) 规划期限：《五龙口化工产业园规划》规划年限为2016-2030年，其中近期为2016-2020年，远期为2020-2030年。

(4) 土地利用规划：

①工业用地

用地布局原则：集约土地使用原则；提高资源利用效率和循环利用的原则；多样化有序、地块大小结合的原则；

用地布局：根据定位，化工产业园区内工业为三类工业。

用地规模：规划三类工业用地147.20公顷，占园区建设用地的66.47%。

②商业服务业设施用地

在济晋高速公路东、焦克路北侧地块规划商业服务业设施用地，用地面积1.22公顷，占规划建设用地的0.55%。其中：加油加气站用地面积0.52公顷，商业用地面积0.70公顷。

③绿地

规划绿地用地面积为49.47公顷，占城市建设用地的22.34%。

本项目与产业园用地规划图相对位置见附图10。

(5) 给水工程规划：用水量预测：规划研究范围最高日用水量约为25万立方米。

水源：工业用水由两方面供给：一是利用引沁济蟒渠工程，建设大型蓄水池及泵站，满足企业生产用水。二是利用污水处理厂中水回用。生活用水利用市政供水管网提供，一是利用济源市现在第二水厂，负责供给产业集群；二是利用玉川产业集聚区规划建设的给水厂。

供水管网：为提高供水的可靠性，降低管网中的水头损失，给水管网均采用环状

网形式，并沿主要道路主干管相连接；化工产业园区生活、生产给水管网呈环状布置，规划覆盖至干管、支管，以提高供水的可靠性；给水在道路下的管位为路东、路南；给水主干管沿208国道（原207国道）、焦克路、玉川四号线布置，管径DN300—DN800毫米。其他道路布置给水支管，管径DN200毫米；充分利用现状给水主干管，分期、分批改造部分给水次干管和支管；给水管的覆土深度应不小于0.7米。

（6）污水工程规划：

规划建立较为完善的污水收集管网，严格执行雨、污分流制；新建污水管道一般沿规划道路设置，并以排水线路、埋深浅、管网密度均匀合理为原则进行铺设。污水管线布置与地形相适应，管道尽量采用重力流形式，避免加设提升泵站。污水管道规划至主、次干路和少量支路，以主、次干路为主，管径DN400毫米。污水管道在道路下位置原则上定为路西、路北。工业污水处理要求达到现行《工业“三废”排放标准》和《工业企业设计卫生标准》、《污水综合排放标准》等有关规定后，再接入污水管网。化工园区内污水集中处理率达到100%。

污水处理厂出水回用：本化工产业园用水量较大，且工业用水多，所以要重视污水处理厂出水回用，主要用于精细化工产业区的工业用水，少部分用于市政用水（浇洒道路与绿化用水，以及消防储备水量）。

（7）燃气工程规划

气源规划：规划气源以煤层气和天然气为主。天然气气源来自中裕燃气公司燃气储配站，管道接入主城区现状市政燃气管道。

管网输配系统：管网接入西侧玉川产业集聚区的燃气管道。园区内部采用中压管网输配系统，燃气由中压管网至各用户计量调压箱，经调压后供应用户使用。地块内调压站或调压箱结合各地块布置于隐蔽处，利用绿化遮挡及防护，同时要方便管线的进出。

区内市政道路布置燃气中压管道，中压管道设计压力0.2~0.4 Mpa，地块内部布置中低压调压箱及低压管道，低压管道供气压力3.0千帕。

为提高管网系统的安全可靠性，中压干管沿道路成环状布置；在安全公司、合理

布局的前提下，管网尽量靠近负荷中心，尽量减少穿越铁路，中压管径按供气能力估算。

中压管网管材选择燃气用聚乙烯管（PE80 SDR11系列），穿跨越工程采用钢管。除跨越工程外，管道均采用直埋敷设，符合国家相关规范。麦迪钢管采用加强级绝缘防腐保护。

（8）热力工程规划

热源及供热介质：根据《济源市玉川产业集聚区（扩区划）空间发展规划（2015-2030）》和《河南省济源市城市集中供热专项规划（2014—2030）》要求，化工产业园区的热源由沁北电厂提供。

以生产用热为主的用户采用蒸汽，以采暖为主的用户采用热水，蒸汽管网供热介质为1.0兆帕的过热蒸汽，温度为260℃，热水一级管网供热介质为130/70℃高温水；二级管网为95/70℃的热水。

热力管网规划：为了减少占地，节省投资和保证道路交通顺畅及城市景观，园区热力管道接自焦克路规划市政供热管网；管道走廊一次规划、分期敷设，干管尽可能通过供热热负荷中心和接引支管较多的区域；沿道路的热力管道应尽量采用地下敷设，敷设时必须有可靠的防水层；穿越道路采用通行地沟或顶管穿越。在工厂区内及沿次要道路敷设时，宜结合景观采用架空敷设，沿绿化带敷设时宜采用低支架。规划热水管管径为DN150—DN300；热力管网的温度变形应充分利用管道的转角进行自然补偿。采用弯管补偿器或轴向补偿器时，设计应考虑安装时冷紧；蒸汽管道最低点设疏水器及放水阀，最高点设放气阀，管道坡度取0.3%，凝结水根据实际情况尽量回收利用。蒸汽管道与周边管道和建筑的距离按照《城市工程管线综合规划规范》（GB50289—98）中有关规定执行。

园区主导产业为盐化工和精细化工，用地布局为三类工业，本次改建工程属于化学原料及化学制品制造业，属于耗氯中间体产品精细加工行业，符合产业园产业用地布局及主导产业要求。

（9）综合交通规划

产业园的对外交通方式主要包括公路、铁路和高速公路三种形式。园区南侧现有正在运行的焦枝铁路，规划考虑部分大型企业及工业项目可利用分支线接入现有的专用线，共同承担园区的货运交通服务；园区南侧紧邻焦克路（S307），东侧紧邻 208 国道，济晋高速公路在园区东部穿境而过。产业园内规划道路网采用方格网状结构，分为主干路、次干路和支路 3 个等级。主、次干路为控制性道路，应严格按照规划进行控制和建设；支路作为辅助性道路，可根据地块使用要求增减或作线型调整，灵活控制。规划主干路 5 条、次干路 3 条，支路 5 条。路网总长 11.53km。主干道为各功能区之间和本区与外部地区的联系道路，构成了化工产业园路网的主骨架，其主要功能是连接各功能区与出入境道路，为产业园的对外交通提供服务。主干路网规划由 1 条横向主干路和 4 条纵向主干路组成。1 条横向主干路为：规划一路；3 条纵向主干路为：规划二路、规划三路、规划四路、规划五路。主干路红线宽度为 30m。次干路以各个片区为地域单元，分别组织次干路网络，与主干路网络功能互补，共同组成城区干路网络。次干路网规划由 2 条横向次干路和 1 条纵向次干路组成。2 条横向次干路为：规划六路、规划七路；1 条纵向次干路为：规划八路。次干路红线宽度为 20m。支路是主次要干道的补充，强调与河道、绿地等自然景观结合布置。支路网规划由 2 条横向支路和 3 条纵向支路组成。2 条横向支路：规划十一路、规划十三路；3 条纵向支路：规划九路、规划十路、规划十二路。支路红线宽度规划为 12m。

（10）电力电信工程设施规划

电力：产业园区结合裴苑 220kV 变电站和休昌 110kV 变电站的 10KV 出线安排，规划 3 座 10KV 开闭所分片供电，分别位于园区内西部、中部和东部。10KV 开闭所采用环网和放射式相结合的接线方式供电，接线力求简单，每座开闭所转供容量 8000—12000KVA 左右，建设用地 300m²左右，原则上先控制规划地块，再根据开发进度逐步建设。

电信：各通信运营商可以根据网络发展要求，结合规划的通信设施综合用地建设自己的营业网点和机房。按 600—1000m 的网络覆盖半径设置通信基站，实现园区通信信号的无缝覆盖，提高通话质量和服务水平。

（11）环卫设施规划

规划区内设置 1 座小型垃圾转运站，面积不小于 800m²，临次干道及支路布置，设置于次要景观地带。

（12）环境保护规划

①水环境

化工产业园区内地下水径流主要为山上表层水冲积形成的水沟，经园区南侧河沟，最终汇至蟒河，为确保产业园区的开发建设不对地表水水体产生不良影响，规划目标为地表水水质稳定达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。园区内企业排放污水经过集中处理后的出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求，中水回用率满足 40%的规划指标要求，污水集中处理率 100%。

②大气环境

化工产业园空气环境质量稳定控制在国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。企业外排废气中污染物浓度执行相关国家标准，即《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271—2014）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554—1993）等。工业废气排放稳定达标率 100%。

③声环境

化工产业园内的区域噪声和交通干线噪声达到国家标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）的要求，焦克路（S307）、208 国道、济晋高速公路和焦枝铁路两侧环境噪声标准为 4 类，各企业内部环境噪声标准为 3 类。

④固体废物

危险废物处置率和一般固废处理率达 100%。

工业固体废物处置利用率 100%；工业危险废物处置率达 100%。

改建工程位于济源市恒顺新材料有限公司院内，利用现有氯化石蜡 1~4#生产线改建，根据化工产业园环境保护规划，该工程位于大气环境二类功能区，噪声位于噪声控制三类功能区，固废均能够得到合理处置。

（13）规划环评要求及相符性分析

五龙口化工产业园规划环境影响报告书于 2017 年由河南汇能阜力科技有限公司编制完成，审批文号为豫环函[2018]21 号。该产业园主导产业为盐化工和精细化工，主要依托现有的为盐化工和精细化工企业，合理延伸下游企业链。目前产业园内已经形成以河南联创化工有限公司氯碱盐化工产业为基础的产业链，其他现状企业多数依托 河南联创化工有限公司副产品进行生产。产业园工业布局以化工、精细化工为核心，与精细化学品、新型材料共同构成循环产业体系。

本项目与环评中提出的环境准入清单、负面清单相符性分析如下。

3.3.7 本项目与五龙口化工产业园规划环评中环境准入清单、负面清单相符性分析

(1) 环境准入条件

表 3-8 本项目与五龙口化工产业园环境准入清单相符性分析一览表

类别	环境准入条件	本项目	相符性
基本条件	1、项目要符合国家、省市产业政策和其他相关规划要求； 2、新建、改扩建项目清洁生产水平必须满足国内先进水平要求，减少各类工业废弃物的排放； 3、在工艺技术水平上，要求达到国内同行业领先水平或具备国际先进水平； 4、建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求； 5、所有的入驻企业必须满足污染物达标排放的要求，对于潜在不能达标排放的项目要加强其污染防治措施建设，保证其达标排放；应严格按照国家的环保法律和规定做到执行环境影响评价和“三同时”制度； 6、对各类工业固体废弃物，要坚持走综合利用的路子，努力实现工业废弃物的资源化、商品化，大力发展循环经济； 7、入驻项目正常生产时必须做到稳定达标排放，并做好事故预防措施，制定必要的风险应急预案； 8、产业园区所有废水都要经产业园区废水排放管网排入济源市第二污水处理厂集中处理，企业不得单独设置直接排入地表水体的排放口； 9、入住项目与敏感目标之间必须满足建设项目环评文件或者行业规定的相应防护距离。	1、本项目符合国家、省市产业政策和其他相关规划要求； 2、本项目清洁生产水平满足国内先进水平要求； 3、项目工艺技术水平达到国内同行业领先水平； 4、建设规模符合国家产业政策的最小经济规模要求； 5、本项目能够满足污染物达标排放的要求，评价要求项目严格按照国家的环保法律和规定执行“三同时”制度； 6、项目工业固体废弃物能够妥善处置或循环利用； 7、项目正常生产时污染物稳定达标排放，并做好事故预防措施，评价要求制定必要的风险应急预案； 8、本项目无新增生活污水和生产废水产生；原有工程废水经厂区地理式一体化污水处理设施处理达标后全部回用，不外排； 9、项目卫生防护距离内不存在敏感点。	相符
总量控制	1、入驻项目“三废”治理必须有可靠、成熟和经济的处理处置措施，否则应慎重引进； 2、新建项目污染物排放指标须在提高区域内现有工业污染负荷消减量或城市污染负荷消减量中调剂。	1、项目“三废”治理有可靠、成熟和经济的处理处置措施； 2、本项目为改建工程，不属于新建项目，改建完成后 VOCs 总排放量能够满足现有排污许可证要求。	符合

投资强度	满足国土资发[2008]24号文《关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知》（第十一等土地，化学原料及化学制品制造业投资≥ 865万元/公顷）及《河南省化工项目环保准入指导意见》（新建化工项目一次性固定资产投资额（主要是工程投资，不含土地费用）须在3000万元以上，且不得分期投入；单纯混合、分装、复配类化工项目及国家产业政策鼓励类项目可适当放宽，但一次性固定资产投资额不得低于2000万元）、《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办(2017)31号）的要求（原则上不再核准（备案）一次性固定资产投资额低于1亿元（不含土地费用）危险化学品生产建设项目（涉及环保、安全、节能技术改造项目除外））。	项目总投资2000万元，改建工程在现有厂区建设，不新增用地。	符合
鼓励项目	一般要求：1、符合产业园主导产业和产业布局要求； 2、有利于延伸产业园产业链条； 3、高新技术产业、废物综合利用、市政基础设施、有利于节能减排的技术改造项目。	项目符合产业园主导产业和产业布局要求；且项目属于中间体精细化工项目，为下游产品提供原料，有利于延伸产业园产业链条。	符合
	主要发展：（一）盐化工项目 1、对现有烧碱、聚氯乙烯企业进行符合政策要求的先进工艺改造提升，实行等量或减量置换的项目 2、国家产业政策鼓励类项目： （二）精细化工项目 1、依托现有龙头企业，拉长产业链产品； 2、以氯碱平衡产品为主，围绕氯碱下游的精深加工、耗氯精细化工及聚氯乙烯深加工产品企业； 3、国家产业政策鼓励类盐化工和精细化工项目； （三）其他 1、现有企业利用先进适用技术进行循环经济改造的项目； 2、有利于区内企业间循环经济的项目。	项目利用氯气与碳酸乙酯发生合成反应，生成氯代碳酸乙烯酯，属于耗氯中间体精细化工产品加工项目。	符合
限制发展	（一）盐化工项目：1、限制现有烧碱、聚氯乙烯、纯碱过剩行业单纯新增产能。 （二）精细化工项目：1、限制不以氯碱化工为主或不能拉长产业链的精细化工企业入住，国家鼓励类精细化工项目除外。 （三）环境质量现状因子已超标，新增排污的项目。如确需发展应做污染物等量替换。	项目属于中间体精细化工产品加工项目，为下游衍生生物的生产提供了基础。有利于延伸产业园产业链条。	/

禁止项目	1、不符合产业园定位，不能拉长产业链的煤化工、石化化工项目； 2、废水经预处理达不到行业标准或污水处理厂收水水质标准的项目； 3、排放的工艺废气无有效治理措施，不能保证稳定达标排放的项目； 4、采用落后的生产工艺或生产设备，不符合国家相关产业政策、达不到规模经济的项目； 5、淘汰劳动保护、三废治理不能达到国家标准的生产装置； 6、环境风险大，采取环境风险防范措施后环境风险仍然不可控的项目。	项目不属于煤化工和石化化工类项目，属于中间体精细化工产品加工项目，为下游衍生物的生产提供了基础，有利于延伸产业园产业链条。采用先进的生产工艺和生产设备，并且项目污染物采取相应措施后能够达标排放或妥善处置，环境风险在采取相应措施后在可控范围内。	/
------	---	---	---

(2) 负面清单

表 3-9 本项目与五龙口化工产业园规划环评负面清单相符性分析一览表

序号	分类	相关产业	禁止准入指标要求	本项目	相符性
1	行业清单	盐化工、精细化工	不符合产业定位	本项目利用氯气与碳酸乙烯酯反应，生成副产物盐酸、次氯酸钠，属于精细化工产品加工，符合产业定位	相符
2			不能拉长产业链的煤化工、石化化工	不属于煤化工、石化化工行业	相符
3			环境风险大，采取环境风险防范措施后环境风险仍然不可控的项目	采取环境风险防范措施后环境风险可控	相符
4			废水经预处理达不到行业标准或污水处理厂收水水质标准的项目	废水经处理能够达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）限值要求，全部回用不外排，本项目无新增生产废水和生活污水产生	相符
5			排放的工艺废气无有效治理措施，不能保证稳定达标排放的项目	废气经处理后能够达标排放	相符
6			经调整布局后，企业内部构筑物不能满足本次评价提出的管制要求或防护距离的	根据企业安全预评价报告，能够满足管制要求和防护距离	相符
7			禁止在近期和远期发展用地内新建烧碱和聚氯乙烯生产项目	不属于烧碱和聚氯乙烯生产项目	相符
8	工艺清单	隔膜法烧碱（2015年）生产装置	禁止	不涉及	相符
9		产能1万吨/年以下氯酸钠生产装置	禁止	不涉及	相符
10	产品清单	/	严格限制新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及	不涉及	相符

			硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目		
11	其他	/	不符合国家清洁生产标准要求的建设项目，限制高能耗、高排放的工业项目	改建工程符合国家清洁生产标准要求，不属于高能耗、高排放项目	相符
12		/	《产业结构调整指导目录（2011 本）（修正）》中的限制类、淘汰类项目、不符合行业准入及相关管理要求的	属于允许建设类项目，符合行业准入及相关要求	相符
13		/	投资<865 万元/公顷	本项目对原有工程进行改建，不新增用地，总投资为2000万元	相符
14		/	原则上不再核准(备案)一次性固定资产投资额低于 1 亿元(不含土地费用)危险化学品生产建设项目(涉及环保、安全、节能技术改造项目除外)	不属于危险化学品生产建设项目	相符

由表 3-8、3-9 可知，本项目满足五龙口化工产业园准入清单要求，未列入化工产业园规划环评负面清单，符合集聚区规划环评的相关要求。

3.4 环境质量现状调查评价

河南永飞检测科技有限公司对企业周围部分敏感点的环境空气、地下水、噪声、土壤等环境质量进行了现状监测。

3.4.1 环境空气质量现状监测与评价

3.4.1.1 基本污染物环境质量现状

根据济源市生态环境局环境公布的 2020 年 1 年的环境监测数据。监测因子：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃。按照HJ663 中六项基本污染物的年评价指标进行区域达标判定，结果见下表。

表 3-10 2020 年济源市区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度值	13	60	22	达标
	24 小时平均 98 百分位数浓度值	27	150	18	达标
NO ₂	年平均质量浓度值	34	40	85	达标
	24 小时平均 98 百分位数浓度值	63	80	79	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度值	90	70	129	超标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	161	150	107	超标

PM _{2.5}	年平均质量浓度值	54	35	154	超标
	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	131	75	175	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数浓度值	1.1mg/m ³	4mg/m ³	28	达标
臭氧	最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度值	172	160	108	超标

由上表可以看出，济源市区域 PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧年评价指标均超标，济源市属于不达标区。

3.4.1.2 特征污染物环境质量现状

(1) 监测点位的布设

根据工程特征、当地气象条件以及所确定的评价范围，选取项目现状监测点。监测内容见下表。

表 3-11 环境空气监测一览表

环境保护对象名称	相对厂址方位距离	环境功能	监测因子	频次
项目所在地	/	环境空气质量二类区	氯气、氯化氢、	7 天、4 次/天
裴村	西南；1462m	环境空气质量二类区	氯气、氯化氢、VOCs（VOCs 为引用数据）	7 天、4 次/天
莲东村	西南；3401m	环境空气质量二类区	VOCs（引用数据）	7 天、4 次/天

(2) 监测内容及方法

依据国家环保部发布的上述评价因子的标准方法进行监测，详见下表。

表 3-12 评价因子的监测方法

序号	项目	检测分析方法及方法标准来源	检测分析仪器及编号	检出限
1	氯气	《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》 HJ/T 30-1999	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	0.03mg/m ³
2	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》 HJ 549-2016	离子色谱仪 CIC-D100 (YFYQ-009-2020)	0.2mg/m ³
3	VOCs（非甲烷总烃）	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》 (HJ604-2017)	气相色谱仪	0.07mg/m ³

(3) 监测时间和频率

河南永飞检测科技有限公司于 2021 年 11 月 24 日~11 月 30 日对裴村及项目所在地进行了氯气、氯化氢的监测，监测期间评价范围内污染源没有产生较大变化。氯气、氯化氢连续检测 7 天，每天采样 4 次，VOCs 引用数据为《济源市丰澎塑业有限公司年产塑料袋 60 吨、收缩膜 40 吨项目》中补充监测数据，监测时间为 2020 年 5 月 14 日~2020 年 5 月 20 日，监测时间间隔在 3 年之内，监测点位为裴村、莲东村，均位于本项目下风向。

(4) 评价标准

评价标准的限值见下表。

表 3-13 大气环境质量评价标准

标准	标准级别	指标	限值	单位
《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D.1		氯气	时平均 100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
			日平均 30	
		氯化氢	时平均 50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
			日平均 150	
《大气污染物综合排放标准详解》		VOCs (以非甲烷总烃计)	一次值 2.0	mg/m^3

(5) 现状监测结果的统计方法

对各测点监测数据进行整理和统计，内容包括：时平均浓度值的浓度范围、超标率、单因子污染指数及超标倍数。具体计算方法如下：

$$\text{超标率} = S_{ij} = c_{ij}/c_{si} \times 100\%$$

$$\text{超标倍数} = \text{某污染项统计值} / \text{某污染项标准} - 1$$

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， P_i —i 污染物的单因子污染指数；

C_i —i 污染物的实测浓度 (mg/Nm^3)；

S_i —i 污染物的评价标准 (mg/Nm^3)。

(6) 现状补充监测结果分析

污染物监测数据的统计分析结果见下表。

表 3-14 各项污染物监测数据的统计分析结果表

监测点位	监测项目	取值类型	浓度范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	标准指数范围	超标率 (%)	最大超标倍数	达标情况
裴村、项目所在地	氯气	时均值	未检出	0.1	0	0	0	达标
		日均值	未检出	0.03	0	0	0	达标
	氯化氢	时均值	未检出	0.05	0	0	0	达标
		日均值	未检出	0.15	0	0	0	达标
裴村	VOCs	一次值	0.62~1.12	2.0	0	0	0	达标
莲东村		一次值	0.62~0.91		0	0	0	达标

根据上表的统计结果，得出以下结论：

裴村及项目所在地氯气、氯化氢时平均浓度和日平均浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 标准要求；VOCs（以非甲烷总烃计）时平均浓度能够满足《大气污染物综合排放标准详解》标准值要求。

环境空气质量现状评价小结

（1）本次评价选取 2020 年为评价基准年，2020 年济源市区域 PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧年评价指标均超标，济源市属于不达标区。

（2）裴村及项目所在地氯气、氯化氢时平均浓度和日平均浓度能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 标准要求；裴村及莲东村 VOCs 时平均浓度能够满足《大气污染物综合排放标准详解》标准值要求。

3.4.2 地表水环境质量现状监测与评价

本次地表水现状调查断面为沁阳西宜作断面，根据济源市环境监测站公布的环境质量月报，2020 年 1 月-2020 年 12 月沁阳西宜作断面监测断面水质监测结果具体见下表。

表 3-15 地表水水质监测结果表 单位：mg/L

监测断面	时间	监测因子		
		COD	氨氮	总磷
沁阳西宜作断面	2020 年 1 月	10	0.9	0.41
	2020 年 2 月	19.84	0.84	0.111
	2020 年 3 月	10	0.77	0.11
	2020 年 4 月	13	0.45	0.07

	2020年5月	13	2.39	0.33
	2020年6月	11	1.06	0.27
	2020年7月	17	0.22	0.06
	2020年8月	19	1.56	0.29
	2020年9月	10	0.78	0.18
	2020年10月	20	0.78	0.1
	2020年11月	11	0.19	0.1
	2020年12月	13	0.79	0.15

表 3-16 地表水环境质量现状评价结果

评价内容	COD	氨氮	总磷
检测值	10~20mg/L	0.19~2.39mg/L	0.1~0.41mg/L
评价标准（III类）	≤20	≤1.0	≤0.2
超标率	0	25%	33.3%
最大超标倍数	0	2.39	2.05
达标情况	达标	超标	超标

由上表可以看出，沁阳西宜作断面中COD能够满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准，氨氮、总磷浓度均不能满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准，最大超标倍数分别为 2.39、2.05，超标原因是济河上游长期接纳生活污水、工业废水所致，随着对济河等河流治理工作的深入其水质将会好转。

3.4.3 地下水质量现状监测与评价

为了了解和掌握评价区域地下水环境质量现状，本次评价采用现场实际监测数据。

（1）监测点位的选取

区域地下水的流向为自西南向东北，项目地下水监测点位如下。

表 3-17 地下水现状监测点位

监测点位	相对位置	监测内容
QS1	联创厂区内	水质、水位
QS2	场地地下水径流方向 2.30km	
QS3	场地地下水径流方向上游 2.00km	
QS4	场地地下水径流方向下游 1.56km	

QS5	场地地下水径流方向下游 3.02km	
QS6	场地地下水径流方向东侧 1.72km	
QS7	场地地下水径流方向下游 4.12km	
YS1	联创厂区内	水质
YS2	场地地下水径流方向下游 1.48km	
YS3	场地地下水径流方向下游 4.40km	
五龙头村	ENE 1632m	水位
裴村	SW 1462m	
北官庄	SE 915m	
休昌村	S 1379m	
西正村	SW 2914m	
辛庄	SE 1637m	
程村	SW 4046m	
南程村	SW 4900m	
大许村	SW 5324m	
王寨村	ESE 2222m	
河头村	ESE 2416m	
和庄村	SE 3284m	
朱村	SW 5045m	

(2) 监测因子及分析方法

本次监测地下水项目为 pH 值、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、耗氧量、硫酸盐、氯化物、硫化物、铜、锌、石油类、甲苯、氯苯。

各监测因子及其分析方法见下表。

表 3-18 监测因子及分析方法一览表

序号	项目	检测分析方法及方法标准来源	检测分析仪器及编号	检出限	最低检出浓度
1	K^+	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YFYQ-001-2020)	/	0.05 mg/L
2	Na^+			/	0.01 mg/L

3	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHB-4 (YFYQ-023-01-2020)	/	/
4	Ca ²⁺	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YFYQ-001-2020)	/	0.02 mg/L
5	Mg ²⁺			/	0.002 mg/L
6	CO ₃ ²⁻	碱度 酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》 (第四版 增补版) 国家环境保护总局 (2002 年) 第三篇 第一章十二 (一)	酸式滴定管	/	/
7	HCO ₃ ⁻			/	/
8	Cl ⁻	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC-D100 (YFYQ-007-2020)	0.007 mg/L	/
9	SO ₄ ²⁻			0.018 mg/L	/
10	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	0.025mg /L	/
11	亚硝酸盐	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 GB/T 7493-1987	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	0.003 mg/L
12	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法》 GB/T 7480-1987	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	0.02 mg/L
13	挥发性酚类	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	0.0003 mg/L	/
14	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》(4.1 氰化物异烟酸-吡唑酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	0.002 mg/L
15	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	pH 计 PHS-25 型 (YFYQ-022-2020)	/	0.05 mg/L
16	砷	《水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 (YFYQ-003-2020)	0.3 μg/L	/

17	汞	《水质 汞、砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220 (YFYQ-003-2020)	0.04ug/L	/
18	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	0.004 mg/L
19	铅	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	2.5 μg/L
20	镉	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》（9.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法） GB/T 5750.6-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	0.5 μg/L
21	铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YFYQ-001-2020)	/	0.03 mg/L
22	锰			/	0.01 mg/L
23	耗氧量	《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法）》GB/T 5750.7-2006	酸式滴定管	/	0.05 mg/L
24	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》 GB/T 11896-1989	酸式滴定管	/	10 mg/L
25	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》（7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法） GB/T 5750.4-2006	酸式滴定管	/	1.0 mg/L
26	硫化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（6.1 硫化物 N,N-二乙基对苯二胺分光光度法）》 GB/T 5750.5-2006	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	0.02 mg/L
27	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法》 HJ/T 342-2007	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	/	8 mg/L
28	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 T6 新世纪 (YFYQ-009-2020)	0.01 mg/L	/
29	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YFYQ-001-2020)	/	0.05 mg/L
30	锌			/	0.02 mg/L
31	甲苯	《水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法》HJ 1067-2019	气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	2μg/L	/

32	氯苯	《水质 氯苯类化合物的测定 气相色谱法》 HJ 621-2011	气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	12μg/L	/
----	----	--	--	--------	---

(3) 监测单位、监测时间及频次

监测单位：河南永飞检测科技有限公司。

监测时间：2021 年 11 月 24 日。

监测频次及监测点位：本次地下水的监测为 1 天，每天取样 1 次；监测点位见附图 8。

(4) 评价标准

本次地下水环境质量现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体执行标准见下表。

表 3-19 地下水质量评价标准

标准	标准 级别	指标	限值	单位
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)	III类	pH	6.5~8.5	无量纲
		总硬度	450	mg/L
		耗氧量	3.0	mg/L
		氨氮	0.5	mg/L
		挥发性酚类	0.002	mg/L
		氰化物	0.05	mg/L
		硫化物	0.02	mg/L
		氯化物	250	mg/L
		硫酸盐	20.0	mg/L
		硝酸盐	250.0	mg/L
		亚硝酸盐	1.00	mg/L
		铅	0.01	mg/L
		汞	0.001	mg/L
		铬（六价）	0.05	mg/L
		镉	0.005	mg/L
		砷	0.01	mg/L
		铁	0.3	mg/L
		锰	0.1	mg/L

		铜	1.0	mg/L
		锌	1.0	mg/L
		K ⁺	/	mg/L
		Ca ²⁺	200	mg/L
		Na ⁺	/	mg/L
		Mg ²⁺	/	mg/L
		CO ₃ ²⁻	/	mg/L
		HCO ₃ ⁻	/	mg/L
		Cl ⁻	/	mg/L
		SO ₄ ²⁻	/	mg/L
		氟化物	1.0	mg/L
		石油类	/	mg/L
		甲苯	700	ug/L
		氯苯	300	ug/L

表 3-20 地下水质量监测统计结果

检测点位	采样时间	pH 值 (无量纲)	总硬度	硫化物	氟化物	氯化物	铜	锌	六价铬
QS1 (联创厂区内)	2021.11.24	7.4	361	未检出	0.32	28	未检出	未检出	未检出
QS2 (场地地下水径 流方向 2.30km)	2021.11.24	7.8	374	未检出	0.22	22	未检出	未检出	未检出
QS3 (场地地下水径 流方向上游 2.00km)	2021.11.24	7.5	400	未检出	0.28	64	未检出	未检出	未检出
QS4 (场地地下水径 流方向下游 1.56km)	2021.11.24	7.7	443	未检出	0.21	18	未检出	未检出	未检出
QS5 (场地地下水径 流方向下游 3.02km)	2021.11.24	7.3	383	未检出	0.41	27	未检出	未检出	未检出

检测点位	采样时间	pH 值 (无量纲)	总硬度	硫化物	氟化物	氯化物	铜	锌	六价铬
QS6 (场地地下水径流方向东侧 1.72km)	2021.11.24	7.6	535	未检出	0.38	191	未检出	未检出	未检出
QS7 (场地地下水径流方向下游 4.12km)	2021.11.24	7.4	396	未检出	0.34	19	未检出	未检出	未检出
YS1 (联创厂区内)	2021.11.24	7.7	358	未检出	0.29	25	未检出	未检出	未检出
YS2 (场地地下水径流方向下游 1.48km)	2021.11.24	7.5	316	未检出	0.25	20	未检出	未检出	未检出
YS3 (场地地下水径流方向下游 4.40km)	2021.11.24	7.8	271	未检出	0.28	17	未检出	未检出	未检出

表 3-21 八大离子地下水环境质量现状监测统计结果表

采样 点位	项目	K ⁺ (mg/L)	Na ⁺ (mg/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)
QS1	监测值	0.908	37.8	72.5	37.3	0	5.05	16.1	103
	meq	0.02	1.64	1.81	1.53	0	5.05	0.45	1.07
	meq%	0.46%	32.81%	36.10%	30.62%	0.00%	76.79%	6.90%	16.31%
QS2	监测值	1.02	61.4	28.8	38.3	0	4.43	13.7	93.6
	meq	0.03	2.67	0.72	1.58	0.00	4.43	0.39	0.98
	meq%	0.52%	53.51%	14.40%	31.57%	0.00%	76.50%	6.66%	16.84%
QS3	监测值	0.890	17.3	56.3	36.2	0	4.25	50.2	32.1
	meq	0.02	0.75	1.40	1.49	0.00	4.25	1.41	0.33
	meq%	0.62%	20.51%	38.29%	40.58%	0.00%	70.85%	23.57%	5.57%
QS4	监测值	0.920	17.3	43.4	33.3	0	4.43	17.5	93.2
	meq	0.02	0.75	1.08	1.37	0.00	4.43	0.49	0.97
	meq%	0.73%	23.31%	33.54%	42.43%	0.00%	75.16%	8.36%	16.47%
QS5	监测值	0.950	58.3	51.5	37.9	0	4.76	21.0	110

	meq	0.02	2.54	1.28	1.56	0.00	4.76	0.59	1.15
	meq%	0.45%	46.92%	23.78%	28.85%	0.00%	73.26%	9.10%	17.64%
QS6	监测值	0.521	48.0	73.5	48.6	0	4.56	160	172
	meq	0.01	2.09	1.83	2.00	0.00	4.56	4.51	1.79
	meq%	0.22%	35.18%	30.90%	33.69%	0.00%	41.99%	41.51%	16.50%
QS7	监测值	0.920	21.4	48.2	36.2	0	4.83	22.6	97.2
	meq	0.02	0.93	1.20	1.49	0.00	4.83	0.64	1.01
	meq%	0.65%	25.53%	32.98%	40.84%	0.00%	74.55%	9.83%	15.63%
YS1	监测值	0.902	33.7	72.5	38.6	0	4.49	15.4	99.6
	meq	0.02	1.47	1.81	1.59	0.00	4.49	0.43	1.04
	meq%	0.47%	30.00%	37.03%	32.50%	0.00%	75.32%	7.28%	17.40%
YS2	监测值	0.899	29.6	67.6	36.7	0	4.51	15.0	96.1
	meq	0.02	1.29	1.69	1.51	0.00	4.51	0.42	1.00
	meq%	0.51%	28.57%	37.43%	33.50%	0.00%	76.01%	7.12%	16.87%
YS3	监测值	0.732	23.4	51.5	27.6	0	4.62	14.7	94.4
	meq	0.02	1.02	1.28	1.14	0.00	4.62	0.41	0.98
	meq%	0.54%	29.44%	37.17%	32.84%	0.00%	76.78%	6.88%	16.34%

表 3-22 地下水水位检测结果表

检测点位	水位 (m)
五龙头村	139
裴村	154
北官庄	138
休昌村	139
西正村	136
辛庄	137
程村	137
南程村	137
大许村	136
王寨村	137
河头村	136

和庄村	135
朱村	137
QS1(联创厂区内)	141
QS2(场地地下水径流方向 2.30km)	154
QS3(场地地下水径流方向上游 2.00km)	153
QS4(场地地下水径流方向下游 1.56km)	137
QS5(场地地下水径流方向下游 3.02km)	136
QS6(场地地下水径流方向东侧 1.72km)	139
QS7(场地地下水径流方向下游 4.12km)	136

由表 3-20、3-21、3-22 可知，项目周边区域地下水质量现状值均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类要求限值。

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对于一级改、改扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样。本次对拟建项目场地及济源市恒顺新材料有限公司已有装置可能污染区包气带土壤进行了采样监测工作，并委托河南永飞检测科技有限公司对包气带土样进行了浸溶试验检测。包气带监测点位为济源市恒顺新材料有限公司危废间、污水处理站、氯化石蜡生产装置区及办公区，监测因子为 pH 值、甲苯、氯苯、石油类、氟化物、氯化物及高锰酸盐指数，监测频次为 1 天/1 次，共监测一天，监测结果如下。

表 3-23 包气带检测结果 单位：mg/L（另注除外）

检测点位	采样时间	pH 值 (无量纲)	甲苯	氯苯	石油类	氟化物	氯化物	高锰酸盐 指数
危废间	2021.11.24	7.9	未检出	未检出	2.34	0.37	55	0.9
污水处理站	2021.11.24	7.6	未检出	未检出	2.12	0.51	51	0.8
氯化石蜡生产装置区	2021.11.24	7.7	未检出	未检出	2.67	0.58	63	1.1
办公区	2021.11.24	7.3	未检出	未检出	2.93	0.44	69	1.0

3.4.4 噪声环境质量现状调查与评价

3.4.4.1 现状监测

根据本项目厂区平面布置情况及周围环境敏感点分布情况，在厂界四周各布设 1 个监测点，共 4 个点，项目厂界四周无噪声敏感点。

3.4.4.2 现状评价

(1) 评价标准

评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中各功能区相应的类别标准进行评价。

(2) 评价方法

评价方法采用等效连续 A 声级 L_{eq} 与所执行的环境标准相比较，确定评价区声环境质量的好坏，为项目营运过程中对声环境质量的影响分析提供依据。

(3) 调查结果与评价

根据现场调查统计结果见下表。

表 3-24 项目厂界四周声环境监测统计结果 单位： $L_{eq}[dB(A)]$

日期 点位	2021.11.24		2021.11.25	
	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
南厂界 1#	53	45	54	46
西厂界 2#	54	43	53	45
北厂界 3#	56	44	55	43
东厂界 4#	55	44	56	45

噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，标准限值见下表。

表 3-25 声环境质量标准 单位： $L_{eq}[dB(A)]$

声环境功能区	昼间	夜间
3 类	65	55

由表 3-25 可以看出：厂界四周噪声现状值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，评价区域声环境质量良好。

3.4.5 土壤环境质量现状调查与评价

河南永飞检测科技有限公司于 2021 年 11 月 24 日对项目所在地及附近土壤进行了监测。

(1) 监测布点

表 3-26 土壤环境质量监测点位一览表

序号	检测点位		采样深度	检测因子	检测频次	土地性质
1	占地范围内	办公区	表层样 0-0.2m	pH 值、石油烃、GB36600-2018 表 1 中 45 项基本因子	1 天，1 次/天	建设用地
2		氯化石蜡生产车间	柱状样 0-0.5m 0.5-1.5m 1.5-3.0m	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、 甲苯、氯苯	1 天，1 次/天	
3		有机氯氟产品生产车间				
4		危废间				
5	占地范围外	厂界外西北侧空地	表层样 0-0.2m	pH 值、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、 甲苯、氯苯	1 天，1 次/天	
6		厂界外东侧空地				

(2) 评价标准

根据监测点的用地性质, 项目办公区表层样、氯化石蜡生产车间柱状样、有机氯氟产品生产车间柱状样、危废间柱状样、厂界外西北侧和东侧空地表层样土壤监测因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地风险筛选值标准, 评价标准见下表。

表 3-27 建设用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

评价因子	风险筛选值	评价因子	风险筛选值
砷	60	1,2,3-三氯丙烷	0.5
镉	65	氯乙烯	0.43
铬 (六价)	5.7	苯	4
铜	18000	氯苯	270
铅	800	1,2-二氯苯	560
汞	38	1,4-二氯苯	20
镍	900	乙苯	28
四氯化碳	2.8	苯乙烯	1290
氯仿	0.9	甲苯	1200
氯甲烷	37	间二甲苯+对二甲苯	540
1,1-二氯乙烷	9	邻二甲苯	640
1,2-二氯乙烷	5	硝基苯	76
1,1-二氯乙烯	66	苯胺	260
顺-1,2-二氯乙烯	596	2-氯酚	2256

反-1,2-二氯乙烯	54	苯并[a]蒽	15
二氯甲烷	616	苯并[a]芘	1.5
1,2-二氯丙烷	5	苯并[b]荧蒽	15
1,1,1,2-四氯乙烷	10	苯并[k]荧蒽	151
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	蒽	1293
四氯乙烯	53	二苯并[a,h]蒽	1.5
1,1,1-三氯乙烷	840	茚并[1,2,3-cd]芘	15
1,1,2-三氯乙烷	2.8	萘	70
三氯乙烯	2.8	石油烃	4500

(3) 监测方法

按国家现行取样、监测分析方法进行，具体见下表。

表 3-28 土壤分析及检出限一览表

1	土壤	六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YFYQ-001-2020)	0.5 mg/kg	/
2		pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	pH 计 PHS-25 型 (YFYQ-022-2020)	/	/
3		镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YFYQ-001-2020)	0.01 mg/kg	/
4		镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG (YFYQ-001-2020)	3 mg/kg	/
5		铅			10 mg/kg	/
6		铜			1 mg/kg	/
7		砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、锑、铋的测定 微波消解/原子荧光法》HJ680-2013	原子荧光光度计 AFS-8220 (YFYQ-003-2020)	0.01 mg/kg	/
8		汞			0.002 mg/kg	/
9		四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法》HJ 741-2015	气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.03 mg/kg	/
10		氯仿		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
11		1,1-二氯乙烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
12		1,2-二氯乙烷+苯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.01 mg/kg	/

13		1,1-二氯 乙烯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.01 mg/kg	/
14		顺-1,2-二 氯乙烯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.008 mg/kg	/
15		反-1,2-二 氯乙烯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
16		二氯甲烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
17		1,2-二氯 丙烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.008 mg/kg	/
18		1,1,1,2-四 氯乙烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
19		1,1,2,2-四 氯乙烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
20		四氯乙烯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
21		1,1,1-三氯 乙烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
22		1,1,2-三氯 乙烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
23		三氯乙烯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.009 mg/kg	/
24		1,2,3-三氯 丙烷		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
25		氯乙烯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
26		氯苯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.005 mg/kg	/
27		1,2-二氯 苯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
28		1,4-二氯 苯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.008 mg/kg	/
29		乙苯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.006 mg/kg	/
30		甲苯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.006 mg/kg	/

31	间+对-二甲苯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.009 mg/kg	/
32	邻-二甲苯 +苯乙烯		气相色谱仪 GC9790Plus (YFYQ-004-2020)	0.02 mg/kg	/
33	苯胺@			0.08 mg/kg	/
34	硝基苯@			0.09 mg/kg	/
35	2-氯酚@			0.06 mg/kg	/
36	苯并[a]蒽@			0.1 mg/kg	/
37	苯并[a]芘@			0.1 mg/kg	/
38	苯并[b]荧蒽@	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS (DSYQ-N010-1)	0.2 mg/kg	/
39	苯并[k]荧蒽@			0.1 mg/kg	/
40	蒎@			0.1 mg/kg	/
41	二苯并[a,h]蒽@			0.1 mg/kg	/
42	茚并[1,2,3-cd]芘@			0.1 mg/kg	/
43	萘@			0.09 mg/kg	/
44	氯甲烷@	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS (DSYQ-N010-1)	1.0 μg/kg	/
45	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀) 的测定 气相色谱法》HJ 1021-2019	气相色谱仪 PANNA A60 (YFYQ-004-01-2020)	6 mg/kg	/

(4) 评价结果

土壤环境质量现状监测结果见下表。

表 3-29 土壤监测结果一览表

检测日期	检测因子	单位	检测结果	GB36600-2018
			办公楼 (0-0.2m)	
2021.11.24	pH 值 (无量纲)	/	7.58	/
	镉	mg/kg	0.168	18000
	镍	mg/kg	78	900

铅	mg/kg	48	400
铜	mg/kg	62	65
砷	mg/kg	7.18	5.7
汞	mg/kg	0.089	60
六价铬	mg/kg	0.9	8
四氯化碳	μg/kg	ND	2800
氯仿	μg/kg	ND	900
1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	37000
1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	9000
1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	5000
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	66000
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	596000
二氯甲烷	μg/kg	ND	54000
1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	616000
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	5000
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	10000
四氯乙烯	μg/kg	ND	6800
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	53000
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	840000
三氯乙烯	μg/kg	ND	2800
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	2800
氯乙烯	μg/kg	ND	500
苯	μg/kg	ND	430
氯苯	μg/kg	ND	4000
1,2-二氯苯	μg/kg	ND	270000
1,4-二氯苯	μg/kg	ND	560000
乙苯	μg/kg	ND	20000
苯乙烯	μg/kg	ND	28000
甲苯	μg/kg	ND	1290000
间+对-二甲苯	μg/kg	ND	1200000
邻-二甲苯	μg/kg	ND	570000
氯甲烷@	μg/kg	ND	640000
硝基苯@	mg/kg	ND	76
苯胺@	mg/kg	ND	260
2-氯酚@	mg/kg	ND	2256
苯并[a]蒽@	mg/kg	ND	15
苯并[a]芘@	mg/kg	ND	1.5
苯并[b]荧蒽@	mg/kg	ND	15
苯并[k]荧蒽@	mg/kg	ND	151
蒎@	mg/kg	ND	1293
二苯并[a,h]蒽@	mg/kg	ND	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘@	mg/kg	ND	15
蔡@	mg/kg	ND	70
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	29	4500

表 3-30 土壤检测结果表

检测日期	检测因子	单位	检测结果			GB36600-2018
			氯化石蜡生产车间 (0-0.5m)	氯化石蜡生产车间 (0.5-1.5m)	氯化石蜡生产车间 (1.5-3m)	
2021.11.24	pH 值	/	7.62	7.62	7.59	/
	甲苯	ug/kg	未检出	未检出	未检出	4000
	氯苯	ug/kg	未检出	未检出	未检出	1290000
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	61	38	13	4500

表 3-31 土壤检测结果表

检测日期	检测因子	单位	检测结果			GB36600-2018
			有机氯氟产品生产 车间 (0-0.5m)	有机氯氟产品生产 车间 (0.5-1.5m)	有机氯氟产品生产 车间 (1.5-3m)	
2021.11.24	pH 值	/	7.71	7.68	7.65	/
	甲苯	ug/kg	未检出	未检出	未检出	4000
	氯苯	ug/kg	未检出	未检出	未检出	1290000
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	61	42	14	4500

表 3-32 土壤检测结果表

检测日期	检测因子	单位	检测结果			GB36600-2018
			危废间 (0-0.5m)	危废间 (0.5-1.5m)	危废间 (1.5-3m)	
2021.11.24	pH 值	/	7.74	7.72	7.69	/
	甲苯	ug/kg	未检出	未检出	未检出	4000
	氯苯	ug/kg	未检出	未检出	未检出	1290000
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	72	44	13	4500

表 3-33 土壤检测结果表

检测日期	检测因子	单位	检测结果		GB36600-2018
			厂界外西北 侧空地 (0-0.2m)	厂界外东侧空地 (0-0.2m)	
2021.11.24	pH 值	/	7.47	7.51	/
	甲苯	ug/kg	未检出	未检出	4000
	氯苯	ug/kg	未检出	未检出	1290000
	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	30	23	4500

土壤环境质量调查评价结果表明，济源市恒顺新材料有限公司办公区表层土壤、氯化石蜡生产车间柱状土壤、有机氯氟产品生产车间柱状土壤、危废间柱状土壤、厂界外西北侧和东侧空地表层土壤监测因子浓度能够满足《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 筛选值标准，建设地及周边区域内土壤环境良好。

3.4.6 环境质量现状小结

3.4.6.1 环境空气

本次评价选择 2020 年为评价基准年，2020 年济源市区域 PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧年评价指标均超标，济源市属于不达标区。随着《济源产城融合示范区 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》济环攻坚（2021）3 号的实施，济源市区域环境空气质量会逐步改善。根据本次评价期间对周边环境空气的检测 results，各监测点氯气、氯化氢均可满足相应标准要求。

3.4.6.2 地表水环境

济河西宜作断面中 COD 能够满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，氨氮、总磷浓度均不能满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，最大超标倍数分别为 2.39、2.05，超标原因是济河上游长期接纳生活污水、工业废水所致，随着对济河等河流治理工作的深入其水质将会好转。

3.4.6.3 地下水

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准可知，本次地下水监测点位各指标均能满足评价标准要求，地下水质量现状良好。

3.4.6.4 噪声

对照《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在地四周厂界昼夜噪声值均满足 3 类标准限值要求，声环境质量现状良好。

3.4.6.5 土壤环境

土壤环境质量调查评价结果表明，项目办公区表层土壤、氯化石蜡生产车间柱状土壤、有机氯氟产品生产车间柱状土壤、危废间柱状土壤、厂界外西北侧和东侧空地

表层土壤各项监测因子能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准。

3.4.7 区域污染源调查

本项目周边部分企业污染物排放基本情况见下表。

表 3-34 区域已建企业排污现状

企业名称	年产品规模	废气污染物（t/a）				水污染物（t/a）	
		SO ₂	NO _x	颗粒物	VOCs	COD	NH ₃ -N
济源市通达化工有限公司	年产 1 万吨三氯化铝，1 万吨氯乙酸甲酯，氯乙酸乙酯，二氯乙酸甲酯	/	/	/	0.06	0.25	0.0191
济源市恒通高新材料有限公司	年产 6 万吨氯乙酸，4 万吨氯化亚砷，年产 2 万吨氯乙酰氯	1.5	/	/	46.39	/	/
济源市海容化工有限公司	年产 10000 吨糠醇、100 吨糠醇催化剂	/	/	/	4.956	0.35	0.056
济源市联创化工有限公司	年产 33 万吨离子膜烧碱和 10 万吨湿法乙炔 PVC 树脂、30 万吨聚氯乙烯树脂、年产 15 万吨过氧化氢溶液	/	5.17	60.18	60	137	12.66
河南海博瑞硅材料科技有限公司	年产 20 万吨特种功能纳米二氧化硅	1.076	5.421	9.504	0.32	/	/

第4章 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响预测与评价

本项目利用现有氯化石蜡生产线场地及工程设备进行生产，施工期仅更换或增加少量生产设备，不涉及土建施工，故不再对施工期环境影响进行评价。

4.2 营运期大气污染物环境影响分析

4.2.1 气象条件特征

(1) 气候概况

建设项目所在地的济源市，位于我省西北部的黄河北岸，邻接山西省。该市北部为太行山地，西北部有王屋山。西部为低山区，南部为丘陵地。山区、丘陵占全市总面积的 88%。东部、中部为蟒河、沁河冲积盆地。

从气候类型划分，该地属于北暖温带半干燥大陆性季风气候，最显著的气候特点是雨热同期，四季分明。其表现为春季干旱多风，夏季炎热降雨集中，秋季温和气候凉爽，冬季寒冷雨雪稀少。在一年四季中，冬夏时间长；春秋时间短促，为冬夏的过渡时期。根据近 20 年的气象资料统计结果表明，济源市年平均气温 14.3℃（见表 5-9），以 1 月份气温最低，平均 0.2℃；以 7 月份平均气温最高，为 27.0℃。3-6 月份升温最快，月际间升温均在 5.0℃ 以上；极端最高气温 42.0℃，极端最低气温-18.5℃。年平均气压 1000.3hpa。年平均相对湿度 69%。平均年降水量 600.3mm，降水主要集中在 6-9 月份，该时期降水量占全年的 67.2%；冬季（12-2 月）的降水量很少，只有全年的 4.8%。平均年蒸发力 1611.2mm，是年降水量的 2.8 倍。蒸发量大，容易引起干旱。

表 4-1 气象要素统计表

项目月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气温 (℃)	平均	0.2	2.8	8.0	15.1	20.6	25.9	27.0	25.6	21.0	15.4	8.0	2.1	14.3
	极端最高	21.2	24	29.5	35.9	39.5	42.0	41.1	39.3	38.8	35.1	27.1	24.2	42.0
	极端最低	-18.5	-17	-8.1	-1.8	2.3	9.4	16.4	11.3	5.2	-1.3	-9.7	-17.8	-18.5
相对湿度(%)	平均	62	62	65	67	67	63	78	82	77	70	67	61	69
降水量mm	平均	7.6	13	26.2	31.4	47.6	69.2	143.5	115.8	74.9	42.1	20.8	8.4	600.3

蒸发量	平均	52.3	70	111.7	158.3	205.5	261.2	192.8	157.3	135.9	122.1	84.3	59.8	1611.2
-----	----	------	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	--------

(2) 气象资料

①温度

根据济源市气象站近 20 年逐日逐时地面气象资料进行温度的统计，年平均温度月变化曲线图如下。

表 4-2 平均气温月变化表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
气温	-1.08	2.86	11.46	16.15	22.50	25.64	26.54	26.08	20.70	16.56	9.68	3.08	15.01

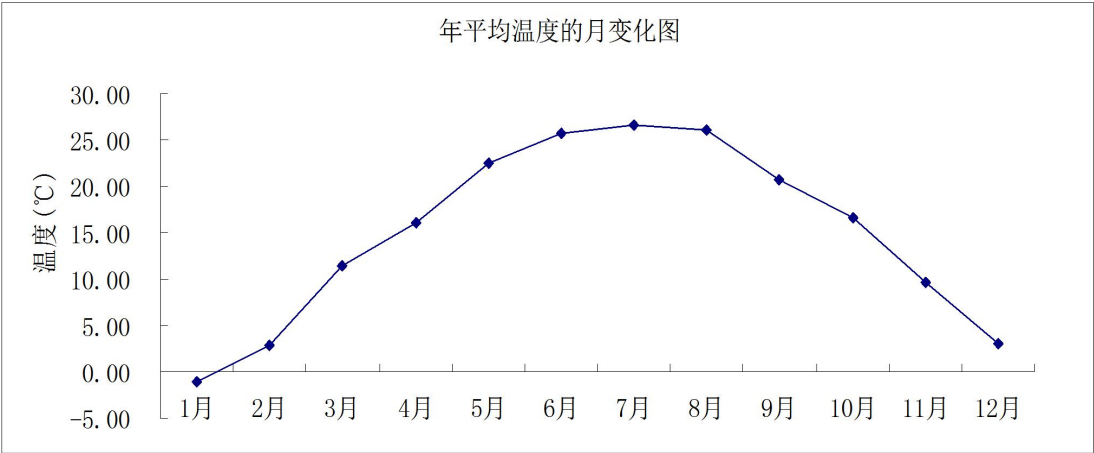


图 2 平均气温月变化图

由以上可知，拟建项目区年均气温为 15.01℃，一月份平均气温最低，为-1.08℃，7 月份平均气温最高，为 26.54℃。最高气温与最低气温相差 27.62℃。从季节来看，夏季气温高、冬季气温低，属于典型的北温带大陆性气候。

②风速

根据济源市气象站近 20 年逐日逐时地面气象资料进行温度的统计，济源风速月变化和季小时平均风速的日变化如下。

表 4-3 平均风速月变化表 单位：m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年均
风速	1.33	1.93	2.13	2.00	1.85	2.09	1.61	1.63	1.25	1.33	1.56	1.65	1.70

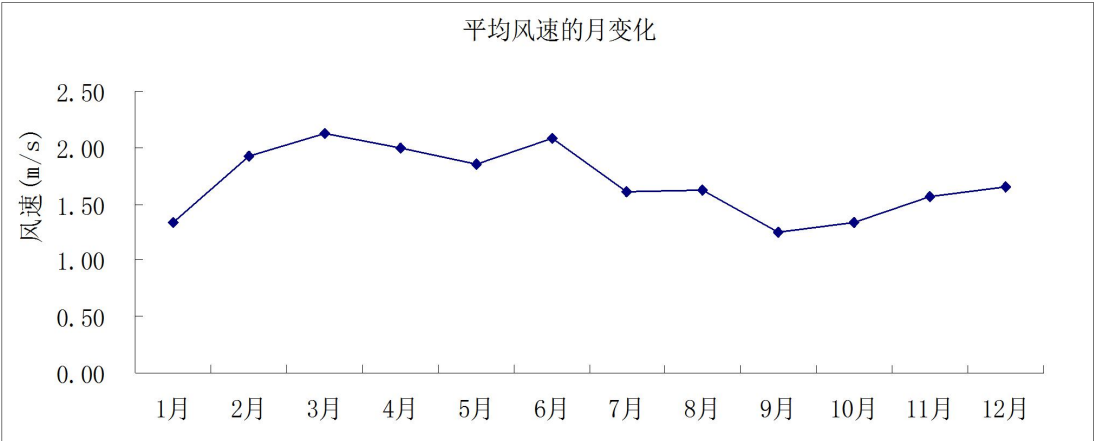


图 3 平均风速的月变化

由以上可知，拟建项目区年均风速为 1.70m/s；3 月份平均风速最大，为 2.13m/s；9 月份平均风速最小，为 1.25m/s；总体分析，风速的月变化不明显。

表 4-4 季均风速的日变化表 单位： m/s

时间 风速	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.23	1.18	1.11	1.16	1.07	1.20	1.26	1.28	1.69	2.28	2.26	2.81
夏季	1.23	1.07	1.11	1.00	0.92	1.02	1.09	1.46	1.81	1.97	2.06	2.13
秋季	1.02	1.01	0.88	0.98	0.92	0.98	1.03	1.12	1.29	1.49	1.82	1.81
冬季	1.46	1.49	1.31	1.33	1.32	1.43	1.55	1.57	1.58	1.84	1.93	1.97
时间 风速	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.81	3.31	3.31	3.34	3.41	2.57	2.20	2.06	1.87	1.66	1.44	1.35
夏季	2.30	2.41	2.63	2.67	2.65	2.57	2.26	1.79	1.80	1.80	1.46	1.34
秋季	1.97	2.11	2.20	2.08	1.75	1.39	1.29	1.33	1.15	1.23	1.13	1.12
冬季	1.98	1.93	2.25	2.21	1.85	1.70	1.58	1.53	1.37	1.24	1.26	1.43

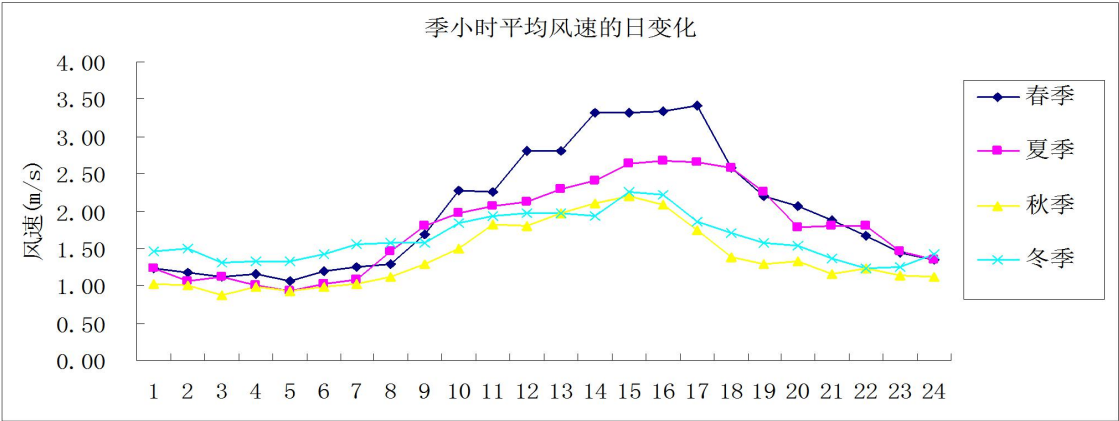


图 4 季均风速的日变化图

由以上可知，冬季平均风速最大，为 1.99m/s；秋季平均风速最小，为 1.77m/s。从总体分析，不论春夏秋冬，风速从早晨 7 时左右开始增加，到下午 15 时左右达到最大，然后逐渐降低，到晚上 19 时左右趋于稳定。

③地面风频

根据济源市气象观测站近年地面气象观测资料统计，该地各月、各季风向频率及年均风频、全年及各季节风向频率玫瑰图如下。

由下图及下表可知，拟建项目区域全年主导风向为 ENE~E~ESE,风向频率约占 35.46%；次主导风向为 WSW~W~WNW，风向频率约占 21.5%。该区域以东~西风为主，说明风向受当地地形影响较大。

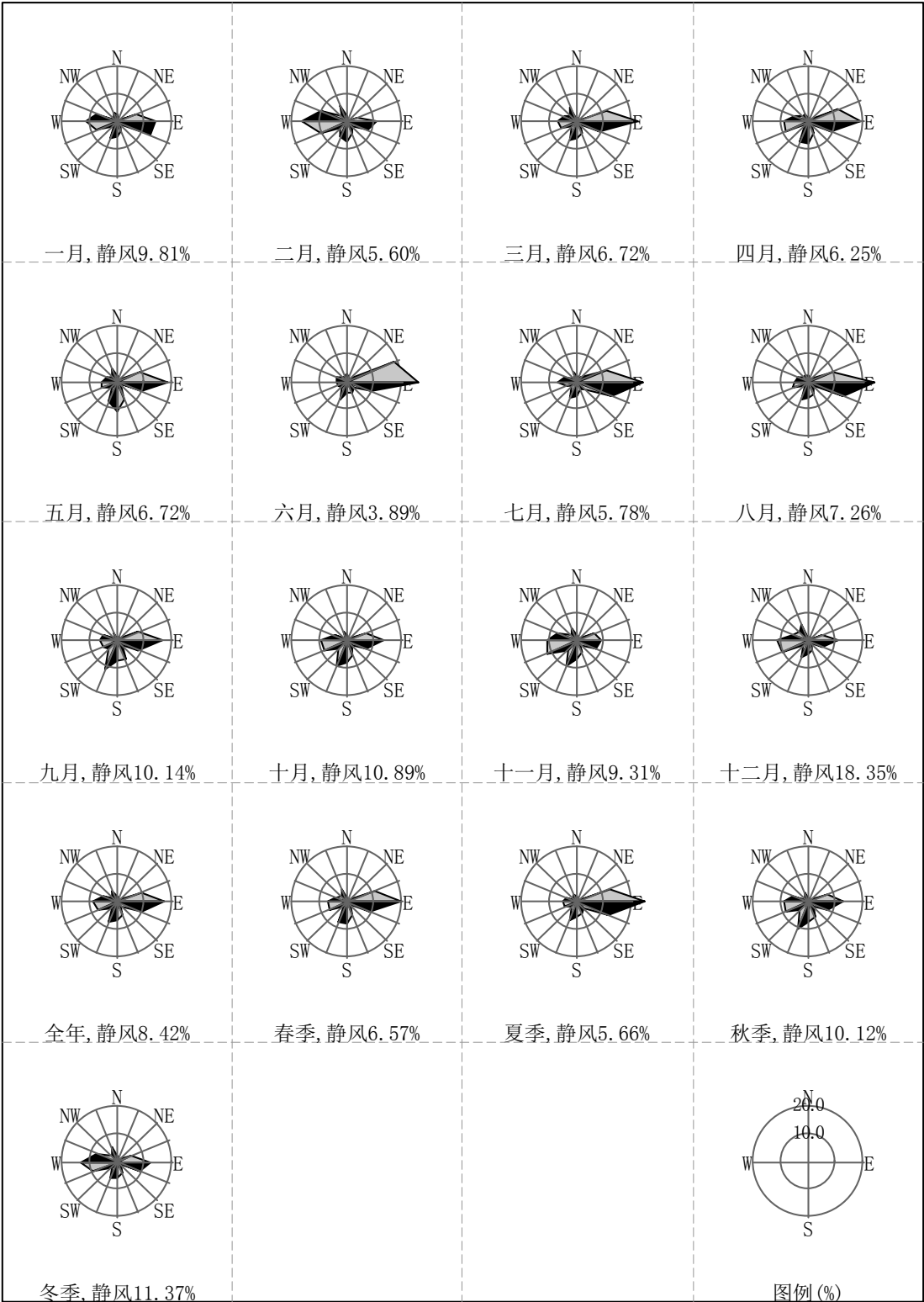


图 5 各月及各季节风玫瑰图

表 4-5 各月、各季风向频率变化及年均风频 (%)

项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.69	0.81	1.34	7.12	13.84	12.9	1.34	4.03	5.24	6.59	2.15	7.8	11.16	7.8	1.34	4.03	9.81
二月	2.44	0.29	0.57	4.17	10.63	7.76	2.3	4.6	6.9	6.03	3.3	10.06	16.09	9.77	3.02	6.47	5.6

三月	1.21	1.61	0.81	11.16	21.51	8.87	1.61	4.44	5.78	7.26	2.28	6.18	6.59	4.97	3.23	5.78	6.72
四月	1.25	0.28	0.97	11.53	18.33	8.89	1.67	4.31	7.64	8.06	1.53	8.75	8.89	5.28	3.06	3.33	6.25
五月	2.28	0.4	1.48	8.87	18.15	9.41	1.34	6.72	10.75	7.8	2.69	5.78	5.78	4.17	2.42	5.24	6.72
六月	2.78	1.94	1.25	17.92	25.28	9.72	3.19	4.44	3.89	7.22	3.06	3.33	3.89	4.03	1.94	2.22	3.89
七月	1.88	1.08	2.02	11.29	23.39	13.71	3.9	2.69	5.51	6.18	2.28	4.3	6.59	4.84	0.94	3.63	5.78
八月	2.42	0.67	0.94	9.27	23.79	13.71	2.55	5.24	5.65	6.99	1.88	5.91	5.11	4.17	1.88	2.55	7.26
九月	0.97	1.39	0.97	8.33	16.11	8.33	2.5	7.36	7.22	11.25	4.03	5.69	6.39	5.42	1.11	2.78	10.14
十月	2.15	1.21	0.94	7.12	12.77	7.12	2.42	5.65	7.66	9.68	4.3	9.01	9.14	4.97	0.94	4.03	10.89
十一月	2.22	1.11	1.25	6.53	8.89	7.22	1.81	4.44	6.39	9.72	4.58	11.39	10.69	7.08	2.64	4.72	9.31
十二月	0.94	1.35	0.81	5.67	10.26	5.13	1.62	3.91	4.72	6.21	2.56	10.26	11.47	5.8	4.72	6.21	18.35
春季	1.59	0.77	1.09	10.51	19.34	9.06	1.54	5.16	8.06	7.7	2.17	6.88	7.07	4.8	2.9	4.8	6.57
夏季	2.36	1.22	1.4	12.77	24.14	12.41	3.22	4.12	5.03	6.79	2.4	4.53	5.21	4.35	1.59	2.81	5.66
秋季	1.79	1.24	1.05	7.33	12.59	7.55	2.24	5.82	7.1	10.21	4.3	8.7	8.75	5.82	1.56	3.85	10.12
冬季	2.02	0.83	0.92	5.69	11.6	8.62	1.74	4.17	5.59	6.28	2.66	9.35	12.84	7.75	3.03	5.55	11.37
全年	1.94	1.01	1.12	9.09	16.95	9.42	2.19	4.82	6.45	7.74	2.88	7.36	8.45	5.67	2.27	4.25	8.42

4.2.2 地形数据

预测计算地形数据为网站下载的分辨率为 90 米 “SRTM 90m Digital Elevation Data” 地形。

4.2.3 评价等级及评价范围的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

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 1 小时地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 4-6 评价工作等级判据表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(3) 评价因子及评价标准

本次评价根据项目污染物排放特征，选取 Cl_2 、 HCl 、VOCs 作为评价因子。执行标准参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D、《大气污染物综合排放标准详解》。

表 4-7 大气环境质量评价标准

环境要素	执行标准	污染物	标准限值	
环境空气	《影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	Cl_2	1 小时浓度	$0.1\text{mg}/\text{m}^3$
			日浓度	$0.03\text{mg}/\text{m}^3$
		HCl	1 小时浓度	$0.05\text{mg}/\text{m}^3$
			日浓度	$0.015\text{mg}/\text{m}^3$
	《大气污染物综合排放标准详解》	NMHC	一次值	$2.0\text{mg}/\text{m}^3$
厂界	厂界浓度参照《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7	Cl_2	/	$0.2\text{mg}/\text{m}^3$
	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 厂界浓度限值。	HCl	/	$0.4\text{mg}/\text{m}^3$
	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界 大气污染物 限值	HCl	/	$4.0\text{mg}/\text{m}^3$

(4) 污染源参数

从建设项目工程分析可知，项目运营时的废气分有组织废气和无组织废气两类，污染源参数分别见下表。

表 4-8 项目点源的大气预测源强一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/ m^*		排气筒底部海拔	排气筒参数/ m		烟气温度	烟气流速 / (m/s)	评价因子源强	
		经度	纬度		高度	内径			污染物	排放速率 (kg/h)

				高度 /m			/°C			
1	氯代碳酸 乙烯酯及 氯化石蜡 生产线废 气排放口 (DA001)	112.668182693	35.145457267	178	25	0.5	25	14.9	Cl ₂	0.01
									HCl	0.028
									VOCs	0.061

表 4-9 项目面源的大气预测源强一览表

名称	面源起点坐标/m		海 拔 高 度 /m	长 度 /m	宽 度 /m	有 效 排 放 高 度 /m	与 正 北 向 夹 角 /°	污染物排放速率/(kg/h)		
	经度	纬度						Cl ₂	HCl	VOCs
生产 装置 区	112.667163453	35.145199775	189	20	55	5	45	0.001	0.0026	0.235
储罐 区、 装卸 区	112.666535816	35.144813537	181	25	45	5	45	/	0.0005	0.0073

本项目非正常工况设定为活性炭未及时更换，有机废气未经有效处理排放，单次排放时间 30min，全年出现 2 次。本次评价非正常工况下挥发性有机物排放量按照未经处理情况下废气排放浓度进行计算，非正常工况下废气排放情况详见下表。

表 4-10 非正常工况大气预测源强一览表

名称	污染源坐标		排气筒海 拔高度 (m)	排气 口高 度 m	烟气出口 温度 (K)	烟气出口 速度 (m/s)	排气口 内径 m	VOCs
	经度	纬度						
氯代碳酸 乙烯酯及 氯化石蜡 生产线废 气排放口 (DA001)	112.668182693	35.145457267	179	25	25	14.9	0.5	0.61

表 4-11 以新带老工程点源污染源排放情况一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m*		排气 筒底 部 海 拔 高 度 /m	排气筒 参数/m		烟 气 温 度 /°C	烟 气 流 速 / (m/s)	评价因子源强	
		经度	纬度		高 度	内 径			污 染 物	排 放 速 率 (kg/h)
1	氯代碳酸 乙烯酯及 氯化石蜡	112.668182693	35.145457267	178	25	0.5	25	14.9	Cl ₂	0.003
									HCl	0.012

	生产线废气排放口 (DA001)									
--	---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 4-12 以新带老面源的大气预测源强一览表

名称	面源起点坐标/m		海拔高度/m	长度/m	宽度/m	有效排放高度/m	与正北向夹角/°	污染物排放速率/(kg/h)	
	经度	纬度						Cl ₂	HCl
生产装置区	112.667163453	35.145199775	189	20	55	5	45	0.01625	0.002
储罐区、装卸区	112.666535816	35.144813537	181	25	45	5	45	/	0.0005

经拟建项目调查，《河南联创化工有限公司年产 15 万吨过氧化氢溶液项目》、《济源市恒通高新材料有限公司年产 12 万吨生物降解塑料（PBAT）项目》、《海博瑞硅材料科技有限公司 20 万吨/年特种功能纳米二氧化硅项目（一期工程）》的拟建、在建源作为本项目的叠加污染源。

表 4-13 在建、拟建源参数调查清单（点源）

项目	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）		
		X	Y								HCl	Cl	VOCs
河南联创化工有限公司 年产 15 万吨过氧化氢溶液项目	G1 含氢有机废气	2711	2356	146	30	0.2	8.85	120	7200	正常	/	/	0.065
	G2 含油有机废气	4014	2420	146	30	0.8	15.59	120	7200	正常	/	/	1.648
	G4 废水处理站	2630	2332	148	15	0.7	10.99	25	7200	正常	/	/	0.232
济源市恒通高新材料有限公司 年产 12 万吨生物降解塑料（PBAT）项目	RTO 排气筒	5156	2431	187.16	35	1	10.62	80	8000	正常	/	/	1.084
	北线干燥废气排气筒	2056	2431	188.84	30	0.8	8.29	40	8000	正常	/	/	0.015
	南线干燥废气排气筒	2065	2413	178.06	30	0.8	8.29	40	8000	正常	/	/	0.015
材料科技有限公司 20 万吨/年特种功能纳米二氧化硅项目（一期工程）	3#硫酸稀释及表面处理	2114	2364	117.4	25	0.45	10.48	20	3426/8000	正常	/	/	0.1

表 4-14

在建、拟建源参数调查清单（面源）

项目	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	污染物排放速率/(kg/h)
		X	Y						VOCs
河南联创化工有限公司年产15万吨过氧化氢溶液项目	G5 生产装置区无组织废气	2732	2358	147	60	30	0	10	0.627
	G6 罐区无组织废气	2645	2342	146	34.6	29.5	0	10	0.005
	G7 废水处理站无组织废气	2551	2326	145	40	28.5	0	10	0.008
济源市恒通高新材料有限公司年产12万吨生物降解塑料（PBAT）项目	生产装置区	2007	2397	205	101.46	94.46	94.46	30	0.098

(5) 估算模型参数

表 4-15 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度/°C		43.4
最低环境温度/°C		-20
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

(6) 评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 Pmax 和 D10%预测结果如下：

表 4-16 Pmax 和 D10%预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Cmax($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pmax(%)	D10%(m)
DA001	Cl ₂	15	2.37E-03	2.37	/
	HCl	50.0	6.63E-03	13.26	175
	VOCs	2000	1.44E-02	0.72	/
生产装置区	Cl ₂	15	1.10E-03	1.10	0
	HCl	50.0	2.86E-03	5.72	0
	VOCs	2000	2.58E-01	12.88	100
储罐区、装卸区	VOCs	2000	4.18E-03	21	/
	HCl	50.0	2.86E-04	0.057	/

本项目 Pmax 最大值出现为点源排放的 HClPmax 值为 13.26%，Cmax 为 6.63E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

(7) 确定评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），当 D_{10%}小于 2.5km 时，

