

## 说 明

由于建设单位工艺保密需要，本报告删除了部分工程生产工艺流程、物料平衡、生产设备等内容，如想进一步了解情况，请联系建设单位或评价单位。

本报告为征求意见稿，非最终正式文本，仅作参考意见使用。

# 第 1 章 概述

## 1.1 项目特点

### 1.1.1 项目由来

河南清水源科技股份有限公司成立于 1995 年，前身是济源市清源水处理有限责任公司，2008 年 3 月完成股份制改造后更名为河南清水源科技股份有限公司。2015 年 4 月 23 日，公司在深圳证券交易所创业板成功挂牌上市。2018 年 4 月 20 日，更名为济源市清源水处理有限公司（以下简称清源公司）。公司秉承“做有益社会、服务全球的百年企业”的核心理念，专注于水处理产品研发，不断开发新产品，改进老产品，扩大应用领域，主要产品涵盖阻垢剂、分散剂、阻垢缓蚀剂、杀菌防腐剂、金属离子螯合剂、日化助剂、纺织印染助剂、造纸助剂等，广泛应用于油田、石化、电力、冶金、日化、纺织印染、造纸等行业。济源市清源水处理有限公司有 2 个厂区，老厂区位于济源市轵城镇黄河路东段与 208 国道交叉口向南 1500 米，虎岭厂区位于济源市虎岭产业集聚区精细化工产业园（济源市 G327 与虎岭 1 号线交叉口向南 50m）。公司主要产品为 HEDP 及其盐、聚合物料水处理剂、甲叉类水处理剂等，老厂区目前具有年产 90000 吨水处理剂的生产规模，虎岭厂区具有年产 18 万吨水处理剂的生产规模。

五氯化磷作为基础化工原材料，用途广泛，可作为高效活性氯化剂、催化剂，广泛用于医药、染料、化纤制造、农药合成等领域，是生产氯化磷腈、磷酰氯、硫唑嘌呤、氟胞嘧啶、还原印花黑 BL 等的原料。此外五氯化磷也是六氟磷酸锂的主要生产原材料，六氟磷酸锂是国家战略性新兴产业，是新能源锂离子电池的首选电解液。据中银证券预计 2030 年动力电池需求量将达到 2800 至 3500GWh，按照测算六氟磷酸锂的需求将达到 48 万吨左右。按照测算，2030 年前仅六氟磷酸锂行业，五氯化磷的需求达 90 万吨左右，国内五氯化磷产能远远无法满足市场需求，将会严重紧

缺。济源市清源水处理有限公司老厂区现有 6 万吨/a 三氯化磷生产能力，为了进一步延伸产业链增强企业产品竞争力，公司拟投资 30800 万元在老厂区内建设年产 10 万吨五氯化磷项目。项目已在济源市发展和统计局完成备案并审批通过，项目备案编号为：2108-419001-04-01-447432（备案证明见附件 1）。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》本项目不属于限制、淘汰类，为允许类项目，符合国家当前产业政策。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》和有关规定，该项目需进行环境影响评价并编制环境影响报告书，以便对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程实施的环境可行性，并提出有效的环境保护措施。

为此，济源市清源水处理有限公司委托河南省冶金研究所有限责任公司承担该项目的环境影响评价工作（委托书见附件 2）。接受委托后，我公司通过实地调查并根据该项目和当地环境实际情况，确定评价工作深度。在对项目可行性研究报告研读的基础上，结合现场踏勘调查的实际情况，本着科学、求实、客观、公正的精神编写完成了《济源市清源水处理有限公司年产 10 万吨五氯化磷项目环境影响报告书》。

### 1.1.2 工程特点

（1）拟建项目不新增工业用地，建设地点位于济源市清源水处理有限公司现有厂区预留用地。

（2）本项目生产原料三氯化磷部分为自有，部分外购。

（3）本项目采用连续法五氯化磷工艺，由《济源市清源水处理有限公司连续法五氯化磷工艺安全可靠论证报告》可知该工艺具有连续生产、设备简单、反应安全等特点，工艺安全可靠。

（4）本项目有组织废气主要为五氯化磷装置废气，废气经废气吸收塔（三级碱液喷淋塔）处理后由 25m 排放筒达标排放；无组织废气主要为生产装置区、液氯库无组织排放。

(5) 本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

(6) 本工程在生产过程中涉及液氯、三氯化磷、五氯化磷、次氯酸钠、氯化氢；主要分布在五氯化磷单元、液氯库单元、灌装间单元等；具有一定的环境风险，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)计算评价，项目环境风险水平可以接受。

(7) 本工程所有废水、废液输送管路均地上可视。管路均采用防腐管材。

(8) 针对不同设备的噪声特性，工程中分别采取设置消音、隔声、减震等防治措施，可有效降低噪声源强。

(9) 针对不同固体废弃物的不同性质，拟建项目采用了相应的处理、处置方式，所有固体废物均得到妥善处置；不会对环境产生大的不利影响。

(10) 本项目不涉及颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放，总量控制指标为：颗粒物 0/a、SO<sub>2</sub> 0/a、NO<sub>x</sub> 0/a。本项目为扩建，特征污染物为 Cl<sub>2</sub>、HCl。

### 1.1.3 环境特点

(1) 本项目在济源市清源水处理有限公司老厂区内建设，属于济源市清水精细化工产业园，为三类工业用地，项目建设符合济源市城乡总体规划和济源市清水精细化工产业园园区规划及规划环评相关要求。

(2) 项目所在区域济源市 2020 年环境质量为不达标区，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 均未超标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 超标。补充监测期间评价区域内各监测点位氯气、HCl 均满足相关环境质量标准。

(3) 拟建项目所在地不属于自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区域范围内，周围没有文物保护单位。

(4) 距离拟建项目较近的敏感点有小刘庄村、西添浆村、东添浆村等，均不在本项目防护距离内。

### 1.3 分析判定情况

#### 1.3.1 环评文件类型及审批级别判定

本项目产品为五氯化磷，所属行业为 C2619 其他基础化学原料制造，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 26——44 基础化学原料制造 261；农药制造 263；涂料、油墨、颜料及类似产品制造 264；合成材料制造 265；专用化学产品制造 266；炸药、火工及焰火产品制造 267”中的基础化学原料制造，应编制环境影响报告书。

根据《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）及《关于进一步下放部分建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（河南省生态环境厅 2019 年 8 月 29 日），本项目审批部门为济源市示范区生态环境局。

#### 1.3.2 产业政策相符性分析判定

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》项目不属于限制、淘汰类，为允许类。另本项目已在济源市发展和统计局完成备案并审批通过，项目备案编号为：2108-419001-04-01-447432。综上，本项目建设符合国家当前产业政策要求。

#### 1.3.3 相关规划及规划环评相符性分析判定

本项目为其他基础化学原料制造，建设用地位于济源市清源水处理有限公司现有厂区内，属于济源市清水精细化工产业园，为三类工业用地，项目建设符合济源市城乡总体规划和济源市清水精细化工产业园园区规划及规划环评相关要求。

### 1.3.4 环境影响分析判定

#### 1.3.4.1 环境空气

采用估算模式计算各废气污染源的最大影响程度，本项目各污染源占标率最大的为五氯化磷装置区无组织废气中的  $\text{Cl}_2$ ， $P_{\max}$  为 22.00%，大于 10%，以此判定评价等级为一级。

本项目  $D_{10\%}$  为 472m，因此，确定本项目环境空气评价范围为东西边长 5km、南北边长 5km 的矩形区域。

#### 1.3.4.2 地表水

本项目为水污染影响型建设项目，本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

根据《地表水环境影响评价导则》(HJ2.3-2018)，废水回用不排放，地表水环境影响评价等级为三级 B，仅做简要分析。

#### 1.3.4.3 地下水

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于石化、化工项目，拟建项目场地地下水环境影响评价项目类别为 I 类；建设项目拟建厂址地下水敏感程度为“较敏感”；综合判定拟建项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

根据《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  $\geq 20\text{km}^2$ 。本次工作评价范围如下：东边界以薛庄村-西冶村为界；西边界以绮里村-交兑新村为界；北边界以大郭村-桥头村为界；南边界以金河村—临泉村为界；上述边界可组成一个松散层孔隙水水文地质单元。以该水文地质单元为评价评价范围，面积约  $55.08\text{km}^2$ 。

#### 1.3.4.4 声环境

本工程所处声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）要求，本次声环境影响评价工作等级确定为二级。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。

#### 1.3.4.5 土壤环境

本项目属于化学原料和化学制品制造，根据（HJ 964-2018）附录 A，项目类别属于“ I 类”；本次工程占地 2250m<sup>2</sup>，属于小型占地规模；本项目位于济源市清水精细化工产业园，因此周边环境敏感程度为“不敏感”。对照土壤导则，本项目土壤环境影响评价等级为“二级”。调查评价范围为厂界外扩 200m。

#### 1.3.4.6 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，风险评价工作级别划分依据见表 1.3-1。

表 1.3-1 评价工作等级划分

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

<sup>a</sup>是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。导则附录 A。

表 1.3-2 评价工作等级划分结果

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气环境	IV <sup>+</sup>	一
地表水环境	IV	一
地下水环境	IV	一
本项目	IV	一

根据本项目环境风险潜势，项目风险评价等级为一级。项目风险评价范围如下：

- (1) 大气环境风险评价范围：建设项目边界 5km 范围内；

(2) 地下水环境风险评价范围：参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，东边界以薛庄村-西冶村为界；西边界以绮里村-交兑新村为界；北边界以大郭村-桥头村为界；南边界以金河村—临泉村为界；上述边界可组成一个松散层孔隙水水文地质单元。以该水文地质单元为评价评价范围，面积约 55.08km<sup>2</sup>；

(3) 地表水环境风险评价范围：本项目废水经处理后全部回用，无废水外排；事故状态下，项目废水（液）能得到有效收集、控制、处理。因此此次地表水环境风险主要针对本厂区废水防控措施进行分析。

### 1.3.5 厂址可行性分析判定

拟建项目厂址位于济源市清水精细化工园区，符合园区发展总体规划和土地利用总体规划要求；通过环境影响预测表明，本项目对环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境等的影响均在可接受范围之内，其环境风险水平可以接受；项目无需设置大气环境保护距离；厂区布局合理。

评价认为在认真落实工程设计及环评提出的各项污染防治措施，确保环保设施的正常稳定运行前提下，工程拟选厂址可行。

## 1.4 主要环境影响

拟建项目以运行期环境影响为主，具体如下：

### (1) 废气

五氯化磷装置废气经废气吸收塔（三级碱液喷淋）处理后由 25m 排气筒排放，主要污染物为氯气、氯化氢。由预测结果可知本项目建成后，对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求，本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内。

### (2) 废水

本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于



盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。项目废水不排入地表水体，因此对地表水环境影响较小。

### （3）地下水

正常工况下，项目建设均按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等相关规范的要求进行防渗处理，各生产环节按照设计参数运行，无废水外排，且管道均架空处理，故正常工况不应有污染物发生渗漏至地下水的情景发生。

在非正常工况下，本项目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，废水处理站污水池底部渗入地下是概率很小的事件，同时其超标区域未超出厂界，对区域地下水环境敏感目标的影响较小，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。

### （4）噪声

拟建项目主要噪声源有：除尘器、风机、各种泵类等。

治理措施：设计时选用低噪声设备；风机出口设消声器；各类高噪声设备合理布局、设置减振基础，并利用建筑物、绿化植物等对噪声屏蔽、吸纳作用降低噪声影响。

经预测，本工程投产运营后，东、南、西、北厂界噪声昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值要求。

### （5）土壤

本项目五氯化磷尾气中的氯化氢、氯气以大气污染物质的形式，通过干沉降或湿沉降进入土壤。

本项目济源市清水精细化工产业园内，属于规划工业用地。区域位于济源市清源水处理有限公司现有厂区内，项目针对各类污染物均采取了相应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源，确保项目对区域土壤环境的影响水

平处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可以接受的。

#### （6）环境风险

项目主要危险物质为：液氯、三氯化磷、五氯化磷、次氯酸钠、氯化氢；主要分布在五氯化磷单元、液氯库单元、灌装间单元等；环境风险因素主要为物料泄露。

项目大气环境风险事故情形选定为液氯管道泄露事故造成的氯气事故排放及单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢。氯气泄漏事故在最不利气象条件下、常见气象条件下，磷化氢扩散事故在最不利气象条件下各自大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2范围内均有敏感点，经计算在事故发生后氯气、磷化氢下风向和环境敏感点处的死亡概率均为0。因此本项目液氯管道泄露事故、单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢扩散事故在最不利气象条件下、最常见气象条件下不会对周边环境敏感点人群造成生命威胁和不可逆伤害，影响较小，风险可以接受。

项目设有三级防控体系，储罐设置围堰，液氯库、灌装间设置导流沟及集液槽，厂区设有事故池，一旦发生事故，关闭雨水切断阀，泄漏物料/消防废水可排至事故水池中，经厂区污水处理站处理后回用，不外排。《济源市清源水处理有限公司突发环境事件应急预案》（第三版）中提出有废水或泄漏物流出厂外的应急措施。在落实好各项污染防治措施后，评价认为厂区废水、液态物料、消防废水在事故状态下外溢的可能性不大，对地表水的影响较小。

在非正常工况下，废水处理站污水池破裂泄漏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，污水池破裂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。

建议建设单位在设计和运营中应落实工程和环评的相关要求和建议，

针对项目可能发生的风险事故，制定应急预案，并加强应急演练；实行全面安全的管理制度，一旦事故发生立即启动应急预案；加强对周边居民的宣传和应急演练，当出现事故时，迅速撤离；加强设备的运行管理和维护，使厂区雨、污水闸门能及时关闭，将初期雨水、事故废水、消防废水收集排入事故水池，防止事故废水外排；加强安全生产和运输管理，防止重大风险事故的发生。

评价认为在采取了评价所提建议、采取了相应的防范措施、安装必要的安全设备后，项目的环境风险可以接受。

### 1.5 环境影响评价主要结论

(1) 本工程建设符合国家产业政策和环保政策；

(2) 本工程厂址位于济源市清水精细化工产业园内，符合园区总体规划和规划环评要求；

(3) 本工程不在饮用水水源保护区、自然保护区等敏感区域，不会对其产生明显不利影响；

(4) 根据本工程从原料、产品、生产工艺、节能降耗、污染物排放和环境管理等方面的分析结果，总体可达到清洁生产国内先进水平；

(5) 本工程过程控制和污染防治技术较完备，污染防治措施可行，在实施了可行性研究报告和本环评提出的污染治理措施后，各种污染物均可以做到稳定、达标排放；

(6) 本工程对区域环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤的影响可以接受，因突发事故引起的环境风险在可接受范围内；

(7) 综上所述，在认真执行“三同时”制度，落实评价提出的污染防治措施及建议的前提下，从环保的角度考虑，本工程建设可行。

## 第 2 章 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法(修订)》(2018.1.1);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26);
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(修订)(2018.12.29);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订)(2020.9.1);
- (6) 《中华人民共和国水法》(修订)(2016.7.2);
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 修正)(2019.08.26);;
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29);
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.07.1);
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26);
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》(2018.10.26);
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1);
- (13) 《河南省建设项目环境保护条例》(2016.03.29);
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令 第 16 号);
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)(2019.01.01);
- (16) 《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);
- (17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号);

- (18)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号);
- (19)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号);
- (20)《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);
- (21)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发[2018]22号);
- (22)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部部令 第 34 号, 2015 年 6 月 5 日起施行);
- (23)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第 3 号);
- (24)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号);
- (25)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展改革委第 29 号令, 2019.10.30);
- (26)《排污许可管理办法(试行)》(环境保护部令 第 48 号, 2018.1.10);
- (27)《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)》(豫政[2018]30 号);
- (28)《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);
- (29)《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);
- (30)《河南省人民政府办公厅关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区划的通知》(豫政办〔2013〕107 号);
- (31)《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水

源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23号）；

（32）《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）；

（33）《关于进一步下放部分建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（河南省生态环境厅2019年8月29日）；

（34）《河南省生态环境厅办公室关于加快推进挥发性有机物治理监管工作的通知》（豫环办【2019】98号）；

（35）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办〔2018〕73号）；

（36）《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办【2007】125号）；

（37）《关于印发<2020年挥发性有机物治理攻坚方案>的通知》（环大气【2020】33号）；

（38）《河南省生态环境厅办公室关于深化环评“放管服”改革及实施环评审批正面清单的通知》（豫环办【2020】22号）；

（39）《河南省2021年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案》（豫环文[2021]59号）；

（40）《河南省生态环境准入清单》；

（41）《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防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办[2021]20号）

（42）《河南省2021年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案》（豫环文[2021]59号）；

（43）《济源示范区“三线一单”》；

（44）《济源产城融合示范区2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》（济环攻坚办〔2020〕19号）；

（45）《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021

年修订版)》

### 2.1.2 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则——总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则——土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
- (8) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91);
- (9) 《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)
- (10) 《污染源强核算技术指南 准则》
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范——无机化学工业》(HJ1035-2019)
- (12) 《排污单位自行监测技术指南——无机化学工业》(HJ1138-2020)
- (13) 《排污单位自行监测技术指南——石油化学工业》(HJ947-2018)

### 2.1.3 相关规划、区划

- (1) 《济源市城乡总体规划》(2012-2030);
- (2) 《济源市清水精细化工产业园区总体规划(2019-2030)》;
- (3) 《济源市清水精细化工产业园区总体规划(2019-2030)环境影响报告书》及审查意见(济管环[2020]91号);

### 2.1.4 项目依据

- (1) 项目备案确认书;
- (2) 项目委托书;
- (3) 项目可行性研究报告;

(4) 建设单位其它相关资料。

## 2.2 评价对象、目的

### 2.2.1 评价对象

本次评价对象为济源市清源水处理有限公司年产 10 万吨五氯化磷项目，属扩建项目。

### 2.2.2 评价目的

根据国家有关环保法律、法规，分析项目与现有国家产业政策的相符性；论证工程污染防治设施的可行性，并据此确定项目能够达到的最优污染控制水平和清洁生产水平；在查清环境背景和预测年区域污染源变化的基础上，预测工程建设对环境的影响，并提出切实可行的工程污染防治措施及环境管理体系，以最大限度减少工程对环境的不利影响；分析工程厂址的环境可行性，并对工程建设的可行性给出明确结论，为环保管理和工程环保设计提供科学依据。

## 2.3 评价总体思想

(1) 按照国家及地方有关环境法规的要求，本次评价遵循“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，最大限度地减少工程污染物的排放量，尽可能减少工程对环境的影响；

(2) 通过咨询企业工作人员、相关专家并采用类比调研的方法对本项目产污情况进行分析，利用物料及水量衡算等方法确定工程所排污染物源强，分析所采取防治措施的技术成熟性、稳定性及可靠性，在此前提下根据拟采取的防治措施的治理效果，对项目排放的污染物进行达标分析；

(3) 通过对环境现状进行实际监测及调查，了解评价区域的环境质量现状及存在的主要环境问题；

(4) 根据项目及环境特点，分别采用预测模式预测及定性分析等手段，分析预测项目对环境质量可能造成的不良影响，分析环境的可承受性。

(5) 通过对本项目的原料和产品、生产工艺和装备、能源资源利用、



污染物减排措施、过程控制、环境管理、与同类企业对比等方面的分析，说明本项目的清洁生产水平，并有针对性的提出改进措施；

(6) 通过风险评价分析，确定项目建设和运行过程中可能存在事故隐患，据此提出有针对性的事故防范措施和事故应急措施；

(7) 以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性与定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值。

(8) 按建设项目建设阶段、生产运行等不同阶段，针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征，提出具体环境管理和环境监测要求；

(9) 对建设项目的建设概况、产业政策、相关规划、环境质量现状、污染物排放情况、主要环境影响、环境保护措施、公众意见采纳情况等内容进行概括总结，结合环境质量目标要求，明确给出建设项目的环境影响可行性结论。

## 2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 2.4.1 环境影响因素识别

项目建设地点为济源市清源水处理有限公司老厂区内中部偏西区域，根据建设地点、周边环境及项目影响等，评价过程中使用“环境影响因素识别表”分析本项目对环境可能造成的影响，并将影响时期划分为施工期、营运期两个时段，具体情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素识别一览表

项 目		施工期	营运期			
		施工	废水	废气	固废	噪声
自然 环境	大 气	-1S	/	-1L	/	/
	地表水	-1S	-1L	/	-1L	/
	地下水		-1L	/	-1L	/
	声环境	-2S	/	/		-2L
生态	植 被	0	-1L	/	-1L	/

项 目		施工期	营运期			
		施工	废水	废气	固废	噪声
环境	土 壤	0	-1L	/	-1L	/
	农作物	0	-1L	/	/	/
	水土流失	-1S	/	/	/	/
备注	+、-分别表示工程的影响属于正、负效应；S、L 分别代表暂时、长期影响；0—无影响、1—影响较小、2—影响中等、3—显著影响。					

### 2.4.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别情况和项目排污特征，筛选得到本次评价的现状评价因子和预测评价因子，详见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价因子筛选结果一览表

环境要素	评价时段	评价因子
环境空气	现状评价	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、Cl <sub>2</sub> 、HCl
	施工期	TSP、PM <sub>10</sub>
	运营期	Cl <sub>2</sub> 、HCl
地表水	现状评价	pH、溶解氧、高锰酸钾指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
	施工期	COD、SS、NH <sub>3</sub> -N
	运营期	评价水污染控制和水环境影响减缓措施有效性； 依托污水处理设施的环境可行性；
地下水	现状评价	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ，以及 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、总磷
	运营期	COD、总磷
噪声	现状评价	等效 A 声级
	施工期	
	运营期	
土壤	现状评价	农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌
		建设用地：GB 36600-2018 表 1 中 45 项因子
	运营期	Cl <sub>2</sub> 、HCl
环境风险	运营期	氯气、氯化氢等

## 2.5 评价标准

## 2.5.1 环境质量标准

本次评价执行的环境质量标准见表 2.5-1。

表 2.5-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	因子		标准限值
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>
			24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>
			年平均	60μg/m <sup>3</sup>
		NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>
			24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>
			年平均	40μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>
			年平均	70μg/m <sup>3</sup>
		PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>
			年平均	35μg/m <sup>3</sup>
		CO	1 小时平均	10mg/m <sup>3</sup>
			24 小时平均	4mg/m <sup>3</sup>
	O <sub>3</sub>	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
		日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>	
	《环境影响评价技术导则- 大气环境》(HJ2.2-2018) 附 录 D	氯化氢	1 小时平均	50μg/m <sup>3</sup>
24 小时平均			15μg/m <sup>3</sup>	
氯气		1 小时平均	100μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	30μg/m <sup>3</sup>	
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 1 III类	项目		标准限值
				III类
		pH		6~9
		高锰酸盐指数		6mg/L
		COD		20mg/L
		BOD <sub>5</sub>		4mg/L
		氨氮		1.0mg/L
		总磷		0.2mg/L
		总氮		1.0mg/L
		铜		1.0mg/L
		锌		1.0mg/L
		氟化物		1.0mg/L
		硒		0.01mg/L
砷		0.05mg/L		
汞		0.0001mg/L		

## 第 2 章 总则

		镉	0.005mg/L	
		铬（六价）	0.05mg/L	
		铅	0.05mg/L	
		氰化物	0.2mg/L	
		挥发酚	0.005mg/L	
		石油类	0.05mg/L	
		阴离子表面活性剂	0.2mg/L	
		硫化物	0.2mg/L	
		粪大肠菌群	10000MPN/L	
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类	PH	6.5-8.5	
		氨氮, (mg/L)	≤0.5	
		硝酸盐, (mg/L)	≤20.0	
		亚硝酸盐, (mg/L)	≤1.00	
		氯化物, (mg/L)	≤250	
		硫酸盐, (mg/L)	≤250	
		溶解性总固体, (mg/L)	≤1000	
		高锰酸盐指数, (mg/L)	≤3.0	
		挥发酚类, (mg/L)	≤0.002	
		氰化物, (mg/L)	≤0.05	
		六价铬, (mg/L)	≤0.05	
		总硬度, (mg/L)	≤450	
		汞, (mg/L)	≤0.001	
		铅, (mg/L)	≤0.01	
		氟化物, (mg/L)	≤1.0	
		镉, (mg/L)	≤0.005	
		铁, (mg/L)	≤0.3	
		锰, (mg/L)	≤0.1	
		砷, (mg/L)	≤0.01	
		总大肠菌群, (CFU/100mL)	≤3.0	
	细菌总数, (CFU/100mL)	≤100		
	《地表水环境质量标准》 GB3838-2002III类	总磷, (mg/L)	≤0.2	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类	等效连续 A 声级	昼间	60dB(A)
			夜间	50dB(A)
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）中第 二类用地筛选值	砷	60mg/kg	
		镉	65 mg/kg	
		铬（六价）	5.7 mg/kg	
		铜	18000 mg/kg	
		铅	800 mg/kg	
		汞	38 mg/kg	

第 2 章 总则

	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
	二苯并[a, h]蒽	1.5 mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	15 mg/kg
	萘	70 mg/kg

	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）：筛选值 pH>7.5	氰化物	135mg/kg
		镉	0.6mg/kg
		汞	3.4mg/kg
		砷	25mg/kg
		铅	170mg/kg
		铬	250mg/kg
		铜	100mg/kg
		镍	190mg/kg
		锌	300mg/kg

### 2.5.2 污染物排放标准

本次评价执行的污染物排放标准详细指标见表 2.5-2。

表 2.5-2 污染物排放标准

污染类型	执行标准	污染因子	标准值	污染物排放监控位置
废气	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 4	HCl	20mg/m <sup>3</sup>	车间或生产设施排气筒
		氯气	8mg/m <sup>3</sup>	
	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 5	HCl	0.05mg/m <sup>3</sup>	厂界
		氯气	0.1mg/m <sup>3</sup>	
废水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	PH	6~9	/
		COD	/	/
		氨氮	8 mg/L	/
		SS	/	/
		BOD <sub>5</sub>	10 mg/L	/
		总磷	/	/
	厂内 HCl 吸收用水水质要求	PH	6~9	/
		COD	150mg/L	/
		氨氮	30 mg/L	/
		SS	80mg/L	/
		BOD <sub>5</sub>	50 mg/L	/
		总磷	/	/
噪声	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间	70 dB(A)	/
		夜间	55 dB(A)	/
	运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类	昼间	60 dB(A)	/
		夜间	50 dB(A)	/
固废	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单公告			

## 2.6 评价等级及评价范围

### 2.6.1 评价等级

#### 2.6.1.1 环境空气评价等级

评价根据 AERSCREEN 估算模式分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物), 及第  $i$  个污染物的地面质量浓度达标标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为:

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

式中:  $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面质量浓度占标率, %;

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物最大地面质量浓度,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

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

$C_{0i}$  一般选用《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 如项目位于一类环境空气功能区, 应选择相应的一级浓度限值; 对该标准中未包含的污染物, 使用附录 D 中所确定的 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目大气环境评价工作等级判据见表 2.6-1。

**表 2.6-1 大气环境评价工作等级判据**

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

经计算, 本项目各污染源占标率最大的为五氯化磷装置区无组织废气中的  $\text{Cl}_2$ ,  $P_{\max}$  为 22.00%, 大于 10%, 以此判定评价等级为一级。

#### 2.6.1.2 地表水评价等级

本项目为水污染影响型建设项目, 本工程需处理的废水有生活污水、

地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

根据《地表水环境影响评价导则》(HJ2.3-2018)，废水回用不排放，地表水环境影响评价等级为三级 B，仅做简要分析。

### 2.6.1.3 地下水评价等级

本项目属于《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)(按 1 号修改单修订)中的“261 基础化学原料制造中 2613 无机盐制造”，对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目属于 L 石化、化工类别中的“85、基本化学原料制造”，对应的地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

据收集资料和现场调查，建设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。但调查区内分布有乡村生活饮用水水井 18 眼，虽未划定保护区，但分布在建设项目周边，且位于建设项目地下水径流方向下游的共 5 眼，故建设项目的地下水敏感程度为“较敏感”。

根据上述建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别及建设项目的地下水环境敏感程度，综合判定本项目地下水环境影响评价工作等级为一级，各指标分类等级见表 2.6-2。

**表 2.6-2 本项目地下水评价工作等级判别表**

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



### 2.6.1.4 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009), 本项目确定声环境评价等级为二级, 评价依据见表 2.6-3。

**表 2.6-3 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	2类	二级

### 2.6.1.5 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分参照表 2.6-4。

**表 2.6-4 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV<sup>+</sup>为极高环境风险

项目厂区危险物质及工艺系统危险性等级为 P1, 根据各环境要素环境敏感程度可知, 大气环境风险潜势 IV<sup>+</sup>, 地表水环境风险潜势 IV、地下水环境风险潜势 IV。

风险评价工作级别划分依据见表 2.6-5。根据本项目环境风险潜势, 项目风险评价等级见表 2.6-6。

**表 2.6-5 评价工作等级划分**

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

<sup>a</sup>是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。导则附录 A。

表 2.6-6 评价工作等级划分结果

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气环境	IV <sup>+</sup>	—
地表水环境	IV	—
地下水环境	IV	—
本项目	IV	—

### 2.6.1.6 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)中规定,污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分有项目类别、占地规模与周边土壤环境敏感程度确定。建设项目占地规模分为大型( $\geq 50\text{hm}^2$ )、中型( $5\sim 50\text{hm}^2$ )、小型( $\leq 5\text{hm}^2$ )。环境敏感程度分级方法见表 2.6-7,评价工作等级划分方法见表 2.6-8。

表 2.6-7 环境敏感程度分级表

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

表 2.6-8 工作等级划分表

占地规模 评价等级 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	/	/

注：“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目属于化学原料和化学制品制造,根据(HJ 964-2018)附录 A,项目类别属于“ I 类”;本次工程占地  $2250\text{m}^2$ ,属于中型占地规模;本项目位于济源市清水精细化工产业园,因此周边环境敏感程度为“不敏感”。结合表 2.6-8 可知,本项目土壤环境影响评价等级为“二级”。

### 2.6.2 评价范围

根据评价分级结果,结合项目特点及建设项目所在区域环境特征,确定该项目各环境因素的评价范围,详见表 2.6-9。

表 2.6-9 工程各环境因素评价范围一览表

环境因素	评价范围
环境空气	以项目厂址为中心区域，评价范围为东西边长 5km、南北边长 5km 的矩形区域。
地表水	本项目废水不外排，对地表水环境影响仅作简要分析
地下水	东边界以薛庄村-西冶村为界；西边界以绮里村-交兑新村为界；北边界以大郭村-桥头村为界；南边界以金河村—临泉村为界；上述边界可组成一个松散层孔隙水水文地质单元。以该水文地质单元为评价评价范围，面积约 55.08km <sup>2</sup>
声环境	厂界外 200m
环境风险	建设项目边界 5km 范围内
土壤	厂界外扩 200m。

## 2.7 污染控制与环境保护目标

### 2.7.1 控制污染

(1) 控制项目外排大气污染物排放浓度满足《无机化学工业污染排放标准》(GB31573-2015)及修改单表 4 大气污染物特别排放限值 ( $Cl_2 \leq 8mg/m^3$ ;  $HCl \leq 20mg/m^3$ ) 及表 5 企业边界大气污染物无组织排放限值的要求。

(2) 本项目废水依托厂内现有的废水综合处理站处理，本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

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

(4) 危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单要求。

### 2.7.2 环境保护目标

根据现场调查本次评价环境保护目标见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要环境保护目标一览表

济源市清源水处理有限公司厂址周围 5km 范围内					
序号	敏感目标名称	距离/m	方位	属性	人口数(人)
1	小刘庄	170	NW	居住区	300
2	南瑞村	361	NE	居住区	471
3	北瑞村	411	NE	居住区	935
4	东郭路村	1266	N	居住区	2228
5	旧河庄村	2330	N	居住区	1150
6	大河庄	2339	N	居住区	1280
9	竹裕新村	1877	NE	居住区	1000
10	范庄村	1915	NE	居住区	518
11	东坡新村	2242	NE	居住区	1348
12	永太村	1453	NE	居住区	1072
13	阎家庄村	1233	E	居住区	307
14	赵家庄村	2000	E	居住区	240
15	西蒋村	2700	SE	居住区	480
16	新安村	2232	SE	居住区	850
17	南冢村	1252	SE	居住区	1228
18	老龙沟	2563	SE	居住区	160
19	周楼村	3129	SE	居住区	840
21	新峡村	1444	SSE	居住区	712
22	东添浆村	846	S	居住区	2775
23	西添浆村	565	SSW	居住区	1900
24	绮里村	2250	SW	居住区	1821
25	金河村	3136	SW	居住区	500
26	赵村	2653	SW	居住区	1600
27	小郭庄	1343	NW	居住区	240
28	河岔村	1150	NW	居住区	300
29	东孙庄	2397	NW	居住区	230
30	北孙庄	2880	NW	居住区	1300
31	交兑新村	3752	NW	居住区	1500
32	西郭路村	1931	NW	居住区	1980
33	苗店居委会	3269	N	居住区	4000
34	东马头居委会	4072	NNW	居住区	2775
35	中马头居委会	4436	NW	居住区	2125
36	西马头居委会	4712	NW	居住区	945
37	白沟新村居委会	4165	NE	居住区	1175
38	牛社村	4373	NE	居住区	598
39	西湖村	4179	NE	居住区	1278
40	关阳新村	4483	NE	居住区	1604
41	梨林镇	4217	NE	居住区	1400
42	北荣村	3726	NE	居住区	820
43	冢上村	4840	NE	居住区	296
44	后荣村	3461	NE	居住区	1036
45	前荣村	3295	ENE	居住区	1100
46	南官庄村	4682	ENE	居住区	4011

环境空气

## 第 2 章 总则

47	桃园村	3293	E	居住区	568		
48	萧庄村	2942	ESE	居住区	279		
49	东蒋村	3174	SE	居住区	1126		
50	五里沟新村	3268	SE	居住区	330		
51	北村	4730	SE	居住区	432		
52	西庄村	4291	SE	居住区	360		
53	张金村	3614	SE	居住区	2400		
54	南村	5003	SE	居住区	2376		
55	东源沟村	4762	SSE	居住区	300		
56	源沟村	4886	SSE	居住区	200		
57	西源沟村	5011	S	居住区	950		
58	卫庄	4913	SSW	居住区	1700		
59	宋沟村	4927	SSW	居住区	690		
60	庚章村	3829	SSW	居住区	1200		
61	南李庄村	4333	SW	居住区	520		
62	南郭庄村	4903	SW	居住区	1040		
63	南河口村	3929	SW	居住区	483		
64	柏平村	3607	SW	居住区	1265		
65	赵村	2643	SW	居住区	1630		
66	中王村	2836	SW	居住区	4100		
67	东轱城村	4704	SW	居住区	3980		
68	良安新村	2970	W	居住区	1450		
69	南孙村	2761	NW	居住区	529		
70	王礼庄村	3964	NW	居住区	1054		
71	中礼庄村	4734	NW	居住区	737		
72	邱礼庄村	4420	NW	居住区	1200		
73	赵礼庄村	4693	NW	居住区	3210		
74	济源市职教园区（中 职校区）	3814	NW	学校	4000		
75	济源升龙城 E 区	4639	NW	居住区	2600		
76	济源建业城	4221	WNW	居住区	520		
77	济源职业技术学校 （新校区）	3744	NW	学校	12000		
78	宗庄村	4041	NW	居住区	1400		
79	老杨沟	3954	NW	居住区	100		
<b>受纳水体</b>							
地表水	序号	受纳水体名称	距离 m	方位	环境功能区划	性质	
	1	蟒河	60	NE	III类	排洪、灌溉	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征		水质 目标	供水人口	方位
	1	庚章村	集中式饮用水水源保护区		III类	800 余人	SSW
	2	西湖村				1400 余人	NNE
	3	河岔村				1300 余人	NW
	4	西郭路				1000 余人	NW
	5	旧河庄（供高楼庄、旧河 庄、大河庄）				1500 余人	NNW
	6	竹峪新村				1076 人	N

7	东郭路村			2900 余人	N
8	西添浆村			2200 余人	S
9	东添浆村			3000 余人	SSW
10	厂区 2 号井	分散式饮用水水源地	III类	100 余人	/
11	厂区 3 号井				
12	厂区 1 号井				
13	范庄村			500 余人	NE
14	北治墙村			300 余人	SE
15	西治村			500 余人	SE
16	北临泉村			500 余人	SE
17	周楼村			500 余人	SE
18	新安村			300 余人	SE
公路	G208			国道	

## 2.8 专题设置及评价重点

### 2.8.1 专题设置

- (1) 概述
- (2) 总则
- (3) 工程分析
- (4) 环境现状调查与评价
- (5) 环境影响预测与评价
- (6) 工程污染防治措施评价
- (7) 环境风险分析
- (8) 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析
- (9) 环境经济损益简要分析
- (10) 环境管理及监控计划
- (11) 结论与建议

### 2.8.2 评价重点

- (1) 工程分析
- (2) 环境影响预测与评价
- (3) 工程污染防治措施评价
- (4) 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

## 2.9 评价工作程序

评价工作程序见 2.9-1。

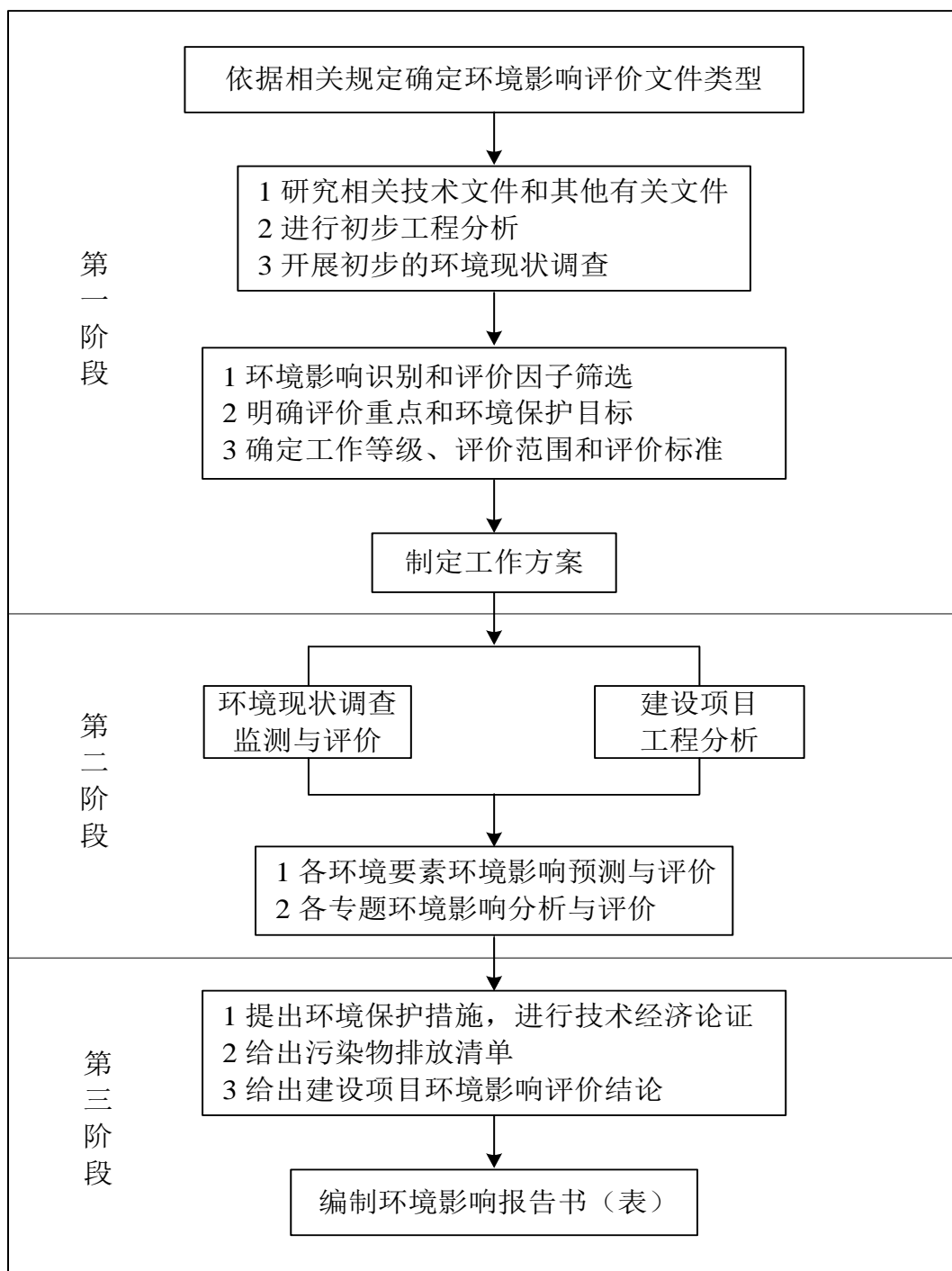


图 2.9-1 环评工作程序图

## 第3章 工程分析

济源市清源水处理有限公司成立于2018年4月20日，是河南清水源科技股份有限公司设立的全资子公司。河南清水源科技股份有限公司前身是1995年成立的济源市清源水处理有限责任公司，2017年底河南清水源科技股份有限公司进行集团化，2018年将水处理剂的研发、生产、销售等业务剥离至济源市清源水处理有限公司。济源市清源水处理有限公司厂址位于济源市轵城镇黄河路东段与208国道交叉口向南1500米（以下称为老厂区），2018年公司在济源市虎岭产业集聚区化工产业园即虎岭厂区异地扩建了年产18万吨水处理剂项目，两个厂区生产工艺、产品基本相同。本次工程在老厂区预留空地上建设，虎岭厂区另行申领了排污许可证，虎岭厂区相关情况不再赘述。

### 3.1 现有工程概况

#### 3.1.1 环保手续履行情况

老厂区始建于1995年，现有5个项目已建成投产，各项目环保手续执行情况见表3.1-1。

表 3.1-1 老厂区现有工程环保手续执行情况一览表

项目	时间	事件	公文
年产2万吨水处理剂项目	2006.11.16	报送环评报告表	济环开[2006]198号
	2006.12.14	取得济源市环保局环评批复	
	2007年间	项目建设	济环验[2007]92号
	2007.12.4	通过济源市环保局竣工环保验收	
	2008年间	清水源公司成立	济环开函[2009]143号
	2009.6.1	清水源公司成为年产2万吨水处理剂项目主体	
年产5万吨水处理剂技改项目	2009.12	报送环评报告书	济环开[2009]214号
	2009.12.25	取得环评批复	
	2010.5	向济源市环保局提交项目变更环评报告	济环开函[2010]165号
	2010.6.22	济源市环保局同意项目变更	
	2010-2011	项目建设	济环评验[2011]69号



### 第 3 章 工程分析

项目	时间	事件	公文
	2011.12.20	通过济源市环保局竣工环保验收	
年产 1 万吨水处理剂技改项目 (简称“PBTCA 项目”)	2012.6	取得环评批复	济环开[2012]019 号
	2014.8	通过济源市环保局竣工环保验收	济环评验[2014]035 号
废酸(液)资源化利用项目	2012.6	取得环评批复	济环开[2012]020 号
	2014.8	通过济源市环保局竣工环保验收	济环评验[2014]037 号
年产 3 万吨水处理剂扩建项目	2012.2	取得环评批复	济环开[2012]001 号
	2017.12	通过竣工环保验收	济环函[2018]002 号 废水处理站自主验收

#### 3.1.2 产品方案、原辅料

厂区现有工程产品主要有水处理剂、固体亚磷酸、氯甲烷等产品，各产品共计产能 114000 万 t/a，详见表 3.1-2。厂内现有工程主要原辅材料消耗见表 3.1-3。

**表 3.1-2 厂区产品规模一览表**

产品类型	产品化学名	产品名缩写	规格	设计产能 (t/a)		去向
三氯化磷	三氯化磷	PCl <sub>3</sub>	98%	60000		全部自用
固体亚磷酸	亚磷酸	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	折 100%	2000		外售
HEDP 产品	羟基亚乙基二膦酸 (50%液体)	HEDP	50%	25000	64000	外售
	羟基亚乙基二膦酸 (60%液体)	HEDP	60%	32000		
	羟基亚乙基二膦酸 (固体)	HEDP	90%	6900		
	羟基亚乙基二膦酸钠盐	/	30%	100		
甲叉类产品	氨基三甲叉膦酸	ATMP	50%	1500	4800	外售
	氨基三甲叉膦酸钠盐	AT 钠盐	42%	100		
	二乙烯三胺五亚甲基膦酸	DTPMP	50%	1000		
	二乙烯三胺五亚甲基膦酸钠盐	DT 钠盐	40%	1000		
	其他甲叉类产品	/	50%	1200		
聚合类产品	聚丙烯酸	PAA	30%	500	3200	外售
	水解聚马来酸酐	HPMA	48%	1000		
	磺酸共聚物 (丙烯酸-AMPS 共聚物)	AA/AMPS	30%	1500		
	其他聚合类产品	/	40%	200		
PBTCA 产品	2-膦酸基-1, 2, 4-三羧酸丁烷溶液	PBTCA	50%	10000		外售
一氯甲烷	一氯甲烷	CH <sub>3</sub> Cl	98.5%	30000		外售

**第 3 章 工程分析**

产品类型	产品化学名	产品名缩写	规格	设计产能 (t/a)	去向
产品					
副产品	盐酸	/	30%	84936.10	外售

**表 3.1-3 厂区现有工程主要原辅材料及能源消耗表**

原辅材料	规格	2020 年年耗 (t/a)
黄磷	99.8%	10986.54
液氯	99.9%	37616.01
冰醋酸	99%	834.55
氯化铵	99%	1045.39
甲醛	37%	7034.42
二乙烯三胺	99%	268.51
其他胺类	98%	73.10
丙烯酸	99%	1281.91
次磷酸钠	99%	82.24
过硫酸铵	99%	89.12
马来酸酐	99%	3899.85
双氧水	99%	2007.4
羟丙酯	99%	12.62
亚磷酸二甲酯	98%	1067.69
丙烯酸甲酯	99.5%	1028.97
甲醇钠溶液	31%	68.91
甲醇原液	99.9%	12431
甲醇再生液	99%	4653
活性炭	/	35.645
电 (KWh)	动力电	12590340
蒸汽 (包括冲蒸及加热)	1.25MPa	114975.88

### 3.1.3 主要建设内容

老厂区现有工程由主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程和环保工程组成，主体工程主要为产品生产车间，公用工程包括供电、供热、供水、制冷等设施，辅助工程包括办公楼、机修间、工具间等，储运工程包括储罐区、仓库等，环保工程包括污水收集设施、废气处理设施、固废暂存场所等。

老厂区主体工程及生产能力见表 3.1-4，公用工程、辅助工程、储运工程和环保工程见表 3.1-5。

**表 3.1-4 现有主体工程及生产能力**

序号	生产装置	内 容
1	三氯化磷装置	设计三氯化磷产能 6 万 t/a，1 套三氯化磷装置，占地面积 463.7m <sup>2</sup> 。此外还有循环水池、仓库、黄磷罐区、三氯化磷罐区、变电房、压缩机房。
2	亚磷酸装置	产能 0.65 万 t/a。1 套亚磷酸装置，占地面积 180m <sup>2</sup> 。此外还有亚磷酸室外装置区占地面积 270m <sup>2</sup> 。
3	HEDP 装置	1 套 3 万 t/aHEDP 装置，占地面积 1642m <sup>2</sup> 。1 套 3.4 万 t/aHEDP 装置，占地面积 1494.6m <sup>2</sup> 。
4	PBTCA 装置	设计产能 1 万 t/a。PBTCA 厂房一座，占地面积 480m <sup>2</sup> 。
5	甲叉装置	设计产能 0.48 万 t/a，2 套甲叉装置，占地面积 343.35m <sup>2</sup> 。
6	氯甲烷装置	设计产能 3 万 t/a。1 套氯甲烷装置（含压缩机棚及氯甲烷吸收区），占地面积 1103.2m <sup>2</sup> 。此外还有甲醇、氯甲烷罐区，占地面积 1120.32m <sup>2</sup> 。循环水池占地 112m <sup>2</sup> 。
7	聚合物装置	设计产能 0.32t/a，占地面积 216m <sup>2</sup> 。

**表 3.1-5 现有工程公用、辅助、储运和环保工程一览表**

项目	工程内容	
公用工程	供电	引自 10KV 开闭所
	供热	园区集中供热，来自国电豫源热电厂
	供水	利用现有供水管网，供水规模 800t/d，现状供水规模为 400t/d
	排水	生产废水、生活污水经厂内污水处理站处理后全部回用，污水处理站采用“破络合电解塔+芬顿氧化+厌氧+好氧+多介质过滤器”工艺处理；废水处理站处理出水回用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路洒水抑尘等，不外排。厂内采取雨污分流，雨水排入蟒河。

	供气	由园区燃气管网提供，气源为中裕燃气公司西气东输二线天然气和晋城煤层气双气源。	
	循环冷却水	有7套循环冷却水系统，随各生产装置就近布设。	
	脱盐水处理	1套15m <sup>3</sup> /h反渗透装置，1套50m <sup>3</sup> /h离子交换装置	
辅助工程		主要有办公楼、食堂、门卫、备品备件库、研发中心、化验室、机修间、工具间、变配电室、泵房、总控室等。	
储运工程	储罐区	主要有液氯库（需拆除）、黄磷罐区、三氯化磷罐区、甲醇罐区、氯甲烷罐区、HEDP成品罐区等，各罐区随装置区就近布设。	
	仓库	1个，占地面积170.5m <sup>2</sup> 。	
环保工程	废气	DA001	真空泵池+2级水喷淋+1级双氧水喷淋+1级水喷淋+1级鼓泡吸收+1级水喷淋+1级碱液喷淋
		DA002	5级浓盐酸喷淋醋酸吸收装置+5级水喷淋盐酸吸收装置+1级碱液吸收
		DA003	6级浓盐酸喷淋醋酸吸收装置+4级水喷淋盐酸吸收装置+2级鼓泡吸收+1级碱液吸收
		DA004	2级水喷淋+1级碱液喷淋
		DA005	水洗槽吸收+2级盐酸吸收+1级水喷淋+1级碱液喷淋
	废水	生活污水与全厂生产废水、循环冷却水排水、软水制备废水等一起进入厂区废水综合处理站处理后回用，不外排。	
	噪声	吸声、减振、消声器、隔声罩等	
	固废	厂内设置30m <sup>2</sup> 危废库。	

### 3.1.4 厂区平面布置

厂区有2个大门，一个人流入口、一个物流入口，均布设在厂区西侧。厂区平面布置见附图3。

以人流入口道路为分界，北侧为办公生活区，办公生活区东侧为泵房、雨水及事故水池、污水处理；人流入口道路南侧为生产装置区。

厂区主干道宽约9m，全厂与外界有高约2m的实体围墙相隔。

### 3.1.5 工艺流程及产污环节

现有工程生产工艺包括三氯化磷生产工艺、亚磷酸生产工艺、HEDP（羟基亚乙基二膦酸）及其盐的生产工艺、甲叉类水处理剂产品生产工艺、聚合物类水处理剂产品生产工艺、PBTCA（2-膦酸基-1, 2, 4-三羧酸基丁

烷) 水处理剂产品生产工艺、一氯甲烷生产工艺。

现有工程产污环节及治理措施见表 3.1-6。

**表 3.1-6 现有工程产污环节及治理措施一览表**

类别	编号	产污环节	主要污染因子	治理措施		
废气	有组织	DA001	一工段(PBTCA)、二工段(聚合物类工段、HEDP 固体工段、甲醛储罐废气、甲醇工段)	甲醇、甲醛 HCl	真空泵池+2 级水喷淋+1 级双氧水喷淋+1 级水喷淋+1 级鼓泡吸收+1 级水喷淋+1 级碱液喷淋	15m 排气筒
		DA002	HEDP 五工段	HCl	5 级浓盐酸喷淋醋酸吸收装置+5 级水喷淋盐酸吸收装置+1 级碱液吸收	15m 排气筒
		DA003	HEDP 四工段	HCl	6 级浓盐酸喷淋醋酸吸收装置+4 级水喷淋盐酸吸收装置+2 级鼓泡吸收+1 级碱液吸收	15m 排气筒
		DA004	氯化工段(三氯化磷)\盐酸储罐	Cl <sub>2</sub> 、HCl	2 级水喷淋+1 级碱液喷淋	25m 排气筒
		DA005	亚磷酸工段	HCl	水洗槽吸收+2 级盐酸吸收+1 级水喷淋+1 级碱液喷淋	15m 排气筒
	无组织	生产装置及罐区	甲醛、HCl、醋酸、甲醇	厂区绿化, 加强设备管理、检修等		
废水	W1	现有工程压滤机滤布冲洗废水	H <sup>+</sup> 、SS、COD	收集后回用于生产, 不外排。		
	W2	现有工程装置设备清洗废水	H <sup>+</sup> 、SS、COD			
	W3	现有工程初期雨水	—	送废水处理站处理后回用于盐酸吸收补充水、厂区绿化、道路清扫, 不外排		
	W4	现有工程软水制备废水	SS、盐类			
	W5	现有工程循环冷却排污水	SS、COD			
	W7	现有工程生活污水	SS、NH <sub>3</sub> -N、COD、BOD <sub>5</sub>			
	W6	现有工程甲醇残液	COD、BOD <sub>5</sub>	送现有一氯甲烷生产线综合利用		
噪声	N1	空压机	噪声	基础减振、隔声		
	N2	风机		基础减振		

类别	编号	产污环节		主要污染因子	治理措施
	N3	压滤机			基础减振
	N4	压缩机			基础减振
	N5	真空泵			基础减振
	N6	离心泵			基础减振
	N7	水泵			基础减振、隔声
固废	S1	PBTCA 生产线	甲醇残液	危险废物	送一氯甲烷生产线综合利用
	S2	HEDP、甲叉类及 PBTCA 生产线	废活性炭	危险废物	在危废暂存间暂存后定期送具有危险废物处理资质的单位进行处理
	S3		废滤布	危险废物	
	S4	现有工程废水处理站	沉渣	危险废物	
	S5	生活污水处理站	污泥	一般固废	在污泥暂存点暂存后，由环卫部门统一清运
	S6	办公生活区	办公生活垃圾	一般《固废	在生活垃圾暂存点暂存后，由环卫部门统一清运

### 3.1.6.1 废气排放达标分析

#### (1) 有组织排放废气

按产品分类现有工程废气主要来自五个工段、并对部分废气排放口进行了合并，根据公司排污许可证，厂区共有 5 个废气排放口，其排放信息如下：

表 3.1-7 现有工程废气治理措施情况一览表

产污环节	主要污染因子	治理措施	排放口 编号	排放口地理坐标		排气筒参数			备注
				E	N	H (m)	D (m)	T (°C)	
一工段 (PBTCA)	甲醇、非甲烷总烃	冷凝器+尾气塔+液封后与甲叉工段、 三工段合并排放	DA001	112°39'48.31"	35°2'59.78"	15	0.15	常温	/
二工段(聚合物 类工段)	HCl、甲醛	5级醋酸+3级盐酸喷淋吸收后与甲叉 工段、三工段合并排放							
甲醛储罐废气	甲醛	引入二工段尾气处理系统							
HEDP 固体工段	HCl、甲醛	水喷淋吸收后进入三工段尾气吸收 装置							
甲叉工段	HCl、甲醛	真空泵池+2级水喷淋+1级双氧水喷 淋+1级水喷淋+1级鼓泡吸收+1级水 喷淋+1级碱液喷淋							
HEDP 三工段									
HEDP 四工段	HCl	6级浓盐酸喷淋醋酸吸收装置+4级水 喷淋盐酸吸收装置+2级鼓泡吸收+1 级碱液吸收	DA003	112°39'46.15"	35°2'55.03"	15	0.125	常温	当一氯 甲烷生 产时、 四、五 工段、 亚磷酸 工段尾 气用于 氯甲烷 生产
HEDP 五工段	HCl	5级浓盐酸喷淋醋酸吸收装置+5级水 喷淋盐酸吸收装置+1级碱液吸收	DA002	112°39'52.02"	35°2'59.96"	15	0.125	常温	
亚磷酸工段	HCl	水洗槽吸收+2级盐酸吸收+1级水喷 淋+1级碱液喷淋	DA005	112°39'46.76"	35°2'57.59"	15	0.08	常温	
氯化工段(三氯 化磷)	Cl <sub>2</sub> 、HCl	2级水喷淋+1级碱液喷淋	DA004	112°39'42.37"	35°2'58.92"	25	0.1	常温	/
盐酸储罐	HCl	引入氯化工段尾气处理系统							

根据河南省科龙环境工程有限公司 2021 年 5 月《济源市清源水处理有限公司自行监测委托（废气、废水、噪声）环境检验机构检测报告》（报告编号：KL2021D0119-B，见附件 3）可知：

DA001 废气排放口非甲烷总烃、甲醛排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。其中非甲烷总烃排放浓度同时满足《河南省重点行业绩效分级指南（2021 年修订版）》有机化工企业线效分级指标中 B 级企业（全厂有组织 NMHC 有组织排放限值要求：40mg/m<sup>3</sup>）相关限值要求。

DA002 、 DA003 废气排放口非甲烷总烃、氯化氢排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求。其中非甲烷总烃排放浓度同时满足《河南省重点行业绩效分级指南（2021 年修订版）》有机化工企业线效分级指标中 B 级企业（全厂有组织 NMHC 有组织排放限值要求：40mg/m<sup>3</sup>）相关限值要求。

DA004 废气排放口氯气、氯化氢排放浓度均可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 4 标准限值要求。

DA005 废气排放口氯化氢排放浓度均可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 及修改单标准限值要求。

## （2）无组织排放废气

结合《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》中有机化工行业绩效分级指标中的 B 级相关要求，厂区现有工程无组织排放已采取的治理措施见表 3.1-16。

由上可知，现有工程无组织排放废气 VOC<sub>s</sub> 治理措施较为完善，符合《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》中有机化工行业绩效分级指标中 B 级要求。



表 3.1-16 现有工程无组织排放治理措施一览表

差异化指标	A 级企业	B 级企业	现有工程
无组织管控	<p>一、生产过程</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.含VOCs物料采用密闭输送、密闭投加或密闭操作间。</p> <p>4.车间产尘点和涉VOCs工序安装集气罩和治理设施。</p> <p>二、车间、料场环境</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>3.在确保安全的前提下,所有门窗应处于封闭状态;</p> <p>4.生产车间无可见烟粉尘外逸。</p> <p>三、其他</p> <p>1.厂区地面全部硬化或绿化,无成片裸露土地。</p>		<p>一、生产过程</p> <p>1、丙烯酸、甲醇钠采用密闭桶装储存,甲醇、醋酸、甲醛均采用密闭储罐储存,不涉及物料配备;</p> <p>2、不涉及产尘工序,不涉及产尘物料;</p> <p>3、甲醇、醋酸、甲醛储罐密闭管道投加,丙烯酸、甲醇钠密闭投加;</p> <p>4、车间无产尘点,涉及 VOCs 主要为不凝气及储罐储存过程中的呼吸废气,均引至废气治理设施进行治理。</p> <p>二、车间、料场环境</p> <p>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;</p> <p>2、厂区不涉及粉状物料及产尘物料;</p> <p>3、厂区不涉及粉状物料及产尘物料;</p> <p>4、生产车间无可见烟粉尘外逸。</p> <p>三、其他</p> <p>1.厂区地面全部硬化或绿化,未利用地均已绿化,无成片裸露土地。</p>
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。		公司已开展泄漏检测与修复工作,共计检测 2518 个点,已建立 LDAR 管理平台
挥发性有机液	对于储存物料的真实蒸气压 $a \geq 76.6$ kPa的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施。		厂区内真实蒸气压 $\geq 76.6$ kPa 的有机液体有氯甲烷储罐,采用压力储罐储存,装卸采用气相平衡;

<p>体储罐</p>	<p>1.对储存物料的真实蒸气压<math>\geq 27.6\text{kPa}</math>但<math>&lt; 76.6\text{kPa}</math>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。</p>	<p>1.同A级第1条要求; 2.符合第1条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离、低温等离子、光催化氧化等组合处理工艺,处理效率不低于80%。</p>	<p>厂区内采用储罐储存的有机液体储罐甲醛、甲醇、醋酸真实蒸气压均小于<math>27.6\text{kPa}</math>,均采用固定顶罐储存,采用气相平衡系统</p>
<p>挥发性有机液体装载</p>	<p>1.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<math>&lt; 200\text{mm}</math>); 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。</p>	<p>1.同A级第1条要求; 2.如采用顶部装载作业,排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离、低温等离子、光催化氧化等组合处理工艺,处理效率不低于80%。</p>	<p>厂区内真实蒸气压<math>\geq 2.8\text{kPa}</math>但<math>&lt; 76.6\text{kPa}</math>的挥发性有机液体储罐为甲醛和甲醇储罐,均采用顶部装载,甲醇储罐采用冷凝+吸附处理,甲醛引入生产区二工段尾气处理装置进行处理(5级醋酸+3级盐酸喷淋吸收);</p>
<p>污水收集和处 理</p>	<p>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.废水储存、处理设施加盖密闭,并密闭排气至有机废气治理设施; 3.污水处理站废气采用燃烧工艺(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、焚烧炉直接燃烧处理。</p>	<p>1.同A级第1条要求; 2.废水储存、处理设施加盖密闭或采取其他等效措施,并密闭排气至有机废气治理设施; 3.污水处理站废气采用焚烧法或吸收、氧化、生物法等组合工艺进行处理。</p>	<p>厂区内废水主要为生活污水、纯水制备废水、循环水排水,进入厂区污水处理站后处理后用于盐酸吸收用水,滤布冲洗废水以及装置、设备清洗废水均回用于生产。 1、不涉及含VOCs废水; 2、厂区废水输送、储存及处理设施均密闭,污水处理站废气引至1套酸洗+碱洗装置进行处理; 3、污水处理废气引至1套酸洗+碱洗装置进行处理。</p>

厂界无组织废气检测结果见表 3.1-16。

**表 3.1-16 无组织废气检测结果表**

检测项目	采样时间		检测结果			
			东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	2021.04.19	08:10-09:10	0.039	0.049	0.080	0.054
		10:30-11:30	0.034	0.055	0.087	0.050
		13:30-14:30	0.040	0.050	0.077	0.061
氯化氢 (mg/m <sup>3</sup> )	2021.04.19	08:10-09:10	0.028	0.029	0.030	0.028
		10:30-11:30	0.027	0.027	0.034	0.029
		13:30-14:30	0.028	0.029	0.031	0.030
甲醇 (mg/m <sup>3</sup> )	2021.04.19	08:10-09:10	3.09	3.20	3.25	3.17
		10:30-11:30	2.49	2.52	2.61	2.59
		13:30-14:30	2.26	2.27	2.49	2.35
甲醛 (mg/m <sup>3</sup> )	2021.04.19	08:10-09:10	未检出	未检出	未检出	未检出
		10:30-11:30	未检出	未检出	未检出	未检出
		13:30-14:30	未检出	未检出	未检出	未检出
非甲烷总 烃(mg/m <sup>3</sup> )	2021.04.19	08:10-09:10	0.93	1.05	1.16	1.08
		10:30-11:30	0.93	0.99	1.17	1.11
		13:30-14:30	1.01	1.05	1.13	1.04
采样期间环境参数：平均气温：11.7~18.8℃，平均气压：100.28~100.77kPa，主导风向：东，风速：1.1~1.4m/s。						