评价范围边长取 5km。评价范围设置如下：以厂址为中心原点为中心，边长为 5km 的矩形区域，评价范围 25km²。

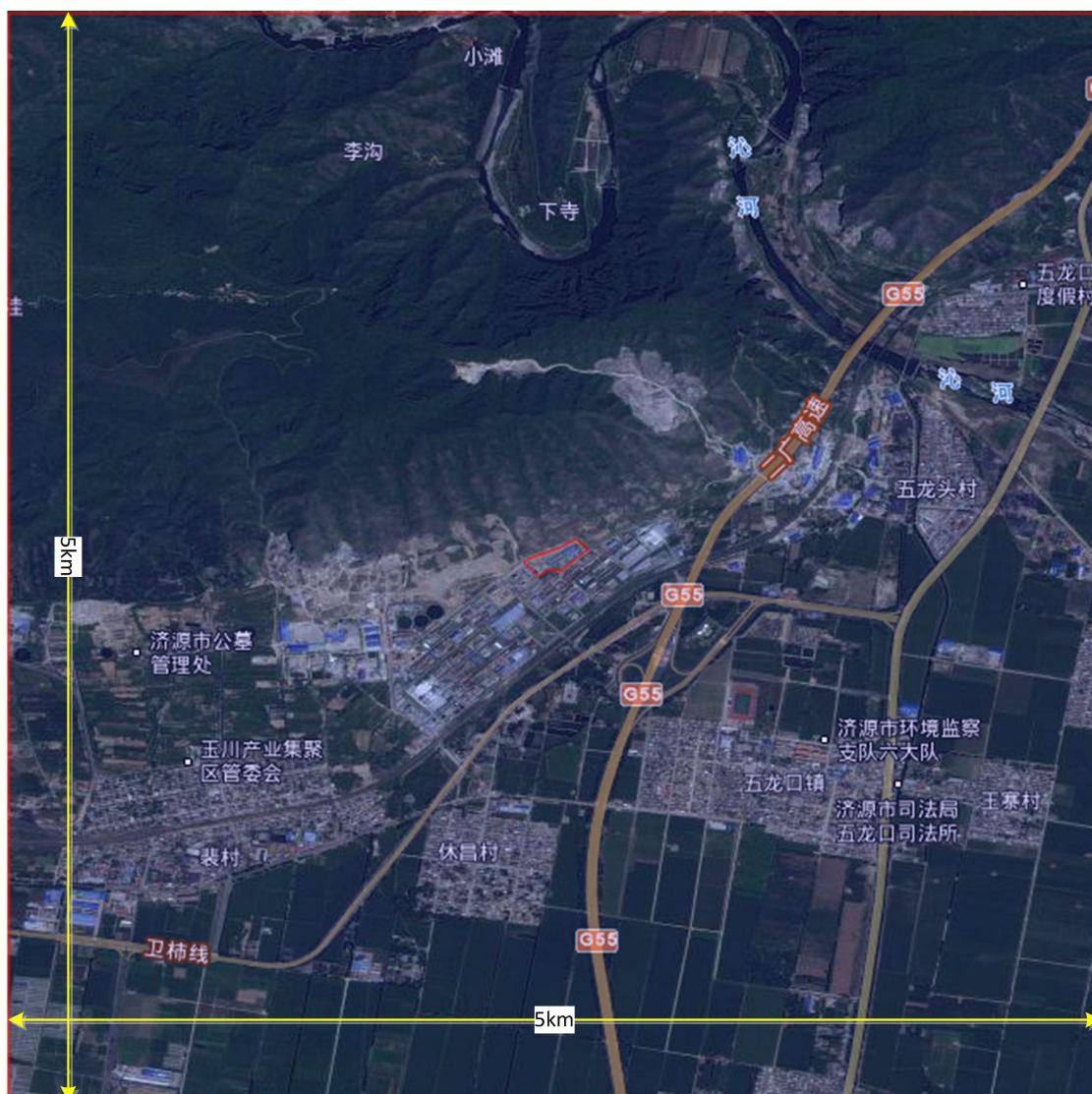


图 4-1 大气环境影响评价范围图

4.2.4 进一步大气环境影响预测与评价

4.2.4.1 模型选取及选取依据

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级，因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AREMOD、ADMS、CALPUFF。

根据济源市气象站 2020 年的气象统计结果：2020 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间未超过 72h。另根据现场调查，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用环安科技（AREMOD）对本项目进行进一步预测，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AREMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

4.2.4.2 模型影响预测基础数据

（1）气象数据

本次地面气象数据选用距离本项目地厂址约 7 千米，地形地貌及海拔高度基本一致的济源市气象站，气象站代码为 53978。

表 4-17 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
济源市	53978	一般站	112.63	35.09	7000	141	2020	风向、风速、总云量和干球温度

由于本工程 50km 范围内没有常规高空气象探测站，因此本次环评高空气象探测资料采用中尺度气象模式模拟的 50km 内的网格点气象资料，由环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室提供。

该中尺度气象模拟数据是采用中尺度数值模式 WRF 模拟生成，模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。本次环评选择距离工程最近且海拔高程相差最小的网格点的模拟数据，具体网格点位置见下表。

表 4-18 中尺度气象模拟网格点位置

网格点编号		网格中心点位置		地面高程 (m)	距厂址距离 (km)	年限	备注
X	Y	经度	纬度				
00053978		112.63	35.08	140	7	2020 年	/

该中尺度气象模拟数据内容包括：距地面 5000m 以下高度各探空气层的大气压、距地面高度、干球温度、露点温度、风速五项。

（2）地形数据

本项目地形数据采用 SRTM（Shuttle Radar Topography Mission）90m 分辨率地形数据。

4.2.4.3 模型主要参数

（1）预测网格设置

本次预测范围为 5km*5km 的矩形范围，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。网格点采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m。

（2）环境保护目标

本项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要敏感点，见下表。

表 4-19 主要环境空气质量敏感点一览表

编号	敏感点	经度	纬度	地形高度（m）	功能
1	裴村	1075.52002	1210.026	149.39	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二类区
2	休昌村	2204.82104	1026.10999	144.04	
3	北官庄村	3196.4021	1522.68201	145.2	
4	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）	3747.28101	1357.15796	142.94	
5	王寨村	4601.14209	1375.55005	139.78	
6	西正村	3508.56689	88.13949	143.8	
7	河头村	4922.48779	1816.948	140.89	
8	五龙头村	4288.97803	2902.05103	142.87	
9	省庄村	4509.3291	3646.90991	145.47	

（3）计算点

本次预测的计算点分为两类，分别为评价区内的环境空气保护目标、预测范围内的网格点。

环境空气保护目标：选取评价范围内的具有代表性的 9 个环境空气保护目标，环境空气保护目标与环境空气质量现状监测点保持一致。

网格点：预测网格点的网格距设置，据原点 1000m 内网格间距 50m，1000m 外网格间距 100m。

（2）背景浓度参数

特征因子氯化氢、氯气、VOCs 等采用现状补充监测数据。

4.2.4.4 预测内容

（1）预测方案

①正常排放条件下主要污染物短期浓度和长期浓度贡献值

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

②正常排放条件下主要污染物短期浓度和长期浓度叠加值

项目正常排放条件下，预测评价本项目排放源、替代源、在建源的短期浓度和长期浓度贡献值叠加现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目距排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

③项目非正常排放条件下主要污染物短期浓度贡献值

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的 1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

④厂界排放浓度

预测本项目完成后，本项目排放源对厂界小时浓度的贡献值。

⑤大气环境保护距离及卫生防护距离

对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度超过环境质量浓度限值的，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，并同时考虑卫生防护距离的设置情况。

根据环境现状质量章节，本项目属于不达标区，因此主要进行不达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，

本次预测方案如下：

表 4-20 预测方案

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	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-以新带老污染源+在建、拟建项目减污染源	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
大气环境保护距离	全厂污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离
厂界浓度	全厂污染源	正常排放	短期浓度	厂界浓度占标率

(1) 预测本项目完成后，正常排放下网格点及各环境空气敏感点污染物短期浓度贡献值并评价；

(2) 预测本项目完成后，正常排放下网格点及各环境空气敏感点污染物年均浓度贡献值并评价；

(3) 预测不达标区达标因子叠加现状浓度保证率日平均质量浓度（日平均质量浓度）及年平均质量浓度并评价；

(4) 预测本项目非正常排放时网格点及各环境空气敏感点污染物小时浓度贡献值并评价；

(5) 计算本项目完成后全厂大气环境保护距离的设置；

(6) 给出大气环境影响评价结论和建议。

4.2.4.5 项目预测结果与评价

(1) 1 小时平均浓度贡献值预测结果及评价

本项目全年逐时条件下，各计算点的各预测因子最大地面小时浓度及出现时间见下表。

表 4-21 评价因子 1 小时平均浓度贡献质值预测结果表

污 染 物	预测点名称	平均 时段	最大贡献 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率/%	达标 情况
氯气	裴村	1 小时	0.50173	8121004	100	0.50	达标
	休昌村		0.54566	8111024	100	0.55	达标
	北官庄村		0.75982	8010404	100	0.76	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.4094	8112603	100	0.41	达标
	王寨村		0.29817	8112524	100	0.30	达标
	西正村		0.28258	8010403	100	0.28	达标
	河头村		0.26928	8040321	100	0.27	达标
	五龙头村		0.42492	8101801	100	0.42	达标
	省庄村		0.3585	8012803	100	0.36	达标
	最大落地浓度		3.65635 (2507.87354, 2395.58398)	8092906	100	3.66	达标
氯化氢	裴村	1小时	0.5509	8121004	50	1.10	达标
	休昌村		0.6146	8070802	50	1.23	达标
	北官庄村		0.87365	8010404	50	1.75	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.44237	8112603	50	0.88	达标
	王寨村		0.34317	8112524	50	0.69	达标
	西正村		0.32644	8010403	50	0.65	达标
	河头村		0.30648	8040321	50	0.61	达标
	五龙头村		0.45862	8101801	50	0.92	达标
	省庄村		0.40678	8012803	50	0.81	达标
	最大落地浓度		3.63002 (2510.48853, 2396.1814)	8092906	50	7.26	达标
VOCs	裴村	1小时	41.59298	8121004	2000	2.08	达标
	休昌村		44.83998	8111024	2000	2.24	达标
	北官庄村		63.55159	8010404	2000	3.18	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		33.83736	8112603	2000	1.69	达标
	王寨村		24.94288	8112524	2000	1.25	达标
	西正村		23.65189	8010403	2000	1.18	达标
	河头村		22.47626	8040321	2000	1.12	达标
	五龙头村		35.11188	8101801	2000	1.76	达标

	省庄村		29.90452	8012803	2000	1.50	达标
	最大落地浓度		295.8468 (2510.48853, 2396.1814)	8092906	2000	14.79	达标

表 4-22 评价范围内主要污染物 1 小时浓度贡献值最大占标率汇总

预测点	预测因子平均时段	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
评价范围内最大落地地点浓度	氯气	1 小时	3.65635	8092906	100	3.66	达标
	氯化氢		3.63002	8092906	50	7.26	达标
	VOCs		295.8468	8092906	2000	14.79	达标

根据上述预测结果可知，项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物 1 小时短期浓度贡献值最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

(2) 24 小时平均浓度贡献值预测结果及评价

本项目完成后全年逐日气象条件下，关心点的主要污染物最大地面日均浓度见下表。

表 4-23 评价因子 24 小时平均浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
氯气	裴村	日平均	0.02381	8121024	30	0.08	达标
	休昌村		0.03344	8111024	30	0.11	达标
	北官庄村		0.04411	8010424	30	0.15	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.03497	8112624	30	0.12	达标
	王寨村		0.02522	8100924	30	0.08	达标
	西正村		0.02182	8072224	30	0.07	达标
	河头村		0.02356	8103124	30	0.08	达标
	五龙头村		0.0492	8120624	30	0.16	达标
	省庄村		0.01851	8012824	30	0.06	达标
	最大落地浓度		1.47688 (2507.87354, 2395.58398)	8121824	30	4.92	达标
氯化氢	裴村	日平均	0.03392	8030524	15	0.23	达标
	休昌村		0.04421	8111024	15	0.29	达标
	北官庄村		0.05085	8021924	15	0.34	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.04118	8112624	15	0.27	达标

	王寨村		0.04465	8100924	15	0.30	达标
	西正村		0.03309	8040224	15	0.22	达标
	河头村		0.05523	8103124	15	0.37	达标
	五龙头村		0.10183	8120624	15	0.68	达标
	省庄村		0.03367	8102624	15	0.22	达标
	最大落地浓度		1.4249(2510.48853,2396.1814)	8121824	15	9.50	达标
VOCs	裴村	日平均	1.94512	8121024	667	0.29	达标
	休昌村		2.55085	8111024	667	0.38	达标
	北官庄村		3.66961	8010424	667	0.55	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		2.83315	8112624	667	0.42	达标
	王寨村		2.05183	8011324	667	0.31	达标
	西正村		1.82231	8072224	667	0.27	达标
	河头村		1.38617	8040324	667	0.21	达标
	五龙头村		2.71545	8050624	667	0.41	达标
	省庄村		1.5284	8012824	667	0.23	达标
	最大落地浓度		115.28047 (2510.48853, 2396.1814)	8121824	667	17.28	达标

表 4-24 评价范围内主要污染物日均浓度贡献值最大占标率汇总

预测点	预测因子 平均时段	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
评价范围内最大落地点浓度	氯气	日平均	1.47688	8121824	30	4.92	达标
	氯化氢		1.4249	8121824	15	9.50	达标
	VOCs		115.28047	8121824	667	17.28	达标

根据上述预测结果，项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物日平均短期浓度贡献值最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

(3) 年平均浓度贡献值预测结果及评价

本项目完成后长期气象条件下，关心点主要污染物最大地面年均浓度贡献值见下表。

表 4-25 评价因子年平均浓度贡献值预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
	裴村		0.00124	-	15	0.01	达标

氯气	休昌村	年平均	0.00184	-	15	0.01	达标
	北官庄村		0.00299	-	15	0.02	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.00207	-	15	0.01	达标
	王寨村		0.00164	-	15	0.01	达标
	西正村		0.00121	-	15	0.01	达标
	河头村		0.00205	-	15	0.01	达标
	五龙头村		0.0036	-	15	0.02	达标
	省庄村		0.00217	-	15	0.01	达标
	最大落地浓度		0.18834 (2507.87354, 2395.58398)	-	15	1.26	达标
氯化氢	裴村	年平均	0.00239	-	7.5	0.03	达标
	休昌村		0.00308	-	7.5	0.04	达标
	北官庄村		0.00457	-	7.5	0.06	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.00361	-	7.5	0.05	达标
	王寨村		0.00306	-	7.5	0.04	达标
	西正村		0.00232	-	7.5	0.03	达标
	河头村		0.00398	-	7.5	0.05	达标
	五龙头村		0.00691	-	7.5	0.09	达标
	省庄村		0.00414	-	7.5	0.06	达标
	最大落地浓度		0.22806 (2510.48853, 2396.1814)	-	7.5	3.04	达标
VOCs	裴村	年平均	0.05965	-	333	0.02	达标
	休昌村		0.10872	-	333	0.03	达标
	北官庄村		0.19545	-	333	0.06	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.11476	-	333	0.03	达标
	王寨村		0.08155	-	333	0.02	达标
	西正村		0.05702	-	333	0.02	达标
	河头村		0.09434	-	333	0.03	达标
	五龙头村		0.17363	-	333	0.05	达标
	省庄村		0.10456	-	333	0.03	达标
	最大落地浓度		15.00234 (2510.48853, 2396.1814)	-	333	4.51	达标

表 4-26 评价范围内主要污染物年平均浓度贡献值最大占标率汇总

预测点	预测因子平均时段	浓度类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
评价范围内最大落地浓度	氯气	年平均	0.18834	-	15	1.26	达标
	氯化氢		0.22806	-	7.5	3.04	达标
	VOCs		15.00234	-	333	4.51	达标

根据预测结果，项目正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点主要污染物年平均长期浓度贡献值最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ 。

4.2.4.6 叠加因子的预测

根据“2020 年河南省生态环境状况公报”，济源市 2020 年属环境空气质量不达标区。根据导则要求，对于背景值达标的基本污染物及其它污染物，给出各主要环境空气保护目标及网格点在叠加了拟建、再建的污染源和区域削减及背景浓度的结果，对于背景值达标的基本污染物及其它污染物，给出各主要环境空气保护目标及网格点在叠加了拟建、再建的污染源和区域削减及背景浓度的结果，本项目不涉及基本污染物及不达标因子，因此本项目仅预测特征污染物。

项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度、区域其他在建、拟建项目污染源环境影响后，环境空气保护目标和网格点特征因子的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度达标情况，见表 4-27～表 4-30。

表 4-27 氯气叠加后+现状背景后时均质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
Cl	裴村	时平均	0	0	0	0	0	达标
	休昌村		0	0	0	0	0	达标
	北官庄村		0	0	0	0	0	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0	0	0	0	0	达标
	王寨村		1.00E-05	0	0	1.00E-05	0	达标
	西正村		3.00E-05	0	0	3.00E-05	0	达标
	河头村		1.00E-05	0	0	1.00E-05	0	达标
	五龙头村		0	0	0	0	0	达标
	省庄村		2.00E-05	0	0	2.00E-05	0	达标

	最大落地浓度		0.00362	0	0	0.00362	0	达标
--	--------	--	---------	---	---	---------	---	----

表 4-28 氯气叠加后+现状背景后日均质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
Cl	裴村	日平均	0.00035	0	0	0.00035	0	达标
	休昌村		0.00229	0.01	0	0.00229	0.01	达标
	北官庄村		0.00011	0	0	0.00011	0	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.00074	0	0	0.00074	0	达标
	王寨村		0.00077	0	0	0.00077	0	达标
	西正村		6.00E-05	0	0	6.00E-05	0	达标
	河头村		0.00641	0.02	0	0.00641	0.02	达标
	五龙头村		0.01684	0.06	0	0.01684	0.06	达标
	省庄村		0.00022	0	0	0.00022	0	达标
	最大落地浓度		0.02074	0.07	0	0.02074	0.07	达标

表 4-29 氯化氢叠加后+现状背景后时均质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
氯化氢 (HCl)	裴村	时平均	0.15052	0.30	0	0.15052	0.30	达标
	休昌村		0.16092	0.32	0	0.16092	0.32	达标
	北官庄村		0.22795	0.46	0	0.22795	0.46	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第一初级中学）		0.12283	0.25	0	0.12283	0.25	达标
	王寨村		0.08946	0.18	0	0.08946	0.18	达标
	西正村		0.08484	0.17	0	0.08484	0.17	达标
	河头村		0.08081	0.16	0	0.08081	0.16	达标
	五龙头村		0.12617	0.25	0	0.12617	0.25	达标
	省庄村		0.1076	0.22	0	0.1076	0.22	达标
	最大落地浓度		1.089	2.18	0	1.089	2.18	达标

表 4-30 氯化氢叠加后+现状背景后日均质量浓度预测结果表

污染物	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
氯化氢 (HCl)	裴村	日平均	0.01294	0.09	0	0.01294	0.09	达标
	休昌村		0.01293	0.09	0	0.01293	0.09	达标
	北官庄村		0.01119	0.07	0	0.01119	0.07	达标
	辛庄村（包括五龙口镇第		0.01004	0.07	0	0.01004	0.07	达标

	一初级中学)							
	王寨村		0.01969	0.13	0	0.01969	0.13	达标
	西正村		0.01314	0.09	0	0.01314	0.09	达标
	河头村		0.02944	0.20	0	0.02944	0.20	达标
	五龙头村		0.05037	0.34	0	0.05037	0.34	达标
	省庄村		0.01548	0.10	0	0.01548	0.10	达标
	最大落地浓度		0.27182	0.09	0	0.27182	0.09	达标

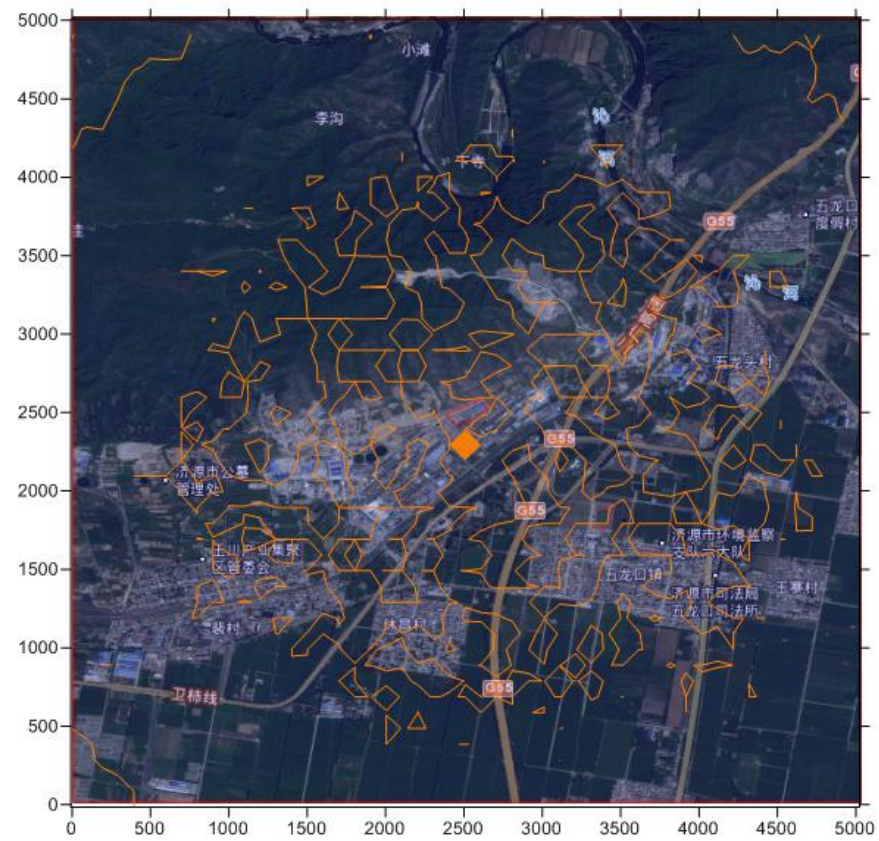


图 4-2 叠加后 1 小时质量浓度分布图

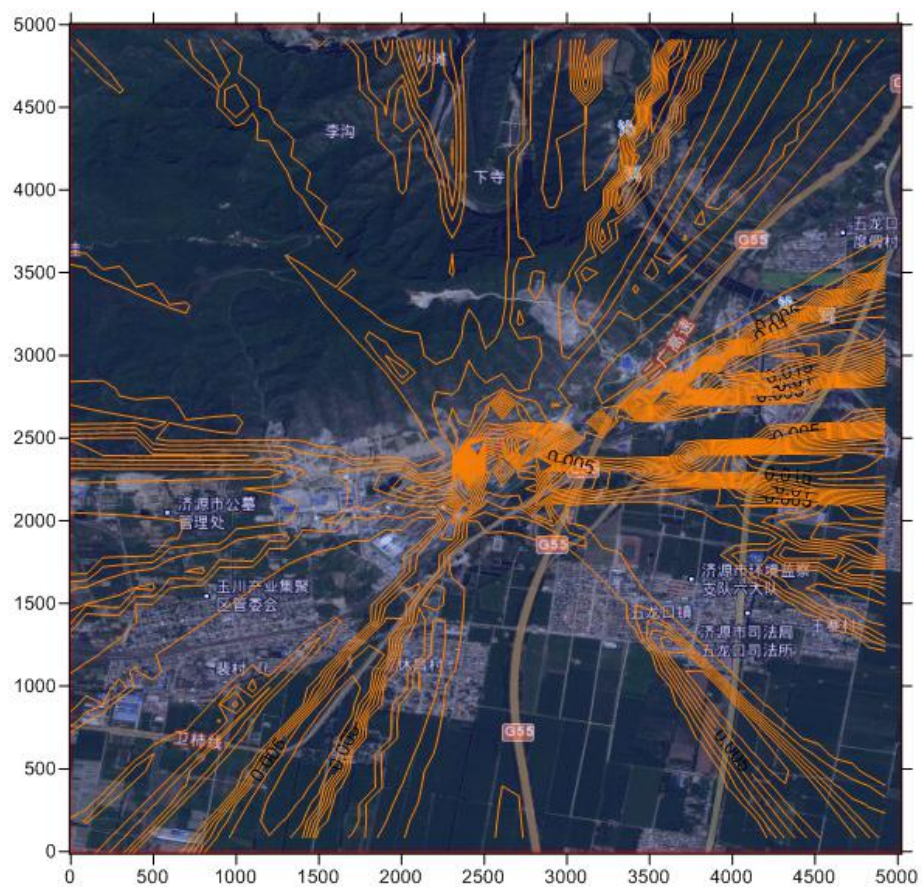


图 4-3 叠加后 Cl 日平均质量浓度分布图

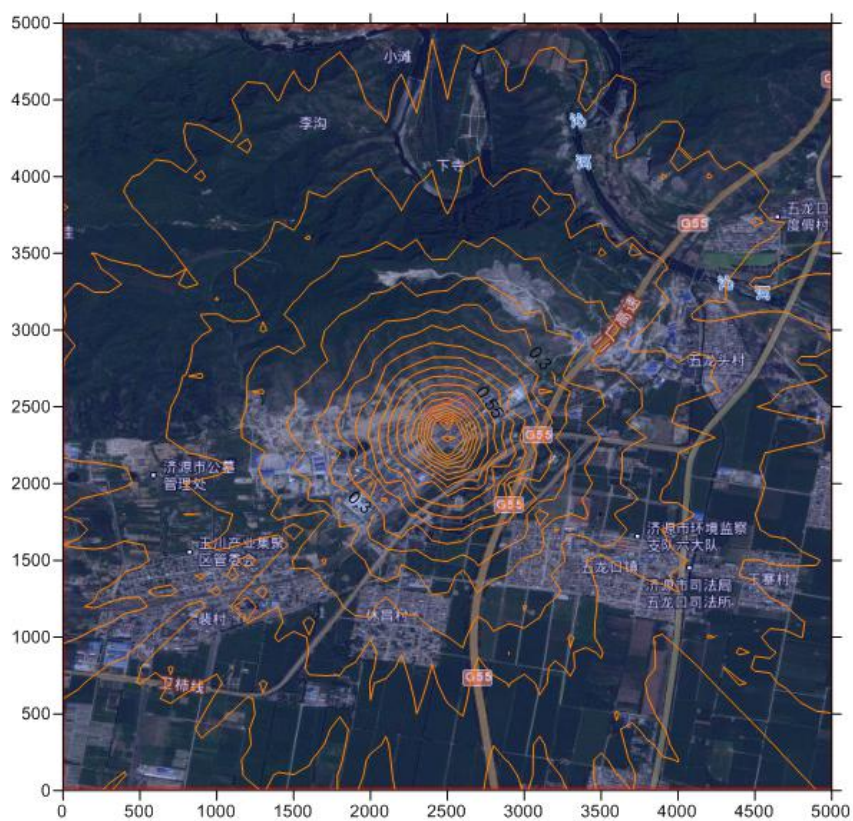


图 4-4 叠加后 HCl 小时质量浓度分布图

由上表可知，当本项目非正常工况设定为活性炭未及时更换，有机废气未经有效处理排放时，环境空气保护目标和网格点 VOCs1 小时平均浓度最大贡献值为 297.99258 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 14.9%，均满足《大气污染物综合排放标准详解》标准要求。

评价要求建设单位应对设备定期维护，及时更换活性炭，减少非正常工况发生概率。一旦因事故原因发生非正常工况，建设单位应立即停产，及时组织维修，减少非正常工况发生持续时间。

4.2.4.8 厂界无组织排放监控浓度预测

本次评价预测并统计了各厂界处最大贡献值，见表 4-31。

表 4-32 项目厂界无组织排放监控浓度预测结果表

污染物	1 小时浓度贡献值 (mg/m^3)				浓度限值 (mg/m^3)
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界	
氯化氢	0.003	0.003	0.002	0.002	0.2
氯气	0.003	0.003	0.002	0.002	0.4
VOCs	0.23	0.24	0.17	0.19	2

由上表预测结果可知 VOCS 厂界浓度贡献值满足《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162 号文件中厂界无组织排放标准限值标准要求，氯气、氯化氢厂界浓度贡献值满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物排放限值标准。

4.2.4.9 大气环境保护距离

采用 AERMOD 预测模型对厂界外设置分辨率为 100m 的网格，评价基准年内所有污染源对厂界外污染物的短期贡献浓度分布。

经过计算，项目完成后厂界外氯气、氯化氢和 VOCs 均无超标点，无需设置大气环境保护距离。

4.2.5 污染物排放量核算

表 4-33 大气污染物有组织排放量核算表

排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口				

DA001	氯气	0.95	0.01	0.0842
	氯化氢	2.66	0.028	0.2207
	VOCs	5.79	0.061	0.4884
有组织排放总计				
有组织排放总计	氯气			0.0842
	氯化氢			0.2207
	VOCs			0.4884

表 4-34 大气污染物无组织排放量核算表

排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
	生产装置区	氯气	定期检查维护设备，开展LDAR	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表4大气污染物排放限值标准	0.4	0.008
		氯化氢			0.2	0.021
		VOCs			2	1.88
	储罐区、装卸区	VOCs	/	《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162号文件中有有机化工企业标准限值	2	0.004
		氯化氢	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表4大气污染物排放限值标准	0.2	0.0584
无组织排放总计						
无组织排放总计			氯气		0.008	
			氯化氢		0.0794	
			VOCs		1.884	

表 4-35 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	氯气	0.0922
2	氯化氢	0.3001
3	VOCs	2.3724

4.2.6 大气环境影响评价结论

(1) 项目正常运行时，本项目新增污染源正常排放各污染物小时平均浓度和 24 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；本项目新增污染源正常排放下防护距离外各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。叠加区域现状值后仍能够满足相关环境质量标准限值要求。

(2) 通过采用大气环境防护距离标准计算，拟建项目各主要污染物均无超标点，因此无需设置大气环境防护距离。

(3) 项目在落实相关环保措施的情况下，各污染物均能实现达标排放，预测结果能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，大气环境影响可以接受。

4.3 营运期地下水环境影响预测与评价

本项目厂址位于济源市五龙口化工产业园区、河南联创化工有限公司厂区范围内，评价引用五龙口化工产业园区、河南联创化工有限公司年产 15 万吨过氧化氢溶液项目相关水文地质资料。

4.3.1 评价等级、评价范围

4.3.1.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 确定本项目为石化、化工行业的“基础化学原料制造（除单纯混合和分装外的）”，所属的地下水影响评价项目类别为 I 类项目。

据收集资料和现场调查，拟建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，在建或规划的饮用水水源）准保护区内，也不在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内。项目评价范围内无集中式饮用水源地，存在分散居民饮用水源，故拟建项目的地下水敏感程度为“较敏感”。因此根据建设项目地下水环境影响评价工作等级划分为一级。

表 4-36 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

4.3.1.2 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），一级评价调查面积为 $\geq 20\text{km}^2$ 。原则上以同一地下水水文地质单元或地下水块段作为调查评价范围，并满足环境影响预测和评价的要求。

结合项目区规划范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水流场特征和地下水保护目标等，水文地质调查范围如下：东边界以项目场地为中心向东扩 3.4km，西边界以项目场地为中心西扩 2.8km，北边界以项目场地为中心向上游扩 1.5km，南边界以项目场地为中心向下游扩 5.6km，其中北以主峰为边界，东以沁河为边界，调查范围约 32.3km^2 ，具体位置参见下图。评价区与调查区面积相同，均为 32.3 km^2 。

4.3.1.3 地下水保护目标

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求，结合调查区内敏感点分布状况及区域水文地质条件，本项目保护目标为厂址及周边地下水的松散岩类孔隙水含水层和集中、分散供水水源岩溶水含水层，本项目不在济源市饮用水源保护区范围内。

4.3.2 评价区水文地质条件

4.3.2.1 地下水的赋存条件与分布规律

济源盆地内属半湿润、半干旱大陆性气候，蒸发作用强烈，降水量较小且集中，区内地势起伏，沟谷水系发育，对于地下水的径流和排泄相对有利，因此大气降水为盆地内地下水主要补给源。盆地内不同时期的构造运动形成了以东西向为主的构造体系，这些构造体系不仅控制了盆地内地层岩石和地貌类型的不同分布，还为不同类型地下水提供了储存和运移空间，形成了不同类型的地下水。因此，按含水介质类型，盆地内地下水可分为松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组、碎屑岩裂隙含水岩组及变质岩类裂隙含水岩组，各含水岩组分布情况见图 4-3。调查评价区位于济源盆地东北部，地层岩性主要为第四系粉土、粉质粘土、砂、砂砾石等松散堆积物，地下水类型为松散岩类孔隙含水。

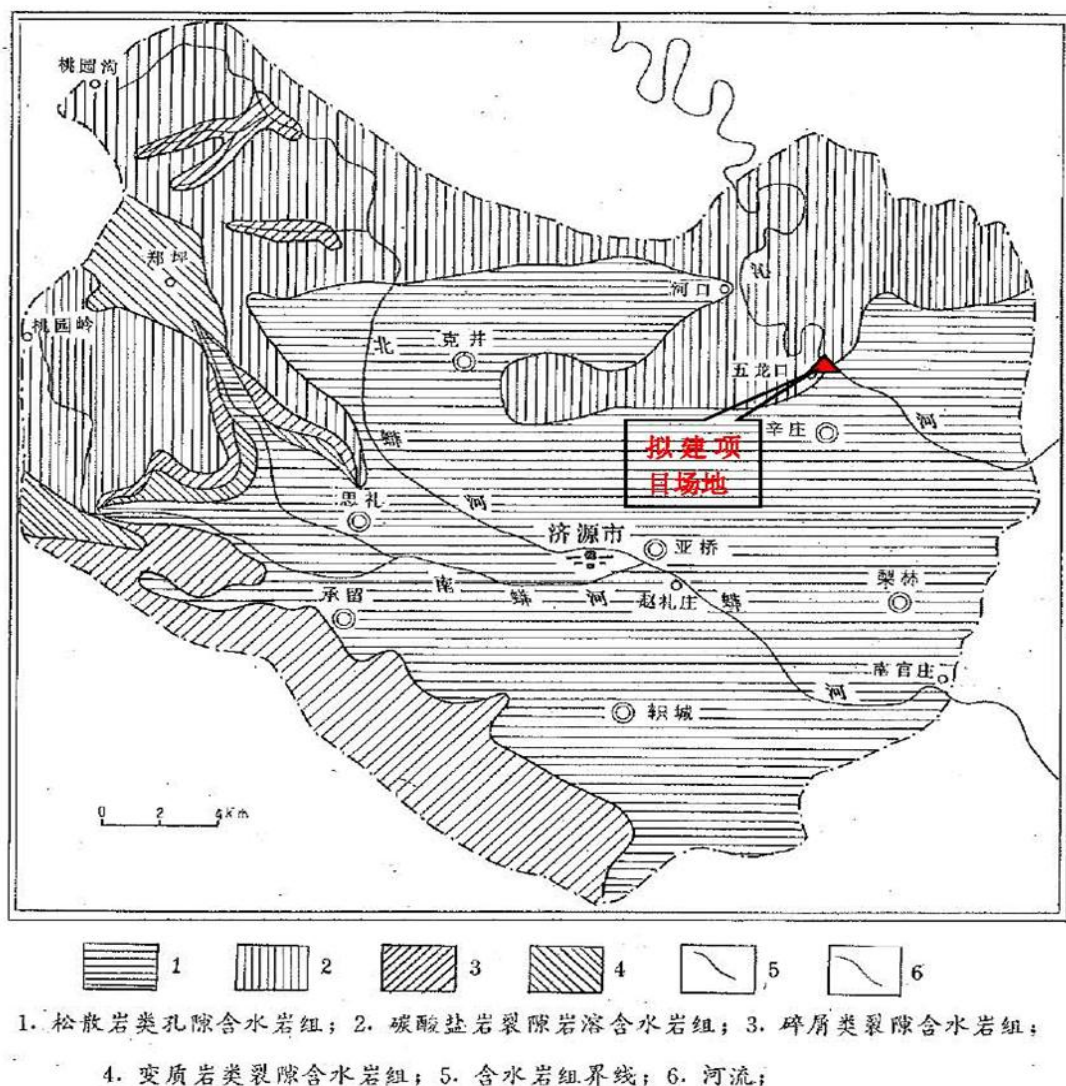


图 4-6 济源盆地含水岩组类型出露分布图

4.3.2.2 地下水类型及富水特征

调查评价区除北部有少量低山地貌外，其余大部份地区地貌类型主要为坡洪积倾斜平原及河流冲积扇，上部松散堆积物为第四系冲积洪积地层。一般为粉质粘土、粉砂土、砂及卵石互层的多层结构，表层多为粉质粘土或粉砂土层，其中砂和卵石分选、磨园较好，导水性能好，赋存着丰富的孔隙水。下部分布着古生界和新生界的碎屑岩、碳酸盐岩，地层中的断裂、裂隙及外力地质作用形成的风化裂隙，以及在此基础上进一步形成的溶洞等，为不同类型地下水提供了储存和运移空间。这里裂隙溶洞发育，赋存裂隙溶洞水。

其中松散岩类孔隙含水层组按其埋藏条件及水力条件，并结合目前地下水开采现状（井深），可划分为浅层孔隙水含水层、中深层孔隙水含水层两组。浅层水深度

控制在 60m 以内，地层时代为 $Q_H+Q_p^3$ ，中深层水（承压水）深度控制在 60~150m，地层时代为 $Q_p^2+Q_p^3$ 。富水性的分级与评价根据当地实际开采情况，浅层孔隙水一般按降深 5m 的单位涌水量分为极强富水区、强富水区和中等富水区。中深层未做涌水量分级。

（一）浅层孔隙水含水层及富水性特征：

浅层水主要分布在本区冲洪积倾斜平原及冲积平原地区，地层为第四系上更新统和全新统。含水层岩性由卵石、砂组成。在 60m 深度以上有砂及卵石含水层 2~3 层，总厚 15~30m。北部山前地带砂卵石层厚度随地貌部位的不同变化明显，冲洪积扇轴部堆积厚度大，一般 20~40m，向冲洪积扇间和扇前缘部位变薄，厚度小于 15m，粒径变小，颗粒由粗变细。涌水量由 $100\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 至 $5000\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 不等，分为极强富水区、强富水区和中等富水区。

（1）极强富水区（单井涌水量 $>3000\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布于调查评价区东部五龙头—和头一带，属于沁河冲积扇。地下水位埋深小于 10m，含水层岩性以卵石为主，粒度粗、导水性强，补给充足。含水层顶板埋深较浅，含水层厚 20~40m，局部大于 40m，涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 。渗透系数 50~100m/d。