由上可知，厂界甲醇、甲醛浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 限值要求；氯化氢、氯气满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及其修改单表中表 5 限值要求；非甲烷总烃满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表 7 限值要求。

由上可知，厂区现有工程有组织废气、厂界无组织废气均能做到达标

排放。

### 3.1.6.2 废水排放达标分析

厂区生产废水和生活污水经厂内污水处理站处理后的达标废水原排放至蟒河，后因废水总排口关闭，厂区经处理后的废水自 2019 年以来全部回用于厂区绿化、道路清扫及氯化氢尾气吸收，不外排。

根据河南省科龙环境工程有限公司 2021 年 5 月检测报告（报告编号：KL2021D0119-B，见附件 3），废水回用口水质如下：

**表 3.1-17 废水检测结果表**

采样时间	采样点位	样品描述	检测结果	
2021.04.19	全厂废水回用口	微黄、无杂质、无异味	pH	7.03
			悬浮物 (mg/L)	15
			BOD <sub>5</sub> (mg/L)	6.3
			COD (mg/L)	33
			氨氮 (mg/L)	0.972
			磷酸盐 (mg/L)	0.304
			动植物油 (mg/L)	0.82
			挥发酚 (mg/L)	0.074
			苯胺类 (mg/L)	00176
			*总有机碳 (mg/L)	1.6
			*丙烯腈 (mg/L)	0.6L

注：\*总有机碳、丙烯腈数据引用河南摩尔检测有限公司（资质证书编号：181612050046）报告，报告编号：MOLT202104482。

**表 3.1-17 废水回用水水质限值要求**

水质要求	PH	COD	氨氮	SS	BOD <sub>5</sub>	总磷
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）	6~9	/	8	/	10	/
厂内 HCl 吸收用水水质要求	6~9	150	30	80	50	/

由上可知，厂区综合废水处理站处理后的废水可以满足《城市污水

再生利用《城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）要求，同时满足 HCl 吸收用水水质要求。

### 3.1.6.3 噪声排放达标分析

根据河南省科龙环境工程有限公司 2021 年 5 月检测报告（报告编号：KL2021D0119-B，见附件 3），厂界噪声如下：

**表 3.1-18 噪声检测结果表**

点位 \ 日期	2021.04.19	
	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
西厂界 1#	53.3	43.2
北厂界 2#	51.2	42.2
东厂界 3#	52.7	41.4
南厂界 4#	51.3	43.1

由上表可知，厂界噪声可以满足《工业企业厂界噪声环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

### 3.1.6.4 固体废物

由 2020 年排污许可排放台帐可知，济源市清源水处理有限公司固体废物排放信息如下：

**表 3.1-19 固体废物排放信息**

固废名称	产生量 (t/a)	固废类别	处理去向
废活性炭、废滤布	90	HW49 其他废物 900-039-49	委托处置：信阳金瑞莱环境科技有限公司
废水处理沉积渣、生化污泥	7	HW37 有机磷化合物废物 261-063-37	委托处置：信阳金瑞莱环境科技有限公司
废机油	1	HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-219-08	委托处置：信阳金瑞莱环境科技有限公司
废石英砂及活性炭、反渗透膜	1	一般固废	委托处置：环卫部门清运

由上可知，老厂区现有工程产生的各类固废均得到了妥善处置或综合

利用，未对外环境产生不利影响。

### 3.1.7 排污许可证执行情况

公司于 2020 年 7 月首次申领了排污许可证，许可证编号：91419001MA454XGG3E001V，于 2020 年 9 月进行了变更，2021 年 7 月重新申请，有效期限：自 2020 年 07 月 14 日至 2023 年 07 月 13 日止）。

执行报告月报、季报、年报均已按时提交。

### 3.1.8“三废”排放量与总量控制

根据公司排污许可执行报告（2020 年年报），现有工程污染物排放总量如下：

**表 3.1-20 现有工程污染物排放量**

类别	污染物名称	实际排放量 (t/a)	排污许可量 (t/a)	是否超出许可量
废水	COD	/	/	
	氨氮	/	/	
废气	颗粒物	/	/	/
	SO <sub>2</sub>	/	/	/
	NO <sub>x</sub>	/	/	/
	VOC <sub>s</sub>	0.0487	7.37536	否
固体废物	工业固废	0	0	否
	生活垃圾	0	0	否

### 3.1.9 厂区地下水、土壤环境质量状况及防治措施

#### 3.1.9.1 地下水环境质量状况

本次评价在厂址区内水井设置了地下水水质监测点位（SY02、SY03、SY09），详见第四章 4.3.1 小节。由监测结果可知，SY02、SY03 水井各监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。SY09 水井松散岩类孔隙水除溶解性总固体、总硬度和硝酸盐超标外，其他监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总硬度、溶解性总固体超标原因为本区浅层地下水中总硬度、溶解性总固体含量本底值偏高所致，即区域浅层地下水介质局部为卵石夹粉质粘土层，由于粉质粘土渗透性相对较弱，导致地下水径流较缓，局部钙、镁离

子富集，致使总硬度、溶解性总固体局部偏高。硝酸盐超可能与农村面源污染有关。

### 3.1.9.2 土壤环境质量状况

本次评价对主要装置附近的包气带、厂内土壤进行了布点监测，见4.3.3.3小节及4.3.5.1小节。

由监测结果可知项目占地及其周边场地包气带环境质量状况良好。本项目场地土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值要求。本项目厂区所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求。

### 3.1.9.3 防治措施

现有工程可能对地下水、土壤造成不利影响的途径主要有事故水池、初期雨水池、废水综合处理站、各物料罐区、危废暂存间等出现破损造成废水、液体物料垂直入渗、地面漫流；此外废气排放的污染物通过大气沉降方式对土壤造成影响。

现有工程严格实施了分区防渗，危废暂存间的防渗符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中防渗技术要求；事故水池、初期雨水池、事故废水池、废水综合处理站、各物料罐区、污水管道、变配电站事故油池、循环冷却水站排污水池等重点防渗区域符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中相关防渗技术要求。各生产装置区、除盐水处理站等一般防渗区符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的相关防渗技术要求。办公区、道路等简单防渗区采用水泥硬化。

综上，结合现状监测结果，现有工程防渗措施较完善，未对区内地下水、土壤造成污染。

### 3.1.10 现有工程环境管理与应急预案落实情况

#### 3.1.10.1 “三同时”执行情况

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》等的有关规定，现有工程基本落实了相关环保措施，做到了环保设施与主体工程的同时设计、同时施工、同时投产使用，企业“三同时”制度基本落实。

#### 3.1.10.2 环境管理规章制度

济源市清源水处理有限公司制定了较为完善的环境保护管理制度，包括《废水、废气、噪声污染防治管理细则》、《固体废物管理细则》、《厂容绿化管理细则》等，各项处理设施都有严格的操作规程，从收集到处理、管理都有相关的制度，企业处理设施运行状态良好。

#### 3.1.10.3 环境风险应急预案及应急措施落实情况

根据现有工程环境风险特点，济源市清源水处理有限公司针对性地制定了《突发性环境污染事故应急预案》（第三版），并已在济源市环保局进行了备案（备案编号：419001-2019-027-H），见附件4。

公司在液氯库安装有自动控制系统、报警系统、碱液自动喷淋系统，可以实现报警、喷淋自动启动。出现氯气泄漏事故时能准确判断泄漏情况，及时制定处置措施，迅速处理泄漏事故，并有效控制氯气扩散范围，降低氯气污染。储罐区及生产区相应配备三氯化磷气体监控探头及报警器。为防止人员因吸入有毒、有害气体影响身体健康，在事故现场警戒撤除之前对环境空气的质量进行有针对性的监测分析。该项工作由安环部负责落实，联系有资质的环境监测和职防部门进行专业监测。

厂内发生的一般事故，根据危险化学品的种类，以常规监测，测出其浓度和毒性，强腐蚀性物品的酸碱度以 pH 计监测，监测人员在采样中须佩戴防尘毒口罩，隔离防护服，监护人员佩戴同样的防护用品。一旦发生特大危险化学品泄漏环境污染事故，迅速与环境监测站、环保局、安监局、



卫生监督所、消防大队等机构联系，从全方位角度按国家标准监测，为应急救援提供保障。

公司设有 4500m<sup>3</sup> 事故池（兼作初期雨水池），位于厂区废水处理站北侧，可经泵输送、接收车间及废水处理站事故废水。厂区消防废水、初期雨水可经自流或经过泵送入事故水池。事故水池设有抽水设施，可将所收集的废水排入废水处理站处理。废水还有“厂内两级拦截+厂外一级拦截”措施，尽可能的减少对外环境的影响。

公司每年都进行一次全厂的应急演练，生产工段的应急演练一年两次，对总结的经验教训形成书面应急演练报告，发送公司各部门、各车间进行学习。应急演练报告同时上报济源示范区生态环境保护局。

企业各项应急预案和应急措施基本落实。

### 3.1.11 环境监测计划落实情况

企业在加强环境管理的同时，每年开展 4 次环境监测，以便了解对环境造成影响的情况，监测计划如下。

表 3.1-21 环境监测计划

时段	环境要素	排放口		监测指标	监测频次
		编号	名称		
运营期	废气	DA001	HEDP 工段 6 级 尾气排放口	烟气流速,烟气温度,烟气含湿量, 烟气量、HCl、甲醛、非甲烷总 烃	1 次/半年
		DA002	HEDP 工段 9 级 尾气排放口	烟气流速,烟气温度,烟气含湿量, 烟气量, HCl、非甲烷总烃	1 次/半年
		DA003	HEDP 工段 10 级 尾气排放口	烟气流速,烟气温度,烟气含湿量, 烟气量, HCl、非甲烷总烃	1 次/半年
		DA004	三氯化磷生产尾 气和盐酸储罐呼 吸尾气排放口	烟气流速,烟气温度,烟气含湿量, 烟气量, 氯气、氯化氢	1 次/季
		DA005	亚磷酸生产尾气 排放口	烟气流速,烟气温度,烟气含湿量, 烟气量, 氯化氢	1 次/季
		厂界		温度,气压,风速,风向, 氯、氯化 氢、甲醇、甲醛、非甲烷总烃 砷	1 次/季
	废水	DW001	全厂废水回用口	流量、PH 值、SS、BOD <sub>5</sub> 、COD、 总有机碳、氨氮、磷酸盐、动植	1 次/季

				物油、挥发酚、苯胺类、丙烯腈	
		DW002	雨水排放口	流量、PH值、COD、氨氮	排水期间按日监测
	噪声	四周厂界		等效声级	1次/季

目前，该行业排污单位自行监测技术指南尚未发布，根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）中的相关要求。

### 3.1.12 现有工程存在的环保问题及整改措施

1、现有液氯库需拆除，目前尚未拆除，液氯库拆除活动需严格按照《企业拆除活动污染防治技术规定（试行）》的相关要求编制《污染防治方案》、《拆除活动环境应急预案》和《企业拆除活动环境保护工作总结报告》，并报当地县级环保主管部门及工业和信息化部门备案。

现有液氯库拆除活动不在本次评价范围内。

2、现有工程目前可以达标排放，随着环保要求的提高，建议企业结合《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》中有机化工行业的绩效指标对现有工程进行改造提升。

## 3.2 依托工程及可行性分析

本项目的依托工程涉及的内容见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程依托工程可行性分析一览表

依托类别	设计能力	实际用量	富余量	本工程需求量	是否可以依托	备注
三氯化磷	三氯化磷设计生产能力 6 万 t/a	56923t/a	3077t/a	65600t/a 其中 62523t/a 外购	是	本工程备案三氯化磷为自有及外购
循环冷却水	HEDP 四工段设计循环水量 60000m <sup>3</sup> /d	53340	6660	480	是	/
废水处理站	废水综合处理站：600m <sup>3</sup> /d	180m <sup>3</sup> /d	420m <sup>3</sup> /h	7.44m <sup>3</sup> /d	是	已通过环保验收
事故水池	现有工程各装置区各设有 1 个 16m <sup>3</sup> 事故水池，此外厂区还设有 1 个 4500m <sup>3</sup> 的事故水池（含初期雨水池）	1969m <sup>3</sup>	2531 m <sup>3</sup>	366m <sup>3</sup>	是	

危废暂存间	已建有1个30m <sup>2</sup> 的危废暂存间,主要存放废活性炭、废滤布、废水处理沉积渣、污泥及废机油,各危废分类储存并及时外委处置,目前危废暂存间为空置状态。	1m <sup>2</sup>	是	
-------	---	-----------------	---	--

### 3.2.1 三氯化磷依托可行性

现有工程有1套6万t/a的三氯化磷生产装置,生产的三氯化磷用于生产HEDP水处理剂产品和亚磷酸。亚磷酸包括固体亚磷酸和液体亚磷酸,其中液体亚磷酸全部用于生产甲叉类产品,固体亚磷酸外售。

表 3.2-2 三氯化磷依托性一览表

序号	产品	设计产量 t/a		三氯化磷单耗 t/t 产品	三氯化磷年消耗量 t/a
1	HEDP	64000		0.795	50880
2	亚磷酸	固体	2000	0.596	6043
		液体	1604		
合计					56923

注:液体亚磷酸的产量以甲叉类产品设计产量4800t/a来核算。单耗数据来自2020年生产统计原料、产品数据。

由上表可知,在设计产能下,三氯化磷最大富余量3077t/a。本次工程备案中显示五氯化磷生产原料三氯化磷来源于自有及外购,由上表可知,现有工程最大可提供三氯化磷3077t/a,与备案内容一致。

厂区三氯化磷成品罐区有4台30m<sup>3</sup>、2台88m<sup>3</sup>的储罐,现有装置区还有总容积117.5m<sup>3</sup>的三氯化磷中间罐/缓冲罐/计量罐,厂区最大可储存552t三氯化磷。现有工程和本工程建成后满负荷生产时三氯化磷需用量为15.3t/h,可满足全厂36h的生产需求。

### 3.2.2 循环冷却水系统

现有工程有6套循环冷却水系统,均依照生产需求布设在相应工段。具体如下:

表 3.2-3 厂内循环冷却水系统一览表

序号	名称	设计循环水量 m <sup>3</sup> /d	实际循环水量 m <sup>3</sup> /d	富余量 m <sup>3</sup> /d	备注
1	PBTC 一工段	7200	4600	2600	/
2	HEDP 二工段	7200	7200	0	
3	ATMP 三工段	7200	7200	0	/
4	HEDP 四工段	60000	53340	6660	本次工程依托

5	三氯化磷工段	28800	23040	/
6	氯甲烷工段	9600	8500	/

本工程循环冷却水用量 20m<sup>3</sup>/h, 480m<sup>3</sup>/d, 循环冷却水来自现有工程 HEDP 四工段配套的循环冷却水系统, HEDP 四工段循环冷却水系统循环量 60000m<sup>3</sup>/d, 实际用量 53340m<sup>3</sup>/d, 富余用量 6660m<sup>3</sup>/d, 可以满足本项目循环冷却水用量需求。

### 3.2.3 废水综合处理站

厂区生活污水进入中间调节池, 与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。

废水综合处理系统由预处理+综合生化处理和污泥处理三部分组成, 处理规模 600m<sup>3</sup>/d。

#### (1) 预处理

包括破络合电解、催化氧化、中和混凝、斜板沉淀等。

生产废水原水首先进过收集进入专设的生产废水集水池, 利用废水本身呈现强酸性这一特点, 出水由提升泵输送进入破络合电解反应器做初步处理, 同时向破络合电解塔中曝气, 破络合电解塔内分层分块放置专用高效电解填料包, 微电解反应对废水的处理原理是基于电化学反应, 在酸性条件下, 专用高效电解填料包被电解生成新生态 Fe<sup>2+</sup>, 与铁、碳颗粒间形成无数的微电解池, 可以使得废水中的大分子有机物降解为小分子, 从而去除 COD 及其它有机污染物, 还能破坏废水中发色物质的发色基团, 达到脱色的目的; 破络合电解塔出水自流进入芬顿氧化槽, 向其中投加双氧水 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 和 Fe<sup>2+</sup>形成强氧化性的 Fenton 试剂, 能产生氧化能力很强的·OH 自由基, 在催化作用下, 该自由基可以使难以通过生化降解去除的高分子芳香环破坏(甲醛、苯酚皆得到有效的大幅度的去除), 从而降解去除。

经过催化氧化后出水进入中和混凝槽, 向其中投加碱液, 调整 pH 至 8~9, 投加钙盐凝聚剂进行除磷反应、同时再投加助凝剂, 将催化反应产生的悬浮物杂质予以絮凝成较大的结合体, 出水进入高效斜板沉淀器进行

固液沉降分离。沉淀之后的上清液出水进入综合调节池，同时厂区的处理后生活污水作为营养源也进入中间调节池。

### (2) 综合处理

中和调节池出水经过适当补充投加营养碳源调整 B/C 比至 0.4 以上之后，由提升泵增压至缺氧水解池，池内悬挂弹性立体填料作为生物膜载体，生物膜载体采用聚乙烯弹性填料，该填料比表面积大、易持膜，且不易使生物膜结成球团。在缺氧条件下，在水解菌等异养菌及其它微生物作用下进行水解反应，使水中的大分子物质分解成小分子物质，难降解物质分解成易分解物质。虽然兼氧阶段对 COD 等去除率不高，但它提高了 BOD<sub>5</sub>/COD<sub>cr</sub> 比值，可提高好氧生化处理的效果。

缺氧水解池出水进入接触氧化池。接触氧化法是一种以生物膜法为主，兼有活性污泥法的生物处理装置，通过罗茨风机提供氧源，生物膜载体采用聚乙烯弹性填料，该填料比表面积大、易持膜，且不易使生物膜结成球团，供氧曝气系统采用高效旋混式曝气器，该装置具有气泡细，永不堵塞，氧利用率高，布气均匀的特点。有效的保障了池内微生物的供氧需要。

经过生化降解之后的出水进入活性污泥回流池，将流失的生物菌予以补充回流至生化系统。出水进入混凝二沉池，进行固液沉降分离。二沉池上清液经过多介质过滤器过滤进一步澄清之后、进入清水池，达标回用。

### (3) 污泥处理

系统沉淀池排泥进入污泥浓缩池集中，经过脱水之后的滤液回流至生产废水调节池处理，泥饼外运处理。

生产废水处理工艺流程如下：

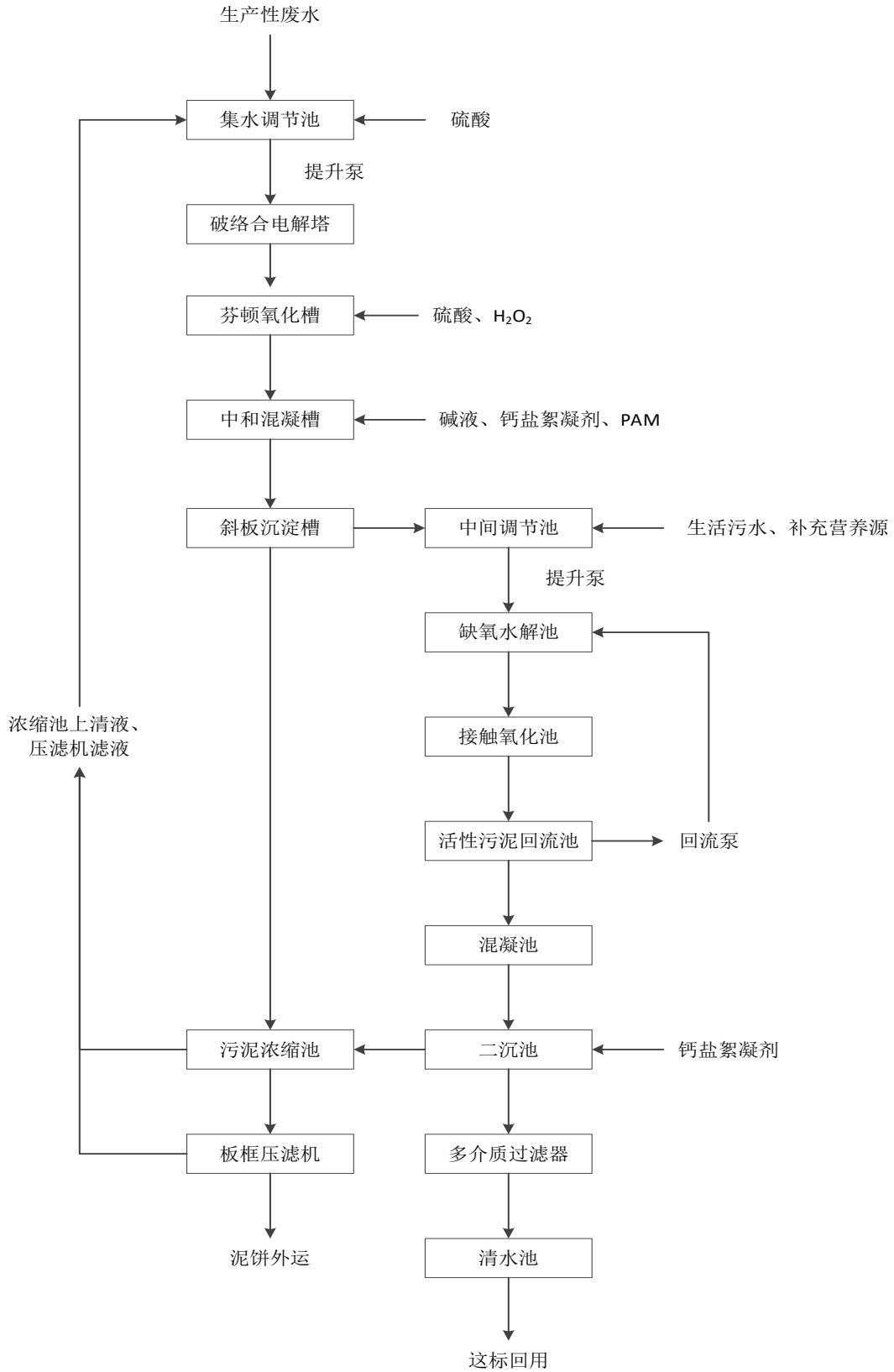


图 3.2-1 废水综合处理站工艺流程示意图

废水综合处理站设计处理能力  $600\text{m}^3/\text{d}$ ，目前处理废水约  $180\text{m}^3/\text{d}$ ，回用的清水量  $164\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目需要处理的废水量为  $7.44\text{m}^3/\text{d}$ ，现有废水处理站有能力接收和处理。

### 3.2.4 事故废水池

现有工程在厂区东北角设有一个  $4500\text{m}^3$  事故废水池(兼初期雨水池)，水池位于厂区地势较低位置，废水可通过自流和输送泵辅助下顺利进入事故池，并设有抽水设施，可将事故废水排入废水处理站进行处理。由《济源市清源水处理有限公司突发环境事件风险评估报告》（2019.9）可知，现有工程事故状态下需进入事故水池的事故废水总量  $1969\text{m}^3$ 。



图 3.2-2 厂区事故废水池（兼初期雨水池）（图中水为收集的初期雨水）

本工程事故废水产生最约  $366\text{m}^3$ ，现有事故废水池尚有  $2531\text{m}^3$  的余量，综上，现有工程事故废水池（兼初期雨水池）可以满足本项目需求。

### 3.2.5 危废暂存间

厂内设有 1 间  $30\text{m}^2$  危废暂存间，危险废物暂存间采用封闭式结构，地面为环氧树脂地面，四周为围墙，达到四防标准。危废暂存间暂存的主要为废活性炭、废滤布、废水处理沉积渣、生化污泥及废机油。各类危废分类存放，定期外委处置。

本工程的危险废物主要为废机油，产生量较少，现有危废暂存间可以

满足暂存需求。



图 3.2-3 厂内现有危险废物暂存间

### 3.3 本工程分析

评价对项目拟建厂址进行了踏勘，根据济源市清源水处理有限公司现有工程生产情况，在查阅资料、调研同类企业并研读工程工艺设计资料的基础上编制了本项目的工程分析，下面对本项目的工程情况进行逐项说明。

#### 3.3.1 本工程基本情况

本工程概况见表 3.3-1，主要技术经济指标见表 3.3-2。

表 3.3-1 本工程概况一览表

项目	主要内容
项目名称	济源市清源水处理有限公司年产 10 万吨五氯化磷项目
建设地点	济源市清源水处理有限公司现有厂区
建设性质	扩建
总投资	30800 万元
占地面积	2250m <sup>2</sup> ， 利用厂区现有空地（三氯化磷装置北面）
主要建设内容	五氯化磷装置区（含 10 条五氯化磷生产线，每条生产线设计产能 1 万 t/a 生产能力）；1 座液氯库、1 个灌装间。



项目	主要内容	
产品规模	五氯化磷产能：10万吨/a；	
劳动定员	15人（新增）	
工作制度	四班三运转制，每班8小时，装置年工作8000h	
排水去向	生产废水和生活污水进入厂内综合废水处理站处理，不外排	
公辅工程	供水、供电、供热、办公生活设施等依托现有工程；	
环保工程	废水治理措施	送厂内废水处理站处理，不外排
	废气治理措施	有组织：五氯化磷装置尾气经三级碱液喷淋塔处理后达标排放。
		无组织：加强管理，减少跑冒滴漏
	噪声防治措施	隔声、减振、消声器等降噪措施
固废处置设施	依托厂内现有1座30m <sup>2</sup> 危废暂存间、一般固废暂存间	
储运工程	新建1座液氯库（含1台80m <sup>3</sup> 液氯罐、1台60m <sup>3</sup> 液氯罐、1个80m <sup>3</sup> 液氯事故罐）；新增1台10m <sup>3</sup> 三氯化磷中间罐；1台30m <sup>3</sup> 氮气储罐；	
平面布置	平面布置见【附图3】	

表 3.3-2 本工程主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数据指标
1	总投资	万元	30800
2	年均销售收入	万元	50000
3	年均总成本费用	万元	37100
4	利润总额	万元	11120
5	销售税金及附加	万元	1780
6	年均所得税	万元	2150
7	投资利润率%	%	29.12
8	投资利税率	%	41.88
9	投资回收期	年	3.5

### 3.3.1.1 本工程主要产品规模

本工程产品规模见表 3.3-3，产品质量标准见表 3.3-4。

表 3.3-3 本工程主要产品规模一览表

类别	名称	数量 (t/a)	规格	相态	去向
产品	五氯化磷	100000	/	固态	外售
副产品	次氯酸钠溶液	200	(有效氯≥5%)	液态	外售

表 3.3-4 产品质量标准 单位： %

指标名称	HG/T4108-2009 指标		
	优等品	一等品	合格品
五氯化磷含量 $\geq$	99.5	99.0	98.0
三氯化磷含量 $\leq$	0.05	0.2	0.5
灼烧残渣含量 $\leq$	0.005	0.08	0.10

本项目五氯化磷纯度 98.8% 可以满足《工业用五氯化磷》(HG/T4108-2009) 中合格品指标要求。

表 3.3-5 副产品质量标准 单位： %

项目	GB19106-2013 指标					
	A <sup>a</sup>			B <sup>b</sup>		
	I	II	III	I	II	III
	指标					
有效氯(以 Cl 计) $\omega\%$ $\geq$	13.0	10.0	5.0	13.0	10.0	5.0
游离碱(以 NaOH 计) $\omega\%$	0.1~1.0			0.1~1.0		
铁(Fe) $\omega\%$ $\leq$	0.005			0.005		
重金属(以 Pb 计) $\omega\%$ $\leq$	0.001			-		
砷(As) $\omega\%$ $\leq$	0.0001			-		

<sup>a</sup> A 型适用于消毒、杀菌及水处理等。<sup>b</sup> B 型仅适用于一般工业用。

本项目尾气吸收塔产生的次氯酸钠溶液满足《次氯酸钠》(GB19106-2013) 中一般工业用的次氯酸钠 III 类标准要求, 可作为副产品外售。

### 3.3.1.2 本工程主要原辅材料及动力消耗

本工程主要原辅材料为三氯化磷和外购的液氯, 原辅材料及动力消耗情况见表 3.3-6。

表 3.3-6 本工程主要原辅材料及动力消耗一览表

序号	原料名称	数量	规格	原料来源
1	氮气	200t/a	99.2%	全部外购
2	三氯化磷	65600 t/a	98%	其中 3077t/a 来自现有工程; 62523t/a 为外购
3	氯气	34400t/a	99.8%	全部外购
4	氢氧化钠溶液	10t/a	40%	外购氢氧化钠自配
5	电	880 万 kw.h	/	接入现有供电管线

本工程所涉及的主要化学物质的理化性质如下:

表 3.3-7 三氯化磷理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	PCl <sub>3</sub>	6	密度	相对密度(水=1) 1.57 相对密度(空气=1) 4.75
2	分子量	137.34	7	外观与性状	无色澄清液体, 在潮湿空气中发烟
3	熔点	-111.8℃	8	溶解性	可混溶于二硫化碳、醚、四氯化碳、苯
4	沸点	74.2℃	10	稳定性	稳定
5	蒸汽压	13.33kPa(21℃)	11	毒理毒性	LD <sub>50</sub> : 550mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> : 582.4mg/m <sup>3</sup> , 4h (大鼠吸入)
12	燃烧爆炸性	本品不易燃, 遇水猛烈分解, 产生大量的热和浓烟, 甚至爆炸。			

表 3.3-8 液氯理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	Cl <sub>2</sub>	6	密度	相对密度(水=1) 1.47; 相对密度(空气=1) 2.48
2	分子量	70.91	7	外观与性状	黄绿色有刺激性气味的气体
3	熔点	-101℃	8	溶解性	易溶于水、碱液
4	沸点	-34.5℃	9	稳定性	稳定
5	蒸汽压	506.62kPa(10.3℃)	10	毒理毒性	属高毒类。LD <sub>50</sub> : 无资料 LC <sub>50</sub> : 850mg/m <sup>3</sup> , 1h (大鼠吸入)
11	燃烧爆炸性	本品不燃, 但可助燃			

表 3.3-9 五氯化磷理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	PCl <sub>5</sub>	5	密度	相对密度(水=1) 1.6
2	分子量	208.25	6	外观与性状	淡黄色结晶, 有刺激性气味, 易升华
3	熔点	148℃	7	溶解性	在水中分解, 溶于四氯化碳、二硫化碳。
4	沸点	160℃	8	毒理毒性	毒性: 属高毒类。LD <sub>50</sub> : 660mg/kg (大鼠经口) LC <sub>50</sub> : 205mg/m <sup>3</sup> 大鼠吸入
9	燃烧爆炸性	遇水发热、冒烟甚至燃烧爆炸			

表 3.3-10 氯化氢理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	HCl	6	密度	相对密度(水=1) 1.19 相对密度(空气=1) 1.27
2	分子量	36.46	7	外观与性状	无色有刺激性气味的气体

3	熔点	-114.2°C	8	溶解性	易溶于水
4	沸点	-85.0°C	9	稳定性	稳定
5	蒸汽压	4225.6kPa(20°C)	10	毒理毒性	LD <sub>50</sub> 400mg/kg(兔经口) LC <sub>50</sub> 4600mg/m <sup>3</sup> , 1小时(大鼠吸入)
11	燃烧爆炸性	不燃			

表 3.3-11 氮气理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	N <sub>2</sub>	5	密度	相对密度(水=1)0.81 (-196°C); 相对密度(空气=1)0.97
2	分子量	28.01	6	外观与性状	无色无臭气体
3	熔点	-209.8°C	7	毒理毒性	无资料
4	沸点	-195.6°C	8	蒸汽压	1026.42kPa(-173°C)
5	燃烧爆炸性	不燃。			

表 3.3-12 氢氧化钠理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	NaOH	5	密度	相对密度(水=1)2.13
2	分子量	40.00	6	外观与性状	无色透明晶体
3	熔点	318.4°C	7	毒理毒性	无资料
4	沸点	1390°C	8	蒸汽压	0.13kPa(739°C)
5	燃烧爆炸性	无意义			

### 3.3.1.3 本工程主要原料运输及储存

#### (1) 主要原料运输

本工程所需的三氯化磷、液氯、蒸汽、除盐水、循环冷却水、N<sub>2</sub>压缩气等在厂内均采用管道输送。

外购的三氯化磷、液氯、液氮均采用汽车运输。外购的三氯化磷存放于厂区现有的三氯化磷罐区。

#### (2) 主要原料储存

本工程主要物料储存情况见表 3.3-13。

表 3.3-13

主要储罐参数情况一览表

序号	储罐名称	储存物料	形态	储罐类型	罐体尺寸 mm	单罐有效容积 m <sup>3</sup>	最大储存量 t	贮存条件		装填系数	材质	数量 (台)	存放位置
								温度	罐压力				
1	液氯储罐	氯气	液态	固定顶	Φ3000/10280/11842	80	90.24	26	0.8MPa	0.8	Q345DR	1	液氯库
2			液态	固定顶	Φ2800/10280/11842	60	67.68	26	0.8MPa	0.8	Q345DR	1	液氯库
3	三氯化磷中间罐	三氯化磷	液态	固定顶	φ2000×2430/3492	10	13.345	常温	常压	0.85	碳钢	1	反应装置区
4	氮气储罐	氮气	液态	固定顶	/	30	24.735	-196	0.8 MPa	0.85	材质304	1	装置区西侧30m处空地

### 3.3.1.4 平面布置

本工程位于三氯化磷装置北侧，PBTCA 主厂房及 HEDP 装置西侧。



图 3.3-1 本工程在厂区位置示意图

### 3.3.2 本工程主要生产设备（略）

### 3.3.3 本工程公用工程

#### 3.3.3.1 给水

本项目用水接厂区现有给水系统。本项目新鲜水用量  $6.3\text{m}^3/\text{d}$ ，现有给水系统可以满足项目用水需求。

#### 3.3.3.2 排水

厂区采用雨污分流、清污分流。项目需处理的废水约  $7.44\text{m}^3/\text{d}$ ，收集后排入厂区废水综合处理站处理。处理后的废水回用于盐酸吸收、厂区绿化、道路清扫、洒水抑尘等，不外排。

#### 3.3.3.3 供电

本项目用量  $880\text{万 kw}\cdot\text{h}/\text{a}$ ，接入厂区现有供电系统，可以满足项目用

电需求。

### 3.3.3.4 氮气

本项目氮气需用量约 200t/a，外购液氮。

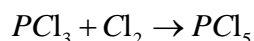
### 3.3.3.5 循环冷却水

本工程循环冷却水用量 20m<sup>3</sup>/h，480m<sup>3</sup>/d，循环冷却水来自现有工程 HEDP 四工段配套的循环冷却水系统，HEDP 四工段循环冷却水系统循环量 60000m<sup>3</sup>/d，实际用量 53340m<sup>3</sup>/d，富余用量 6660m<sup>3</sup>/d，可以满足本项目循环冷却水用量需求。

### 3.3.4 本工程生产工艺（略）

#### 1、反应原理

以三氯化磷和氯气为原料，采用等摩尔雾化方式给料，以气-气对流方式反应生固态五氯化磷。



#### 2、工艺流程简述

### 3.3.5 本工程产污环节分析及环保治理措施（略）

#### 3.3.5.5 本工程产污环节统计

本工程产污环节及治理措施见表 3.3-16。

表 3.1-16 本工程产污环节及治理措施一览表

类别	编号	产污环节	主要污染因子	治理措施	
废气	DA006	五氯化磷装置废气（含反应器超压排气、氯气干燥塔再生废气、放料废气、灌装废气）	HCl、Cl <sub>2</sub>	3级碱液喷淋	25m 排气筒
	/	五氯化磷生产装置无组织	HCl、Cl <sub>2</sub>	厂区绿化，加强设备管理、检修等	
废水	W1	循环冷却水排污水	H <sup>+</sup> 、SS、COD	利用现有工程综合废水处理站处理达标后回用，不外排	
	W2	地面冲洗水	H <sup>+</sup> 、SS、COD		
	W3	生活污水	SS、NH <sub>3</sub> -N、COD、BOD <sub>5</sub>		
噪声	N	泵类、风机、旋风除尘器、气化器等	噪声	基础减振、隔声、消声器	

类别	编号	产污环节		主要污染因子	治理措施
固废	S1	氯气干燥塔	废脱水分子筛	碱金属硅铝酸盐	由厂家回收
	S2	设备维修	废机油	废矿物油与含矿物油废物	外委交由信阳金瑞莱环境科技有限公司处置
	S3	办公生活	生活垃圾	纸张、果屑等	在生活垃圾暂存点暂存后，由环卫部门统一清运

### 3.3.6 本工程物料平衡及相关平衡

#### 3.3.6.1 物料平衡（略）

#### 3.3.6.2 氯元素平衡（略）

#### 3.3.6.3 水平衡

本项目新鲜水用量  $6.3\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目水平衡示意图见图 3.3-4。

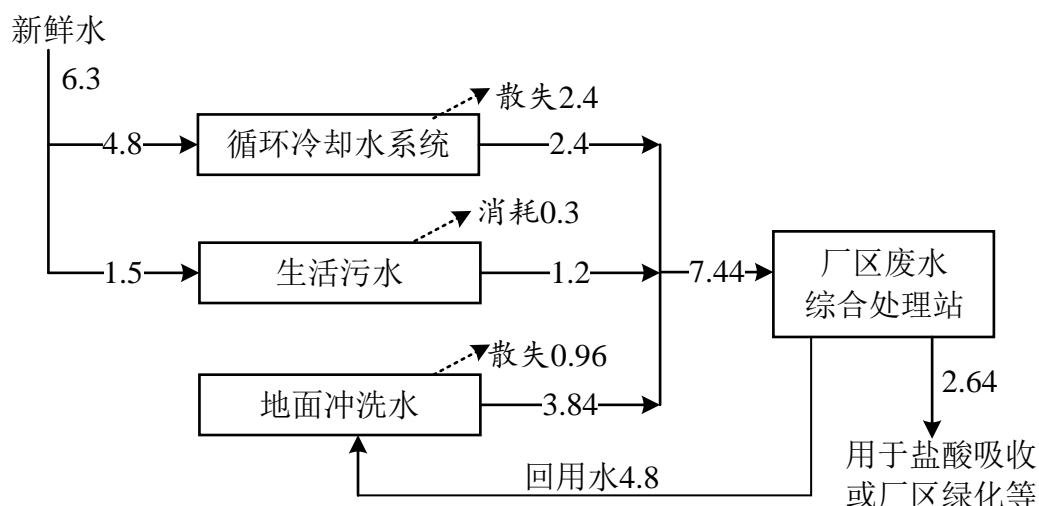


图 3.3-4 本项目水平衡示意图（单位： $\text{m}^3/\text{d}$ ）

### 3.3.7 本工程污染物产排分析

评价依据本工程设计资料及物料衡算结果最终确定本工程污染物产排情况。

#### 3.3.7.1 本工程大气污染物产排分析

##### (1) 五氯化磷装置废气 DA006

五氯化磷装置废气包括反应器超压排气、氯气干燥塔再生废气、放料真空机组废气、灌装间包装废气，这部分废气各自收集后进入 1 套尾气吸收装置（三级碱液喷淋塔）处理后达标排放。进入尾气吸收装置前的废气主要成分为  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{PCl}_3$ 、 $\text{PCl}_5$ ，出尾气吸收装置的废气主要为  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 。



根据物料平衡核算确定五氯化磷装置废气排放情况。

尾气吸收装置氯气去除效率为 99%，氯化氢去除效率 99.4%，五氯化磷装置尾气经处理后排放的污染物主要为  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$ ，排放浓度分别为  $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《无机化学工业污染排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 4 中限值标准（氯气  $\leq 8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{HCl} \leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

### （2）无组织排放

五氯化磷原料、投料均采用密闭管道输送，五氯化磷装置区无组织排放量参考《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中推荐的中《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》（[2015]104 号文）进行估算。

**表 3.3-19 五氯化磷装置无组织废气核算结果**

名称	产生量 (t/a)	治理措施	排放量 (t/a)	排放参数
五氯化磷装置	$\text{Cl}_2$	加强管理, 定期进行 泄漏检测与修复 (LDAR)	1.72	31m×47m
	$\text{HCl}$		0.557	

为了杜绝生产过程中无组织排放，预防措施应注意以下几点：

（1）采用先进的 DCS 集散控制系统，物料输送采用密闭管道输送，防止泄漏。并选用耐腐蚀的管道，以减少各种有害物料泄漏引起火灾/爆炸或中毒事故。

（2）设计阶段应按照设计标准和工程经验选和质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件，增加运行管理，及时更换相关零部件，将设备和管道的腐蚀控制在合理范围内，减少装置跑、冒、滴、漏现象的发生，降低污染物的无组织排放量。

（3）在工艺允许的条件下，尽量减少物料输送管线阀门、法兰等的连接，物料转移采用管道转移，尽量减少中间储罐物料存储时间。

（4）制定工艺操作规程和岗位操作说明，减少人工误操作。

（5）各装置区安装符合国家防火防爆规范要求的密闭采样器，对管

道内工艺状况下的各种有毒、有害、易燃等危险的中、低压气、液介质进行无泄漏采样，便于监控装置区物料输送情况，并防止有毒、有害介质对操作者的伤害，同时避免易燃、易爆介质在采样时可能造成的危险事故。

表 3.3-20 本工程废气排放情况一览表

序号	产污环节	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	治理措施	去除效率	产生情况			排放情况			排气筒			排放 限值
						速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	H m	D m	T °C	mg/m <sup>3</sup>
G1	五氯化磷装置、灌装间	15000	Cl <sub>2</sub>	尾气吸收装置（三级碱液喷淋）	99%	1.2	80	9.6	0.012	0.8	0.096	25	0.6	25	8
			HCl		99.4%	4.5	300	36	0.027	1.8	0.216				20
G2	五氯化磷装置区（无组织）	/	Cl <sub>2</sub>	加强管理，定期进行泄漏检测与修复（LDAR）	/	0.215	/	0.034	0.215	/	1.72	47(长)	30(宽)	25	0.1
			HCl		/	0.0696	/	0.007	0.0696	/	0.557				0.05

## (3) 本项目新增的交通运输移动源

本项目原料氯气、三氯化磷、产品五氯化磷等物料，均采用公路运输。预计公路运输最大物料量约18.4万t/a。液氯采用罐车运输，每车运输21.6m<sup>3</sup>，三氯化磷每车运输21m<sup>3</sup>，五氯化磷根据订单发货，运输车辆单车载重5~30t。据此核算，一年的最大需用车辆约23033辆。运营期这部分运输车辆排放的大气污染物主要是NO<sub>2</sub>、CO、HC，汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定的关系。汽车尾气的排放源强按《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中规定的模式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：

$Q_j$ ——j类气态污染物排放源强，mg/m·s；

$A_i$ ——表示i类车辆预测年的小时交通量，辆/h；

$E_{ij}$ ——运行工况下i型车j类排放物在预测年的单车排放因子，mg/(m·辆)。

根据原环保部于2014年12月31日发布了《道路机动车大气污染排放清单编制技术指南（试行）》，机动车尾气排放系数

$$EF_{ij} = BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i$$

式中， $EF_{ij}$ 为i类车在j地区的排放系数， $BEF_i$ 为i类车的综合基准排放系数， $\varphi_j$ 为j地区的环境修正因子， $\gamma_j$ 为j地区的平均速度修正因子， $\lambda_i$ 为i类车辆的劣化修正因子， $\theta_i$ 为i类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。

## ①综合基准排放系数BEF

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国III、IV阶段）》（GB18352.3—2005）和《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.3-2013），第III阶段从2007年7月1日起执行，

第IV阶段从2010年7月1日起执行，第V阶段从2018年1月1日起实施，目前全国范围内已经开始执行国IV标准。本项目2023年初开始运营，因此，运营期汽车尾气排放源强根据第V阶段标准限值。单车排放因子依据环保部公告2014年第92号附件3《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》。

本项目机动车尾气污染物排放系数取值见表3.3-21。

**表 3.3-21 本项目机动车综合基准排放系数（汽油车） 单位：g/km**

本项目排	车型	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>
放系数	大货车	4.50	0.555	0.680	0.044	0.049

### ②环境修正因子 $\varphi_j$

环境修正因子包括温度修正因子、湿度修正因子和海拔修正因子。其修正公式如下：

$$\varphi_j = \varphi_{Temp} \times \varphi_{RH} \times \varphi_{Height}$$

式中， $\varphi_{Temp}$  为温度修正因子， $\varphi_{RH}$  为湿度修正因子， $\varphi_{Height}$  为海拔修正因子。济源市多年平均温度为14.3℃，相对湿度为70%，项目所在区域海拔在120~260m，因此需要对湿度进行修正，修正因子见表3.3-22。

**表 3.3-22 湿度修正因子（温度低于 24℃）**

燃料	污染物	机动车类型	低湿度 (<50%)	高湿度 (>50%)
汽油	NO <sub>x</sub>	所有车型	1.06	0.92
	其他	所有车型	1.00	1.00

③道路交通状况修正因子  $\gamma_j$  的确定 道路交通状况修正因子根据当地车辆评价行驶速度确定，分为<20、20-30、30-40、40-80和>80km/h四个速度区间，公交车通畅按照<20km/h进行修正。修正因子见表3.3-23。

**表 3.3-23 汽油车平均速度修正因子**

机动车类型	污染物	国五、速度区间 (km/h)				
		<20	20-30	30-40	40-80	>80
汽油车	CO	1.69	1.26	0.79	0.39	0.62
	NO <sub>x</sub>	1.38	1.13	0.9	0.86	0.96
	HC	1.68	1.25	0.78	0.32	0.59

	PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub>	1.68	1.25	0.78	0.32	0.59
--	-------------------------------------	------	------	------	------	------

④劣化修正因子  $\lambda_i$  的确定

汽油车劣化系数见表表 3.3-24。

**表 3.3-24 汽油机动车排放劣化系数**

污染物	机动车类型	国四-国五			
		2015	2016	2017	2018
CO	小型载客车	1.00	1.00	1.01	1.26
	其他车辆	1.05	1.18	1.31	1.43
NO <sub>x</sub>	小型载客车	1.00	1.00	1.00	1.33
	其他车辆	1.03	1.11	1.18	1.25
HC	小型载客车	1.00	1.00	1.01	1.18
	其他车辆	1.05	1.20	1.34	1.48

⑤其他使用条件  $\theta_i$  的确定

河南省于 2018 年 7 月 1 日开始提供国VI汽、柴油，国五汽、柴油含硫量为 10ppm，本工程运营期为 2023 年，届时车辆均采用国五燃油。燃料含硫量排放修正因子见表 3.3-25。

**表 3.3-25 燃料含硫量排放修正因子**

燃料	污染物	排放标准	汽油含硫量 (ppm)	
			50	10
汽油	CO	国五	1.00	0.90
	NO <sub>x</sub>	国五	1.00	0.95
	HC	国五	1.00	0.96

根据上表数据和本项目预测交通量，本项目运营期大气污染源排放源强见表 3.3-26。

**表 3.3-26 本项目机动车尾气污染物源强估算 单位：mg/(m.s)**

本项目排放系数	车型	CO	NO <sub>2</sub>	HC	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>
	大货车	0.0016	4.60E-04	2.02E-04	1.13E-05	1.25E-05

注：本处按 NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>=0.9 的比率折算。

### 3.3.7.2 本工程废水产排分析

## ①循环冷却水排污水 W1

本项目循环冷却水循环冷却水用量 20m<sup>3</sup>/h，补充水量为 4.8m<sup>3</sup>/d，循

环水冷却水排污量为  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。循环冷却水排污水送厂区综合废水处理站处理，主要污染物浓度为，COD：100mg/L，氨氮：5mg/L，SS：200mg/L。

### ②地面冲洗水 W2

类比厂内地面冲洗水用量，结合用水定额地面冲洗水按  $2\text{L}/\text{m}^2$ .次计，则地面冲洗水用量约  $1600\text{m}^3/\text{a}$ ，排水系数取 0.8，由地面冲洗水排放量  $1280\text{m}^3/\text{a}$ ；主要成分：COD 为 500mg/L、SS300mg/L。这部分水送厂区综合废水处理站处理。

### ③生活污水 W3

本项目劳动定员 15 人，厂区有食宿，用水定额以  $100\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ 计，排水系数取 0.8，则项目生活污水排放量为  $1.2\text{m}^3/\text{d}$  ( $399.6\text{m}^3/\text{a}$ )，主要污染物浓度为，COD：300mg/L，氨氮：30mg/L，SS：300mg/L。排至厂区综合污水处理站处理。

本工程废水产生量和治理措施见表 3.3-27。

**表 3.3-27 本工程废水产生量和治理措施一览表**

编号	污染源	废水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	主要污染因子	治理措施
W1	循环冷却水排污水	2.4	COD、氨氮、SS、盐类	送厂区综合废水处理站处理
W2	地面冲洗水	3.84	COD、SS	
W3	生活污水	1.2	COD、氨氮	

由表 3.3-27 可知，本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

厂区综合废水处理站由预处理+综合生化处理和污泥处理三部分组成，处理规模  $600\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“破络合电解塔+芬顿氧化+厌氧+好氧+多介质过滤器”工艺处理。目前实际处理水量约  $180\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目需处理的水量为

7.44m<sup>3</sup>/d, 由监测数据可知, 厂区综合废水处理站处理后的废水可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)要求, 同时满足 HCl 吸收用水水质要求。本项目废水占厂区综合废水处理站处理能力的 1.24%, 比例较小, 水质也简单, 不会对废水处理站的运行产生不利影响。

### 3.3.7.3 本工程噪声产排分析

本工程主要噪声源及其治理措施见表 3.3-28。

表 3.3-28 本工程主要噪声源及治理措施一览表

序号	噪声源	源强 (dB(A))	数量 (台/套)	产生位置	拟采取措施	治理后噪声 等效声级 (dB(A))
1	PCl <sub>3</sub> 转料泵	70	1	五氯化磷 装置区	减震基础	60
2	PCl <sub>3</sub> 计量泵	70	10		减震基础	60
3	旋风除尘器	75	20		减震基础	65
4	循环风机	90	10		消声器、隔声罩、减震基础	70
5	螺杆真空机组	90	1		减震基础、隔声罩	70
6	尾气循环泵	70	6		减震基础	60
7	喷射真空泵	85	1		减震基础	75
8	次氯酸钠泵	70	1		减震基础	60
9	工艺气化器	80	1	液氯库	减震基础	70
10	卸车气化器	80	1		减震基础	70
11	泵类	70	9		减震基础	60
12	氯气真空泵	85	1		减震基础、隔声罩	65
13	风机	90	1	灌装间	消声器、隔声罩、减震基础	70

经采取隔声、减振、消声等措施后, 经距离衰减到达各厂界处噪声贡献值为 21.3dB(A)-40.0dB(A), 可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求: 昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

### 3.3.7.4 本工程固体废物产排分析

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017), 评价对拟建工程产生固体废物的性质进行判定, 并分析其形态、主要成分、有害成分、产废周期、危险特性等。



经分析，本工程产生的固体废物主要有氯气干燥塔的脱水废分子筛 S1、设备检修产生的废机油 S2 及生活垃圾 S3。

①脱水废分子筛 S1

三氯化磷、氯气都易与水发生反应，为了减少产品中的杂质，氯气需先干燥后再送入反应器，干燥塔采用分子筛作为干燥剂，分子筛是结晶态的硅酸盐或硅铝酸盐，由硅氧四面体或铝氧四面体通过氧桥键相连而形成分子尺寸大小（通常为0.3~2.0nm）的孔道和空腔体系。

本工程有3个干燥塔，每个塔分子筛填充量为7m<sup>3</sup>，干燥剂约13.65t，三年更换一次，为一般固废，更换后由厂家回收。

②废机油

设备维修、检修过程中会产生废机油，类比现有工程，废机油产生量约 0.1t/a，为危险废物，外委交由信阳金瑞莱环境科技有限公司处置。

③生活垃圾

项目劳动定员15 人，年工作333 天，生活垃圾产生量按1.0kg/(人·d)计算，则年产生生活垃圾5t/a。生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运。

本项目所有固体废物产排情况见表 3.3-29。

表 3.3-29

工程固体废物产生及处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	类别	理化性质	产废周期	产生量	利用量	处置量	处理处置措施
1	S <sub>1</sub> 废脱水分子筛	氯气干燥塔	硅铝酸盐	硅铝酸盐	一般固废	固态	3a/次	13.65t/3a	13.65t/3a	0	厂家回收利用
2	S <sub>2</sub> 废机油	设备检修维修	废矿物油与含矿物油废物	废矿物油与含矿物油废物	危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-219-08	液态	3 月/次	0.1t/a	0.1t/a	0	委托处置：信阳金瑞莱环境科技有限公司
3	S <sub>3</sub> 生活垃圾	办公生活	纸张等	纸张等	一般固废	固态	1d/次	5t/a	5t/a	0	由环卫部门统一处理
合计						危险废物	/	0.1t/a	0.1t/a	0	/
						一般固废		9.55t/a	9.55t/a	0	/

### 3.3.8 本工程排污量统计

本工程污染物排放量统计结果见表 3.3-30。

**表 3.3-30 本工程污染物排放量统计结果一览表**

类别		项目	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	有组织	Cl <sub>2</sub>	9.6	9.504	0.096
		HCl	36	35.784	0.216
	无组织	Cl <sub>2</sub>	1.72	0	1.72
		HCl	0.557	0	0.557
废水	COD	0.84	0.84	0	
	氨氮	0.0052	0.0052	0	
固废	一般固废	9.55	9.55	0	
	危险固废	0.1	0.1	0	

### 3.3.9 非正常工况分析

非正常工况主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时及设备检修、开停车等情况。

#### (1) 工艺设备达不到设计指标情况下的排污

本项目各压力容器的设计、制作、安装和使用均委托有相应资质的单位，按国家相关规范执行。同时为减少事故排放，防止运行过程中由于反应装置超压而进行的放空排放，在关键设备上设置先进的压力检测装置，同时加大管理力度，设备和仪器定期检查核对，将事故降至最低程度，保证安全、可靠的生产。反应器设置有超压排放系统，当压力超出上限时泄压装置会启动，排出的废气经管道送至尾气吸收装置，尾气吸收装置由三级碱液喷淋塔组成，因此，由工艺设备达不到设计要求而出现的排污风险相对较小。

#### (2) 临时开停车及设备检修

在生产过程中，由于停水、停电、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停车，待故障排除后，恢复正常生产。生产装置每年检修一次。年检时，装置首先要停车，各容器及换热设备再进行检查、维修和

保养后，再开工生产。

本项目工艺相对简单，设备较少且均为密闭反应罐，停工检修前会启用氮气吹扫，吹扫的废气经管道送至尾气吸收装置处理。

### (3) 环保设施达不到设计规定指标情况下的排污

环保措施出现异常时，会使污染物处理效率下降或根本得不到处理直接排放，本项目废水处理设施依托厂内现有的废水处理站，厂内已有事故废水池用于收集事故废水及消防废水。因此本项目非正常工况主要污染因素是废气。可能出现环保设施故障非正常排放的废气污染源主要是尾气吸收装置发生故障，处理效率降低或完全失效，废气污染物排放量增大，造成非正常排放。

综上，本次评价非正常工况主要考虑废气治理设施故障，废气污染物未经治理，直接排放的情况。该项目非正常工况下污染源及污染源排放情况见下表 3.3-31。

**表 3.3-31 该项目非正常工况下污染源及污染物排放情况一览表**

序号	污染源	污染源性质	非正常排放原因	非正常工况下的净化效率	污染物	非正常排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA006排气筒	点源	废气净化装置故障	0%	Cl <sub>2</sub>	80	1.2	1	1	平时加强设备维护和检修
					HCl	300	4.5			

为尽量避免非正常排放发生，建设单位应采取如下防范措施：

(1) 对非正常状态下排放的危害加强认识，建立一套完善的环保设施检修体制。

(2) 建设单位应做好生产设备和环保设施的管理、维修工作，选用质量好的设备；派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常要及时维修处理；生产系统采用自动化程度高的连锁控制系统。

(3) 如出现严重事故情况，应立即停车停产，进行检修。

(4) 原料预处理工序泵类设施均为一开一备，并配套设置储槽收集停车检修物料；除日常设专人巡视检查外，并设固定的检修期，以减少非

正常工况的发生。

### 3.3.10 本工程清洁生产水平分析

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，指标评价时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。

本小节从原料、生产工艺、节能降耗、污染物排放等方面分析本工程的清洁生产水平。

#### 3.3.10.1 原料清洁生产分析

本项目原料主要为三氯化磷、液氯和液氮，原料种类较少，液氯、液氮均外购，三氯化磷部分为自有，部分外购。公司已经具有多年精细化工生产经验，企业不断优化和选择原料供应商，购买取得合法生产许可证和已办理环保手续的企业的产品，保证原料清洁环保。同类生产工艺国内其他生产厂家常用二氧化碳作为载气和吹扫气，本工程选用氮气作为载气和吹扫气，减少了温室气体的排放，符合清洁生产的要求。

#### 3.3.10.2 生产工艺及设备清洁生产分析

国内五氯化磷生产厂家较多，主要包括徐州永利精细化工有限公司、宿州市汉泰化工股份有限公司、徐州市建平化工有限公司等，经了解，其五氯化磷生产工艺均是氯气与液态三氯化磷反应。将三氯化磷从贮槽用泵打入氯化反应釜中，开始缓缓通入氯气，经过转子流量计控制，与三氯化磷连续放热反应，温度达到 76℃时三氯化磷汽化，经过不锈钢冷却盘管，冷却成液态回流到反应釜内，再进行连续反应温度达到 95℃ -98℃时，到反应釜内物料逐渐形成固体时，停氯气进二氧化碳吹风干燥，即成五氯化磷。

国内五氯化磷生产工艺存在的不足现象主要是：生产工艺反应物之间接触面积小，反应不完全，产品收率低；随着五氯化磷固体的生成，搅拌阻力也越来越大，易毁坏电机；在搅拌、合成过程中，产物不断与反应釜

摩擦，反应体系易引入杂质。此外，产品中还会包裹氯气。这些都严重影响产品质量，难以生产出高纯度五氯化磷；生成的五氯化磷易固化、凝结在反应釜内，形成坚硬的大块，造成出料困难，设备易腐蚀、损坏；多余氯气用  $\text{CO}_2$  带出，难以后处理；生产环境差，污染较重。

本项目五氯化磷生产采用连续法五氯化磷生产工艺。建设单位以“生产可靠、技术先进、节省投资、提高效益”的设计原则，在设计中根据项目的特点优化工艺设计方案，选择可靠和先进的技术装备，引进国内先进的生产设备和配件，该生产工艺产品得率较高，具备可靠性的特点。此外汇智工程科技有限公司编制的《济源市清源水处理有限公司连续法五氯化磷工艺安全可靠论证报告》从理论分析到工业化应用，从工艺安全性控制到自动化控制系统设置，进行了全方面的分析论证，同时中试也取得了较好的结果，综合分析得到如下结论：采用气相法反应技术成熟可靠，设备选材合理，工艺系统安全控制可靠，自控系统能够满足安全要求，精细化工反应风险可控，可以进行工业化应用工程实施。

项目设备先进性体现在以下几个方面：

① 项目主体设备采用了连续生产、集中控制的方式，确保系统处于最佳的状态，提高了产品产率。上述自动化系统不仅为产品质量提供了有力的保障，而且提高了资源利用效率，减少了生产过程中污染物的产生和排放。

② 风机、泵类的选择：各类风机、泵类均选择国家标准要求的节能设备，其中泵类采用节能泵，具有效率高、寿命长，运行可靠的特点；风机选用低噪声风机，具有变频调速、效率高、噪声低、耐高温的特点。

③ 严格优选国内环保合格产品，反应釜、风机等生产设备密闭性较好，运行过程中逸散产生的无组织废气较少，减少原料浪费，避免对环境的影响。

④ 部分设备采用自动化控制，严格控制温度、压力等生产条件，减少

副产物的产生，提高反应收率。

### 3.3.10.3 资源能源利用

本项目在保证产品质量前提下，把环境保护、节约能源放在首位，采用国内外先进的流程和设备：

① 本项目生产工艺、设备等最大程度选购自动化/半自动生产设备，提高了产品收率，资源得到更好更有效利用。

② 本项目使用园区集中供热，不自建锅炉，从而减小了项目污染物的产生。

### 3.3.10.4 废物回收指标分析

本项目设计中充分考虑了原料和废物的回收、综合利用，以达到减少污染、保护环境、降低生产成本的目的。

尾气吸收塔采用 NaOH 碱液吸收，吸收液为次氯酸钠溶液，可作为副产品外售，减少了废水污染物的产生。

### 3.3.10.4 污染物排放分析

本项目五氯化磷装置尾气经三级碱液喷淋塔处理后  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$ ，排放浓度分别为  $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《无机化学工业污染排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 3 中限值标准（氯气  $\leq 8\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{HCl} \leq 20\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

本工程产生的固体废物主要有氯气干燥塔的脱水废分子筛 S1、设备检修产生的废机油 S2 及生活垃圾 S3。废机油为危险废物，外委交由信阳金瑞莱环境科技有限公司处置。脱水废分子筛为一般固废由厂家回收；生活

垃圾交由当地环卫部门统一处置。

综上，本工程废气、废水、固废均采取了有效合理的处置措施，对环境影响较小，符合清洁生产要求。

### 3.4.10.5 本工程清洁生产措施和建议

(1) 加强科研攻关，进一步提高装置的自动化控制水平。加强生产工艺控制和物流管理，进行清洁生产审核，减少跑、冒、滴、漏现象的发生，保证生产有效平稳地进行。

(2) 合理选择使用材质，保证整个生产装置长期安全运行：反应避开水的应用，采用空冷器带出反应热，建议做好耐磨处理，风机严防泄漏，采用全密封的屏蔽风机的设备选型，保证系统无泄漏，安全长期运行，循环水等公用工程设备及管道采用碳钢材质。

(3) 在电器设备选择上均要考虑节能型机电设备，以节省电力。

### 3.4.10.8 清洁生产结论

本项目的建设采用国内先进的生产工艺和设备，原材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，单位产品污染物的排放量较低，最大限度的实现了废物的资源化和减量化，其清洁生产达到国内同行业领先水平。