（2）强富水区（单井涌水量 $1000-3000\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布于调查评价区南部大部分区域，属于沁河冲积扇与冲洪积微倾斜平原的交接洼地，含水层岩性多为中细砂、细砂及砂砾石层。含水层顶板埋深 5~15m，含水层厚度 15~30m，水位埋深一般 2~10m。渗透系数 12-85m/d。降深 2~6m 涌水量 $1000-2800\text{m}^3/\text{d}$ 。

（3）中等富水区（单井涌水量 $500-1000\text{m}^3/\text{d}$ ）

分布于调查评价区北部，属于山前坡洪积倾斜平原，拟建厂址大部分区域位于该区域。含水层岩性为卵石及砂砾石，分布不均匀，厚度相差较大，在西部含水层厚度较薄，局部小于 10m，在东部靠近河流冲积扇附近，含水层厚度较大。含水层顶板埋深 10~25m，含水层厚度 5~20m，浅层地下水水位埋深 5~20m，降深 5m 涌水量为 $500-1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

（二）中深层孔隙水含水层及其富水性特征：

一般指 60~150m 之间的含水层，层位相当于上更新统和中更新统。一般 50~60m 之下有一层厚约 10~20m 粘土层，成为浅层水与中深层水之间的相对隔水层。评价区内地下水接受评价区外东北侧沁河洪积扇上游地下水的侧向径流补给，沿隔水层下部运动，形成与上部相对独立的含水岩组。含水层岩性以中粗砂、细砂、砂砾石为主，局部为卵砾石层。总的特点是：自冲洪扇顶部、轴部向前缘，颗粒由粗变细，厚度由大变小。一般可见砂砾石层 2~3 层，含水层总厚度一般 10~40m。其含水层顶板一般埋深 55~70m。渗透系数 10~30m/d，单井涌水量由 100~5000m³/d 不等。

（三）碳酸盐岩、碎屑岩裂隙溶洞水：

含水岩组主要由分布在北部低山区的奥陶系和寒武系中上统灰岩及石炭系砂页岩、泥灰岩组成。由于灰岩质地纯、厚度大、分布广，构造裂隙及岩溶发育，形成了丰富的裂隙岩溶地下水。地下水补给以大气降水入渗补给为主，其次为沟谷洪流和多年性水流下渗补给，降水入渗系数达 30%。单井涌水量为 200~1200m³/d，泉流量大于 1.0L/s。水化学类型为 HCO₃—Ca.Mg 型水。

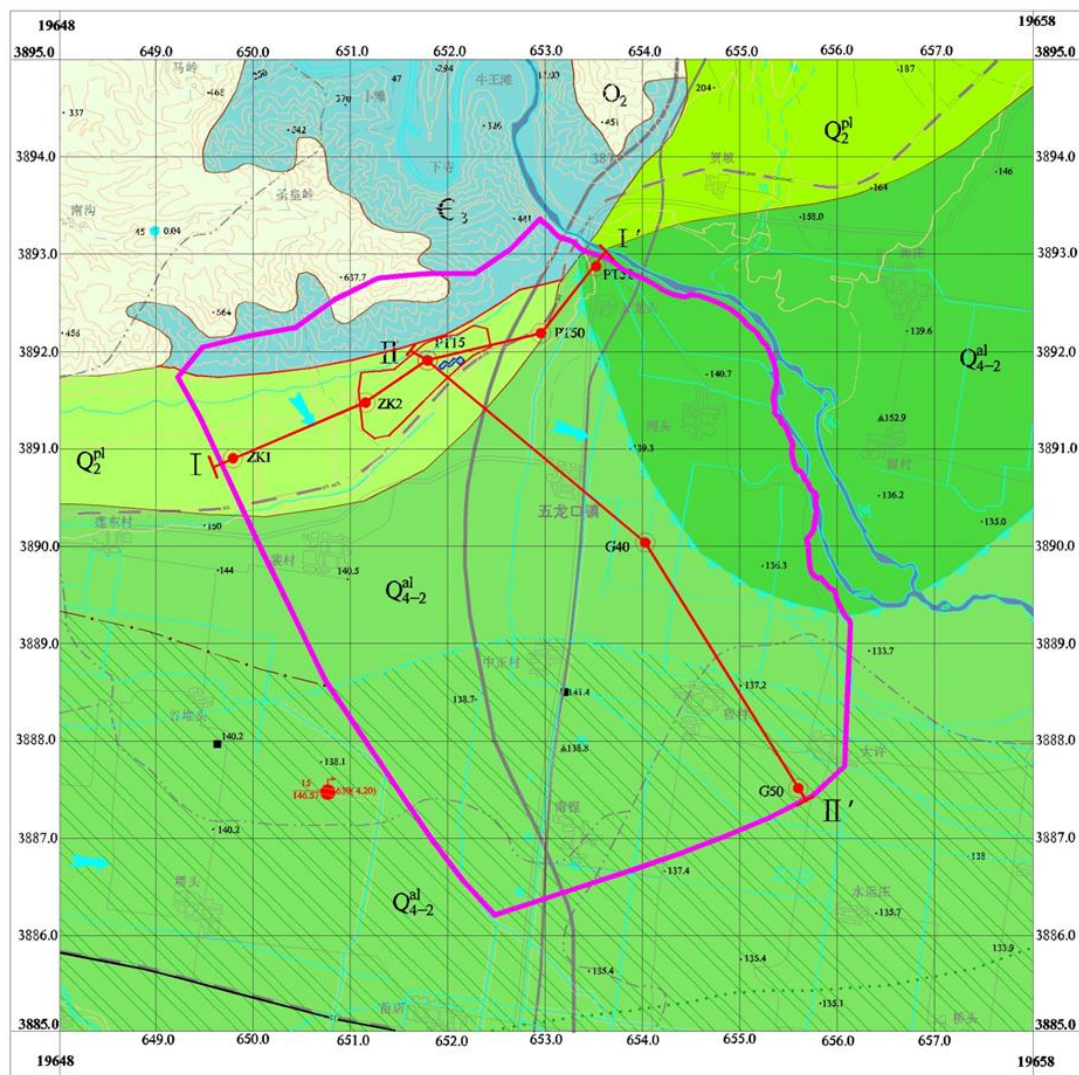
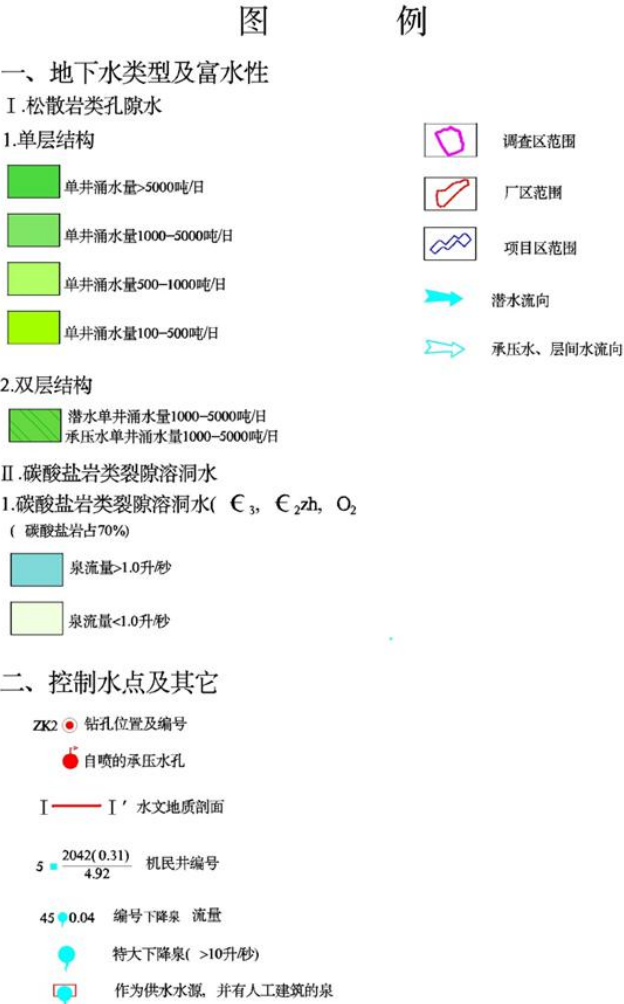


图 4-7 调查评价区水文地质图



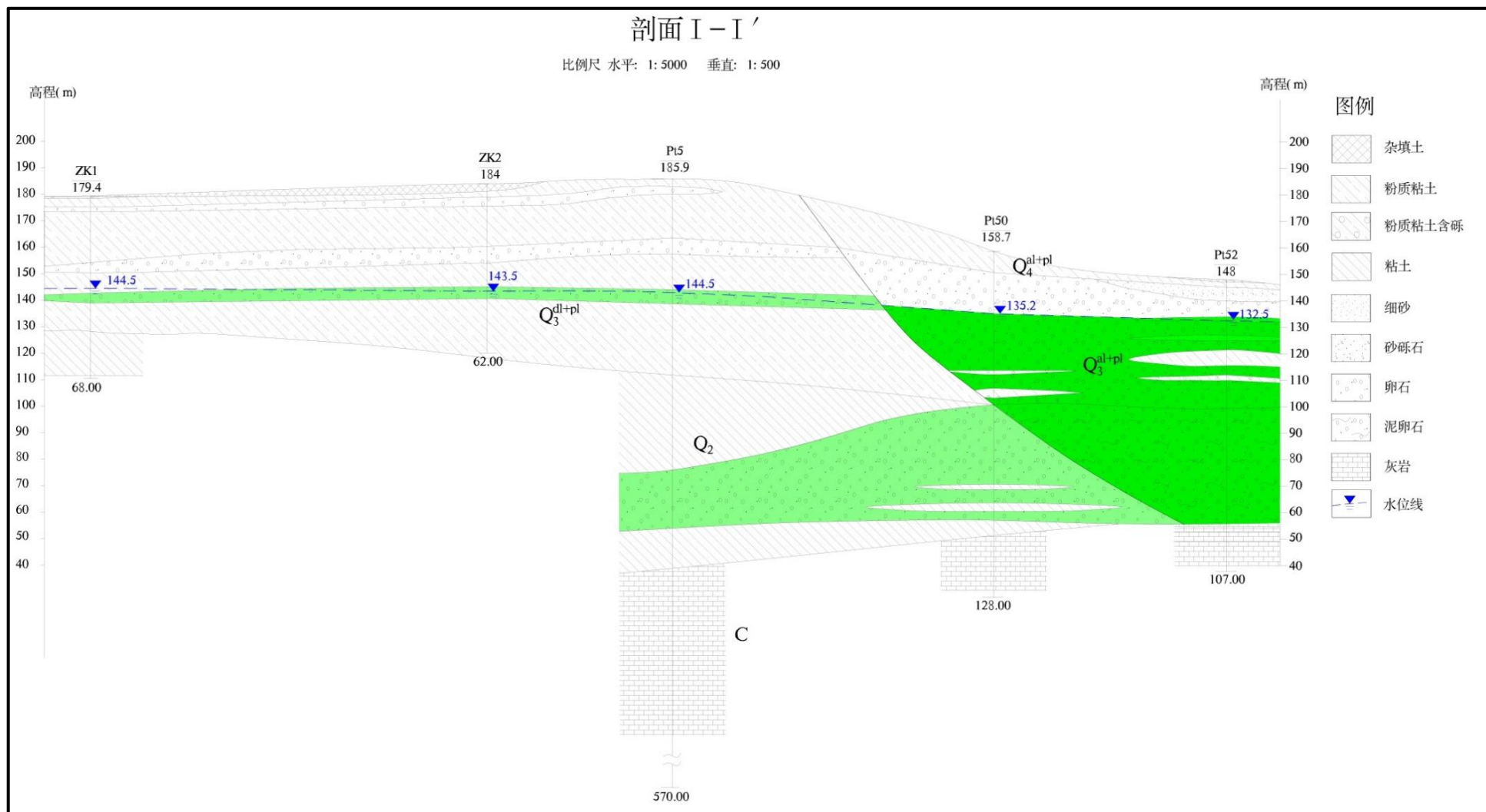


图 4-8 调查评价区 I-I' 水文地质剖面图

4.3.2.3 地下水补径排条件、流场

（一）浅层地下水的补径排条件：

（1）浅层地下水的补给

调查评价区浅层水的主要补给方式有大气降水渗入、河流侧渗、水渠渗漏、灌溉入渗等补给方式。

①大气降水渗入补给：浅层水分布区处于冲洪积倾斜平原、冲积平原，包气带多为粉质粘土、砂卵石层，潜水位埋深一般在 5~20m 左右，对大气降水渗入也较有利。根据《区域水文地质普查报告 洛阳幅》（1:20 万，河南省地质局水文地质一队，1982.1），洪积扇、倾斜平原区降水入渗系数约 0.13~0.20。

②水渠渗漏及灌溉入渗补给：近年来农田灌溉发展快，区内农田多为井渠灌区，区内干渠均未做防渗处理，渠水入渗补给地下水。机井农灌时也可补给地下水。

（2）浅层地下水的径流条件

根据 2021 年 11 月对浅层地下水点的统测，绘制了调查评价区浅层地下水等水位线图，根据等水位线图可以看出，浅层水等水位线的变化与地形变化相吻合，地下水整体流向为自西北向东南方向径流，水力坡度 1‰~1%在调查评价区北侧山前部分，地下水水力坡度相对较大，在调查评价区东侧，地下水近乎向东径流。

（3）浅层地下水的排泄条件

调查评价区地下水的排泄方式主要为开采排泄、侧向径流排泄。

①开采排泄：农业灌溉用水、工业用水、人畜生活用水多以开采地下水为主，因此开采排泄是区内地下水主要排泄方式。

②侧向径流排泄：潜水自山前坡洪积倾斜平原向沁河径流排泄。

（二）中深层地下水的补径排条件：

本区中深层地下水主要通过评价区外东北侧沁河冲洪积扇上部中深层地下水迳流补给，然后向东南迳流，水力坡度 1.5~2.8‰。其排泄方式现状条件下为人为开采。

4.3.2.4 地下水流场特征

拟建项目地处山前倾斜平原地貌单位内，主要有浅层地下水 and 中深层地下水两种。

1、浅层地下水

调查区所在的地貌单元类型为山前倾斜平原地貌，属于“其它平原区”，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对于地处“其它平原区”的一级评价项目需完成一个连续水文年的枯、丰两期地下水位现状监测。本次工作按照导则要求，在调查评价区内共布置了 22 个水位统调点，分别在 2021 年 11 月（枯水期）、2019 年 7 月（丰水期），对调查区浅层松散岩类孔隙水进行了地下水水位现状监测，并绘制了浅层地下水枯、丰水期流场图。

（1）丰水期流场特征

由图 4-6 丰水期浅层地下水流场图可知，丰水期浅层地下水流向与枯水期流向大致相同。浅层地下水自北东向南西径流，水力坡度 1.8‰-1.03‰。丰水期浅层地下水埋深 0.80m-15.14m，水位标高 144.18-129.59m。

（2）枯水期流场特征

由枯水期浅层地下水流场图可知，调查评价区浅层地下水流向与地形倾向基本一致。浅层地下水自北东向南西径流，水力坡度 1.23‰-2.41‰。枯水期浅层地下水埋深 2.03-16.53 m，水位标高 127.47-140.16m。

拟建厂址周边浅层地下水埋深较浅，其水位变化主要受拟建厂址周边径流排泄、生活饮用开采的影响。

2、深层地下水

深层地下水具承压性，地下水流向与浅层地下水流向基本一致，自北部低山区地势高处向南东部平原区径流。

调查区内深层开采水井主要为农村安全饮用水井和拟建厂址自身工业开采用水井。井深 110-450m，取水层顶板为 120~380m 的奥陶系灰岩裂隙岩溶水层，静水位埋深 20-70m 不等。

4.3.2.5 地下水动态特征

1、浅层水地下水

地下水的动态变化是指地下水位受自然因素和人为因素二者影响随时间发生变化的规律性，区内浅层地下水动态类型主要为气象—径流型，气象—开采型。

气象—径流型：主要分布在区内冲洪积平原与山区交接地带，铁路以北地区。地下水径流条件好，地下水接受降水入渗补给，以径流方式排泄。降水量较多月份（主要集中在7~9月），地下水补给充足，水位上升明显；降水量较少月份，地下水径流排泄，水位缓慢下降。年变幅3.5~5.9m。

气象—开采型：主要分布在区内冲洪积平原地区。区内灌溉井分布较多，人工开采量较大，动态变化主要受降雨、开采影响。每年3~5月为枯水期同时又处于农作物春灌期，开采量增大，地下水位降低；7~9月为丰水期，降水量增大，水位上升；10月份降水量减少，同时冬小麦第一次灌溉开始，引起地下水开采量增大，地下水位又逐渐下降；11~12月为平水期同时又处于非灌期，地下水位又逐渐回升，年水位变幅2.6~3.1m。

2、中深层地下水

调查区内深层地下水动态的主要因素是人工开采。区内深层地下水以“径流-开采型”为主。特点是：开采量大，水位降低，开采量小，则水位升高，水位的变化与开采量大小相一致。

4.3.2.6 浅层地下水与深层地下水之间的水力关系

查区浅层地下水含水层岩性以卵石为主，地层时代主要为 $Q_H+Q_p^3$ ，浅层水含水层底板埋深在45~60m之间；中深层地下水含水层岩性以砂、砂夹卵砾石为主，地层时代主要为 $Q_p^2+Q_p^3$ ，中深层含水层顶板埋深在55-70m之间。根据调查，评价区内浅层地下水在评价区南部交接洼地和河流冲积扇区域水位埋深较浅，一般2~10m；在评价区北部山前倾斜平原上埋深较深，一般10-40m。附近居民多采用中深层地下水。在山前倾斜平原地区，浅层地下水与中深层地下水之间分布有连续稳定的粉质粘土作为隔水层，层厚5~20m，二者水力联系不密切。在河口冲洪积扇区域，含水

层厚度较大，中间夹较薄的粉质粘土层，浅层地下水与中深层地下水之间联系密切。

4.3.2.7 地下水开发利用现状

(1) 农业开采地下水现状

调查评价区南部农田多为水浇田，地下水开发利用程度较高，北部山前地带多为旱地。根据调查和有关部门提供的资料，调查评价区内农业灌溉用井井深一般20~60m不等，开采浅层地下水。农业开采具有季节性，枯水期开采量大，雨季开采量小，区内灌溉井配套设施较完善，据估算，多年平均开采量400-500万 m³/a。

(2) 生活饮用水开采地下水现状

根据调查，本次调查评价区内工业一般采用沁河河水，区内生活用水一般来自地下水。调查评价区内五龙头村、和头村、王寨村等供水水源井一般100-150m，少量井深达到300-500m，供水人口约为2.6万人，每天开采量约为2100 m³；和庄、樊庄、朱庄村等分散式饮用水水源井，井深60-130m，供水人口约为3000人，每天开采量约为430m³。

4.3.3 场地水文地质条件

4.3.3.1 场地地质环境综述

项目场地地貌属倾斜平原，现场地周边为现有工程、联创化工建筑设施，根据岩土工程勘察报告显示，该地块在进行平整前原始地形起伏较大，地面高程151.92-169.23m，地面最大高差约17.31m，现经场地平整后，地形起伏大大减小。

场地及附近未发现滑坡、泥石流、采空区、岩溶、危岩和崩塌等不良地质作用，无埋藏的河道、滨沟、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物及其它不良地质作用。

拟建场地内无断裂通过，场地附近断裂晚近时期无活动迹象，经综合分析确定，场地属稳定场地，为抗震有利地段，据“GB50011-2001”规范判定该区抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.10g，设计地震分组为第一组。各土层等效剪切波速370.0m/s。

4.3.3.2 地层岩性

根据收集水文地质勘察资料，将地基土划分为5个工程地质层，自上而下分述如

下：

第①层粉质粘土夹碎石（Q4al+pl）：棕黄色、褐黄色，硬塑状态，干强度及韧性中，切面稍有光泽，无摇振反应。夹碎石层，呈灰色、透镜体状、窝状和薄层状分布，直径 2-10cm，大者 20-50cm，主要成份为灰岩。该层分布较普遍，层底埋深 7.50-2.00m，层厚 7.50-2.00m。

第①-1 层粉质粘土（Q4al+pl）：棕黄色、褐黄色，硬塑状态，干强度及韧性中，切面稍有光泽，无摇振反应。局部含少量碎石，该层分布不均，局部地段缺失。层厚 1.90-3.10m。

第②层含碎石粉质粘土（Q2dl+pl）：棕黄色渐变棕红色，硬塑—坚硬状态，干强度及韧性高，切面稍有光泽，无摇振反应。局部含碎石，分布不均，呈透镜体状、窝状和薄层状，厚度变化大，直径 2-20cm，含量约 10%，场地北部含有漂石，主要成份为灰岩。该层分布普遍，层底埋深 14.70-3.00m，层厚 8.70-3.00m。

第③层砂砾石夹粉质粘土（Q2dl+pl）：棕红色、棕黄色，碎石呈灰褐色，分布不均匀，厚度变化大，直径 2-10cm，含量约 50%，主要成份为灰岩。夹有薄层粉质粘土，棕红色，干强度及韧性高，切面稍有光泽，无摇振反应。层底埋深 17.70-14.20m，层厚 5.70-2.10m。

第④层砂砾石（Q2dl+pl）：灰褐色，稍湿，密实状态。碎石含量 60-80%，粒径 2-20cm，大者 20-50cm。呈次棱角形，分选差，碎石主要成份为灰岩，局部钙质胶结，富含钙质结核，该层下部夹有 2.10-2.90m 层的棕红色、棕黄色粘性土层。该层分布不均，厚度变化大，层底埋深 47.80-35.74，层厚 31.40-28.70m。。

第⑤层粉质粘土层（Q2dl+pl）：棕黄褐色，硬塑，含钙质结核及钙质斑点，干强度及韧性高，切面稍有光泽，无摇振反应，偶见小砾石，局部夹砾石薄层，含量较低。该层未揭穿。

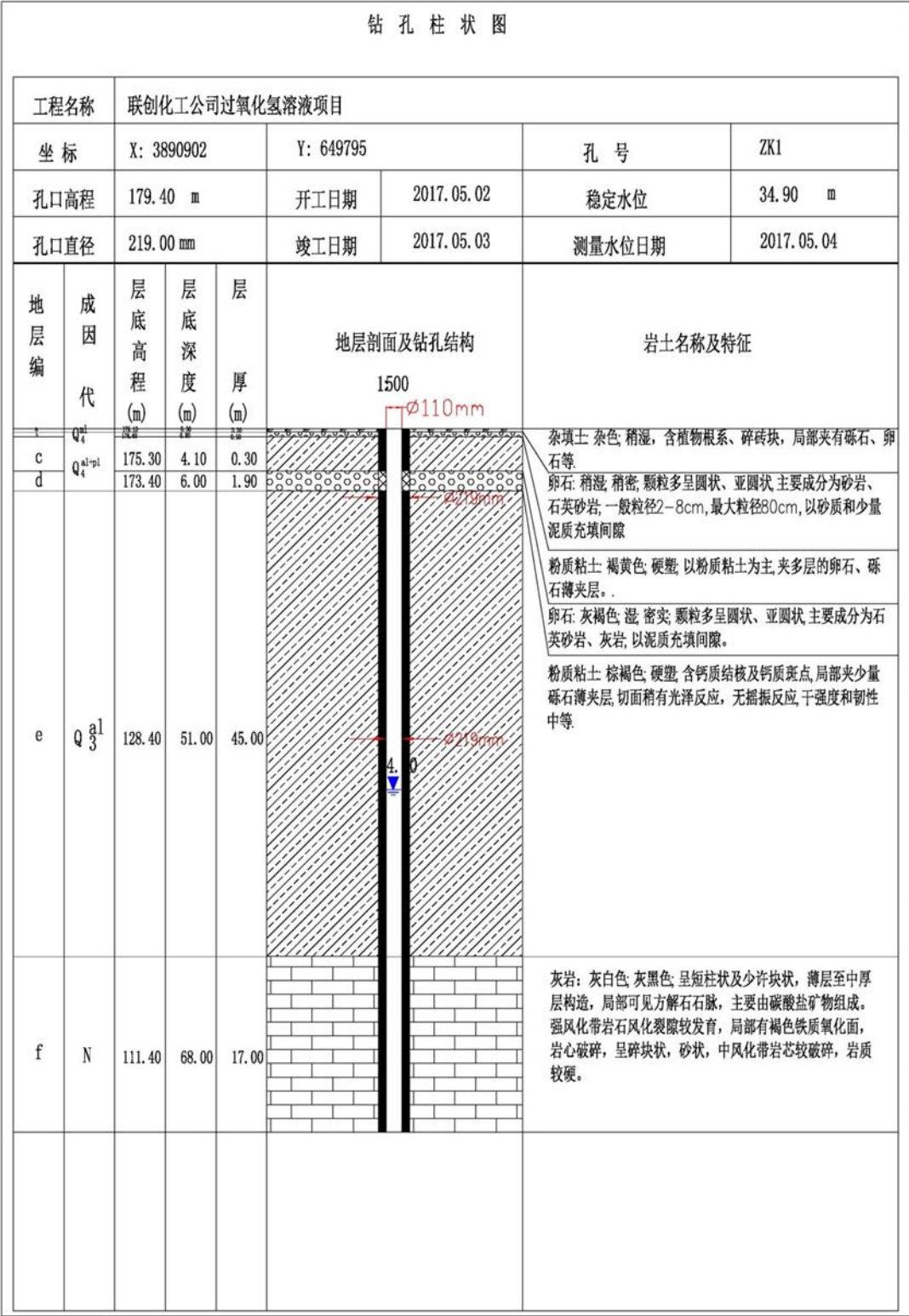


图 4-9 ZK1 孔柱状图

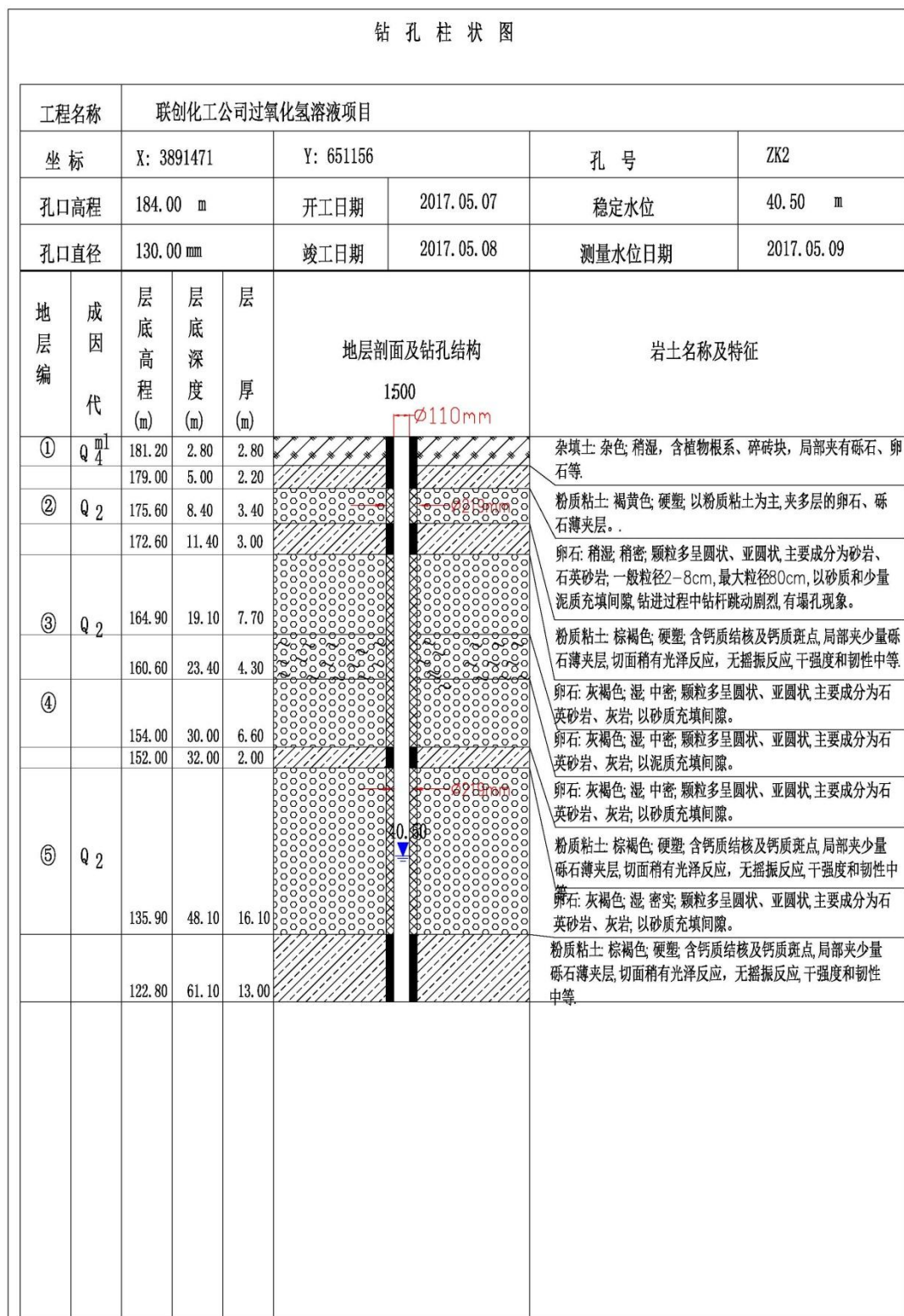


图 4-10 ZK2 孔柱状图

4.3.3.3 场地水文地质特征

(1) 包气带的分布及特征

据水文地质勘探成果可知，厂址包气带主要由层①～层③粉质粘土、含砾粉质粘土层组成，整个场地内连续分布，厚度由东向西稍有起伏，厚度为 11.50～16.40m，平均厚度 13.2 m。据渗水试验资料，层①粉质粘土包气带垂向渗透系数在 $2.98 \times 10^{-5} \sim 4.66 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $3.73 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为“中”。

(2) 含水层的分布及特征

由场地水文地质剖面图可知，厂址浅层地下水属松散岩类孔隙水，具有微承压性，主要储存在层④的砾石层孔隙中，水位埋深约 37.40m，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} - \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 型水。根据 ZK2 井抽水试验结果，可知降深 2.34m 单井涌水量为 $146 \text{m}^3/\text{d}$ ，换算为 5m 降深单井涌水量为 $311.96 \text{m}^3/\text{d}$ ，富水性中等，渗透性系数为 14.54m/d 。

(3) 隔水层的分布及特征

由场地水文地质剖面图和区域水文地质剖面图可知，层⑤粘土在厂区所在的区域上分布连续、稳定，厚度大于 10m，在厂区内厚度表现为：场区内均匀分布，在区域内山前地区向平原区逐渐变厚，该层隔水效果较好。

(4) 地下水补给、径流、排泄条件

场地浅层地下水的主要补给来源为侧向径流和大气降水，地下水流向与地形基本一致，自北向南方向径流，水力坡度约 0.96%，排泄以向下游径流为主。

(5) 地下水动态特征

从地下水补给、径流、排泄条件分析，场地内及附近地下水以工业、生活用水开采为主，潜水水位动态主要受大气降水入渗影响，属“气象-开采”型。特点是每年 5～7 月份水位较低，8～12 月份水位较高，最高水位相对雨季滞后 1～2 个月，年水位变幅 2.6～3.1m。

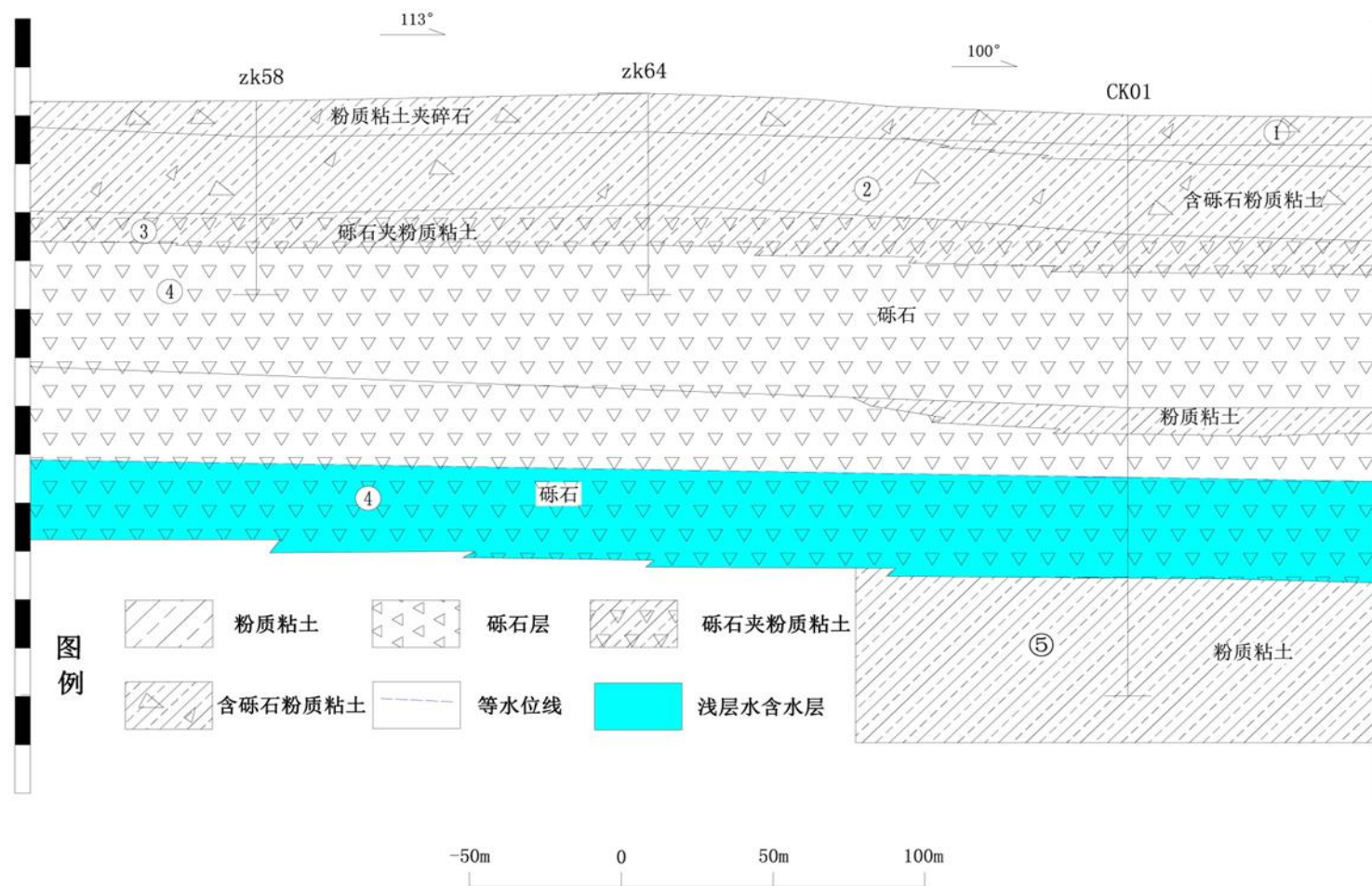


图 4-11 场地 A-A'水文地质剖面图

4.3.3.4 包气带渗水试验

包气带渗水试验通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过试坑渗水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为地下水污染防治措施的设计提供科学依据。

(1) 试验点位置

为了查明拟建项目包气带渗透性能，结合项目总平面布置和场地地形地貌，在场地内选取 2 个点进行双环渗水试验，试验点基本情况、试验点位置如下。

表 4-37 双环渗水试验点基本情况表

位置	编号	坐标		包气带岩性特征
		经度	纬度	
项目场地	SH1	112.667525275	35.145341395	粉质粘土
	SH2	112.667082710	35.144751309	

(2) 试验方法

1、设备的安装

(1)定试验位置后，清除地表覆土，下挖一个 1m×1m，深 0.5m 的注水试坑，清平坑底；

(2)铁环 2 个，高 50cm，外环直径 0.5m，内环直径 0.25m，铁环同心放置，插入土层 1cm，环外用粘土充填压实，确保四周密闭不漏水；

(3)在环底铺 3cm 厚的粒径 5-8mm 的粒料作缓冲层。

2、注水试验

以环底水标为准，保持标头刚好淹在水中，内外环同时定水头注水（随时保持内外环的水柱都保持在 10cm 的同一高度）。同时从供水桶观测注入水量并记录时间

(3) 参数计算

试坑双环渗水试验按以下公式计算试验层的渗透系数：

$$K \approx V$$

$$V = \frac{V}{At}$$

式中：V-为渗水体积；

A-为渗环横截面积；

t-为入渗时间；

(4) 渗水试验结果

包气带双环渗水试验计算结果见下表。

表 4-38 试坑双环渗水试验成果计算表

编号	V (L)	A (cm ²)	t (s)	K	
				(cm/s)	(m/d)
SH1	0.275	490.625	15060	3.73×10^{-5}	0.0322
SH2	0.297	490.625	16080	3.77×10^{-5}	0.0326
平均值				3.75×10^{-5}	0.0324

4.3.3.5 抽水试验

根据水文地质勘察成果，厂址地下水类型主要为松散岩类孔隙水。根据收集的水文地质勘探孔 ZK2 抽水试验成果，场地潜水含水层渗透系数为 14.54m/d，影响半径为 112.30m。

表 4-39 单孔稳定流抽水试验成果表

孔号	井深 (m)	井半径 (m)	涌水量 (m ³ /d)	含水层 天然厚度 (m)	降深 (m)	抽水稳定时间 (h)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)
ZK02	62	0.055	146	28.60	2.34	8	14.54	112.30