## 3.4 全厂污染物排放情况

### 3.4.1 本工程完成后全厂生产情况分析

本工程完成后全厂主要产品规模见表 3.4-1。

表 3.4-1 本工程达产后全厂主要产品规模 单位：t/a

产品类型	产品化学名	产品名缩写	规格	现有工程 (t/a)	本工程 (t/a)	全厂产能 (t/a)	
三氯化磷	三氯化磷	PCl <sub>3</sub>	98%	60000	/	60000	
固体亚磷酸	亚磷酸	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	折 100%	2000	/	2000	
HEDP 产品	羟基亚乙基二膦酸 (50%液体)	HEDP	50%	25000	64000	/	64000
	羟基亚乙基二膦酸 (60%液体)	HEDP	60%	32000			



产品类型	产品化学名	产品名缩写	规格	现有工程 (t/a)	本工程 (t/a)	全厂产能 (t/a)
	羟基亚乙基二膦酸 (固体)	HEDP	90%	6900		
	羟基亚乙基二膦酸钠盐	/	30%	100		
甲叉类产品	氨基三甲叉膦酸	ATMP	50%	1500	4800	/
	氨基三甲叉膦酸钠盐	AT 钠盐	42%	100		
	二乙烯三胺五亚甲基膦酸	DTPMP	50%	1000		
	二乙烯三胺五亚甲基膦酸钠盐	DT 钠盐	40%	1000		
	其他甲叉类产品	/	50%	1200		
聚合类产品	聚丙烯酸	PAA	30%	500	3200	/
	水解聚马来酸酐	HPMA	48%	1000		
	磺酸共聚物 (丙烯酸-AMPS 共聚物)	AA/AMPS	30%	1500		
	其他聚合类产品	/	40%	200		
PBTCA 产品	2-膦酸基-1, 2, 4-三羧酸丁烷溶液	PBTCA	50%	10000	/	10000
一氯甲烷产品	一氯甲烷	CH <sub>3</sub> Cl	98.5%	30000	/	30000
副产品	盐酸	/	30%	84936.10	/	84936.10
	次氯酸钠溶液	NaClO	有效氯 ≤5%	/	200	200
五氯化磷	五氯化磷	PCl <sub>5</sub>	98.8%	/	100000	100000

### 3.4.2 本工程完成后全厂水平衡

本工程完成后, 全厂新鲜水用量 415.79m<sup>3</sup>/d, 循环冷却水系统排水、软水站排水、生活污水和地面冲洗水均送至厂区综合废水处理站处理, 处理后的废水回于用盐酸吸收用水、厂区绿化、道路洒水抑尘、地面冲洗等, 全厂废水不外排。

全厂水平衡见图 3.4-1。

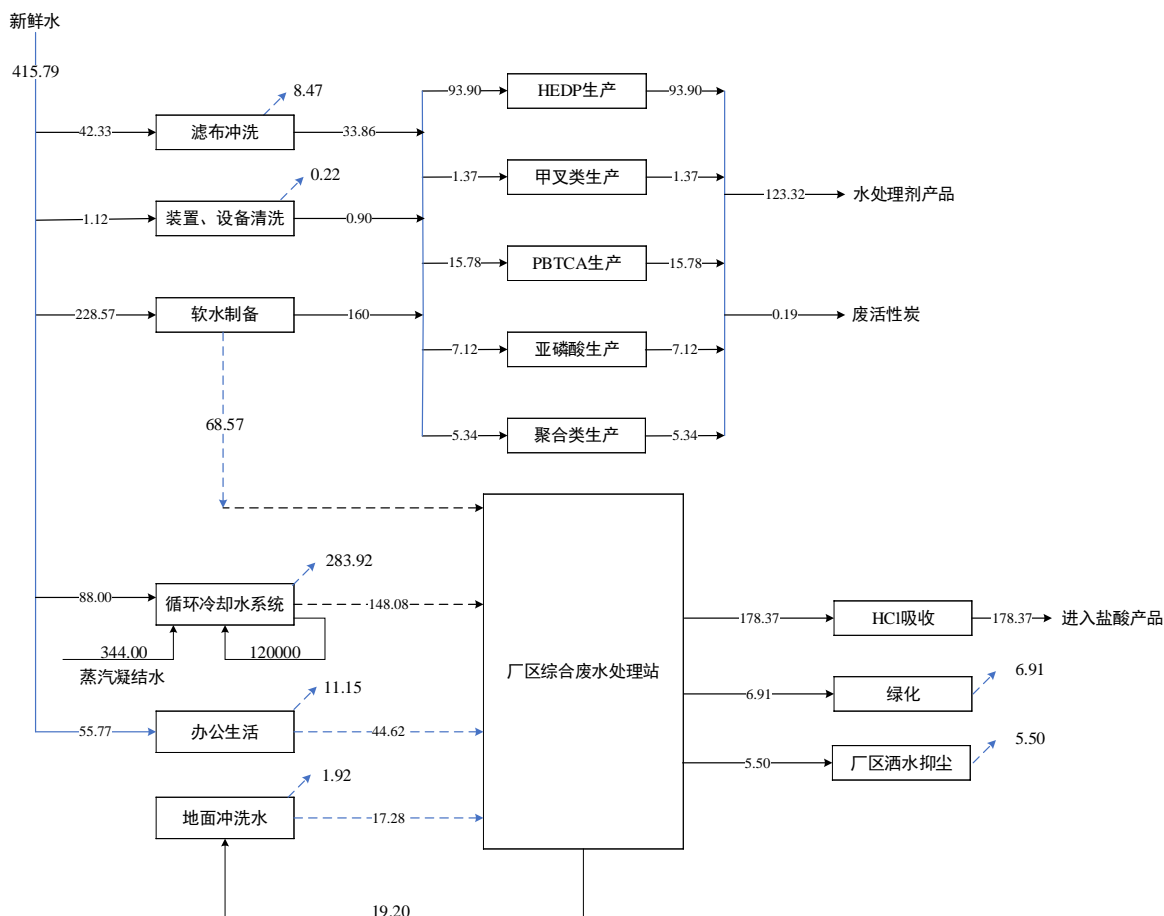


图 3.4-1 本工程达产后全厂水平衡示意图 (单位: m<sup>3</sup>/d)

### 3.4.3 达产后全厂污染物排放量

全厂工程达产后污染物排放总量见表 3.4-2。

表 3.4-2 全厂工程达产后污染物排放情况一览表 单位: t/a

项目	污染物	现有工程排放量	本工程排放量	“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量
废水	COD	0	0	/	0	0
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	/	0	0
废气 (有组织)	颗粒物	/	/	/	/	/
	SO <sub>2</sub>	/	/	/	/	/
	NO <sub>x</sub>	/	/	/	/	/
	VOCs	0.517	0	/	0.517	0
	HCl	0.0892*	0.216	/	0.3052	+0.216
	Cl <sub>2</sub>	0.0035*	0.096	/	0.0995	+0.096
固废	一般固废	0	0	/	0	0
	危险固废	0	0	/	0	0

注: \*数据根据 2021 年常规监测数据计算得出。

由上表可知本工程运行后，全厂主要污染物排放总量指标颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOC<sub>s</sub> 相较现有工程的排放量未发生变化。HCl、Cl<sub>2</sub> 不属于总量管控因子，本工程为扩建工程，因此 HCl、Cl<sub>2</sub> 排放量较现有工程略有增加。

济源市清源水处理有限公司各工程生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后全部综合利用，不外排。因此废水总量控制指标 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 排放总量均为零。

## 第4章 环境质量现状监测与评价

### 4.1 自然环境现状调查与评价

#### 4.1.1 地理位置

济源市位于河南省的西北部，地处北纬  $34^{\circ}53'$ ~ $35^{\circ}17'$ ，东经  $112^{\circ}01'$ ~ $112^{\circ}46'$  之间。济源市北依太行，与山西省的阳城县、晋城市毗邻；南临黄河，与古都洛阳市的孟津县、新安县隔河相望；西踞王屋，与山西省运城市的垣曲县接壤；东接华北，与焦作市的孟州、沁阳市相连，有“豫西北门户”之称。济源市境域略成长方形，东西最长处为 66km，南北最宽处为 36.5km，总面积 1931km<sup>2</sup>。市区至省会郑州市 160km。

轵城镇位于济源市东南部。东与孟州市搭界，西与承留镇接壤，南与黄河小浪底枢纽工程相望，北与济源市区相连，镇区距市政府 2km，面积 147.6km<sup>2</sup>。

本项目位于济源市轵城镇东添浆村北侧济源市清水精细化工产业园区，北距济源市区约 5km，临近 208 国道，区域交通便利。具体地理位置见【附图 1】。

#### 4.1.2 地质、地形、地貌

##### 4.1.2.1 地形、地貌

济源市地处黄淮平原西端与山西高原的交接处，北部和西部为太行山和中条山，南部和东部为丘陵、洪积扇、平原等地貌类型。总的地势是西北高，东南低，由西北向东南方向徐徐倾斜，梯形差异明显，地貌形态复杂，由山地、丘陵与平原，其中，平原面积为 231.3km<sup>2</sup>，占全市总面积的 11.8%，土层较厚；丘陵面积为 401.3km<sup>2</sup>，占全市总面积的 20.4%；山区面积共 1332.4km<sup>2</sup>，占全市总土地面积的 67.8%。

济源市地形北高南低，北部为群峰峥嵘，绝壁林立的太行山脉，主峰天坛山号称豫北群山之冠，海拔高度为 1711m，鳌背山、斗顶峰海拔高度

分别为 1930m、1955m，由西向东延绵起伏，蟒河上游的白贼岭海拔高度为 1359m，花园岭 1212m。岩层组成底部为片麻岩、片岩与石英岩，中部多为石灰岩、夹页岩及部分砂岩，上部为厚层石灰岩。有喀斯特发育，故可见到裂隙水、溶洞水出现。东南部为黄土丘陵，地形起伏，海拔高度为 150~400m，成土母质为泥页岩、砂岩和风积黄土，土层深厚，疏松，易遭冲刷，故切割强烈，水土流失严重，形成残垣阶地，沟壑密布，地形破碎。

本项目位于济源市清水精细化工产业园区，所在区域为平原区，区域地形平坦开阔，地势起伏不大，由西北向东南倾斜。

#### 4.1.2.2 地质构造

济源市属于华北地层区，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、石灰系、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，由五个不同的地址构造单元组成，北部为太行山复背斜，西部为中条山台凸的部分，中东部平原地区属于开封拗陷。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。

济源市抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

#### 4.1.3 土壤

济源市太行山区的土壤多为灰棕色森林土和砂土，土层极薄，分布不均，山麓梯田多为红、棕、灰色壤土，冲积层一般为 0.5~2.0m。西部浅山区成土母质多为紫红色泥页岩，其上覆盖着第四系黄土及红色粘土母质，除王屋、邵原附近有较厚的黄土类亚砂土外，其余地区土层薄耕层浅，肥力低，水土流失严重。东南部黄土丘陵区成土母质为泥页岩和砂岩，第四系黄土覆盖，厚薄不匀，丘陵西部土层较薄，东部黄土覆盖较厚，可分为立黄土，白面土等，厚度 10~50m 不等。山前倾斜平原区多为粘壤土，在济河两岸，西许、裴村以南、马头、亚桥以北，以及丘陵地区的沟底有稻

畦分布，这一地区土层厚，肥力高，耐旱涝，适宜耕作。

#### 4.1.4 动植物资源

济源市植被为温带落叶阔叶林地带，大部分属于针阔混合林。太行山区为落叶栎植树片，西部除鳌背山附近有少部分原始森林外，其余多为次生栎树林的杂木林，东部石灰岩地区有少量的松柏林，其余多为杂木林和灌木丛，森林覆盖率达 48%。西部浅山区为以小麦杂粮为主的二年三熟栽培植被片，这一带森林稀少，荒山荒坡多，除砚瓦河附近有少量的次生栎树林外，其余的山颠岭尖多为人工刺槐林，山坡丘顶生长着马甲刺、荆条、小枣等灌木丛，森林覆盖率达到 20%，东南黄土丘陵和山前倾斜平原区皆为小麦杂粮为主的一年两熟的栽培植被片；丘陵一带多垦为农田，森林覆盖率 14%。全市林地面积为 81.36 万亩，其中天然林 44.03 万亩，人工林 37.33 万亩。

济源自然植被较好，属落叶阔叶树和针叶树组成的多层次植被群落。植物种类繁多。据不完全统计，有 5 门，16 科、91 种。其中裸子植物门 7 科、2 种；被子植物门 136 科、851 种；蕨类植物门科、14 种；苔藓植物门 3 科、3 种；真菌植物门 9 科、20 种。其中属于国家和省级保护的珍贵稀有树种有：红豆杉、连香树、领春木、青檀、山白树、猬实、银杏、野生杜仲、辽东栎等。

动物资源丰富，野生动物计 190 多种，其中森林动物 180 种。其中属于国家保护的珍贵稀有动物有 11 科、20 种：猴科的猕猴；猫科的豹；鹿科的香獐；牛科的青羊；鼯鼠科的鼯鼠；鼬科的水獭；鹰科的金雕、鸢、大鸮、金眶、玉带海雕；隼科的勺鸡；鸱鸢科的红嘴角鸢、雕鸢、横纹小鸢、长耳鸢、短耳鸢、隐鳃科的大鲵；蛙科的中国林蛙、隆肛蛙。

据调查，本项目评价范围内未发现珍稀动植物。

#### 4.1.5 气象条件

济源市属暖温带大陆季风性气候，季风进退与四季替换比较明显，由

于受季风和地形的影响，地区气候差异性较大，总的特点是：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；夏季炎热，光照充足，降水集中；秋季秋高气爽；冬季寒冷，干燥少雪。其常年气候特征具体情况见表 4.1-1 所示。

**表 4.1-1 济源市气象资料统计一览表**

统计项目	统计值
多年平均气温 (°C)	14.3
多年主导风向、风向频率 (%)	E 12.44
多年平均风速 (m/s)	1.7
多年平均降雨量 (mm)	578.3
多年平均蒸发量 (mm)	1810.2
多年平均相对湿度 (%)	70
多年平均日照时数 (h)	2363.7
多年平均日照百分率	54
多年平均气压 (hPa)	1001.3

济源市多年年均降水量为 578.3mm，历年最大 1107mm，最小 389mm，因受季风影响，降水年内分配很不均匀，夏秋两季，太平洋暖湿气团活跃，6~9 月多年平均降水量为 471mm，占全年降水量的 68%。降水量年际之间变化大，最大年降水量与最小年降水量相差两倍，变差系数  $C_v=0.25$ ，降水在地域分布上也不均匀，蟒河上游、王沟、虎岭、竹园一带多年平均降水量达 800 毫米以上，向南向东呈递减趋势，小浪底、赵礼庄、五龙口，多年平均降水量在 650~675mm。全市多年平均水面蒸发量为 1700mm，干旱指数  $Y=1.72$ 。全市年平均地表径流量 3.12 亿立方米，其地区分布上，山区大于平原，与降水量的分布大体一致。汛期（6 月~9 月）水量占全年水量的比率，西部山区诸河流大于蟒河。

### 4.1.6 水资源

济源市年均地表径流量 3.12 亿  $m^3$ ，地下水储量 2.39 亿  $m^3$ ，扣除重复 1.11 亿  $m^3$ ，水资源总量为 4.4 亿  $m^3$ 。此外，一般年份还引用黄、沁河过境水 2.74 亿  $m^3$ （干旱年引水可达 3.95 亿  $m^3$ ），加上入境水 0.723 亿  $m^3$ ，全市可利用水总计均值为 7.86 亿  $m^3$ 。

#### 4.1.6.1 地表水

济源市境内有大小河流 200 余条，皆属黄河流域，主要河流有黄河、蟒河、沁河、淇河、盘溪河、桑榆河、苇泉河、泥沟河、双阳河，流经城区的主要河流有蟒河、淇河、盘溪河、苇泉河、泥沟河、双阳河、桑榆河及济河。其中盘溪河、双阳河为蟒河支流，苇泉河、泥沟河、桑榆河为淇河支流，区域水系图见【附图 2】。

蟒河：蟒河是黄河北岸的一条重要支流，发源于山西省阳城县花园岭，流经济源、孟州、温县，于武陟县入黄河，全长 130km，流域面积 1328km<sup>2</sup>。济源市境内其主要支流有淇水河（南蟒河）、济洪涝河、济永涝河、苇泉河。蟒河流经克井镇、思礼镇、玉泉办事处、济水办事处、轵城镇、梨林镇后入孟州市白墙水库，境内长度 46km，流域面积 613km<sup>2</sup>。据赵礼庄水文站多年资料统计，蟒河年均径流深 166mm，径流量 1.11 亿  $m^3$ ，流量 3.5m<sup>3</sup>/s。蟒河主要功能为防洪除涝，并沿途接纳工业废水、面源污染和生活污水。

沁河：是黄河左岸三门峡以下一条最大支流，发源于山西省平遥县黑城村，在济源市辛庄乡火滩村进入河南省境，流经济源和焦作沁阳市、博爱县、温县至武陟县方陵村汇入黄河。沁河全长 485km，总流域面积 13532km<sup>2</sup>，河南境内 3023km<sup>2</sup>。沁河属于季节性山洪河流，其水量随季节变化明显，自 2000 年以来，沁河枯水时间多，丰水时间少。

济河：古称济水，源于市城西北 2km 处，由济河灌区、潞龙涝河、广利渠在白沟村合流而成，在梨林镇进入沁阳市，在沁阳市龙涧村汇入沁河。



济河在济源市境内长 15km，流域面积 43km<sup>2</sup>，常年流量在 1.5m<sup>3</sup>/s 左右。济河干道流经济源玉泉街道、济水街道、天坛街道、北海街道、克井镇、梨林镇。

溲河：是蟒河的支流之一，由上游支流五指河、虎岭河、塌七河在三河村汇合后始称溲河，沿途有商水、桑榆河汇入，流经承留、思礼、市区至亚桥汇入蟒河。在济源市境内全长 35km，流域汇水面积 240km<sup>2</sup>。溲河主要支流塌七河、五指河、桑榆河均为季节性河流，流域面积分别为 19.1km<sup>2</sup>、55.9km<sup>2</sup>、55.9km<sup>2</sup>。

盘溪河：又称珠龙河，是蟒河的一条支流，发源于盘古寺，流向自东向西，至原昌村沿孔山边缘南流，经西许、碑子、亚桥至河合村注入蟒河。河道长为 17.4km，流域面积 91km<sup>2</sup>，常年平均流量 0.18m<sup>3</sup>/s，河道平均坡降 0.01。

桑榆河：是溲河的一条支流，与南蟒河大桥上游 700m 处汇入溲河，河道长度 13km，流域面积 37km<sup>2</sup>，河道平均坡降 0.014。

苇泉河：是蟒河的一条主要纳污支流，发源于上河水库由其上游的泥沟河和双阳河汇流而成，流经沁园办事处屯军，向东在东湖下游，208 国道西汇入蟒河，沿途接纳了双阳河、添浆溪等。河道长度 13.5km，流域面积 79.5km<sup>2</sup>，河道平均坡降 0.01。

泥沟河：是苇泉河的一条支流，位于济源市南部，上游有泥沟河水库、枣树岭水库和黄龙水库，河道长度 15.4km，流域面积 37km<sup>2</sup>，河道平均坡降 0.01。

双阳河：是苇泉河的一条支流，发源于轵城南的桑树口，沿途汇集大小十余条支沟来水，至河岔入蟒河，上游有郭庄水库，大沟河水库和赵庄水库。河道长度 15.61km，流域面积 38km<sup>2</sup>，河道平均坡降 0.01。

项目所在区域地表水系见【附图 2】。

#### 4.1.6.2 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。水洪池、虎岭以西，因片岩之类的柔性岩层隔水作用较强，故存水条件较好，为强富水区，地下水补给模数为 10~15 万  $\text{m}^3/\text{km}^2$ 。西部浅山区由于切割强烈，岩层倾角大，大部分排泄为河川基流，为弱富水区，地下水补给模数为 5~10 万  $\text{m}^3/\text{km}^2$ 。东南部黄土丘陵区由于岩性泥质成分高，裂隙发育差，仅有构造断裂水，但水深量小，分布局限，土层虽厚，但缺乏较好的隔水层，加以沟壑发育，排泄能力强，土壤蓄水弱，故为弱富水区，地下水补给模数为 5~10 万  $\text{m}^3/\text{km}^2$ 。山前倾斜平原，地下水类型属松散岩层孔隙水。山前边缘地带地下水位埋藏深度为 10~45m，向平原的中部及东部逐渐变浅，埋藏深度为 0.8~3.0m，该区地下水含水层厚度大，补给来源广，水量丰富，水质良好，一般为矿化度小于 2g/L 的淡水，浅层地下水补给模数为 50~75 万  $\text{m}^3/\text{km}^2$ 。

#### 4.1.7 风景名胜區

济源市是“愚公移山”传说的发源地，是夏王朝都城，为河南省历史文化名城，境内有文物古迹和风景名胜地 300 余处。目前济源市已初步形成五大旅游区，即王屋山国家风景名胜游览区、五龙口省级风景名胜游览区、九里沟文化风景游览区、市区文化民俗古建筑游览区和黄河度假游览区。供奉千年济水的济渎庙，是全国重点文物保护单位，享有我国北方“古建筑博物馆”的美誉据调查。

本项目在济源市清源水处理有限公司老厂区内进行建设，厂址所在区域无文物保护单位。

### 4.1.8 矿产资源

济源物华天宝，资源丰富。经多年的地质普查和勘探，已查明各种金属、非金属、能源、水气等矿藏 41 种，探明储量的有 19 种，已开发利用 16 种。金属矿主要有铁、铜、铅、铝、锌、金、银等；非金属矿主要有煤、石英砂、石英石、白云石、石膏等；建材原料有石灰石、高岭土、铝矾土、耐火材料、大理石等；此外还有石墨、溶剂灰岩、水泥灰岩等。其中，煤储量 2.6 亿吨，铁矿储量 1721 万吨，石灰岩 39 亿吨，耐火粘土 1500 万吨，铝矾土矿 602 万吨，石英石 100 万吨，铜 4244 万吨，大理石 1500 万 m<sup>3</sup> 左右。

本项目位于济源市清源水处理有限公司老厂区内，不涉及压覆矿产资源。

### 4.2 环境保护目标调查

本项目位于轵城镇，轵城镇地处济源市南部，东与梨林镇和孟州市赵和乡、槐树乡接壤，南与坡头镇和孟州市石庄乡毗邻，西与承留镇搭界，北与沁园街道和玉泉街道相连，镇人民政府距济源市 2 千米，总面积 138.5 平方千米。截至 2020 年 6 月，轵城镇下辖 69 个行政村。

本项目周边敏感点主要有南瑞村、西添浆村、小刘庄等，具体见表 4.2-1。

**表 4.2-1 厂址周边主要敏感点分布情况**

济源市清源水处理有限公司厂址周围 5km 范围内						
序号	敏感目标名称	距离/m	方位	属性	人口数 (人)	
1	小刘庄	170	NW	居住区	300	环境 空气
2	南瑞村	361	NE	居住区	471	
3	北瑞村	411	NE	居住区	935	
4	东郭路村	1266	N	居住区	2228	
5	旧河庄村	2330	N	居住区	1150	
6	大河庄	2339	N	居住区	1280	
9	竹裕新村	1877	NE	居住区	1000	
10	范庄村	1915	NE	居住区	518	
11	东坡新村	2242	NE	居住区	1348	
12	永太村	1453	NE	居住区	1072	
13	阎家庄村	1233	E	居住区	307	

第 4 章 环境质量现状监测与评价

14	赵家庄村	2000	E	居住区	240
15	西蒋村	2700	SE	居住区	480
16	新安村	2232	SE	居住区	850
17	南冢村	1252	SE	居住区	1228
18	老龙沟	2563	SE	居住区	160
19	周楼村	3129	SE	居住区	840
21	新峡村	1444	SSE	居住区	712
22	东添浆村	846	S	居住区	2775
23	西添浆村	565	SSW	居住区	1900
24	绮里村	2250	SW	居住区	1821
25	金河村	3136	SW	居住区	500
26	赵村	2653	SW	居住区	1600
27	小郭庄	1343	NW	居住区	240
28	河岔村	1150	NW	居住区	300
29	东孙庄	2397	NW	居住区	230
30	北孙庄	2880	NW	居住区	1300
31	交兑新村	3752	NW	居住区	1500
32	西郭路村	1931	NW	居住区	1980
33	苗店居委会	3269	N	居住区	4000
34	东马头居委会	4072	NNW	居住区	2775
35	中马头居委会	4436	NW	居住区	2125
36	西马头居委会	4712	NW	居住区	945
37	白沟新村居委会	4165	NE	居住区	1175
38	牛社村	4373	NE	居住区	598
39	西湖村	4179	NE	居住区	1278
40	关阳新村	4483	NE	居住区	1604
41	梨林镇	4217	NE	居住区	1400
42	北荣村	3726	NE	居住区	820
43	冢上村	4840	NE	居住区	296
44	后荣村	3461	NE	居住区	1036
45	前荣村	3295	ENE	居住区	1100
46	南官庄村	4682	ENE	居住区	4011
47	桃园村	3293	E	居住区	568
48	萧庄村	2942	ESE	居住区	279
49	东蒋村	3174	SE	居住区	1126
50	五里沟新村	3268	SE	居住区	330
51	北村	4730	SE	居住区	432
52	西庄村	4291	SE	居住区	360
53	张金村	3614	SE	居住区	2400
54	南村	5003	SE	居住区	2376
55	东源沟村	4762	SSE	居住区	300
56	源沟村	4886	SSE	居住区	200
57	西源沟村	5011	S	居住区	950
58	卫庄	4913	SSW	居住区	1700
59	宋沟村	4927	SSW	居住区	690
60	庚章村	3829	SSW	居住区	1200
61	南李庄村	4333	SW	居住区	520
62	南郭庄村	4903	SW	居住区	1040
63	南河口村	3929	SW	居住区	483
64	柏平村	3607	SW	居住区	1265

	65	赵村	2643	SW	居住区	1630	
	66	中王村	2836	SW	居住区	4100	
	67	东轱城村	4704	SW	居住区	3980	
	68	良安新村	2970	W	居住区	1450	
	69	南孙村	2761	NW	居住区	529	
	70	王礼庄村	3964	NW	居住区	1054	
	71	中礼庄村	4734	NW	居住区	737	
	72	邱礼庄村	4420	NW	居住区	1200	
	73	赵礼庄村	4693	NW	居住区	3210	
	74	济源市职教园区（中 职校区）	3814	NW	学校	4000	
	75	济源升龙城 E 区	4639	NW	居住区	2600	
	76	济源建业城	4221	WNW	居住区	520	
	77	济源职业技术学校 （新校区）	3744	NW	学校	12000	
	78	宗庄村	4041	NW	居住区	1400	
	79	老杨沟	3954	NW	居住区	100	
地表水	接纳水体						
	序号	接纳水体名称	距离 m	方位	环境功能区划	性质	
	1	蟒河	60	NE	III类	排洪、灌溉	
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征		水质目标	供水人口	方位
	1	庚章村	集中式饮用水水源保护区		III类	800 余人	SSW
	2	西湖村				1400 余人	NNE
	3	河岔村				1300 余人	NW
	4	西郭路				1000 余人	NW
	5	旧河庄（供高楼庄、旧河庄、大河庄）				1500 余人	NNW
	6	竹峪新村				1076 人	N
	7	东郭路村				2900 余人	N
	8	西添浆村				2200 余人	S
	9	东添浆村				3000 余人	SSW
	10	厂区 2 号井	分散式饮用水水源地		III类	100 余人	/
	11	厂区 3 号井				500 余人	NE
	12	厂区 1 号井				300 余人	SE
	13	范庄村				500 余人	SE
	14	北治墙村				500 余人	SE
	15	西治村				500 余人	SE
	16	北临泉村				500 余人	SE
	17	周楼村				500 余人	SE
18	新安村	300 余人				SE	
公路	G208		国道		紧临	W	

### 4.3 环境质量现状调查与评价

#### 4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

##### 4.3.1.1 基本情况

(1) 评价基准年的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）（以下简称“导则”）要求，本次评价依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2020 年为评价基准年。

### （2）评价因子的确定

根据导则要求，评价对本项目所在区域的环境空气质量现状进行调查与评价，其中基本污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 六个因子，根据工程，确定监测特征因子为 HCl、Cl<sub>2</sub> 共 2 个因子，各评价因子和评价标准具体情况见表 4.3-1。

**表 4.3-1 环境空气质量现状监测因子及标准限值 单位：ug/m<sup>3</sup>**

评价因子	平均时段	标准限值	标准来源
PM <sub>10</sub>	年平均	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
	24 小时平均	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	
	24 小时平均	75	
SO <sub>2</sub>	年平均	60	
	24 小时平均	150	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	
	24 小时平均	80	
CO	24 小时平均	4 mg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	
HCl	1 小时平均	50	《环境影响评价技术导则-大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
	24 小时平均	15	
Cl <sub>2</sub>	1 小时平均	100	
	24 小时平均	30	

### （3）环境质量数据来源

本项目评价范围内从污染物类型来看分为基本污染物和特征污染物，评价按照导则要求采用不同的环境质量数据来源，具体见表 4.3-2。

**表 4.3-2 环境空气质量现状评价数据来源**

评价因子类型	区域类型	评价因子	数据来源	具体内容
基本污染物	二类区	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO 和 O <sub>3</sub>	地方生态环境主管部门公开发布的 2020 年环境质量公告	济源示范区 2020 年生态环境质量状况公报

特征污染物	全区域	HCl、氯气	补充监测数据	委托河南省科龙环境工程有限公司进行监测，监测时间为2021年5月19日~5月25日
-------	-----	--------	--------	---

#### 4.3.1.2 所在区域达标判断

根据济源市生态环境局2021年5月发布的《济源示范区2020年生态环境质量状况公报》可知，项目所在区域济源市2020年环境质量为不达标区，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO均未超标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>超标。

#### 4.3.1.3 基本污染物环境质量现状评价

济源市生态环境局2021年5月发布的《济源示范区2020年生态环境质量状况公报》中显示：2020年，城市环境空气PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>年均浓度分别为85微克/立方米、54微克/立方米、13微克/立方米、34微克/立方米、2.0毫克/立方米和172微克/立方米。与2019年相比，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>因子污染程度均呈下降趋势，分别下降12.4%、15.6%、23.5%、2.9%、9.1%和12.2%；与《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级相比，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>和CO年均浓度均优于二级标准限值，PM<sub>10</sub>年均浓度超标准限值0.2倍，PM<sub>2.5</sub>年均浓度超标准限值0.5倍，O<sub>3</sub>年均浓度超标准限值0.1倍。

2020年，环境空气质量首要污染物为PM<sub>2.5</sub>，超标率为20.9%，臭氧超标率为14.2%，PM<sub>10</sub>超标率为5.6%，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO均未超标。与2019年相比，各项污染物日均值超标率中，颗粒物、臭氧超标率明显降低，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>和CO均未出现超标。

#### 4.3.1.4 特征污染物环境质量现状评价

##### （1）监测布点

根据区域环境特征、主次风向、厂址周围环境敏感点分布情况以及历史监测资料，本项目环境空气质量现状监测共采用3个监测点，详见表4.3-3和【附图4】。

表 4.3-3 环境空气质量现状监测点位一览表

序号	监测点位	方位	距厂界最近距离(m)	监测因子	功能
1#	西添浆村	SSW	570	氯气、HCl	主导风向下风向
2#	南瑞村	ENE	380		主导风向上风向
3#	小刘庄	NNW	165		最近敏感点

## (2) 监测频次

本次 HCl、氯气环境空气质量补充监测由河南省科龙环境工程有限公司承担，监测工作于 2021 年 5 月 19 日~5 月 25 日进行，连续监测 7 天。各因子的监测频次情况见表 4.3-4。

表 4.3-4 补充监测时间和频次情况一览表

序号	监测因子		监测时间和监测频次
1	HCl	1 小时平均	连续监测 7 天；每天获取 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值；每小时至少有 45min 的采样时间
		日平均	连续监测 7 天，每日连续采样 20h
2	氯气	1 小时平均	连续监测 7 天；每天获取 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值；每小时至少有 45min 的采样时间
		日平均	连续监测 7 天，每日连续采样 20h

## (3) 监测分析方法

环境空气监测分析方法按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及相关国家标准方法中规定的分析方法进行，具体详见表 4.3-5。

表 4.3-5 环境空气质量监测分析方法

序号	项目	检测方法及来源	使用仪器	检出限或最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
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	V-1000 可见分光光度计	0.03	
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	IC6000 离子色谱仪	日均值	0.001
				小时均值	0.02

## (4) 监测结果

环境空气补充监测结果见表 4.3-6~表 4.3-8，监测报告见【附件 5】。



表 4.3-6 西添浆村环境空气质量监测情况一览表

监测日期		2021.05.19	2021.05.20	2021.05.21	2021.05.22	2021.05.23	2021.05.24	2021.05.25
监测项目								
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	02:00-03:00	<0.03	<0.03	0.044	<0.03	0.033	0.044	<0.03
	08:00-09:00	<0.03	0.045	<0.03	0.040	<0.03	<0.03	<0.03
	14:00-15:00	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
	20:00-21:00	<0.03	0.039	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.044
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	02:00-03:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	08:00-09:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.023	<0.02	<0.02
	14:00-15:00	0.02	0.028	<0.02	<0.02	<0.02	0.022	<0.02
	20:00-21:00	0.02	0.02	0.021	<0.02	<0.02	0.022	0.025
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时 平均	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时 平均	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 4.3-7 南瑞村环境空气质量监测情况一览表

监测日期		2021.05.19	2021.05.20	2021.05.21	2021.05.22	2021.05.23	2021.05.24	2021.05.25
监测项目								
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	02:00-03:00	0.054	0.055	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
	08:00-09:00	<0.03	<0.03	0.051	<0.03	0.040	<0.03	0.057
	14:00-15:00	0.057	<0.03	0.041	<0.03	0.041	<0.03	<0.03
	20:00-21:00	<0.03	<0.03	0.066	0.039	<0.03	0.034	<0.03
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	02:00-03:00	0.02	0.023	<0.02	<0.02	<0.02	0.027	0.02
	08:00-09:00	<0.02	0.022	0.022	<0.02	<0.02	<0.02	0.026
	14:00-15:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	20:00-21:00	<0.02	<0.02	<0.02	0.026	<0.02	<0.02	<0.02
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时 平均	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时 平均	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001

表 4.3-8 小刘庄村环境空气质量监测情况一览表

监测日期		2021.05.19	2021.05.20	2021.05.21	2021.05.22	2021.05.23	2021.05.24	2021.05.25
监测项目								
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	02:00-03:00	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.033
	08:00-09:00	0.056	0.050	<0.03	<0.03	<0.03	0.051	<0.03
	14:00-15:00	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
	20:00-21:00	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	02:00-03:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	08:00-09:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

	14:00-15:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	20:00-21:00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
氯气 (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时 平均	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
HCl (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时 平均	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

## (5) 补充监测评价

根据导则要求，评价分别对各监测点位各类特征污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。评价结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 补充监测环境质量现状评价一览表

监测 点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	监测浓 度范围/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	最大浓度占 标率 /%	超标率 /%	达标 情况
	X	Y							
西添 浆村	-1075	-563	氯气	1 小时平均	100	15~45	45	0	达标
				24 小时平均	30	15~15	50	0	达标
			HCl	1 小时平均	50	10~28	56	0	达标
				24 小时平均	15	0.5~0.5	3.3	0	达标
南瑞 村	853	-10	氯气	1 小时平均	100	15~66	66	0	达标
				24 小时平均	30	15~15	50	0	达标
			HCl	1 小时平均	50	10~27	54	0	达标
				24 小时平均	15	0.5~0.5	3.3	0	达标
小刘 庄村	-96	168	氯气	1 小时平均	100	15~56	56	0	达标
				24 小时平均	30	15~15	50	0	达标
			HCl	1 小时平均	50	10~26	52	0	达标
				24 小时平均	15	0.5~0.5	3.3	0	达标

注：未检出以检出限一半计。

## ① 氯气现状评价

各监测点位氯气 1 小时平均浓度范围为 15~66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率 66%；氯气 24 小时平均浓度范围为 15~15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率 50%；氯气 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度均可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

## ② HCl 现状评价

各监测点位 HCl 1 小时平均浓度范围为 10~28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标

率56%；HCl 24小时平均浓度范围为0.5~0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率3.3%；HCl 1小时平均浓度、24小时平均浓度均可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录D标准要求。

由以上统计分析可知，补充监测期间评价区内氯气、HCl小时值、24小时值均不超标。

#### 4.3.1.5 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；项目所在区域济源市2020年环境质量为不达标区， $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、CO均未超标， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{O}_3$ 超标。

(2) 基本污染物环境质量现状：与《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级相比， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 和CO年均浓度均优于二级标准限值， $\text{PM}_{10}$ 年均浓度超标准限值0.2倍， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度超标准限值0.5倍， $\text{O}_3$ 年均浓度超标准限值0.1倍。

2020年，环境空气质量首要污染物为 $\text{PM}_{2.5}$ ，超标率为20.9%，臭氧超标率为14.2%， $\text{PM}_{10}$ 超标率为5.6%， $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、CO均未超标。与2019年相比，各项污染物日均值超标率中，颗粒物、臭氧超标率明显降低， $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 和CO均未出现超标。

(3) 其他污染物环境质量现状：补充监测期间评价区域内各监测点位氯气、HCl均满足相关环境质量标准。

#### 4.3.1.6 环境空气质量超标原因分析

济源市的 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度超标的主要原因是济源市位于河南省偏北地区，气候干燥，四季少雨多风、地面浮土较多，且大气扩散条件较差，随着城市化进程的加快，周边居住区和其他工程的建设增多，土建施工扬尘、交通运输过程中“三防”措施不到位造成的地面扬尘污染。

#### 4.3.1.7 区域环境空气质量改善方案

本项目位于济源市清水精细化工产业园区，园区规划环评从以下几个方面提出区域大气改善方案：

### （1）工业污染源控制

产业布局控制：进驻企业的厂址选择，必须符合园区产业布局结构。针对进驻项目排放的工艺废气等废气污染物情况，通过环境影响评价，合理布局和调整厂区平面布置，设置充足的绿化防护带。对于园区现有的农副食品加工等与主导产业无关的且不符合产业布局的工业企业，限制原地扩建；适时引导农副食品加工企业退出园区；引导相关工业企业按照功能分区合理布局。

挥发性有机物专项治理：按照《河南省 2019 年挥发性有机物治理方案》等文件要求，推进现有各企业挥发性有机物排放综合整治，园区内涉及 VOCs 废气排放的企业废气治理应配备高效集气装置和治理设施，治理措施应采用低温等离子体技术、UV 光催化氧化技术、活性炭吸附技术等两种或两种以上组合工艺，禁止使用单一吸附、催化氧化等处理技术。

排污许可证制度：建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度，2020 年底前完成排污许可管理名录规定的行业许可证核发。

### （2）完善集中供热管网建设

目前园区实行集中供热，无企业自备锅炉。依据本次规划产业结构及基础设施规模合理性分析结果，建议园区内后续入驻企业用热依托国电豫源热电厂，加快配套供热管网，整体实现集中供热，至规划末期，园区集中供热率达 100%。原则上园区禁止新建小燃煤锅炉及燃重油、渣油锅炉和直接燃用生物质锅炉，确有必要的应使用电锅炉。

### （3）推广清洁能源

积极推广“气化工程”，推广天然气、液化气等清洁能源的使用，推进能源结构优化，积极采取增加天然气供应、加大非化石能源利用强度等措施替代燃煤，加快天然气基础配套设施建设，进一步提高清洁能源使用比例。加快集中供热设施及配套供热管网建设，区内集中供热能够覆盖的区域内原则上禁止新建小燃煤锅炉及燃重油、渣油锅炉和直接燃用生物质锅

炉，确有必要的应使用电锅炉。

#### (4) 扬尘控制

深化施工扬尘综合治理，减少道路扬尘。

#### (5) 运输结构调整

加强重污染天气期间柴油货车管控，重污染天气预警期间，园区内涉及大宗物料运输的企业应制定错峰运输方案，原则上不允许柴油货车在重污染天气预警期间进出厂区。监督指导重点企业建设管控运输车辆的门禁和视频监控系统，监控数据至少保存一年以上。增加铁路货运比例。

#### (6) 机动车污染控制

加强机动车环保管理。加强非道路移动机械和柴油车污染控制，开展专项执法检查活动，严厉查出排放不合格、未加装污染控制装置的非道路移动车辆和柴油车。严格查处违规行驶。积极推广新能源汽车。

### 4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

#### 4.3.2.1 区域常规监测数据

项目位于济源市清水精细化工产业园，该园区主要纳污水体为蟒河，蟒河水体功能为Ⅲ类。

为了解济源市蟒河地表水环境变化趋势，本次评价收集了 2015~2020 年济源市出境断面蟒河南官庄断面质量监测数据，评价对蟒河地表水质量的变化情况进行分析。2016~2020 年各因子监测结果统计见表 4.3-10。

表 4.3-10 南官庄出口断面监测数据一览表 (单位: mg/L, pH 除外)

断面名称	污染因子	GB3838-2002 mg/L		年均值					
		Ⅲ类	Ⅳ类	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
蟒河南官庄断面	COD	20	30	21.4	26	24	18.88	15	19.02
	氨氮	1.0	1.5	2.47	2.45	1.54	0.84	0.68	0.56
	总磷	0.2	0.3	0.33	0.54	0.5	0.36	0.204	0.27
水质类别				劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	Ⅴ类	Ⅳ类	Ⅳ类

由上可知，2015~2017 年蟒河出境南官庄断面水质始终为劣Ⅴ；2018

年蟒河出境南官庄断面水质略有改善，水质为V类；2019年、2020年蟒河出境南官庄断面为IV类水质，其中COD和氨氮的年均浓度均达到III类标准，总磷年均浓度均达到IV类标准。2015~2020年蟒河COD、氨氮、总磷年平均浓度总体呈逐年下降趋势，整体水质不断改善。

#### 4.3.2.2 补充现状监测及评价

本次地表水环境现状监测数据引用《济源市清水精细化工产业园总体规划（2019-2030）环境影响报告书》中相关监测数据。

##### （1）监测断面布设

本次地表水环境质量现状引用规划环评的4个监测断面，引用具体见表4.3-11。

表 4.3-11 地表水环境质量现状监测断面一览表

编号	河流	监测断面	备注
1#	蟒河	蟒河与规划污水处理厂排水口交汇处上游500m	园区规划环评
2#		蟒河与规划污水处理厂排水口交汇处	
3#		蟒河与规划污水处理厂排水口交汇处下游1000m	
4#		蟒河南官庄断面	

##### （2）监测因子、频率及方法

本次地表水环境质量现状监测因子为：pH、溶解氧、高锰酸钾指数、COD、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群，同步记录流量、流速、河深、河宽。

地表水现状监测由河南省科龙环境工程有限公司于2020年4月26日至27日进行，连续监测2天，每天监测2次。

地表水各因子分析方法见表4.3-12。

表 4.3-12 地表水环境监测因子与分析方法一览表

监测因子	分析方法及来源	检测仪器	检出限 (mg/L)
pH	便携式pH计法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002年）	便携式pH计	/

第 4 章 环境质量现状监测与评价

溶解氧	水质 溶解氧的测定 碘量法 GB7489-1987	酸式滴定管	/
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定（酸性法） GB11892-1989	酸式滴定管	0.5
COD	水质化学需氧量的测定重铬酸盐法 HJ828-2017	酸式滴定管	4
BOD <sub>5</sub>	水质 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）的测定 稀释与接种法 HJ505-2009	SPX-150B 生化培养箱	0.5
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	V-1000 可见分光光度计	0.025
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ636-2012	UV-1600 紫外可见分光光度计	0.05
总磷	水质总磷的测定钼酸铵分光光度法 GB11893-1989	V-1000 可见分光光度计	0.01
铜	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987	TAS-990F 型原子吸收分光光度计	0.05
锌	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987	TAS-990F 型原子吸收分光光度计	0.05
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB7484-87	PXSJ-226 型离子计	0.05
硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-230E 原子荧光光计计	0.0004
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-230E 原子荧光光计计	0.0003
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-230E 原子荧光光计计	0.0004
镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987	TAS-990F 型原子吸收分光光度计	0.001
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB7467-1987	V-1000 可见分光光度计	0.004
铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB7475-1987	TAS-990F 型原子吸收分光光度计	0.01
（总）氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ484-2009	V-1000 可见分光光度计	0.001
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	V-1000 可见分光光度计	0.0003
石油类	水质石油类的测定 紫外分光光度法（试行） HJ970-2018	UV-1600 紫外可见分光光度计	0.01
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB7494-1987	V-1000 可见分光光度计	0.05
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	V-1000 可见分光光度计	0.005
粪大肠菌群	水质 总大肠菌群和粪大肠菌群的测定 纸片快速法 HJ755-2015	DNP-9162BS-III 电热恒温培养箱	20MPN/L

流量	地表水和污水监测技术规范 HJ/T91-2002	便携式流速测算仪 LGY-II	/
----	-----------------------------	-----------------	---

#### (4) 评价标准

本次地表水环境质量现状评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值。具体标准限值见表 4.3-13。

**表 4.3-13 地表水环境质量评价标准 (单位 mg/L)**

编号	评价因子	标准限值
		III类
1	pH	6~9
2	高锰酸盐指	6
3	COD	20
4	BOD <sub>5</sub>	4
5	氨氮	1.0
6	总磷	0.2
7	总氮	1.0
8	铜	1.0
9	锌	1.0
10	氟化物	1.0
11	硒	0.01
12	砷	0.05
13	汞	0.0001
14	镉	0.005
15	铬(六价)	0.05
16	铅	0.05
17	氰化物	0.2
18	挥发酚	0.005
19	石油类	0.05
20	阴离子表面活性剂	0.2
21	硫化物	0.2
22	粪大肠菌群	10000MPN/L

#### (5) 评价方法

根据本次地表水环境质量现状的监测结果, 统计各断面污染因子的监测范围、均值、超标倍数、标准指数。采用单因子标准指数法对各评价因子进行评价, 计算方法如下:



$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：pH 的标准指数：

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

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：pH 的标准指数：

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

式中： $S_{i,j}$ ——i 污染物在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ ——i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{si}$ ——i 污染物的评价标准，mg/L；

$S_{pH,j}$ ——pH 在 j 点的标准指数；

$pH_j$ ——pH 在 j 点的实测值；

$pH_{sd}$ ——地表水质标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ ——地表水质标准中规定的 pH 值上限。

水质因子的标准指数 $\leq 1$ 时，表明该水质因子在评价水体中的浓度符合水域功能及水环境质量标准的要求。

### (6) 监测结果统计

各断面的地表水现状监测数据统计见表 4.3-14。

**表 4.3-14 地表水质量现状统计结果 (单位：mg/L, pH 除外)**

断面名称	项目	监测值范围 (mg/L)	均值 (mg/L)	均值标准指数	最大标准指数	评价标准	达标情况
蟒河与规划污水处理厂排水口交	pH	7.13~7.15	7.14	0.07	0.08	6~9	达标
	高锰酸盐指	1.2~1.4	1.3	0.21	0.23	6	达标
	COD	12~15	13.8	0.69	0.75	20	达标
	BOD <sub>5</sub>	5.4~5.8	5.6	1.40	1.45	4	超标
	氨氮	0.134~0.183	0.157	0.16	0.18	1.0	达标
	总磷	0.105~0.124	0.115	0.58	0.62	0.2	达标
	总氮	0.78~0.98	0.91	0.91	0.98	1.0	达标

第4章 环境质量现状监测与评价

汇处上游500m	铜	未检出	/	/	/	1.0	达标
	锌	未检出	/	/	/	1.0	达标
	氟化物	0.37~0.41	0.39	0.39	0.41	1.0	达标
	硒	0.0011~0.0015	0.0013	0.13	0.15	0.01	达标
	砷	0.0012~0.0018	0.0015	0.03	0.01	0.05	达标
	汞	未检出	/	/	/	0.0001	达标
	镉	未检出	/	/	/	0.005	达标
	铬(六价)	未检出	/	/	/	0.05	达标
	铅	未检出	/	/	/	0.05	达标
	氰化物	未检出	/	/	/	0.2	达标
	挥发酚	0.0008~0.0009	0.0009	0.18	0.18	0.005	达标
	石油类	0.01~0.01	0.01	0.20	0.20	0.05	达标
	阴离子表面活性剂	0.088~0.097	0.092	0.46	0.49	0.2	达标
	硫化物	0.016~0.018	0.017	0.09	0.09	0.2	达标
粪大肠菌群MPN/L	60~70	65	0.01	0.01	10000	达标	
蟒河与规划污水处理厂排水交汇处	pH	7.20~7.23	7.22	0.11	0.115	6~9	达标
	高锰酸盐指	1.1~1.3	1.2	0.20	0.22	6	达标
	COD	11~14	12.5	0.63	0.70	20	达标
	BOD <sub>5</sub>	5.3~5.7	5.6	1.40	1.43	4	超标
	氨氮	0.208~0.265	0.235	0.24	0.27	1.0	达标
	总磷	0.146~0.162	0.154	0.77	0.81	0.2	达标
	总氮	0.53~0.73	0.59	0.59	0.73	1.0	达标
	铜	未检出	/	/	/	1.0	达标
	锌	未检出	/	/	/	1.0	达标
	氟化物	0.37~0.40	0.39	0.39	0.40	1.0	达标
	硒	0.0017~0.0023	0.0020	0.20	0.23	0.01	达标
	砷	0.0019~0.0027	0.0024	0.05	0.05	0.05	达标
	汞	未检出	/	/	/	0.0001	达标
	镉	未检出	/	/	/	0.005	达标
	铬(六价)	未检出	/	/	/	0.05	达标
	铅	未检出	/	/	/	0.05	达标
	氰化物	未检出	/	/	/	0.2	达标
	挥发酚	0.0005~0.0006	0.0006	0.12	0.12	0.005	达标
石油类	0.02~0.002	0.02	0.40	0.40	0.05	达标	
阴离子表面活性剂	0.086~0.090	0.089	0.45	0.45	0.2	达标	
硫化物	0.011~0.015	0.014	0.07	0.08	0.2	达标	
粪大肠菌群MPN/L	50~60	55	0.01	0.01	10000	达标	
蟒河与规	pH	7.08~7.12	7.10	0.05	0.06	6~9	达标
	高锰酸盐指	1.1~1.2	1.2	0.20	0.20	6	达标

第4章 环境质量现状监测与评价

划污水处理厂排水口交汇处下游1000m	COD	17~19	18	0.90	0.95	20	达标
	BOD <sub>5</sub>	5.3~5.8	5.5	1.38	1.45	4	超标
	氨氮	0.26~0.285	0.275	0.28	0.29	1.0	达标
	总磷	0.203~0.223	0.214	1.07	1.12	0.2	超标
	总氮	0.12~0.27	0.21	0.21	0.27	1.0	达标
	铜	未检出	/	/	/	1.0	达标
	锌	未检出	/	/	/	1.0	达标
	氟化物	0.38~0.40	0.39	0.39	0.40	1.0	达标
	硒	0.0031~0.0036	0.0034	0.34	0.36	0.01	达标
	砷	0.0031~0.0047	0.0038	0.08	0.09	0.05	达标
	汞	0.00005~0.00007	0.00006	0.60	0.70	0.0001	达标
	镉	未检出	/	/	/	0.005	达标
	铬(六价)	未检出	/	/	/	0.05	达标
	铅	未检出	/	/	/	0.05	达标
	氰化物	未检出	/	/	/	0.2	达标
	挥发酚	0.0004~0.0004	0.0004	0.08	0.08	0.005	达标
	石油类	0.03~0.03	0.03	0.60	0.60	0.05	达标
	阴离子表面活性剂	0.084~0.092	0.089	0.45	0.46	0.2	达标
	硫化物	0.011~0.015	0.013	0.07	0.08	0.2	达标
	粪大肠菌群MPN/L	80~90	85	0.01	0.01	10000	达标
蟒河南官庄断面	pH	7.16~7.19	7.18	0.09	0.095	6~9	达标
	高锰酸盐指	1.1~1.3	1.2	0.20	0.22	6	达标
	COD	15~18	16.5	0.83	0.90	20	达标
	BOD <sub>5</sub>	4.8~5.6	5.2	1.30	1.40	4	超标
	氨氮	0.119~0.152	0.131	0.13	0.15	1.0	达标
	总磷	0.079~0.101	0.090	0.45	0.51	0.2	达标
	总氮	0.47~0.86	0.66	0.66	0.86	1.0	达标
	铜	未检出	/	/	/	1.0	达标
	锌	未检出	/	/	/	1.0	达标
	氟化物	0.38~0.41	0.40	0.40	0.41	1.0	达标
	硒	0.0005~0.0011	0.0008	0.08	0.11	0.01	达标
	砷	0.0008~0.0011	0.00095	0.02	0.22	0.05	达标
	汞	未检出	/	/	/	0.0001	达标
	镉	未检出	/	/	/	0.005	达标
	铬(六价)	未检出	/	/	/	0.05	达标
	铅	未检出	/	/	/	0.05	达标
	氰化物	未检出	/	/	/	0.2	达标
	挥发酚	0.0008~0.0009	0.0008	0.16	0.18	0.005	达标
	石油类	0.02~0.02	0.02	0.40	0.40	0.05	达标
	阴离子表面	0.088~0.092	0.090	0.45	0.46	0.2	达标

	活性剂						
	硫化物	0.015~0.018	0.016	0.08	0.09	0.2	达标
	粪大肠菌群 MPN/L	40~50	45	0.0045	0.005	10000	达标

由表 4.3-14 可以看出：除 BOD<sub>5</sub>、总磷外，本次蟒河 4 个监测断面的其他污染物指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。4 个监测断面的 BOD<sub>5</sub> 均出现超标，最大超标倍数为 0.45，1 个监测断面的总磷出现超标，最大超标倍数为 0.12。

#### 4.3.2.3 地表水质超标原因分析

蟒河五日生化需氧量总磷超标的主要原因如下：

- 1) 蟒河径流比较小，河流自净能力比较差。
- 2) 蟒河主要了接纳城市的生活污水和城市的工业废水及沿河养殖废水；
- 3) 此外城市管网基础建设不健全，有少数企业生产废水、沿线大量的养殖废水直接外排；
- 4) 农村生活污水排污管网和处理系统等基础设施建设滞后。

#### 4.3.2.4 区域地表水水质改善方案

项目位于济源市清水精细化工产业园区，根据园区规划提出的区域地表水水质改善方案如下：

##### （1）深化工业污染防治

严格项目准入，淘汰落后产能：逐步劝退资源消耗大、污染物产生量高的项目，鼓励高技术、高水平、低消耗、低污染的项目入驻。

整治重点污染企业：本次规划行业需严格执行《水污染防治重点行业清洁生产技术推广方案》要求，实施清洁化改造。

加强对工业污染源的监督：完善重点企业污染物排放的在线监测设施和监督性监测机制。

##### （2）加强企业废水预处理

园区内各企业应加强废水预处理措施，园区建立企业废水排放管理台

账，对于不能稳定达标排放的企业进行一企一策改造，保证各企业废水稳定达标排放，不会对园区集中污水处理设施运行造成冲击。

### （3）污水集中处理

加快完善园区的污水管网建设，提高园区沿线的生活污水收集率，减少未处理生活污水入河率和区域面源污染，提高地表水环境质量。园区废水排放量应控制在 600t/d 以内，不突破现有污水处理站的最大处理能力。

加强对园区集中污水处理设施的运行监管，现阶段确保能达到一级 A 标准，根据省市水污染攻坚工作要求和区域地表水环境质量改善需求，适时逐步推进园区污水处理设施提标改造事宜，建议园区废水主要污染物 COD、氨氮的排放浓度应不高于地表水 IV 类标准（COD30mg/L，氨氮 1.5mg/L）、总磷的排放浓度应不高于地表水 III 类标准（总磷 0.2mg/L），其他污染物应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

考虑工业废水事故排放、风险事故等特殊情况，做好工业企业厂区内水污染环境风险防范。

禁止处理处置不达标的污泥进入耕地。

### （4）实施中水回用

重点推进再生水利用设施建设，污水处理厂配套建设中水回用系统，保障园区中水回用率不低于 40%，工业生产、园区绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等水质要求不高的用水应优先使用再生水。

### （5）总量控制及排污许可证制度

入区企业执行排污许可证制度。依据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81 号）及《排污许可证管理暂行规定》，积极开展区内有关行业企业排污许可证核发工作。于 2020 年底前完成《固定污染源排污许可分类管理名录》所列行业的固定污染源排污许可证的核发，实现一企一证，持证排污。

### （6）保障饮用水安全

水厂建成后，生产区范围应明确划定并设立明显标志，在生产区外围不小于10m的范围内，不得设置生活居住区和修建禽畜饲养场、渗水厕所、渗水坑；不得堆放垃圾、粪便、废渣或铺设污水渠道，应保持良好的卫生状况和绿化。

建立和完善饮用水安全评估、公布制度，定期监测、检测和评估区域内供水。

供水企业要确保供水设施和管线等埋地设施质量良好，加强供水设施和管线的巡检、定期维护、更新改造等工作。

制定并落实应急净水技术方案、相关物资和设备，完善应急指挥、应急检测、应急生产调度等制度，确保供水安全。

### 4.3.3 地下水环境质量现状监测与评价

#### 4.3.3.1 地下水环境质量现状监测

**水位监测：**拟建项目地下水评价等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目场地地貌类型属于倾斜平原区，地下水类型为松散岩类孔隙水，应开展枯丰两期水位监测。根据区域地下水动态特征，本次在2021年5月20日（枯水期）和2021年9月15日（丰水期）分别对调查评价区地下水水位监测进行了监测。

**水质监测：**拟建项目地下水评价等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目场地地貌类型属于倾斜平原区，地下水类型为松散岩类孔隙水，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）开展枯水期一期水质监测即可满足评价要求。于2021年5月20日（枯水期）对水质进行了现场采样，委托河南省地质工程勘察院实验室（MA2013161212G）对水样进行分析检测（检测报告见附件5）。

**监测点位：**结合调查评价区水文地质条件、项目场地位置及周边敏感

点分布等基本情况，本次工作在建设项目场地、场地两侧及其地下水径流方向上游和下游共选取 10 个地下水水质监测点进行现状监测。其中，浅层松散岩类孔隙水水质监测点 7 个，中深层松散岩类孔隙水水质监测点 3 个。

地下水位、水质监测点具体情况参见表 4.3-15、图 4.3-1。

**表 4.3-15 地下水水质监测井信息一览表**

编号	取样位置	经度	纬度	井深 (m)	水位埋 深	地下水类型
SY01	绮里村	1123839.01	350212.67	40	7.78	松散岩类孔隙水
SY02	厂区 3 号井	1123942.28	350259.91	80	10.73	松散岩类孔隙水
SY03	厂区 1 号井	1123945.57	350303.33	80	11.7	松散岩类孔隙水
SY04	南冢村	1124021.34	350212.79	25	7.24	松散岩类孔隙水
SY05	阎家庄	1124043.61	350252.00	60	5.66	松散岩类孔隙水
SY06	永太村	1124128.11	350302.69	60	1.07	松散岩类孔隙水
SY07	赵家庄村	1124125.48	350240.07	40	4.58	松散岩类孔隙水
SY08	河岔村	1123859.85	350317.51	120	9.78	中深层松散岩类孔隙水
SY09	厂区 2 号井	1123942.38	350300.93	100	11.15	中深层松散岩类孔隙水
SY10	竹峪新村	1124040.11	350358.91	200	7.65	中深层松散岩类孔隙水

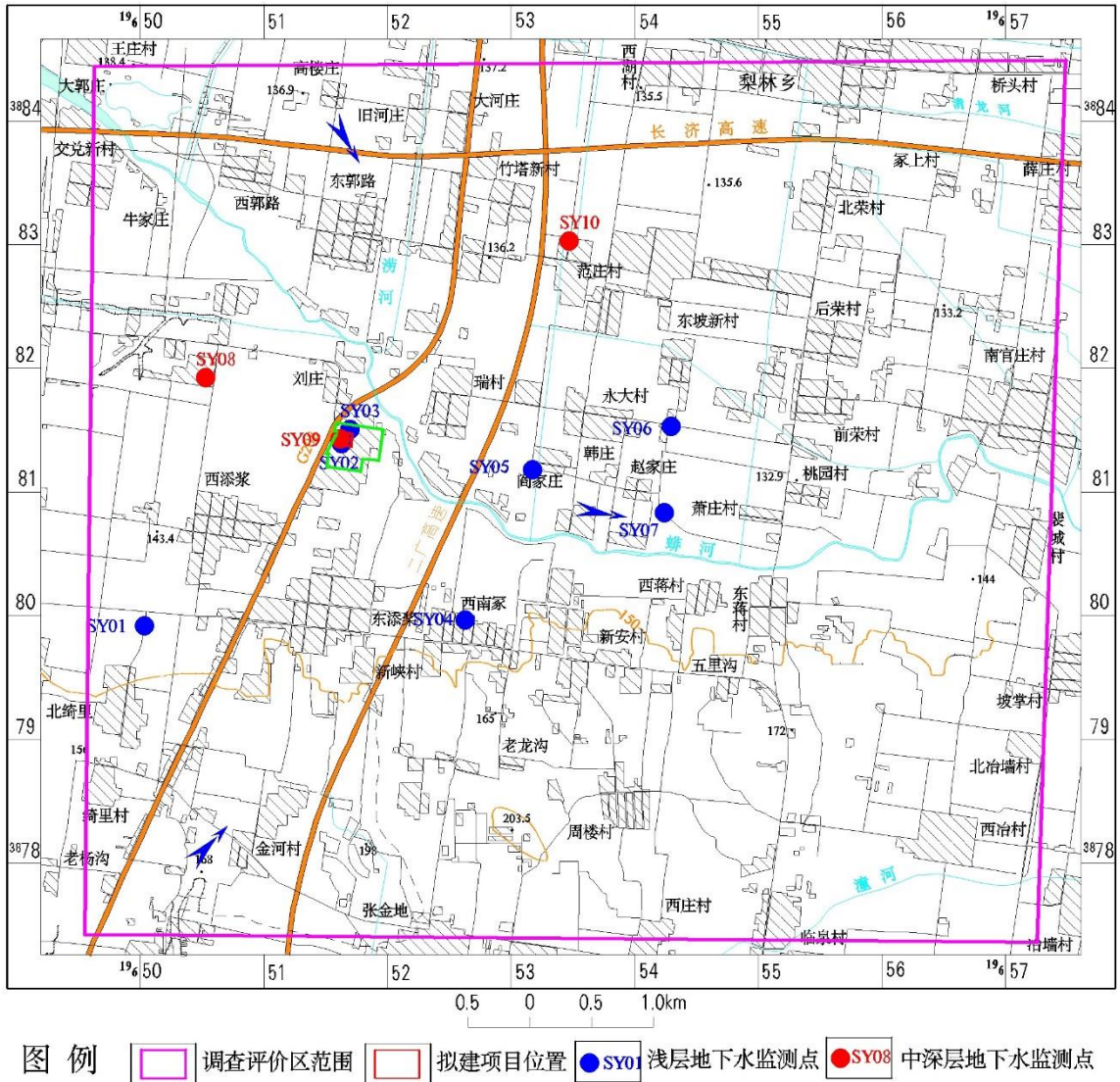


图 4.3-1 地下水现状监测点位图

(1) 监测项目

本项目地下水监测因子为  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ，以及 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、总磷等因子。