4.3.4 地下水影响预测分析

4.3.4.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），拟采取数值法模拟该项目对地下水环境的影响。

项目所在区域调查区位于济源盆地东北。浅层地下水自北东向南西径流；深层地下水具承压性，地下水流向与浅层地下水流向基本一致，自北部低山区地势高处向南东部平原区径流。

因此项目建成后，若发生地下水污染，污染物可能沿着地下水流向向南西方向迁移。重点预测污染物沿地下水流向对下游潜水和水井造成的影响。

地下水溶质运移数值模拟在地下水流场模拟基础上进行。因此地下水溶质运移数学模型包括水流模型和溶质运移模型两部分。

(1) 地下水流模型

三维、非均质、各向异性的层流、非稳定潜水模型为：

$$\mu s \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W \quad \text{控制方程}$$

$$h(x, y, z, t) = h_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \quad \text{初始条件}$$

$$h(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = h(x, y, z, t) \quad \text{第一类边界}$$

$$k \frac{\partial h}{\partial n} |_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) \quad \text{第二类边界}$$

式中：μ—贮水率，1/m；

h—水位，m；

K_x, K_y, K_z—分别为 x, y, z 方向上的渗透系数，m/d；

t—时间，d；

W—源汇项，m³/d。

h—已知水位分布；

Ω—模型

Γ₁—一类边界；

h(x,y,z,t)—一类边界上的已知水位函数。模拟区。

Γ₂—二类边界；

k—三维空间上的渗透系数张量；

n—边界Γ₂的外法线方向；

q(x,y,z,t)—二类边界上已知流量函数。

(2) 溶质运移模型

不考虑污染物在含水层中的吸附、交换、挥发、生物化学反应，地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left[n D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right] - \frac{\partial h}{\partial x_i} (n C V_i) \pm C' W$$

式中：

α_{ijmn}—含水层的弥散度；

V_m, V_n —分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

v —速度模；

C —模拟污染质的浓度 (mg/L)；

n_e —有效孔隙度；

t —时间 (d)；

C' —模拟污染质的源汇浓度 (mg/L)；

W —源汇单位面积上的通量；

V_i —渗流速度 (m/d)；

C' — 源汇的污染质浓度 (mg/L)。

以上模型的选择基于以下理由：①污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难；②假设污染物质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为保守型污染物质。保守型污染物质的运移只考虑对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子进行环境质量评价的成功实例；③保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染物质的空间分布。在验证后的水流模型基础上，结合模拟区岩性，参照已有研究中对水动力弥散系数的研究，并确保安全为原则，取模拟区纵向弥散度为 1m ，横向弥散度为 0.1米 ，对污染质运移进行模拟。

(3) 应用软件

对于上述数学控制方程的求解，采用地下水模拟软件 VisualMODFLOW4.1 进行计算。

4.3.4.2 水文地质模型概化

(1) 模型区范围确定

本次模拟范围是依据水文地质勘察资料并根据地下水流场分析来确定。模拟区范围确定如下：西边界北蟒河为自然边界；东边界以沁河流域、蟒河流域

地表分水岭为界；北边界引沁济蟒渠为界；南边界封门口断层形成的阻水边界为界。故本次水文地质调查范围 74.57km²。

（2）边界条件

①水平边界

AB 边界为零流量边界；BC、CD 边界为补给边界；DA 边界为排泄边界。

②垂直边界

模拟区垂向地下水补给包括大气降水入渗补给；地下水排泄为人工开采。

（3）含水层概化

北部沁河和北蟒河山区地表分水岭一带，岩性主要以马家沟组厚层状灰岩、角砾状灰岩为主，此为白云质灰岩、泥质灰岩，厚度 61~369m；北蟒河山区流域和东侧，岩性以寒武系中统鲕粒灰岩、泥质灰岩及上统白云岩组成，厚度 410~580m；封门口断裂以北克井盆地内平原区第四系地层、石炭系和二叠系煤系地层以下隐伏岩溶水，具有承压性，该含水岩组顶板埋深为 100~500m，由南向北，埋深变大。

模拟区岩溶含水岩组主要为灰岩、白云岩等为主，因此可概化为统一的含水岩组。本次模拟东南部含水层分为一层；其他地区分三层，第一层为松散岩类孔隙水，第二层为隔水层，三层为含水层。

（4）水文地质参数

水文地质参数主要为渗透系数 K、重力给水度 μ 值和降雨入渗参数 α 等，综合抽水实验、渗水试验、室内渗透试验、岩性特征、参考经验值等给定初始值，通过模型模拟调试，最终获得模拟所需的水文地质参数。

（4）水力特征概化

拟建项目场地地下水概念模型可概化为多层非均质各向同性、非稳定地下水流系统。

4.3.5 地下水污染预测情景设定

4.3.5.1 预测情景方案设置

依据设计规范以及建设单位根据本项目的实际情况给定地下水污染预测情

景设定条件如下：

a 正常工况

正常工况下，项目建设均按照《工业建筑防腐蚀设计规范》、《石油化工企业设计防火标准》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）等相关规范要求要求进行防渗处理，各环节按照设计参数运行，工艺设备及地下水环境保护措施均达到设计要求条件，防渗系统完好，正常工况下污水不会渗漏进入地下造成污染。因此本次评价不再进行正常工况情景下项目对地下水环境影响预测。

b 非正常工况

本次预测主要考虑运营过程中项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，即非正常工况下对地下水的污染情景进行预测模拟。

根据企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前企业的管理规范，能够及时采取措施。主要考虑污水管道、污水站池体、事故池等半地下非可视部位因腐蚀或硬化面破损等原因发生小面积渗漏时，污水通过漏点，持续渗入包气带并可能进入地下水。本次预测模拟：废水处理系统隔油池泄漏污染物直接进入含水层，持续对地下水环境产生影响的情景。

4.3.5.2 预测源强设定

根据刘国东、黄玲玲、邢冰等人的研究成果《典型建设项目地下水污染源识别与源强计算》（环境影响评价，2014年第4期），污水处理系统等在使用初期，由于基础夯实，水池采用钢筋混凝土结构，具有防渗功能。但在后期，会由于基础不均匀沉降，混凝土出现裂缝，污水渗入地下。如果裂缝太多，出现大量渗水，污水池的计量仪器会有所反应，生产单位将会修复。根据人们对误差的认识，一般情况下，当裂缝面积小于总面积1%时不易发觉。鉴于检修废水隔油池（长2m×宽1m×深1.9m×2个，已做防腐处理）位于地下，假定检修

废水隔油池在运营后期池底出现 5%的裂缝，水池有水，池水进入地下属于有压渗透，这里按达西公式计算源强，计算公式见下式，计算结果见下表。

$$Q=K_a \frac{H+D}{D} A_{\text{裂缝}}$$

式中：Q 为渗入地下的污水量，m³/d；

K_a 为地面垂向渗透系数，m/d；

H 为池内水深，m；

D 为地下水埋深，m；

A_{裂缝} 为污水池池底裂缝总面积，m²。

表 4-40 泄漏量计算结果表

泄露源	垂向渗透系数 (m/d)	池内水深 (m)	地下水位埋深 (m)	池底泄漏面积 (m ²)	泄漏量 (m ³ /d)
检修废水隔油池	0.0324	1.5	40	0.2	0.0067

4.3.5.3 预测因子的选择及浓度

本项目检修废水隔油池主要污染因子为 COD、石油类、SS，根据导则 5.3.2 的要求，参照水质参数排序法（ISE）筛选本项目的预测因子。筛选出本项目的预测因子为耗氧量、石油类，耗氧量初始浓度按 COD 浓度的一半计，则耗氧量浓度为 100mg/L，石油类浓度为 25mg/L。单位时间内注入特征污染物的质量如下：

耗氧量 $0.0067\text{m}^3/\text{d} \times 100\text{mg/L} \times (1 \times 10^{-6}\text{kg/mg}) \times (1000\text{L/m}^3) = 6.7 \times 10^{-4}\text{kg/d}$

石油类 $0.0067\text{m}^3/\text{d} \times 25\text{mg/L} \times (1 \times 10^{-6}\text{kg/mg}) \times (1000\text{L/m}^3) = 1.68 \times 10^{-4}\text{kg/d}$

综上，非正常工况下，废水收集池发生小面积渗漏时，可能进入地下水污染物的预测源强见下表。

表 4-41 非正常工况下污染物预测源强

泄漏位置	特征污染物	污染物浓度 (mg/L)	单位时间污染物注入 质量 (kg/d)	泄漏 时间
检修废水隔油池	耗氧量	100	6.7×10^{-4}	30d
	石油类	25	1.68×10^{-4}	30d

本次模拟，根据情景设定主要污染源的分布位置，选定优先控制污染物，预测在非正常工况无防渗情景下污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围、超标范围和迁出厂区后浓度变化。污染物的检出下限值参照常规

仪器检测下限。拟采用污染物检出下限及其水质标准限值见下表。

表 4-42 污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值	标准限值	执行标准
耗氧量	0.05mg/L	3.0mg/L	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） III 类标准
石油类	0.01mg/L	0.3mg/L	参考《生活饮用水卫生标准》 （GB5749-2006）

4.3.6 地下水污染预测结果

（1）耗氧量预测结果

根据预测结果，在不利条件下，出现渗漏后 100 天的预测时间内，耗氧量超标距离为下游 0m，预测超标面积为 0m²；影响距离为下游 0m，预测影响面积为 0m²，最高浓度 0.0244mg/L（未超过检出线）。

预测时长 1000 天时，耗氧量超标距离为下游 0m，预测超标面积为 0m²；影响距离为下游 0m，预测影响面积为 0m²，最高浓度 0.0445mg/L（未超过检出线）。

预测时长 7300 天（20 年）时，耗氧量超标距离为下游 0m，预测超标面积为 0m²；影响距离为 5m，预测影响面积为 12m²，最高浓度 0.0776mg/L（检出限）。此范围内无饮用水源井等地下水敏感目标。



图 4-12 20 年耗氧量运移分布图

(2) 石油类预测结果

根据预测结果，在不利条件下，出现渗漏后 100 天的预测时间内，石油类超标距离为下游 0m，预测超标面积为 0m²；影响距离为下游 2m，预测影响面积为 4m²，最高浓度 0.0177mg/L。

预测时长 1000 天时，石油类超标距离为下游 0m，预测超标面积为 0m²；影响距离为下游 6m，预测影响面积为 16.4m²，最高浓度 0.0182mg/L。预测时长 7300 天（20 年）时，石油类超标距离为下游 0m，预测超标面积为 0m²；影响距离为 9m，预测影响面积为 41m²，最高浓度 0.0195mg/L。此范围内无饮用水源井等地下水敏感目标。



图 4-13 1000 天石油类运移分布图



图 4-14 20 年石油类运移分布图

4.3.7 地下水环境影响结论

本项目按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水评价类别为 I 类，场地地下水环境较敏感，评价等级为一级。

场地包气带浅表部为粉质粘土，包气带防污染性能中。

通过分析对地下水环境的影响，在最不利条件下，预测时长 20 年期间内，污染物最远迁移距离 9m，影响范围仍在厂区内，预测结果可接受。

在非正常工况下，该工程对地下水环境有一定的影响。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，废水渗入地下是概率很小的事件，在采取适当的预防措施和应急处理措施后，可以把对地下水环境的影响控制在可接受程度。

本项目需根据地下水环境保护措施和对策的内容加强源头控制，完善污染防治，建立污染监控和信息公开。

综上，在做好地下水防控措施，跟踪监测地下水质，发现问题及时处理的前提下，就地下水环境而言项目可行。

4.4 营运期噪声环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009），本次工程确定声环境评价等级为三级，评价依据见表 4-43。

表 4-43 声环境要素评价等级确定依据

评价内容	项目	特性	评价等级
声环境	建设项目所在功能区	3 类	三级
	工程前后敏感目标噪声级增加量	预计<3dB(A)	
	受影响人口情况	很小	

根据声评价等级要求，本次声环境影响预测范围确定为厂址边界外 200m，厂址附近噪声敏感点均在 200m 范围之外，本次噪声仅预测项目正常运行时的厂界噪声值。

4.4.1 工程噪声源强

本项目主要利用现有工程 1~4#氯化石蜡生产线设备进行生产，新增少量生产设备，新增的产污环节主要是氯化釜、风机、泵运行噪声，70~90dB(A)。针对不同的噪声特性，工程中分别采取设置减振基础、隔声、安装消声器等防治措施，可有效降低噪声源强。主要噪声源强见表 4-44。

表 4-44 项目噪声源及治理措施一览表

编号	噪声源	数量 (台)	治理前 dB (A)	治理后 dB (A)	治理措施
1	氯化釜	28	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
2	脱气釜	8	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
3	氯化尾气冷凝器	4	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
4	氯化冷凝器	28	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
5	一氯釜	4	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
6	降膜吸收塔	4	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
7	碱吸收塔	4	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
8	萃净塔	4	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
9	引风机	2	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
10	引风机	2	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
11	拉料泵	8	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
12	总尾气喷淋塔	4	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
13	活性炭吸附塔	2	70~90	45~65	基础减振，车间隔声
14	碱塔旋风	2	70~90	45~65	基础减振，车间隔声

4.4.2 预测模式

本次声环境影响预测采用点声源衰减模式及多源叠加模式，不考虑围墙等屏障的影响，声源按自由声场计。具体如下：

点声源衰减模式：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L(r)$ ——点声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)；

$L(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的等效连续 A 声级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离， r_0 取 1m；

有限长线声源衰减模式：

$$L(r) = L_p(r_0) - 15 \lg \frac{r}{r_0}$$

噪声合成模式：

$$L = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right\}$$

式中： L ——预测点的噪声叠加值，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源的声压级，dB(A)；

n ——声源个数。

4.4.3 评价标准

噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准，具体标准值为昼间≤65dB（A），夜间≤55dB（A）。

4.4.4 预测结果及评价

根据厂区总平面布置，选择主要高噪声源，对厂界噪声进行达标预测。项目为扩建工程，根据导则HJ2.4-2009，项目预测贡献值与现状值叠加，厂界噪声预测结果见表4-45。

表 4-45 厂界噪声预测表 单位：dB(A)

项目 预测值		改建工程贡献值	现状监测值	叠加值	标准值	达标情况
东厂界	昼间	35.3	54	54.1	65	达标
	夜间	35.3	46	46.4	55	达标
南厂界	昼间	43.6	53	53.5	65	达标
	夜间	43.6	45	47.4	55	达标
西厂界	昼间	36.4	55	55.1	65	达标
	夜间	36.4	43	43.9	55	达标
北厂界	昼间	44.3	56	56.3	65	达标

	夜间	44.3	45	47.7	55	达标
--	----	------	----	------	----	----

由上表结果可知，本项目建成后昼、夜间各厂界噪声均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

4.5 固体废物环境影响分析

本项目按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017年第43号）要求，对危险废物产生处置过程进行全过程评价，具体内容如下。

4.5.1 固体废物产生及处置情况

营运期固废的产生及排放情况汇总见下表。

表 4-46 营运期固体废物产生、处理及排放情况一览表

编号	产污环节	名称	产生量 (t/a)	类别	治理措施
S1	包装工段	废包装桶	1	危险固废 (T/In, HW49, 900-041-49)	由厂家回收处理
S2	设备检修	废机油	0.3	危险固废 (T, HW08, 900-214-08)	委托有资质单位处理
S3	设备检修	废抹布	0.2	危险固废 (T/In, HW49, 900-041-49)	委托有资质单位处理
S4	员工生活	生活垃圾	4	一般固废	环卫部门定期清理
S5	水处理站	水处理污泥	1	一般固废	定期清理
S6	精馏过程	釜残	240	危险固废 (T, HW11, 900-013-11)	委托有资质单位处理
S7	废气处理环节	废活性炭	19.1	危险固废 (T/In, HW49, 900-039-49)	委托有资质单位处理

4.5.2 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

（1）危险废物贮存场所选址的可行性

本工程依托现有工程危废暂存暂存间，经危废暂存间暂存后外委资质单位处置。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的选址要求，评价对本项目危废暂存间选址可行性进行分析，具体见表 4-47。

表 4-47 危废暂存间的的选址可行性分析一览表

序号	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及其修改单要求	本项目情况	满足性
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度	项目所在区域地质结构稳定，地	满足

	的区域内。	震烈度为 6 度，满足要求	
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	项目暂存区均为地上布置，高于地下水位。	满足
3	应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。”在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	本项目产生的危废均为固态、非挥发性物质，正常存放状态下不会发生泄露、污染大气等事故，危废暂存设施对周边敏感点的影响较小，符合要求。	满足
4	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	项目不位于自然灾害易发地区。	满足
5	应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	项目危废暂存间位于易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外、	满足
6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	项目位于集聚区内，最大风频为 E，项目位于济源市区西部，为主导风向下风向	满足
7	基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。	2mm 厚环氧树脂地漆，且渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	满足

经对照，本项目危险废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的选址要求。

（2）危废暂存间的能力分析

厂区现有危废暂存间 67.2m²，根据使用情况，目前现有危废暂存间已使用面积为 35m²，剩余面积为 32.2m²，能够满足本项目新增危废的暂存。釜残、废活性炭、废矿物油、废抹布及废包装桶等危险废物在危废暂存间暂存，在暂存周期内转运委托有资质单位进行处理，不得在危废暂存间长期贮存，故本项目依托现有工程危险废物暂存间具有可行性。

表 4-48 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积（m ² ）	贮存方式	贮存能力（t）	贮存周期
1	危险废物暂存间	废包装桶	HW49	900-041-49	生产车间北侧	1	密闭容器储存	1	0.5年
2		废机油	HW08	900-214-08		1		1	0.5年
3		废抹布	HW49	900-041-49		1		1	0.5年
4		釜残	HW11	900-013-11		25		25	1月
5		废活性炭	HW49	900-039-49		5		5	4月

（3）危险废物贮存过程环境影响分析

A.对环境空气影响分析

危险废物对大气的污染途径主要表现是堆放的危险废物中的优势成分由于挥发或者相互之间发生化学反应，产生有毒气体，导致大气污染，影响空气质量，降低可见度，危害人体健康。

B.对水环境影响分析

危险废物贮存中对水环境的影响主要为危险废物如遇雨水或者地表水，危险废物中有毒有害成分必然被浸滤出来，从而使水体发生酸化、碱化、毒化等变化，污染地表水和地下水，从而危害人体健康。

C.对土壤环境影响分析

危险废物存放过程中，其含有的有毒有害成分会渗到土壤中，使土壤碱化、酸化、毒化，破坏土壤中的微生物的生存条件，影响动植物生长发育，许多有毒有害成分还会经过动植物进入食物链，危害人体健康。

以上产生的危险废物应按照《国家危险废物名录》加强集中管理，其暂存、运输、处置均应满足危险废物管理、处置要求，本项目危废储库按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定建设，在实施严格的防渗措施及危废管理情况下，尽可能减少事故情况发生，危废暂存对地下水、土壤的环境影响可控。

4.5.3 危险废物运输过程的环境影响分析

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，危险废物的收集和运输应做好以下工作：

- a、应制定危险废物收集计划，及详细的操作规程；
- b、采用与危险物相容的包装材质，隔断危险废物迁移扩散途径，达到防渗、防漏要求；
- c、包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实；
- d、设置相应的危险废物收集作业区域，设置作业界限标志和警示牌，作业区域内设危险废物收集专用通道和人员避险通道，内部转运需确定转运路线，避开办公区和生活区；
- e、收集时应配备必要的收集工具和包装物，内部转运作业应采用专用工具，配备泄漏应急处理设备、材料等；
- f、收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全，内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上；
- g、危险废物外部运输应委托有资质单位运输；
- h、危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

经采取以上措施后，危险废物在运输过程中如发生泄漏，将使用应急处理设备和材料对泄漏物料进行处理，集中收集委托有资质的单位进行无害化处置，对周围环境影响较小。

4.5.4 危险废物委托利用或者处置的环境影响分析

本着就近原则，评价建议可以选择与以下单位签订危废收集或处置协议：

①济源市源清环保科技有限公司，批复济环〔2021〕5号，地址为济源市玉川产业集聚区；②济源海中环保科技有限公司：许可证编号豫环许可危废字146号、有效期至2025.12.2，经营设施地址为济源市玉川产业集聚区济源中联水泥有限公司院内。

综上所述，项目营运期内产生的固体废物均得到妥善处置，不会对周围环境产生影响。

4.5.5 其他要求

本次环评要求企业严格按照《固体废物污染防治法》规范工业固废污染防

治及管理，具体要求如下：（1）严格按照相关要求建设工业固体废物贮存、处置的设施、场所，并建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染污染防治责任制度、管理台账，实现工业固体废物可追溯、可查询；（2）产生的工业固体废物委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求；（3）企业应向示范区生态环境局提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。

4.5.6 本项目固体废弃物环境影响分析小结

综上所述，综上所述，本项目产生的各类固体废物能够合理处置，对环境影响较小。

4.6 土壤环境影响分析

4.6.1 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目类别属于“制造业”中“化学原料和化学制品制造”，项目类别为 I 类建设项目。项目永久占地 < 5hm²，占地规模为“小型”，本项目位于济源市五龙口镇北官庄村，属于五龙口化工产业园，项目所在区域土壤环境为“不敏感”，确定本项目土壤环境评价等级为二级，土壤评价具体分级的原则与判据见下表。

表 4-49 建设工程土壤评价工作等级分级表

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
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

4.6.2 土壤评价范围

本项目评价等级为二级的污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），确定土壤评价范围为项目所在地及周边

200m 范围内，评价范围为 3km²。

4.6.3 土壤环境影响识别、情景设置

土壤环境影响评价应对建设项目建设期、运营期和服务期满后对土壤环境理化特性可能造成的影响进行分析、预测和评估，本项目厂房建设已开展环境影响评价，不在本次评价范围内，服务期满后需另行预测评价，因此本次仅针对项目运行期土壤环境影响进行分析评价。

本项目施工期主要为设备安装，施工量较小，故土壤评价时段主要是运行期。

运行期环境影响识别主要是针对项目排放的废水废气污染物、危险废物和原辅材料的贮存等可能对土壤产生的影响。

表 4-50 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废气排放口	大气沉降	氯气、氯化氢、VOCs	/	正常排放源，间断排放
废气处理系统	垂直入渗	盐酸		事故排放
废水处理站	垂直入渗	COD、SS、石油类	石油类	事故排放

由上述分析可知，发生污染土壤环境的途径主要有两类，一类是大气沉降污染，项目排放废气随着大气沉降影响土壤环境质量；第二类是事故泄露导致的垂直入渗。本项目最大可能污染源为废水处理站泄露。

4.6.4 土壤环境质量现状调查

1、土壤环境理化性质

本项目位于五龙口镇北官庄村北，根据“国家土壤信息服务平台”中“中国 1km 发生分类土壤图”，本项目评价范围内主要为壤土一种土壤类型。

根据现场采样和监测结果，土壤理化特征和土壤质地参见下表。

表 4-51 土壤理化性质调查表

采样点位		办公区
坐标		E112°40'07.14" N35°08'45.49"
采样时间		2021.11.24
层次		0-0.2m
录 记 场 现	颜色	黄褐色

	质地	壤土
	砂砾含量	14%
	其他异物	植物根系
实验室测定	pH 值	7.58
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	13.7
	氧化还原电位 (mv)	316
	饱和导水率 (cm/s)	1.08
	土壤容重(g/cm ³)	1.51
	孔隙度(%)	43.0

2、土地利用现状

本项目为技改项目，位于济源市恒顺新材料有限责任公司院内，用地性质为工业用地，周边分布主要工业用地等。

3、土壤环境质量现状监测

本次评价土壤环境质量现状监测及评价见第 3.4.5 小节，根据监测结果，结合监测点的用地性质，各采样点监测因子监测值均小于相应标准风险筛选值，当地土壤环境质量良好。

4.6.5 预测评价因子

本项目运行阶段，事故状态下，污水处理站污水防渗层出现裂缝导致废水泄露，主要污染因子为石油类。结合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)筛选值第二类用地标准，选择有评价标准的污染物石油烃作为本次评价的预测因子。

4.6.6 预测评价标准

根据现场调查，评价范围内土地利用类型为工业建设用地，因此本次土壤环境影响预测评价采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值用地标准作为土壤质量标准限值，详见下表。

表 4-52 土壤评价质量标准一览表

项目	标准名称
	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)中第二类用地筛选值
石油烃	4500mg/kg

4.6.7 预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），二级评价预测方法可参考附录 E 或进行类比分析。因本项目是拟改造现有工程 1#~4#氯化石蜡生产线，建设年生产 4 万吨氯代碳酸乙烯酯项目，生产原辅材料及生产设备变化不大，因此通过 4 万吨氯化石蜡生产线来类比本项目对土壤的影响。根据土壤现状监测报告可知，土壤现状监测满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地中土壤污染风险筛选值。因此，本项目运行后，建设单位日常加强管理及检修，发现泄漏及时启动应急预案，则可及时发现并切断非正常泄漏向含水层的泄漏途径，可防止泄漏对土壤造成污染。

4.6.8 其他要求

企业营运过程中制定土壤自行监测计划，定期对土壤质量进行监测，并严格执行《土壤污染防治法》中的下列要求：

- （1）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向济源生态环境局报告排放情况；
- （2）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；
- （3）建议制定土壤自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

4.7 小结

综上所述，在加强管理，并在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，项目产生的污染物对周围环境的影响较小。

第5章 环境保护措施及其可行性论证

工程污染防治措施分析的目的是根据建设项目实行“浓度和总量双重控制”的要求，本着“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，在分析论证废气、废水、固废、噪声等各项污染因素防治措施的先进性、可行性和可靠性的基础上，找出存在的问题，提出切实可行的对策建议，最大限度地减少工程建设对环境的不利影响。

本项目利用济源市恒顺新材料有限公司现有工程氯化石蜡 1~4#生产线改建，施工期短暂且施工内容较少，污染影响较小，不再对施工期污染防治措施进行分析。

5.1 营运期大气污染防治措施分析

(1) 有组织废气：本项目有组织废气主要为生产工艺废气，包括氯化尾气、成品釜吹脱尾气及萃净塔尾气、储罐区废气，主要污染因子均为氯化氢、氯气、VOCs。

(2) 无组织废气：无组织废气主要包括装置区和储罐区废气。

装置区无组织废气：加强设备检修，及时更换零部件的管理措施，减少无组织废气的产生；装置区计量罐尽量缩短储存时间，及时转存物料，减少小呼吸的损耗；对于罐区无组织废气，罐区加强管理，制订合理的收发方案，减少物料装卸、转运过程中的泄漏。

5.1.1 有组织废气污染防治措施

5.1.1.1 有组织废气污染防治措施可行性分析

(1) 降膜吸收塔

降膜吸收主要用来回收氯化、合成等工序产生的氯化氢，回收盐酸作为副产品外售。

降膜吸收器原理：降膜吸收反应器是液体在重力作用下沿壁下降形成薄膜并与气体进行逆流或并流接触的一种吸收反应器。沿壁面下降的液膜可在平板

面上或圆管的内、外壁形成，一般是圆管内形成，它们具有以下特点：气膜和液膜互相不贯透，设备压降小，允许有较高的气体负荷；降膜很薄并能在膜的表面产生特殊的波动，且气相和液膜的返混均小，传热传质效率高，单位能耗产生的流体传递总量大；沿壁下降的液膜可用间壁冷却，适用于有高热效应的吸收过程，并可使过程在近于等温下进行。降膜吸收器示意图如下：

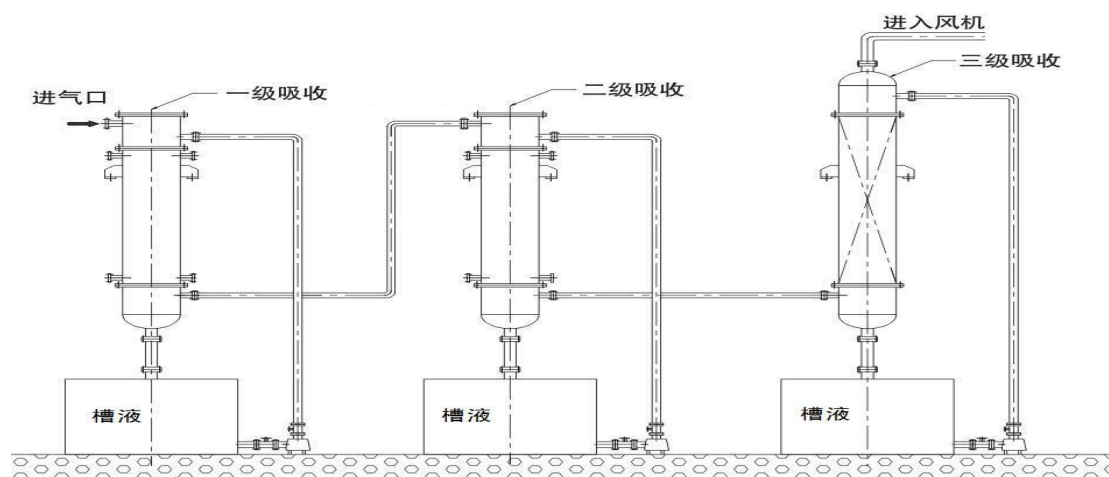


图 5-1 降膜吸收器原理

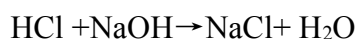
降膜吸收塔原理：降膜吸收塔采用高效率的填料塔，HCl 总的吸收效率达到 99.99% 以上。废气依次进入浓酸吸收塔 1、稀酸吸收塔 2、稀酸吸收塔 3、水洗塔 4，回收反应气中的 HCl。吸收剂水从水洗塔进入系统，经稀酸吸收塔、最后进入浓酸吸收塔。浓酸吸收塔底部即可排出 30% 以上的盐酸。为改善塔内的气液两相接触状况、增大塔内的液体喷淋密度，各塔均采用部分吸收剂再循环操作。为移走吸收热，保证吸收塔底部排出的盐酸浓度，浓酸吸收塔和稀酸吸收塔的循环吸收剂经冷却器降温后从塔顶引入。剩余尾气再经碱洗后通过 25m 的排气筒排放，氯化氢、氯气总吸收效率 99.99% 以上。经上述处理措施后，废气排放达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物排放限值要求。该处理措施是化工行业吸收氯化氢和氯气广泛采用的措施，低于排放标准，已经被实践证明了的行之有效处理氯化氢和氯气的处理措施，技术上是可行的，经济上是合理的。

（2）水喷淋塔

利用水可以吸收氯气、氯化氢气体，采用鲍尔环填料洗涤塔增加气液接触面积，增加气液传质从而提高氨及颗粒物的吸收效率，循环液为清水，为一级水洗，去除效率可达 98%以上。

(3) 碱吸收塔

碱吸收塔则利用氢氧化钠溶液与氯化氢、氯气的中和反应处理氯化氢和氯气，制取次氯酸钠和氯化钠作为副产品外售，碱吸收塔吸收氯化氢和氯气的反应原理为：



本项目氯化氢、氯气采用降膜吸收+水喷淋+碱吸收相结合的处理工艺，处理效率可以达到 99.99%。采取上述措施后，氯化氢、氯气有组织排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物排放限值要求（氯化氢：30mg/m³，氯气：5.0mg/m³），废气处理措施具有可行性。

(4) 活性炭吸附

目前，挥发性有机物废气常见的处理工艺分为回收类和消除类工艺，回收类工艺有吸附法、冷凝法和吸收法，消除类工艺有燃烧法、催化氧化法和低温等离子法。本项目产生的有机废气浓度较低，且成分较单一，考虑污染物去除效率和运行成本，采用活性炭吸附装置对有机废气进行处理。

活性炭吸附原理：吸附现象是发生在两个不同相界面的现象，吸附过程就是在界面上的扩散过程，是发生在固体表面的吸附，这是由于固体表面存在着剩余的吸引力而引起的。吸附可分为物理吸附和化学吸附；物理吸附亦称范德华吸附，是由于吸附剂与吸附质分子之间的静电力或范德华引力导致物理吸附引起的，当固体和气体之间的分子引力大于气体分子之间的引力时，即使气体的压力低于与操作温度相对应的饱和蒸气压，气体分子也会冷凝在固体表面上，物理吸附是一种放热过程。化学吸附亦称活性吸附，是由于吸附剂表面与吸附质分子间的化学反应力导致化学吸附，它涉及分子中化学键的破坏和重新结合，

因此，化学吸附过程的吸附热较物理吸附过程大。在吸附过程中，物理吸附和化学吸附之间没有严格的界限，同一物质在较低温度下可能发生物理吸附，而在较高温度下往往是化学吸附。活性炭纤维吸附以物理吸附为主，但由于表面活性剂的存在，也有一定的化学吸附作用。

活性炭吸附原理见下图。

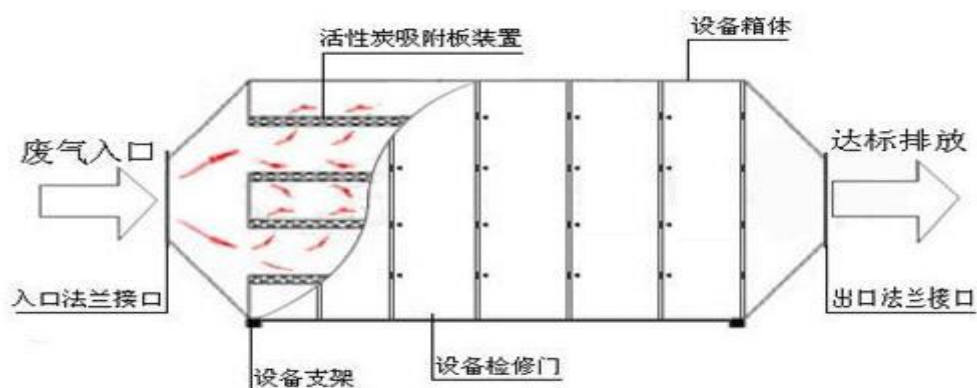


图 5-2 活性炭吸附原理

根据《河南省重点行业应急减排措施制定技术指南 有机化工》A 级企业指标要求，本项目有机废气采用降膜吸收+水喷淋+活性炭吸附两种以上工艺相结合的处理工艺，处理效率可以达到 90%。采取上述措施后，VOCs 有组织排放浓度和处理效率能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162 号文件附件一有机化工行业要求（非甲烷总烃：80mg/m³，处理效率 90%），VOCs 处理措施具有可行性。

5.1.2 无组织排放废气治理措施

项目为了控制无组织废气产生量，减少物料损失和防止污染环境，采用了源头控制、过程强化管理等措施。工艺装备的精密性及操作规范性是减少生产过程无组织排放的重要手段。项目装备水平按目前国内外先进水平作为基准，可有效减少生产过程中无组织排放。

项目采取的源头控制、过程强化管理等措施具体有：

1) 装置区

(1) 工艺管线

含有挥发性有机类物质的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊，其检漏井设置井盖封闭；所有输送含烃类物质的工艺管线和设备的排净口都用管帽或法兰盖或丝堵堵上。

（2）设备

盛装挥发性有机类物质的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片提高密封等级，必要时用焊接连接。所有设备液面计及视镜加设保护设施。所有转动设备进行有效的设计，尽可能防止有机物料泄漏。对输送有机类物质的泵选用无密封泵（磁力泵、屏蔽泵等）。所有输送工艺物料的离心泵及回转泵应采用机械密封，对输送重组分介质的离心泵及回转泵，应提高密封等级（如增加停车密封，干气密封、串联密封等）。

（3）实施 LDAR

《石化行业挥发性有机物综合整治方案》、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《石化等四个重点行业挥发性有机物综合整治方案》中均对石油化工企业挥发性有机物治理及控制提出了明确要求，项目挥发性有机物治理方案在以上文件要求基础上开展并进一步完善。根据 EPA（美国环保总署）估计和丁德武、高少华等人《基于 LDAR 技术的炼油装置 VOCs 泄漏损失评估》，实现 LDAR 后可减少 63% 的设备泄漏，进而减少约 50% 的挥发性有机化合物排放，从而减少产品损失、提高安全，减少对工人和敏感点的影响，减少污染物排放费用。

① 泄漏检测与修复技术（LDAR）

企业已委托具有资质的第三方检测公司开展泄漏检测工作，检测过程参照《石化装置挥发性有机化合物泄漏检测规范》（Q/SH0546-2012）中的要求进行。

a 检测人员

检测人员应熟练掌握检测仪器操作手册的基本操作内容和待检测气体性质、危险性、防护方法及应对措施等。对要进入特定环境的操作者，应对其进行充

分良好的培训，取得相关资质。对佩戴的便携仪器应关注其读数变化并能够及时识别潜在危险。

b 检测设备

按检测原理正确配备检测仪器，包括性能指标、流量、管径等，具体见下表。

c 检测方案制订

a) 进行实地考察，深入了解装置运行情况、日常查漏方法、曾经泄漏情况、容易发生泄漏的部位和区域等。结合企业现场实际情况，以确定现场泄漏检测的重点检测区域、部位及设备。

b) 检测方案的制订应关注以下主要因素：

- 介质成份；
- 介质的工作压力和温度；
- 密封点类型与分布；
- 现场气味较重的区域；
- 人员的巡检路线；
- 巡检人员认为可能泄漏的部位；
- 气象条件，如风向、风速、温度、湿度、大气压等。

d 检测方案实施

a) 检测方案分为类型 1—大于泄漏定义浓度的检测、类型 2—未检出泄漏和其他检测方法。

b) 检测频次：

动密封类—包括泵、压缩机密封处等,检测周期不高于 3 个月。静密封类—阀门类包括阀门、泄压装置、开口阀、泵和压缩机密封系统排气口、储罐呼吸口、检修口人孔）密封处等，应每 6 个月检测 1 次。法兰类包括法兰焊缝及螺纹连接、人孔（检修口）密封处等，应每 12 个月检测 1 次。根据泄漏风险可加大检测频次。

e 监测安全

a) 人员安全

检测过程中，检测人员应至少按以下内容进行工作以保证人员和环境安全：

——严格遵守各项安全、环保、健康等规章制度之规定；

——进入装置前应注意该区域内的潜在危险；

——注重个体劳动保护，正确选用和佩戴耳塞、防毒面具、便携式气体检测仪等个体防护用品；

——检测人员应处于疑似泄漏源的上风向进行检测；

——保持检测作业环境整洁，杜绝造成环境污染。

b) 生产装置安全

检测过程中，检测人员应至少按以下内容进行工作以保证生产装置安全：

——检测人员进入装置后，不应随意触动阀门、仪表开关和机泵按钮；

——检测过程中，不应改变阀门、盲板的状态标识；

——检测较高位置的密封时，宜采用加长探杆，不应踩踏阀门手柄。

c) 检测仪器安全

检测过程中，检测人员应正确操作、精心维护设备，至少按以下内容进行工作以保证检测仪器安全：

——检测对象的温度范围应在检测仪器的允许工作环境温度范围；

——检测过程中，应防止液体进入仪器及其探杆；

——检测气体浓度不应长期超过仪器量程防止传感器中毒。

f 质量控制

仪器投入使用前应进行性能核查；仪器应按照规定周期进行校准，校准方法按照标准方法进行；仪器的性能核查要实施记录。所有泄漏检测设备均应建立设备台帐，并实时更新；泄漏检测人员要进行上岗前培训且经考核合格。

g 检测报告

泄漏检测结果应实施记录，必要时出具检测报告。检测方案的制定、检测原始记录等均应按规定归档保存。项目采取 LDAR 技术是国家及地方的环保要求之一，可减少 56%以上的装置区无组织排放，而且减少物料损失，提高收益，从经济角度也有一定的效益。

2) 储运区

(1) 在储罐呼吸阀的下方设置挡气板，当储罐吸气时，进入罐内的新鲜空气分布在气体空间的上部，避免了罐内气体空间的强制对流，使上部气体空间的蒸汽浓度比下部小得多，从而降低储罐蒸发损耗。根据有关文献资料，设置呼吸阀挡板可降低呼吸损耗 20%~30%。

(2) 制定合理的收发方案，减少有机液体的输转作业。

(3) 加强检查、维护、使用和管理，减少密封点泄漏。储罐外壁涂白色、降温隔热的措施可有效防止储罐吸收太阳辐射热，减少储罐温度变化，从而减少有机液体的排放。根据有关文献资料，白漆可降低呼吸损耗近 40%。加强呼吸阀和液压安全阀的检查、维护、使用和管理，正常发挥呼吸阀和液压阀降低呼吸排放的作用。不随意打开储罐上的测量孔和透光孔等，避免有机蒸汽从非正常呼吸孔洞逸散。制定合理的收发方案，尽量减少有机液体的输转作业，尽量保持使储罐装满，选择合适时机进行收发和测量，降低无组织排放。

(4) 在储罐的维护保养管理上，控制来料温度，尽量采用高液位储存，炎热季节给罐体淋水降温；定期检查罐的密封情况，特别是机械呼吸阀和液压安全阀等，发现漏洞，及时修理；收料时，采用大流量，使物料来不及大量蒸发；发料时，采用小流量，避免呼吸阀吸入空气过快造成发料结束时的回逆呼出；在人工检尺时应注意时机，减少蒸发。

根据预测结果，采取上述措施后厂界氯化氢、VOCs 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求（氯化氢：0.2mg/m³；VOCs：4.0mg/m³），同时 VOCs 排放浓度能够满足《河南省重点行业应急减排措施制定技术指南 有机化工》A 级企业指标要

求中厂界 VOCs 排放要求（VOCs: $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；厂界氯气排放浓度满足《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要求（氯气: $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

5.1.3 经济合理性分析

项目废气治理的环保投资为 60 万元，约占总投资（2000 万元）比例 3%，比例适中。因此项目废气的治理与排放方案经济合理，运行可靠，经济技术条件较好。

5.2 营运期废水处理措施分析

5.2.1 全厂排水系统划分

项目的废水处理和排水统筹规划，实施清污分流、污污分流、雨污分流、和分质处理。厂区内排水系统为：

（1）生产污水排水系统

项目生产废水主要为设备检修、地面清洗废水，设备检修和地面清洗废水经隔油池+中和沉淀池预处理后排入厂区现有一体化污水处理设施进行处理，达到《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值要求后回用于厂区绿化洒水。

（2）生活污水排水系统

生活污水进入厂区一体化污水处理设施处理，满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 1 水污染物排放限值要求后回用。

（3）污染雨水排水系统

厂区初期雨水收集池主要用于收集和排放各可能发生污染的区域内地面污染雨水、地面冲洗水。装置污染比较严重区域的全部雨水作为污染雨水收集，一般污染区域的初期雨水作为污染雨水收集。

（4）清净雨水排水系统

主要用于收集和排放非污染区域雨水及污染区域内的后期清净雨水。非污染区域的雨水以及污染区的后期清净雨水经重力收集后，通过厂区雨水管线排入济河。

(5) 事故排水系统

事故排水主要是指发生事故时的物料泄漏、消防排水及雨水等。当发生一般事故时，事故排水主要通过装置区或者罐区的围堰收集，当围堰无法收集事故排水时，则通过事故水排水系统进入事故水池，然后通过泵提升至厂区现有一体化污水处理设施进行处理。在事故水进入事故水池前设置格栅，用于拦截水中可能进入的各种大体积杂质，防治水泵损坏。设置事故水提升泵两台，一用一备。项目排水体系和废水处理系统体现了“清污分流、雨污分流、污污分流”的原则，可实现不同类别的废水分别收集，分质处理，通过优化处理工艺，提高废水处理效果，为废水回用提供了可靠保障，符合环保要求，技术经济合理可行。

5.3 噪声污染防治措施分析

本项目主要利用现有工程 1#~4#氯化石蜡生产线设备进行生产，新增少量生产设备，噪声产污环节主要是风机、泵运行噪声，噪声为 60~70dB(A)，本次评价拟在风机上安装消声器，采取以上措施后对四周噪声环境影响很小，且根据河南永飞检测科技有限公司于 2021 年 11 月 24 日至 11 月 25 日对项目所在地四周厂界噪声进行了监测，项目所在地声环境质量良好，能够满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类排放要求。

5.4 地下水污染防治措施分析

本项目在现有氯化石蜡生产车间内利用 1#~4#生产线进行改建，为避免物料泄露及废水排放对本项目厂址区域地下水和土壤等造成污染，评价依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对本项目全厂地下水污染防治提出建议如下。

5.4.1 源头控制

- (1) 各种设备及时检修，加强管理；
- (2) 生产装置及储罐尽可能集中布置；
- (3) 管道使用法兰连接，优先采用焊接，并做好明显标识；
- (4) 定期检查设备及管道，避免跑、冒、滴、漏现象发生；
- (5) 储罐的设备法兰及接管法兰的密封面和垫片适当提高密封等级；所有转动设备防止有害介质物质泄漏；所有输送工艺物料的离心泵及回转泵采用机械密封。提高密封等级，防止机械密封事故时大量有害物质的泄漏。

5.4.2 污染防治分区控制

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），针对物料储存和使用过程中可能造成地下水污染途径，将全厂区分为三级污染防治区：

(1) 重点污染防治区

根据本改建项目厂内设备的布置情况，重点污染防治区主要包括：危险废物暂存间、污水处理站、储罐区、盐酸池等，重点污染防治区的防渗性能要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。具体设计标准和厂区现状如下。

参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单要求，危险废物暂存间防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料（渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）。厂区现有危险废物暂存间已按照要求对地面进行防渗处理，污水处理站、储罐区和盐酸池均经过防渗处理，能够满足重点防渗区要求，重点污染防治区采取不同的防渗方案。重点污染防治区的典型防渗结构见下图。

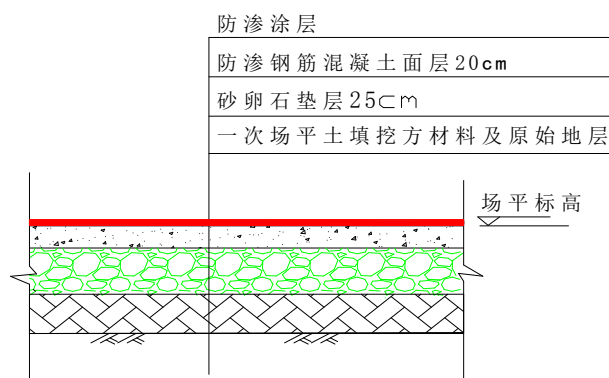


图 5-3 重点污染防治区防渗结构示意图

(2) 一般污染防治区

一般防渗区包括除重点防渗区外的其余部分地面，一般污染防治区的防渗性能要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

厂区一般污染防治区需要铺设配筋混凝土加防渗剂的防渗地坪，人工材料的渗透系数应小于 $1.2 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，切断污染地下水的途径。一般污染防治区是指毒性较小的区域，一般污染防治区的典型防渗结构见下图。

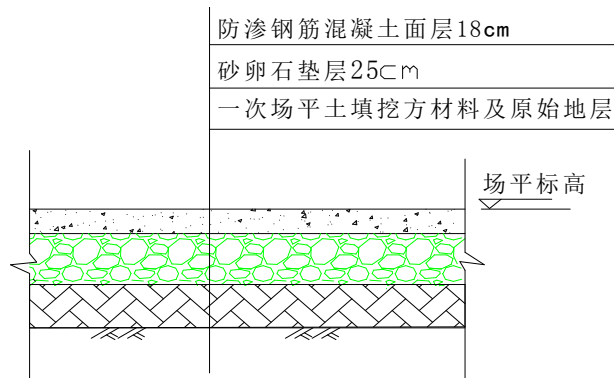


图 5-4 一般污染防治区防渗结构示意图

(3) 简单防渗区

属于其他类型，防渗性能要求为达到一般地面硬化要求即可。

5.4.3 防渗措施方案

(1) 地下水防渗措施

①地下水污染防治措施坚持“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

主动控制即从源头控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及污水处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物出现“跑、冒、滴、漏”现象，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

被动控制即末端控制措施，主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施。在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中送至厂区一体化污水处理设施进行处理；以特殊装置区为主，一般生产区为辅；事故易发区为主，一般区为辅。

②实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；积极落实应急响应措施，包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理；各污染区防渗设计采取地上污染地上防治，地下污染地下防治的设计原则；坚持“可视化”原则，输送含有污染物的管道尽可能地上铺设，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

③厂区应采取以下防渗措施：

a、采用国内先进的防渗材料、技术和实施手段，确保工程建设对区域内地下水影响最小，确保地下水现有水体功能。

b、坚持分区管理和控制原则，根据厂址所在地的工程地质、水文地质（枯水期的水位埋深）条件和全厂可能发生泄漏的物料性质、排放量，参照相应标准要求有针对性的分区，并分别设计地面防渗层结构。

c、坚持“可视化”原则，在满足工程和防渗层结构标准要求的前提下，尽量在地表面实施防渗措施，便于泄漏物质的收集和及时发现破损的防渗层。

d、实施防渗的区域均设置检漏装置，其中可能泄漏危险废物的重点污染防治区的防渗设置自动检漏装置。防渗层上渗漏污染物和防渗层内渗漏污染物收集系统与全厂“三废”处理措施统筹考虑，统一处理。

5.4.4 地下水污染监控系统

5.4.4.1 地下水监控计划

建设单位已经建立和完善地下水环境监测制度，定期对厂区及周边地下水进行监测，一旦发生地下水污染，立即停止生产，查明污染来源。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水跟踪监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合项目水文地质条件，本次后期跟踪监测点应至少在厂址下游布设1眼监测井，必要时在地下水流向上游设置背景监测点。本项目位于济源市恒顺新材料现有厂区内，厂区已制订

地下水跟踪监测方案，具体监测情况见下表。

表 5-1 地下水水质监测点一览表

监测点位	监测频次	监测项目
共设置 6 个监测点，其中 JC1、JC2 均位于五龙口化工园区西部上游；JC3、JC4 分别位于园区中部和中部下游；JC5、JC6 分别位于园区东部上游和东部下游	每半年 1 次，每次监测两天	高锰酸盐指数、甲苯、氟化物、氯苯类

5.4.4.2 监测数据管理

地下水跟踪监测结果应及时建立档案，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

5.5 固体废物污染防治措施分析

5.5.1 固废产生及处置情况

本项目改建完成后新增的固废主要为釜残和废活性炭，全厂固废产生及处置情况见下表。

表 5-2 本工程实施后全厂固体废弃物产生及处理情况

编号	产污环节	名称	产生量 (t/a)				类别	治理措施
			现有工程	本工程	削减量	合计		
S1	包装工段	废包装桶	3	1	-0.5	3.5	危险固废 (T/In, HW49, 900-041-49)	由厂家回收处理
S2	设备检修	废机油	0.9	0.3	-0.2	1	危险固废 (T, HW08, 900-214-08)	委托有资质单位处理
S3	设备检修	废抹布	0.6	0.2	-0.15	0.65	危险固废 (T/In, HW49, 900-041-49)	委托有资质单位处理
S4	员工生活	生活垃圾	22.25	4	-4	22.25	一般固废	环卫部门定期清理
S5	水处理站	水处理污泥	2.16	1	-1	2.16	一般固废	定期清理
S6	精馏过程	釜残	266.25	240	0	506.25	危险固废 (T, HW11, 900-013-11)	委托有资质单位处理

编号	产污环节	名称	产生量 (t/a)				类别	治理措施
			现有工程	本工程	削减量	合计		
S7	废气处理环节	废活性炭	37.16	19.1	0	56.26	危险固废 (T/ln , HW49 , 900-039-49)	委托有资质单位处理

5.5.2 危险废物暂存、运输过程中环境管理及污染防治措施

本项目产生的固体废物主要包括釜残、废活性炭、设备检修产生的废机油和废抹布、部分原料产生的废包装等，均属于危险废物，需在危废暂存仓库存储，做好标记，及时委托有资质单位妥善处置；本项目不新增劳动定员，无新增生活垃圾产生。项目固废本着“减量化、资源化和无害化”的原则进行处理，措施可行合理。

现有工程已建设 1 座危废仓库用于存放危险废物。评价要求工程危废仓库储存的各类危险废物，严格按照危险废物有关规定进行管理、处置，且危废仓库的运行管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求做好以下工作：

- 1、禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。
- 2、盛装危险废物的容器上必须粘贴相应的标签。
- 3、危险废物暂存要防风、防雨、防晒。

通过采取以上固体废物的处置措施，可实现全部固体废物的综合利用或妥善处置，无固废排放。综上所述，固体废物的暂存和处置是可行的。

5.5.3 危废仓库依托可行性分析

厂区现有危废暂存间 67.2m²，根据使用情况，目前现有危废暂存间已使用面积为 35m²，剩余面积为 32.2m²，能够满足本项目新增危废的暂存。釜残、废活性炭、废矿物油、废抹布及废包装物等危险废物在危废暂存间暂存，在暂存周期内转运委托有资质单位进行处理，不得在危废暂存间长期贮存，故本项目依托现有工程危险废物暂存间具有可行性。

综上，按上述建设措施实施后，本项目产生的各种固体废弃物均得到妥善处置或综合利用。

5.6 环保投资估算

为控制污染、最大限度减轻工程对环境的污染影响，工程必须认真落实评价提出的污染防治措施及建议，通过环保投入减轻废气、废水、噪声、固废对环境的影响，保证达标排放，建设单位应保证各项措施落实到位。本项目环保治理措施及投资见下表。

表 5-3 项目环保投资估算一览表

产污环节		污染因子	污染防治措施	投资 (万元)	预期治理效果
废气	氯化尾气、吹脱尾气	氯气、氯化氢	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋+活性炭	115	氯气、氯化氢满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）大气污染物排放限值要求；VOCs 满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162 号文件限值要求
	盐酸池	氯化氢	碱吸收		
	氯化尾气、吹脱尾气	氯气、氯化氢、VOCs	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋+活性炭		
	储罐区、装卸区				
废水	设备检修及车间地面清洗废水	COD、石油类、SS	隔油池+中和沉淀池+一体化污水处理设施（依托现有）	0	满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1排放标准限值后回用
一般固体废物	员工生活	生活垃圾	集中收集，委托处置	0	分类收集、处理，做到“减量化、无害化、资源化”，固体废物均合理处置
	水处理站	水处理污泥			
危险废物	包装工段	废包装桶	暂存于危险废物暂存间（依托现有），定期交有资质单位处置		
	设备检修	废机油			
	设备检修	废抹布			
	生产过程	釜残			
	废气处理环节	废活性炭			
噪声	设备噪声	噪声	消声器，厂房隔声，基础减震	10	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求
环境风险	生产厂区和罐区		地面设防渗层并进行防腐处理（具体见环境风险评估价章节）	65	/
					/

环境管理	1.完善环境管理制度。 2.危险废物运输单位和各危险废物接收单位应建立危废转运联单制度，并定期将记录的联单结果上报地方相关主管部门。 3.建立完备的检测、记录、存档和报告制度，并对危险废物的去向、用途、用量等进行跟踪、记录和报告，相关资料至少保存5年。 4.定期委托有资质的环境监测部门对厂区主要污染源排放情况进行监测。	10	减少环境风险
总计		200	/

5.7 环保验收清单

本项目环保设施竣工验收一览表见下表。

表 5-4 项目竣工环保设施一览表

产污环节			污染因子	污染防治措施			预期治理效果
废气	反应系统	1#副反应釜、氯化釜、萃净塔	Cl ₂ 、HCl、VOCs	1#降膜吸收塔	2#降膜吸收塔+3#降膜吸收塔	二级水喷淋塔+总尾气吸收喷淋塔（1#、2#）+二级碱吸收+活性炭吸附	氯气、氯化氢满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）大气污染物排放限值要求；VOCs满足关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162号文件中有机化工企业标准限值要求。
		2#副反应釜		/			
		3#副反应釜		/	/		
	脱气系统		Cl ₂ 、HCl、VOCs	/	二级水喷淋塔+二级碱吸收+活性炭吸附		
	装载区		VOCs	负压引风接口			
	储罐区		VOCs	集气管			
废水	设备检修、地面清洗水		pH、COD、SS、NH ₃ -N、石油类	隔油池+中和沉淀池处理后排入地埋式一体化污水处理设施处理，回用于厂区绿化			满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1排放标准限值后回用
	生活污水		pH、COD、SS、NH ₃ -N	地埋式一体化污水处理设施处理后，回用于厂区绿化			
固废	釜残		危险废物	依托现有危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处置			在现有危废间分类分区暂存，做到“减量化、无害化、资源化”，合理处置
	废活性炭						
	废包装桶						
	废机油						
	废抹布						

噪声	风机、泵等设备运行	噪声	选用低噪声设备，距离衰减、厂房隔声	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求
地下水	罐区污染物可能发生泄漏		做好分区防渗，罐区为重点防渗区	/
			地下水跟踪监测	监测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
环境管理	1.完善环境管理制度。 2.危险废物运输单位和各危险废物接收单位应建立危废转运联单制度，并定期将记录的联单结果上报地方相关主管部门。 3.建立完备的检测、记录、存档和报告制度，并对危险废物的去向、用途、用量等进行跟踪、记录和报告，相关资料至少保存5年。 4.定期委托有资质的环境监测部门对厂区主要污染源排放情况进行监测。			/
总计				/

5.8 总量控制分析

5.8.1 总量控制原则

实施污染物排放总量控制是确保实现各阶段环保目标、改善区域环境质量的重要手段，将促进企业节能、降耗、减污、增效，采用先进的生产技术和工艺装备，转变经济增长方式，实现可持续发展目标；因此，在目前形势下实施污染物排放总量控制对改善和保护当地环境质量和生态环境质量有较大的现实意义。

对污染物排放总量进行控制的原则是：将给定区域内污染源的污染物排放负荷控制在一定数量之内，使环境质量可以达到规定的环境目标。污染物总量控制方案的确定，在考虑污染物种类、污染源影响范围、区域环境质量、环境功能以及环境管理要求等因素的基础上，结合项目实际条件和控制措施的经济技术可行性进行。

污染物排放实施总量控制是执行环保管理目标责任制的基本原则之一，根据“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则并结合该项目的具体情况，提出总量控制指标建议。

5.8.2 总量控制因子

根据“十三五”主要污染物总量控制规划编制技术指南的要求，河南省总量

控制指标共四项，其中大气污染物两项： SO_2 、 NO_x ；水污染物两项：COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。

5.8.3 总量控制指标

本工程在采取工程设计和环评中提出的治理措施后，各类污染物均达标排放，可以将本工程排污对环境影响降至最低，评价建议将本工程采取防治措施后污染物排放量作为排放总量的控制指标。

1、大气污染物排放总量控制指标

根据工程分析，本次改建工程产生的废气污染物主要为氯气、氯化氢、VOCs，本项目建设完成后全厂 VOCs 排放总量能够满足排污许可总量要求，无需申请总量。

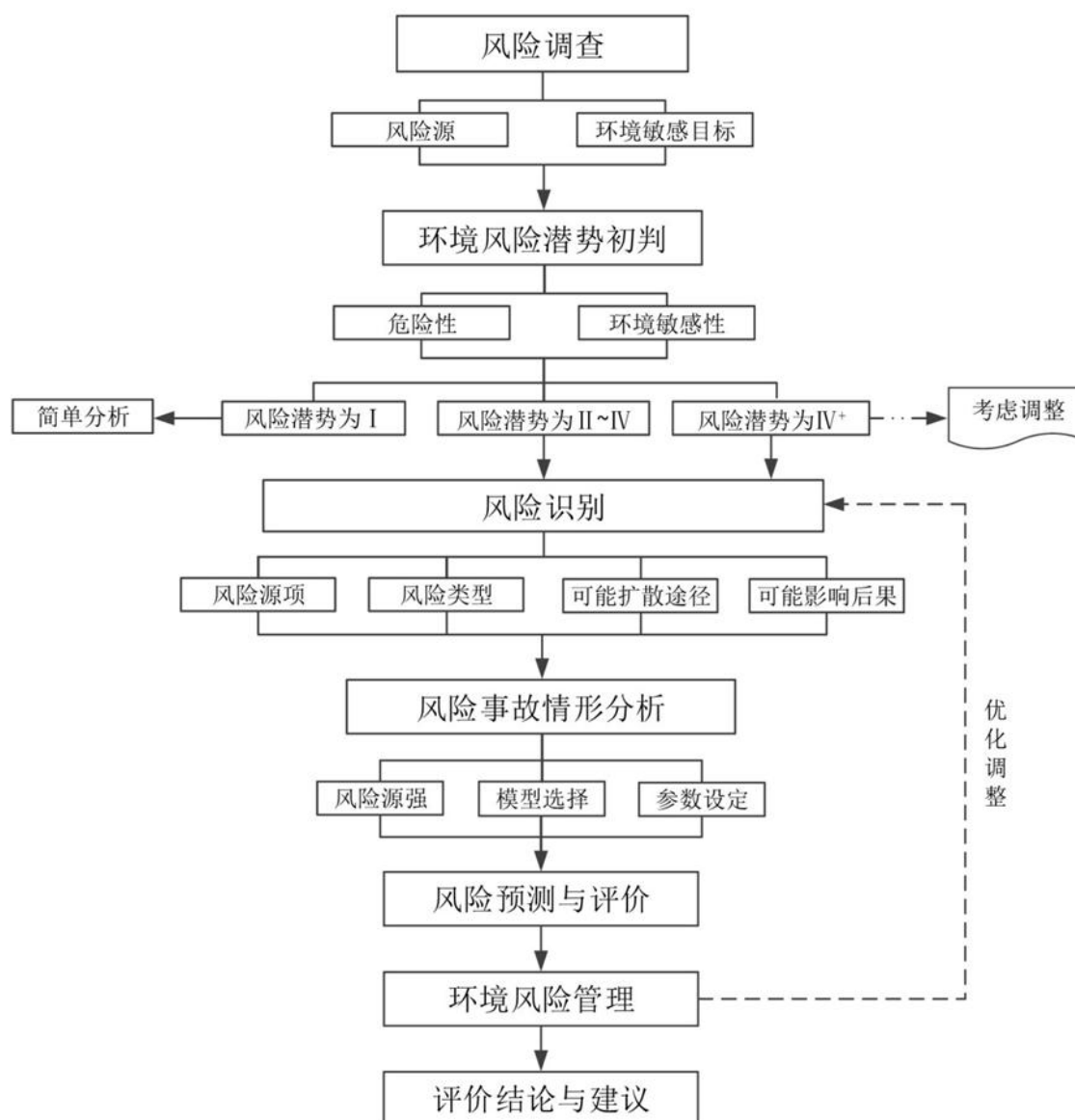
2、水污染物排放总量控制指标

本项目不新增生活污水，设备检修、地面清洗废水经隔油池和沉淀池预处理后进入地埋式一体化污水处理设施处理后全部回用，无需申请水污染物排放总量。

第6章 环境风险评价

6.1 评价原则及工作程序

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，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要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。



6.2 风险调查

6.2.1 风险源

环境风险评价是指对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或

事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

根据国家环境保护总局环发[2005]152号《关于加强环境影响管理防范环境风险的通知》的精神，针对本项目的工程特点，对本项目可能发生的事故风险进行环境影响分析，提出防范及应急措施，力求将环境风险降低到最低。

6.3 环境风险识别

6.3.1 建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中的有关规定，对本项目的生产、加工、运输、使用或储存中涉及的化学品进行物质危险性判定。

（1）物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B中的有关规定，对本项目的生产、加工、运输、使用或储存中涉及的化学品进行物质危险性判定。

本项目运营期涉及的危险化学品主要为本项目涉及的风险物质主要为氯气、氯化氢、次氯酸钠、盐酸、危险废物等。

（2）生产系统危险性识别

本项目生产系统危险性涉及生产过程、储运过程引发的环境风险，由于本项目氯气依托联创化工通过管道输送至本项目使用，氯气主要存在于氯气缓冲罐、氯气管线、管道系统及反应釜中。氯化氢主要是存在于项目生产过程中的反应釜、管道系统中，主要是反应生产的氯化氢。

液氯输送过程中由于操作不当或设备故障等原因造成管道损坏，使管道中的氯气泄漏，造成现场操作人员中毒，泄漏气体浓度达到爆炸范围后，若遇到明火、高温等原因着火燃烧爆炸，火灾爆炸产生的次生环境污染也会对周围环境造成影响。

工程危险物料的储运方式及贮存量等见表 6-1，危险化学品物化性质见表 6-2。

表 6-1 危险物质数量情况一览表

储存单元	名称	CAS 号	最大储存（在线）量（t）	储存方式	形态
①气化区 ②反应釜 ③处理尾气	氯气	7782-50-5	0.06	管道	气态
生产单元	氯化氢	7647-01-0	0.08	管道	气态
次氯酸钠储罐	次氯酸钠	7681-52-9	2.48	罐装	液态
盐酸储罐	盐酸	7647-01-0	670	罐装	液态
碱液罐	氢氧化钠溶液（32%）	/	5	罐装	液态
危险废物	废包装桶	/	5	桶装	固态
	废机油	/	1	桶装	液态
	废抹布	/	1	桶装	固态
	釜残	/	20	袋装	固态
	废活性炭	/	5	桶装	固态

表 6-2 工程危险物质物化毒理性质一览表

序号	名称	物化性质	爆炸危险性	毒理特性
1	氯气	表 6-3 分子量 70.91，分子式 Cl ₂ ，熔点（℃）-101，沸点（℃）-34.5，相对密度（水=1）1.47(液氯)，临界温度（℃）144，临界压力（MPa）：7.71。外观性状：气为黄绿色刺激性气体，液化后为黄绿色透明液体。溶解性：易溶有机溶剂，微溶于水。具有氧化性，能引起严重腐蚀。第 2.3 类有毒气体，属于剧毒	能与氢气、金属粉末等发生猛烈爆炸或生成爆炸性混合物。具有助燃性	LC50850mg/m ³ ，1 小时（大鼠吸入）；亚急性和慢性毒性：大鼠吸入 41~97mg/m ³ ，1~2 小时/天，3~4 周，引起严重但非致死性的肺气肿与气管病变
2	氯化氢	分子量：36.46，分子式：HCl，熔点（℃）：-114.8，沸点（℃）：-85.0，相对密度(水=1)：1.19，外观性状：无色有刺激性气味，易溶于水形成盐酸，呈强酸性，具有强腐蚀性。氯化氢为第 2.2——不燃腐蚀性气体	不燃，遇水有强腐蚀性	LC ₅₀ ：4600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)，人体接触出现眼睑浮肿，造成结膜炎，咳嗽胸闷，使皮肤出现红点或小泡，灼伤人体
3	盐酸	盐酸的危险性类别为第 8.1 类——酸性腐蚀性；盐酸无色透明，有激鼻的酸味。工业品为微黄色发烟液体沸点-84.8℃，对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用，吸入可导致急性中	强酸性，强腐蚀性，与火星金属粉末反应放出氢气、遇氰化物反应放出氰化氢剧	急性毒性：LD ₅₀ 400 mg/kg(兔经口)；C ₅₀ 4600mg/m ³ ，1 小时(大鼠吸入)，接触基蒸气或雾，可引起

序号	名称	物化性质	爆炸危险性	毒理特性
		毒	毒气体，遇碱发生中和反应并放热	急性中毒，出现眼结膜炎，齿龈出血，气管炎等
4	氢氧化钠	分子式 NaOH，分子量 40.01，白色无定形固体，易潮解，易溶于水成为液碱。工业液体烧碱含量 30%。熔点 318.4℃，沸点 1390℃，相对密度（水=1）2.12，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮	不氢氧化钠不燃，但遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液，具有强烈的腐蚀性。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。与酸发生中和反应并放热	烧碱属IV级(轻度危害)毒物，通过呼吸道和消化系统进入人体引起中毒，触及皮肤有强烈刺激作用而造成灼伤，滴入眼中可造成严重伤害甚至失明
5	次氯酸钠	分子式 NaClO，分子量 74.44，微黄色溶液，有似氯气的气味，熔点-6℃，沸点 102.2℃，饱和蒸汽压 0.13（739℃）kpa，溶于水，相对密度（水=1）1.10	不燃，受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性	次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒，亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落

6.4 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

6.4.1Q 值的确定

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质数量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1 、 q_2 、...、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 、...、 Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为： $1 \leq Q < 10$ ； $10 \leq Q < 100$ ； $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 识别本项目涉及的突发环境事件风险物质类别可知，本项目生产、储运过程中涉及的危险物质为盐酸、次氯酸钠、氯气和氯化氢，上述物质与其临界量比值表详见表

6-3。

表 6-3 本项目风险物质与其临界量的比值（Q）表

危险物质	工程存量 q (t)	临界量 Q (t)	q/Q
氯气	0.06	1	0.06
氯化氢	0.08	2.5	0.032
盐酸	670	7.5	89.3
次氯酸钠	2.28	5	0.456
合计			90.4

由表 6-3 可知，本项目生产和储运过程中所有危险物质其最大存量与临界量的比值之和 $10 \leq Q < 100$ 。

6.4.2M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C，将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别已 M1，M2，M3，M4 表示。

表 6-4 行业及生产工艺（M）

评估依据	分值	企业情况	企业得分
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、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	企业涉及氯化工艺	10
无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	设计制酸工艺	5
其他高温或高压、涉及易燃易爆等物质的工艺过程、危险物质储存罐区 a	5/每套	企业涉及易爆等物质	5
总分			20

由上表可知，本项目 M 值合计 20，根据划分依据，属于划分的 M2 级别。

6.4.3 危险物质及工艺系统危害性（P）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 C，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为极度危害 P2。

项目危险物质及工艺系统危害性（P）的分级具体见下表。

表 6-5 危险物质及工艺系统危害性（P）分级情况表

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

6.4.5 环境敏感程度（E）的确定

6.4.5.1 大气环境

本项目周边 5km 范围内存在居民区以及医疗卫生、文化教育、科研等机构，人口总数大于 1 万人，小于 5 万人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为中度敏感区（E2）。

表 6-6 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 200m 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；油气、化学品输送管线管段 200m 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 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

6.4.5.2 地表水环境

本项目生产废水不外排，雨水排放涉及的地表水为沁河Ⅲ类水体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 D，地表水功能敏感性为较敏感（F2）。

同时，项目所处区域雨水排放口下游 10 公里流经范围内水环境风险受体包括多个农村分散式饮用水源地，因此环境敏感目标分级为 S1。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 D 中地表水环境敏感程度分级，本项目地表水环境敏感程度为 E1。

地表水环境敏感程度分级情况见下表。

表 6-7 地表水环境敏感程度分级情况表

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

6.4.5.3 地下水环境

项目不在集中式饮用水水源地准保护区范围内，但项目周边村庄分布有分散式饮用水水源地，因此地下水功能敏感性分区为较敏感G2。项目区域包气带岩性为粉质粘土。据现场渗水试验资料，上部粉土包气带垂向渗透系数在 $3.73 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此包气带防污性能分级属于D2。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 D 中地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度为 E1。

地下水环境敏感程度分级情况见下表。

表 6-8 地下水环境敏感程度分级情况表

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	E1	E2	E3

6.4.5.4 环境敏感程度 E 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169～2018）判定，项目环境敏感程度为E2 环境中度敏感区。

工程环境敏感程度 E 的最终判定结果见下表。

表 6-9 工程环境敏感程度判定一览表

项目	大气环境	地表水环境		地下水环境	
环境敏感程度（E）	周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人，小于 5 万人	地表水功能敏感性：较敏感 F2	环境敏感目标：S1	地下水功能敏感性：较敏感 G2	包气带防污性能：D1
	E2 环境中度敏感区	E1 环境高度敏感区		E1 环境高度敏感区	
综合考虑各环境因素的环境敏感程度，工程环境敏感程度取等级高值，因此工程环境敏感程度为E1 环境高度敏感区。					

6.4.6 风险潜势判断

根据上述判断，环境敏感程度为环境高度敏感区 E1，同时项目危险物质及工艺系统危害性 (P) 的等级为极度危害 P2，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）表 2 划分依据，建设项目环境风险潜势为IV。环境风险潜势划分依据见下表。

表 6-10 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）	中毒危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	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 ⁺ 为极高环境风险				

6.5 评价工作等级和评价范围

6.5.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169 2018），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，按照下表确定评价工作等级。

环境风险等级划分情况见下表。

表 6-11 环境风险等级划分情况表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对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。				

项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，最高风险潜势为IV。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

6.5.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的规定，本项目环境风险评价范围分别为：

大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。本项目为一级评价，最终确定本项目大气环境风险评价范围为距项目边界 5km 的区域。

地表水环境风险评价范围：项目所在地距离地表水体距离较远，主要针对厂区废水防控措施进行分析。

地下水环境风险评价范围：东边界以项目场地为中心向东扩 3.4km，西边界以项目场地为中心西扩 2.8km，北边界以项目场地为中心向上游扩 1.5km，南边界以项目场地为中心向下游扩 5.6km，其中北以主峰为边界，东以沁河为边界，调查范围约 32.3km²，具体位置参见下图。评价区与调查区面积相同，均为 32.3 km²。

风险评价范围详见下表。

表 6-12 风险评价范围表

序号	评价范围	环境风险评价范围
1	大气环境	项目边界外 5km 的矩形区域
2	地表水环境	项目所在地距离地表水体距离较远，主要针对厂区废水防控措施进行分析。
3	地下水环境	东边界以项目场地为中心向东扩 3.4km，西边界以项目场地为中心西扩 2.8km，北边界以项目场地为中心向上游扩 1.5km，南边界以项目场地为中心向下游扩 5.6km，其中北以主峰为边界，东以沁河为边界，调查范围约 32.3km ² ，具体位置参见下图。评价区与调查区面积相同，均为 32.3 km ² 。

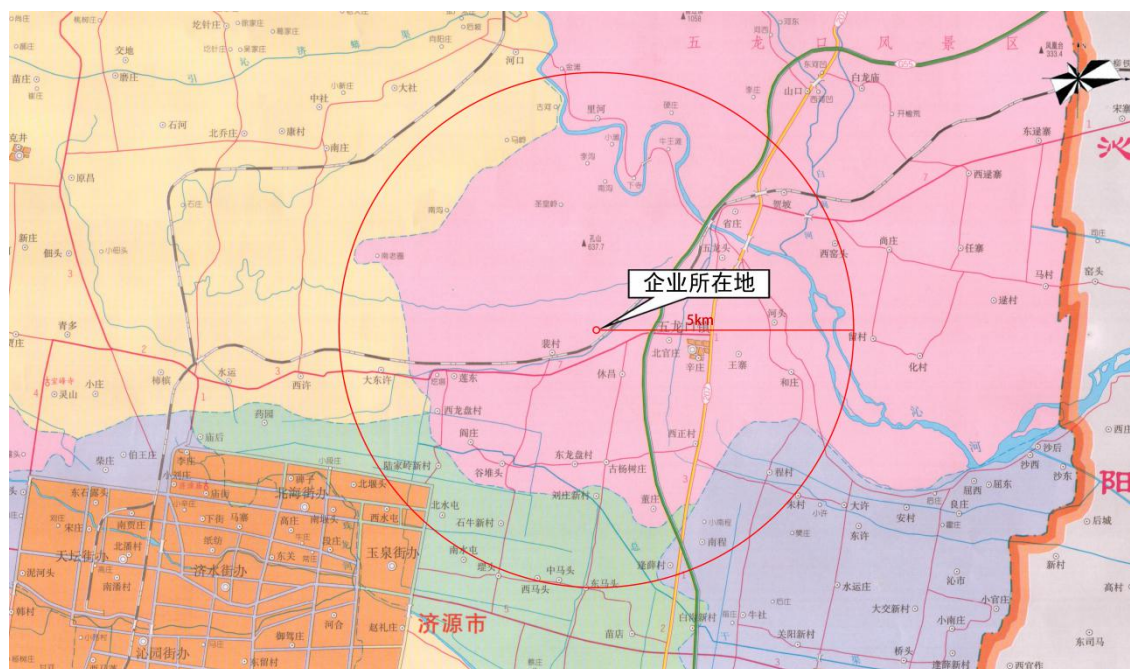
6.6 环境敏感目标概况

评价范围内主要环境保护目标分布情况见下表。

表 6-13 环境风险敏感目标

	名称	方位	距离(m)	人数（人）
五龙口镇	休昌	S	1407	2505
	裴村	SW	1359	4392
	五龙头	ENE	1658	2100
	北官庄	SE	1008	2667
	辛庄	ESE	1900	3000
	河头村	ESE	2350	3820
	尚前村	ENE	4340	2550
	尚后村	ENE	4430	2156
	莲东	SW	2970	2202
	贺坡	NE	2920	682
	西窑头村	ENE	3410	2056
	王寨	SE	2030	1516
	西正村	SE	2970	2011
	程村	SSE	3960	2848
	小南程	S	4600	1500