(2) 监测分析方法

样品的采集、保存、分析与质量控制均按《地下水环境监测技术规范》执行。各监测项目分析方法详见表 4.3-16。



表 4.3-16 地下水监测分析方法

项 目		检测方法依据	检查方法	检出限 (B)
K <sup>+</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T8538-2016	火焰原子吸收光谱法	0.05
Na <sup>+</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T8538-2016	火焰原子吸收光谱法	0.01
Ca <sup>2+</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T8538-2016	乙二胺四乙酸二钠滴定法	2.00
Mg <sup>2+</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T8538-2016	乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.00
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.02
Cl <sup>-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.5-2006	硝酸银容量法	1.0
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	DZ/T0064.65-93	比浊法	1.0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	DZ/T0064.49-93	滴定法	5.0
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T8538-2016	滴定法	0.00
OH <sup>-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	DZ/T0064.49-93	滴定法	0.001
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.5-2006	紫外分光光度法	0.5
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.5-2006	重氮偶合分光光度法	0.004
F <sup>-</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.5-2006	离子选择电极法	0.10
氨氮(以 N 计)	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.016
PH	/	GB/T5750.4-2006	玻璃电极法	0.01
可溶性总固体	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.4-2006	称量法	5.00
耗氧量	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.7-2006	酸性高锰酸钾滴定法	0.20
总硬度	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.4-2006	乙二胺四乙酸二钠滴定法	5.00
电导率	μs/cm	GB/T5750.4-2006	电极法	0.01
挥发性酚	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.4-2006	4-氨基安替吡啉三氯 甲烷萃取分光光度法	0.002
氰化物	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.5-2006	异烟酸-巴比妥酸分光光度 法	0.002
铁	mg·L <sup>-1</sup>	GB8538-2016	原子吸收分光光度法	0.025
锰	mg·L <sup>-1</sup>	GB8538-2016	原子吸收分光光度法	0.025
砷	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.6-2006	氢化物原子荧光法	0.001
汞	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.6-2006	原子荧光法	0.0001
铬(六价)	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.6-2006	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004
镉	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度 法	0.0005
铅	mg·L <sup>-1</sup>	GB/T5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度 法	0.0025
菌落总数	CFU/mL	GB/T5750.12-2006	平皿计数法	0.00
总大肠菌群	MPN/10 0mL	GB/T5750.12-2006	滤膜法	0.00

### (3) 监测结果

本次监测的 10 组地下水样的水质分析结果见表 4.3-17、表 4.3-18，监测报告见【附件 5】。

表 4.3-17 地下水常规因子水质监测结果一览表

序号	项目	SY01	SY02	SY03	SY04	SY05	SY06	SY07	SY08	SY09	SY10
1	K <sup>+</sup>	0.49	0.50	0.63	0.53	0.37	1.19	0.68	1.98	0.70	1.22
2	Na <sup>+</sup>	48.90	29.00	99.6	120.7	56.11	18.40	53.74	39.97	97.04	18.34
3	Ca <sup>2+</sup>	157.71	93.23	111.5	88.88	146.4	50.54	88.88	140.3	196.9	77.55
4	Mg <sup>2+</sup>	42.27	26.42	26.95	36.46	96.17	26.42	59.18	30.12	45.44	26.95
5	Cl <sup>-</sup>	76.46	27.80	41.71	85.15	144.2	17.38	46.92	60.82	126.9	15.64
6	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	81.55	27.76	56.44	108.6	200.0	10.97	105.1	96.20	208.0	10.07
7	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	615.08	478.4	410.1	512.6	615.1	324.6	529.7	410.1	606.5	341.7
8	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4.3-18 地下水基本因子水质监测结果一览表

序号	项目	SY01	SY02	SY03	SY04	SY05	SY06	SY07	SY08	SY09	SY10
1	pH	7.48	7.45	7.46	7.47	7.48	7.50	7.42	7.41	7.49	7.50
2	溶解性总固体	748.3	483.8	625.7	717.1	1028	297.6	640.5	655.3	1094	331.2
3	高锰酸盐指数	0.97	0.57	0.97	0.97	1.14	0.65	0.81	1.06	0.97	0.65
4	总硬度 (CaCO <sub>3</sub> 计)	554.8	326.4	389.5	356.8	744.1	226.3	439.5	454.7	665.8	291.5
5	挥发性酚 (以苯酚计)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
6	氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
7	总磷	0.18	0.15	0.17	0.17	0.17	0.10	0.11	0.13	0.18	0.13
8	菌落总数 (CFU/mL)	45	38	40	40	60	40	40	40	75	40
9	总大肠菌群 (个/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
10	铁	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	0.012	<0.025
11	锰	0.042	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
12	砷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
13	汞	0.00045	0.00020	0.00017	0.00020	0.00025	0.00013	0.00037	0.00028	0.00027	0.00028
14	六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.0030
15	镉	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0020	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
16	铅	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
17	NO <sub>3</sub> -N	7.44	8.93	18.83	4.48	17.29	2.33	4.65	18.17	26.06	2.36
18	NO <sub>2</sub> -N	0.0026	<0.0012	0.0030	0.0026	0.0055	<0.0012	<0.0012	0.0021	0.0021	0.0021
19	F <sup>-</sup>	0.41	0.37	0.43	0.7	0.75	0.1	0.63	0.4	0.32	0.11
20	氨氮(以 N 计)	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
21	氯化物	76.46	27.80	41.71	85.15	144.2	17.38	46.92	60.82	126.9	15.64
22	硫酸盐	81.55	27.76	56.44	108.6	200.0	10.97	105.1	96.20	208.0	10.07

注：pH 无量纲，菌落总数为 CFU/mL，总大肠菌群为 MPN/100mL，其他为 mg/L。

### 4.3.3.2 地下水环境质量现状评价

#### (1) 评价因子

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的相关要求,地下水现状监测中需监测  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ , 这几类因子主要是用来确定地下水化学类型和检验数据真伪的,无需对标评价。因此本次地下水环境质量现状评价因子主要为 pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等因子进行评价。

#### (2) 评价方法

评价方法采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价,计算公式为:

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

式中:  $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数,无量纲;

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测浓度值, mg/L;

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度值, mg/L;

对于 pH 标准指数计算公式为:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中:  $P_{pH}$ —pH 的标准指数,无量纲;

pH—pH 监测值;

$pH_{sd}$ —pH 评价标准下限;

$pH_{su}$ —pH 评价标准上限。

对现状监测数据进行统计整理,列表统计监测点测值范围、均值、超

标率、标准指数、最大超标倍数。

### (3) 评价标准

地下水环境质量现状评价执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准,总磷参考《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III类标准,具体标准见表 4.3-19。

**表 4.3-19 本项目地下水评价标准**

序号	监测项目	标准限值	标准来源
1	PH	6.5-8.5	《地下水环境质量标准》GB/T14848-2017) III类标准
2	氨氮, (mg/L)	≤0.5	
3	硝酸盐, (mg/L)	≤20.0	
4	亚硝酸盐, (mg/L)	≤1.00	
5	氯化物, (mg/L)	≤250	
6	硫酸盐, (mg/L)	≤250	
7	溶解性总固体, (mg/L)	≤1000	
8	高锰酸盐指数, (mg/L)	≤3.0	
9	挥发酚类, (mg/L)	≤0.002	
10	氰化物, (mg/L)	≤0.05	
11	六价铬, (mg/L)	≤0.05	
12	总硬度, (mg/L)	≤450	
13	汞, (mg/L)	≤0.001	
14	铅, (mg/L)	≤0.01	
15	氟化物, (mg/L)	≤1.0	
16	镉, (mg/L)	≤0.005	
17	铁, (mg/L)	≤0.3	
18	锰, (mg/L)	≤0.1	
19	砷, (mg/L)	≤0.01	
20	总大肠菌群, (CFU/100mL)	≤3.0	
21	细菌总数, (CFU/100mL)	≤100	
22	总磷, (mg/L)	≤0.2	《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III类

### (4) 监测结果统计

根据导则要求，对评价区内地下水现状监测结果进行统计分析，统计项目包括最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率等，详见表 4.3-20。

表 4.3-20 地下水水质监测结果统计表

序号	项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
1	pH	7.5	7.41	7.47	0.031	100%	0
2	溶解性总固体	1094	297.6	662	259.7	100%	20%
3	高锰酸盐指数	1.14	0.57	0.88	0.19	100%	0
4	总硬度(CaCO <sub>3</sub> 计)	744	226	445	166	100%	40%
5	挥发性酚(以苯酚计)	/	/	/	/	0	0
6	氰化物	/	/	/	/	0	0
7	菌落总数(CFU/mL)	75	38	45.8	12.1	100%	0
8	总大肠菌群(个/L)	0	0	0	/	0	0
9	铁	0.012	/	/	/	10%	0
10	锰	0.042	/	/	/	10%	0
11	汞	0.00045	0.00013	0.00026	0.00001	100%	0
12	六价铬	0.003	/	/	/	10%	0
13	镉	0.002	/	/	/	10%	0
14	铅	/	/	/	/	0	0
15	NO <sub>3</sub> -N	26.06	2.33	11.06	8.36	100%	10%
16	NO <sub>2</sub> -N	0.0055	/	/	/	70%	0
17	F <sup>-</sup>	0.75	0.1	0.422	0.222	100%	0
18	氨氮(以 N 计)	/	/	/	/	0	0
19	氯化物	144.23	15.64	64.30	44.24	100%	0
20	硫酸盐	208	10.07	90.46	70.19	100%	0

### (5) 评价结果

采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，评价结果见表 4.3-21。

表 4.3-21 地下水现状监测数据评价结果（标准指数）

序号	项目	SY01	SY02	SY03	SY04	SY05	SY06	SY07	SY08	SY09	SY10
1	pH	0.32	0.30	0.31	0.31	0.32	0.33	0.28	0.27	0.33	0.33
2	溶解性总固体	0.75	0.48	0.63	0.72	<b>1.03</b>	0.30	0.64	0.66	<b>1.09</b>	0.33
3	高锰酸盐指数	0.32	0.19	0.32	0.32	0.38	0.22	0.27	0.35	0.32	0.22
4	总硬度 (CaCO <sub>3</sub> 计)	<b>1.23</b>	0.73	0.87	0.79	<b>1.65</b>	0.50	0.98	<b>1.01</b>	<b>1.48</b>	0.65
5	挥发性酚 (以苯酚计)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
6	氰化物	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
7	菌落总数 (CFU/mL)	0.45	0.38	0.40	0.40	0.60	0.40	0.40	0.40	0.75	0.40
8	总大肠菌群 (个/L)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	铁	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
10	锰	0.42	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
11	汞	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.04	0.03	0.03	0.03
12	六价铬	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06
13	镉	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
14	铅	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
15	NO <sub>3</sub> -N	0.37	0.45	0.94	0.22	0.86	0.12	0.23	0.91	<b>1.30</b>	0.12
16	NO <sub>2</sub> -N	0.0026	0.0006	0.0030	0.0026	0.0055	0.0006	0.0006	0.0021	0.0021	0.0021
17	F <sup>-</sup>	0.4100	0.3700	0.4300	0.7000	0.7500	0.1000	0.6300	0.4000	0.3200	0.1100
18	氨氮(以 N 计)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
19	氯化物	0.3058	0.1112	0.1668	0.3406	0.5769	0.0695	0.1877	0.2433	0.5074	0.0626
20	硫酸盐	0.33	0.11	0.23	0.43	0.80	0.04	0.42	0.38	0.83	0.04

## (7) 评价结果分析

由上可以看出，10组松散岩类孔隙水除溶解性总固体、总硬度和硝酸盐超标外，其他监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总硬度、溶解性总固体超标原因为本区浅层地下水中总硬度、溶解性总固体含量本底值偏高所致，即区域浅层地下水介质局部为卵石夹粉质粘土层，由于粉质粘土渗透性相对较弱，导致地下水径流较缓，局部钙、镁离子富集，致使总硬度、溶解性总固体局部偏高。硝酸盐超标可能与局部农村面源污染有关。

#### 4.3.3.3 包气带环境质量现状评价

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对于一级改、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。样品进行浸溶试验，测试浸溶液成分。

本次工作于 2021 年 5 月对拟建项目场地附近包气带土壤进行了采样分析，并委托河南省地质工程勘察院实验室（MA2013161212G）对包气带浸溶液进行分析检测，检测报告见附件 5。

##### （1）监测点布设

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的相关要求，在现有厂区内布设 3 个包气带土壤环境质量现状监测剖面点，在厂区东侧农田布设 1 个表层样监测点，在拟建场地设 1 个表层样监测点。各监测点基本情况见表 4.3-22，监测点位见图 4.3-2。

表 4.3-22 土壤现状监测布点情况一览表

序号	编号	位置	纬度	经度	取样深度 (m)	取样时间
1	TY01-1 TY01-2	尾气处理装置	35.13968	112.56455	0.2m 1.2m	2021.05.20
2	TY02-1 TY02-2	储罐区	35.13777	112.56576	0.2m 1.2m	2021.05.20
3	TY03-1 TY03-2 TY03-3	废水处理站旁	35.13779	112.56469	0.2m 1.2m 2m	2021.05.20
4	TY04	拟建项目位置	35.13791	112.56504	0.2m	2021.05.20
5	TY05	厂区附近农田	35.13991	112.56430	0.2m	2021.05.20



图 4.3-2 包气带监测点位示意图 (TY01-TY05)

## (2) 监测因子

监测因子以《土壤环境质量标准》(GB 15618-2018)的各项指标为基础,结合本地区的实际情况有所选择,包括:pH、氨氮、耗氧量、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、氯化物、总磷、甲醇、甲醛。



### (3) 分析方法

采样过程严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)要求进行。

根据《固体废物浸出毒性浸出方法-水平振荡法》(HJ557-2010)进行样品的管理、分析化验和质量控制,分析方法见表4.3-23。

**表 4.3-23 检测方法依据**

项 目	检测单位	检测方法依据	检查方法	检出限 (B)
PH	/	GB/T5750.4-2006	玻璃电极法	0.01
Cr <sup>6+</sup>	mg/L	GB/T5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度法	0.002
Pb	mg/L	GB/T5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度法	0.0025
Cd	mg/L	GB/T5750.6-2006	无火焰原子吸收分光光度法	0.0005
As	mg/L	GB/T5750.6-2006	氢化物原子荧光法	1
Hg	mg/L	GB/T5750.6-2006	原子荧光法	0.1
Cl <sup>-</sup>	mg/L	GB/T5750.6-2006	火焰原子吸收分光光度法	0.05
总 P	mg/L	GB/T5750.5-2006	磷钼蓝分光光度法	0.1
NH <sup>4+</sup> -N	mg/L	GB/T5750.5-2006	纳氏试剂分光光度法	0.02
CODMn	mg/L	GB/T5750.7-2006	酸性高锰酸钾滴定法	0.05
CN <sup>-</sup>	mg/L	GB/T5750.5-2006	异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.002
甲醇	mg/L	GB/T5750.8-2006	气相色谱法	0.02
甲醛	mg/L	GB/T5750.10-2006	分光光度法	0.05

### (3) 监测结果

各点位监测结果见表 4.3-24。

由监测结果可知建设项目场地内,包气带浸溶液中六价铬、氰化物、甲醇、甲醛均为未检出;其他因子均有检出,监测范围分别为 PH (6.59~6.76)、镉 (<0.0005~0.0010 mg/L)、砷 (<1~18.8mg/L)、总磷 (<0.1~5.77mg/L)、汞 (<0.1~0.35mg/L)、氯离子 (0.95~12.50mg/L)、氨氮 (<0.0161~0.28mg/L)、COD(0.64~3.78mg/L)、铅(<0.0025~0.003mg/L)。

因包气带浸溶液无评价标准,本次浸溶液各因子留作背景值。

表 4.3-24 包气带环境质量现状监测结果

序号	样品编号	样品编号	检测结果												
			PH	Cr <sup>6+</sup>	Pb	Cd	As	Hg	Cl <sup>-</sup>	总 P	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	COD <sub>Mn</sub>	CN <sup>-</sup>	甲醇	甲醛
			/	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>	mg·L <sup>-1</sup>
1	Y210520628	TY1-1	6.76	<0.002	<0.0025	0.0010	18.80	<0.1	0.95	5.77	<0.016	3.78	<0.002	<0.02	<0.05
2	Y210520629	TY1-2	6.72	<0.002	<0.0025	0.0010	<1	<0.1	3.10	<0.1	0.030	1.13	<0.002	<0.02	<0.05
3	Y210520630	TY2-1	6.70	<0.002	<0.0025	0.0010	12.00	<0.1	1.15	1.13	<0.016	1.37	<0.002	<0.02	<0.05
4	Y210520631	TY2-2	6.65	<0.002	<0.0025	<0.0005	<1	0.35	7.50	0.14	<0.016	1.77	<0.002	<0.02	<0.05
5	Y210520632	TY3-1	6.68	<0.002	<0.0025	0.0010	3.10	<0.1	1.40	0.30	<0.016	1.77	<0.002	<0.02	<0.05
6	Y210520633	TY3-2	6.66	<0.002	<0.0025	<0.0005	<1	<0.1	12.50	0.18	0.28	1.93	<0.002	<0.02	<0.05
7	Y210520634	TY3-3	6.59	<0.002	0.0030	<0.0005	<1	<0.1	0.60	<0.1	<0.016	0.80	<0.002	<0.02	<0.05
8	Y210520635	TY4	6.60	<0.002	<0.0025	0.0010	17.40	<0.1	1.30	1.19	<0.016	1.53	<0.002	<0.02	<0.05
9	Y210520636	TY5	6.62	<0.002	<0.0025	<0.0005	<1	<0.1	2.60	<0.1	<0.016	0.64	<0.002	<0.02	<0.05

#### 4.3.4 声环境质量现状监测与评价

根据河南省科龙环境工程有限公司 2021 年 6 月《济源市清水源水处理有限公司 10 万吨/年五氯化磷扩建项目环境空气、土壤、噪声检测报告》（报告编号 KL2021E0006），济源市清源水处理有限公司厂界及周边敏感点噪声检测结果如下：

**表 4.3-25 噪声检测结果 单位：dB (A)**

检测时间	检测点位	昼间	夜间
2021.05.19	东厂界	53.6	43.5
	南厂界	54.2	44.5
	西厂界	55.9	46.1
	北厂界	52.2	42.0
	小刘庄村	50.4	40.5

由噪声检测结果可知，东、南、西、北厂界昼夜间噪声检测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类区标准限值。小刘庄噪声检测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区限值要求。

#### 4.3.5 土壤环境质量现状监测及评价

##### 4.3.5.1 土壤环境质量现状监测

##### （1）监测点布置及监测因子

本项目土壤环境评价为（污染影响型）二级评价项目，根据 HJ964-2018 中相关要求需至少在项目占地范围内设置 3 个柱状样点和 1 个表层样点；在项目占地范围外至少设置 2 个表层样点。

本次监测具体布点情况见表 4.3-26。

**表 4.3-26 项目周边土壤环境现状监测情况一览表**

区域	点位	采样深度	检测因子	频次
项目占地范围	1#五氯化磷仓库附近	0~0.5m	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控	1 次
	2#五氯化磷生产装置区	0.5~1.5m		

内	3#卸车场（泵）附近	1.5~3m	标准（试行）》 （GB36600-2018）中 45 项基本因子
现有工程	4#现有三氯化磷装置区南	0~0.2m	
	5#现有 PBTCA 罐区附近		
	6#废水处理站附近	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	
	7#厂区南部罐区附近		
	8#厂区西部酸罐区附近		
厂界外	9#小刘庄村庄	0~0.2m	砷、镉、铬、铜、铅、 汞、镍、锌
	10#厂区南侧农用地	0~0.2m	
	11#厂区东侧农用地		
	12#厂区西侧农用地		

本次土壤环境质量监测由河南省科龙环境工程有限公司承担，采样工作于 2021 年 5 月 19 日进行；检测报告见【附件 5】。

(2) 分析方法

本项目采样、土壤样品分析方法参照相关法律法规和标准进行，具体分析方法见表 4.3-27。

表 4.3-27 土壤检测项目分析方法

检测项目	检测方法来源	使用仪器	检出限或最低检出浓度
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.05mg/kg
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 HJ 1082-2019	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
铬	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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	4 mg/kg
铜	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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	1mg/kg

铅	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.2mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.002mg/kg
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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	3mg/kg
锌	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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	1 mg/kg
四氯化碳	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
氯仿	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1μg/kg
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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4μg/kg
二氯甲烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5μg/kg
1,2-二氯丙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1μg/kg

1,1,1,2-四氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
四氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
三氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.0μg/kg
苯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.9μg/kg
氯苯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.5μg/kg
乙苯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
苯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.1μg/kg

甲苯	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	1.3 $\mu$ g/kg
间-二甲苯+对- 二甲苯	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	1.2 $\mu$ g/kg
邻-二甲苯	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	1.2 $\mu$ g/kg
硝基苯	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.09 mg/kg
苯胺	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.09 mg/kg
2-氯苯酚	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.06 mg/kg
苯并[a]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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
苯并[a]芘	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.2 mg/kg
苯并[k]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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
二苯并[a,h]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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd] 芘	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.1 mg/kg
萘	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	GCMS-QP2010SE 气相 色谱质谱联用仪	0.09 mg/kg

### (3) 监测结果

本项目土壤环境监测点监测结果见下表，监测报告见【附件5】。

表 4.3-28 (1)

土壤监测数据及评价结果汇总表 (项目占地范围内)

采样时间	2021.05.19								
采样点位	1#五氯化磷仓库附近 E112°39'43.32" N35°03'01.45"			2#五氯化磷生产装置区 E112°39'43.39" N35°03'00.60"			3#卸车场(泵)附近 E112°39'45.83" N35°03'01.60"		
采样深度	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
样品描述	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕褐色、轻壤土、团粒状	褐色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕褐色、轻壤土、团粒状	褐色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕褐色、轻壤土、团粒状	褐色、轻壤土、团粒状
砷 (mg/kg)	12.1	11.5	10.5	18.4	15.8	14.7	11.7	10.6	9.40
镉 (mg/kg)	11.8	11.0	9.94	12.4	11.4	11.0	8.40	7.17	5.75
六价铬 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜 (mg/kg)	37	34	33	45	44	37	42	39	33
铅 (mg/kg)	42.9	41.1	36.1	61.4	55.5	50.9	44.2	41.0	37.2
汞 (mg/kg)	2.14	1.62	1.83	2.09	2.03	2.05	2.67	2.54	1.31
镍 (mg/kg)	44	41	40	58	52	49	47	36	33
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯仿 (μg/kg)	1.4	2.3	2.2	1.9	3.1	2.2	2.3	未检出	2.4
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	8.8	26.1	未检出	2.3	未检出	未检出



第 4 章 环境质量现状监测与评价

1,1-二氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	5.6	2.7	2.6	2.8	2.9	2.7	2.5	2.9	2.6
1,2-二氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	6.2	6.2	6.4	7.4	7.0	6.6	6.1	7.0	6.7
顺-1,2-二氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1.6	1.7	1.7	2.0	2.0	1.6	1.8	1.7	1.6
反-1,2-二氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	5.2	5.4	5.4	5.6	6.1	5.4	5.0	5.7	5.3
二氯甲烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	171	2.9	7.9	78.0	7.4	2.9	27.1	39.9	24.3
1,2-二氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	5.2	5.1	5.0	5.9	6.3	5.8	5.1	4.8	5.8
1,1,1-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	6.9	7.1	7.2	7.6	8.0	7.0	7.0	7.7	7.1
1,1,2-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3.6	3.6	3.6	3.9	4.1	3.7	3.5	3.9	3.6

第 4 章 环境质量现状监测与评价

1,2,3-三氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	8.9	7.5	6.2	11.7	12.6	9.5	6.1	5.5	8.8
苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	4.1	4.1	4.1	4.0	4.4	4.0	3.7	3.8	3.9
氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	1.2	未检出	未检出	1.2	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
乙苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	4.6	4.8	4.8	5.0	5.1	4.7	4.4	4.1	5.7
苯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1.3	1.6	1.5	1.4	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7
甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3.0	3.3	3.3	3.0	4.1	3.0	3.6	2.6	3.6
间-二甲苯+对-二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	4.2	4.4	4.4	4.6	4.6	4.2	4.1	4.7	4.3
邻-二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1.2	未检出	1.2	1.2	1.4	1.2	1.3	1.3	1.2
硝基苯 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	0.37	0.36	0.37	0.44	0.45	0.41	0.36	0.42	0.38
2-氯苯酚 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽 ( $\text{mg}/\text{kg}$ )	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

第 4 章 环境质量现状监测与评价

苯并[a]芘 (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5
蒽 (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	0.7	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.6	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4.3-28 (2)

土壤监测数据汇总表

采样时间	2021.05.19				
采样点位	4#现有三氯化磷装置区南 E112°39'44.33" N35°02'56.75"	5#现有 PBTCA 罐区附近 E112°39'48.89" N35°03'01.42"	6#废水处理站附近 E112°39'54.45" N35°03'02.15"		
采样深度	0-0.2m	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
样品描述	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、 团粒状	棕褐色、轻壤土、 团粒状	褐色、轻壤土、团 粒状
砷 (mg/kg)	13.5	12.9	11.6	10.4	9.81
镉 (mg/kg)	7.11	5.83	8.80	7.77	7.18
六价铬 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

第 4 章 环境质量现状监测与评价

铜 (mg/kg)	30	42	32	29	26
铅 (mg/kg)	41.0	24.6	55.7	53.3	49.7
汞 (mg/kg)	2.37	2.73	2.71	2.62	2.45
镍 (mg/kg)	43	37	57	49	47
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯仿 (μg/kg)	未检出	未检出	2.6	2.4	1.8
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	2.7	2.7	2.7	2.6	2.7
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	6.5	6.6	6.4	6.7	6.4
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	1.6	1.6	1.7	1.6	1.6
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	5.3	5.3	5.3	5.4	5.3
二氯甲烷 (μg/kg)	56.6	66.8	37.1	9.1	30.3
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

第 4 章 环境质量现状监测与评价

1,1,2,2-四氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	5.0	5.2	3.9	5.1	5.1
1,1,1-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	7.1	7.0	7.2	7.0	7.1
1,1,2-三氯乙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3.6	3.6	3.6	3.7	3.6
1,2,3-三氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	22.6	8.1	9.3	20.5	19.2
苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3.7	3.6	3.7	3.7	3.7
氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
乙苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	4.7	4.6	4.8	4.6	4.7
苯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1.1	1.4	1.3	1.6	1.6
甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	1.9	1.8	3.8	3.9	3.4
间-二甲苯+对-二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4
邻-二甲苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	1.3	1.2	1.2

第 4 章 环境质量现状监测与评价

硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺 (mg/kg)	0.28	0.38	0.36	0.34	0.36
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽 (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
蒽 (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4.3-28 (3)

土壤监测数据汇总表

采样时间	2021.05.19						
采样点位	7#厂区南部罐区附近 E112°39'45.43" N35°02'53.84"			8#厂区西部酸罐区附近 E112°39'40.66" N35°02'59.46"		9#小刘庄村庄 E112°39'39.75" N35°03'08.07"	
采样深度	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m

第 4 章 环境质量现状监测与评价

样品描述	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕褐色、轻壤土、团粒状	褐色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕褐色、轻壤土、团粒状	褐色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、团粒状
砷 (mg/kg)	10.0	8.16	7.07	8.84	8.61	8.94	6.21
镉 (mg/kg)	9.03	7.99	6.72	8.06	7.55	7.04	0.40
六价铬 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜 (mg/kg)	32	29	28	31	30	27	22
铅 (mg/kg)	46.2	40.1	39.0	27.2	25.9	22.6	12.8
汞 (mg/kg)	2.28	2.18	2.06	2.30	2.05	1.95	1.85
镍 (mg/kg)	47	44	42	44	43	30	29
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯仿 (μg/kg)	2.6	1.7	2.1	2.0	1.2	2.4	1.7
氯甲烷 (μg/kg)	16.2	未检出	未检出	1.6	未检出	未检出	5.2
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	2.7	2.6	2.6	2.7	2.6	2.7	2.6
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	6.7	6.3	6.3	6.6	6.2	6.3	6.0
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	1.7	1.8	1.8	1.8	1.6	1.6	1.6

第 4 章 环境质量现状监测与评价

反-1,2-二氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	5.4	5.2	5.1	5.4	5.6	5.4	5.0
二氯甲烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	11.1	未检出	10.8	未检出	24.9	4.3	未检出
1,2-二氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	6.3	4.9	5.2	6.0	5.0	5.4	5.0
1,1,1-三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	7.3	7.0	6.9	7.3	7.1	7.2	6.7
1,1,2-三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3.7	3.6	3.5	3.7	3.6	3.6	3.5
1,2,3-三氯丙烷 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	17.3	7.0	6.0	21.8	12.7	13.0	6.5
苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	3.8	3.5	3.5	3.7	3.5	3.3	3.4
氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出



第 4 章 环境质量现状监测与评价

乙苯 (μg/kg)	4.7	4.6	4.7	4.8	4.7	4.7	4.4
苯乙烯 (μg/kg)	1.3	1.4	1.5	1.3	1.5	1.4	1.2
甲苯 (μg/kg)	3.9	3.5	3.8	3.0	3.1	4.1	3.2
间-二甲苯+对-二甲苯 (μg/kg)	4.4	4.2	4.3	4.3	4.4	4.3	4.1
邻-二甲苯 (μg/kg)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺 (mg/kg)	0.41	0.40	0.39	0.39	0.38	0.38	0.39
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽 (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
苯并[a]芘 (mg/kg)	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
蒽 (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.7	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4.3-28 (4) 土壤监测数据汇总表

采样时间	2021.05.19		
采样点位	10#厂区南侧农用地 E112°39'17.00" N35°02'14.88"	11#厂区东侧农用地 E112°40'10.11" N35°02'50.37"	12#厂区西侧农用地 E112°39'21.35" N35°02'35.56"
采样深度	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m
样品描述	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、团粒状	棕黄色、轻壤土、团粒状
pH	7.59	7.64	7.77
砷 (mg/kg)	11.5	11.6	9.64
镉 (mg/kg)	0.13	0.39	0.45
铜 (mg/kg)	18	19	20
铅 (mg/kg)	16.3	18.6	16.7
汞 (mg/kg)	1.81	1.92	1.89
镍 (mg/kg)	27	30	29
铬 (mg/kg)	72	60	52
锌 (mg/kg)	71	66	59

#### 4.3.5.2 土壤环境质量现状评价

##### (1) 评价标准

拟建项目用地属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中规定的第二类用地,项目拟建厂区内用地土壤评价执行该标准中第二类建设用地风险筛选值要求;厂区外村庄耕地属于一般农用地,土壤评价执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)。具体标准限值见表 2.6-3、表 2.6-4。

##### (2) 评价方法

采用标准指数法进行评价,其计算公式如下:

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

式中:  $P_i$ —土中污染物  $i$  的标准指数;

$c_i$ —监测点位土壤中污染物  $i$  的实测浓度, mg/kg 或  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ;

$s_i$ —污染物  $i$  的评价标准值, mg/kg 或  $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

当  $P_i \leq 1$  时, 符合标准; 当  $P_i > 1$  时, 说明该土壤监测因子已超过了规定的浓度标准值。

### (3) 评价结果

根据表 4.3-28, 土壤检测结果统计见表 4.3-29 至表 4.3-31。

**表 4.3-29 场内建设用地上壤环境质量现状评价结果统计**

监测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
总砷	mg/kg	20	18.40	7.07	11.23	2.71	100%	0.00%	0.00
镉	mg/kg	20	12.40	5.75	8.60	1.96	100%	0.00%	0.00
铬(六价)	mg/kg	20	0.3	0.3	0.25	0.00	0%	0.00%	0.00
铜	mg/kg	20	45	26	34.00	5.67	100%	0.00%	0.00
铅	mg/kg	20	61.4	22.6	41.78	10.64	100%	0.00%	0.00
总汞	mg/kg	20	2.730	1.310	2.20	0.36	100%	0.00%	0.00
镍	mg/kg	20	58	30	44.15	6.95	100%	0.00%	0.00
四氯化碳	mg/kg	20	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
氯仿	mg/kg	20	3.10E-03	5.50E-04	1.91E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
氯甲烷	mg/kg	20	2.61E-02	5.00E-04	3.13E-03	0.01	100%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烷	mg/kg	20	5.60E-03	2.50E-03	2.83E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,2-二氯乙烷	mg/kg	20	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烯	mg/kg	20	7.40E-03	6.10E-03	6.53E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	20	2.00E-03	1.60E-03	1.71E-03	0.00	100%	0.00%	0.00

第 4 章 环境质量现状监测与评价

反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	20	6.10E-03	5.00E-03	5.39E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
二氯甲烷	mg/kg	20	1.71E-01	7.50E-04	3.07E-02	0.04	100%	0.00%	0.00
1,2-二氯丙烷	mg/kg	20	5.50E-04	5.50E-04	5.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	20	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	20	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
四氯乙烯	mg/kg	20	6.30E-03	3.90E-03	5.31E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	20	8.00E-03	6.90E-03	7.19E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	20	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
三氯乙烯	mg/kg	20	4.10E-03	3.50E-03	3.67E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	20	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
氯乙烯	mg/kg	20	2.26E-02	5.50E-03	1.17E-02	0.01	100%	0.00%	0.00
苯	mg/kg	20	4.40E-03	3.30E-03	3.79E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
氯苯	mg/kg	20	1.20E-03	6.00E-04	6.60E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,2-二氯苯	mg/kg	20	7.50E-04	7.50E-04	7.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,4-二氯苯	mg/kg	20	7.50E-04	7.50E-04	7.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
乙苯	mg/kg	20	5.70E-03	4.10E-03	4.74E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
苯乙烯	mg/kg	20	1.70E-03	1.10E-03	1.44E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
甲苯	mg/kg	20	4.10E-03	1.80E-03	3.29E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	20	4.70E-03	4.10E-03	4.34E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
邻-二甲苯	mg/kg	20	1.40E-03	6.00E-04	1.14E-03	0.00	100%	0.00%	0.00

硝基苯	mg/kg	20	0.045	0.045	0.0450	0.00	100%	0.00%	0.00
苯胺	mg/kg	20	0.45	0.28	0.3815	0.04	100%	0.00%	0.00
2-氯酚	mg/kg	20	0.03	0.03	0.0300	0.00	100%	0.00%	0.00
苯并 (a) 蒽	mg/kg	20	0.10	0.10	0.1000	0.00	100%	0.00%	0.00
苯并 (a) 芘	mg/kg	20	0.20	0.10	0.1500	0.05	100%	0.00%	0.00
苯并 (b) 荧蒽	mg/kg	20	0.30	0.20	0.2250	0.04	100%	0.00%	0.00
苯并 (k) 荧蒽	mg/kg	20	0.60	0.50	0.5450	0.05	100%	0.00%	0.00
蒽	mg/kg	20	0.10	0.10	0.1000	0.00	100%	0.00%	0.00
二苯并 (a,h) 蒽	mg/kg	20	0.70	0.05	0.1425	0.22	100%	0.00%	0.00
茚并 (1,2,3- c,d) 芘	mg/kg	20	0.60	0.40	0.4250	0.05	100%	0.00%	0.00
萘	mg/kg	20	0.05	0.05	0.0450	0.00	100%	0.00%	0.00

表 4.3-30 场外建设用地上壤环境质量现状评价结果统计

监测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
总砷	mg/kg	1	6.21	6.21	6.21	0.00	100%	0.00%	0.00
镉	mg/kg	1	0.40	0.40	0.40	0.00	100%	0.00%	0.00
铬(六价)	mg/kg	1	0.3	0.3	0.25	0.00	0%	0.00%	0.00
铜	mg/kg	1	22	22	22.00	0.00	100%	0.00%	0.00
铅	mg/kg	1	12.8	12.8	12.80	0.00	100%	0.00%	0.00
总汞	mg/kg	1	1.850	1.850	1.85	0.00	100%	0.00%	0.00

第 4 章 环境质量现状监测与评价

镍	mg/kg	1	29	29	29.00	0.00	100%	0.00%	0.00
四氯化碳	mg/kg	1	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
氯仿	mg/kg	1	1.70E-03	1.70E-03	1.70E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
氯甲烷	mg/kg	1	5.20E-03	5.20E-03	5.20E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烷	mg/kg	1	2.60E-03	2.60E-03	2.60E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,2-二氯乙烷	mg/kg	1	6.50E-04	6.50E-04	6.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烯	mg/kg	1	6.00E-03	6.00E-03	6.00E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1	1.60E-03	1.60E-03	1.60E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
二氯甲烷	mg/kg	1	7.50E-04	7.50E-04	7.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,2-二氯丙烷	mg/kg	1	5.50E-04	5.50E-04	5.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
四氯乙烯	mg/kg	1	5.00E-03	5.00E-03	5.00E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1	6.70E-03	6.70E-03	6.70E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
三氯乙烯	mg/kg	1	3.50E-03	3.50E-03	3.50E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
氯乙烯	mg/kg	1	6.50E-03	6.50E-03	6.50E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
苯	mg/kg	1	3.40E-03	3.40E-03	3.40E-03	0.00	100%	0.00%	0.00

第 4 章 环境质量现状监测与评价

氯苯	mg/kg	1	6.00E-04	6.00E-04	6.00E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,2-二氯苯	mg/kg	1	7.50E-04	7.50E-04	7.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
1,4-二氯苯	mg/kg	1	7.50E-04	7.50E-04	7.50E-04	0.00	100%	0.00%	0.00
乙苯	mg/kg	1	4.40E-03	4.40E-03	4.40E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
苯乙烯	mg/kg	1	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
甲苯	mg/kg	1	3.20E-03	3.20E-03	3.20E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	1	4.10E-03	4.10E-03	4.10E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
邻-二甲苯	mg/kg	1	1.20E-03	1.20E-03	1.20E-03	0.00	100%	0.00%	0.00
硝基苯	mg/kg	1	0.045	0.045	0.0450	0.00	100%	0.00%	0.00
苯胺	mg/kg	1	0.39	0.39	0.3900	0.00	100%	0.00%	0.00
2-氯酚	mg/kg	1	0.03	0.03	0.0300	0.00	100%	0.00%	0.00
苯并(a)蒽	mg/kg	1	0.10	0.10	0.1000	0.00	100%	0.00%	0.00
苯并(a)芘	mg/kg	1	0.10	0.10	0.1000	0.00	100%	0.00%	0.00
苯并(b)荧蒽	mg/kg	1	0.20	0.20	0.2000	0.00	100%	0.00%	0.00
苯并(k)荧蒽	mg/kg	1	0.50	0.50	0.5000	0.00	100%	0.00%	0.00
蒽	mg/kg	1	0.10	0.10	0.1000	0.00	100%	0.00%	0.00
二苯并(a,h)蒽	mg/kg	1	0.05	0.05	0.0500	0.00	100%	0.00%	0.00
茚并(1,2,3-c,d)芘	mg/kg	1	0.40	0.40	0.4000	0.00	100%	0.00%	0.00
萘	mg/kg	1	0.05	0.05	0.0450	0.00	100%	0.00%	0.00

表 4.3-31 场外农田土壤环境质量现状评价结果统计

监测项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
砷	mg/kg	3.00	11.60	9.64	10.91	0.90	100%	0.00%	0.00
镉	mg/kg	3.00	0.45	0.13	0.32	0.14	100%	0.00%	0.00
铜	mg/kg	3.00	20	18	19.00	0.82	100%	0.00%	0.00
铅	mg/kg	3.00	18.6	16.3	17.20	1.00	100%	0.00%	0.00
汞	mg/kg	3.00	1.920	1.810	1.873	0.05	100%	0.00%	0.00
镍	mg/kg	3.00	30	27	28.67	1.25	100%	0.00%	0.00
锌	mg/kg	3.00	72	52	61.33	8.22	100%	0.00%	0.00
铬	mg/kg	3.00	71	59	65.33	4.92	100%	0.00%	0.00

本项目场地土壤用地土壤中所有因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值要求，本项目厂区所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，厂区用地可用于后续场地的开发利用。

本项目场地外村庄小刘庄用地土壤中所有因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类建设用地风险筛选值要求，本项目评价区域内村庄所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求。

评价区域厂界外东侧、南侧、西侧农用地土壤中各污染物的浓度均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。

#### 4.3.5.3 土壤污染源调查

根据现场调查，项目评价范围内分布的土壤污染源主要为周边村庄产



生的农业面源和园区企业的工业源。

农业污染源：农药化肥废使用、农药废弃包装物、废弃农膜；零散养殖户排放的养殖固废、养殖废水等。

工业污染源：项目评价范围内离本项目最近的工业污染源为河南水云踪智控科技有限公司，济源市海成面业有限公司、济源市绿康面业有限公司，排放的污染物主要为颗粒物等；废水污染物主要为各公司生产、生活污水，主要污染物为为 COD 、氨氮、动植物油类等；固体废物主要为企业产生的危险废物，主要包括废催化剂、废活性炭等。污染途径包括①废气污染物经排气筒或无组织排放后在大气沉降作用下进入土壤；②废水收集处理装置、液体生产装置发生泄漏引起废水（液）污染物进入土壤；③收集危险废物包装破裂或暂存设施破损，造成危险废物泄漏使污染物进入土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。

#### 4.3.5.5 厂内现有工程的土壤环境质量状况及防治措施

本次评价对主要装置附近的包气带、厂内土壤进行了布点监测，见 4.3.3.3 小节及 4.3.5.1 小节。

由监测结果可知项目占地及其周边场地包气带环境质量状况良好。本项目场地土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值要求。本项目厂区所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求。

现有工程可能对地下水、土壤造成不利影响的途径主要有事故水池、初期雨水池、废水综合处理站、各物料罐区、危废暂存间等出现破损造成废水、液体物料垂直入渗、地面漫流；此外废气排放的污染物通过大气沉降方式对土壤造成影响。

现有工程严格实施了分区防渗，危废暂存间的防渗符合《危险废物贮

存污染控制标准》（GB18597-2001）中防渗技术要求；事故水池、初期雨水池、事故废水池、废水综合处理站、各物料罐区、污水管道、变配电站事故油池、循环冷却水站排污水池等重点防渗区域符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中相关防渗技术要求。各生产装置区、除盐水处理站等一般防渗区符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中的相关防渗技术要求。办公区、道路等简单防渗区采用水泥硬化。

综上，结合现状监测结果，现有工程防渗措施较完善，未对区内土壤造成污染。

#### 4.4 区域污染源调查

项目所在的济源市清水精细化工产业园区已入驻企业 8 家，项目所在区域主要污染源排放情况见下表 4.4-1。

表 4.4-1

区域主要污染源排放情况统计表

序号	企业名称	经营状况	环保手续	废气						废水		固体废物	
				颗粒物 t/a	SO <sub>2</sub> t/a	NO <sub>x</sub> t/a	HCl kg/a	甲醛 kg/a	氯气 kg/a	COD t/a	NH <sub>4</sub> -N t/a	一般固废	危险固废
1	济源市清源水处理有限公司	正常	已办理	0	0	0	14.0	30.4	3.25	0.57	0.0085	4.2	72.91
2	河南水云踪智控科技有限公司	正常	已办理	/	/	/	/	/	/	/	/	2.0	0
3	济源市海成面业有限公司	正常	已办理	0.3	0	0	0	0	0	/	/	4.0	0
4	济源市绿康面业有限公司	正常	已办理	0.3	0	0	0	0	0	/	/	4.0	0
5	济源市清真伊品牛羊肉厂	停产	已办理	/	/	/	/	/	0.5	/	/	6.6	0
6	河南快大饲料有限公司	长期停产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0
7	济源市正兴玉米有限责任公司	长期停产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0
8	预制板厂	停产	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.3	0

## 第5章 环境质量影响预测与评价

### 5.1 环境空气质量影响预测与评价

#### 5.1.1 评价因子

根据项目大气污染物的产排特征，本项目主要涉及的污染物有：氯气、HCl，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）（简称“导则”）要求，当建设项目排放的SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>年排放量大于或等于500t/a时，评价因子应增加二次PM<sub>2.5</sub>，根据工程分析，本项目不涉及SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>，无需增加二次污染物评价因子，具体判别情况见表5.1-1。

表 5.1-1 二次污染物评价因子筛选一览表

项目排放因子	导则要求的污染物排放量 (t/a)	需增加的二次污染物评价因子	本项目污染物排放量 (t/a)	是否增加二次污染物评价因子
SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub>	≥500	PM <sub>2.5</sub>	不涉及	否

综上，本项目大气环境影响评价因子确定为氯气、HCl，共计 2 个因子。

#### 5.1.2 评价标准

依据HJ2.2-2018以及关于本项目环境影响评价执行标准的意见，本次环境影响预测及评价采用的大气环境质量标准及污染物排放标准详见表5.1-2。

表 5.1-2 环境空气评价工作等级计算执行标准

序号	评价因子	平均时段	标准限值	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
		年平均	60μg/m <sup>3</sup>	
2	NO <sub>2</sub>	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>	
		年平均	40μg/m <sup>3</sup>	
3	NO <sub>x</sub>	24 小时平均	100μg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	250μg/m <sup>3</sup>	

序号	评价因子	平均时段	标准限值	标准来源
		年平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
4	PM <sub>10</sub>	24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
5	PM <sub>2.5</sub>	24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
6	氯气	1 小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		日平均	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
7	HCl	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		日平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

### 5.1.3 废气污染源调查

#### 5.1.3.1 本项目废气污染源

##### (1) 有组织排放源

本项目有组织排放源为五氯化磷装置尾气。工程污染物有组织排放清单见表 5.1-3。

##### (2) 无组织排放源

本项目无组织排放源为五氯化磷装置区无组织排放废气，具体见表 5.1-4。

##### (3) 非正常排放

本次评价非正常工况主要考虑废气治理设施故障，废气污染物未经治理，直接排放的情况。工程非正常排放污染源情况见表 5.1-5。

**表 5.1-5 该项目非正常工况下污染源及污染物排放情况**

序号	污染源	污染源性质	非正常排放原因	非正常工况下的净化效率	污染物	非正常排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	DA006 排气筒	点源	废气净化装置故障	0%	Cl <sub>2</sub>	80	1.2	1	1	平时加强设备维护和检修
					HCl	300	4.5			

表 5.1-3 本项目有组织排放源清单

序号	污染源	单个排气筒源强 (kg/h)		废气		排气筒		排放时间 h/a	点位/中心坐标		
		Cl <sub>2</sub>	HCl	废气量 Nm <sup>3</sup> /h	出口温度°C	高度 m	内径 m		X	Y	高程 m
1	五氯化磷装置尾气	0.012	0.027	15000	25	25	0.6	8000	-7	-79	138

表 5.1-4 本项目无组织排放源清单

序号	污染源	污染源源强 kg/h		中心坐标			面积		释放高度 m	排放时间 h/a
		Cl <sub>2</sub>	HCl	X	Y	高程 m	长 m	宽 m		
2	五氯化磷装置区	Cl <sub>2</sub>	0.215	10	-77	138	30	47	8	8000
		HCl	0.0696							

### 5.1.3.2 与本项目排放污染物有关的削减替代污染源

本项目所在区域为不达标区，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>的年评价项目均不达标。本项目不涉及PM<sub>10</sub>排放量。

### 5.1.3.3 与本项目排放污染物有关的在建、拟建污染源

经调查，本项目评价范围内不存在有与本项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目。

## 5.1.4 确定评价工作等级

### 5.1.4.1 确定估算模式参数

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)评价工作等级的划分原则和方法,对项目选取的预测因子,利用附录A推荐模型中的AERSCREEN估算模式对项目的大气环境环境评价工作进行分级,估算模型参数见表5.1-6。

表 5.1-6 估算模型参数表

参数		取值
筛选气象定义		筛选气象
下洗建筑物定义		无=不考虑建筑物下洗
预测点离地高度		0m
最大计算距离		5000m
最高环境温度		42.6℃
最低环境温度		-12.6℃
土地利用类型		城镇外围
区域湿度条件		半湿润区
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑熏烟		否
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	—
	岸线方向/°	—

### 5.1.4.2 确定评价等级

评价根据 AERSCREEN 估算模式分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物), 及第  $i$  个污染物的地面质量浓度达标标准限值 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为:

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

式中:  $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面质量浓度占标率, %;

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物最大地面质量浓度,

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

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

$C_{0i}$  一般选用《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 如项目位于一类环境空气功能区, 应选择相应的一级浓度限值; 对该标准中未包含的污染物, 使用表 5-2 中所确定的 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目大气环境评价工作等级判据见表 5.1-7。

**表 5.1-7 大气环境评价工作等级判据**

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

根据以上原则, 采用估算模式计算本项目各废气污染源在简单平坦地形、全气象组合情况下的最大影响程度和最远影响范围, 从而确定评价等级, 计算结果见表 5.1-8。

**表 5.1-8 环境空气评价等级计算结果**

序号	排放源	污染物	预测质量浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最大占标率 $P_{\max} \%$	占标率 10% 的最 远距离 D10%(m)	评价等级
1	五氯化磷装置尾气	$\text{Cl}_2$	6.12E-04	0.61	0	三级
		HCl	1.38E-03	2.75	0	二级
2	五氯化磷装置区无组织排放废气	$\text{Cl}_2$	2.20E-02	<b>22.00</b>	450	一级
		HCl	4.53E-03	9.06	0	二级

由表 5.1-8 可以看出, 本项目各污染源占标率最大的为五氯化磷装置区无组织废气中的  $\text{Cl}_2$ ,  $P_{\max}$  为 22.00%, 大于 10%, 以此判定评价等级为一级。

### 5.1.5 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) 的要求, 一



级评价项目大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界处延 $D_{10\%}$ 的矩形区域，当 $D_{10\%}$ 小于2.5km时，评价范围边长取5km。本项目 $D_{10\%}$ 为472m，因此，确定本项目环境空气评价范围为东西边长5km、南北边长5km的矩形区域。

### 5.1.6 评价基准年筛选

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本次评价选择2020年作为评价基准年。

### 5.1.7 环境保护目标

项目评价范围内关心点位置分布情况见表5.1-9及图5.1-1。

表 5.1-9 各关心点点位一览表

编号	关心点位	坐标 X	坐标 Y	高程/m	相对方位	基本性质
1	南瑞村	853	-10	135.51	NE	居民点
2	北瑞村	865	168	135.3	NE	居民点
3	小刘庄	-96	168	139.78	NW	居民点
4	东郭路村	1	934	136.96	NW	居民点
5	河岔村	-781	658	140.46	NW	居民点
6	小郭庄	-1299	393	142.2	NW	居民点
7	交兑新村	-1731	1107	139.12	NW	居民点
8	西郭路村	-666	1164	139.34	NW	居民点
9	旧河庄村	519	1314	138.52	NE	居民点
10	大河庄村	773	1395	137.99	NE	居民点
11	竹峪新村	905	1055	136.81	NE	居民点
12	范庄村	1809	640	136.41	NE	居民点
13	东坡新村	2609	260	136.62	NE	居民点
14	永太村	2039	1	136.21	ENE	居民点
15	阎家庄村	1676	-212	135.15	E	居民点
16	赵家庄村	2390	-396	136.23	E	居民点
17	西添浆村	-1075	-563	145.17	SW	居民点
18	东添浆村	-177	-1075	144.21	S	居民点
19	南冢村	1193	-1380	141.32	SE	居民点
20	新安村	2241	-1737	155.05	SE	居民点
21	西蒋村	3346	-1144	134.56	ESE	居民点
22	新峡村	105	-1662	146.98	SSE	居民点
23	绮里村	-2324	-1841	152.02	SW	居民点
24	金河村	-2543	-2428	156.86	SW	居民点
25	赵村	-3216	-1467	153.37	SW	居民点

编号	关心点位	坐标 X	坐标 Y	高程/m	相对方位	基本性质
26	中王村	-3279	-1046	153.55	WSW	居民点
27	良安新村	-3032	243	145.38	W	居民点
28	东孙村	-2382	445	143.32	WNW	居民点
29	南孙村	-2641	548	144.2	WNW	居民点
30	北孙村	-2312	894	142.6	NW	居民点
31	周楼村	3525	-2206	163.01	SE	居民点
32	五里沟新村	-3867	-2835	169.88	SE	居民点
33	柏平村	-3808	767	145.62	SW	居民点
34	宗庄村	-3366	1077	144.71	NW	居民点
35	王礼庄村	-1847	1387	140.21	NW	居民点
36	大郭庄村	-1616	1533	139.30	NW	居民点
37	王庄村	-59	1434	137.71	NW	居民点
38	高楼庄村	3525	-2206	163.01	N	居民点



图 5.1-1 评价范围内的敏感点示意图

### 5.1.8.1 长期气象资料

济源市地处河南省西北部太行山南麓，与山西省毗邻，属暖温带季风气候。总的气候特点是：四季分明，气候温和，光、热、水资源丰富。春季气温回升快，多风少雨、干旱频发；夏季炎热，热量充足，降雨集中，局部易涝易旱；秋季秋高气爽，气温降幅较大，雨量减少；冬季寒冷，雨雪稀少。济源市气象站位于项目西侧约 9km，站台编号为 53978。据济源

气象站 2001~2020 年累计气象观测资料，济源市气象观测站多年气象观测统计结果如表 5.1-10 所示。济源气象站主要风向为 E-ESE-SE，占 35.29%，其中以 E 为主风向，占到全年 14.30%左右。

**表 5.1-10 济源市气象站常规气象项目统计（2001-2020 年）**

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		15.18	/	/
累年极端最高气温（℃）		40.01	2005-06-23	42.6
累年极端最低气温（℃）		-9.45	2008-01-14	-12.60
多年平均气压（hPa）		1000.02	/	/
多年平均水汽压（hPa）		13.01	/	/
多年平均相对湿度（%）		64.58	/	/
多年平均降雨量（mm）		601.67	/	/
多年平均最大日降水量（mm）		72.67	2012-07-09	137.50
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.21	/	/
	多年平均雷暴日数（d）	18.87	/	/
	多年平均冰雹日数（d）	0.16	/	/
	多年平均大风日数（d）	4.53	/	/
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		20.86	2013-08-11	26.30-WSW
多年平均风速（m/s）		1.60	/	/
多年主导风向、风向频率（%）		E-14.30	/	/

### 5.1.8.2 地面气象资料

#### （1）地面气象资料来源

地面气象资料来自济源站（站点编号 53978），该气象站距本项目约 9km，该气象站属于基础站。本数据中风向、风速、温度、总云量、低云量等原始地面气象观测数据来源于国家气象信息中心，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充，对于低云量的缺失采用总云量代替的方式予以补充。本项目地面气象数据基本内容见表表 5.1-11。

**表 5.1-11 地面观测气象数据信息**

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			X	Y				
济源站	53978	基本站	112.63E	35.09N	9	144	2020	风向、风速、温度

#### （2）地面气象数据统计

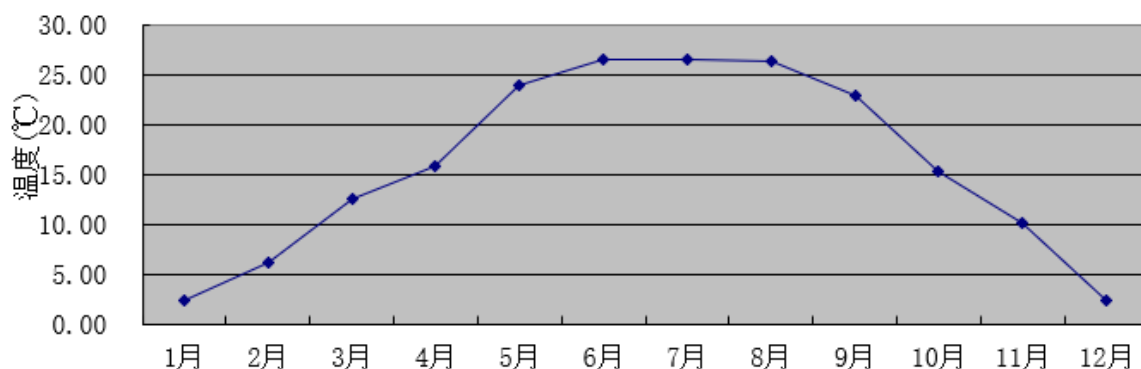
评价对济源市气象站 2020 年逐日逐次数据进行了气象统计分析，结果如下：

### ① 年平均气温的月变化

根据对该区域 2020 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，年平均气温的变化见表 5.1-12 和图 5.1-2。

**表 5.1-12 年平均温度的月变化**

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	2.33	6.19	12.42	15.85	23.89	26.40	26.44	26.34	22.93	15.31	10.11	2.37



**图 5.1-2 年平均温度的月变化图**

由上可知，本项目所在区域 2020 年 1 月份平均气温最低，为 2.33°C，7 月份平均气温最高，为 26.44°C。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 年平均风速的月变化

根据对该区域 2020 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，各月平均风速情况见表 5.1-13 和图 5.1-3。

**表 5.1-13 年平均风速的月变化一览表 (m/s)**

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	1.22	1.67	1.89	1.90	1.92	1.63	1.57	1.42	1.35	1.11	1.50	1.43

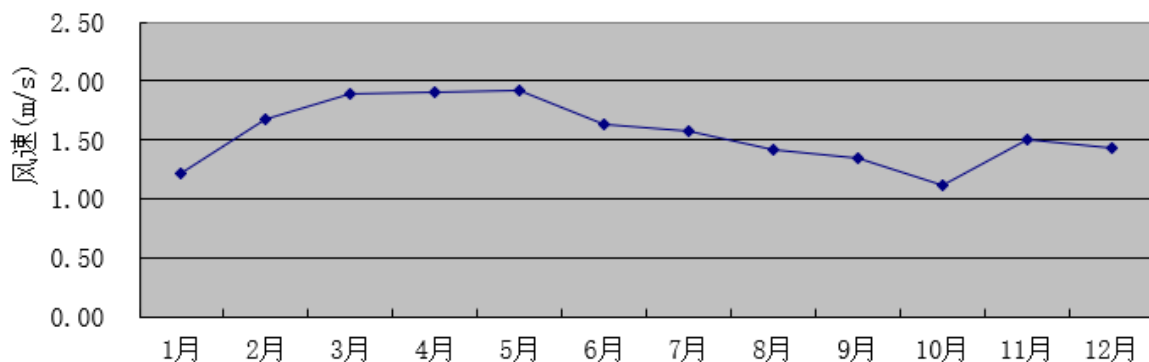


图 5.1-3 年平均风速的月变化

由上可知，本项目所在区域内 2020 年全年以 5 月份的平均风速较大，为 1.92m/s，以 10 月份的平均风速较小，为 1.11m/s，全年平均风速月变化幅度不大。

### ③ 季小时平均风速的日变化

根据对该区域 2020 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，各季节每小时平均风速见表 5.1-14 和图 5.1-4。

由表 5.1-14 和图 5.1-4 可知，本项目所在区域内春季平均风速最大，为 1.90m/s；秋季平均风速最小，为 1.32m/s。从总体分析，不论春夏秋冬，风速从早晨 8 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 20 时左右趋于稳定。

表 5.1-14 季小时平均风速的日变化 (m/s)

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.18	1.24	1.12	1.28	1.25	1.12	1.13	1.43	1.87	2.10	2.16	2.38
夏季	0.97	1.00	0.92	0.93	0.96	0.98	1.02	1.35	1.61	1.83	2.02	2.06
秋季	0.92	0.86	0.88	0.89	0.86	0.88	0.87	1.02	1.29	1.65	1.89	1.89
冬季	1.24	1.10	1.16	1.07	1.06	1.05	1.04	1.05	1.26	1.50	1.60	1.76
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.75	2.90	3.01	3.20	2.97	2.46	2.10	1.93	1.80	1.63	1.41	1.27
夏季	2.19	2.17	2.15	2.19	2.27	2.17	1.72	1.52	1.42	1.24	1.15	1.13
秋季	2.00	2.06	2.01	1.91	1.73	1.45	1.38	1.25	1.06	1.02	0.93	0.93
冬季	1.89	1.99	2.13	2.17	2.02	1.65	1.50	1.36	1.31	1.19	1.18	1.17

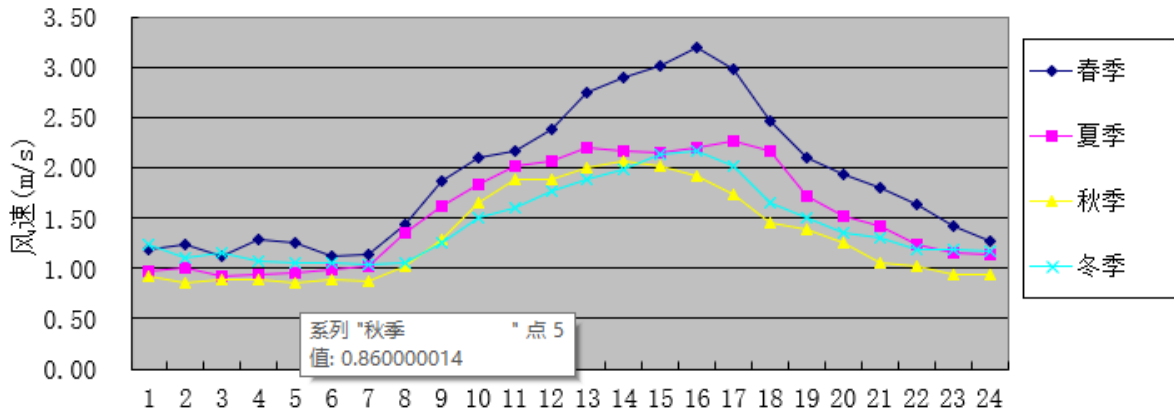


图 5.1-4 季小时平均风速的日变化图

④ 年均风频月变化、年均风频季变化及年均风频

2020 年项目所在区域各风向频率的月变化、季变化和年均风频情况见表 5.1-15 和图 5.1-5。

⑤ 年均污染系数的季变化及年均污染系数

2020 年项目所在区域各方向污染系数的月变化、季变化和年均污染系数变化情况见表 5.1-16 和图 5.1-6。

表 5.1-15 各风向频率的月变化

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	1.61	1.75	2.02	11.56	12.50	11.96	8.47	6.05	6.32	3.63	3.36	7.53	5.91	6.85	3.23	3.36	3.90
二月	1.29	0.86	1.01	8.48	14.22	12.36	7.04	5.60	4.89	3.59	4.45	7.18	8.05	5.17	9.20	2.87	3.74
三月	1.08	0.67	1.48	10.35	20.70	13.84	8.20	4.17	5.38	4.84	3.36	4.03	8.20	5.11	3.76	2.28	2.55
四月	2.22	0.97	1.67	8.33	15.97	15.28	7.50	4.72	5.56	5.28	3.19	6.53	7.78	4.86	3.75	2.64	3.75
五月	1.48	1.61	2.02	7.12	11.56	8.87	6.72	6.85	6.99	6.45	7.39	11.56	7.80	5.65	3.90	1.21	2.82
六月	0.69	0.97	1.67	9.44	14.44	14.17	7.50	7.64	6.53	6.81	5.28	4.03	4.72	3.61	4.44	3.47	4.58
七月	1.08	1.48	1.34	11.83	19.62	16.80	9.27	8.20	7.12	4.97	3.36	3.63	2.42	2.42	1.75	1.34	3.36
八月	1.34	1.08	2.02	8.33	12.50	14.11	11.42	5.65	6.45	2.69	3.49	8.20	7.39	4.03	5.11	1.61	4.57
九月	2.36	1.94	2.92	7.22	13.33	14.44	11.53	9.58	7.50	4.72	3.75	2.50	3.19	3.47	3.75	3.06	4.72
十月	2.28	2.15	1.61	5.51	10.08	6.99	8.20	6.18	8.47	5.11	5.24	5.11	9.54	5.11	7.12	3.63	7.66
十一月	1.39	1.11	1.94	8.89	18.33	10.69	7.08	5.28	3.47	3.47	3.33	4.86	8.33	6.67	5.69	4.31	5.14
十二月	2.15	1.48	1.34	7.12	8.47	8.60	10.89	4.97	4.30	4.70	4.17	5.91	9.95	6.72	6.72	6.59	5.91
春季	1.59	1.09	1.72	8.61	16.08	12.64	7.47	5.25	5.98	5.53	4.66	7.38	7.93	5.21	3.80	2.04	3.03
夏季	1.04	1.18	1.68	9.87	15.53	15.04	9.42	7.16	6.70	4.80	4.03	5.30	4.85	3.35	3.76	2.13	4.17
秋季	2.01	1.74	2.15	7.19	13.87	10.67	8.93	7.01	6.50	4.44	4.12	4.17	7.05	5.08	5.54	3.66	5.86
冬季	1.69	1.37	1.47	9.07	11.68	10.94	8.84	5.54	5.17	3.98	3.98	6.87	7.97	6.27	6.32	4.30	4.53
全年	1.58	1.34	1.75	8.69	14.30	12.33	8.66	6.24	6.09	4.69	4.20	5.93	6.94	4.97	4.85	3.03	4.39

表 5.1-16

各风向污染系数

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	1.59	1.09	1.72	8.61	16.08	12.64	7.47	5.25	5.98	5.53	4.66	7.38	7.93	5.21	3.80	2.04	3.03
二月	1.04	1.18	1.68	9.87	15.53	15.04	9.42	7.16	6.70	4.80	4.03	5.30	4.85	3.35	3.76	2.13	4.17
三月	2.01	1.74	2.15	7.19	13.87	10.67	8.93	7.01	6.50	4.44	4.12	4.17	7.05	5.08	5.54	3.66	5.86
四月	1.69	1.37	1.47	9.07	11.68	10.94	8.84	5.54	5.17	3.98	3.98	6.87	7.97	6.27	6.32	4.30	4.53
五月	1.58	1.34	1.75	8.69	14.30	12.33	8.66	6.24	6.09	4.69	4.20	5.93	6.94	4.97	4.85	3.03	4.39
六月	1.59	1.09	1.72	8.61	16.08	12.64	7.47	5.25	5.98	5.53	4.66	7.38	7.93	5.21	3.80	2.04	3.03
七月	1.04	1.18	1.68	9.87	15.53	15.04	9.42	7.16	6.70	4.80	4.03	5.30	4.85	3.35	3.76	2.13	4.17
八月	2.01	1.74	2.15	7.19	13.87	10.67	8.93	7.01	6.50	4.44	4.12	4.17	7.05	5.08	5.54	3.66	5.86
九月	1.69	1.37	1.47	9.07	11.68	10.94	8.84	5.54	5.17	3.98	3.98	6.87	7.97	6.27	6.32	4.30	4.53
十月	1.58	1.34	1.75	8.69	14.30	12.33	8.66	6.24	6.09	4.69	4.20	5.93	6.94	4.97	4.85	3.03	4.39
十一月	1.59	1.09	1.72	8.61	16.08	12.64	7.47	5.25	5.98	5.53	4.66	7.38	7.93	5.21	3.80	2.04	3.03
十二月	1.04	1.18	1.68	9.87	15.53	15.04	9.42	7.16	6.70	4.80	4.03	5.30	4.85	3.35	3.76	2.13	4.17
春季	2.01	1.74	2.15	7.19	13.87	10.67	8.93	7.01	6.50	4.44	4.12	4.17	7.05	5.08	5.54	3.66	5.86
夏季	1.69	1.37	1.47	9.07	11.68	10.94	8.84	5.54	5.17	3.98	3.98	6.87	7.97	6.27	6.32	4.30	4.53
秋季	1.58	1.34	1.75	8.69	14.30	12.33	8.66	6.24	6.09	4.69	4.20	5.93	6.94	4.97	4.85	3.03	4.39
冬季	1.59	1.09	1.72	8.61	16.08	12.64	7.47	5.25	5.98	5.53	4.66	7.38	7.93	5.21	3.80	2.04	3.03
全年	1.04	1.18	1.68	9.87	15.53	15.04	9.42	7.16	6.70	4.80	4.03	5.30	4.85	3.35	3.76	2.13	4.17



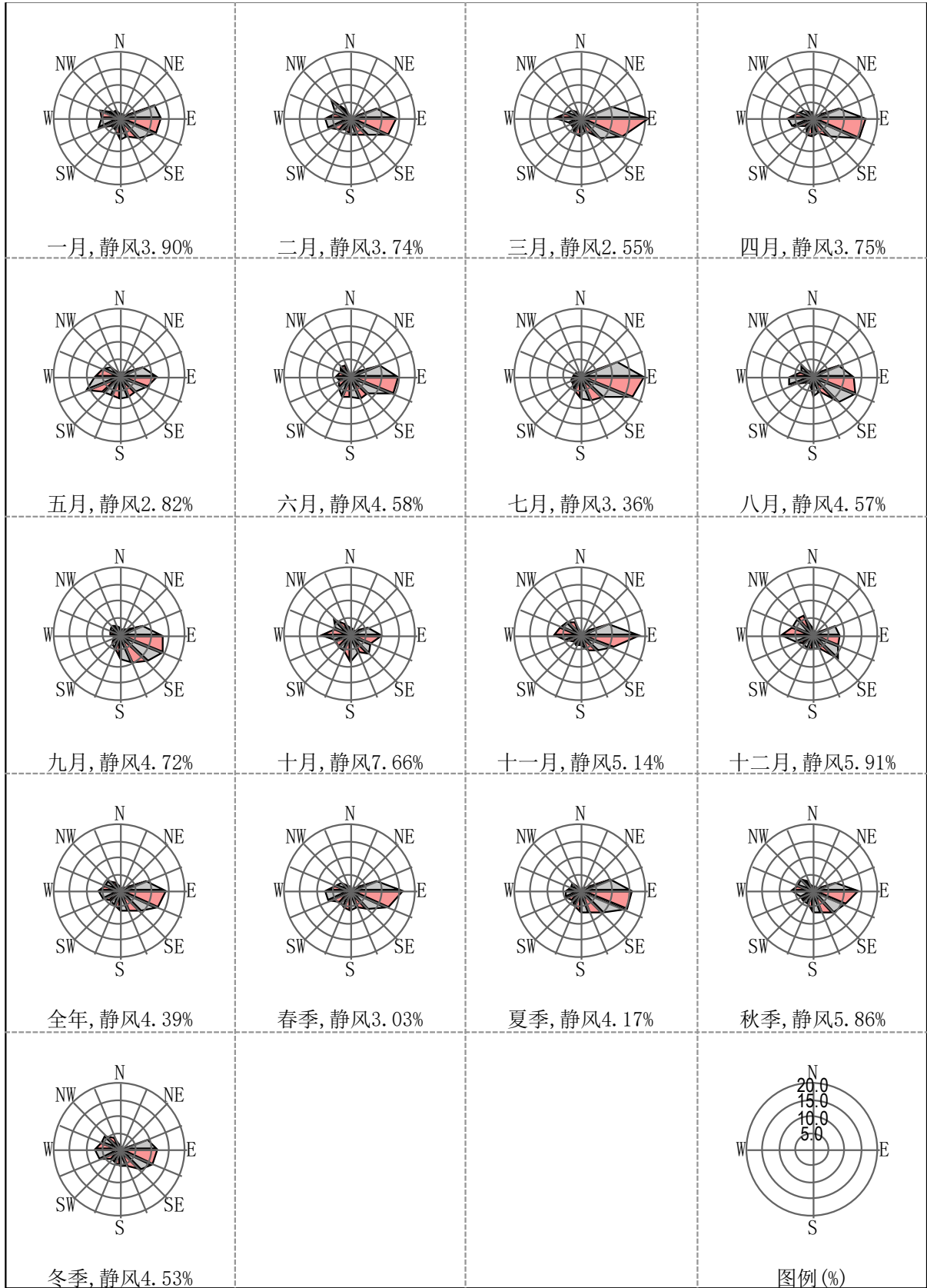


图 5.1-5 风频玫瑰图

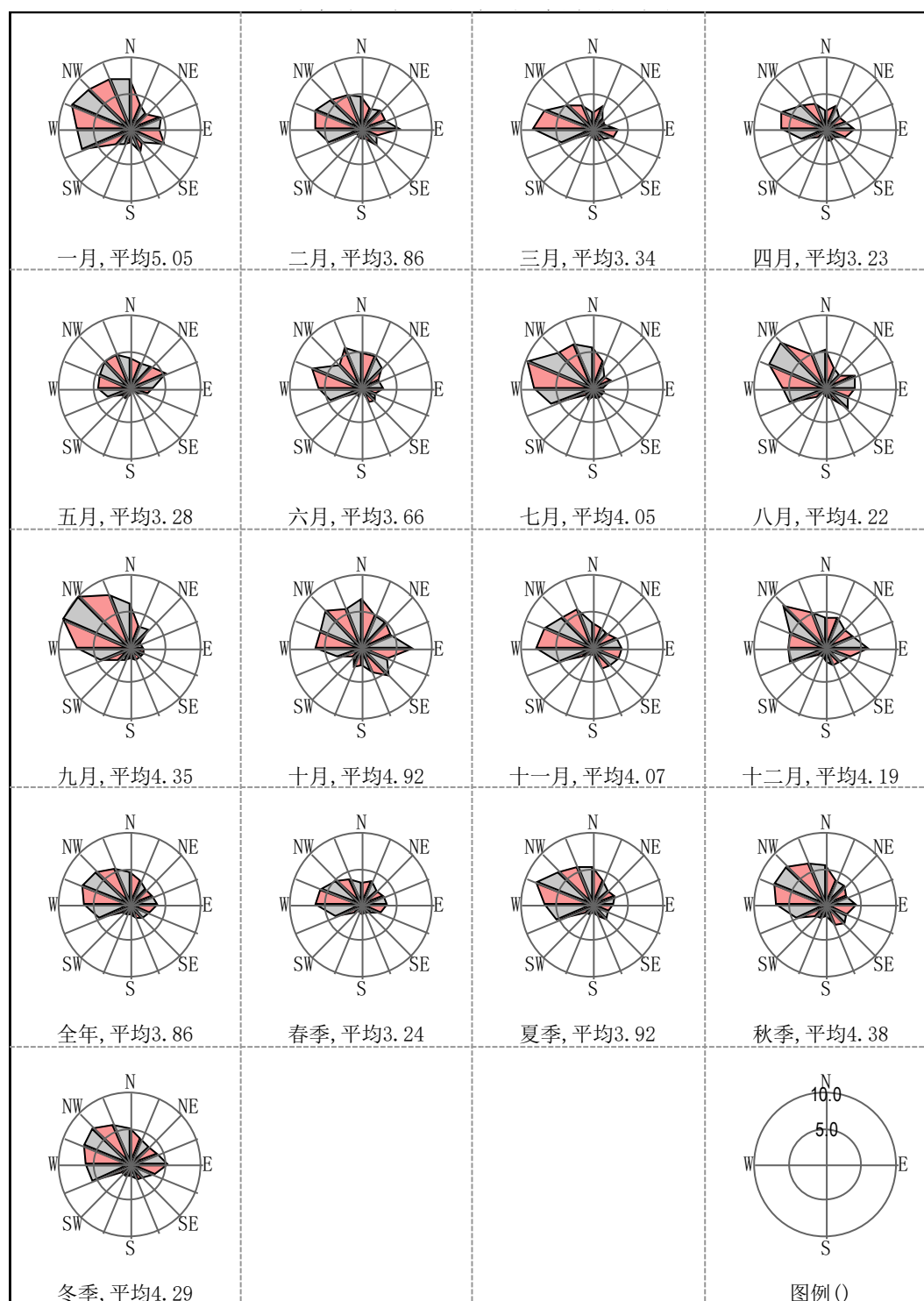


图 5.1-6 各风向污染系数玫瑰图

### 5.1.8.3 高空气象数据统计

本次评价所用高空气象数据是来自国家环境保护环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室，高空模拟气象数据信息见表 5.1-17。

表 5.1-17 高空模拟气象数据信息

模拟点坐标		平均海拔高度/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
112.63E	35.09N	200	2020	气压、离地高度和干球温度	MM5

本次采用数据模拟网格点距项目厂址距离约 9000m；模拟网格中心点位置平均海拔 200m；数据年限为 2020 年全年，每天早 8 点、晚 20 点各一次。

### 5.1.9 地形资料

区域的地形为山地，海拔在 92~1523m，本次大气预测过程中使用的地形数据由来自美国的 90m 精度 SRTM 数据生成的 DEM 格式文件。

地形数据范围为西北角(112.34625°， 35.32625°)东北角(112.99625°， 35.32625°)西南角 (112.34625°， 34.775416°)东南角 (112.99625°， 34.775416°)。

### 5.1.10 预测方案

#### 5.1.10.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)要求，预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，本项目评价因子为 Cl<sub>2</sub>、HCl 等 2 个因子。

#### 5.1.10.2 预测范围

本次评价预测范围确定为东西边长 6.2km、南北边长 6.2km 的矩形区域，本项目大气环境影响评价预测范围大于评价范围。

#### 5.1.10.3 预测周期

本项目大气环境影响评价以评价基准年 2020 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

#### 5.1.10.4 预测模型

##### (1) 估算模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 中的

预测模式清单，本次估算模式采用 AERSCREEN 模型，运用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室推荐的界面版软件 EIAProA2018 计算。估算模式 AERSCREEN 是基于 AERMOD 内核算法开发的单源估算模型，可计算污染源包括点源、带盖点源、水平点源、矩形面源、圆形面源、体源和火炬源，能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响，可以输出 1 小时、8 小时、24 小时平均、及年均地面浓度最大值，评价评价源对周边空气环境的影响程度和范围。一般用于大气环境影响评价等级及影响范围判定。

### (2) 进一步预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐模型清单，结合本项目的实际情况，本次进一步预测模式采用中推荐的 AERMOD 模式。

AERMOD 模式是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放源的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 适用于评价范围小于等于 50km 的一级、二级评价项目。

本项目评价等级为一级，评价范围小于 50km，因此，使用 AERMOD 模式预测是合理的。

### (3) 大气环境保护距离计算模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，评价采用进一步预测模型 AERMOD 模式模拟评价基准年内，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外预测网格分辨率设为 50 m。

#### 5.1.10.5 预测参数

### (1) 估算模式参数的选择

污染源的参数选择主要污染物及排放参数；环境温度取当地多年平均温度；计算点距地面的高度取 0；计算区域选择农村；不考虑建筑物下洗；考虑地形高程影响；气象数据选择全部稳定性和风速组合；不考虑熏烟。

### (2) 进一步预测模式

考虑地形的影响；据原点 1000m 内网格间距 50m，1000m 外网格间距 100m；所有预测点离地高度均为 0；不考虑烟囱出口下洗现象；不考虑建筑物下洗；不考虑扩散过程的衰减。

### (3) 大气环境保护距离

采用推荐预测模式中的进一步预测模式预测本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，若出现超标现象，则以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。

#### 5.1.10.6 预测点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求，预测计算点应包括评价范围内网格点和环境保护目标，具体如下：

##### (1) 网格点

本次评价以项目厂区中心为坐标原点，正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向建立直角坐标系，区域距离原点距离在 1000m 内的预测网格距取 50m，1000m 之外的预测网格距取 100m，网格点设置范围为 X 轴 (-3200~3000)，Y 轴 (-3000~3200)。

##### (2) 环境保护目标点

本次评价环境保护目标点包含评价范围内所有的环境保护目标，具体见表 5.1-12。

#### 5.1.10.7 预测内容

本项目所在区域的 2020 年的环境质量现状 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 CO 的年评

价项目均达标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>的年评价项目均不达标，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，不达标区的评价项目应预测如下内容：

（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。对于无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的评价项目，需评价区域环境质量的整体变化情况。

（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

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。

针对拟建项目性质及所在区域的环境特征，按照导则要求，确定本项目大气环境影响评价的预测内容和评价要求，具体见表5.1-18。

表 5.1-18 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	Cl <sub>2</sub> 、HCl 的最大浓度占标率
	新增污染源 — “以新带老”污染源 — 区域削减污染源 + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度	叠加后的短期浓度的达标情况
			长期浓度	本项目不涉及 PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>
	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	新增污染源 — “以新带老”污染源 + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

### 5.1.11 预测结果与评价

#### 5.1.11.1 本项目完成后小时浓度贡献值预测

##### (1) Cl<sub>2</sub> 小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 SO<sub>2</sub> 最大地面小时浓度贡献值见表 5.1-19。

由表 5.1-19 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的 Cl<sub>2</sub> 小时浓度贡献最大值出现在小刘庄村，占标准的 10.84%，出现时刻为 20020609；网格点 Cl<sub>2</sub> 小时浓度贡献最大值出现在 (0, -50)，占标准的 33.92%，出现时刻为 20061107，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

##### (2) HCl 小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 HCl 最大地面小时浓度贡献值见表 5.1-20。

由表 5.1-20 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标

的 HCl 小时浓度贡献最大值出现在小刘庄村，占标准的 4.46%，出现时刻为 20020609；网格点 HCl 小时浓度贡献最大值出现在 (0, -50)，占标准的 15.12%，出现时刻为 20061107，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq$ 100%。

表 5.1-19 本项目完成后各点位 Cl<sub>2</sub> 小时浓度贡献值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
1	南瑞村	1 小时 平均	5.19E-03	20070706	5.19	达标
2	北瑞村		4.99E-03	20020404	4.99	达标
3	小刘庄		1.08E-02	20020609	10.84	达标
4	东郭路村		4.80E-03	20072705	4.8	达标
5	河岔村		4.87E-03	20120803	4.87	达标
6	小郭庄		3.76E-03	20032306	3.76	达标
7	交兑新村		3.44E-03	20110224	3.44	达标
8	西郭路村		3.91E-03	20080906	3.91	达标
9	旧河庄村		3.62E-03	20052004	3.62	达标
10	大河庄村		3.71E-03	20102519	3.71	达标
11	竹峪新村		3.54E-03	20102506	3.54	达标
12	范庄村		3.20E-03	20011801	3.2	达标
13	东坡新村		2.49E-03	20103008	2.49	达标
14	永太村		2.58E-03	20050222	2.58	达标
15	阎家庄村		3.30E-03	20101219	3.3	达标
16	赵家庄村		2.77E-03	20010520	2.77	达标
17	西添浆村		6.05E-03	20112421	6.05	达标
18	东添浆村		4.54E-03	20082723	4.54	达标
19	南冢村		3.74E-03	20101205	3.74	达标
20	新安村		1.19E-03	20111007	1.19	达标
21	西蒋村		2.23E-03	20052503	2.23	达标
22	新峡村		4.48E-03	20031604	4.48	达标
23	绮里村		2.25E-03	20102020	2.25	达标
24	金河村		1.42E-03	20110602	1.42	达标
25	赵村		1.79E-03	20102007	1.79	达标
26	中王村		1.59E-03	20060704	1.59	达标
27	良安新村		3.00E-03	20103007	3	达标
28	东孙村		3.44E-03	20012709	3.44	达标



序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
29	南孙村		3.04E-03	20100924	3.04	达标
30	北孙村		3.29E-03	20012408	3.29	达标
31	周楼村		2.81E-04	20062620	0.28	达标
32	五里沟新村		8.09E-04	20011219	0.81	达标
33	柏平村		4.65E-04	20072306	0.47	达标
34	宗庄村		2.18E-03	20012709	2.18	达标
35	王礼庄村		2.67E-03	20041523	2.67	达标
36	大郭庄村		3.17E-03	20112823	3.17	达标
37	王庄村		3.10E-03	20040601	3.1	达标
38	高楼庄村		3.77E-03	20053101	3.77	达标
区域最大落地浓度 (0, -50)			3.39E-02	20061107	33.92	达标

表 5.1-20 本项目完成后各点位 HCl 小时浓度贡献值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
1	南瑞村	1 小时 平均	1.07E-03	20070706	2.14	达标
2	北瑞村		1.03E-03	20020404	2.06	达标
3	小刘庄		2.23E-03	20020609	4.46	达标
4	东郭路村		9.89E-04	20072705	1.98	达标
5	河岔村		1.00E-03	20120803	2	达标
6	小郭庄		7.75E-04	20032306	1.55	达标
7	交兑新村		7.07E-04	20110224	1.41	达标
8	西郭路村		8.05E-04	20080906	1.61	达标
9	旧河庄村		7.45E-04	20052004	1.49	达标
10	大河庄村		7.63E-04	20102519	1.53	达标
11	竹峪新村		7.29E-04	20102506	1.46	达标
12	范庄村		6.60E-04	20011801	1.32	达标
13	东坡新村		5.13E-04	20103008	1.03	达标
14	永太村		5.32E-04	20050222	1.06	达标
15	阎家庄村		6.79E-04	20101219	1.36	达标
16	赵家庄村		5.71E-04	20010520	1.14	达标
17	西添浆村		1.25E-03	20112421	2.49	达标
18	东添浆村		9.35E-04	20082723	1.87	达标
19	南冢村		7.70E-04	20101205	1.54	达标
20	新安村		4.62E-04	20111007	0.92	达标
21	西蒋村		4.62E-04	20052503	0.92	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
22	新峡村		9.25E-04	20031604	1.85	达标
23	绮里村		4.98E-04	20102020	1	达标
24	金河村		4.47E-04	20110602	0.89	达标
25	赵村		4.14E-04	20062006	0.83	达标
26	中王村		4.21E-04	20120208	0.84	达标
27	良安新村		6.19E-04	20103007	1.24	达标
28	东孙村		7.15E-04	20012709	1.43	达标
29	南孙村		6.29E-04	20100924	1.26	达标
30	北孙村		6.78E-04	20012408	1.36	达标
31	周楼村		1.67E-04	20081507	0.33	达标
32	五里沟新村		5.25E-04	20051305	1.05	达标
33	柏平村		2.89E-04	20113001	0.58	达标
34	宗庄村		4.68E-04	20012709	0.94	达标
35	王礼庄村		5.53E-04	20041523	1.11	达标
36	大郭庄村		6.54E-04	20112823	1.31	达标
37	王庄村		6.37E-04	20040601	1.27	达标
38	高楼庄村		7.76E-04	20053101	1.55	达标
区域最大落地浓度 (0, -50)			7.56E-03	20061107	15.12	达标

### 5.1.11.2 本项目完成后日均浓度贡献值预测

#### (1) Cl<sub>2</sub> 日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的SO<sub>2</sub>最大地面日均浓度贡献值见表5.1-21。

由表5.1-21可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的Cl<sub>2</sub>日均浓度贡献最大值出现在小刘庄村，占标准的4.65%，出现时刻为200116；网格点Cl<sub>2</sub>日均浓度贡献最大值出现在(0, -50)，占标准的10.69%，出现时刻为201013，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

#### (2) HCl 日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的HCl最大地面日均浓度贡献值见表5.1-22。

由表 5.1-22 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的 HCl 日均浓度贡献最大值出现在小刘庄村，占标准的 1.93%，出现时刻为 200116；网格点 HCl 日均浓度贡献最大值出现在 (0, -50)，占标准的 4.41%，出现时刻为 201013，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq$ 100%。

**表 5.1-21 本项目完成后各点位 Cl<sub>2</sub> 日均浓度贡献值一览表**

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
1	南瑞村	24 小时 平均	6.68E-04	201221	2.23	达标
2	北瑞村		5.00E-04	200522	1.67	达标
3	小刘庄		1.40E-03	200116	4.65	达标
4	东郭路村		4.24E-04	201019	1.41	达标
5	河岔村		5.90E-04	200906	1.96	达标
6	小郭庄		4.37E-04	201126	1.46	达标
7	交兑新村		3.87E-04	201009	1.29	达标
8	西郭路村		3.30E-04	200423	1.1	达标
9	旧河庄村		2.87E-04	201025	0.96	达标
10	大河庄村		2.98E-04	201025	0.99	达标
11	竹峪新村		3.63E-04	201025	1.21	达标
12	范庄村		2.06E-04	201118	0.69	达标
13	东坡新村		1.52E-04	201223	0.51	达标
14	永太村		2.20E-04	201221	0.73	达标
15	阎家庄村		3.36E-04	201027	1.12	达标
16	赵家庄村		2.02E-04	201027	0.67	达标
17	西添浆村		4.50E-04	200112	1.5	达标
18	东添浆村		2.16E-04	200827	0.72	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
19	南冢村		2.40E-04	201219	0.8	达标
20	新安村		1.15E-04	201110	0.38	达标
21	西蒋村		1.30E-04	200223	0.43	达标
22	新峡村		2.98E-04	200316	0.99	达标
23	绮里村		1.10E-04	201020	0.37	达标
24	金河村		7.95E-05	200908	0.27	达标
25	赵村		1.32E-04	200112	0.44	达标
26	中王村		1.34E-04	201126	0.45	达标
27	良安新村		1.45E-04	201030	0.48	达标
28	东孙村		2.65E-04	201104	0.88	达标
29	南孙村		2.34E-04	201104	0.78	达标
30	北孙村		2.19E-04	201126	0.73	达标
31	周楼村		1.80E-05	200815	0.06	达标
32	五里沟新村		4.62E-05	200406	0.15	达标
33	柏平村		2.57E-05	200714	0.09	达标
34	宗庄村		1.46E-04	201104	0.49	达标
35	王礼庄村		1.46E-04	201104	0.49	达标
36	大郭庄村		3.55E-04	200907	1.18	达标
37	王庄村		3.35E-04	200906	1.12	达标
38	高楼庄村		2.92E-04	201019	0.97	达标
区域最大落地浓度 (0, -50)			3.21E-03	201013	10.69	达标

表 5.1-22 本项目完成后各点位 HCl 日均浓度贡献值一览表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
1	南瑞村	24 小时	1.38E-04	201221	0.92	达标

第5章 环境影响预测与评价

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
2	北瑞村	平均	1.03E-04	200522	0.69	达标
3	小刘庄		2.90E-04	200116	1.93	达标
4	东郭路村		8.75E-05	201019	0.58	达标
5	河岔村		1.23E-04	200906	0.82	达标
6	小郭庄		9.47E-05	201126	0.63	达标
7	交兑新村		8.53E-05	201009	0.57	达标
8	西郭路村		7.21E-05	200423	0.48	达标
9	旧河庄村		5.96E-05	201025	0.4	达标
10	大河庄村		6.20E-05	201025	0.41	达标
11	竹峪新村		7.57E-05	201025	0.5	达标
12	范庄村		4.43E-05	201118	0.3	达标
13	东坡新村		4.07E-05	201026	0.27	达标
14	永太村		5.20E-05	201221	0.35	达标
15	阎家庄村		7.78E-05	201027	0.52	达标
16	赵家庄村		5.41E-05	201027	0.36	达标
17	西添浆村		9.27E-05	200112	0.62	达标
18	东添浆村		4.45E-05	200827	0.3	达标
19	南冢村		5.74E-05	201219	0.38	达标
20	新安村		4.51E-05	201110	0.3	达标
21	西蒋村		3.12E-05	200306	0.21	达标
22	新峡村		6.16E-05	200316	0.41	达标
23	绮里村		2.63E-05	201020	0.18	达标
24	金河村		2.51E-05	200908	0.17	达标
25	赵村		3.12E-05	200112	0.21	达标

序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时间	占标率 (%)	达标情况
26	中王村		4.90E-05	201126	0.33	达标
27	良安新村		3.98E-05	200331	0.27	达标
28	东孙村		5.89E-05	201104	0.39	达标
29	南孙村		5.34E-05	201104	0.36	达标
30	北孙村		5.08E-05	201126	0.34	达标
31	周楼村		1.16E-05	200815	0.08	达标
32	五里沟新村		3.40E-05	200406	0.23	达标
33	柏平村		1.44E-05	200714	0.1	达标
34	宗庄村		3.67E-05	201104	0.24	达标
35	王礼庄村		3.50E-05	201104	0.23	达标
36	大郭庄村		7.34E-05	200907	0.49	达标
37	王庄村		7.14E-05	200906	0.48	达标
38	高楼庄村		6.08E-05	201019	0.41	达标
区域最大落地浓度 (0, -50)			6.61E-04	201013	4.41	达标

### 5.1.11.3 本项目完成后特征污染物浓度叠加值预测

本项目完成后特征污染物叠加区域在建项目、拟建项目和现状浓度后对各环境空气保护目标、网格点的影响情况如下：

#### (1) Cl<sub>2</sub> 小时浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加后各环境空气保护目标、网格点处的 Cl<sub>2</sub> 最大小时浓度叠加值见表 5.1-23。

由表 5.1-23 可知，本项目环境影响叠加后，环境空气保护目标的 Cl<sub>2</sub> 小时浓度叠加最大值出现在小刘庄村，占标准的 25.84%，出现时刻为 20020609；网格点 Cl<sub>2</sub> 小时浓度贡献最大值出现在 (0, -50)，占标准的 48.92%，出现时刻为 120061107，上述浓度均能满足评价标准要求。

#### (2) Cl<sub>2</sub> 日均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加后各环境空气保护目标、网格点处的  $\text{Cl}_2$  最大日均浓度叠加值见表 5.1-24。

本项目环境影响叠加现状浓度后，环境空气保护目标的  $\text{Cl}_2$  日均浓度叠加最大值出现在小刘庄村，占标准的 54.65%，出现时刻为 200116；网格点  $\text{Cl}_2$  日均浓度贡献最大值出现在 (0,-50)，占标准的 60.69%，出现时刻为 201013，上述浓度均能满足评价标准要求。

### (3) HCl 小时浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加后各环境空气保护目标、网格点处的 HCl 最大小时浓度叠加值见表 5.1-25。

由表 5.1-25 可知，环境空气保护目标的 HCl 小时浓度叠加最大值出现在小刘庄村，占标准的 5.80%，出现时刻为 20020609；网格点 HCl 小时浓度贡献最大值出现在 (0, -50)，占标准的 16.45%，出现时刻为 20061107，上述浓度均能满足评价标准要求。

### (4) HCl 日均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加后各环境空气保护目标、网格点处的 HCl 最大日均浓度叠加值见表 5.1-26。

本项目环境影响叠加现状浓度后，环境空气保护目标的 HCl 日均浓度叠加最大值出现在小刘庄村，占标准的 6.38%，出现时刻为 200116；网格点 HCl 日均浓度贡献最大值出现在 (0,-50)，占标准的 8.86%，出现时刻为 201013，上述浓度均能满足评价标准要求。

**表 5.1-23 本项目完成后各点位  $\text{Cl}_2$  小时浓度叠加值一览表**

序号	预测点	平均时段	贡献值 $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率 %	现状浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	叠加浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率 %	出现时间	达标情况
1	南瑞村	1 小时平均	5.19E-03	5.19	1.50E-02	2.02E-02	20.19	20070706	达标
2	北瑞村		4.99E-03	4.99	1.50E-02	2.00E-02	19.99	20020404	达标
3	小刘庄		1.08E-02	10.80	1.50E-02	2.58E-02	25.84	20020609	达标
4	东郭路村		4.80E-03	4.80	1.50E-02	1.98E-02	19.80	20072705	达标
5	河岔村		4.87E-03	4.87	1.50E-02	1.99E-02	19.87	20120803	达标
6	小郭庄		3.76E-03	3.76	1.50E-02	1.88E-02	18.76	20032306	达标
7	交兑新村		3.44E-03	3.44	1.50E-02	1.84E-02	18.44	20110224	达标
8	西郭路村		3.91E-03	3.91	1.50E-02	1.89E-02	18.91	20080906	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况
9	旧河庄村		3.62E-03	3.62	1.50E-02	1.86E-02	18.62	20052004	达标
10	大河庄村		3.71E-03	3.71	1.50E-02	1.87E-02	18.71	20102519	达标
11	竹峪新村		3.54E-03	3.54	1.50E-02	1.85E-02	18.54	20102506	达标
12	范庄村		3.20E-03	3.20	1.50E-02	1.82E-02	18.20	20011801	达标
13	东坡新村		2.49E-03	2.49	1.50E-02	1.75E-02	17.49	20103008	达标
14	永太村		2.58E-03	2.58	1.50E-02	1.76E-02	17.58	20050222	达标
15	阎家庄村		3.30E-03	3.30	1.50E-02	1.83E-02	18.30	20101219	达标
16	赵家庄村		2.77E-03	2.77	1.50E-02	1.78E-02	17.77	20010520	达标
17	西添浆村		6.05E-03	6.05	1.50E-02	2.10E-02	21.05	20112421	达标
18	东添浆村		4.54E-03	4.54	1.50E-02	1.95E-02	19.54	20082723	达标
19	南冢村		3.74E-03	3.74	1.50E-02	1.87E-02	18.74	20101205	达标
20	新安村		1.19E-03	1.19	1.50E-02	1.62E-02	16.19	20111007	达标
21	西蒋村		2.23E-03	2.23	1.50E-02	1.72E-02	17.23	20052503	达标
22	新峡村		4.48E-03	4.48	1.50E-02	1.95E-02	19.48	20031604	达标
23	绮里村		2.25E-03	2.25	1.50E-02	1.72E-02	17.25	20102020	达标
24	金河村		1.42E-03	1.42	1.50E-02	1.64E-02	16.42	20110602	达标
25	赵村		1.79E-03	1.79	1.50E-02	1.68E-02	16.79	20102007	达标
26	中王村		1.59E-03	1.59	1.50E-02	1.66E-02	16.59	20060704	达标
27	良安新村		3.00E-03	3.00	1.50E-02	1.80E-02	18.00	20103007	达标
28	东孙村		3.44E-03	3.44	1.50E-02	1.84E-02	18.44	20012709	达标
29	南孙村		3.04E-03	3.04	1.50E-02	1.80E-02	18.04	20100924	达标
30	北孙村		3.29E-03	3.29	1.50E-02	1.83E-02	18.29	20012408	达标
31	周楼村		2.81E-04	0.28	1.50E-02	1.53E-02	15.28	20062620	达标
32	五里沟新村		8.09E-04	0.81	1.50E-02	1.58E-02	15.81	20011219	达标
33	柏平村		4.65E-04	0.47	1.50E-02	1.55E-02	15.47	20072306	达标
34	宗庄村		2.18E-03	2.18	1.50E-02	1.72E-02	17.18	20012709	达标
35	王礼庄村		2.67E-03	2.67	1.50E-02	1.77E-02	17.67	20041523	达标
36	大郭庄村		3.17E-03	3.17	1.50E-02	1.82E-02	18.17	20112823	达标
37	王庄村		3.10E-03	3.10	1.50E-02	1.81E-02	18.10	20040601	达标
38	高楼庄村		3.77E-03	3.77	1.50E-02	1.88E-02	18.77	20053101	达标
	区域最大落地浓度 (0, -50)		3.39E-02	33.90	1.50E-02	4.89E-02	48.92	20061107	达标

表 5.1-24 本项目完成后各点位 Cl<sub>2</sub> 日平均浓度叠加值一览表

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况
1	南瑞村	24 小时	6.68E-04	2.2 3	1.50 E-02	1.57E -02	52.2 3	2012 21	达标



第5章 环境影响预测与评价

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况
2	北瑞村	平均	5.00E-04	1.67	1.50E-02	1.55E-02	51.67	200522	达标
3	小刘庄		1.40E-03	4.67	1.50E-02	1.64E-02	54.65	200116	达标
4	东郭路村		4.24E-04	1.41	1.50E-02	1.54E-02	51.41	201019	达标
5	河岔村		5.90E-04	1.97	1.50E-02	1.56E-02	51.96	200906	达标
6	小郭庄		4.37E-04	1.46	1.50E-02	1.54E-02	51.46	201126	达标
7	交兑新村		3.87E-04	1.29	1.50E-02	1.54E-02	51.29	201009	达标
8	西郭路村		3.30E-04	1.10	1.50E-02	1.53E-02	51.1	200423	达标
9	旧河庄村		2.87E-04	0.96	1.50E-02	1.53E-02	50.96	201025	达标
10	大河庄村		2.98E-04	0.99	1.50E-02	1.53E-02	50.99	201025	达标
11	竹峪新村		3.63E-04	1.21	1.50E-02	1.54E-02	51.21	201025	达标
12	范庄村		2.06E-04	0.69	1.50E-02	1.52E-02	50.69	201118	达标
13	东坡新村		1.52E-04	0.51	1.50E-02	1.52E-02	50.51	201223	达标
14	永太村		2.20E-04	0.73	1.50E-02	1.52E-02	50.73	201221	达标
15	阎家庄村		3.36E-04	1.12	1.50E-02	1.53E-02	51.12	201027	达标
16	赵家庄村		2.02E-04	0.67	1.50E-02	1.52E-02	50.67	201027	达标
17	西添浆村		4.50E-04	1.50	1.50E-02	1.54E-02	51.5	200112	达标
18	东添浆村		2.16E-04	0.72	1.50E-02	1.52E-02	50.72	200827	达标
19	南冢村		2.40E-04	0.80	1.50E-02	1.52E-02	50.8	201219	达标
20	新安村		1.15E-04	0.38	1.50E-02	1.51E-02	50.38	201110	达标
21	西蒋村		1.30E-04	0.43	1.50E-02	1.51E-02	50.43	200223	达标
22	新峡村		2.98E-04	0.99	1.50E-02	1.53E-02	50.99	200316	达标
23	绮里村		1.10E-04	0.37	1.50E-02	1.51E-02	50.37	201020	达标
24	金河村		7.95E-05	0.27	1.50E-02	1.51E-02	50.27	200908	达标
25	赵村		1.32E-04	0.44	1.50E-02	1.51E-02	50.44	200112	达标
26	中王村		1.34E-04	0.45	1.50E-02	1.51E-02	50.45	201126	达标
27	良安新村		1.45E-04	0.48	1.50E-02	1.51E-02	50.48	201030	达标
28	东孙村		2.65E-04	0.88	1.50E-02	1.53E-02	50.88	201104	达标
29	南孙村		2.34E-04	0.78	1.50E-02	1.52E-02	50.78	201104	达标
30	北孙村		2.19E-04	0.73	1.50E-02	1.52E-02	50.73	201126	达标
31	周楼村		1.80E-05	0.06	1.50E-02	1.50E-02	50.06	200815	达标
32	五里沟新村		4.62E-05	0.15	1.50E-02	1.50E-02	50.15	200406	达标
33	柏平村		2.57E-05	0.09	1.50E-02	1.50E-02	50.09	200714	达标
34	宗庄村		1.46E-04	0.49	1.50E-02	1.51E-02	50.49	201104	达标
35	王礼庄村		1.46E-04	0.49	1.50E-02	1.51E-02	50.49	201104	达标
36	大郭庄村		3.55E-04	1.18	1.50E-02	1.54E-02	51.18	200907	达标
37	王庄村		3.35E-04	1.12	1.50E-02	1.53E-02	51.12	200906	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况
38	高楼庄村		2.92E-04	0.97	1.50E-02	1.53E-02	50.97	201019	达标
	区域最大落地浓度 (0, -50)		3.21E-03	10.70	1.50E-02	1.82E-02	60.69	201013	达标

表 5.1-25 本项目完成后各点位 HCl 小时浓度叠加值一览表

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况
1	南瑞村	1 小时 平均	1.07E-03	2.14	6.67E-04	1.74E-03	3.47	20070706	达标
2	北瑞村		1.03E-03	2.06	6.67E-04	1.69E-03	3.39	20020404	达标
3	小刘庄		2.23E-03	4.46	6.67E-04	2.90E-03	5.8	20020609	达标
4	东郭路村		9.89E-04	1.98	6.67E-04	1.66E-03	3.31	20072705	达标
5	河岔村		1.00E-03	2.00	6.67E-04	1.67E-03	3.34	20120803	达标
6	小郭庄		7.75E-04	1.55	6.67E-04	1.44E-03	2.88	20032306	达标
7	交兑新村		7.07E-04	1.41	6.67E-04	1.37E-03	2.75	20110224	达标
8	西郭路村		8.05E-04	1.61	6.67E-04	1.47E-03	2.94	20080906	达标
9	旧河庄村		7.45E-04	1.49	6.67E-04	1.41E-03	2.82	20052004	达标
10	大河庄村		7.63E-04	1.53	6.67E-04	1.43E-03	2.86	20102519	达标
11	竹峪新村		7.29E-04	1.46	6.67E-04	1.40E-03	2.79	20102506	达标
12	范庄村		6.60E-04	1.32	6.67E-04	1.33E-03	2.65	20011801	达标
13	东坡新村		5.13E-04	1.03	6.67E-04	1.18E-03	2.36	20103008	达标
14	永太村		5.32E-04	1.06	6.67E-04	1.20E-03	2.4	20050222	达标
15	阎家庄村		6.79E-04	1.36	6.67E-04	1.35E-03	2.69	20101219	达标
16	赵家庄村		5.71E-04	1.14	6.67E-04	1.24E-03	2.48	20010520	达标
17	西添浆村		1.25E-03	2.50	6.67E-04	1.91E-03	3.82	20112421	达标
18	东添浆村		9.35E-04	1.87	6.67E-04	1.60E-03	3.2	20082723	达标
19	南冢村		7.70E-04	1.54	6.67E-04	1.44E-03	2.87	20101205	达标
20	新安村		4.62E-04	0.92	6.67E-04	1.13E-03	2.26	20111007	达标
21	西蒋村		4.62E-04	0.92	6.67E-04	1.13E-03	2.26	20052503	达标
22	新峡村		9.25E-04	1.85	6.67E-04	1.59E-03	3.18	20031604	达标
23	绮里村		4.98E-04	1.00	6.67E-04	1.16E-03	2.33	20102020	达标
24	金河村		4.47E-04	0.89	6.67E-04	1.11E-03	2.23	20110602	达标
25	赵村		4.14E-04	0.83	6.67E-04	1.08E-03	2.16	20062006	达标
26	中王村		4.21E-04	0.84	6.67E-04	1.09E-03	2.18	20120208	达标
27	良安新村		6.19E-04	1.24	6.67E-04	1.29E-03	2.57	20103007	达标
28	东孙村		7.15E-04	1.43	6.67E-04	1.38E-03	2.76	20012709	达标
29	南孙村		6.29E-04	1.26	6.67E-04	1.30E-03	2.59	20100924	达标
30	北孙村		6.78E-04	1.36	6.67E-04	1.35E-03	2.69	20012408	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况	
31	周楼村		1.67E-04	0.33	6.67E-04	8.34E-04	1.67	20081507	达标	
32	五里沟新村		5.25E-04	1.05	6.67E-04	1.19E-03	2.38	20051305	达标	
33	柏平村		2.89E-04	0.58	6.67E-04	9.56E-04	1.91	20113001	达标	
34	宗庄村		4.68E-04	0.94	6.67E-04	1.14E-03	2.27	20012709	达标	
35	王礼庄村		5.53E-04	1.11	6.67E-04	1.22E-03	2.44	20041523	达标	
36	大郭庄村		6.54E-04	1.31	6.67E-04	1.32E-03	2.64	20112823	达标	
37	王庄村		6.37E-04	1.27	6.67E-04	1.30E-03	2.61	20040601	达标	
38	高楼庄村		7.76E-04	1.55	6.67E-04	1.44E-03	2.89	20053101	达标	
区域最大落地浓度(0, -50)			7.56E-03	15.12	6.67E-04	8.23E-03	16.45	20061107	达标	

表 5.1-26 本项目完成后各点位 HCl 24 小时浓度叠加值一览表

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况
1	南瑞村	24 小时 平均	1.38E-04	0.9 2	6.67E-04	8.05E-04	5.37	2012 21	达标
2	北瑞村		1.03E-04	0.69	6.67E-04	7.70E-04	5.13	200522	达标
3	小刘庄		2.90E-04	1.93	6.67E-04	9.57E-04	6.38	200116	达标
4	东郭路村		8.75E-05	0.58	6.67E-04	7.55E-04	5.03	201019	达标
5	河岔村		1.23E-04	0.82	6.67E-04	7.90E-04	5.26	200906	达标
6	小郭庄		9.47E-05	0.63	6.67E-04	7.62E-04	5.08	201126	达标
7	交兑新村		8.53E-05	0.57	6.67E-04	7.52E-04	5.02	201009	达标
8	西郭路村		7.21E-05	0.48	6.67E-04	7.39E-04	4.93	200423	达标
9	旧河庄村		5.96E-05	0.40	6.67E-04	7.27E-04	4.84	201025	达标
10	大河庄村		6.20E-05	0.41	6.67E-04	7.29E-04	4.86	201025	达标
11	竹峪新村		7.57E-05	0.50	6.67E-04	7.43E-04	4.95	201025	达标
12	范庄村		4.43E-05	0.30	6.67E-04	7.11E-04	4.74	201118	达标
13	东坡新村		4.07E-05	0.27	6.67E-04	7.08E-04	4.72	201026	达标
14	永太村		5.20E-05	0.35	6.67E-04	7.19E-04	4.79	201221	达标
15	阎家庄村		7.78E-05	0.52	6.67E-04	7.45E-04	4.97	201027	达标
16	赵家庄村		5.41E-05	0.36	6.67E-04	7.21E-04	4.81	201027	达标
17	西添浆村		9.27E-05	0.62	6.67E-04	7.60E-04	5.06	200112	达标
18	东添浆村		4.45E-05	0.30	6.67E-04	7.12E-04	4.74	200827	达标
19	南冢村		5.74E-05	0.38	6.67E-04	7.24E-04	4.83	201219	达标
20	新安村		4.51E-05	0.30	6.67E-04	7.12E-04	4.75	201110	达标
21	西蒋村		3.12E-05	0.21	6.67E-04	6.98E-04	4.65	200306	达标
22	新峡村		6.16E-05	0.41	6.67E-04	7.29E-04	4.86	200316	达标
23	绮里村		2.63E-05	0.18	6.67E-04	6.93E-04	4.62	201020	达标

序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	现状浓度 mg/m <sup>3</sup>	叠加浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率 %	出现时间	达标情况
24	金河村		2.51E-05	0.17	6.67E-04	6.92E-04	4.61	200908	达标
25	赵村		3.12E-05	0.21	6.67E-04	6.98E-04	4.65	200112	达标
26	中王村		4.90E-05	0.33	6.67E-04	7.16E-04	4.77	201126	达标
27	良安新村		3.98E-05	0.27	6.67E-04	7.07E-04	4.71	200331	达标
28	东孙村		5.89E-05	0.39	6.67E-04	7.26E-04	4.84	201104	达标
29	南孙村		5.34E-05	0.36	6.67E-04	7.20E-04	4.8	201104	达标
30	北孙村		5.08E-05	0.34	6.67E-04	7.18E-04	4.79	201126	达标
31	周楼村		1.16E-05	0.08	6.67E-04	6.79E-04	4.52	200815	达标
32	五里沟新村		3.40E-05	0.23	6.67E-04	7.01E-04	4.67	200406	达标
33	柏平村		1.44E-05	0.10	6.67E-04	6.81E-04	4.54	200714	达标
34	宗庄村		3.67E-05	0.24	6.67E-04	7.04E-04	4.69	201104	达标
35	王礼庄村		3.50E-05	0.23	6.67E-04	7.02E-04	4.68	201104	达标
36	大郭庄村		7.34E-05	0.49	6.67E-04	7.40E-04	4.94	200907	达标
37	王庄村		7.14E-05	0.48	6.67E-04	7.38E-04	4.92	200906	达标
38	高楼庄村		6.08E-05	0.41	6.67E-04	7.28E-04	4.85	201019	达标
区域最大落地浓度 (0, -50)			6.61E-04	4.41	6.67E-04	1.33E-03	8.86	201013	达标

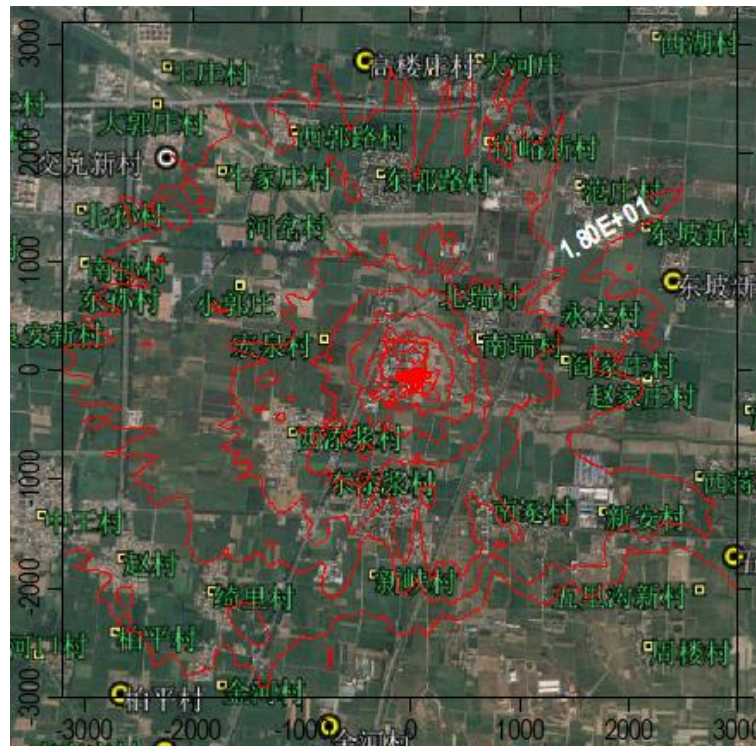


图 5.1-7 评价范围内 Cl<sub>2</sub> 小时浓度叠加值分布图 (单位: μg/m<sup>3</sup>)

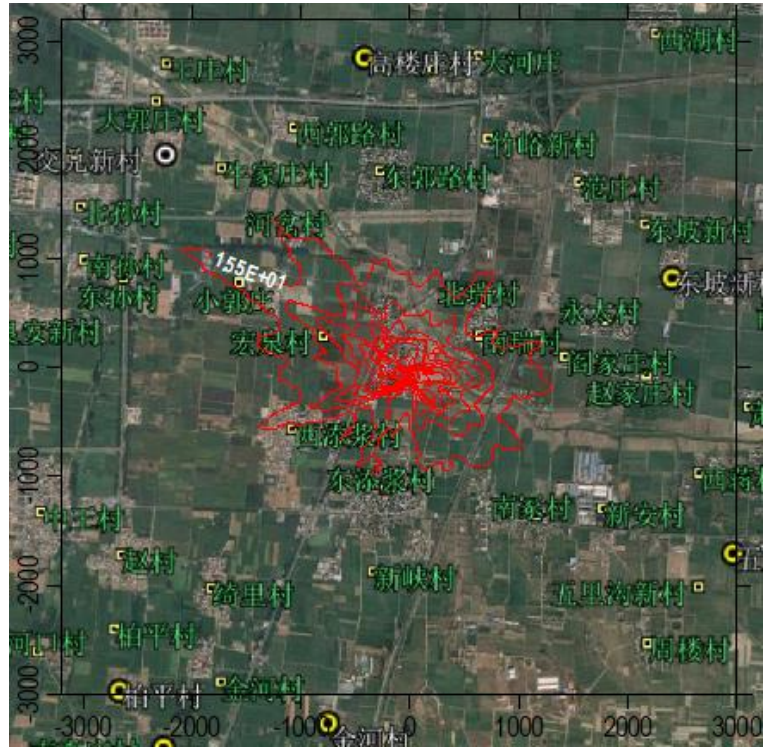


图 5.1-8 评价范围内  $\text{Cl}_2$  日均时浓度叠加值分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

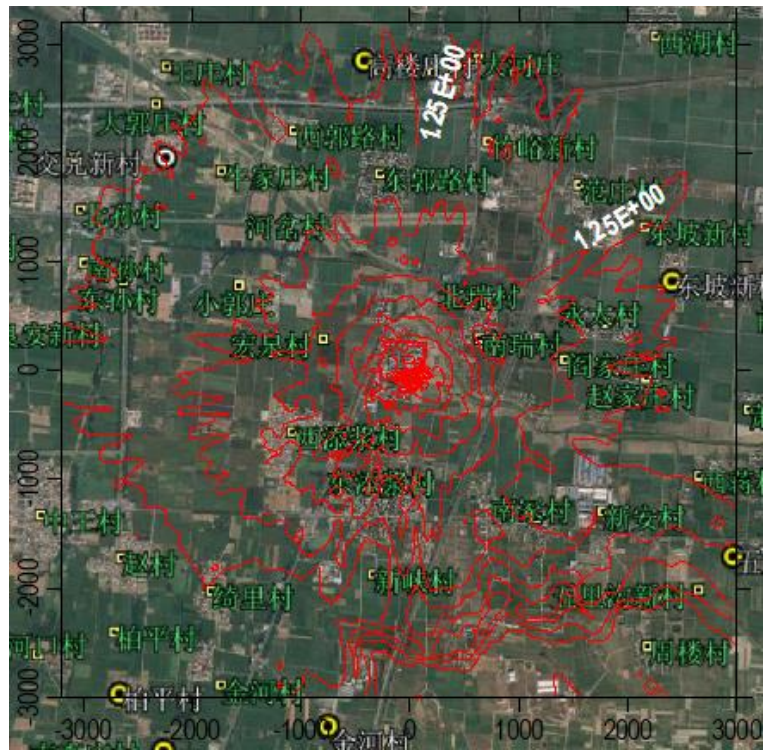


图 5.1-9 评价范围内  $\text{HCl}$  小时浓度叠加值分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

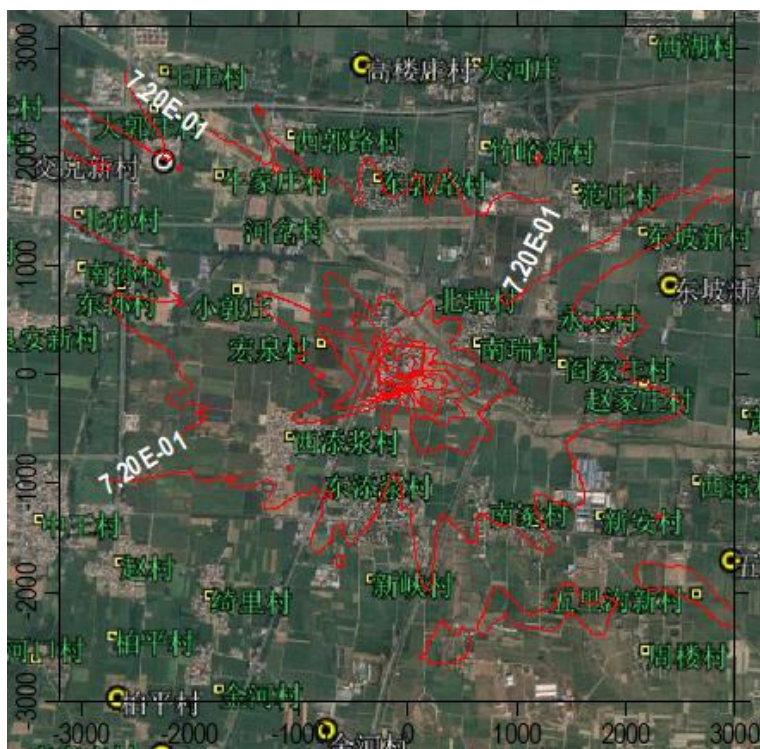


图 5.1-10 评价范围内 HCl 日均浓度叠加值分布图 (单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

#### 5.1.11.4 本项目完成后年均浓度变化情况预测

本项目所在区域为不达标区,  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$  的年评价项目均不达标。本项目不涉及  $\text{PM}_{10}$  排放量, 本项目完成后对  $\text{PM}_{10}$  年均浓度变化无贡献。

#### 5.1.11.5 非正常工况

非正常工况下, 本工程对各敏感点及网格点处的  $\text{Cl}_2$ 、HCl 小时浓度贡献值表 5.1-27、表 5.1-28。

表 5.1-27 非正常工况  $\text{Cl}_2$  小时浓度预测

序号	关心点	工程贡献		时间	达标情况
		浓度值 $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率%		
1	南瑞村	2.05E-02	20.48	20020709	达标
2	北瑞村	1.20E-02	11.96	20081207	达标
3	小刘庄	3.47E-02	34.7	20032308	达标
4	东郭路村	1.02E-02	10.17	20100218	达标
5	河岔村	1.43E-02	14.31	20101408	达标
6	小郭庄	1.39E-02	13.94	20072007	达标
7	交兑新村	1.07E-02	10.66	20050807	达标

8	西郭路村	1.38E-02	13.82	20080407	达标
9	旧河庄村	7.25E-03	7.25	20092118	达标
10	大河庄村	1.04E-02	10.39	20031308	达标
11	竹峪新村	1.28E-02	12.8	20120909	达标
12	范庄村	8.11E-03	8.11	20081207	达标
13	东坡新村	1.04E-02	10.44	20032208	达标
14	永太村	8.39E-03	8.39	20030824	达标
15	阎家庄村	9.59E-03	9.59	20010517	达标
16	赵家庄村	8.61E-03	8.61	20010517	达标
17	西添浆村	1.21E-02	12.08	20061307	达标
18	东添浆村	1.24E-02	12.38	20071707	达标
19	南冢村	8.36E-03	8.36	20081507	达标
20	新安村	1.21E-02	12.12	20040604	达标
21	西蒋村	6.85E-03	6.85	20122222	达标
22	新峡村	8.19E-03	8.19	20072307	达标
23	绮里村	7.39E-03	7.39	20052323	达标
24	金河村	9.49E-03	9.49	20092204	达标
25	赵村	6.93E-03	6.93	20071322	达标
26	中王村	7.07E-03	7.07	20120119	达标
27	良安新村	7.99E-03	7.99	20122617	达标
28	东孙村	9.69E-03	9.69	20053107	达标
29	南孙村	8.99E-03	8.99	20053107	达标
30	北孙村	7.79E-03	7.79	20053107	达标
31	周楼村	6.09E-03	6.09	20101423	达标
32	五里沟新村	1.97E-02	19.65	20051305	达标
33	柏平村	1.18E-02	11.76	20113001	达标
34	宗庄村	6.88E-03	6.88	20053107	达标
35	王礼庄村	6.85E-03	6.85	20071205	达标
36	大郭庄村	8.92E-03	8.92	20050807	达标
37	王庄村	8.33E-03	8.33	20120107	达标
38	高楼庄村	8.18E-03	8.18	20032920	达标
区域最大落地浓度 (-150, 0)		6.83E-02	68.32	20053107	达标

**表 5.1-28 非正常工况 HCl 小时浓度预测**

序号	关心点	工程贡献		时间	达标情况
		浓度值 mg/m <sup>3</sup>	占标率%		
1	南瑞村	7.68E-02	153.57	20020709	达标
2	北瑞村	4.48E-02	89.67	20081207	达标
3	小刘庄	1.30E-01	260.23	20032308	达标
4	东郭路村	3.82E-02	76.3	20100218	达标

第 5 章 环境影响预测与评价

5	河岔村	5.36E-02	107.3	20101408	达标
6	小郭庄	5.23E-02	104.55	20072007	达标
7	交兑新村	4.00E-02	79.96	20050807	达标
8	西郭路村	5.18E-02	103.64	20080407	达标
9	旧河庄村	2.72E-02	54.38	20092118	达标
10	大河庄村	3.90E-02	77.96	20031308	达标
11	竹峪新村	4.80E-02	96.02	20120909	达标
12	范庄村	3.04E-02	60.84	20081207	达标
13	东坡新村	3.92E-02	78.31	20032208	达标
14	永太村	3.15E-02	62.93	20030824	达标
15	阎家庄村	3.60E-02	71.94	20010517	达标
16	赵家庄村	3.23E-02	64.55	20010517	达标
17	西添浆村	4.53E-02	90.64	20061307	达标
18	东添浆村	4.64E-02	92.86	20071707	达标
19	南冢村	3.13E-02	62.67	20081507	达标
20	新安村	4.54E-02	90.89	20040604	达标
21	西蒋村	2.57E-02	51.4	20122222	达标
22	新峡村	3.07E-02	61.4	20072307	达标
23	绮里村	2.77E-02	55.42	20052323	达标
24	金河村	3.56E-02	71.2	20092204	达标
25	赵村	2.60E-02	51.98	20071322	达标
26	中王村	2.65E-02	52.99	20120119	达标
27	良安新村	3.00E-02	59.96	20122617	达标
28	东孙村	3.63E-02	72.67	20053107	达标
29	南孙村	3.37E-02	67.44	20053107	达标
30	北孙村	2.92E-02	58.45	20053107	达标
31	周楼村	2.28E-02	45.69	20101423	达标
32	五里沟新村	7.37E-02	147.41	20051305	达标
33	柏平村	4.41E-02	88.2	20113001	达标
34	宗庄村	2.58E-02	51.59	20053107	达标
35	王礼庄村	2.57E-02	51.37	20071205	达标
36	大郭庄村	3.35E-02	66.91	20050807	达标
37	王庄村	3.12E-02	62.47	20120107	达标
38	高楼庄村	3.07E-02	61.32	20032920	达标
区域最大落地浓度 (-150, 0)		2.56E-01	512.38	20053107	达标