	古杨树庄	SSW	3760	234
	闫庄村	SW	4710	330
学校	五龙口第一初级中学	S	1437	600
	济源孟国平双语幼儿园五龙口中心园	NW	2100	250
	河头中学	SW	2260	611
	五龙口实验小学	NE	4440	365
	五龙口尚二小学	ENE	4400	180
	五龙口二中	ENE	4940	510
医院	五龙口镇卫生院	S	1310	80
行政办公	五龙口镇镇政府	SE	1430	420



6.7 环境风险识别

6.7.1 资料收集和准备

根据有关统计，储罐、装置等发生泄漏及发生火灾、爆炸的原因详见下表。

表 6-14 储罐各种事故类型及产生原因

风险源	风险类型	事故原因
化学原料储存区	泄漏	(1) 物理爆炸引起储罐外火灾爆炸； (2) 储罐及其附件法兰、阀门、弯头等泄漏，储罐阀门、管道爆裂，充装系统泄漏，系统安全装置失灵等因素导致泄漏； (3) 明火、静电火花等火源存在； (4) 储罐自身由于维护、材质、操作等引起的物理爆炸，造成的泄漏和火灾。
生产装置区	泄露	因操作不当引起泄漏，泄漏的物质进入水体造成污染，或遇明火、高热会引起燃烧爆炸；且物料挥发出有害气体危害人体健康。

其他原辅材料 储存区	泄漏	物料在储存及转运过程中会因社保或管道破裂引起泄漏。泄漏的物料进入水体会造成污染，或遇明火、高热会引起燃烧爆炸，同时泄漏后产生的易燃物，高温或明火易引发爆炸。
---------------	----	--

根据资料查阅，近年国内发生的事故典型案例列举于下表。

表 6-15 典型事故案例一览表

序号	时间地点	事故类型	事故原因	事故后果
1	2014 年 6 月 19 日，浙江省嘉兴市南湖区大桥镇步焦路嘉兴市盛记物资贸易有限公司	盐酸泄漏	运输船在给罐体内转运盐酸时，盐酸罐体发生泄漏	盐酸泄漏出来如遇水产生了大量浓烟导致 2 人受伤
2	2009 年 4 月 20 日，江西南昌市江西油脂化工厂一残存 20 公斤的液氯罐发生泄漏事故，	液氯罐发生泄漏	事故原因是液氯钢瓶长时间放置于露天场地上，钢瓶的瓶阀的出气口及阀杆严重腐蚀，气温升高，瓶内气体膨胀，将阀门腐蚀毒堵塞物冲出，导致液氯残液泄漏。	导致该区域内 282 为市民有不同程度的中毒反应。

由上表可见，本次工程储存的主要危险物质均有发生环境风险事故的可能。

6.7.2 事故原因统计分析

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件有很多，事故发生的天气条件千差万别，具有极大的不确定性，发生事故的排放强度有多种可能。这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。

据有关资料记载，其事故发生原因概率比例见下表。

表 6-16 事故原因统计表

序号	事故原因	事故比率（%）
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵、设备故障	18.2
3	操作失败	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.1
6	雷击、自然灾害	8.2

由上表可以看出，阀门管线泄漏占的比重最大，其次是设备故障。

6.7.3 物质危险性识别

本项目运营期涉及的危险化学品主要为本项目涉及的风险物质主要为氯气、

氯化氢、次氯酸钠、盐酸、危险废物等。

6.7.4 生产系统危险性识别

(1) 化学原料储存区

工程副产品为盐酸和次氯酸钠，次氯酸钠采用罐装，最大储存量为 2.28t，盐酸储存为盐酸池，最大储存量为 670t，其在储存及使用过程中会因储罐或管道破裂引起泄漏，液体污染环境，危害人体健康。

(2) 生产设施

本项目生产系统危险性涉及生产过程、储运过程引发的环境风险，由于本项目氯气依托联创化工通过管道输送至本项目使用，氯气主要存在于氯气缓冲罐、氯气管线、管道系统及反应釜中。氯化氢主要是存在于项目生产过程中的反应釜、管道系统中，主要是反应生产的氯化氢。

液氯输送过程中由于操作不当或设备故障等原因造成管道损坏，使管道中的氯气泄漏，造成现场操作人员中毒，泄漏气体浓度达到爆炸范围后，若遇到明火、高温等原因着火燃烧爆炸，火灾爆炸产生的次生环境污染也会对周围环境造成影响。

(3) 危废仓库

危废仓库主要用于储存本项目产生的危险废物主要包括设备检修及维护保养过程中产生的废润滑油和废抹布，生产过程中产生的废包装桶、釜残，有机废气处理过程中产生的废活性炭。该部分废物根据物料形态采用袋装或桶装包装。物料在储存过程中会因外部因素造成包装容器破裂引起泄漏，固体易于收集，但非固态的物料泄漏后可能会进入水体及土壤造成污染，另一方面泄漏的废物会污染环境，危害人体健康。

根据分析，工程生产系统存在的风险物质最大存在量详见下表。

表 6-17 项目主要风险物质使用（产生）贮存量及临界量

储存单元	名称	CAS 号	最大储存 (在线) 量 (t)	储存方式	形态
①气化区 ②反应釜	氯气	7782-50-5	0.06	管道	气态

③处理尾气					
生产单元	氯化氢	7647-01-0	0.08	管道	气态
次氯酸钠储罐	次氯酸钠	7681-52-9	2.48	罐装	液态
盐酸池	盐酸	7647-01-0	670	罐装	液态
危险废物	废包装桶	/	5	桶装	固态
	废机油	/	1	桶装	液态
	废抹布	/	1	桶装	固态
	釜残	/	20	袋装	固态
	废活性炭	/	5	桶装	固态

6.7.5 环境风险类型及危害分析

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。根据上述物质及生产系统危险性识别结果，项目风险类型主要是危险物质泄漏。盐酸、次氯酸钠等泄漏后进入地表水体对水体的影响；泄漏后挥发出的氯化氢等会对环境空气造成污染，也会危害人群健康，泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

6.7.6 风险识别结果

综合上述分析，工程风险识别结果见下表。

表 6-18 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	危废原料库	危废间	废包装桶	泄露	渗漏影响地下水	附近村庄
2			废机油	泄露		
3			废抹布	泄露		
4			釜残	泄露		
5			废活性炭	泄露		
6	化学原料储存区	①气化区 ②反应釜 ③处理尾气	氯气	泄漏	进入大气，会对大气造成影响	
7		生产单元	氯化氢	泄漏		
8		次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏	挥发进入大气环境，进入地表水体，渗漏影响地下水	
9		盐酸池	盐酸	泄漏		

6.8 风险事故情形分析

6.8.1 风险事故情形设定

6.8.1.1 风险事故情形设定内容

(1) 化学原料储存区

次氯酸钠、盐酸在储存及使用过程中会因储罐、盐酸池或管道破裂引起泄露，泄漏后的液体一方面会进入环境水体造成污染，一方面泄漏液体挥发的有害气体危害人体健康。

(2) 生产装置区

工程生产过程中使用的各种反应釜、计量罐等生产设施，由于设备材质选择不当，或设备维护检修不当，可能导致反应设备破裂，物料转运管道破损等会引起物料泄露，泄漏后的物料一方面会进入环境水体造成污染，一方面泄漏液体挥发的有害气体危害人体健康。

6.8.1.2 风险事故发生概率

危险物质泄漏是引发相关的重大危险源发生火灾、爆炸、中毒等事故的频率根源，即事故发生频率首先取决于工艺过程装置本身的失效频率，也就是泄漏频率。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，生产过程中发生泄漏事故时有关部件的泄漏频率见下表。

表 6-19 危险物质可能存在泄漏形式及泄漏频率

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 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 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 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 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 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 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 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$

75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})^*$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$
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 50 mm）	$5.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4} / \text{a}$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$3.00 \times 10^{-7} / \text{h}$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8} / \text{h}$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5} / \text{h}$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6} / \text{h}$

6.8.1.3 最大可信事故确定

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中对环境（或健康）危害最根据物质的物理化学性质以及生产设备的危险因素识别，项目生产过程中存在泄漏中毒、火灾爆炸、化学腐蚀等危害。具体如下：

（1）氯气、氯化氢泄漏

生产过程中氯气和氯化氢的泄漏事故最为常见，造成的危害也最为严重，一旦发生泄漏事故且没有得到及时控制，会造成厂区工作人员和周边人群因吸入氯气中毒。主要是由于以下原因造成的。

A、突发性停电等原因造成氯化氢吸收塔不能正常工作导致氯化氢气体逸散。

B、超温、超压、腐蚀造成氯化氢和氯气泄漏等，管道、阀门处腐蚀导致氯化氢和氯气泄漏。

C、玻璃流量计的爆裂造成氯气泄漏；

D、工作人员操作失误导致氯气泄漏。

（2）爆炸

A、外在因素导致氯化反应釜泄露发生爆炸事故；

（3）化学腐蚀

项目生产过程中产生的盐酸具有强酸性，一旦泄露接触人体和眼睛会造成严重的化学灼伤、腐蚀等。氯气、氯化氢、氢氧化钠、次氯酸钠具有腐蚀

性，会对管道、设备造成腐蚀，导致设备发生泄漏事故。

根据相关厂家的经验，此类项目的重要风险主要是氯气、氯化氢的泄漏、爆炸和化学腐蚀。同时，收集近几年来此类化工厂发生的风险事故，以氯气、氯化氢泄漏引起的中毒影响最为常见和发生。另外，项目液氯由联创管道供给，管线距离 130m，管网内径 50mm，一旦发生泄露后，管道上设置有报警和截停装置，其泄露不会超过 30s 便会得到有效控制，因此，即使管道内液氯发生泄露，其泄露量也较少。

根据上述分析，从事故发生概率、影响范围和危害程度，确定本项目最大可信事故为：生产区管道发生氯气和氯化氢泄漏。工程本次评级主要对氯气和氯化氢的泄漏进行定量分析，对其他物质泄漏引发的火灾、爆炸、化学腐蚀提出相应的风险防范措施和应急预案。

6.8.2源项分析

本项目生产区生产管道发生泄漏后，管道内的氯气和氯化氢发生泄漏。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），需判定气体为临界流或是次临界流。

经计算，气体泄漏满足下列公式，即气体为次临界流。

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma + 1}}$$

式中：P—容器内介质压力，Pa，取值 0.12MPa；

P_0 —环境压力，Pa，取值 101325；

γ —气体的绝热指数（热容比），即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比，取值 1.3415 kJ/(m³·°C)，氯化氢。

气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中： Q_G —气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa；

C_d —气体泄漏系数；当裂口形状位圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方

形时取 0.90；本项目取 1.0；

A—裂口面积， m^2 ；一般而言，由腐蚀造成的泄漏尺寸较小，一般线长不超过管径的 20%。由外力机械损伤或外加荷载引起容器、管道的裂纹、穿孔、压弯、折断等机械破坏的损坏尺寸较大，一般周长为管径的 20~100%。由于压力上升如发生内部爆炸而导致泄漏损坏，尺寸较大，操作失误、失效所造成的泄漏面积为 0~100%。本项目取管道因机械损伤断面 100%断裂，裂口面积 $0.002 m^2$ ；

M——分子量；

R——气体常数， $J/(mol \cdot K)$ ，取值 8.314；

T_G ——气体温度，K，取值 298；

Y ——流出系数，取值按照下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{y}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(y-1)}{y}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{y-1} \right] \times \left[\frac{y+1}{2} \right]^{\frac{(y+1)}{(y-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

经计算，氯气泄漏量为 0.88kg/s，氯化氢泄漏量为 0.63kg/s，以泄露 10min 后切断泄露源计，氯气泄漏量为 528kg，氯化氢泄漏量为 378kg。

表 6-20 风险事故泄漏源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏时间/min	最泄漏量/kg
氯气泄漏	管道	氯气	大气环境	0.88	10	528
氯化氢泄漏	管道	氯化氢	大气环境	0.63	10	378

6.8.3 后果计算

氯气和氯化氢不同浓度阈值所对应的危害程度见下表。

表 6-21 氯和氯化氢的不同浓度伤害阈值

有毒物质	浓度阈值 (mg/m^3)	危害程度
氯气	850	LC ₅₀ (1 小时大鼠吸入)
	88	IDLH(30min 内不采取任何防护措施将可能导致死亡或立即或延迟的永久性有害健康效应的数值或限值)

	1.0	工作场所有害因素职业接触最高容许浓度限值
	0.1	居住区最高容许浓度值
	0.06	嗅阈值
氯化氢	4600	LC ₅₀ (1 小时大鼠吸入)
	150	IDLH(30min 内不采取任何防护措施将可能导致死亡或立即或延迟的永久性有害健康效应的数值或限值)
	7.5	工作场所有害因素职业接触最高容许浓度限值
	0.05	居住区最高容许浓度值

6.8.4 风险预测

6.8.4.1 有毒有害物质在大气中的扩散

1、氯气泄漏泄露

(1) 评价标准

根据风险评价导则，事故泄露废气预测评价标准按大气毒性终点浓度确定。其中 1 级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 级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。本报告以盐酸为典型物料，各预测评价标准见下表。

表 6-22 预测评价标准

危险物质	指标	浓度值 (mg/m ³)
盐酸	大气毒性终点浓度-1	150
	大气毒性终点浓度-2	33

(2) 预测情景

本项目风险为一级评价，选取最不利气象条件进行后果预测。根据美国 EPA 风险预测推荐的预测情景 (Worst-case scenario) 设定风险预测的气象参数，具体如下表所示。

表 6-23 预测情景的气象条件

序号	情景	风速(m/s)	温度(°C)	湿度(%)	风向(°)	稳定度
1	最不利情景	1.5	25	50	企业与最近敏感目标方向	F

(3) 预测模式

判断气体性质及模型选择：

根据选取的预测因子的性质和储存条件计算各自的理查德森数（ R_i ），根据 R_i 判断本次情景下预测因子泄漏为轻气体还是重气体泄漏。

对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T ：
 $T=2X/U_r$ （ X —事故发生地与计算点的距离，m，本项目取最近网格点 20m； U_r —10m 高处风速，本项目取 1.5m/s）。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变，得 $T=26.7s$ ，排放时间 $T_d>T$ ，可认为本项目为连续排放。

连续排放，理查德森数计算如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/\rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel}-\rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中： ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。

根据软件计算得理查德森数和预测模型具体情况见下表。

表 6-24 本次预测情景预测模式选择

预测因子	情景	理查德森数（ R_i ）	气体类型	预测模式
HCl	Worst-case scenario	6.88	重气体	SLAB
Cl	Worst-case scenario	84.58	重气体	SLAB

预测范围与计算点：

①本项目预测范围取距建设项目边界5km 的范围。

②计算点。本项目一般计算点的设置为：网格间距 10m。

表 6-25 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/°	112.667094990
	事故源纬度/°	35.145149306

	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

(4) 预测结果

根据气象资料,对最不利气象条件下的盐酸有毒有害物质泄漏对环境的影响及出现各大气毒性终点浓度的最远距离进行预测。氯气、氯化氢泄漏预测结果见下表。

各阈值的廓线对应的位置见下表。

表 6-26 各阈值的廓线对应的位置

名称	阈值浓度 (mg/m ³)		X起点 (m)	X终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X(m)
氯化氢	大气毒性终点浓度-2	33	10	80	4	20
	大气毒性终点浓度-1	150	10	10	2	10
氯气	大气毒性终点浓度-2	5.8	10	20	4	20
	大气毒性终点浓度-1	50	10	10	2	10

氯气、氯化氢泄露泄漏在不同距离有毒有害物质的最大浓度分布情况见下表。

表 6-27 氯化氢轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度(mg/m ³)
1.0000E+01	5.2898E+00	2.2286E+02
2.0000E+01	5.5795E+0	1.4623E+02
3.0000E+01	5.8693E+00	1.0453E+02
4.0000E+01	6.1590E+00	7.9100E+01
5.0000E+01	6.4488E+00	6.2143E+01
6.0000E+01	6.7386E+00	5.0416E+01
7.0000E+01	7.0283E+00	4.1825E+01
8.0000E+01	7.3181E+00	3.5375E+01
9.0000E+01	7.6078E+00	3.0308E+01
1.0000E+02	7.8976E+00	2.6318E+01
1.1000E+02	8.1874E+00	2.3152E+01
1.2000E+02	8.4771E+00	2.0494E+01
1.3000E+02	8.7668E+00	1.8219E+01
1.4000E+02	9.0566E+00	1.6346E+01
1.5000E+02	9.3463E+00	1.4776E+01
2.0000E+02	1.0599E+01	9.2399E+00
2.5000E+02	1.1602E+01	6.0628E+00
3.0000E+02	1.2526E+01	4.3060E+00

表 6-28 氯气轴线各点的最大浓度及出现时刻

距离(m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度(mg/m ³)
1.00E+01	5.20E+00	4.63E+04
2.00E+01	5.41E+00	2.38E+04
3.00E+01	5.63E+00	1.64E+04
4.00E+01	5.85E+00	1.24E+04
5.00E+01	6.07E+00	9.98E+03
6.00E+01	6.29E+00	8.32E+03
7.00E+01	6.51E+00	7.14E+03
8.00E+01	6.73E+00	6.24E+03
9.00E+01	6.94E+00	5.56E+03
1.00E+02	7.16E+00	5.00E+03
1.10E+02	7.38E+00	4.52E+03
1.20E+02	7.60E+00	4.12E+03
1.30E+02	7.82E+00	3.80E+03
1.40E+02	8.04E+00	3.51E+03
1.50E+02	8.25E+00	3.26E+03
1.60E+02	8.47E+00	3.04E+03
1.70E+02	8.69E+00	2.86E+03
1.80E+02	8.91E+00	2.70E+03
1.90E+02	9.13E+00	2.55E+03
2.00E+02	9.35E+00	2.42E+03
2.10E+02	9.56E+00	2.30E+03
2.20E+02	9.78E+00	2.18E+03
2.30E+02	1.00E+01	2.08E+03
2.40E+02	1.12E+01	1.99E+03

各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见下表。

表 6-29 各关心点的氯气浓度随时间变化情况

关心点	评价标准最大浓度 (mg/m ³)	超标时段 (s)	持续超标时间 (s)	最大浓度 (mg/m ³)
休昌	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0
裴村	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0
五龙头	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0
北官庄	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0
辛庄	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0
河头村	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0
王寨村	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0
省庄村	5.8	未超标	未超标	0
	50	未超标	未超标	0

表 6-30 各关心点的氯化氢浓度随时间变化情况

关心点	评价标准最大浓度 (mg/m ³)	超标时段 (s)	持续超标时间 (s)	最大浓度 (mg/m ³)
休昌	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0
裴村	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0
五龙头	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0
北官庄	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0
辛庄	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0
河头村	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0
王寨村	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0
省庄村	33	未超标	未超标	0
	150	未超标	未超标	0

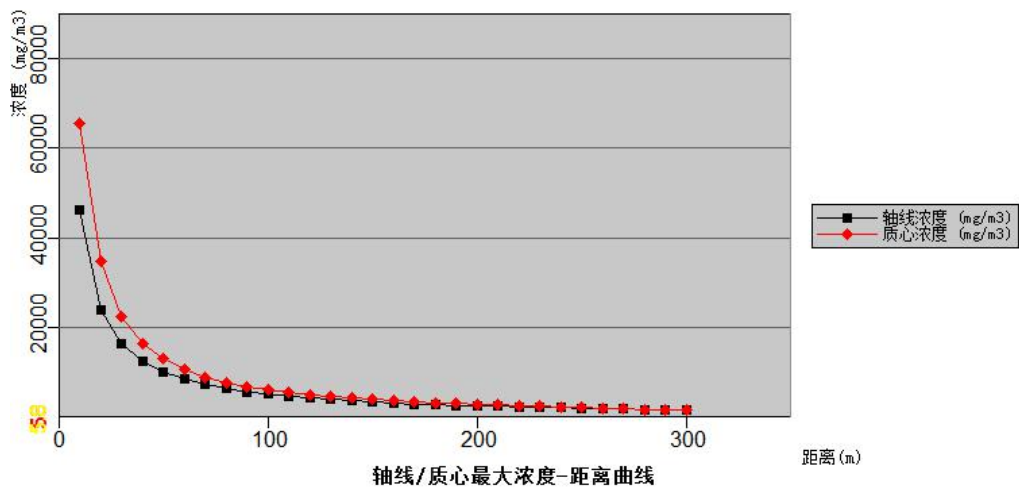


表 6-31 事故源项及事故后果基本情况表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氯化氢管道破损导致泄露				
环境风险类型	泄露				
泄露设备类型	管道	操作温度/℃	40	操作压力/MPa	常压
泄露危险物质	氯化氢	最大存在量/kg	0.08	泄露孔径/mm	50
泄露速率/(kg/s)	0.63	泄露事件/min	10	泄漏量/kg	378

泄露高度/m	0.2	泄露液体蒸发量/kg	/	泄露频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	10	5.2898E+00
		大气毒性终点浓度-2	33	80	7.3181E+00

表 6-32 事故源项及事故后果基本情况表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	氯气管道导致泄露				
环境风险类型	泄露				
泄露设备类型	管道	操作温度/℃	70	操作压力/MPa	常压
泄露危险物质	氯气	最大存在量/kg	0.06	泄露孔径/mm	50
泄露速率/(kg/s)	0.88	泄露事件/min	10	泄漏量/kg	528
泄露高度/m	0.2	泄露液体蒸发量/kg	/	泄露频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯气	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	50	10	5.2898E+00
		大气毒性终点浓度-2	5.8	80	7.3181E+00

6.8.4.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

1、地表水

本项目生产废水经预处理后回用，不外排；不新增生活污水，正常工况下，厂内有毒有害物质一般不会进入地表水。事故风险对水环境影响主要有如下几个方面：

- (1) 液体物料发生泄漏，经地表径流进入雨水管道流入地表水水体。
- (2) 当发生火灾等事故时，产生大量的消防废水，如果处置不当，则危险品随消防水经废水排放口进入地表水体。
- (3) 危险品原料及产品运输过程途经河流旁侧道路等，一旦发生事故，极易造成地表水污染。
- (4) 废水处理站突发故障，造成未达标废水排放，也造成地表水污染。

针对上述可能发生的事故风险，建议建设单位做好预防措施，争取从源头杜绝事故发生，最大程度减轻对环境的影响。防范措施主要包括如下：

①储罐区设置围堰，严格按照相关设计规范对不同性质的物料分类设置，并确保相互之间足够的安全距离；做好罐区物料泄漏收集设施，确保事故发生时候及时得到有效收集，避免危险化学品流入地表水环境，防止事故蔓延。

②设置事故应急池，一旦发生火灾、泄漏等事故，产生的废水收集于应急池，再分批进入污水站处理处理。

根据现有工程突发环境事件应急预案，现有工程建设有 660m³ 的事故池，能够满足全场事故废水的排放。本项目建成后，全场风险物质未发生变化，因此现有工程的 660m³ 的事故废水池可以容纳全厂事故状态下的事故废水，对周边水体的影响较小。事故状态下收集的事故废水进入厂区生产废水处理站处理，不外排。在及时收集处理的情况下，事故废液不会排入周边水体。

2、地下水

通过分析对地下水环境的影响，在最不利条件下，预测时长 20 年期间内，污染物最远迁移距离 9m，影响范围仍在厂区内，预测结果可接受。

在非正常工况下，该工程对地下水环境有一定的影响。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，废水渗入地下是概率很小的事件，在采取适当的预防措施和应急处理措施后，可以把对地下水环境的影响控制在可接受程度。

本项目需根据地下水环境保护措施和对策的内容加强源头控制，完善污染防治，建立污染监控和信息公开。

综上，在做好地下水防控措施，跟踪监测地下水质，发现问题及时处理的前提下，就地下水环境而言项目可行。

6.8.4.3 环境风险评价

1、大气：在氯气、氯化氢泄漏情景下，事故发生后 30 分钟内下风向地面污染物浓度增加，但下风向均未超过大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的情况，且均在事故发生 10min 后有明显的浓度下降，故氯化氢、氯气储罐泄漏对周围环境影响不大。

2、地表水：企业按要求设置事故应急池，事故状态下事故污水全部收集入事故应急池，避免事故废水流入地表水河流。

3、地下水：该工程对地下水环境有一定的影响。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，废水渗入地下是概率很小的事件，在采取适当的预防措施和应急处理措施后，可以把对地下水环境的影响控制在可接受程度。

6.9 环境风险管理

6.9.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则，管控环境风险。采取的风险防范措施与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

6.9.2 风险防范措施

6.9.2.1 总图布置和建筑安全防范措施

根据厂区平面布局，项目生产区与生活区分区布置。

厂区建（构）筑物严格按照《建筑设计防火规范》（GB 50016—2014）等有关防火规定进行设计。在主体建筑物之间留消防通道，并与厂区主、次干道相连，以保证消防车辆畅通无阻。在道路一侧设置消防给水管网和消火栓。各建、构筑物之间的防火间距亦满足规范要求。按照生产工艺流程和消防安全的要求，厂房的主要安全通道宽度按大于3m设计，两侧边缘涂上醒目的安全标志线，每个工位与安全通道相连，既达到物流顺畅，又便于人员安全疏散。在车间周围设有道路，并与厂区主、次干道相连，以保证消防车辆畅通无阻。工程设计主要建构筑物耐火等级为二级，达到耐火要求。

6.9.2.2 工艺设计及机械设备安全防范措施

（1）项目生产过程中涉及盐酸、次氯酸钠、液氯等腐蚀性物质，因此对于与工艺物料直接接触的设备、管道、反应釜、储液槽等应采用合适的耐腐蚀较强的材料，输送泵、阀门等考虑防腐。构筑物设计采用耐腐蚀的建筑材料和涂料。在生产过程中要加强与腐蚀性物料直接接触的管道、阀门等设备的日常管

理和检修，及时更换零部件。

(2) 生产装置防爆区内设计静电接地，具有火灾、爆炸危险的场所，金属用具均接地。

(3) 在工艺设计中对各反应釜等主要设备的温度、压力、流量进行遥控和监测，使工业生产在最佳状态下安全运行，一旦发生异常立即自动报警，确保能够及时调整。

(4) 对于废气处理装置设专人定期检查、维修，保证其正常运行，其供电系统应采用双回路供电并设置备用发电机，避免突然停电造成废气的事故排放。

6.9.2.3 消防和火灾防范措施

(1) 工程装置内的设备、构筑物之间保持一定的防火间距。具有火灾危险场所的构筑物的结构形式以及选用材料要符合防火防爆要求，具有可燃液体的生产装置设防静电接地系统，具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、水封、阻火器等防爆阻火设施，另外根据不同危险类型设报警器。

(2) 生产装置及构筑物的布置充分利用自然采光。具有火灾、爆炸危害的作业区设计事故状态时，能延时工作的事事故照明，装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。

(3) 按规定合理的设置走道、安全出口以利于发生火灾时人员的紧急疏散。

(4) 在储罐区设立低压消防系统。

(5) 设置火灾自动报警系统和手动报警装置。在重要的建筑物设置火灾探测器、火灾报警按钮，并且有相应的防毒防护装备和医药器械。

(6) 根据《建筑灭火器配置设计规范》的要求，在生产装置区配置干粉或二氧化碳灭火器。

6.9.2.4 危险化学品运输风险防范措施

(1) 首先企业要严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，工程化学品的运输由具有运输资质的单位承担，同时选择合理的运输路线，远离居民集中区。

(2) 加强运输车辆管理。危险品运输车辆必须进行车检，车况良好，三证齐全（运输许可证、驾驶员执照及保安员证书），悬挂警示标志，严禁超载，配备必要的事故急救设备和器材；

(3) 运输采用安全性能优良的化学品专用运输车，并经检测、检验合格，方可使用。容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证在运输中不因湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

(4) 在装卸运输时间上合理安排，避开人流高峰期，尽量减轻事故泄漏对人群的影响。司机经培训有资格后，方可驾驶，严防客货混运，并尽可能缩短运货路程，避开人烟稠密的城镇，减少交通事故发生。

(5) 运输装载的物料的体积有一定的余度，避免夏季因温度升高气体挥发膨胀而溢出。

(6) 车辆有危险标志，防止运输车老化、破损，并限定装量。

(7) 根据运输物质的性质，准备相应的应急防毒面具、收集泄漏容器及消防设备等事故处理物资和器材。

(8) 一旦出现运输过程事故排放，一面采取应急处理措施，搞好现场保护，一面与当地公安消防和生态环境部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

6.9.2.5 危险品储存风险防范措施

6.9.2.6 生产设施风险防范措施

(1) 工程生产区涉及多种化学物料，多数属于易挥发、易燃易爆类物料，为降低生产区域环境风险，评价要求生产区设置氯气和氯化氢有毒有害气体检测报警装置；生产车间区域地面做好防渗；车间地面设置导流槽，物料发生泄漏后立即将泄露液体转移至事故水池，分批次进入厂区污水处理站进行处理。

(2) 加强工艺管理，严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，保证系统处于正常状态；定期对容器、管道、阀门等设备（特别是涉及危险物质的部位或设备）进行检修和检测，保证设备完好，防止跑、冒、滴、漏。

(3) 加强污水处理设备的检查和养护，保障设备连续正常运转。一旦污

水处理设施发生故障，立即停止生产，避免大量新产生废水进入处理设施。

(4) 制定详细的操作规程，车间工作人员严格按照操作规程进行，定期对各计量罐、槽等生产设施进行维护维修。

6.9.2.7 危废原料库和危废仓库事故风险防范措施

为降低危险废物厂区转运和储存过程中的环境风险，评价要求：

(1) 项目在生产车间固废产生环节处进行危废的收集、包装，员工确认包装物无破损。收集后的危废由专人转运至危废仓库，危废轻拿轻放，防止包装破裂造成危废泄露，从而降低运输过程对沿线环境的影响。

(2) 必须按照危险废物的性质进行贮存，危险废物与一般固废不得混合贮存，并根据固废种类做好警示标志。各种危险废物用专门的容器储存，分区分类存放，并按类别做好标志，保证其完好无损，禁止不相容的废物混储。

(3) 危险废物暂存库必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）厂》（GB15562.2-1995）的专用标志；参考《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修改单）：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/秒），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/秒的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层，缝隙通过填充防渗填塞料防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。危废仓库满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。

(4) 危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志，并需定期对危险废物暂存库地面、裙角等进行巡查，防止危险废物暂存库地面防渗层破损。

(5) 制定完善的危险废物登记制度，对危险废物的信息（名称、来源、数量、特性等）、入库日期、存放位置、出库日期等均进行详细的记录，并跟踪危险废物去向。

(6) 严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）

进行收集、贮存和运输。运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解其性质、危险特征、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。危险废物运输时必须配备押运人员，并按照行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

6.9.2.8 防触电、防雷击

(1) 根据国家地震烈度划分，规定建设项目所在地为地震烈度 7 度设防区，本工程主厂房和配套的公辅设施等所有建、构筑物均按地震烈度 7 度进行设防，所有电气设备均按有关规范采取了抗震加固措施，电气设施按抗震 7 度考虑。

(2) 按照国家建、构筑物防雷等级划分标准，在超过一定高度的建（构）筑物上分别设有避雷带或避雷针接地保护设施。

6.10 风险管理措施

工程必须严格管理和重视，避免事故发生，并制定切实可行的日常安全管理和事故应急处理制度，建设相应的组织，配套相应的设施，做到“防患于未然”和“最大化减少风险损失”。对此，评价提出一些对应措施和建议：

6.10.1 应急处置措施

(1) 盐酸泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。

(2) 次氯酸钠泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。泄漏时采用耐酸泵抽至备用储罐收容。

(3) 其他液体物料泄漏应急处理

其他液体物料均为桶装物料，物料泄漏主要为小量泄露。物料泄漏后建议

应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器，并采用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。

(5) 固体物料泄漏应急处理

固体仓库除尘物料均为包装的固体物料，物料泄漏后应急处理人员将其收集清理后即可。

另外，厂区发生火灾事故时立即切断火源，及时使用厂内灭火器、消防栓等消防设施，防止火灾蔓延；同时上报当地消防部门，及时进行灭火。

6.10.2 事故后二次污染防治措施

6.10.2.1 水污染防治措施

工程危险化学品发生应急状况处置过程中，如泄漏等事故条件下，将产生大量的消防水和污染区域清洗水等含有大量污染物的污水。为防止此类污水直接外排，评价要求企业建设一座不小于 660m³ 应急事故池，能够满足事故需要。事故水池收集的废水进入厂区污水处理站处理，不外排。

6.10.2.2 大气污染防治措施

岗位通过 DCS 控制系统和生产现场，可以对生产系统的设备、工艺情况进行实时监控；

在液氯气化岗位、生产车间、盐酸吸收区共设置 37 个有毒气体报警仪，用来监测氯气泄漏；各测量点的氯气泄漏信号经总线传至控制室，实现声、光报警并在计算机上进行显示；

在每套液氯气化器加装液氯调节切断阀，液氯切断阀与氯气缓冲罐上的压力连锁，当压力大于 0.31MPa 时，液氯调节切断阀自动切断；

在每条生产线总氯气管道上也加装一台氯气切断阀，反应釜的温度超过高限 110℃、氯化氢气体总管压力大于高高限 0.08MPa 时，单条线的氯气切断阀自动切断；

位于生产车间内的氯气探头与生产车间内的轴流风机联锁，一旦氯气泄露超过一级报警值，则自控启动轴流风机；

工作人员定时巡检。

6.10.3 建立健全安全环境管理制度

(1) 建立健全健康、安全的环境管理制度，并严格予以执行。

(2) 严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标准，最大限度地清除事故隐患，一旦发生事故采取有效措施，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3) 加强工厂、车间的安全环保管理，制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，定期进行安全活动，提高职工的安全意识。

(4) 制订应急操作规程，如在规程中说明发生事故时采取的操作步骤，规定抢修进度，规定限制事故影响的措施，说明与操作人员有关的安全问题。

(5) 定期检查贮罐区各种贮罐设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。按计划检查和更换危险化学品的输送设备，并有专门档案（包括维护记录档案）纪录，以保证设备在寿命期限内不发生事故。

(6) 建立应急预案工作计划，设立公司应急指挥领导小组和事故处理抢险队，与当地政府有关的应急预案衔接并建立正常的定期联络制度，一旦出现事故可借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

(7) 建立环境风险事故监测系统

建立环境风险事故监测系统，在发生轻微事故（即污染事故发生在某装置的一部分，通过控制，不会影响到装置以外）和一般事故（污染事故持续发展影响到整个装置，但通过控制，不会影响到厂区以外）时，及时启动厂内应急监测预案，建立应急监测小组，负责对事故现场及周围区域实施应急监测；当发生严重事故时，工程风险事故监测要即使联系附近具备相应资质的监测机构，事故发生后及时委托监测，厂内应急监测小组要配合监测机构实施应急环境监测，及时出具应急监测报告，为应急救援指挥部门判断事态发展和指挥救援提供依据。

监测内容包括常规监测和应急监测。常规监测包括大气监测和水质监测，在事故发生后，要对全厂的事故污染物进行监测。环境监测部门作为重大事故监测的实施部门，接受应急指挥部门的领导和安排，监测部门做好应急监测的队伍建设、监测方法筛选、人员培训、设备和仪器设备的配备。

工程一旦发生事故，建设单位将委托监测机构立即组织事故应急监测，其应急监测表详见下表。

表 6-33 事故应急监测表

类别	监测点位	监测因子	备注
大气	厂内、污染源下风向村庄	氯气、HCl、VOCs 等	即时监测
地下水	地下水水质监测井	pH、氯离子等	即时监测

(8) 对附近的居民加强教育和引导，减少、避免发生意外事故的损失。综上所述，该项目在物料容易发生泄漏处安装自动在线浓度监测报警仪，当有物料泄漏时能及时报警，以便在第一时间及时处理。一旦发生重大事故，应及时上报当地应急部门。