非正常工况下， $\text{Cl}_2$  对各关心点的最大贡献值点出现在小刘庄村，占标准的 10.84%，各敏感点的贡献值均不超标，网格点最大值出现在



(-150, 0), 占标准的 68.32%; HCl 对各关心点的最大贡献值点出现在小刘庄村, 占标准的 260.23%; 南瑞村、河岔村、小郭庄、西郭路村、五里沟新村等多个敏感点处超标, 网格点最大值出现在 (-150, 0), 占标准的 512.38%; 非正常工况下五氯化磷装置废气对周边敏感点的影响较大, 企业应加强设备的维护和管理, 尽量避免非正常排放的发生。

#### 5.1.11.6 厂界排放小时浓度贡献值

按照 50m 等间距将公司厂界划分为 28 段, 用每段的端点代表该段浓度值, 从而计算项目污染源排放对厂界浓度的贡献值, 结果见表 5.1-29。

表 5.1-29 项目污染源厂界排放浓度贡献值

序号	点位		Cl <sub>2</sub>		HCl	
	X	Y	浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率%	浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率%
1	-29	110	1.18E-02	0.12	2.42E-03	0.05
2	-70	57	1.09E-02	0.11	2.24E-03	0.04
3	-38	50	1.19E-02	0.12	2.46E-03	0.05
4	-52	25	1.25E-02	0.13	2.58E-03	0.05
5	-71	28	1.18E-02	0.12	2.42E-03	0.05
6	-148	-36	9.99E-03	0.10	2.58E-03	0.05
7	-225	-100	9.31E-03	0.09	1.92E-03	0.04
8	-242	-114	9.09E-03	0.09	1.87E-03	0.04
9	-216	-120	9.15E-03	0.09	1.88E-03	0.04
10	-270	-204	9.14E-03	0.09	1.88E-03	0.04
11	-295	-244	8.71E-03	0.09	1.79E-03	0.04
12	-196	-257	1.05E-02	0.11	2.16E-03	0.04
13	-97	-270	9.14E-03	0.09	1.88E-03	0.04
14	2	-282	9.03E-03	0.09	1.86E-03	0.04
15	101	-295	9.35E-03	0.09	1.93E-03	0.04
16	131	-299	9.81E-03	0.10	2.02E-03	0.04
17	166	-205	1.03E-02	0.10	2.12E-03	0.04
18	180	-167	1.07E-02	0.11	2.20E-03	0.04
19	280	-178	1.07E-02	0.11	2.20E-03	0.04
20	379	-190	8.44E-03	0.08	1.74E-03	0.03
21	401	-92	8.69E-03	0.09	1.79E-03	0.04

序号	点位		Cl <sub>2</sub>		HCl	
	X	Y	浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率%	浓度 mg/m <sup>3</sup>	占标率%
22	422	5	8.56E-03	0.09	1.76E-03	0.04
23	434	58	8.40E-03	0.08	1.73E-03	0.03
24	335	69	9.35E-03	0.09	1.93E-03	0.04
25	235	80	9.51E-03	0.10	1.96E-03	0.04
26	136	91	9.70E-03	0.10	2.00E-03	0.04
27	37	101	1.17E-02	0.12	2.42E-03	0.05
28	-32	109	1.19E-02	0.12	2.46E-03	0.05
29	-29	110	1.18E-02	0.12	2.42E-03	0.05
最大值			1.25E-02	0.13	2.58E-03	0.05

由表 5.1-29 可以看出，本次工程 Cl<sub>2</sub>、HCl 厂界浓度预测值及占标率均较低，能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 5 要求。

#### 5.1.11.7 环境保护距离确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，采用推荐预测模式中的大气环境保护距离计算模式计算本项目所有污染源（改建、扩建项目应包括全厂现有污染源）的大气环境保护距离，以污染源中心为起点，确定控制距离，再结合厂区平面布置图，画出控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为建设项目大气环境保护区域。

经计算，本项目排放源下风向各处各污染物的浓度没有超标点，无需设置大气环境保护区域。

#### 5.1.12 大气环境影响评价结论

##### 5.1.12.1 本项目正常排放对环境空气的影响

##### ① 贡献值

本项目完成后，新增污染源对于环境空气保护目标的 Cl<sub>2</sub>、HCl 的小时浓度贡献值、日均浓度贡献值均能满足相关标准要求，其中各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%。

##### ② 叠加值

本项目完成后的环境影响叠加拟建项目的环境影响及现状浓度后各环境空气保护目标、网格点处的  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  的小时浓度叠加值、日均浓度叠加值均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的要求。

### ③ 年均浓度变化情况

本项目所在区域为不达标区， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$  的年评价项目均不达标。本项目不涉及  $\text{PM}_{10}$  排放量，本项目完成后对  $\text{PM}_{10}$  年均浓度变化无贡献。

#### 5.1.12.2 非正常排放对环境空气的影响

非正常工况下，在废气处理设施处理效率为零的情况下废气污染物  $\text{HCl}$  对多处敏感点、网格点贡献值出现超标现象。企业应加强设备的维护和管理，尽量避免非正常排放。

#### 5.1.12.3 防护距离

根据预测，本项目无需设置大气防护距离。

#### 5.1.12.4 大气环境影响评价结论

本项目建成后，对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求，本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本项目可行。

## 5.2 地表水环境质量影响预测与评价

### 5.2.1 评价等级

本项目为水污染影响型建设项目，本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

根据《地表水环境影响评价导则》(HJ2.3-2018)，废水回用不排放，

地表水环境影响评价等级为三级 B，仅做简要分析。

## 5.2.2 依托污水处理设施的环境可行性分析

本项目废水主要依托厂区废水综合处理站进行处理，以下分别对厂区废水综合处理站概况及依托可行性进行分析：

### 5.2.2.1 废水处理站概况

厂区综合废水处理站已通过环保验收，正常运行。其处理单元由预处理+综合生化处理和污泥处理三部分组成，处理规模 600m<sup>3</sup>/d，采用“破络合电解塔+芬顿氧化+厌氧+好氧+多介质过滤器”工艺处理。

废水处理站目前处理的废水主要有循环冷却水排水、软水制备废水、生洗污水及初期雨水。处理后的废水回用于厂区绿化、道路清扫及氯化氢尾气吸收，不外排。厂区废水处理站处理工艺见图 5.2-1。

由工程分析 3.1.6.2 小节可知，厂区综合废水处理站处理后的废水可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）要求，同时满足 HCl 吸收用水水质要求。

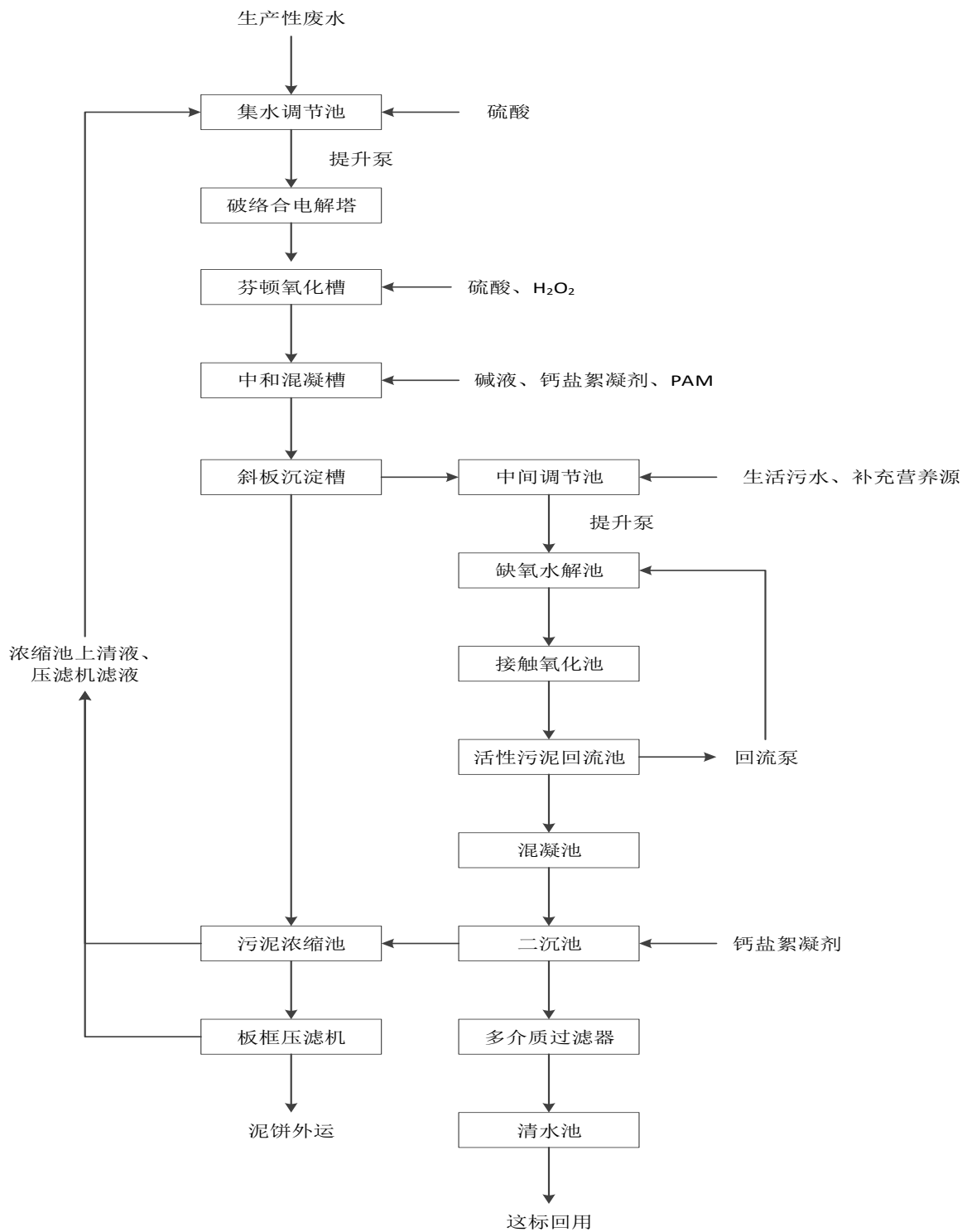


图 5.2-1 废水综合处理站工艺流程示意图

### 5.2.3.2 依托可行性分析

本项目有 7.44m<sup>3</sup>/d 的循环冷却水排水、生活污水及地面冲洗水需送废水处理站处理。循环冷却水系统、生活污水系统均依托现有工程，地面冲洗水水质与现有的三氯化磷装置地面冲洗水水质相近，因此项目排水水质可以满足废水处理站进水要求。

废水综合处理站设计处理能力 600m<sup>3</sup>/d，目前处理废水约 180m<sup>3</sup>/d，回用的清水量 164m<sup>3</sup>/d。本项目需要处理的废水量为 7.44m<sup>3</sup>/d，现有废水处理站有能力接收和处理。

综上，本项目废水产生量较小，综上本项目废水依托厂内现有废水处理站处理是可行的。废水处理站处理后的废水全部回用不外排，对地表水影响较小。

### 5.2.3 废水污染控制和地表水环境影响分析

经上述分析可知，本项目产生的各类废水经厂区现有废水处理设施后可实现全部回用不外排，对周边地表水环境不会产生不利影响，其地表水环境影响可以接受。

## 5.3 地下水环境质量影响预测与分析

### 5.3.1 评价等级、评价范围及保护目标

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，评价对项目地下水环境评价等级进行判定。

#### 5.3.1.1 项目类别

本项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（按 1 号修改单修订）中的“261 基础化学原料制造中 2613 无机盐制造”，对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 L 石化、化工类别中的“85、基本化学原料制造”，对应的地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

表 5.3-1 地下水环境影响评价行业分类表

类别 项目类别	环评 报告书	报告书	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
L 石化、化工				
85、基本化学原料制造	除单纯混合和分装外的	单纯混合和分装	I类	III类

### 5.3.1.2 地下水环境敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 5.3-2。

表 5.3-2 地下水环境敏感程度分级

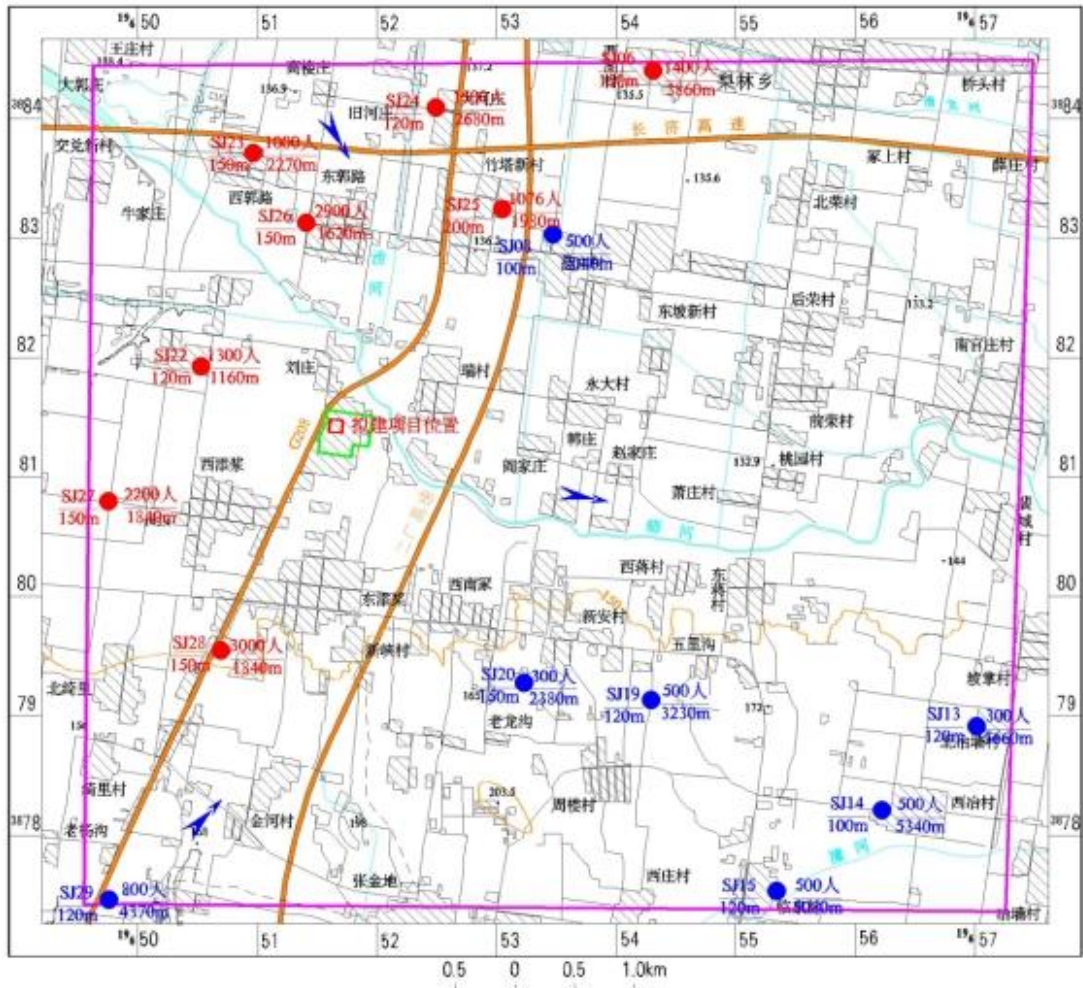
敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

据收集资料和现场调查，建设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。但调查区内分布有乡村生活饮用水水井 18 眼，虽未划定保护区，但分布在建设项目周边，且位于建设项目地下水径流方向下游的共 5 眼，故建设项目的地下水敏感程度为“较敏感”。

综合判定，建设项目地下水敏感程度为“较敏感”。

拟建项目敏感点基本情况见表 5.3-3，周边敏感点目标分布情况见图 5.3-1。



图例

<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> 调查评价区范围	<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> 拟建项目位置	SJ20 ● 300人 分散式水源地编号	● 供水人口
		150m 2380m 井深	● 距拟建项目距离
SJ28 ● 3000人 集中式水源地编号	● 供水人口		
150m 1840m 井深	● 距拟建项目距离		

图 5.3-1 调查评价区敏感点分布图



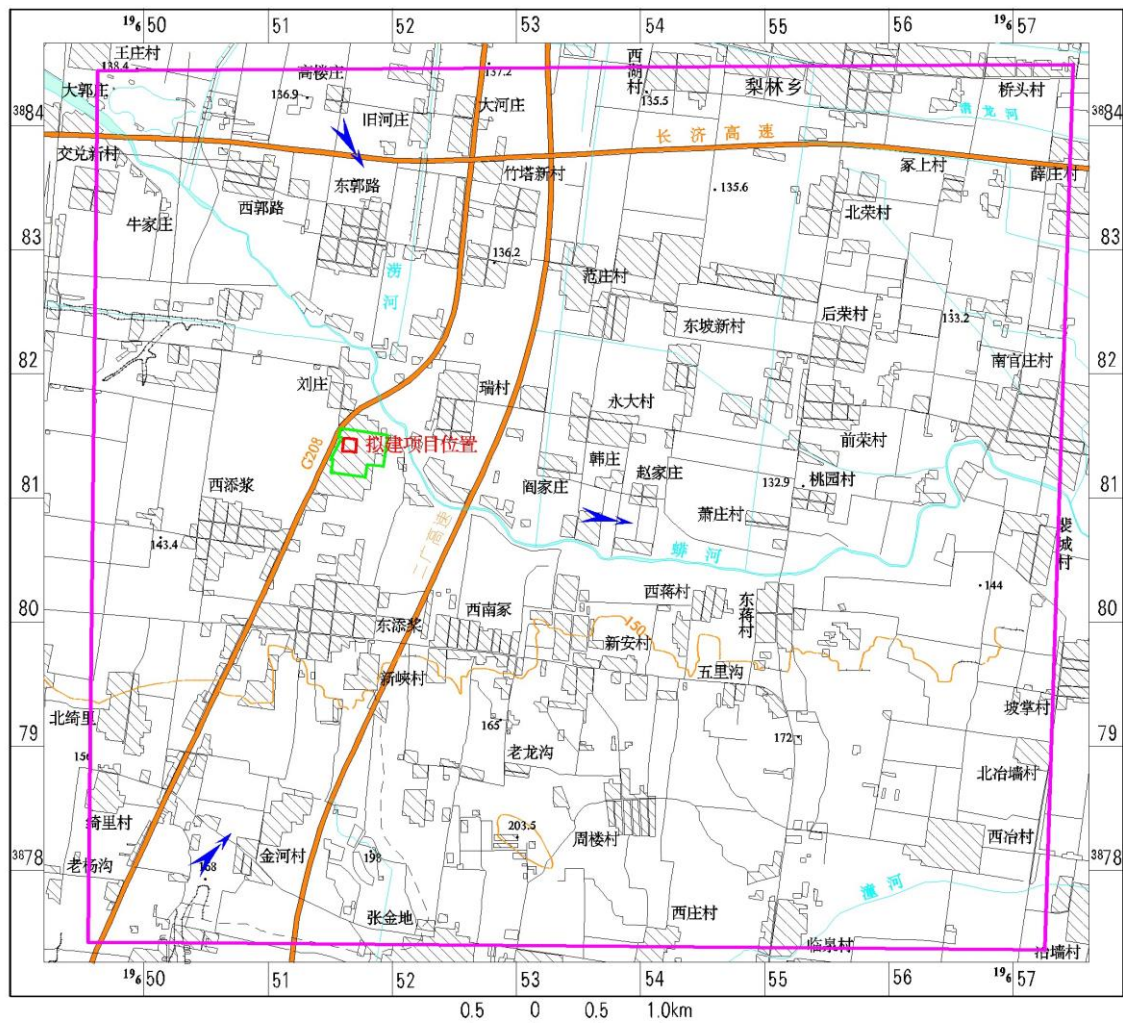
表 5.3-3 保护目标和敏感点一览表

序号	点名	位置	水位埋深 (m)	井深 (m)	用途	供水人口	高程 (m)	经度	纬度
分散式饮用水水源地	SJ-01	厂区 2 号井	11.15	100	饮用水	供厂区 100 余人用水	116.184	112.3942377	35.03009346
	SJ-02	厂区 3 号井	10.73	80	饮用水	供厂区 100 余人用水	116.59	112.3942278	35.0259909
	SJ-03	厂区 1 号井	19.7 (动)	80	饮用水	供厂区 100 余人用水	115.611	112.3945572	35.03033291
	SJ-08	范庄村	9.05	100	饮用水	供 500 余人用水	113.967	112.4056599	35.0351786
	SJ-13	北冶墙村	15.92	120	饮用水	供 300 余人用水	120.045	112.4313581	35.01362473
	SJ-14	西冶村	33.7	100	饮用水	供 500 余人用水	127.551	112.4241987	35.01139142
	SJ-15	北临泉村	35.2	120	饮用水	供 500 余人用水	129.903	112.4206791	35.00523582
	SJ-19	周楼村	18.54	120	饮用水	供 500 余人用水	140.178	112.4126428	35.0144966
	SJ-20	新安村	63.42	150	饮用水	供 300 余人用水	144.146	112.4044626	35.01501761
集中式饮用水水源地	SJ-29	庚章村	21.32	120	饮水井	供 800 余人用水	152.281	112.3825046	35.00487508
	SJ-06	西湖村	18.39 (动)	150	饮用水	供 1400 余人用水	115.307	112.4131105	35.04388199
	SJ-22	河岔村	9.78	120	饮用水	供 1300 余人用水	117.717	112.3859845	35.03175113
	SJ-23	西郭路	18.68(动)	150	饮用水	供 1000 余人用水	115.933	112.3918235	35.04152546
	SJ-24	旧河庄	9.89	120	饮用水	供高楼庄、旧河庄、大河庄 1500 余人用水	116.567	112.4018685156	35.04268826
	SJ-25	竹峪新村	7.65	200	饮用水	供 1076 人用水	114.695	112.404011	35.03589128
	SJ-26	东郭路村	8.76	150	饮用水	供 2900 余人用水	115.598	112.3935395	35.03560344
	SJ-27	西添浆村	8.87	120	饮用水	供 2200 余人用水	123.966	112.3828574	35.02413286
	SJ-28	东添浆村	13.37	150	饮用水	供 3000 余人用水	129.432	112.3904801	35.0200328

#### 5.3.1.4 评价范围

地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境的现状，反映调查评价区地下水基本流场特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 8.2.2.1 条表 3，一级评价调查面积为 $\geq 20\text{km}^2$ 。

依据上述原则，结合建设项目场地地形地貌和水文地质条件，确定地下水调查评价范围为：东边界以薛庄村—西冶村为界；西边界以绮里村—交兑新村为界；北边界以大郭村—桥头村为界；南边界以金河村—临泉村为界；上述边界可组成一个松散层孔隙水水文地质单元。以该水文地质单元为评价评价范围，面积约  $55.08\text{km}^2$ ，详见图（图 5.3-2）。



图例  调查评价区范围  拟建项目位置

图5.3-2 调查评价范围图

### 5.3.1.3 项目地下水环境评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 项目地下水评价等级确定为一类, 具体判定情况见表 5.3-4。

表 5.3-4 地下水评价等级判别表

项目类别	地下水环境敏感程度分级	评价等级
I类	较敏感	一级

### 5.3.1.5 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, 拟建项目场地所在区域的浅层松散岩类孔隙水含水岩组、以及和浅层松散岩类孔隙水存在水力联

系的中深层松散岩类孔隙水含水岩组；以及分布在拟建项目周边的 18 眼未划保护区的乡村生活饮用水水井，详见表 5.3-3。

### 5.3.1.6 完成工作量

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)、《供水水文地质勘察规范》(GB 50027-2001)等，本次水文地质勘察工作内容如下：调查区水文地质调查和测绘，面积约 55.08km<sup>2</sup>，精度 1:50000；场地水文地质调查、测绘 12.2km<sup>2</sup>，精度 1:10000；收集拟建项目附近工程地质钻孔 4 眼，孔深 50~80m，场地内双环渗水试验 2 组，抽水试验 2 组；地下水水位测量 2 期（丰、枯），每期 33 个水位点；平面、高程测量 33 点（2000 坐标系）。具体完成工作量见表 5.3-5。

表 5.3-5 主要实物工作量一览表

序号	项目		单位	工作量
1	收集资料		份	6
2	水文地质测绘（1:50000）		km <sup>2</sup>	55.08
3	坐标高程测量		个	33
4	水位统测	水井	点次	66
5	水质监测		组	10
6	包气带浸溶液		组	9
7	水文地质试验	渗水试验	组	2
		抽水试验	组	2

## 5.3.2 区域水文地质条件

### 5.3.2.1 自然地理

#### (1) 地形地貌

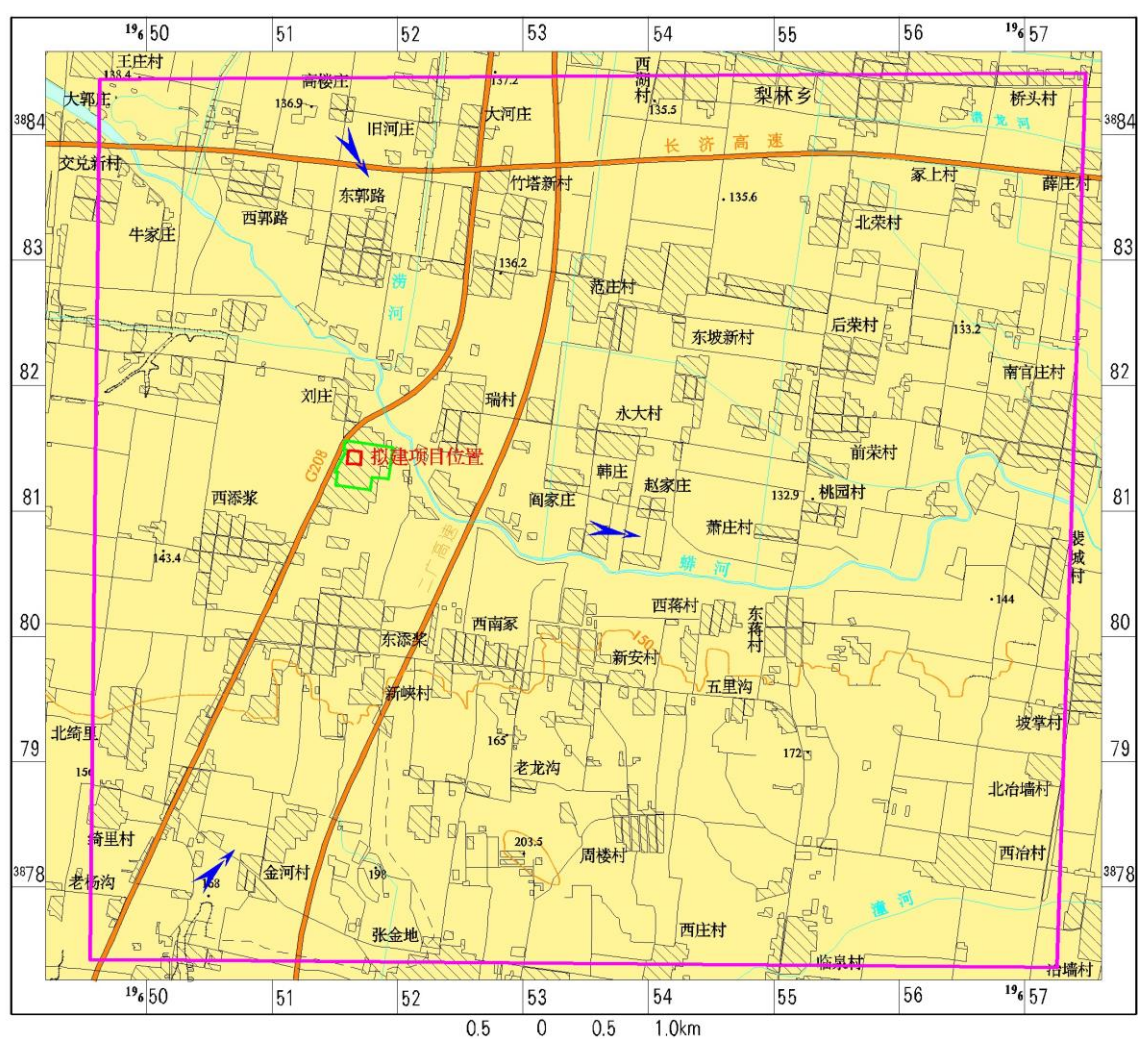
济源市北靠太行山山脉，西、南依中条山山脉，东接华北平原，为一个三面环山、向东开阔的簸箕形盆地，地形西北高、东南低。调查评价区位于盆地盆底第四系堆积区内，地势倾向北东，地面标高 110~160m，地貌类型为倾斜平原区，见图 5.3-3。

#### (一) 坡洪积倾斜平原

分布于调查区内大部分区域，主要有中更新统粉土、粉质粘土、粉砂和细砂层组成，冲沟较发育，高程 130~160m，地势西高东低，倾向北东，坡降 45%左右。

### (二) 冲洪积微倾斜地

冲洪积微倾斜地：分布于蟒河两侧，由蟒河冲洪积物堆积而成。地表岩性主要为上更新统粉土，地面高程 110~130m，整体向东倾斜，蟒河北岸倾向东南，南岸倾向东北，坡降 1~5‰。



图例   调查评价区范围   拟建项目位置   倾斜平原

图 5.3-3 调查评价区地貌图

## (2) 气象水文

### ① 气象

济源市属中温带大陆性季风型气候，其特征是：春季温暖多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干冷少雪。据多年气象资料，年平均气温为  $14.4^{\circ}\text{C}$ ，一月平均气温  $-0.2^{\circ}\text{C}$ ，绝对最低气温  $-20^{\circ}\text{C}$ ；七月平均气温  $27.8^{\circ}\text{C}$ ，绝对最高气温  $43.4^{\circ}\text{C}$ ，全年无霜期 230 天。据近十年来的降雨量统计，济源市历年降雨量极不平衡，变化幅度较大，最大降雨量为 978.9mm（2003 年），最小降雨量为 329.5mm（1997 年），相差 2.97 倍，年平均降雨量 648mm，集中在七、八、九三个月，占全年降水量的 50%~70%。

## ②河流

济源市境内河流主要有蟒河、沁河，均属黄河水系，见图 5.3-4。其中，蟒河位于拟建项目场地正北约 4.3km 处，对调查区内的地质、水文地质条件影响较大。

蟒河源出山西省阳城县蟒山，自西向东在窟窿山流入济源市境，蟒河口以上为深山区，坡陡水急，至白涧以南进入平原，枯水季节，河流干没河床之下，至西石露头村水才潜出，绕市区在亚桥汇济河、臭河东流，从南官庄东入孟州市，境内全长 46km，年均迳流深 166mm，年均迳流量  $1.11 \times 10^8\text{m}^3$ 。在赵礼庄附近，蟒河上游河段分为南、北两支，分别称为南蟒河、北蟒河。

北蟒河为蟒河主流，发源于山西省阳城县花园沟村，自济源市克井乡白涧村白涧村附近出山进入平原，在西石露头村以上河段为季节性河流，以下河段常年有水，境内流域面积  $110.7\text{km}^2$ ，年均迳流深 185mm，年均迳流量  $0.31 \times 10^8\text{m}^3$ 。

南蟒河发源于济源市西部山区桃园岭，河道长 35.0km，流域面积  $240\text{km}^2$ ，年均迳流深 195mm，年均迳流量  $0.47 \times 10^8\text{m}^3$ 。主要支流有塌七河、虎岭河、商河和桑榆河，均为季节性河流。调查区内南蟒河河水位高于南岸浅层地下水水位，故南蟒河常年渗流补给南岸浅层地下水。

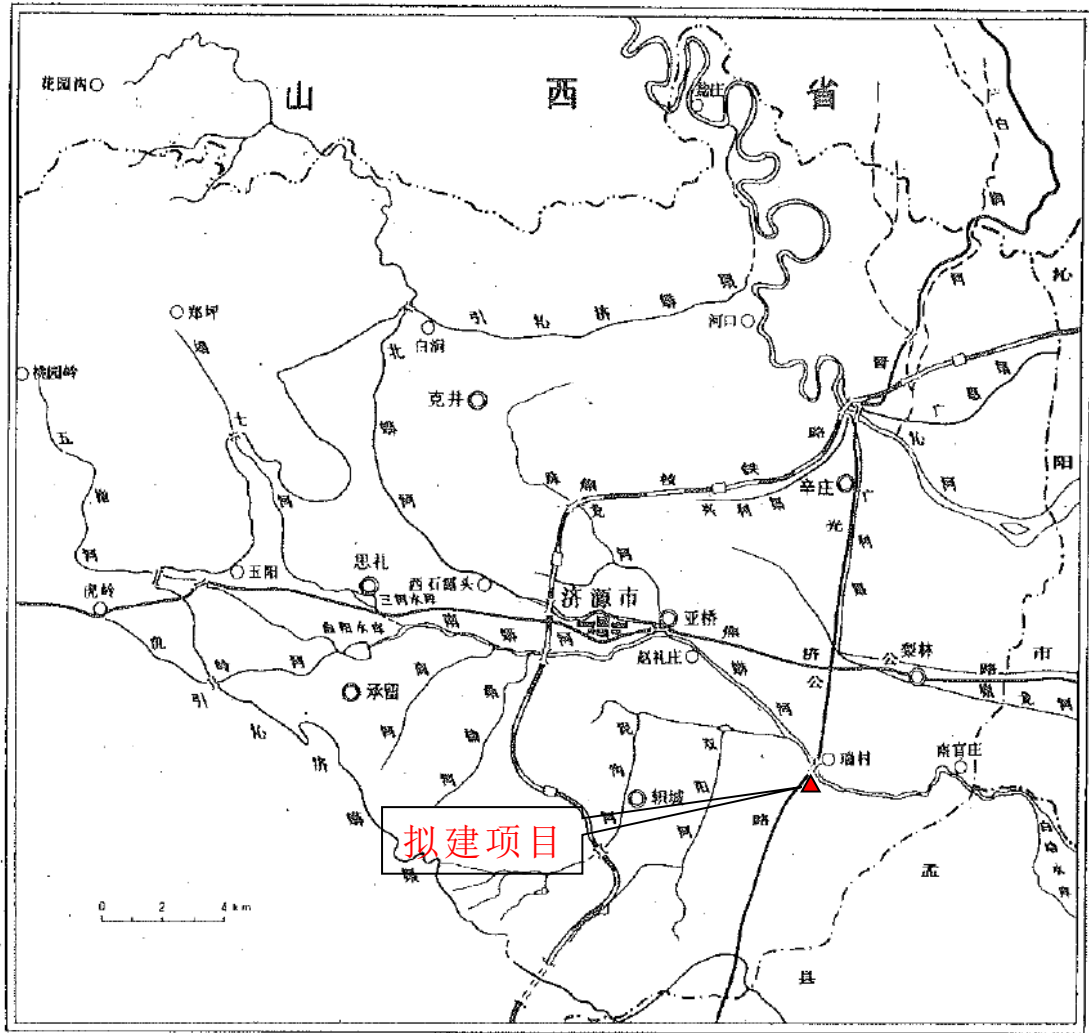


图 5.3-4 济源盆地水系分布图

### 5.3.2.2 地层岩性

#### 1、岩性

根据以往勘探资料，调查区及邻近地区出露地层均为新生界。目前勘探揭露地层为古近系和第四系，现由老至新分述如下：

##### 1) 古近系 (E)

出露于南部基岩丘陵区，浅埋于调查区南部黄土丘陵区黄土之下。岩性主要为紫红色、灰白色长石石英砂岩、粉砂岩及紫红色巨砾、砾岩和泥岩，厚度大于 192m。

##### 2) 第四系 (Q)

广泛分布于调查区，厚度一般 20~200m，由济源盆地周边山前向盆

地中心渐厚。因缺失下更新统，由中更新统、上更新统和全新统组成。

#### ①中更新统（ $Q_2$ ）

出露于区内坡洪积倾斜地和黄土丘陵区，其他地区则隐伏于上更新统之下，与下伏新近系角度不整合接触。岩性在黄土丘陵区为黄土状粉土、棕黄色粉质粘土，一般厚 20~50m；其他地区为棕红、棕黄色粉质粘土、黄土状粉土、砂、砂砾石层，富含钙质结核。厚度 5~90m。

#### ②上更新统（ $Q_3$ ）

广泛出露于平原区，岩性由浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石组成，含钙质结核。厚度 20~120m。

#### ③全更新统（ $Q_4$ ）

堆积于蟒河及其支流的河床、河漫滩。岩性为浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石。厚度 1~10m。

## 2、地质构造特征

调查区位于济源盆地西南部，构造简单，褶皱、断裂不发育，见图 5.3-5。济源盆地构造主要以燕山期高角度正断层及平缓开阔褶皱为主要特征，主要构造如下：

### 1) 断层

#### (1) 封门口正断层

走向近东西向，沿封门口—王庄—思礼—青多—东许—五龙口穿越本区。断层面倾向南，倾角  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。

王庄以西，断层以南出露二叠系、三叠系，以北则出露太古界，垂直断距达千米以上。王庄至东许，断层隐伏于平原区第四系、新近系之下，据钻孔揭露，在克井乡青多村一带，北盘为奥陶系，并呈残丘状地貌。东许至五龙口段，北盘为寒武系上统，南盘为奥陶系。另外，断裂带两侧与之平行的次级正断层甚为发育。

#### (2) 盘古寺正断层



沿道前寺、闫管村北、交地、盘古寺、河口近东西向展布，向东交于行口断层。断层面倾向南，倾角  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。北盘为太古界、下元古界及寒武系，南

盘为寒武系上统、奥陶系。断距大于 500m，破碎带宽 20~30m。断裂带两侧次级断层发育，呈近东西向平行展布，这些次级断层由北向南多呈阶梯状下降。

### (3) 行口正断层

断层走向近东西向。李庄附近与盘古寺断层相交，向东经白龙庙、古铜沟出该区。断层面倾向南，倾角  $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，垂直断距 600~800m。

### (4) 门道咀正断层

西自仓房庄，向东经门道咀西庄至闫营北被第四系掩盖，走向近东西向。断层面倾向北，倾角  $75^{\circ}$ 。断层两盘岩性均为震旦系、寒武系，垂直断距约 100m。

### (5) 三樊逆断层

断层走向：三樊以南近南北向，以北则为北北西向。万羊山以南被第四系掩盖，向北经三樊、闫营交于门道咀断层。断层面倾向西、南西西，倾角  $37^{\circ} \sim 57^{\circ}$ ，断距 100~200m。

## 2) 褶皱

### (1) 济源向斜

区内被第四系掩盖。向斜轴为东西走向，核部为古近系和新近系，翼部为侏罗系、三叠系。

### (2) 玉皇庙向斜

向斜中心位于玉皇庙附近。由于四周寒武系中、上统岩层均向中心倾斜，倾角一般  $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，从而在玉皇庙一带形成一个开阔的山间盆地。其长轴延伸方向约  $300^{\circ}$ ，长 8km 左右；NE—SW 方向宽约 6km。

### (3) 塌七河背斜

北自后郑坪，向南经竹园沟至庆华后被第四系掩盖。核部为太古界，下元古界，两翼为震旦系、寒武系。背斜轴走向  $330^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，轴面近于直立。两翼对称，地层倾角为  $3^{\circ} \sim 11^{\circ}$ 。

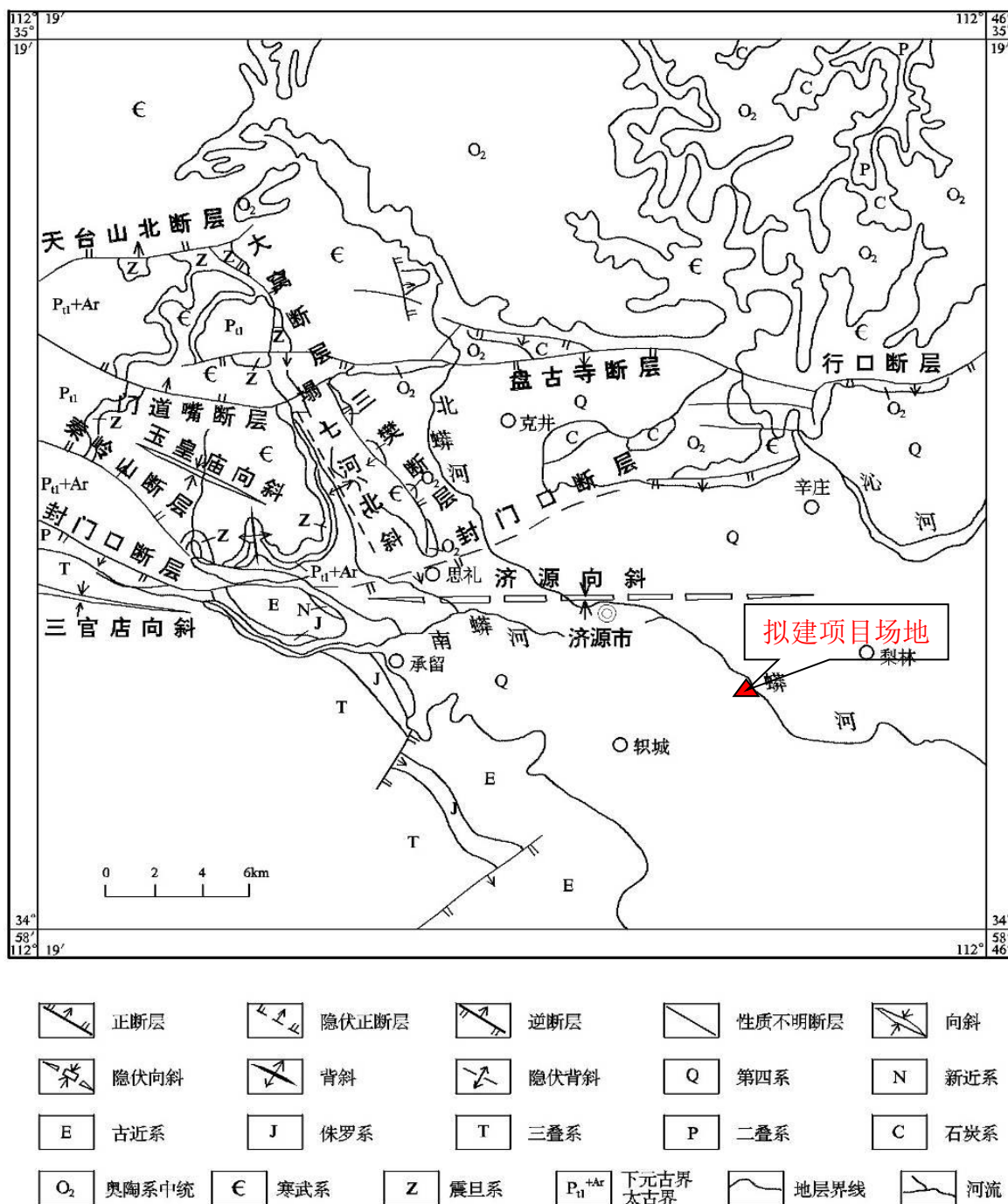


图 5.3-5 济源盆地地质构造图

### 3、区域地壳稳定性

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)及《建筑地基基础设

计规范》(GB50011—2001)，济源市抗震设防烈度为 VII 度，地震基本加速度值为 0.10g。

### 5.3.2.3 区域地下水类型及其富水特征

根据地下水的赋存条件和水动力特征，将济源市平原区内地下水划分四大类型：松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和基岩裂隙水，见图 5.3-6。

#### 1、松散岩类孔隙水

主要分部于济源市中东部倾斜平原区，基本覆盖整个调查评价区。含水层倾向东、东南，颗粒也随之变细，主要为上更新统和全新统冲洪积砂、砂砾石及部分卵砾石组成，砂层厚度 10~20m，含水层底板埋深 20~60m，含水层具有条带状分布特征，从山区到平原，水量、水质都具较为明显的分带性。

根据收集水位监测资料，山前边缘地带松散岩类孔隙水位埋藏深度为 13~60m，向平原的中部和东部逐渐变浅，埋藏深度 1.1~8.7m，该区含水层厚度大，补给来源广，单位涌水量 4.52~17.36m<sup>3</sup>/h·m，矿化度 0.2~0.5g/l。属 HCO<sub>3</sub>-Ca 型水。

#### 2、碎屑岩类孔隙裂隙水

主要分布于济源市西南部，岩性三叠系、侏罗系及古近系砂岩组成的含水岩组。主要赋存于风化带或构造破碎带的裂隙、孔隙中。厚度不大，富水性较弱。泉流量一般为 0.004~3.6m<sup>3</sup>/h，单位涌水量为 0.014~0.02L/s·m。地下水水质一般较好，矿化度多小于 0.5g/l，多属 HCO<sub>3</sub>-Ca 型或 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型水。

#### 3、碳酸盐岩类裂隙岩溶水

主要分布于克井镇东部、北部、五龙口镇北部、思礼镇西北部山地。区内大面积分布，含水层岩性主要为寒武系灰岩、奥陶系灰岩、石炭系灰岩，共含灰岩 5~9 层，其中 L2 和 L8 灰岩厚度稳定，溶洞、溶隙

发育，是重要的含水层位。一般泉流量  $0.36\sim 6.48\text{m}^3/\text{h}$ ，钻孔单位涌水量  $8.44\text{m}^3/\text{h}$ ，单位涌水量  $0.007\sim 0.04\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ 。地下水以溶滤作用为主，水质好，矿化度小于  $0.5\text{g}/\text{l}$ ，属  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型水。具有水量大，水头高的特征。

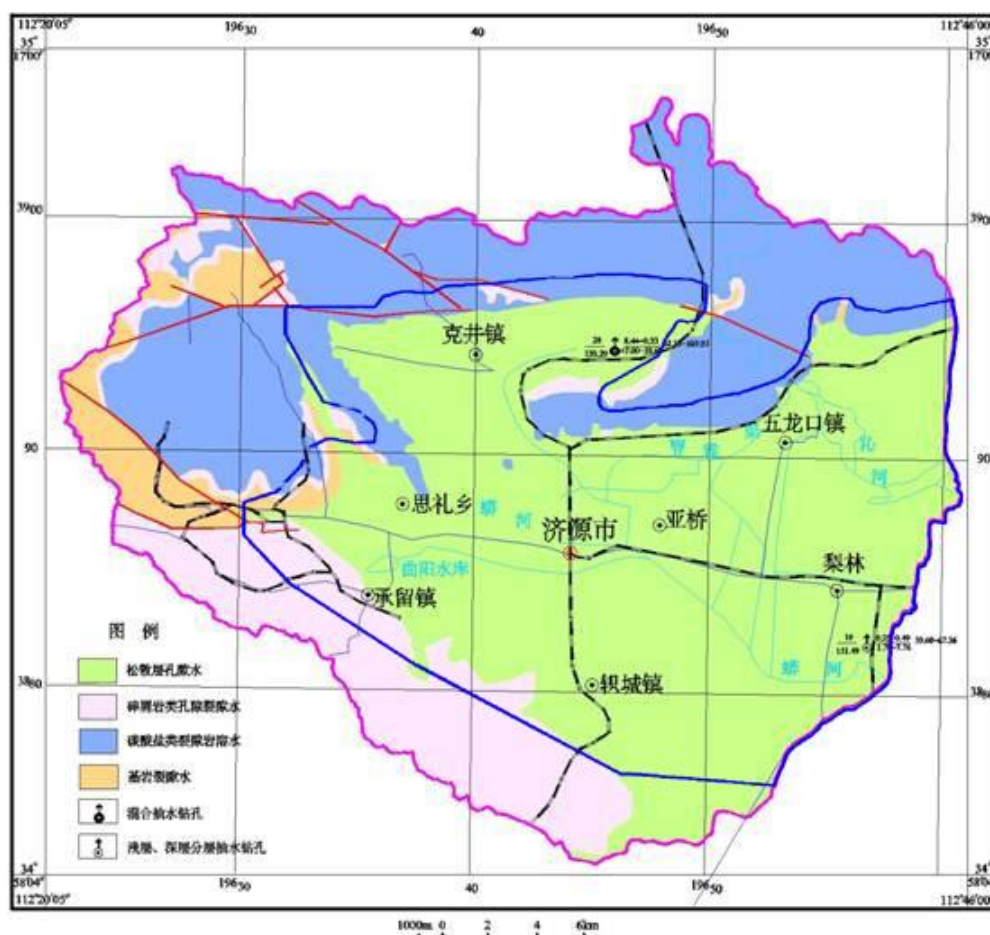


图 5.3-6 济源市平原区水文地质图

#### 4、基岩裂隙水

分布于市域西北部的中、低山区。主要为太古界和元古界的各类片麻岩，片麻岩、石英岩。该区由于断裂构造非常发育，断层之间又相互交织，连贯沟通，形成裂隙水。裂隙水以下降泉形式在沟谷中逸出。地下水主要为风化裂隙潜水，风化裂隙深度  $15\sim 35\text{m}$ ，一般为弱富水，泉流量  $0.7\sim 5.0\text{m}^3/\text{h}$ 。在构造带附近或补给条件较好的地段泉流量增大，可达

10.8m<sup>3</sup>/h。矿化度小于 1g/l，多为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型水，部分为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Na 型水。

### 5.3.2.4 调查区地下水类型、含水层组划分及富水特征

调查评价区位于济源盆地南部，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。

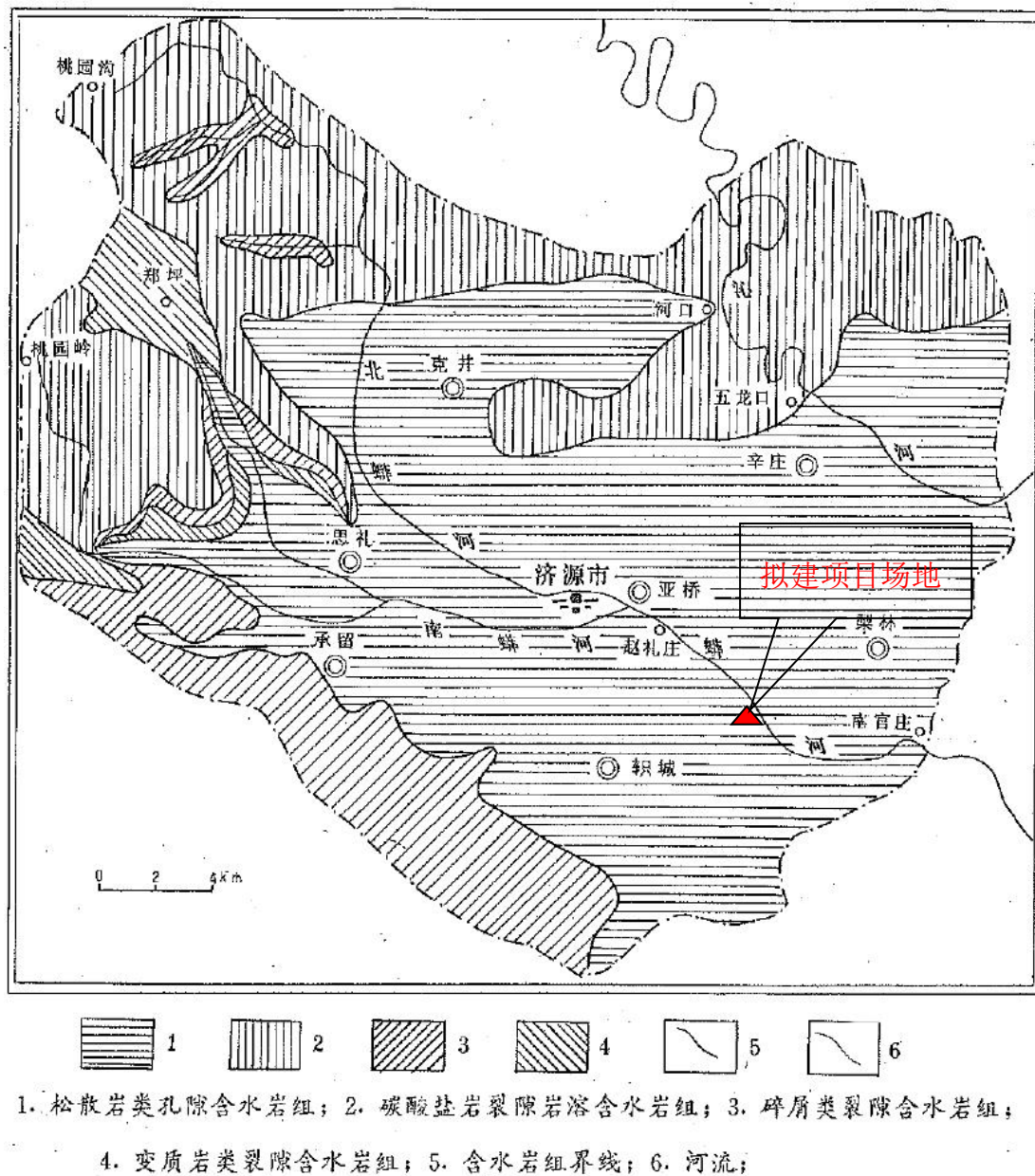


图 5.3-7 济源盆地含水岩组类型出露分布图

济源市是济源盆地内地形相对较低部分，堆积了大量的第四系冲积、洪积和坡积物，地层多为粉土、粉质粘土、砂和卵石的多层结构，表层以

粉土或粉质粘土层为主，厚度可达 20~200m，地下水类型为松散岩类孔隙水。其中，砂和卵石磨圆度、分选性较好，导水性能好，贮藏丰富的孔隙水。但由于沉积时代先后不一，上下压密程度不同，因而从上到下孔隙率变小，富水性变弱。其中，粉土和粉质粘土透水性能差，不利于地下水的运移和开采，但它们孔隙率较大，从而有利于地下水的储存，在一定条件下可补充砂卵石孔隙水，起着存储作用；表层的粉土和粉质粘土直接接受大气降水渗入补给，但受地形、地貌影响，富水性不均，故地下水在济源市段庄-杨庄-大峪新村-小卫庄一带北部出现了以粗粒相为主的多层结构含水层，南部则以表层粉土和粉质粘土为主的潜水含水层。

根据地下水埋藏深度，调查区内松散岩类孔隙水可分为浅层和中深层地下水，见图 5.3-8。

### 1、浅层地下水

调查区内浅层地下水普遍分布，井深一般 25~60m。富水性按 5m 降深统一换算，可分为水量丰富区和水量中等区。

#### (1) 水量丰富区（单井涌水量在 1000-5000m<sup>3</sup>/d）

主要分布于南蟒河冲洪积倾斜地，含水层岩性主要为上更新统及全新统南蟒河冲洪积砂、砂卵石和卵石层。整体含水岩组呈东西向长轴半椭圆”盆状”分布，盆底中心在济源市附近。含水层向南向北变薄渐变为粉土、粉质粘土等弱透水层，由西向东，强透水含水层颗粒渐细，层数增多，单层厚度变薄，透水性渐差。在济源城区附近，含水层组总厚度可达 200m 左右，强透水含水层达 70m 左右。降深 5m 的单井涌水量亦呈现出沿轴线向两侧和从西向东由大变小的规律：即由 > 5000m<sup>3</sup>/d 逐渐过渡到 < 1000m<sup>3</sup>/d；渗透系数由 200m/d 逐渐变为 10m/d 左右；水位埋深由大于 20m 到 < 5m。水化学类型以 HCO<sub>3</sub> - Ca 型和 HCO<sub>3</sub> -Ca•Mg 型水为主。据收集钻孔 16 资料，井深 46.0m，含水层岩性为砂卵石，厚度约 14.7m，降深 3.07m 单井涌水量 2195.3m<sup>3</sup>/d，换算为 5m 降深涌水量 2801.5m<sup>3</sup>/d，水量丰富。

#### (2) 水量中等区（单井涌水量在 100-1000m<sup>3</sup>/d）

主要分布于调查区东南部坡积缓倾斜地，含水层岩性主要为中、上更新统粉土、粉质粘土，局部夹薄层粉细砂，总厚度小于 80m。该含水岩组属南蟒河支流堆积物，物质来源为南部基岩丘陵区古近系砂、页岩风化物，相对强透水层为支流河道带透镜状粉细砂，厚度一般小于 10m。水化学类型以  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}$  型水、 $\text{HCO}_3 \cdot - \text{Ca}$  型水为主。据收集钻孔 17 资料，井深 55.0m，含水层岩性为粉质粘土，厚度约 10m，降深 6.37m 单井涌水量  $867\text{m}^3/\text{d}$ ，换算为 5m 降深涌水量  $680.5\text{m}^3/\text{d}$ ，水量中等。

## 2、浅层与中深层水之间水力联系

根据本地水文地质勘探成果，结合区域以往水文地质资料和区域水文地质剖面图，浅层水和中深层水之间分布有厚度 20~50m 的粉质粘土、粘土层，成为浅层水和中深层水之间的相对隔水层，故浅层水和中深层水之间水力联系不密切。

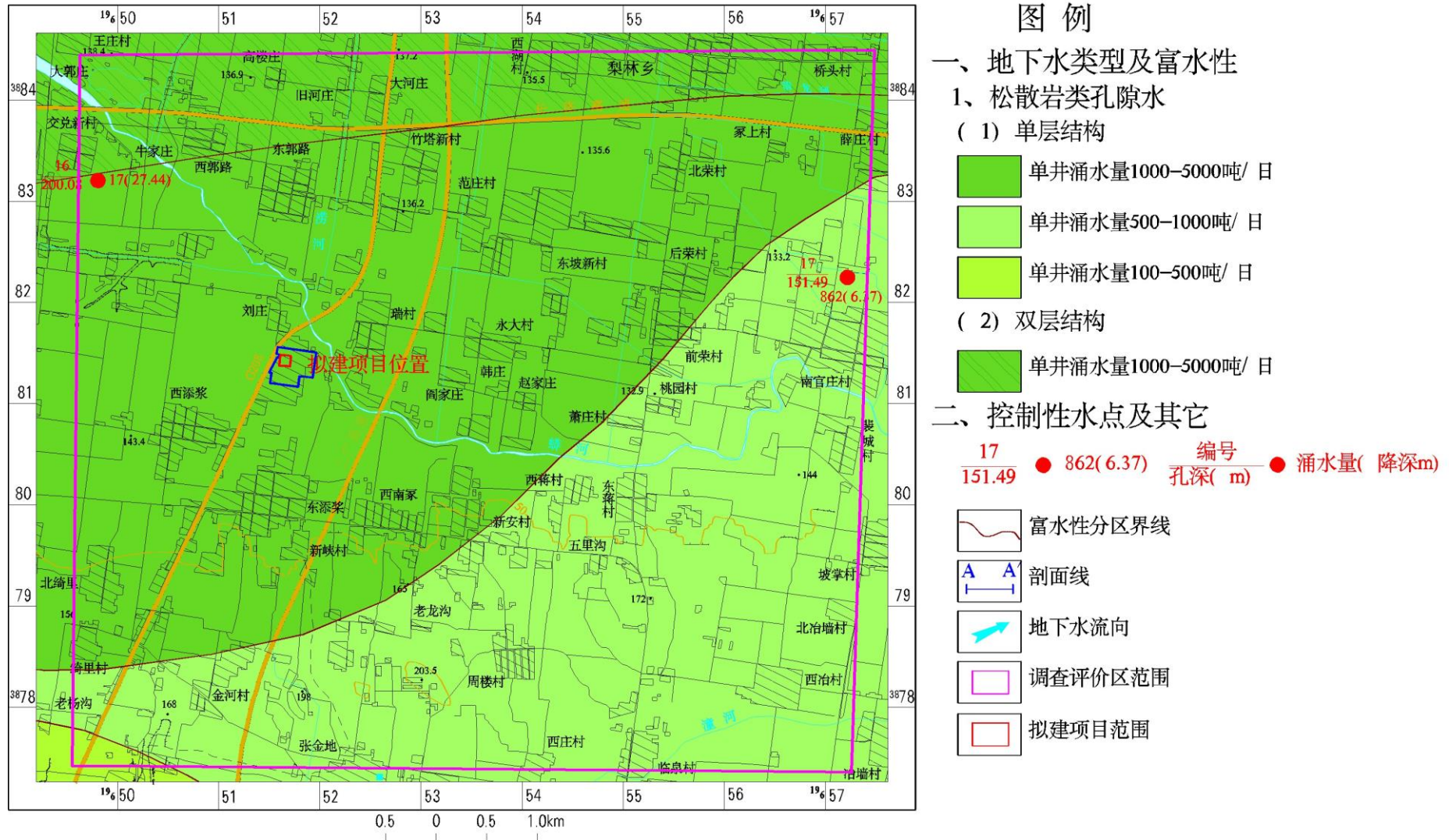


图 5.3-8 调查评价区水文地质图



### 5.3.2.5 地下水补径排、流场及动态特征

#### 1、地下水补径排特征

##### (1) 浅层水地下水补径排特征

调查区内浅层地下水主要接受大气降水补给、灌溉回渗补给和南蟒河侧渗补给。根据地下水等水位线图可知，区内浅层地下水径流方向与地形基本一致，蟒河以南由西南向东北径流，蟒河以北由西北向东南径流至蟒河冲洪积扇轴部由西向东径流出区外。排泄方式主要为人工开采和径流排泄。

##### (2) 中深层地下水补径排特征

调查区中深层地下水主要位于盆地中心，即蟒河冲洪积扇轴部，主要接受上游径流补给，沿盆地东西轴，由西向东径流至区外，人工开采和径流排泄为主要排泄途径。

#### 2、地下水流场特征

##### (1) 浅层地下水

枯水期流场特征：由图 5.3-9 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，即蟒河以南由西南向东北径流，蟒河以北由西北向东南径流至蟒河冲洪积扇轴部由西向东径流出区外，水力坡度 0.8%~3.2%。枯水期浅层地下水埋深 2.66~32.50m，水位标高 106.85~139.05m。

丰水期流场特征：由图 5.3-10 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基本一致，即蟒河以南由西南向东北径流，蟒河以北由西北向东南径流至蟒河冲洪积扇轴部由西向东径流出区外，水力坡度 0.9%~3.3%。丰水期浅层地下水埋深 0.61~29.39m，水位标高 108.72~140.36m。

##### (2) 中深层地下水

中深层地下水蟒河冲洪积平原区，具有承压性，地下水流向整体流向

沿盆地轴部自西向东径流。调查区内中深层井井深一般 60~200m，含水层为砂、卵石，富水性好，水位埋深一般大于 20m，主要为农村安全饮用水井和部分工业用水井。

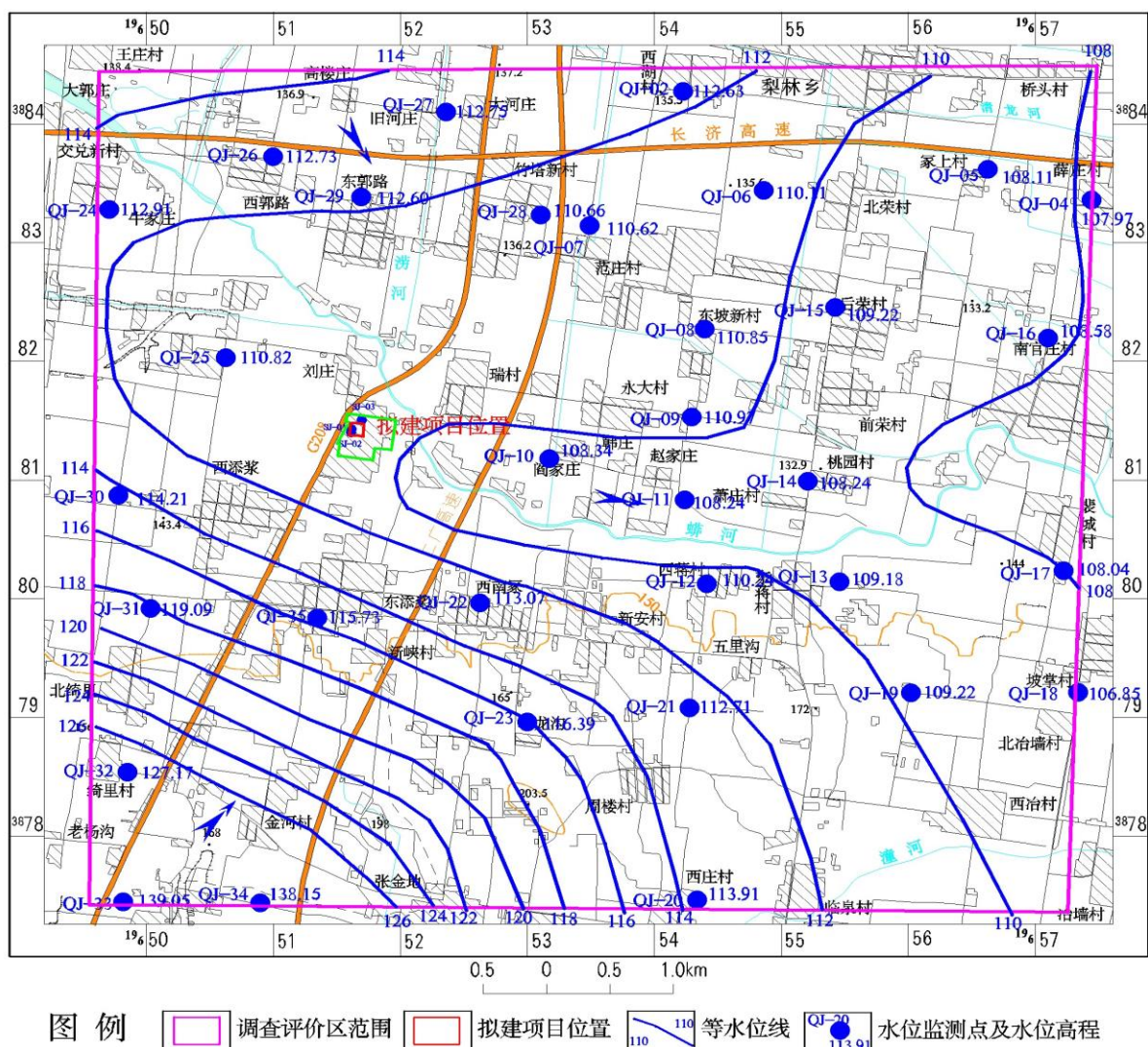


图 5.3-9 枯水期调查评价区浅层地下水流场图 (2021 年 5 月)

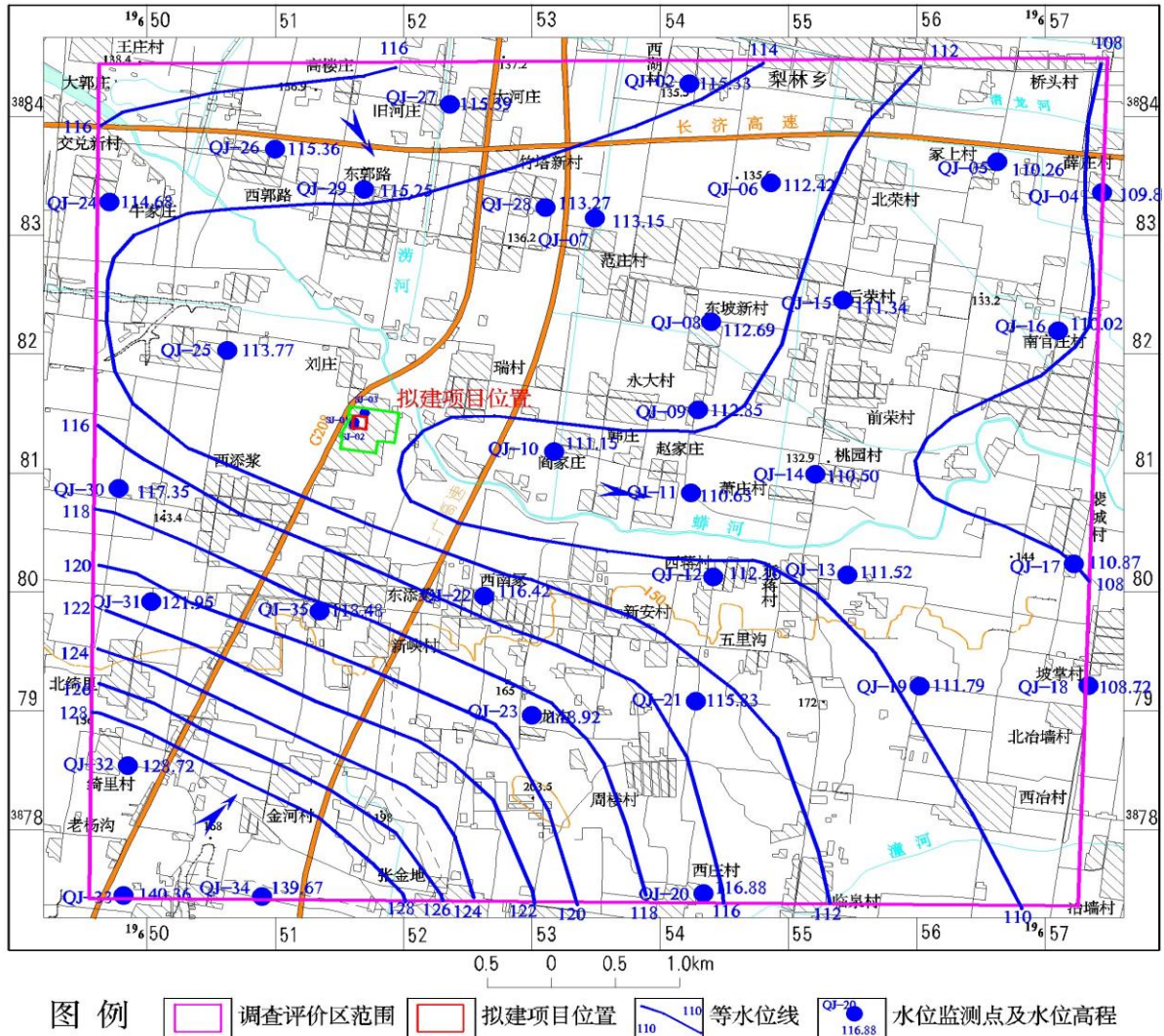


图 5.3-10 丰水期调查评价区浅层地下水流场图（2021 年 9 月）

表 5.3-6 浅层松散岩类孔隙水水位监测信息一览表

序号	点名	位置	井深 (m)	高程 (m)	2021.09		2021.05		坐标		水位变幅 (m)
					水位埋深 (m)	水位高程	水位埋深 (m)	水位高程	经度	纬度	
1	QJ-02	西湖村	25	116.357	1.03	115.33	3.73	112.627	112.4127325	35.04318052	2.70
2	QJ-04	薛庄村	25	110.53	0.72	109.81	2.56	107.97	112.4351874	35.04000124	1.84
3	QJ-05	冢上村	40	112.773	2.51	110.26	3.86	108.913	112.4301595	35.04090965	1.35
4	QJ-06	北荣村	35	113.151	0.73	112.42	3.04	110.111	112.4151859	35.04043082	2.31
5	QJ-07	范庄村	60	114.795	1.65	113.15	4.18	110.615	112.4057553	35.0355439	2.53
6	QJ-08	东坡新村	30	114.146	1.46	112.69	3.3	110.846	112.4132645	35.03267164	1.84
7	QJ-09	永太村	60	114.04	1.19	112.85	3.07	110.97	112.4128113	35.03026942	1.88
8	QJ-10	阎家庄	60	113.999	2.85	111.15	5.66	108.339	112.4043607	35.02520047	2.81
9	QJ-11	赵家庄村	40	112.824	2.19	110.63	4.58	108.244	112.4125482	35.02400699	2.39
10	QJ-12	西蒋村	25	118.002	5.84	112.16	7.76	110.242	112.4131949	35.02170307	1.92
11	QJ-13	东蒋村	40	112.994	1.47	111.52	3.81	109.184	112.421314	35.02170393	2.34
12	QJ-14	桃园村	60	112.221	1.72	110.5	3.98	108.241	112.4203885	35.02446169	2.26
13	QJ-15	后荣村	20	112.273	0.93	111.34	3.05	109.223	112.42134	35.03319718	2.12
14	QJ-16	南官庄村	50	111.241	1.22	110.02	2.66	108.581	112.4319309	35.03227574	1.44
15	QJ-17	裴城村	60	113.09	2.22	110.87	5.05	108.04	112.4322787	35.02190573	2.83
16	QJ-18	坡掌村	40	121.77	13.05	108.72	14.92	106.85	112.4326699	35.01457868	1.87
17	QJ-19	北冶墙村	60	141.723	29.93	111.79	32.5	109.223	112.4234782	35.01464282	2.57

环境质量影响预测与评价

序号	点名	位置	井深 (m)	高程 (m)	2021.09		2021.05		坐标		水位变幅 (m)
					水位埋深 (m)	水位高程	水位埋深 (m)	水位高程	经度	纬度	
18	QJ-20	西庄村	50	139.076	22.20	116.88	25.17	113.906	112.4127783	35.00411398	2.97
19	QJ-21	周楼村	60	127.85	12.02	115.83	15.14	112.71	112.4125866	35.01431913	3.12
20	QJ-22	南冢村	25	120.306	3.89	116.42	7.24	113.066	112.4021335	35.02127881	3.35
21	QJ-23	老龙沟	30	130.26	11.34	118.92	13.87	116.39	112.403532	35.01401085	2.53
22	QJ-24	交兑新村	30	119.11	4.43	114.68	6.2	112.91	112.3819213	35.04009558	1.77
23	QJ-25	河岔村	50	117.141	3.37	113.77	6.32	110.821	112.390366	35.03209353	2.95
24	QJ-26	西郭路	40	115.966	0.61	115.36	3.24	112.726	112.391961	35.04156579	2.63
25	QJ-27	旧河庄	30	116.325	0.94	115.39	3.58	112.745	112.4013508	35.04271912	2.65
26	QJ-28	竹峪新村	60	114.541	1.27	113.27	3.88	110.661	112.4042333	35.03585979	2.61
27	QJ-29	东郭路村	30	115.968	0.72	115.25	3.37	112.598	112.3946636	35.04042764	2.65
28	QJ-30	西添浆村	40	123.633	6.28	117.35	9.42	114.213	112.3829589	35.02437886	3.14
29	QJ-31	绮里村	40	126.867	4.92	121.95	7.78	119.087	112.383901	35.02126723	2.86
30	QJ-32	金河村	30	135.492	6.77	128.72	8.32	127.172	112.3830974	35.01279988	1.55
31	QJ-33	庚章村	60	152.655	12.30	140.36	13.61	139.045	112.3831746	35.00482513	1.31
32	QJ-34	庚章村	40	145.609	6.14	139.47	7.46	138.149	112.3911334	35.00517773	1.32

### 5.3.2.6 地下水动态特征

调查评价区位地下水类型主要为松散岩类孔隙水，径流条件较好，降雨入渗、渠系灌溉入渗和径流排泄、人工开采为影响区内松散层孔隙水的主要因素。

根据其补、径、排特征，区内松散层孔隙水动态类型主要以“气象-径流、开采型”为主，其特点为：5~7 月水位较低，8~12 月水位较高，最高水位相对雨季滞后 1~2 月，年变幅一般 1.31~3.35 m。

### 5.3.2.7 松散岩类孔隙水与其他类型水的水力联系

由于建设项目场地位于倾斜平原区，地下水类型为松散岩类孔隙水，故松散岩类孔隙水为本次调查评价的目的含水岩组。松散岩类孔隙水与调查区内地表水和地下水的水力联系分述如下：

#### (1) 松散岩类孔隙水与地表水的水力联系

调查评价区位于南蟒河两侧。南蟒河为季节性河流，仅在雨季时，部分河段有水。由于河床均为卵砾石，故雨季时，河水下渗补给孔隙水。

#### (2) 浅层松散岩类孔隙水与中深层松散岩类孔隙水的水力联系

浅层水和中深层水之间分布有厚度 20~50m 的粉质粘土、粘土层，成为浅层水和中深层水之间的相对隔水层，故浅层水和中深层水之间水力联系不密切。

### 5.3.2.8 地下水开发利用现状

调查区内工业用水主要以地表水体为主，地下水主要用于生活饮用和农田灌溉。

#### (1) 生活用水

调查区内分布有多个村庄，均开采地下水作为生活水源，共计供水井 21 眼，服务人口约 30000 人。按《河南省农业用水定额》(DB41/T958-2014)，农村居民生活用水定额按 46L/(人·d) 计，区内乡村村民年生活用水约 50 万 m<sup>3</sup>。

## (2) 农业用水

区内农田灌溉以井灌为主。按《河南省农业用水定额》(DB41/T958-2014), 济源灌溉分区属豫北山丘区, 主要农作物为小麦和玉米, 在灌溉保证率为 75%, 小麦灌溉用水定额为  $180\text{m}^3/667\text{m}^2$ , 玉米灌溉用水定额为  $115\text{m}^3/667\text{m}^2$ , 调查区井灌面积约  $30.0\text{km}^2$ , 地下水农业用水年开采量约  $8.84\text{万 m}^3$ 。

### 5.3.3 场地水文地质特征

#### 5.3.3.1 场地概述

##### 1、场地相对位置

济源市清水源水处理有限公司年产 10 万吨五氯化磷项目于济源市示范区济源清水源精细化工产业园区。

建设规模及内容:该项目不新增建设用地, 利用原有厂区内预留地建设年产 10 万吨五氯化磷生产线。五氯化磷主要工艺流程:采用公司自有和外购三氯化磷与外购氯气一步反应制得五氯化磷;主要建设设备:反应器、冷却器、风机、成品罐、包装机等。

建设项目位济源市轵城镇黄河路东段与 208 国道交叉口向南 1500 米, 交通条件极为便利。

##### 2、场地地质环境综述

拟建项目场地地貌属坡洪积倾斜平原, 地形整体南高北低, 地面标高在  $110\sim 160\text{m}$  之间。场地周边现状为基本农田, 地形开阔, 地势平坦。场地内地质条件较好, 无不良地质现象。场地地下不是采空区, 无较大矿藏, 且不具工业开采价值。场地区域附近无重要的军事及民用通讯设施, 地面无可见文物古迹。场地避开活动断裂带, 区域地段构造相对稳定, 区域震动峰值加速度  $0.10\text{g}$  区, 相应的地震基本烈度为 VI 度, 场地土属于中软土, 场地类别为 II 类, 适宜建厂。本项目场地地貌见图 5.3-11。

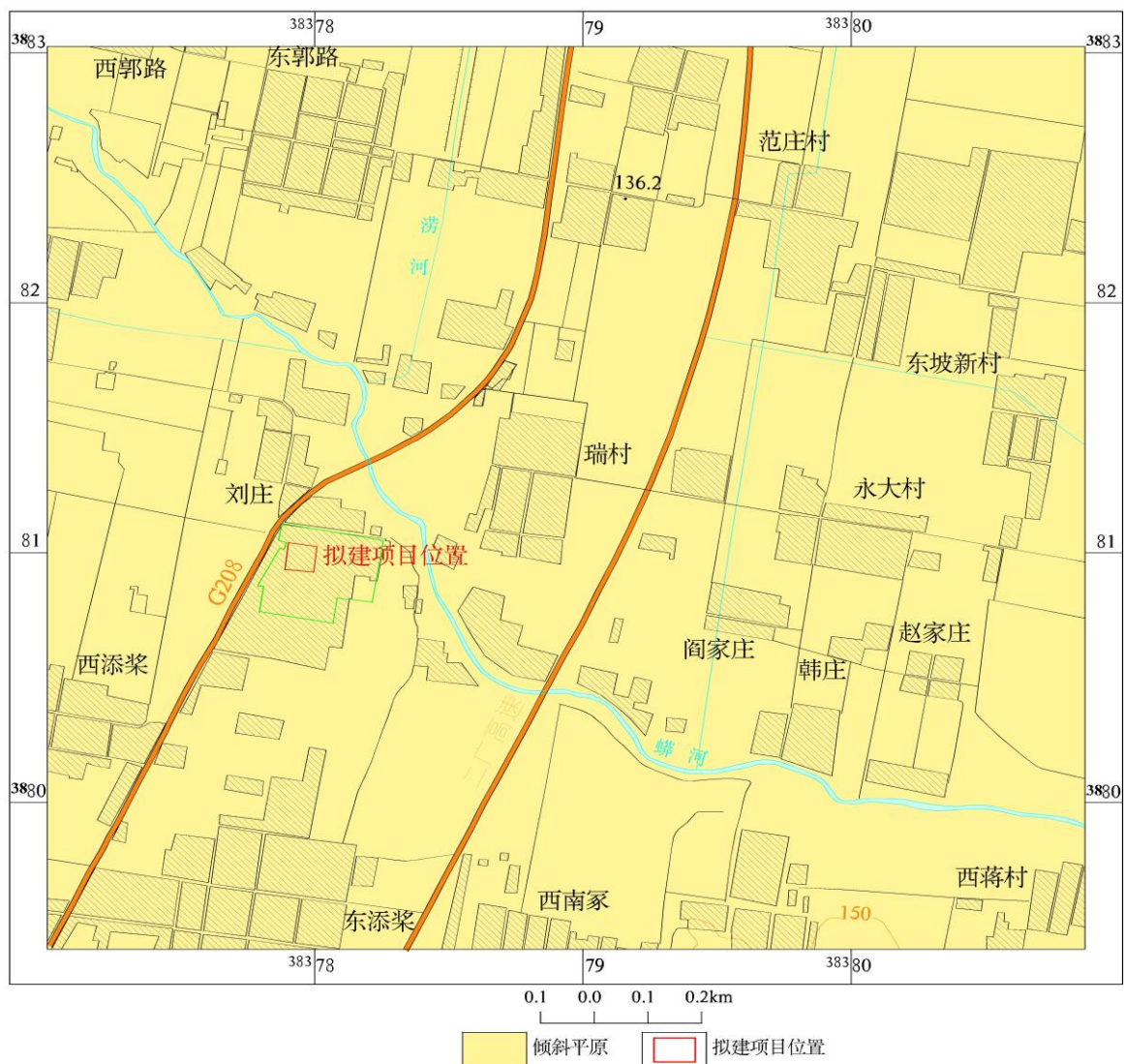


图 5.3-11 场地地貌图

### 5.3.3.2 场地水文地质勘察成果

#### 1、水质地质勘察

本次水文地质勘察，在水文地质调查的基础上，结合拟建工程的平面位置及地形地貌，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016的工作布置要求，在拟建项目附近收集到《中原城市群西北部重工业基地地质环境综合调查（济源）》工程地质孔 4 眼，孔深 50m~80m。同时在拟建项目岩土工程勘察钻孔资料，孔深 15~20m。以上钻孔资料满足本次水文地质勘查评价需要。

#### 2、地层岩性特征



根据本次水文地质勘察资料和厂区周边已有工程地质孔及水井柱状图资料,拟建项目场地附近勘探 50m 以浅范围内地层主要为第四系全新统粉土、粉质粘土,调查区各地层分述如下:

第①层杂填土 ( $Q_h^{ml}$ ): 青灰色、稍湿、中密,以粉土为主,含少量卵石。该层在场地内分布较为普遍。层底埋深 2.5~4.5m,层底高程 161.24~186.20m,厚度为 2.5~4.5m。

第②层卵石 ( $Q_{p2}^{pal}$ ): 青灰色、稍湿、稍密、以圆形亚圆形为主、颗粒较大,一般 5.0~8.0cm,最大粒径 12cm,充填物为细沙。层底埋深 5.5~13m,层底高程 152.74~183.20m,厚度为 2.5~4.5m。

第③层粉质粘土 ( $Q_{p2}^{dl}$ ): 粉质粘土:棕红色渐涨,可塑,有铁锰质侵染,切面稍有光泽,韧性中等。层底埋深 17~17.3m,层厚 4~11.8m。

第④层粉质粘土 ( $Q_{p2}^{dl}$ ): 棕红色、褐红色,硬塑-坚硬状态。切面光滑,韧性及干强度高,无摇晃反应。含少量灰黑色铁锰质结核,含少量碎石及钙质结核。该层在场地内分布普遍,层底埋深 24.1~26.5m,层厚 5.1~9.2m。

第⑤层砾砂 ( $Q_{p2}^{pal}$ ): 青灰色,密,饱和,以圈形,亚圆形为主,成份为砾砂,石英为主,含量 63% 充填物为细砂,粒径 5-8cm 充填物为细砂。该层在场地内分布普遍,层底埋深 31.8~35m,层厚 7.7~8.5m。

第⑥层粉质粘土 ( $Q_{p2}^{dl}$ ): 棕红色硬塑,有铁锰质侵崇,切面有光译,韧性中等。该层在场地内分布普遍,层底埋深 36~38.2m,层厚 3.2~4.2m。

第⑦层粉质粘土 ( $Q_{p2}^{dl}$ ): 棕红色硬塑,有铁锰质侵崇,切面有光译,韧性中等。该层在场地内分布普遍,含量 59% 充填物为细砂,粒径 5-8cm 充填物为细砂。该层在场地内分布普遍,层底埋深 42.5~44.7m,层厚 8.7~13.2m。

第⑧层粉质粘土 ( $Q_{p2}^{dl}$ ): 棕红色硬塑,有铁锰质侵崇,切面有光译,韧性中等。该层在场地内分布普遍,该层厚度较大,分布普遍,最大揭露厚度

7.5m, 未揭穿。

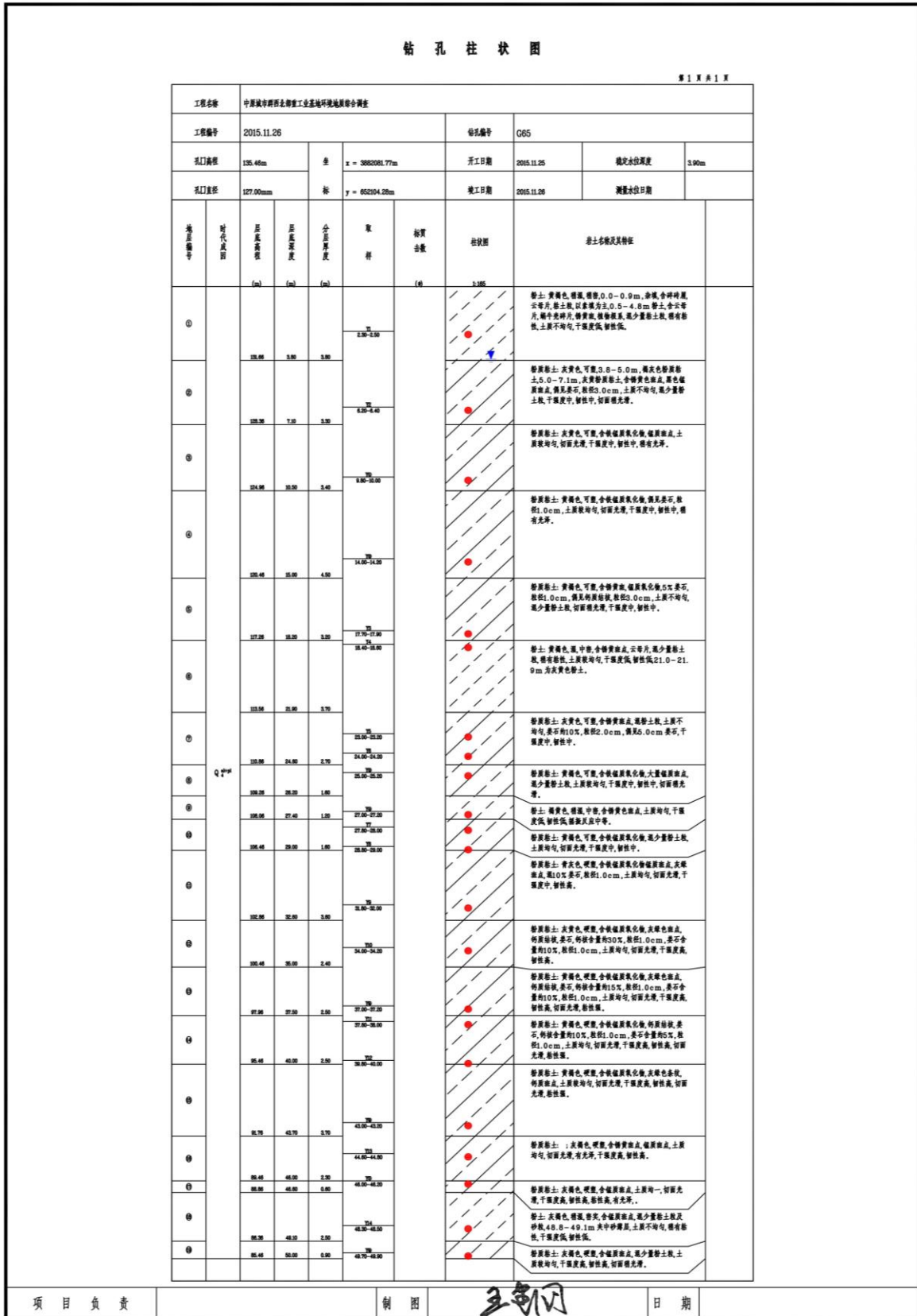
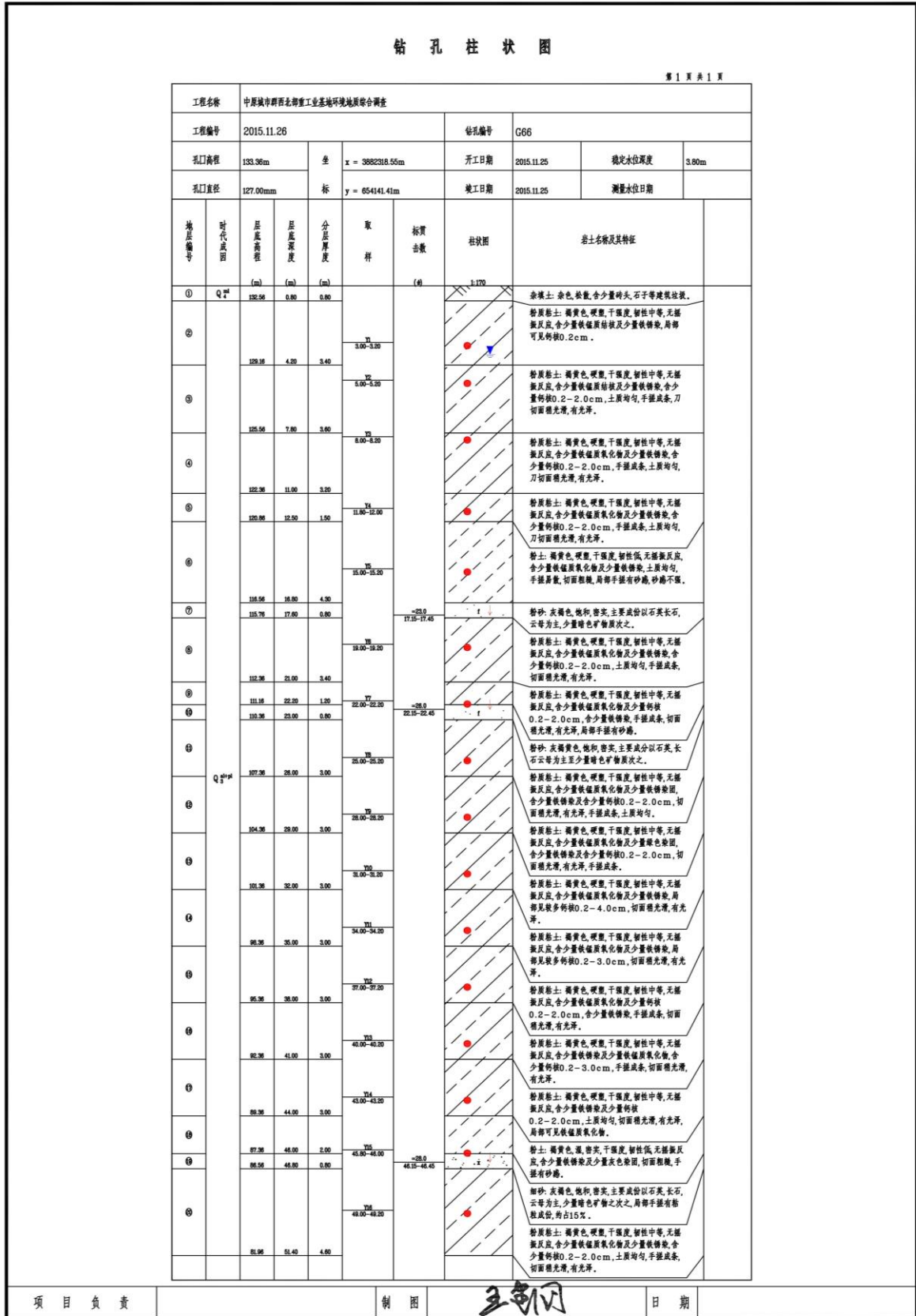


图 5.3-12 G65 工程地质钻孔柱状图

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页



项目负责

制图

王守明

日期

图 5.3-13 G66 工程地质钻孔柱状图

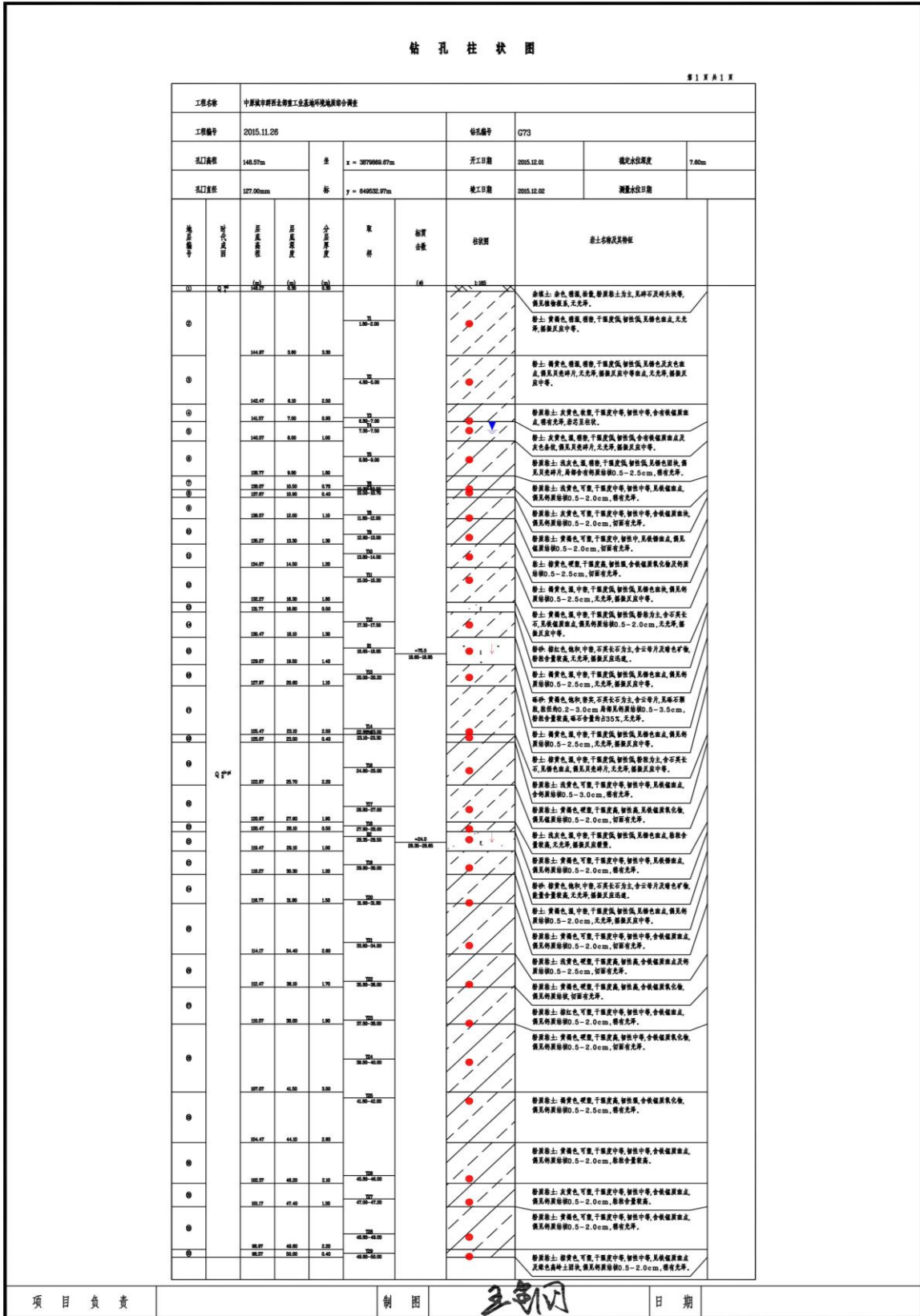


图 5.3-14 G73 工程地质钻孔柱状图

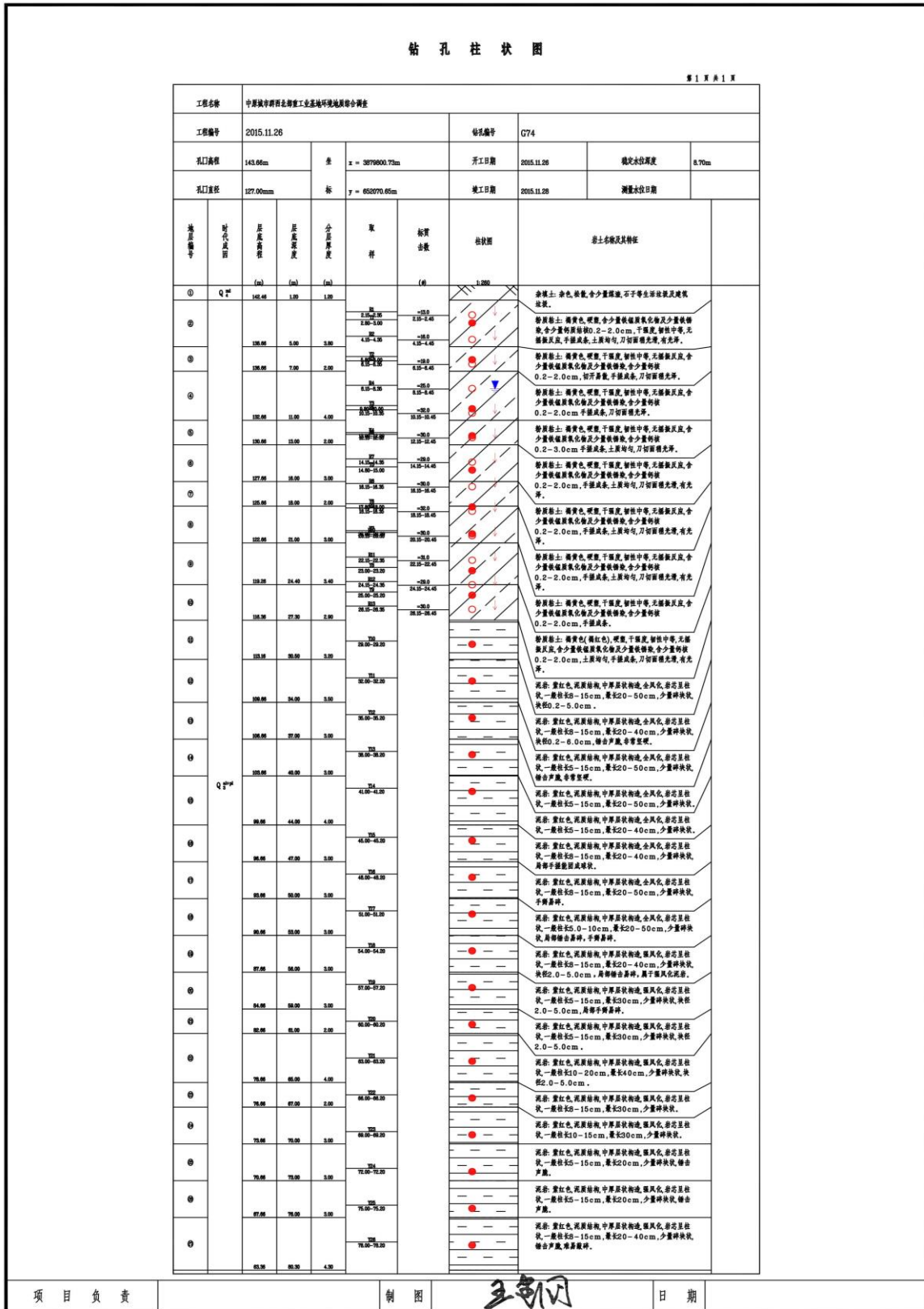


图 5.3-14 G74 工程地质钻孔柱状图

### 5.3.3.3 场地水文地质特征

#### 1、地下水类型及富水性

由场地附近水文地质勘查资料可知，场区浅层地下水属松散岩孔隙水，类型为潜水，主要含水介质为粉砂、砾砂，场地内分布连续、稳定，由南向北逐渐变厚，层厚 10~20m，层底埋深 40m。根据场地附近抽水试验结果，含水层渗透性系数为 18.73m/d，降深 4.96m，单井涌水量为 1440m<sup>3</sup>/d，换算为 5m 降深单井涌水量为 1454m<sup>3</sup>/d，属强富水区。

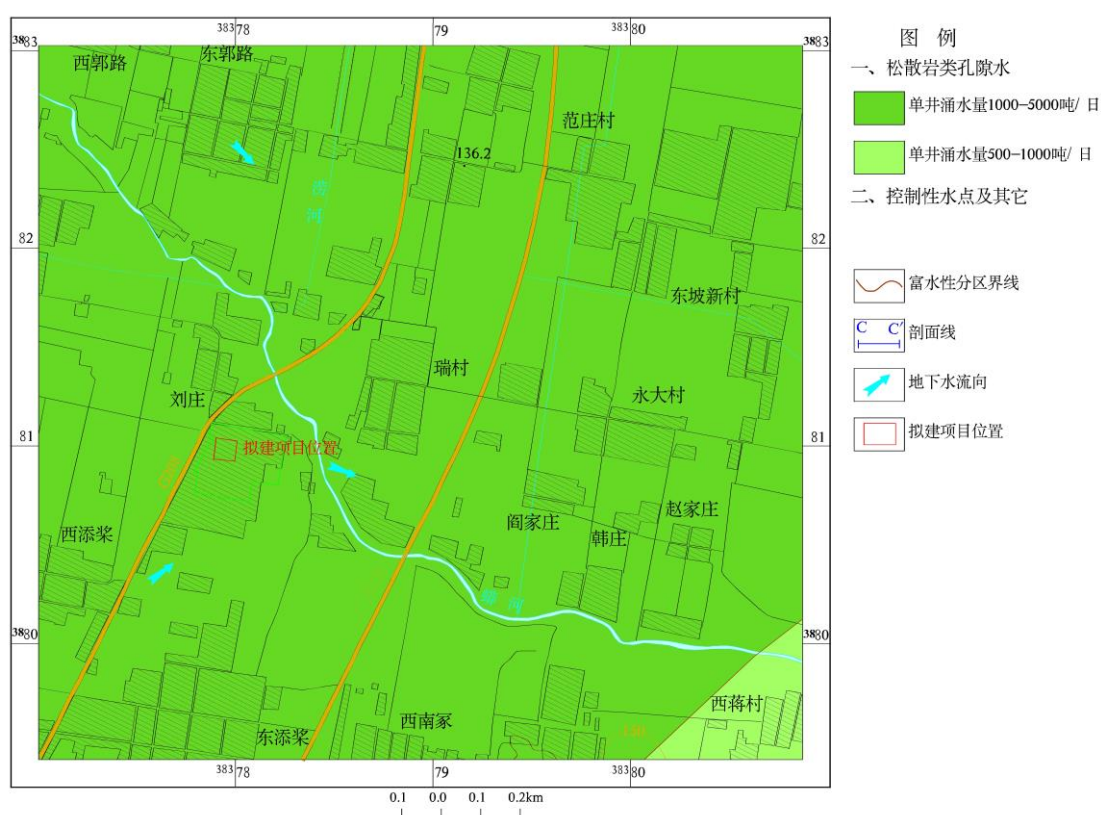


图 5.3-15 场地水文地质图 (1:10000)

场区及附近区域浅层地下水主要补给来源为大气降水补给和灌溉回渗补给，主要排泄途径为人工开采及向河流排泄，由东南向西北径流，水力坡度为 0.8%左右，水化学类型以 HCO<sub>3</sub>-Ca·Mg 型水为主。场地地下水动态受大气降水、人工开采等因素影响，属“气象—开采型”，其特点是水位动态变化较大，除受气象因素制约外，尚受人工开采影响。高水位期与降水时间相吻合，低水位期出现于 3~5 月份，年水位平均变幅 2m

左右。

### 5.3.3.4 水文地质试验及主要参数

为了求取场地各地层的渗透系数，本次工作分别在场内及附近布置了包气带渗水试验和机民井抽水试验。各试验点的位置见图 5.3-16。现将各试验情况及计算结果叙述如下：

#### (1) 包气带渗水试验

选定试验位置，首先清除地表 30cm 以上耕植土，再下挖一个 20cm 的注水试坑，清平坑底；在注水试坑内放入高 20cm 两个铁环，其中外环直径 50cm，内环直径 25cm，试坑内环面积为 490.625cm<sup>2</sup>，在试验开始时，控制内环水柱，保持在 10cm 高度上，外环水柱与内环同高。试验一直深入到水量 Q 固定不变一定时间为止。

根据渗水试验资料按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K=Qh/F(Z+h+0.5H_k)$$

式中：

K—垂直渗透系数 (m/d)；

Q—入渗的稳定流量 (m<sup>3</sup>/d)；

F—内环的面积 (m<sup>2</sup>)；

Z—试坑内环中的水厚度 (m)；

H<sub>k</sub>—毛细管压力 (m) (等于岩土毛细上升高度的一半)；

h—实验结束时水的渗入深度 (m)。

试坑渗水试验计算结果见表 5.3-7。

**表 5.3-7 试坑渗水试验成果表**

试验编号	岩性	稳定流量 Q (cm <sup>3</sup> /min)	试坑 (内环) 渗水面积 (cm <sup>2</sup> )	水层深度 Z (cm)	毛细水头 H <sub>k</sub> (cm)	渗水深度 h (cm)	渗透系数 (cm/s)
SK01	粉土	6.98	491	10	90	55	1.18×10 <sup>-4</sup>
SK02	粉土	6.75	491	10	90	52	1.11×10 <sup>-4</sup>
平均值=1.15×10 <sup>-4</sup> cm/s (0.1m/d)							

由上表可知，场地内表层土垂直渗透系数  $1.11 \times 10^{-4} \sim 1.18 \times 10^{-4} \text{cm/s}$  之间，平均值  $1.15 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。按《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)规定，现有厂区天然基础层的包气带防污性能为“中”，防污性能一般。

## (2) 抽水试验

抽水试验在调查区内 2 眼供水井内开展，采用单孔稳定流抽水试验方法，稳定时间 1~2 小时，水位恢复时间为 2~3 小时。采用潜水完整井单孔稳定流抽水试验公式进行计算，计算公式如下：

$$K = \frac{Q}{\pi(H^2 - h^2)} \ln \frac{R}{r}$$

$$R = 2S \sqrt{HK}$$

式中：

K——渗透系数(m/d)；

Q——出水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )；

R——影响半径(m)；

S——抽水孔水位下降值(m)；

H——含水层自然时厚度 (m)；

h——含水层抽水时厚度(m)；

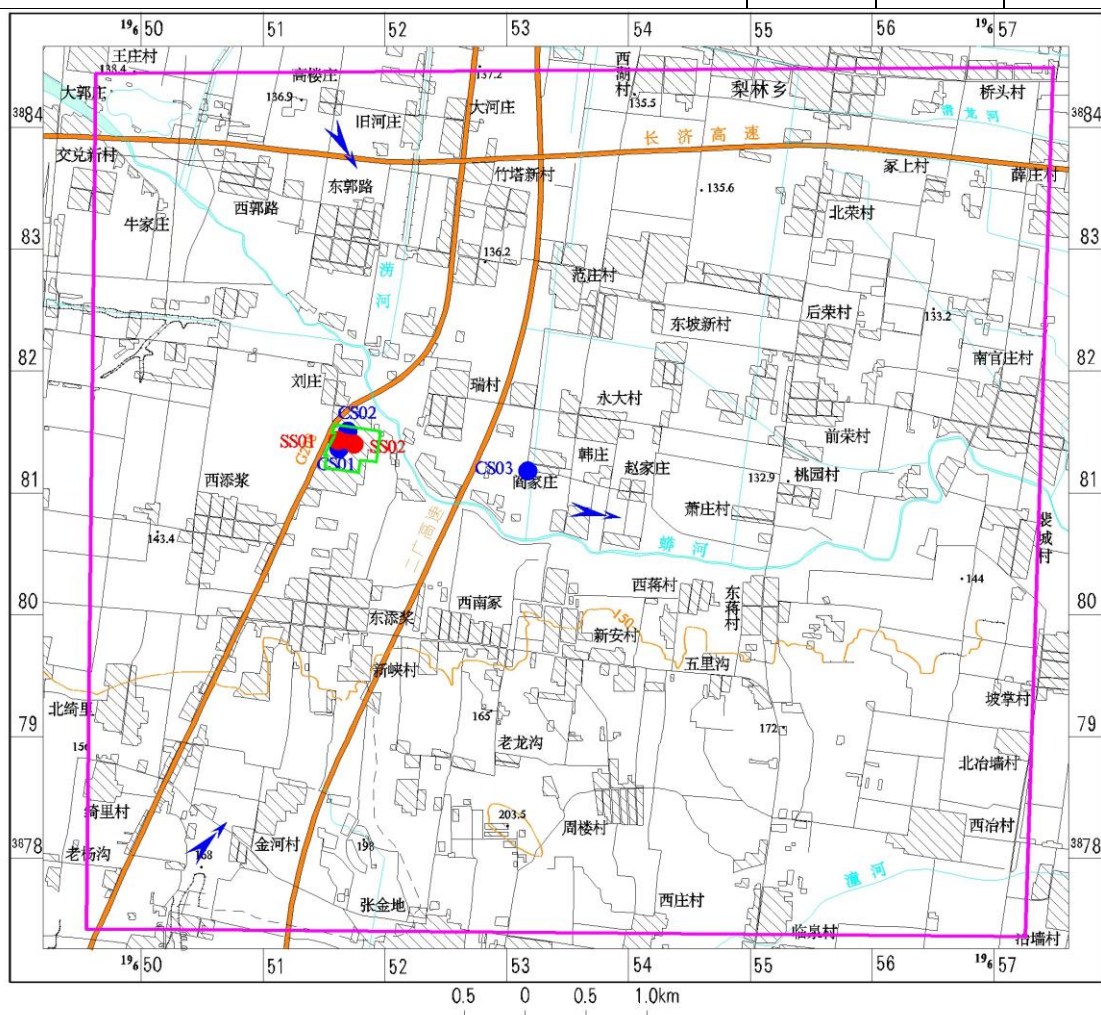
r——抽水井过滤器半径(m)。

根据以上两式联立采用逼近法联立求解，计算得的渗透系数值见表 5.3-8。



表 5.3-8 抽水试验成果表

编号	孔深 (m)	井直径 (mm)	静止水位埋深 (m)	含水层岩性	含水层厚度	水位降深 (m)	涌水量 (m <sup>3</sup> /h)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m/d)	统一 5m 降深涌水量 (m <sup>3</sup> /d)
CS01	80	350	10.73	粉砂	30	5.15	60	18.83	245	1398
CS02	80	350	11.25	粉砂	30	4.77	60	18.62	225	1509
平均值								18.73	235	1454



图例  调查评价区范围  拟建项目位置 ● CS01 抽水试验点 ● SS01 渗水试验点

图 5.3-16 水文地质试验点分布图

### 5.3.4 地下水影响预测

在水文地质条件勘查和地下水环境现状监测的基础上，本次评价采取数值法预测项目建设对地下水环境的影响。主要工作包括水文地质条件概

化、数值模型的建立、模型识别与校正和模型预测等几个部分。

#### 5.3.4.1 地下水系统概念模型

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化，便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应数学模型的要求而对复杂实际系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体，综合各种信息，集多学科的研究成果，以地质为基础，根据系统工程技术的要求概化而成。水文地质概念模型的核心要素是边界条件、内部结构和地下水流态，通过对研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可以确定概念模型的要素。

##### (1) 模型区范围及边界条件确定

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，本项目所处地区地下水类型松散岩类孔隙水，在平面范围内，地下水主要由西北流向东南。因此评价范围选基本上平行于地下水等水位线边界，作为补给边界；垂直于地下水等水位线边界，作为零流量边界；地下水流出方向作为地下水排泄边界。模拟面积为 52.68 km<sup>2</sup>，各边界特征见图 5.3-17。

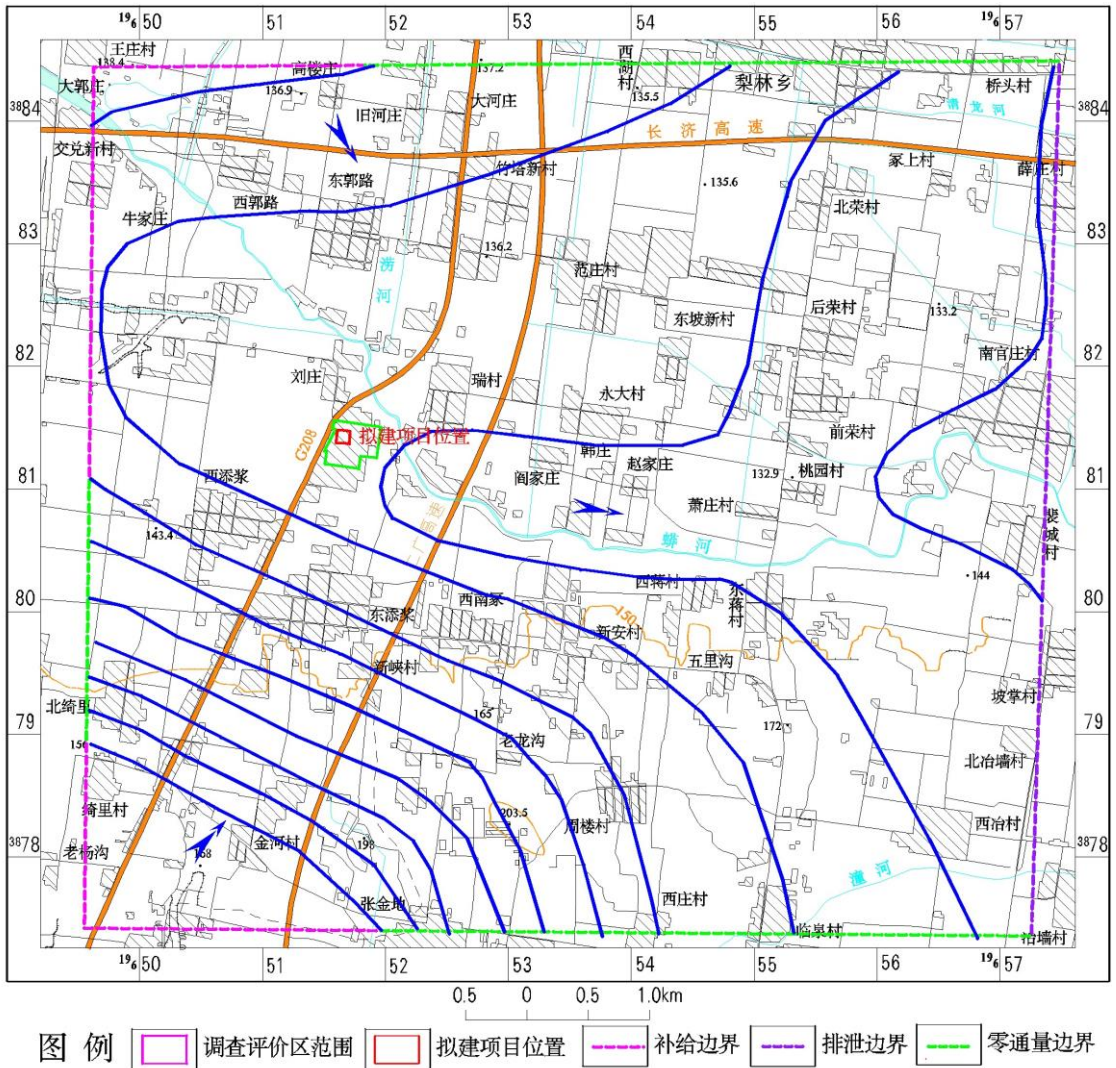


图 5.3-17 数值模拟边界示意图

### (2) 含水层结构特征

模拟区位于坡积倾斜平原区。评价区含水层岩性主要为上更新统及全新统砂卵石和卵石层，含水层向北向西变薄渐变为粉土、粉质粘土等弱透水性层，由西向东，由北向南强透水含水层颗粒渐细，层数增多，单层厚度变薄，透水性渐差，水位埋深由大于 20m 到小于 5m。

模拟区松散岩类孔隙水含水岩组主要为砂卵石和卵石层等为主，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，为松散岩类孔隙水含水层。

### (3) 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  $\mu$  值和降雨入渗参数  $\alpha$  等, 综合抽水实验、渗水试验、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。

综上所述, 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。

### 5.3.4.2 数学模型建立

#### (1) 水流数学模型

根据水文地质概念模型, 本研究区的地下水流可概化为非均质各向异性介质中的三维非稳定流问题, 确立各变量之间的数量关系, 建立了该研究区的数学模型如下, 其微分方程为:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left( K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + w(x, y, z, t) = S_s \frac{\partial h}{\partial t} \quad x, y, z \in \Omega, t > 0 \\ h(x, y, z, 0) = H_0(x, y, z) \quad x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z, t) = \varphi(x, y, z, t) \quad x, y, z \in s_1 \\ K \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) \quad x, y, z \in \Gamma_2 \end{array} \right.$$

式中:  $K$ —渗透系数张量, 坐标轴方向的主渗透系数分别为  $K_x$ 、 $K_y$ 、 $K_z$ ,  $[LT^{-1}]$ ;

$t$ —时间,  $[T]$ ;

$h$ —水头,  $[M]$ ;

$S_s$ —贮水率或给水度, 贮水率量纲 $[L^{-1}]$ ;

$w$ —源泄项, 即单位体积排除和吸收的水量,  $[T^{-1}]$ ;

$\Omega$ —计算区域;

$H_0$ —初始水头,  $[L]$ ;

$\varphi(x, y, z, t)$ —第一类边界上的水头,  $[L]$ ;

$q$ —第二类边界上的单位面积流量,  $[LT^{-1}]$ 。

#### (2) 溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (nCv_i) \pm C'W$$

$V_m$  ,  $V_n$ — 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;

$n_e$ — 有效孔隙度;

$C'$ — 模拟污染质的源汇浓度;

$W$ — 源汇单位面积上的通量;

$V_i$ — 渗流速度;

$C'$ — 源汇的污染质浓度;

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。

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。

### 5.3.4.3 数值模型

针对本模拟预测的要求，本次模拟采用采用 Visual MODFLOW 软件中的 MODFLOW 和 MT3D 模块来分别求解地下水水流运动和污染物质运移。

Visual MODFLOW (VMOD) 软件是目前世界上应用最广泛的三维地下水流和溶质运移模拟的标准可视化专业软件系统，该系统是加拿大 Waterloo Hydrogeologic Inc.在美国地质调查局 MODFLOW 软件 (1984 年) 的基础上应用可视化技术开发研制的。实践证明，Visual MODFLOW 是一套成功的地下水流和溶质运移数值模拟软件，在水资源利用、环境保护、城乡发展规划等许多行业和部门得到了越来越广泛的应用。

#### (1) 模型剖分

采用等间距有限差分法进行自动矩形网格剖分,剖分网格间距为 50m,每个单元面积  $50\text{m} \times 50\text{m}$ ,共剖分有效网格单元 22032 个,面积为  $55.08\text{km}^2$ ,垂向上划分为 3 层。研究区网格剖分见下图。



图 5.3-18 研究区网格剖分图

## (2) 地下水模型中参数的应用

### 1) 地面高程和地下水位的确定

从 1:50000 地形图上将等高线数据矢量化,采用 Kriging 空间插值方法进行插值,确定各单元的地面高程;同样的方式对地下水位、含水层顶底板数据进行插值和赋值。

### 2) 参数分区

水文地质参数,根据本次试验资料和区域水文地质资料确定。平面上第一层主要为粉土层和粉质粘土层,富水性差,主要接受降雨入渗作为透

水层，分为一个区。第二层为含水层，岩性为粉砂、砾砂，分为一个区；第三层为粘土层，富水性极弱，视为相对隔水层，平面上参数分为一个区。详见图 5.3-19 至图 5.3-21。



图 5.3-19 模拟区分区图

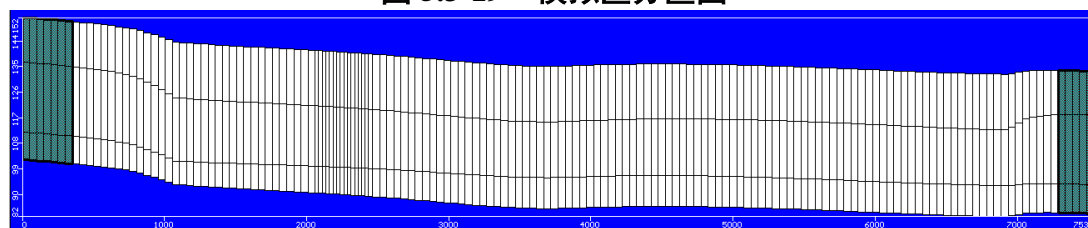


图 5.3-20 模拟区 A-A'剖面垂向剖分图

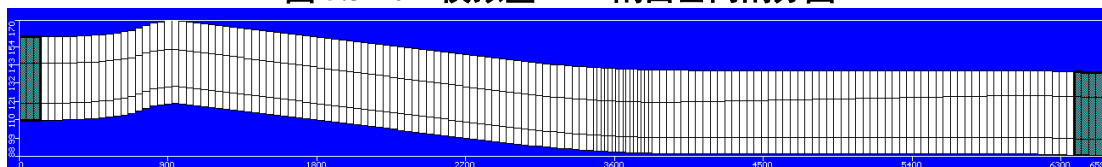


图 5.3-21 模拟区 B-B'剖面垂向剖分图

### (3) 面状补给

区内存在的面状补给源有降水，以入渗补给强度的形式赋给计算区。其中西部基岩裸露区可接受降水直接补给，东部覆盖区简化为降雨间接补给。

### (3) 地下水开采

地下水开采量根据本次实际调查情况进行布设。

#### 5.3.4.3 模型的识别验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到这种水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布，通过拟合同时期的流场和长观孔的历时曲线，识别水文地质参数、边界值和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件，以便更精确地定量研究模拟区的补给与排泄，预报给定水资源开发利用方案下的地下水位。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②模拟地下水的动态过程要与实测的动态过程基本相似，即要求模拟与实际地下水位过程线形状相似；③从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

(1) 以 2021 年 05 月枯水期地下水位监测流场作为模型率定的初始流场；

(2) 以 2020 年 09 月丰水期实测地下水流场作为模型识别验证的依据。

将第一期水位监测成果（2021 年 05 月）绘制成地下水等水位线图，



作为模型的初始流场输入模型，然后再输入各参数和均衡项，将模型编译运行后，计算结果与第二期水位监测成果（2021年09月）进行比对，根据比对结果调整模型参数。然后不断重复上述步骤，通过反复调整参数，对模型进行不断的识别和优化，使之能够更接近于实际情况且能够稳定的运行，流场拟合见下图 5.3-23。

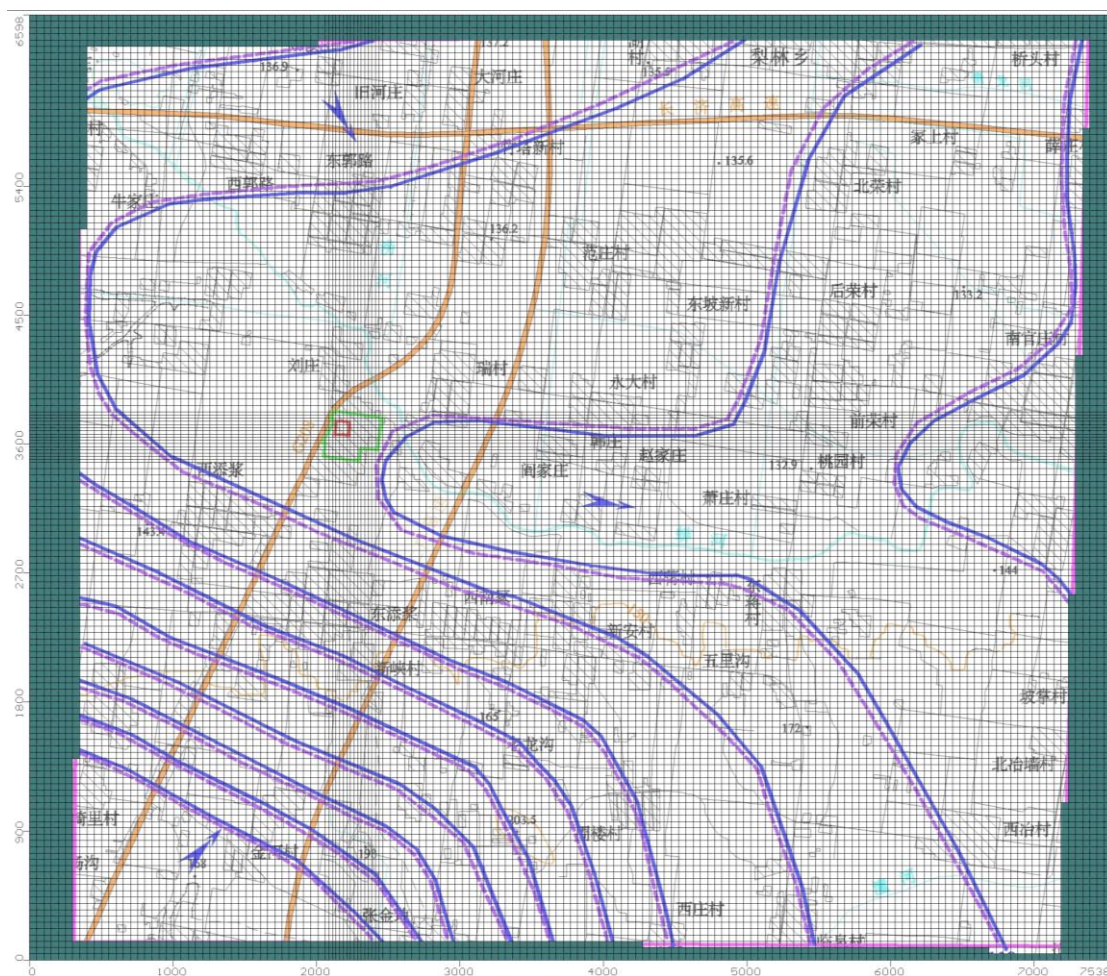


图 5.3-23 模型识别期流场拟合图

根据流场拟合结果表明，所建立模型的计算水位与实测水位拟合程度较好，基本上反映了区内地下水流的变化规律，且预测各要素运行稳定，达到模型精度要求，可用于预测计算。

#### 5.3.4.4 工况设计及源强

##### I、地下水水流的预测

地下水水流的预测模型所运用的参数是通过模型识别确定的。预测模型的补给量或排泄量采用现状年的资料。模型中的降雨入渗量、灌溉回渗

量也是采用现状年的资料。预测模型进行了 100 天、1000 天、10 年和 30 年四个时间段的地下水水流预测。

## II、污染物迁移的预测

### (一) 地下水污染预测情景设定

依据设计单位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：

#### (1) 正常工况下

正常工况下，按照项目可研报告，项目建设均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）等相关规范的要求进行防渗处理，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管线、储槽、污水池等跑冒漏滴。正常工况下污水不会渗漏进入地下造成污染。因此，正常工况下不应有三氯化磷、次氯酸钠或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常工况进行设定。