6.10.4 综合应急建议方案及框架

(1) 发生事故后，先是抢救伤员，同时采取防止事故蔓延或扩大的措施。

(2) 对事故处理的现场及时进行清理，同时对事故现场做进一步的安全检查，以防止第二次灾害事故发生，采取措施防止残留危险物品的燃烧；

(3) 建立警戒区、警戒线，撤离无关人员，禁止非抢救人员入内，对有毒物品和可燃物质泄漏场所，采取防毒措施，断绝交通。

应急方案建议内容参见下表。

表 6-34 应急方案建议内容表

序号	项目	建议内容及要求
1	应急计划区	化学原料储存区、生产车间、污水处理站、废气处理设施、危废仓库等
2	应急组织	工厂、地区
3	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
4	应急设施，设备和交通	化学原料储存区、生产车间等
5	应急通讯，通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障管制

6	应急环境监测及事故后评估	有专业队伍负责对事故进行侦察监测，对事故性质、参数
		后果进行预评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施，清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域为控制防火区域，控制和消除污染措施及相应设备
8	应急剂量控制，撤离组织计划，医疗救护与公众健康	事故现场、邻近区受事故影响的临近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

6.11 风险防范应急措施及投资

本项目事故风险防范措施、应急措施投资情况如下。

表 6-35 事故防范应急措施表

项目	防范及应急措施
平面布置建筑	厂区平面布置严格按照防火、防爆的规定，根据事故风险防范要求，设置应急救援设施及救援通道。严格执行防震、防雷设计规范。
生产区	生产装置、管线以及储存容器等建（构）筑物，设置防静电接地装置。
	生产区建设避雷防雷击等设备。
	设置气体检测报警装置；车间区域地面做好防渗；设置导流沟
罐区	储罐区做好围堰
危废原料库和危废仓库	危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志，各种危险废物分别采用专门的容器储存，分区分类存放，做好防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层
污水处理站	定期设备检修、维护，雨污分流，90m ³ 废水应急事故池。
应急组织	厂区内建立应急救援计划，并时常培训试演，制定应急监测计划。配备相应的个人防护装备、应急通讯器材及车辆。

表 6-36 风险环保投资一览表

序号	环境风险设施		投资 (万元)
1	储罐区	液态物料区：设置围堰、地面硬化防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚，渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能，各类物料分区存放并做好标识；备用收集容器。	20
2	生产区	设置氯气和 HCl 有毒有害气体检测报警装置； 车间区域地面做好防渗；设置导流沟，物料发生泄漏后立即将泄露液体转移至事故水池。 电机及仪表选型应考虑防爆、防腐生产装置防爆区内设计静电接地。	20
3	危废原料	本项目危险废物暂存依托现有危险废物暂存措施，危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志，各种危险废物分别采用专门的容器储	0

	库和 危废 仓库	存，分区分类存放，做好警示标志，容器完好无损，禁止不相容的废物混储作好防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s 的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层存放场地有防雨设施，仓库门口设置 10~15cm 高的挡水坡，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；在仓库外部设雨水沟满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。	
4	厂区设置有 660m ³ 事故水池		0
5	警示牌、安全疏散通道指示牌、防护用具、急救器材和药品等；配备个人防护用具，如过滤式防毒面具、正压式逃生呼吸器、正压式空气呼吸器、防静电工作服、防化学手套、防噪声耳塞、防尘口罩及安全防护手套、安全帽等		5
总计	—		45

6.12 风险评价结论

项目所涉及的危险物料主要为盐酸、氯气、次氯酸钠、氯化氢以及危险废物等，存在一定的环境风险。项目生产系统存在的危险单元主要为化学原料储存区、生产装置区、危废仓库等，项目运行过程中可能会出现液体物料泄漏以及氯气、氯化氢物质泄漏或引起爆炸。该项目最大可信事故为氯气以及氯化氢泄漏。根据事故预测及评价结果，最大可信事故的风险值小于行业可接受风险水平。企业应加强管理，坚决杜绝该类事故发生，设置事故池并及时修订现有的突发环境事件应急预案。只要做好应急防范措施和应急对策，本项目的风险水平可以接受。

第 7 章 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析即是根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体做出经济评价。根据理论发展和多年的实践经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子做出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响因子做出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算和经济效益、环境效益和社会效益以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

7.1 分析方法

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环境投资及施工运

行各环节环境影响的程度和范围的基础上，运用相应的计算方法进行经济损益定性或定量估算，建立经济指标进行分析，对经济参数进行确定，通过货币的表现形式来评价。

费用-效益分析是最常用的环境损益分析方法和政策方法。利用此方法对建设项目进行分析将有利于正确分析项目的可行性，这里所指的费用，项目投资仅是投资的一部分，而效益包括经济效益、社会效益和环境效益。它们的关系为：

费用=生产成本+社会代价+环境损害

效益=经济效益+社会效益+环境效益

7.2 社会效益分析

工程社会效益主要体现在以下方面：

(1) 项目的投产运营，不仅增加企业自身的经济效益，增强公司的竞争实力，在未来市场占据更加有利的地位，同时也能为企业员工提供更好的福利，并且带动企业周边企业的联动发展，从而推动当地社会和经济的整体发展。

(2) 项目投产后，有利于加快当地的道路、交通、环境、公益事业等各个方面的发展，为周边居民提供更多就业机会，为当地社会和政府贡献更大的力量，提高群众收入和生活质量，有益于园区的开发建设，促进当地交通、物流、通讯、信息等服务业的发展，促进城市化进程。

7.3 经济效益分析

项目计划总投资 2000 万元，本项目建成投产后，其经济效益良好，年平均增值税 16566.025 万元，年平均营业税金及附加 11000 万元。本项目所得税按 25%计，税后利润提取法定盈余公积基金按 10%计，运营期内年平均利润总额 22264.1 万元，年平均所得税 5566.025 万元。在经济上可行。

经济分析的基本情况见下表。

表 7-1 本项目经济效益分析表

序号	名称	单位	数量
1	项目总投资	万元	2000

2	环保投资	万元	200
3	年收益合计	万元	80000
4	年平均增值税	万元	16566.025
5	年平均营业税金及附	万元	11000
6	所得税	万元	5566.025
7	年平均利润总额	万元	22264.1

7.4 环境效益分析

7.4.1 环保措施投资估算

项目将从源头控制污染物的产生和排放，在此基础上配套各类污染物的处理、处置设施，尽可能实现资源综合利用和达标排放，各类污染物处理处置措施与投资估算见下表。

表 7-2 环保投资估算一览表

产污环节		污染因子	污染防治措施	投资 (万元)	预期治理效果
废气	氯化尾气、吹脱尾气	氯气、氯化氢	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋+活性炭	115	满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）大气污染物排放限值要求，《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162号文件
	盐酸池	氯化氢	碱吸收		
	氯化尾气、吹脱尾气	氯气、氯化氢、VOCs	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋+活性炭		
	储罐区、装卸区				
废水	设备检修及车间地面清洗废水	COD、石油类、SS	隔油池+中和沉淀池（依托现有）	0	满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1排放标准限值后回用
一般固体废物	员工生活	生活垃圾	依托现有储存设施，外售于济源市春光物资贸易有限公司综合利用。	0	分类收集、处理，做到“减量化、无害化、资源化”，固体废物均合理处置
	水处理站	水处理污泥			
危险废物	包装工段	废包装桶	暂存于危险废物暂存间（依托现有），定期交有资质单位处置		
	设备检修	废机油			
	设备检修	废抹布			
	生产过程	釜残			
	废气处理环节	废活性炭			
噪声	设备噪声	噪声	消声器，厂房隔声，基础减震	10	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求
地下水及	生产厂区和罐区		地面设防渗层并进行防腐处理	10	/

				/
环境管理	完善环境管理制度。 危险废物运输单位和各污危险废物收单位应建立污泥转运联单制度，并定期将记录的联单结果上报地方相关主管部门。 建立完备的检测、记录、存档和报告制度，并对危险废物的去向、用途、用量等进行跟踪、记录和报告，相关资料至少保存 5 年。 定期委托有资质的环境监测部门对厂区主要污染源排放情况进行监测		10	减少环境风险
风险	见风险章节		65	/
总计			200	/

本项目环保投资 200 万元，占总投资的比例为 10%。上述措施实施后，废物流失得以控制，造成的环境污染得以控制，企业管理得以强化，工人工作环境得以改善，生态环境效益改善，企业排污费减少，有较大的经济效益和环境效益。

7.4.2 环境效益

环境经济分析的目的主要是分析工程投入的环境保护费用所能收到的环境经济效益，本工程的环境效益包括工程环保设施投资所带来的环境效益和回收物料带来的经济效益。环保治理设施的最大效益是环境效益，它可以确保生产过程中产生的污染物达标排放，避免了对周围环境空气、水环境、声环境的污染。

本项目通过各项污染治理措施，可以确保生产过程中产生的污染物达标排放，减轻了对周围环境空气、水环境以及周围环境噪声的污染，具有较好的环境效益。

7.5 环境经济损益分析结论

根据以上分析可见，该项目环保投资占总投资的 10%，落实各项环保措施后，其对周围环境的影响较小，具有较好的间接经济效益，所造成的环境经济损失较小，同时，项目建设具有较好的直接经济效益和较好的社会效益。

综合以上分析，本工程建设对环境的影响，在采取相应环境保护措施后，可以得到有效控制，环境效益明显，说明工程建设在环境经济上是可行的。

第 8 章 环境管理与监测计划

根据国家对有污染项目应严格控制污染源的要求，除对工程项目“三废”治理严格实行“三同时”制度外，并要求在工程项目的建设施工和建成后的运行阶段中，加强环境管理和环境监测工作，切实有效的了解和控制工程污染物的排放量，促进污染治理工作，使治污设施达到最佳的效果，以保证工程最佳的环境效益、经济效益和社会效益。因此必须对工程“三废”源强、治污设施效果进行定期和不定期的监测，并同时制定各项环保措施，编制环境规划，以达到强化环境管理的目的。基于此，本报告提出以下环境监测及环境管理建议，作为项目投产后环境保护和环境管理的依据。

8.1 环境管理

8.1.1 健全环境管理机构

恒顺公司的环境管理工作实行公司主要负责人负责制，以便在制定环保方针、制度、规划，协调人力、物力和财力等方面，将环境管理和生产管理结合起来。建立公司、车间二级环保管理网。改建工程环境管理依托公司现有的环境管理机构，由现有专职环保管理人员管理，环保管理人员制定并实施环境管理方案，并负责与政府环保主管部门的联系与协调工作。

8.1.2 环境管理组织机构职能

环境管理机构职能包括施工期管理、竣工验收管理及运行期管理。

(1) 施工期

a、环境管理小组应根据工程的施工计划，制订详细的管理计划，并应每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。

b、组长应向工程领导者汇报工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

c、大气、噪声和固废监督员应根据计划巡视检查各项施工期环境预防措施的落实情况，负责安排各项监测，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向组长汇报。

d、设置热线电话，工作人员负责投诉电话的记录、整理，向组长汇报，并负责向公众解答相关问题的处理结果。

e、严格执行“三同时”制度，确保污染处理设施和生产建设“同时设计、同时施工、同时运行”。

f、建设项目环境监理除按相关技术规范 and 规定要求开展外，还应对如下内容予以高度关注：

建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动。

主要环保设施与主体工程建设的同步性。

环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如事故池等。

与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程。

项目建成后难以或不可补救的环保措施和设施。

项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求，如施工作业对区域动植物的保护措施。

项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求。

（2）营运期

环保管理部门负责制定环保管理制度并监督执行，主要包括：

a、宣传、组织贯彻国家有关环境保护主方针、政策、法令和条例，配合当地环保主管部门和公司安环部门搞好车间的环境保护工作，执行上级主管部门和安环部门建立的各种环境管理制度。

b、领导并组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立监控档案；

c、开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，避免员工操作失误造成大气、水环境的污染。

d、建立环境质量台账，定期对废气处理装置等设施进行检查、维护，确保

废气的长期稳定达标排放。

8.1.3 环境管理制度要求

(1) 建设项目环境影响评价与“三同时”制度

严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，所有新建、扩建和技术改造项目，必须在开工建设前完成环境影响评价和环境影响评价文件的审批。建设项目环境影响评价文件经批准后，项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，应当重新报批。环境影响评价文件自批准之日起满5年，建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批机关重新审核。建设项目环境影响评价文件通过生态环境部门审批后，项目方可开工建设。建设项目的防治污染和保护环境设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 排污许可证制度

严格执行排污许可证制度，企业排污状况发生重大变化时，及时向生态环境部门报告，按照环境行政主管部门核定的年度污染物排放总量指标，严格考核，确保持证排污，不超量排污。

(3) 总量控制及污染物减排制度

对照生态环境部门下达的污染物总量指标和污染物削减任务，制订污染物削减方案，落实清洁生产审核、建设项目环保“以新带老”制度、产业结构调整和产业换代升级等总量削减措施，确保使总量得到有效控制，保证污染物减排指标的完成。

(4) 达标排放制度

依据国家及地区相关法律法规要求，规范化建设水污染物排口、废气排放口。确保污染治理设施长期、稳定、有效运行，不得擅自拆除或闲置污染治理设施，不得故意非正常使用污染治理设施，确保污染物达标排放。

固体废弃物堆放应设置暂存处，暂存处必须符合“四防”(防火、防扬散、防

雨淋、防渗漏)要求,并设置标志牌。污染治理设施的管理必须与相应的生产活动一起纳入到日常管理工作的范畴,落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。

(5) 环境信息公开制度

按照《企业事业单位环境信息公开办法》按时公开企业基础信息、排污信息、防治污染设施的建设和运行情况、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、突发环境事件应急预案、其他应当公开的环境信息等,接受公众监督。

(6) 环保奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的理念,企业应设置环境保护奖惩制度,对爱护环保治理设施、节约原辅料使用量、改善与保护环境作出贡献的人员给予物质和精神奖励;对环保观念淡薄,不按环保要求进行管理,造成环保设施损坏、环境污染事故及原材料浪费者给予经济制裁和必要的行政处分。

(7) 污染处理设施运行管理制度

制定污染治理设施运行操作规程与管理制度。由专职人员负责全厂污染处理设施的正常运行、维护及排污状况的监测分析。每天应查看运行记录,对发现的运转设备及安全方面的问题要按照环保组织体系及时报告,采取相应应急预案,并及时抢修,做好记录,保证设备完好率。

(8) 环境宣传教育制度

将职工日常环保知识教育纳入企业管理体系中。企业应以各种形式,定期对职工进行环保安全教育,并给予相应考核。教育内容应结合企业生产实际情况及典型案例,有针对性的让职工了解企业环保情况、各类污染物排放情况、污染治理工艺及运行情况。企业环境风险应急、常见环保事故的处理及救治也应作为重点内容进行教育。

(9) 环境风险应急与报告制度

编制企业环保应急预案,并进行演练。成立应急救援指挥部,分管领导任

指挥，车间成立应急救援小组，负责防护器材的配给和现场救援，厂内各职能部门对化学毒物管理、事故急救，事故污染物处理各负其责。发生突发环境事件应在第一时间及时向所在地环境保护行政主管部门报告。主要包括:突发环境事件的类型、发生时间、地点、初步原因、主要污染物质和数量、人员受害情况等。

(10) 危险废物转移联单制度

对危险废物的转移运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划，填写好转运联单，并必须交由有资质的单位承运。

做好外运处置废弃物的运输等级登记，认真填写危险废物转移联单(每种废物填写一份联单)，并加盖公司公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余联交付运输单位，随危险废物转移运行，将第四联交接收单位，第五联交接收地生态环境部门。

(11) 危险废物记录制度

危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》；危险废物产生者和危险废物贮存设施管理者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期等信息。

以上制度建议应作为企业基本制度，以企业内部文件形式下发到各车间、部门；纳入环境保护管理档案；在企业内公示；在环保管理部门、车间张贴；在日常生产中贯彻落实到位。

8.1.4 环境管理台账要求

环境管理应贯穿于建设项目全过程，深入到生产过程的各个环节，建设单位应编制并实施环境管理手册和程序文件，完善环境管理台账。

项目建设及投产运行后，应建立各主要污染种类、数量、浓度、排放方式、排放去向、达标情况的台帐，并按环保部门要求及时上报。环境管理台账记录

的方式，包括电子台账、纸质台账等

建议应包含的环境管理程序及台账有以下几项：

- (1) 生产设施运行检修管理程序及台账；
- (2) 废气及其污染治理设施管理程序及台账；
- (3) 废水及其污染治理设施管理程序及台账；
- (4) 固体废物及其污染治理设施管理程序及台账；
- (5) 环境噪声污染防治管理程序及台账；
- (6) 危险化学品管理程序及台账；
- (7) 突发性环境污染事故管理程序及台账；
- (8) 环境保护档案及公众环保意见反馈管理程序及台账；
- (9) 环保工作自检及持续改进管理程序及台账；
- (10) 污染源及环境质量监控管理程序及台账。

8.1.5 污染物排放管理要求

8.1.5.1 工程组成

改建完成后，项目组成见下表

表 8-1 项目组成一览表

序号	项目名称	内容
1	主要原料	碳酸乙烯酯（EC）、液氯、32%液碱
2	主要生产设施	氯化釜、脱气釜、萃净塔、次钠储罐、预热釜、降膜吸收塔、一氯釜、一氯釜、一氯釜
3	主要环保设施	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋塔+活性炭吸附、一座隔油池、一座中和沉淀池、一套地埋式一体化设备、危险废物暂存间一座
4	供水工程	依托联创化工供水管网供水
5	供电工程	依托联创化工供电
6	排水工程	本项目不新增生活用水，设备检修和车间地面冲洗水经地埋式一体化污水处理设施处理后回用

建设单位应严格执行与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”的三同时原则，建设安装各项环保设施，项目环保设施情况详见下表。

8.1.5.2 原辅材料组成

项目组药原辅材料消耗情况见下表

表 8-2 本项目主要原辅材料及能源消耗情况一览表

项目	名称	单位	年消耗量	来源	运输方式
原料	碳酸乙烯酯（EC）	t/a	29000	外购	汽车
	液氯	t/a	24000	外购	管道输送
辅料	32%液碱	t/a	480	外购	汽车
能源	电	万 kw·h/a	200	由联创化工提供	/
	水	万 t/a	5.56	由联创化工提供	管网
	蒸汽	万 t/a	1.5	由联创化工提供	管道

8.1.5.3 污染物排放清单

改建工程污染物排放清单见下表。

表 8-3 项目污染物治理措施汇总表

类别	污染源名称	排放方式	污染物名称	产生状况			废气量	治理措施	排放状况			执行标准	
				产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m³)	速率 (kg/h)
废气	氯化尾气、吹脱尾气	有组织	氯气	9989.6	105.25	842	10536	降膜吸收塔+喷淋塔+碱喷淋+活性炭	0.95	0.01	0.0842	5.0	/
			氯化氢	141396	1489.75	11918			2.66	0.028	0.2207	30	/
	盐酸池		氯化氢	12.9	0.136	1.0889							
	氯化尾气、吹脱尾气		VOCs	57.9	0.61	4.89							
	储罐区、装卸区			1.04	0.011	0.08872							
	生产装置区	无组织	氯气	/	0.001	0.008	/	定期检查维护设备，开展LDAR	/	0.001	0.008	0.4	/
			氯化氢	/	0.025	0.1988			/	0.0026	0.021	0.2	/
			VOCs	/	0.469	3.7526			/	0.235	1.88	2	/
			储罐区、装卸区	VOCs	/	/		/	/	0.0005	0.004	2	/
				氯化氢	/	/		/	/	0.0073	0.0584	0.2	/
废水	设备检	/	COD	/	/	0.07	/	经现有隔油池+	/	/	0.0126	/	/

	修及车间地面清洗废水	/	SS	/	/	0.07	/	中和沉淀池处理后进入厂区埋式一体化设备处理回用	/	/	0.0098	/	/
		/	石油类	/	/	0.009	/		/	/	0.000126	/	/
固废	员工生活	一般固体废物	生活垃圾	/	/	4	/	环卫部门定期清理	/	/	0	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)	
	水处理站		水处理污泥	/	/	1	/	定期交有资质单位处置	/	/	0		
	包装工段	危险废物	废包装桶	/	/	1	/	危废间暂存,定期交有资质单位处置	/	/	0	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其2013年修改单	
	设备检修		废机油	/	/	0.3	/		/	/	0		
	设备检修		废抹布	/	/	0.2	/		/	/	0		
	生产过程		釜残	/	/	240	/		/	/	0		
	废气处理环节		废活性炭	/	/	19.1	/		/	/	0		
噪声	设备噪声	/	/	/	/	/	/	消声器、厂房隔声、基础减震	/	/	/	昼间: 65dB(A)	夜间: 55dB(A)

表 8-4 环境风险防范措施及投资一览表

序号	环境风险设施	
1	原料储存区	液态物料区：设置围堰、地面硬化防渗，防渗性能不低于 6.0m 厚，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，各类物料分区存放并做好标识；备用收集容器。 固体储存区：地面硬化防渗，防渗性能不低于 1.5m 厚，渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；各类物料分区存放并做好标识；配备备用收集容器
2	生产区	设置氯气、HCl 有毒有害气体检测报警装置； 车间区域地面做好防渗；设置导流沟，物料发生泄漏后立即将泄露液体转移至事故水池。 电机及仪表选型考虑防爆、防腐生产装置防爆区内设计静电接地。
3	危废原料库和危废仓库	危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志，各种危险废物分别采用专门的容器储存，分区分类存放，做好警示标志，容器完好无损，禁止不相容的废物混储作好防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层 存放场地有防雨设施，仓库门口设置 10~15cm 高的挡水坡，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；在仓库外部设雨水沟满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。
4	厂区设置有 660m ³ 事故水池	
5	警示牌、安全疏散通道指示牌、防护用具、急救器材和药品等；配备个人防护用具，如过滤式防毒面具、正压式逃生呼吸器、正压式空气呼吸器、防静电工作服、防化学手套、防噪声耳塞、防尘口罩及安全防护手套、安全帽等	
6	事故应急培训	

8.1.6 污染物排放总量管理

8.1.6.1 总量控制的主要污染物

根据国家相关要求，对 COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物四中主要污染物实行排放量总量控制计划管理。本项目不涉及总量控制指标

8.1.7 排污口管理及信息

8.1.7.1 排污口规范化管理

根据《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局环监〔1996〕470 号）要求，建议建设单位对排污口进行以下规范化管理：

（1）废水排放口要求

按照《污染源监测技术规范》设置采样点。

（2）废气排放口要求

有组织排放的废气排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置

应符合《污染源监测技术规范》要求。无组织排放有毒有害气体的，应加装引风装置，进行收集、处理，并设置采样点。

(3) 固体废物贮存、堆放场要求

一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。易造成二次扬尘的贮存、堆放场地，应采取不定时喷洒等防治措施。有毒有害固体废物等危险废物，应设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

(4) 固定噪声排放源要求

噪声源情况，可采取减振降噪，吸声处理降噪、隔声处理降噪等措施，使其达到功能区标准要求。在厂界设置监测点。

8.1.7.2 排污口标志管理

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）标准要求，本项目应在废气、固废贮存场所分别设置环境保护图形标志牌，便于污染源监督管理及常规监测工作的进行，具体见下表。

表 8-5 各排污口图形标志

提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
		废气排放口	表示废气向大气环境排放
		噪声排放口	表示噪声向外环境排放

		一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
/		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

8.1.7.3 排污口建档管理

①按国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的要求，填写本项目有关内容。

②项目投产运行后，应建立各主要污染物种类、数量、浓度、排放方式、排放去向、达标情况的台账，并按生态环境部门要求及时上报。

③污染源监测应按国家有关标准和技术规范进行，确保监测数据真实环境监测计划有效。

8.1.7.4 排污口信息

项目废气排污口信息见表 8-6。

表 8-6 废气排放口信息一览表

废气名称	污染因子	排放口地理坐标		排气筒数量	排气筒		排放标准
		经度	纬度		高度 m	内径 m	浓度 mg/m ³
废气总排放口	氯气	112.668200060	35.145465806	1	25	0.5	5.0
	氯化氢						30
	VOCs						80

8.2 环境监测计划

环境监测是环境管理的基础，并为企业制定污染防治对策和规划提供依据。根据项目污染物排放的实际情况和就近方便的原则。主要任务如下：

- (1) 定期监测建设项目排放的污染物是否符合国家所规定的排放标准；
- (2) 分析所排污染物的变化规律，为制定污染控制措施提供依据；
- (3) 负责污染事故的监测及报告；
- (4) 环境监测对象主要有两个方面，即污染源监测和企业环境质量监测。

8.2.1 污染源监测计划

8.2.1.1 监控要求

(1) 根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、及《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的要求，在治理设施前、后分别预留监测孔，设置永久性排污口标志；

(2) 根据《污水综合排放标准》（GB8978-1996）的要求，应在处理设施后监控，并在监控位置设置永久性排污口标志。

(3) 根据《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15562.1-1995）标准要求，分别在污水排放口、废气排放口和噪声排放源设置环境保护图形标志，便于污染源的监督管理和常规监测工作的进行；

(4) 污染监控应严格按照国家有关标准和技术规范进行，监测方法参照执行国家有关技术标准和规范。

8.2.1.2 营运期污染源监测

企业属于重点排污单位，根据《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947-2018）相关要求，提出污染源自行监测计划，见下表。

污染源监测委托有资质的检（监）测机构进行，监测方法应严格按照《污染源统一监测分析方法》和《环境监测技术规范》要求。

表 8-7 企业营运期污染源计划

环境要素		监测点位	监测项目	监测频次
废气	有组织	排气筒出口	氯气、氯化氢	1 次/季度
			VOCs（以非甲烷总烃计）	1 次/月
	无组织	厂界	氯气、氯化氢、VOCs（以非甲烷总烃计）	1 次/季度
环境噪声		四周厂界	等效连续 A 声级	每季度 1 次（昼夜各 1 次）

8.2.2 环境质量监测计划及内容

结合企业污染物排放情况，本项目环境质量监测主要涉及地下水、土壤、环境空气质量监测。

1) 地下水监测

a.监测点位置

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水跟踪监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合项目水文地质条件，本次后期设置 6 个跟踪监测井其中 JC1、JC2 均位于五龙口化工园区西部上游；JC3、JC4 分别位于园区中部和中部下游；JC5、JC6 分别位于园区东部上游和东部下游。

b.监测因子

监测因子主要包括高锰酸盐指数、甲苯、氟化物、氯苯类、石油类、pH 等。

c.监测频率

委托监测单位每年监测 1 次。

2) 土壤监测

a.监测点位置

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）土壤环境跟踪监测原则，本次后期跟踪监测点至少布设 2 处监测点位，建议在重点影响区（危废间）、土壤环境敏感目标（办公区）各设置 1 个监测点。

b.监测因子

pH、石油烃等。

c.监测频率

委托监测单位每 5 年至少监测 1 次。

3) 环境空气质量监测

a.监测点位置

当地常年主导风向为东北风。鉴于此，评价选取厂址西南裴村作为项目的

环境质量定点监测点。

b.监测因子

监测因子主要包括 HCl、Cl₂、非甲烷总烃等。

c.监测频率

委托监测单位每年监测 1 次。

8.2.3 采样及测定

(1) 手工采样

有组织废气手工采样方法的选择参照 GB/T16157、HJ/T397 执行，单次监测中，气态污染物采样，应获得小时均值浓度；无组织废气手工采样方法参照 GB28662、GB28663、GB28664、GB28665 和 HJ/T55 执行。

(2) 测定方法

废气污染物的测定按照相应排放标准中规定的污染物浓度测定方法标准执行，国家或地方法律法规等另有规定的，从其规定。

(3) 数据记录要求

监测期间手工监测的记录和自动监测运维记录按照 HJ819 执行。

应同步记录监测期间的生产工况。

(4) 监测质量保证与质量控制

按照 HJ819 要求，企业应当根据自行监测方案及开展状况，梳理全过程监测质控要求，建立自行监测质量保证与质量控制体系。

以上监测任务本单位不能完成的，可委托第三方监测机构监测。

8.3 信息公开

(1) 公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等。

②自行监测方案。

③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向。

④未开展自行监测的原因。

⑤污染源监测年度报告。

（2）公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存 1 年。

（3）公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

①企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布。

第 9 章 环境影响评价结论

在本项目环评中，环评单位始终做到贯彻执行建设项目环境保护管理各项文件精神，根据项目自身的特点，坚持“达标排放”、“污染物排放总量控制”等评价原则，对建设项目及其周围环境进行了调查、监测、分析，同时参阅了类似项目的环评资料，在此基础上进行了预测和综合分析评价，得出如下评价结论：

9.1 政策规划相符性评价结论

对照济源市城乡总体规划图，本项目拟建厂址位于济源市五龙口镇北官庄村北济源市恒顺新材料有限公司现有厂区内，符合济源市城乡总体规划（2012-2030 年）。

项目距离本项目最近的饮用水源保护区为厂址东南侧 4.9km 处的梨林镇水源保护区。

本项目建设内容与《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31 号）、《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17 号、《大气污染防治行动计划》、《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（豫政〔2020〕37 号）、《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》（豫环函〔2021〕171 号）、《济源示范区“三线一单”》济管〔2021〕5 号、等文件要求相符。

项目于 2021 年 09 月 26 日经济源市发展和改革委员会备案，项目代码为：2109-419001-04-01-852651，本项目建设内容与备案内容一致，符合相关环保政策及规划。

9.2 环境质量现状评价结论

9.2.1 环境空气

2020 年济源市区域 PM₁₀、PM_{2.5}、臭氧年评价指标均超标，济源市属于不达标区。裴村各监测点位氯化氢、氯气一小时浓度和日均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1；裴村监测点位非甲烷总

烃一次值浓度范围为 0.62~1.12 mg/m³，莲东村监测点位非甲烷总烃一次值浓度范围为 0.62~0.91 mg/m³ 满足《大气污染物综合排放标准详解》限值要求。随着《济源市污染防治攻坚战三年行动计划》（2018-2020 年）措施，济源市区域环境空气质量会逐步改善。

9.2.2 地表水环境

通过对照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类标准，可以看出，济河西宜作断面中 COD 能够满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，氨氮、总磷浓度均不能满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，最大超标倍数分别为 2.39、2.05，超标原因是济河上游长期接纳生活污水、工业废水所致，随着对济河等河流治理工作的深入其水质将会好转。

9.2.3 地下水

对照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准可知，本次地下水监测点位各指标均能满足评价标准要求，地下水质量现状良好。

9.2.4 声环境

对照《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在地四周厂界昼夜噪声值均满足 3 类标准限值要求，声环境质量现状良好。

9.2.5 土壤环境

土壤环境质量调查评价结果表明，项目办公区表层土壤、氯化石蜡生产车间柱状土壤、有机氯氟产品生产车间柱状土壤、危废间柱状土壤、厂界外西北侧和东侧空地表层土壤各项监测因子能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准，土壤环境质量现状良好。

9.3 工程污染防治措施可行，废气、废水污染物均达标排放，固体废物得到妥善处理，厂界噪声满足标准要求

9.3.1 废气

本项目建成后，氯化石蜡车间废气排放口氯气排放总量为 0.1334t/a，氯化

氢排放总量为 0.41t/a，VOCs 排放量为 0.4884t/a。氯气排放速率、排放浓度分别为 $1.67 \times 10^{-2} \text{kg/h}$ 、 1.59mg/m^3 ；氯化氢排放速率、排放浓度分别为 0.05kg/h 、 4.75mg/m^3 ；VOCs 排放速率、排放浓度分别为 0.061kg/h 、 5.79mg/m^3 。氯气、氯化氢排放浓度能够满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 4 大气污染物排放限值要求（氯化氢 30mg/m^3 ；氯气 5.0mg/m^3 ）；VOCs 排放浓度能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机化合物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办（2017）162 号文件附件一有机化工行业要求（非甲烷总烃： 80mg/m^3 ，处理效率 90%）。

9.3.2 废水

本项目不新增劳动定员，废水主要为生产车间地面及设备清洗水，处理后回用，不外排。

9.3.3 噪声

本项目噪声源主要为营运期噪声主要为汽化器、水泵、风机等噪声，通过采取基础减震、加装消音器措施等降噪措施后厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类限值。

9.3.4 固体废物

本项目产生的危险废物主要包括设备检修及维护保养过程中产生的废润滑油和废抹布，生产过程中产生的废包装桶、釜残，有机废气处理过程中产生的废活性炭。危险废物收集后交由有资质单位处置。废水处理站污泥为一般固体废物，收集后交由有资质单位处置。生活垃圾定期交由环卫部门处置。

9.5 环境影响预测结论

9.5.1 环境空气影响预测结论

预测结果表明：项目正常排放条件下，氯气、氯化氢、VOCs 区域预测网格点小时浓度最大占标率均 $\leq 100\%$ ，氯气、氯化氢、VOCs 日平均最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ，氯气、氯化氢、VOCs 年均最大浓度最大占标率均 $\leq 30\%$ 。

本项目正常排放条件下，项目贡献值叠加环境空气质量现状浓度和区域其他在建、拟建项目污染源环境影响后，环境空气保护目标和网格点氯气、氯化

氢的保证率日平均质量浓度和日平均质量浓度分别满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D”中标准要求；VOCs 的年平均质量浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》标准中要求。

根据大气环境防护距离计算结果，项目完成后厂界外氯气、氯化氢和 VOCs 均无超标点，无需设置大气环境防护距离。

9.5.2 地表水环境影响分析结论

本项目不新增员工，无新增生活污水，主要废水为设备检修及车间地面清洗水，经现有隔油池+中和沉淀池处理后进入厂区地埋式一体化设备处理回用，因此项目建设对区域地表水环境影响较小。

9.5.3 地下水环境影响分析结论

项目对污危险废物暂存间、污水处理站等地面进行硬化、防腐防渗处理后，预计对地下水影响不明显。环评要求企业制定运营期地下水监测计划，运营期做好防渗管理工作。

9.5.4 声环境影响预测结论

本项目投产运营后，东、南、西、北厂界噪声昼夜贡献值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求，对周边声环境影响不大。

9.5.5 固体废物环境影响分析结论

项目产生的固体废物主要为废机油、废油桶、废抹布、废活性炭、残渣，利用现有危险废物暂存间暂存后定期交由有资质单位处置，不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。

9.5.6 土壤环境影响分析结论

本项目为评价等级为二级的污染影响型项目，污染土壤的途径为项目事故期间垂直入深对土壤造成的影响。经类比分析，本项目运行后，单位质量土壤中各污染物仍然满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的限值要求。因此本项目土壤环境影响可

接受。

9.5.7 环境风险分析与评价结论

根据风险识别结果，本次工程设计的风险物质主要为氯气、氯化氢、次氯酸钠、盐酸，危险废物的接收、暂存环节，建设单位在落实好各项防范措施、严格操作规范、加强管理，可最大程度降低本项目环境风险，采用合理的预防措施和风险应急措施前提下，项目的环境风险水平是可以接受的。

9.6 公众参与情况

项目于 2021 年 11 月 15 日在济源论坛进行了第一次公示；2022 年 3 月 8 日，在济源论坛以网站公示的形式进行了建设项目征求意见稿公示；2022 年 3 月 10 日、15 日两天在《济源日报》公开建设项目征求意见稿公示信息；2022 年 3 月 16 日在厂址、裴村及北官庄村等处以张贴公示的形式进行了建设项目征求意见稿公示。在公示期间未收到公众反馈意见，建议建设方在项目运营过程中认真落实设计及环评提出的污染防治措施，加强生产运营期的环境管理工作，制定严格的环境管理制度，保证废气、废水、噪声达标排放，同时要防止污染事故发生，确保环保设备正常完好，保证污染防治措施正常有效运转，做到环境效益、经济效益和社会效益的兼顾，推动当地经济发展。

9.7 总量控制

济源市恒顺新材料有限公司 2020 年 5 月 25 日申领排污许可证，排污许可证编号为：91419001395466031E001P，VOCs 许可总量为 9.5782t/a。本项目建成后，全厂挥发性有机物排放量约为 5.5611t/a，能够满足排污许可证总量指标要求。

9.8 要求与建议

9.8.1 要求

建设单位在项目实施过程中，务必认真落实本项目的各项治理措施，加强对环保设施的运行管理，制定有效的管理规章制度，落实到人，防止出现事故性排放，同时应重视引进和建立先进的环保管理模式，完善管理机制，强化企

业职工自身的环保意识。

9.8.2 建议

(1) 认真落实各项污染防治措施，确保环保资金投入，严格按照工程设计和环评提出的污染防治措施，执行“三同时”制度，加强各类环保设施运行中的日常管理和维护工作，确保污染物长期稳定达标排放。

(2) 加强对生产过程中固废的分类收集和管理，做到责任到人，定期送至指定点处置，防止流失，避免二次污染；完善一般废物及危险废物台账、管理制度。

(3) 进一步补充和完善突发事件的应急预案，特别是加强对周边居民的宣传，说明所用有毒有害物质的危害性和防护措施，当出现事故时，迅速撤离；同时，加强安全生产管理，防止重大风险事故的发生。

(4) 建立和完善环境管理机构，明确管理机构职责和任务，确保项目建设过程和运行过程中的环境管理和环境监测能按计划进行。

(5) 加强厂区所在区域的环境质量监控，若发生超标现象应对本项目污染物排放情况进行排查，避免因本项目运营造成区域环境质量下降。

9.19 评价总结论

该项目符合环保相关政策及规划；项目厂址位于济源市五龙口镇北官庄村，符合济源市城乡总体规划要求，本项目无需设置大气环境保护距离，项目选址可行；在营运阶段要提高环保意识，加强环境管理，确保各类污染物稳定达标排放，使其对周围环境的影响降到最小。评价认为，在认真执行“三同时”制度，落实评价提出的各项污染防治措施及建议的前提下，从环保的角度分析，本项目的建设是可行的。