#### (2) 非正常工况

非正常工况主要指次氯酸钠装置或生产废水处理池池底硬化面出现破损等情景。

##### ① 泄漏点设定

根据企业的实际情况分析，综合考虑拟建项目物料、工艺流程、装置设施、废水排放等情况以及项目区水文地质条件，本次评价非正常工况泄漏点设定为废水处理站池底泄漏。预测情景非正常工况泄漏点设定位置见图 5.3-24。



图 5.3-24 非正常工况泄漏点设定位置

### ②非正常工况源强设定

根据项目可研及工程分析，厂区废水处理站调节池中 COD 浓度 272mg/L，氨氮浓度 24.4mg/L、总磷浓度 30.1mg/L。

采用标准指数法确定预测因子，选择标准指数大的污染物作为预测因子，并优先选择第一类水污染物。经计算各污染物的标准指数，选取为 COD、总磷为预测因子。

假定废水处理站底部出现长 10m，宽 2cm 的裂缝，且底部防渗层破损。池底天然基础层透系数取值 0.1m/d，渗漏量约为  $10 \times 0.02 \times 0.1 \times 1000 = 20\text{kg/d}$ 。

非正常工况下，通过废水处理站底部发生小面积渗漏时，无防渗情景时可能进入地下水污染物的预测源强见表 5.3-9。

表 5.3-9 非正常状况下污染预测源强

源强编号	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
1	废水处理站底部破损泄漏	COD	272	20	连续
2		总磷	30.1	20	连续

### (3) 预测时段

根据导则要求及本项目特点，本项目的预测时段选择 100d、1000d、10a、30a。

### (4) 预测因子的标准限值

污染物对地下水污染程度以检出范围、超标范围、最大检出距离和最大超标距离来衡量。地下水环境影响预测结果中，污染物浓度高出检出限的范围称为检出范围，对应的下游最远影响距离称为最大检出距离；污染物浓度高出标准限值的范围称为超标范围，对应的下游最远污染距离称为最大超标距离。

其中，COD 超标范围依据《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，总磷超标范围参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。污染物的检出下限值参照常规仪器检测下限。各特征污染物的标准限值和检出限值如下表所示。

表 5.3-10 模型特征污染物污染标准和检出限值

特征污染物	检出下限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	参照标准
COD	0.2	3	《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
总磷	0.1	0.2	《地表水环境质量标准》GB3838-2002

注：利用检出限值主要是为了确定污染物的影响范围，即一旦检出就认为受到污染物的影响。

#### 5.3.4.5 预测结果与评价

根据上述预测时段和各污染物的初始浓度输入模型，预测不同时段污染物的迁移过程，生成不同时间的污染晕迁移分布图，下图中红色范围表

示地下水污染物浓度超过水质标准限值，蓝色范围表示污染物浓度可检出。以下根据设定的污染源位置和源强大小进行预测，预测结果如下：

(1) COD

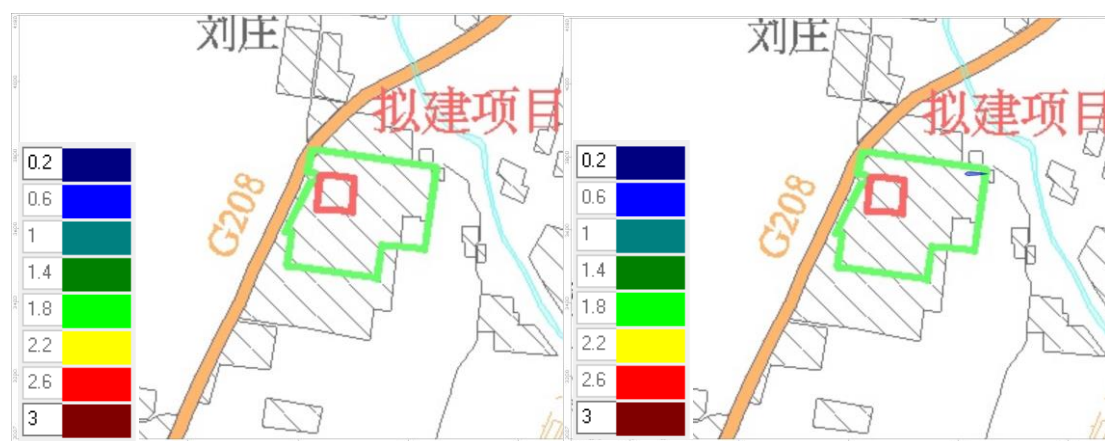
不同预测时段 COD 污染物的超标距离、检出距离、超标面积和检出面积见表 5.3-11，污染晕迁移分布见图 5.3-25。

表 5.3-12 COD 污染物预测结果表

预测时段	超标距离 (m)	检出距离 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	检出面积 (m <sup>2</sup> )
100d	0	0	0	0
1000d	0	26	0	335
10a	0	83	0	2477
30a	8	104	48	4265

在模型中在渗漏点下游清水源厂区边界处（50m）设置浓度观测点，其浓度随时间变化曲线如图 5.3-26 所示，从图中及计算输出结果表明：

在渗漏点清水源厂区边界处（50m），第 6.12 年（2234d）污染物开始检出，后浓度呈逐渐上升状态，至预测期满时（30a）达到 1.38mg/L，未达到超标限值。



(1) 100 d 污染晕运移分布图

(2) 1000 d 污染晕运移分布图

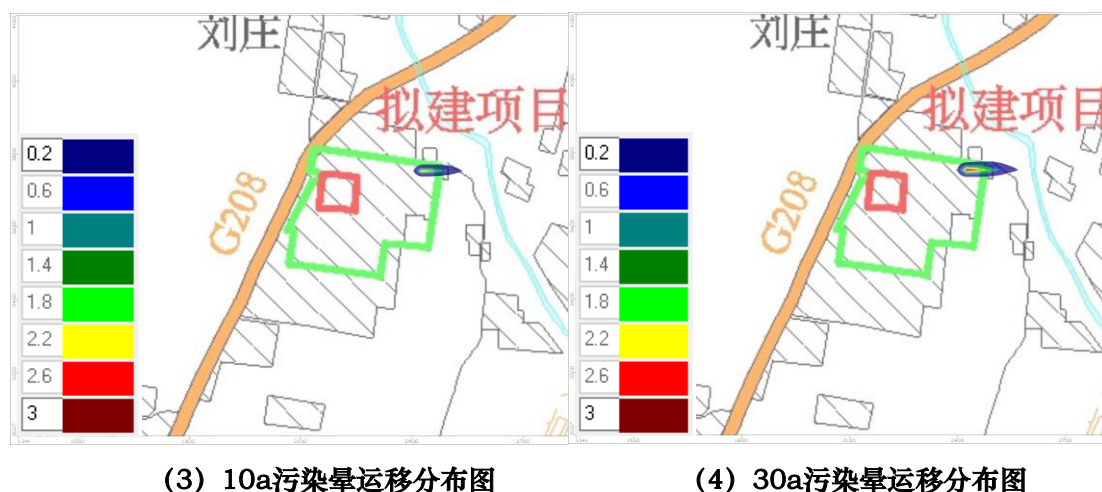


图 5.3-25 污染晕迁移分布图 (COD)

(2) 总磷

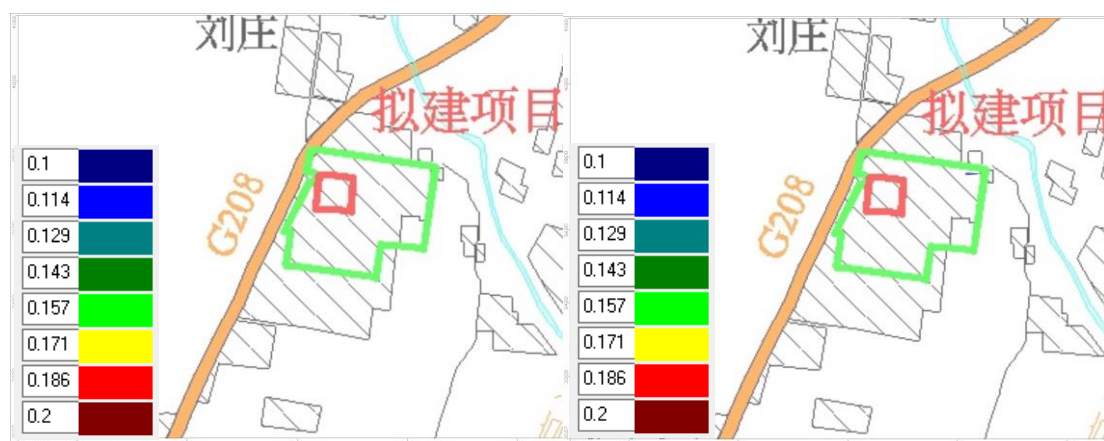
不同预测时段总磷污染物的超标距离、检出距离、超标面积和检出面积见下表 5.3-13，污染晕迁移分布见图 5.3-27。

表 5.3-13 总磷污染物预测结果表

预测时段	超标距离 (m)	检出距离 (m)	超标面积 (m <sup>2</sup> )	检出面积 (m <sup>2</sup> )
100d	0	0	0	0
1000d	0	11	0	82
10a	0	29	0	587
30a	12	48	104	1536

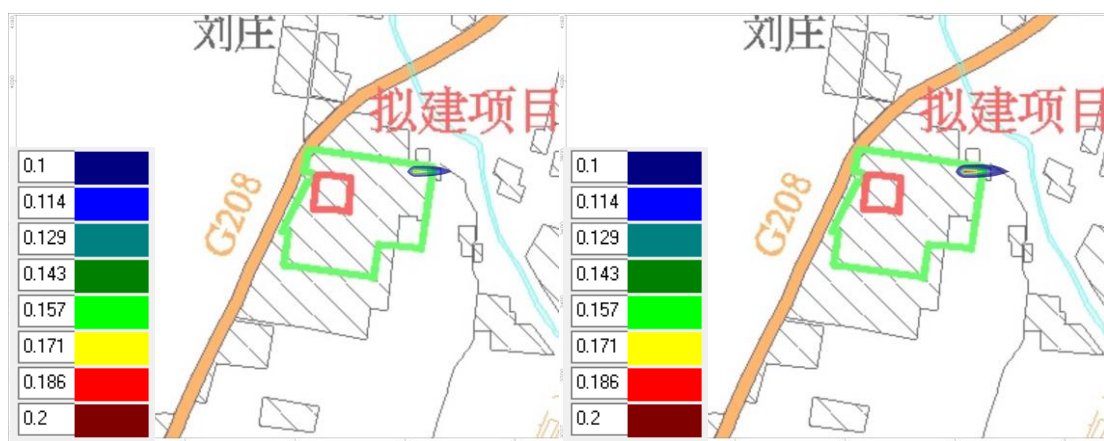
在模型中在渗漏点下游清水源厂区边界处 (50m) 设置浓度观测点，从图中及计算输出结果表明：

在渗漏点下游清水源厂区边界处 (50m)，第 7.08 年 (2585d) 污染物开始检出，后浓度呈逐渐上升状态，至预测期满时 (30a) 达到 0.15mg/L，未达到超标限值。



(1) 100 d 污染晕运移分布图

(2) 1000 d 污染晕运移分布图



(3) 10a 污染晕运移分布图

(4) 30a 污染晕运移分布图

图 5.3-26 污染晕迁移分布图（总磷）

非正常工况防渗层废水处理池发生泄漏，污染物 COD 在模拟预测期 30 年运移距离最大为 104m，最大超标距离 9m；厂区下游边界监测井检出到 COD 污染物，未达到超标限值。COD 30 年运移距离与竹峪新村（SJ25）最近距离为 1876m。

污染物总磷在模拟预测期 30 年内运移距离最大为 93m，最大超标距离 11m；厂区下游边界监测井未检出到总磷污染物。总磷 30 年运移距离与竹峪新村（SJ25）最近距离为 1887m。

表 5.3-14 地下水下游方向厂界运移情况表

泄漏点	污染物质	地下水环境影响				
		厂区边界	到达时间 (d)	超标时间 (d)	超标持续时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
污水处理站水池	COD	地下水下游厂界 (50m)	2234	未超标	—	1.38
	总磷		2585	未超标	—	0.15

由上可知在非正常工况下，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，污水池破裂渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到可以接受的程度。综上，本项目对地下水环境的影响可以接受。

### 5.3.5 地下水环境影响评价小结

拟建项目属于“L 石化、化工行业中的 85、基本化学原料制造”项目，地下水环境影响评价项目类别为 I 类，周边地下水环境敏感程度为“较敏感”，故地下水评价工作等级为一级。

结合调查区内敏感点分布状况及区域水文地质条件，拟建项目保护目标为场地所在区域的浅层松散岩类孔隙水含水岩组、以及和浅层松散岩类孔隙水存在水力联系的中深层松散岩类孔隙水含水岩组；以及分布在拟建项目周边的 18 眼未划保护区的乡村生活饮用水水井。

调查评价区位于济源盆地南部，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。

项目所在场区浅层地下水属松散岩孔隙水，类型为潜水，主要含水介质为粉砂、砾砂，场地内分布连续、稳定，由南向北逐渐变厚，层厚 10~20m，层底埋深 40m。根据场地附近抽水试验结果，含水层渗透性系数为 18.73m/d，降深 4.96m，单井涌水量为 1440m<sup>3</sup>/d，换算为 5m 降深单井涌水量为 1454m<sup>3</sup>/d，属强富水区。

由预测结果可知在非正常工况下，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，污水池破裂渗入地下是概率



很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到可以接受的程度。综上，本项目对地下水环境的影响可以接受。

## 5.4 声环境质量影响预测与评价

### 5.4.1 评价等级及预测范围

本项目所处声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009) 要求，本次声环境影响评价工作等级确定为二级，具体确定情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 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	2 类	二级

根据声评价等级要求，本次声环境影响预测范围确定为厂区边界外 200m。本次噪声仅预测项目正常运行时的厂界噪声值。

### 5.4.2 工程噪声源强

本工程主要噪声源有风机、泵类等，产生空气动力学噪声或机械振动噪声，各噪声源的声压级在 70~90dB(A)之间。

### 5.4.3 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。

#### 5.4.4 评价标准

本项目噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准,具体标准值为昼间 $\leq 60$ dB(A),夜间 $\leq 50$ dB(A)。

#### 5.4.5 预测结果及评价

##### 5.4.5.1 厂界噪声

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)要求,因此厂界采用贡献值叠加背景值后的预测值作为评价量,厂界噪声预测结果见表5.4-3。

表 5.4-3 工程建成后噪声影响预测结果 (单位: dB(A))

预测点	贡献值	昼间		夜间		标准值 昼/夜	达标情 况
		背景值	预测值	背景值	预测值		
东厂界	22.4	53.6	53.6	43.5	43.53	60/50	达标
南厂界	23.5	54.2	54.2	44.5	44.53		达标
西厂界	40.0	55.9	56.01	46.1	47.05		达标
北厂界	33.2	52.2	52.25	42.0	42.54		达标
小刘庄	21.3	50.4	50.41	40.5	40.55		达标

由表5.4-3可知,各厂界预测值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求。厂界外小刘庄敏感点处预测值也满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求。

综上评价认为，工程投产后，在认真落实各项降噪措施的基础上，噪声对周围环境的影响是可以接受的。

## 5.5 固体废弃物环境影响分析

### 5.5.1 固废产生量

工程建成后，工程固体废物汇总见表 5.5-1。

表 5.5-1 工程固体废物产排情况一览表 单位：t/a

序号	名称	类别	代码	产生量	排放量	处理措施
1	废脱水分子筛	一般固废	/	13.65t/3a	0	厂家回收利用
2	废机油	危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	0.1t/a	0	委托处置：信阳金瑞莱环境科技有限公司
3	生活垃圾	一般固废	/	5t/a	0	由环卫部门统一处理

### 5.5.2 危废间暂存位置及能力

济源市清源水处理有限公司已建有 1 个符合要求的 30m<sup>2</sup> 的危废暂存间，位于厂区东北角，目前主要用于存放厂内产生的废活性炭、废滤布，废水处理沉积渣、生化污泥、废机油，外委信阳金瑞莱环境科技有限公司处置。

项目危险废物贮存场所基本情况见表 5.5-3。

表 5.5-3 本项目需暂存的危险废物情况表

贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积 m <sup>2</sup>	贮存方式	贮存能力	产废周期
现有危废暂存间	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	厂区东北角	2	桶装	30m <sup>2</sup>	180 d

本项目仅有设备检测、维修时产生废机油，少生量较小。厂内危废暂存间 30m<sup>2</sup>，可以满足本项目危废暂存需求。厂内危废间进行了防渗处理，危废库防渗漏、防雨、防流失效果良好，可避免危废对周边水和土壤环境的污染。公司安环部负责危废的处置，并做有相关记录，避免危废流散造成环境危害。

### 5.5.3 危险废物贮存场所能力的可行性

根据本项目危险废物产生量、贮存期限等条件，分析危废贮存场所的能力是否满足本项目危险废物的贮存要求。具体见表 5.5-4。

**表 5.5-4 项目危险废物要求暂存面积核算情况一览表**

序号	危险废物名称	危废类别	危废代码	年产生量 (t/a)	产废周期	最大贮存周期	贮存方式	周期内最大贮存量(t)	周期内最大占地面积 (m <sup>2</sup> )	要求面积 (m <sup>2</sup> )
1	废机油	HW08	900-219-0	0.1	3月/次	6个月	桶装	0.1	0.7	1

由表 5.5-4 可知，一般情况下需暂存的危险废物为废机油。厂区现有 1 座 30m<sup>2</sup> 危废间，可以满足本项目危废暂存要求。

### 5.5.4 危险废物贮存过程环境影响分析

本项目危险废物暂存过程中，对环境空气的影响主要是以气态物质（非甲烷总烃）形式的无组织排放。项目废机油采用密闭桶装、封闭的危废暂存间，可以做到四防（防风、防雨、防晒、防渗漏），且各危险废物均已包装封存，无组织排放可以得到有效控制，正常情况下，不会对周边环境空气造成明显影响。

项目危废暂存间无废水产生，暂存场所经防渗处理后不会对区域地下水环境和土壤环境造成影响。

### 5.5.5 委托利用和处置的环境影响分析

对于设备检修产生的废机油，企业目前委托信阳金瑞莱环境科技有限公司处置（处置协议见附件），能够满足本项目需要。

### 5.5.6 运输过程的环境影响分析

本项目危险废物产生与贮存均在厂区内，且生产区和危废暂存间相邻，运输距离短，运输路线避开了办公区和生活区，生产车间地面、运输线路和危废暂存间均采取硬化或防腐防渗措施，危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所的过程中一旦产生散落、泄漏，固体泄漏物可集中收集，倒入专用容器内，存于危废品库，一起交由资质单位处置，均会将影响控

制在厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

本项目危险废物涉及 HW08 类，外委处置。由厂区运出的危险固废经由宁洛高速、焦桐高速运至信阳金瑞莱环境科技有限公司。本项目运输的固废主要是均已封存，不会对周边敏感点造成大的不利影响。

### 5.5.7 危险废物委托利用和处置的环境影响分析

废机油委托信阳金瑞莱环境科技有限公司处置，该公司具有处置 HW08 的资质和能力，其也均通过了环境影响评价和环境保护验收，在危险废物利用和处置过程的环境影响可以接受。

### 5.5.8 一般固体废物环境影响分析

本项目新增劳动定员，厂内设有垃圾收集箱/桶，定期清理，交由当地环卫部门统一处置，对环境的不利影响较小，可以接受。废分子筛即产即清，由厂家回收。综上项目固废全部得到妥善处置，各类固体废弃物不会对环境产生明显不利影响。

## 5.6 土壤环境影响分析

### 5.6.1 土壤环境影响评价等级及范围

#### 5.6.1.1 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)中规定，污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分有项目类别、占地规模与周边土壤环境敏感程度确定。建设项目占地规模分为大型 ( $\geq 50\text{hm}^2$ )、中型 ( $5\sim 50\text{hm}^2$ )、小型 ( $\leq 5\text{hm}^2$ )。环境敏感程度分级方法见表 5.6-1，评价工作等级划分方法见表 5.6-2。

**表 5.6-1 环境敏感程度分级表**

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

表 5.6-2 工作等级划分表

占地规模 评价等级	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感程度									
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

注：“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目属于化学原料和化学制品制造，根据（HJ 964-2018）附录 A，项目类别属于“Ⅰ类”；本次工程占地 2250hm<sup>2</sup>，属于小型占地规模；本项目位于济源市清水精细化工产业园，因此周边环境敏感程度为“不敏感”。结合表 5.6-2 可知，本项目土壤环境影响评价等级为“二级”。

### 5.6.1.2 评价范围确定

本项目为评价等级为二级的污染影响型项目，结合（HJ 964-2018）“表 5 现状调查范围”，确定项目土壤环境调查评价范围为厂界外扩 200m。

## 5.6.2 土壤环境影响途径、敏感目标及污染源

### 5.6.2.1 土壤环境影响途径

本项目属于污染影响类项目，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的影响。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在生活过程中，固体废物在临时堆存过程中对土壤产生的影响等。

本项目运营期生产生活废水经处理全部回用不外排，对土壤的影响以大气污染物为主，此外废气处理设施吸收塔、碱液等物料的储存过程中可能对土壤产生影响。

综上，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B，本项目土壤环境影响途径及影响因子识别见表 5.6-3。

表 5.6-3 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径 a	全部污染物指标	特征因子	备注 b
-----	---------	--------	---------	------	------

次氯酸钠储罐	储存过程	垂直入渗	次氯酸钠	次氯酸钠	事故
初期雨水池	初期雨水及事故水收集	地面漫流	pH、COD、SS、氨氮	pH、COD、SS、氨氮	事故
项目排放废气	废气吸收塔	大气沉降	Cl <sub>2</sub> 、HCl	Cl <sub>2</sub> 、HCl	正常
a:根据工程分析结果填写; b: 应描述污染源特征, 如连续、间断、正常、事故等; 涉及大气沉降途径的, 应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

表 5.6-4 项目土壤环境影响途径表

不同时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	√	√
运营期	√	—	√
服务期满后	—	—	—

### 5.6.2.2 土壤环境敏感目标

本项目位于济源市清水精细化工产业园区, 项目调查范围内分布有村庄、耕地等, 项目周边土壤环境敏感目标见表 5.6-5。

表 5.6-4 项目周边土壤环境敏感目标

环境要素	序号	保护目标名称	方位	距厂界最近距离 (m)	特征
土壤环境	1	小刘庄	NW	170	耕地
	2	南瑞村	NE	361	耕地
	3	北瑞村	NE	411	耕地
	4	东添浆村	S	846	耕地
	5	西添浆村	SSW	565	耕地

### 5.6.3 区域土壤环境现状

#### 5.6.3.1 土壤环境质量

根据本报告环境现状调查与评价章节结论可知, 项目厂区外 (监测点位) 土壤中各污染物的浓度均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618-2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值 (氰化物监测值作为本底值保留); 项目厂地土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类建设用地风险筛选值要求。区域土壤环境质量状况良好。

## 5.6.3.2 土壤类型及理化性质

本项目调查评价范围内土壤类型为粉土、粉质。本次调查在项目厂址附近进行了土壤理化性质调查，其理化性及剖面特征分别见表 5.6-6。

表 5.6-5 土壤剖面理化特性调查表

点位		2#五氯化磷生产装置区	时间	2021.05.19
经度		E112°39'43.39"	纬度	N35°03'00.60"
层数		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	棕黄色	棕褐色	褐色
	结构	柱状	柱状	柱状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量%	3%	0	0
	其他异物	植物根系	无	无
实验室测定	pH 值	8.17	8.13	8.11
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	13.6	13.8	12.7
	氧化还原电位 (mV)	466	449	458
	饱和导水率 (cm/s)	1.65	1.53	1.72
	土壤容重 (kg/m <sup>3</sup> )	1.31	1.39	1.33
	孔隙率(%)	17	12	15
点号/ 土体构型 (土壤剖面)	景观照片	土壤剖面照片	层次	
2#五氯化磷生产装置 区  N35°03'00.60" E112°39'43.39"			0-0.5m	
			0.5-1.5m	
			1.5-3m	
注：点号为代表性监测点位				



### 5.6.3.3 土壤污染源调查

根据现场调查，项目评价范围内分布的土壤污染源主要为周边村庄产生的农业面源和园区企业的工业源。

农业污染源：农药化肥废使用、农药废弃包装物、废弃农膜；零散养殖户排放的养殖固废、养殖废水等。

工业污染源：项目评价范围内离本项目最近的工业污染源为济源市清真伊品牛羊肉厂，济源市海成面业有限公司等。牲畜屠宰会产生血、毛、内脏、牲畜粪便等；谷物磨制磁选、筛选工序产生的铁渣、石子、杂质，磨粉过程会产生粉尘。污染途径包括①废气污染物经排气筒或无组织排放后在大气沉降作用下进入土壤；②废水收集处理装置、液体生产装置发生泄漏引起废水（液）污染物进入土壤；③收集危险废物包装破裂或暂存设施破损，造成危险废物泄漏使污染物进入土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。

### 5.6.4 土壤环境预测与评价

土壤污染途径分为：大气沉降、地面漫流、垂直入渗、其他。

大气沉降：本项目五氯化磷尾气中的氯化氢、氯气以以大气污染物质的形式，通过干沉降或湿沉降进入土壤。

地面漫流：本项目所有废水/废液均管道采用地上管道输送，一旦发生泄露可及时发现，不会造成地面漫流；厂区建有1个事故池，总容积4500m<sup>3</sup>，配有移动泵和闸阀，能够满足收集事故废水的容积要求。事故状态下，外流废水可收集至事故水池中，降低废水对外界的影响，因此，不再考虑地面漫流对周围土壤的影响。

垂直入渗：本项目原料三氯化磷为液体，在装置区仅有1个10m<sup>3</sup>中间罐，罐区地面有防渗层。因此，不考虑垂直入渗。

其他：本项目不存在其他土壤污染途径。

厂区采取地面硬化、并采取防腐防渗措施，布设完整的排水系统，并

以定期巡查监控的方式的防止废水外泄，对土壤的影响概率较小，本项目对地面漫流和垂直入渗途径对土壤的影响进行定性分析。

综上所述，本次土壤污染情景设定为氯化氢、氯气以大气污染物质的形式，通过干沉降或湿沉降进入土壤。

#### 5.6.4.1 垂直入渗

对于地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗进一步污染土壤。本项目对于地下及半地下工程构筑物采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物采取一般防渗，其他区域按建筑要求做地面处理。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

#### 5.6.4.2 地面漫流

对于地上设施，在事故排放和降雨情况下产生的废水可能会发生地面漫流，进而污染土壤。厂区地面硬化且雨污分流，有雨污水收集设施；仓储设施均密闭；企业设置废水三级防控，保证可能受污染的雨水被截留至雨水明沟，最终进入事故水池。本项目废水管道全部地上可视，可在第一时间发现泄露并采取措施。在全面落实三级防控措施的情况下，泄漏物料、受污染的雨水或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

#### 5.6.4.3 大气沉降

本项目五氯化磷装置尾气经尾气吸收塔（3级碱洗）处理，进入大气的主要污染为 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$ ，这些污染物进入大气后，随大气扩散，以其污染源为中心，成条带状或椭圆状分布，其长轴沿当地风向延伸，污染物随着飘尘以及种气溶胶在一定距离内沉降到土壤中，破坏土壤生态系统。

##### （1）预测模式及参数的选取

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E中的单位量土壤中某种物质的增量计算，其计算公式为：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho b \times A \times D)$$

式中：

$\Delta S$ —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的年输入量，g；

$L_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

$R_s$ —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

$\rho_b$ —表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；

$A$ —预测评价范围，m<sup>2</sup>；

$D$ —表层土壤深度，一般取0.2 m，可根据实际情况适当调整；

$n$ —持续年份，a。

相关参数的选取：区域土壤背景值采用土壤环境质量现状监测值各点平均值；根据导则要求，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。

### （2）污染物进入土壤中的方式

项目污染物氯化氢、氯气进入土壤方式主要为大气沉降影响。污染物随废气排放进入环境空气后，通过干沉降和湿沉降进入厂区内及厂区周围1.0 km内范围内的土壤。

### （3）预测参数选取

干沉降累积量 $Q$ 可以根据单位面积的干沉降通量计算得出。干沉降通量是指单位时间内通过单位面积的污染物质，单位为mg/m<sup>2</sup>·S。预测点地面浓度与粒子沉降速率的乘积即为该点干沉降通量。则有：

$$Q = C \times V$$

$$\text{年输入量 } I_s = 10 \times C \times V \times A \times T$$

式中： $C$ ：预测点的年均地面浓度；

$V$ ：粒子沉降速率；

$A$ ：预测评价范围，m<sup>2</sup>（以最大落地浓度点为半径的范围）

T: 沉降时间 (取4800h,  $1.728 \times 10^7$ s)

干沉降粒子的沉降速度可应用斯托克斯定律求出:

$$V = gd^2(\rho_1 - \rho_2)/18u$$

式中: V: 表示沉降速度, m/s;

g: 重力加速度,  $m/s^2$ ;

d: 粒子直径(直径取  $0.3 \mu m$ )m;

$\rho_1, \rho_2$ : 颗粒密度和空气密度,  $kg/m^3$ ;

u: 空气的粘度, Pa·s (20°C时空气粘度为 $1.81 \times 10^{-5}$  Pa·s)

采用土壤中污染物累积模式计算的第1年、第5年、第10年、第20年的落地浓度极大值网格内土壤中相应污染物输入量累积值见表5.6-6。

表5.6-6 落地浓度极大值网格内土壤中污染因子输入量累积值 (mg/kg)

预测因子/年限	1	5	10	20
氯化氢	2.62E-07	1.31E-06	2.62E-06	5.24E-06
氯气	1.14E-07	5.71E-07	1.14E-06	2.28E-06

根据《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018)中表1第二类用地筛选值, 氯化氢、氯气均暂无相关标准。土壤环境影响尚在可控制范围内。

此外采取环评要求的污染防治措施后, 各项污染物可以达标排放, 结合本工程预测结果表明, 大气污染物对周围环境空气的贡献很小, 沉降到土壤中比例很小, 故对土壤的结构和理化性质不会产生明显的影响。

### 5.6.5 土壤环境影响评价小结

本项目济源市清水精细化工产业园内, 属于规划工业用地。区域位于济源市清源水处理有限公司现有厂区内, 项目针对各类污染物均采取了相应的污染治理措施, 可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生, 可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源, 确保项目对区域土壤环境的影响水平处于可接受水平。因此, 只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施,

项目对区域土壤环境影响是可以接受的。

## 5.7 施工期环境影响分析

工程建设基本内容包括挖方、填方、厂区土地平整、厂房建设及设备安装等。项目施工期对周围环境的主要影响内容包括施工及运输扬尘，施工中的冲洗废水、洗涤废水和施工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声。

### 5.7.1 施工扬尘的影响分析及对策

#### 5.7.1.1 基本要求

为加强大气污染防治，进一步深入贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕97号）、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省2020年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办〔2018〕14号）、《济源产城融合示范区2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》（济环攻坚办〔2020〕19号）的要求，结合本工程特点，为减少项目施工对周边大气环境的影响，评价提要求本工程施工现场建立动态管理清单，全面开展标准化施工，按照“谁施工、谁负责，谁主管、谁监督”原则，严格落实“六个百分之百”、开复工验收、“三员”管理制度。

#### 5.7.1.2 各方责任

工程涉及的各方人员，建设单位、施工单位和项目负责人应按各自职责做好施工期扬尘防治工作，具体如下：

##### （1）建设单位责任

建设单位应当将施工扬尘防治费用列入工程造价，在工程施工招标文件中明确施工现场扬尘防治的具体要求，在与中标单位签订的施工合同中明确施工现场扬尘防治的内容。

##### （2）施工单位责任

施工单位是实施施工扬尘防治工作的责任主体，应制定本企业施工扬

尘防治工作管理制度和落实措施，保证扬尘治理所需费用的投入，加强扬尘治理工作检查考核。

### (3) 项目负责人责任

项目负责人作为施工现场扬尘防治工作的第一责任人，应对工地实行统一协调和管理，负责成立现场扬尘治理管理机构，明确人员和责任，按照承包范围制定建筑施工现场扬尘防治措施并落实到位，组织开展施工现场扬尘防治的日常检查工作。

#### 5.7.1.3 具体措施

在施工期扬尘防治的具体措施方面，评价提出以下要求：

(1) 施工现场四周必须按国家有关标准规定设置连续围挡，围挡设置高度不低于 1.8 米（临主干道围挡不低于 2.5 米）。市区建筑工程施工现场应使用坚固、美观、可周转使用的硬质施工围挡。拆除工地必须设置隔离围挡，围挡应封闭严密。

(2) 施工现场出入口必须设置车辆冲洗池和定型化车辆自动冲洗装置，保证运输车辆不带泥上路。

(3) 场内主要道路及工作区必须进行地面硬化，确保地面坚实平整；施工现场主要道路应适时洒水和清扫。闲置场地应进行固化、绿化等防尘处理。建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放整齐。

(4) 施工现场在进行土方开挖、回填、转运作业前，应对可能造成的扬尘污染程度进行判定，在正常施工情况下不能有效控制扬尘的，应当对拟作业的土方事先采取增加土方湿度等处理措施，以有效减少扬尘污染。施工过程中应当采取有效降尘防尘措施，多余土方应及时清运出场。现场堆置需要回填使用的土方应进行表面固化和覆盖。

(5) 出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运作业及工程拆除等作业。

(6) 施工单位必须建立施工现场保洁制度，有专人负责保洁工作，

及时洒水清扫，做到工完场清，道路清洁。

(7) 施工单位选用的土方或工地垃圾运输车辆，应当为密闭式或有覆盖措施的运输车辆；泥浆运输车辆必须选用全密闭式车辆。施工总承包单位应对施工现场运输沙石、灰土、渣土、工程土、泥浆等散体物料的车辆封闭严密情况进行监督检查，防止遗洒飞扬。

(8) 建设单位和施工单位应认真对待公众针对施工现场扬尘污染问题的反映和投诉，积极采取整改措施，消除扬尘污染。

(9) 运输道路、施工现场应定时洒水，并配备至少 2 辆洒水车，每天至少两次以上，运输车辆经过村庄等敏感路段时加强洒水强度和密度。

(10) 施工临时堆场应尽量选在附近村庄和居民点下风向 300 米外，远离居民区或其它人口密集处，置于较为空旷的位置，减少物料扬尘和有害气体对居民的污染影响。

综上，在采取合理防范措施后，本项目施工扬尘对大气环境影响不大。

### 5.7.2 施工污水的影响分析及对策

施工期排放的废水主要为施工中的冲洗废水和洗涤废水，以及施工人员的生活污水。施工人员生活污水产生量按 10~20 升/日·人计，施工现场居住人员按 100 人计，其日产污水量 1~2m<sup>3</sup>，工程施工期生活用水利用厂区现有设施，生活污水排入综合污水处理站处理。

施工冲洗废水中主要污染物为 SS、石油类，其产生量及水质状况是随机的，变化较大，经类比调查表明多数施工现场这部分废水均随意排放。因此评价建议：工程施工中要尽量减少用水量，避免施工废水排放，工地应设一个临时沉淀池，收集施工中产生的各类冲洗废水，经沉淀处理后复用，作为混凝用水和场地洒水，禁止将施工废水排入地表水体。节约用水，减轻对地面水环境的污染影响。

施工期废水大部分循环利用、生活污水产生量较小，且随施工结束而结束，所以，施工期对水环境影响不大。

### 5.7.3 施工固废的环境影响分析及对策

工程产生的固废主要是建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。建筑垃圾如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收、送废物收购站处理；混凝土废料、废砖、石、砂等废弃渣土集中堆放，可用于回填或定时清运至环境卫生主管部门指定地点处理。施工人员生活垃圾经收集后送垃圾填埋场处理。

严格渣土运输车辆规范化管理，实施建筑垃圾从生产、清运到消纳的全过程监管。

### 5.7.4 施工噪声的环境影响分析及对策

本工程施工期中主要噪声源为挖掘机、铲车、振捣棒等各类施工设备工作运行中产生的机械性噪声及振动噪声。主要设备噪声源强见表 5.7-1。

**表 5.7-1 主要施工设备噪声源强 单位：dB(A)**

施工设备	距声源 10m 处 A 声级	施工设备	距声源 10m 处 A 声级
铲车	100	电锯	105
振捣棒	86	空压机	92
混凝土搅拌车	90	平地车	85
挖掘机	86	风镐	100

为防止噪声对附近居民区造成影响，建设阶段的施工作业应参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行，对产生噪声和振动较大的打桩作业，必须安排在白天（6~22 时）进行。推土机、挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、振捣机、电锯等作业也最好在白天进行，如需夜间作业时，要保证施工场地边界处噪声不超过 55dB(A)。运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量。

施工阶段的影响是短期的，因此应加强对施工现场的管理，并采取有效的防护措施以最大限度地减少施工阶段对周围环境的影响。

### 5.7.5 施工期生态环境影响分析及对策

根据现场调查，项目所在区域内无受国家和省级保护的一、二级动植物及其生境，无珍稀、濒危动植物及其生境。

项目在现有厂区内建设，评价建议厂方在项目建设和营运时采取的生



态防护措施为：

（1）在施工时对边坡进行随填随加固，边坡坡面利用粒径较大的废石进行坡面平整，以减少水土流失量；

（2）施工单位要规范施工，施工过程中边开挖、边回填、边碾压；

（3）在保障施工质量基础上，尽量缩短施工期，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期；

（4）为尽量减少因降雨而引起的水土流失，施工期间，要注意土方的合理堆置，结合地形条件要求各开挖面及临时堆存土料采取临时排水措施；

（5）施工机械和人员要按规划的施工平面布置进行操作，不乱占土地，施工机械及建筑材料不乱停、乱放，以免加剧水土流失；

（6）施工结束后，首先对污染物质进行清除或掩埋处理，然后对临时占地采取植被恢复。

## 第6章 工程污染防治措施评价

污染防治措施分析目的是根据环保管理部门关于工程实行“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，重点论证工程所采用的各项污染防治措施的先进性、可行性、可靠性，提出切实可行的改进方案或对策建议，以便使工程中存在的环保问题得到合理解决，最大限度地减小工程对环境的不利影响，并对工程的环保设计及投产后的环境管理提供依据。

### 6.1 工程废气污染防治措施评价

#### 6.1.1 废气污染防治措施及效果汇总

##### 6.1.1.1 有组织排放废气防治措施

本项目废气主要来源于五氯化磷装置废气，包括反应器超压排气、氯气干燥塔再生废气、放料真空机组废气、灌装间包装废气，这部分废气各自收集后进入1套尾气吸收装置（三级碱液喷淋塔）处理后达标排放。出尾气吸收装置的废气主要为 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$ 。

工程废气处理收集流程见图6.1-1。

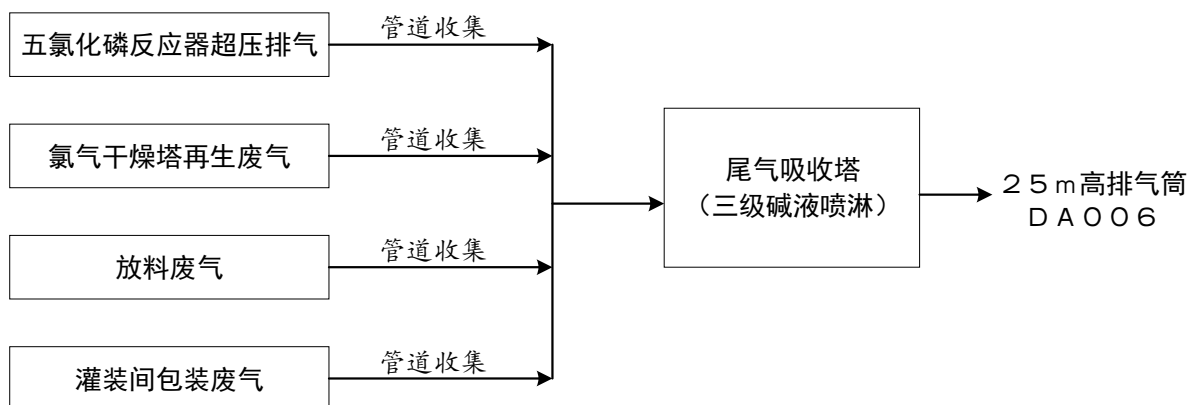


图 6.1-1 工程废气处理收集流程示意图

本项目五氯化磷装置废气主要成分为 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{PCl}_3$ 、 $\text{PCl}_5$ ，废气产排情况见表6.1-1。

表 6.1-1 五氯化磷装置尾气污染防治措施及效果

产污环节	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	治理措施	去除效率	产生情况			排放情况			排放限值
					速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	mg/m <sup>3</sup>
五氯化磷装置、灌装间	15000	Cl <sub>2</sub>	尾气吸收装置（三级碱液喷淋）	99%	1.2	80	9.6	0.012	0.8	0.096	8
		HCl		99.4%	4.5	300	36	0.027	1.8	0.216	20
排气筒：高 25m，内径 0.6m											

由表 6.1-1 可知，五氯化磷装置尾气经处理后排放的 Cl<sub>2</sub>、HCl，排放浓度分别为 0.8mg/m<sup>3</sup>、1.8mg/m<sup>3</sup>，可以满足《无机化学工业污染排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 3 中限值标准（氯气≤8mg/m<sup>3</sup>，HCl≤20mg/m<sup>3</sup>）。

#### 6.1.1.2 无组织排放废气防治措施

无组织排放指大气污染物不经过排气筒的无规则排放。对于企业来说无组织排放源数量多、分布广、阵发性强，污染扩散相互影响和干扰，且与生产过程关系紧密，因此无组织排放治理要采取源头治理、过程控制和系统管控的综合控制措施。

##### ①源头治理

排查梳理无组织排放源，优化生产工艺流程、设备和作业方式，减少无组织排放源的数量和排放强度。

##### ②过程控制

应对生产过程的无组织污染行为和治理过程实时记录和精细化管控。

##### ③系统管理

应采取全厂系统治理，结合全厂主要污染物监测网络，建设系统化管理平台，实现无组织排放的“有组织化”集中管控。

#### 6.1.2 废气污染防治措施可行性分析

### 6.1.2.1 有组织废气的治理

碱液喷淋塔是一种效率高、压力损失较低的吸收设备，其工作原理为：在主体部分中装有填料，废气通过引风机作用在管箱中上升，采用的吸收液从喷淋装置分配到填料上形成薄膜层，产生较大的气液接触面。废气中污染物在填料表面被传质、吸收，随着填料层逐级下降，最后进入气液分离箱，未吸收气体通过排气筒排放，液体由管道排入净化液贮槽，贮槽中采用 pH 值显示控制自动加药泵配置吸收液，吸收液可循环使用。碱液喷淋塔具有耐腐蚀性能优异、传质性能良好、不易结垢和安装维护简便等特点，尾气经 25m 高烟囱达标排放。

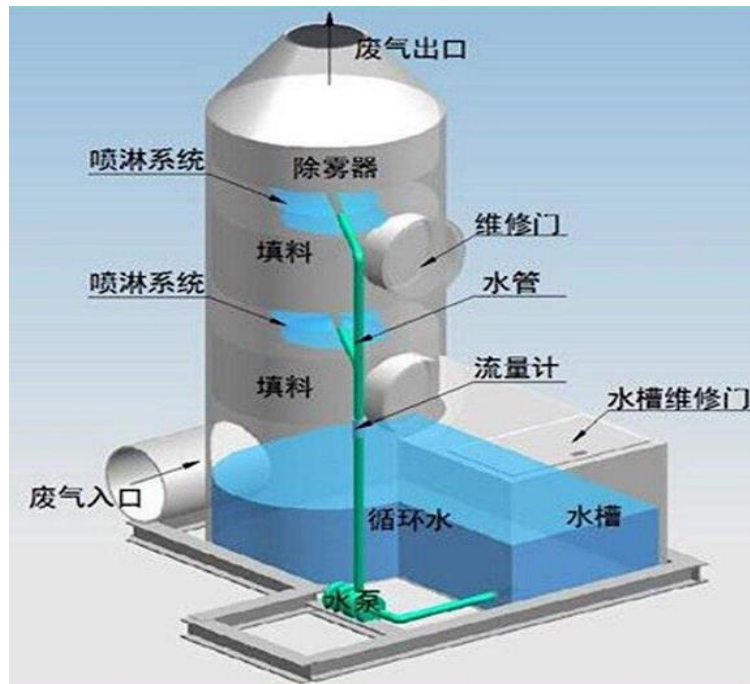


图 6.1-2 碱液喷淋塔工作原理示意图

本工程进入尾气吸收装置前的废气主要成分为  $N_2$ 、 $Cl_2$ 、 $PCl_3$ 、 $PCl_5$ ，为酸气气体，其中  $Cl_2$ 、 $PCl_3$ 、 $PCl_5$  均极易与水反生反应生成  $HCl$ ，此外还有次氯酸和少量亚磷酸。 $HCl$  水的溶解性很大，采用水吸收（多次循环吸收）去除  $HCl$  去除率较高，单级吸收效率大于 90%，采用氢氧化钠作为吸收剂，氢氧化钠可以与  $HCl$  发生反应，对过三级碱吸收可以进一步提高对

HCl 的处理效率。碱液吸收的次氯酸、HCl 转变为次磷酸钠、氯化钠，有效氯达到 5%时可作为副产品出售。

现有工程三氯化磷装置尾气采用 2 级水吸收+1 级碱液吸收，其常规监测数据显示排放浓度分别为  $1.67\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.71\text{mg}/\text{m}^3$ ，本工程采用三级碱液喷淋，去除  $\text{Cl}_2$ 、HCl 效果要优于 2 级水吸收+1 级碱液吸收。

综上，采用三级碱液喷淋去除  $\text{Cl}_2$ 、HCl，从工艺上讲是可行的。

### 6.1.2.2 无组织废气的治理

本工程拟采用的无组织废气治理措施如下：

(1) 采用先进的 DCS 集散控制系统，物料输送采用密闭管道输送，防止泄漏。并选用耐腐蚀的管道，以减少各种有害物料泄漏引起火灾/爆炸或中毒事故。

(2) 设计阶段应按照设计标准和工程经验选和质量可靠的设备、管道、阀门及管路附件，增加运行管理，及时更换相关零部件，将设备和管道的腐蚀控制在合理范围内，减少装置跑、冒、滴、漏现象的发生，降低污染物的无组织排放量。

(3) 在工艺允许的条件下，尽量减少物料输送管线阀门、法兰等的连接，物料转移采用管道转移，尽量减少中间储罐物料存储时间。

(4) 制定工艺操作规程和岗位操作说明，减少人工误操作。

(5) 各装置区安装符合国家防火防爆规范要求的密闭采样器，对管道内工艺状况下的各种有毒、有害、易燃等危险的中、低压气、液介质进行无泄漏采样，便于监控装置区物料输送情况，并防止有毒、有害介质对操作者的伤害，同时避免易燃、易爆介质在采样时可能造成的危险事故。

(6) 加强厂区绿化，减少无组织废气对周围环境的影响。

评价认为只要加强管理，严格操作，可减少本项目无组织废气的排放，处理措施可行。

## 6.2 工程废水污染物防治措施评价

### 6.2.1 废水污染防治

本项目废水去向见表 6.2-1。

表 6.2-1 本项目废水处理措施一览表

编号	污染源	废水量 (m <sup>3</sup> /d)	主要污染因子	治理措施
W1	循环冷却水 排污水	2.4	COD、氨氮、SS、盐类	送厂区综合废水处理站处理
W2	地面冲洗水	3.84	COD、SS	
W3	生活污水	1.2	COD、氨氮	

由上可知，本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

#### 6.2.1.1 废水处理工艺

本项目废水处理依托厂内现有的综合废水处理站。

厂区综合废水处理站由预处理+综合生化处理和污泥处理三部分组成，处理规模 600m<sup>3</sup>/d，采用“破络合电解塔+芬顿氧化+厌氧+好氧+多介质过滤器”工艺处理。

##### (1) 预处理

包括破络合电解、催化氧化、中和混凝、斜板沉淀等。

生产废水原水首先进过收集进入专设的生产废水集水池，利用废水本身呈现强酸性这一特点，出水由提升泵输送进入破络合电解反应器做初步处理，同时向破络合电解塔中曝气，破络合电解塔内分层分块放置专用高效电解填料包，微电解反应对废水的处理原理是基于电化学反应，在酸性条件下，专用高效电解填料包被电解生成新生态 Fe<sup>2+</sup>，与铁、碳颗粒间形成无数的微电解池，可以使得废水中的大分子有机物降解为小分子，从而去除 COD 及其它有机污染物，还能破坏废水中发色物质的发色基团，达

到脱色的目的；破络合电解塔出水自流进入芬顿氧化槽，向其中投加双氧水  $H_2O_2$ ，和  $Fe^{2+}$  形成强氧化性的 Fenton 试剂，能产生氧化能力很强的  $\cdot OH$  自由基，在催化作用下，该自由基可以使难以通过生化降解去除的高分子芳香环破坏（甲醛、苯酚皆得到有效的大幅度的去除），从而降解去除。

经过催化氧化后出水进入中和混凝槽，向其中投加碱液，调整 pH 至 8~9，投加钙盐凝聚剂进行除磷反应、同时再投加助凝剂，将催化反应产生的悬浮物杂质予以絮凝成较大的结合体，出水进入高效斜板沉淀器进行固液沉降分离。沉淀之后的上清液出水进入综合调节池，同时厂区的处理后生活污水作为营养源也进入中间调节池。

### （2）综合处理

中和调节池出水经过适当补充投加营养碳源调整 B/C 比至 0.4 以上之后，由提升泵增压至缺氧水解池，池内悬挂弹性立体填料作为生物膜载体，生物膜载体采用聚乙烯弹性填料，该填料比表面积大、易持膜，且不易使生物膜结成球团。在缺氧条件下，在水解菌等异养菌及其它微生物作用下进行水解反应，使水中的大分子物质分解成小分子物质，难降解物质分解成易分解物质。虽然兼氧阶段对 COD 等去除率不高，但它提高了 BOD<sub>5</sub>/COD<sub>cr</sub> 比值，可提高好氧生化处理的效果。

缺氧水解池出水进入接触氧化池。接触氧化法是一种以生物膜法为主，兼有活性污泥法的生物处理装置，通过罗茨风机提供氧源，生物膜载体采用聚乙烯弹性填料，该填料比表面积大、易持膜，且不易使生物膜结成球团，供氧曝气系统采用高效旋混式曝气器，该装置具有气泡细，永不堵塞，氧利用率高，布气均匀的特点。有效的保障了池内微生物的供氧需要。经过生化降解之后的出水进入活性污泥回流池，将流失的生物菌予以补充回流至生化系统。出水进入混凝二沉池，进行固液沉降分离。二沉池上清液经过多介质过滤器过滤进一步澄清之后、进入清水池，达标回用。

### （3）污泥处理

系统沉淀池排泥进入污泥浓缩池集中，经过脱水之后的滤液回流至生产废水调节池处理，泥饼外运处理。

废水处理站处理工艺流程见图 6.2-1。

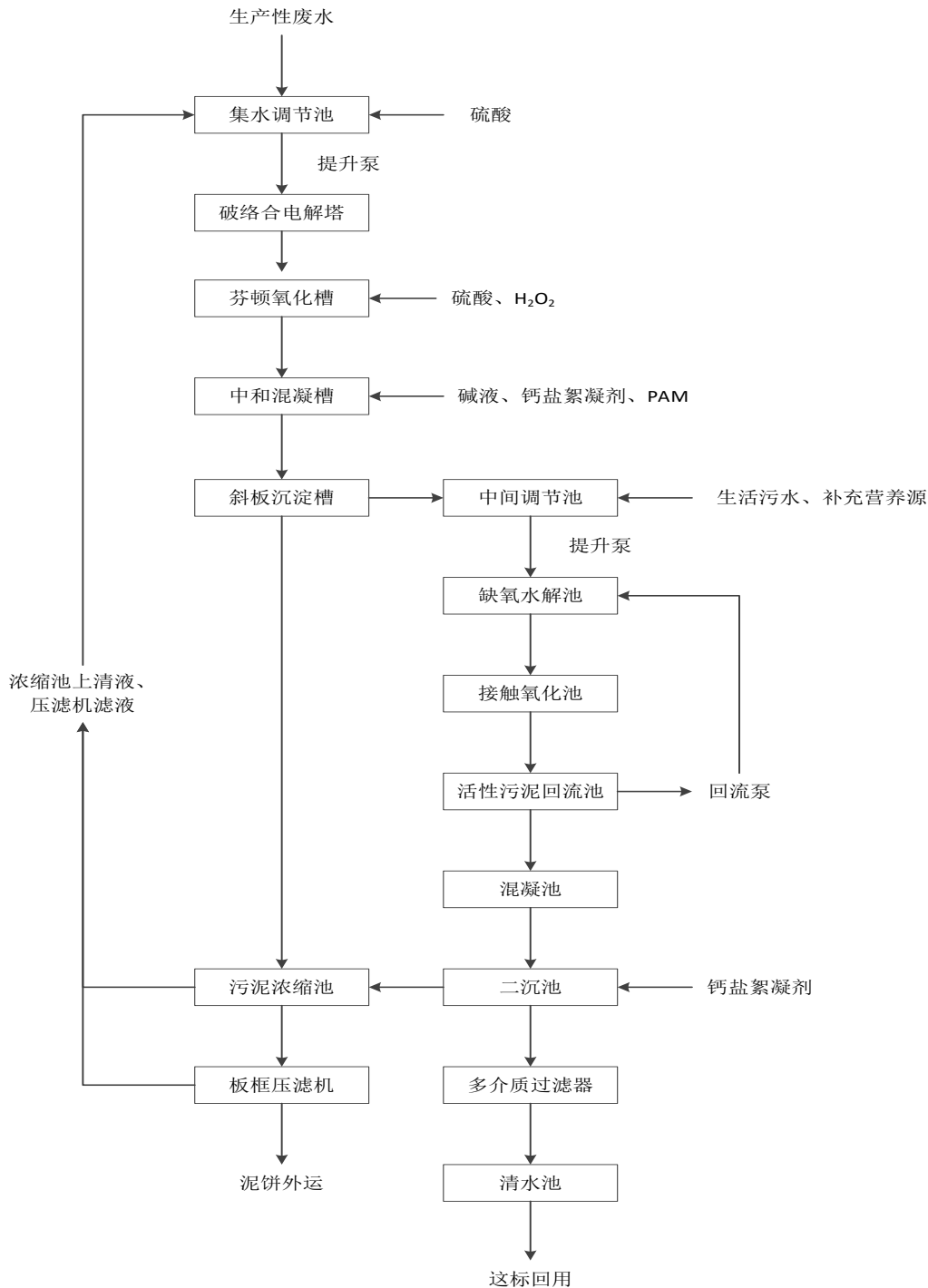


图 6.2-1 废水处理站处理工艺流程示意图

### 6.2.1.2 本项目废水处理依托可行性分析



本项目有 7.44m<sup>3</sup>/d 的循环冷却水排水、生活污水及地面冲洗水需送废水处理站处理。循环冷却水系统、生活污水系统均依托现有工程，地面冲洗水水质与现有的三氯化磷装置地面冲洗水水质相近，因此项目排水水质可以满足废水处理站进水要求。

废水综合处理站设计处理能力 600m<sup>3</sup>/d，目前处理废水约 180m<sup>3</sup>/d，回用的清水量 164m<sup>3</sup>/d。本项目需要处理的废水量为 7.44m<sup>3</sup>/d，现有废水处理站有能力接收和处理。

综上，本项目废水产生量较小，本项目废水依托厂内现有废水处理站处理是可行的。

### 6.2.2 初期雨水及消防废水收集处理措施

#### (1) 初期雨水池

工程厂区内排水系统为雨污分流，雨水排放口设置雨水监测池及切断设施，经监测合格的雨水排入下一级管网，如雨水受到污染应立即切断排放口并进行收集，防止事故污水通过雨水管道排入周边水体。

工程用地面积 2250m<sup>2</sup>，按收集 15min 雨水计，计算项目最大初期雨水产生量。

项目实行雨污分流，初期雨水按照同济大学解析法编制的济源地区公式计算：

$$q = \frac{22.973 + 35.317 \lg Tm}{(t + 27.857)^{0.926}}$$

本项目重现期 P 值取 3 年，降雨历时取 30 min，经计算评价建议在厂区设置收集前 15 分钟的初期雨水（雨量为 28.3m<sup>3</sup>），其 COD 浓度约为 500mg/L，BOD<sub>5</sub> 约 250mg/L、SS 约 300mg/L。

#### (2) 事故水池

根据《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2019），应急事故废水的最大量计算为：

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2+V_3)\max$$

式中：V1— 收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

V2— 发生事故的储罐或装置的最大消防水量， $m^3$ ；

V3— 发生事故时混入事故废水收集系统的降雨量， $m^3$ ；

### ① 物料量

项目区单个储罐最大贮存量为  $80m^3$

### ② 消防水量

根据消防工程设计，消防冷却水用量应按罐区内最大一个储罐用水量确定：当储罐容积小于  $400m^3$  时，不应小于  $37L/s$ ，大于或等于  $400m^3$  时，不应小于  $45L/s$ 。本项目储罐容积最大为  $80m^3$ ，消防用水量取  $37L/s$ ，持续时间取  $2h$ ，则消防废水量为  $266.4m^3$ ；

### ③ 降雨量

$$V_3=10q \cdot f$$

$$q=q_a/n$$

q——降雨强度， $mm$ ；

$q_a$ ——年平均降雨量， $mm$ ；根据气象站气象要素统计此处取  $601.67$ ；

n——年平均降雨日数；根据中国天气网站上数据，此处取  $69$ ；

f——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $ha$ 。

经计算发生事故时混入事故废水收集系统的降雨量为  $19.6m^3$ 。

**表 6.2-3 事故水池计算结果一览表**

序号	参数	本项目取值 ( $m^3$ )
1	V1	80
2	V2	266.4
3	V3	19.6
合计	$V_1+V_2+V_3$	366

综上，本工程事故废水最大量为  $366m^3$ 。现有工程在厂区东北角设有一个  $4500m^3$  事故废水池（兼初期雨水池），水池位于厂区地势较低位

置，废水可通过自流和输送泵辅助下顺利进入事故池，并设有抽水设施，可将事故废水排入废水处理站进行处理。由《济源市清源水处理有限公司突发环境事件风险评估报告》（2019.9）可知，现有工程事故状态下需进入事故水池的事故废水总量 1969m<sup>3</sup>。本项目需收集的事故废水为 366m<sup>3</sup>，因此厂区现有的事故废水池能够满足本次收集事故废水的容积需求。事故水池中的水用泵送至厂区废水综合处理站，处理达标后回用，不外排。

### 6.3 噪声污染防治措施评价

本工程主要噪声源有风机、泵类等，产生空气动力学噪声或机械振动噪声，各噪声源的声压级在 70~90dB(A)之间。工程营运期在拟采用的降噪措施主要有：

- 1) 优选低噪声设备、并采取适当的降噪措施，机组基础设置衬垫、从源头减少噪声影响。
- 2) 合理布置产噪声设备，使设备与厂界距离大于 10 米。
- 3) 加强设备的维修保养，保证相对运动件结合面的润滑并降低结合面的表面粗糙度，使设备处于最佳工作状态。
- 4) 各种泵类设立在泵房类，采用隔音罩，配置减振基础。泵体与管道采用软接头连接。
- 5) 管道与墙体接触的地方采用弹性支承，挖低水泥基础，水泵机座与基础使用减振器连接。
- 6) 风机进口安装消音器，采用隔离布置，设置减振基础，柔性连接。
- 7) 加强和完善道路和厂区的绿化，在道路两旁，主要装置及其他声源附近，尽可能多种植高大树木。

在采取隔声降噪措施的情况下，厂界噪声能够达到 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准，不会对敏感点和区域声环境造成影响，当地声环境仍能满足声环境功能区规划。

由上可知，项目噪声污染防治措施可行。

## 6.4 固体废物污染防治措施评价

### 6.4.1 危险废物贮存方案

本项目危险废物贮存场所基本情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所(设施)名称	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积 m <sup>2</sup>	贮存方式	贮存能力	产废周期
现有危废暂存间	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	厂区东北角	2	桶装	30m <sup>2</sup>	180 d

济源市清源水处理有限公司已建有 1 个符合要求的 30m<sup>2</sup> 的危废暂存间，位于厂区东北角，目前主要用于存放厂内产生的废活性炭、废滤布，废水处理沉积渣、生化污泥、废机油，外委信阳金瑞莱环境科技有限公司处置。

本项目仅有设备检测、维修时产生废机油，产生量较小。厂内危废暂存间 30m<sup>2</sup>，可以满足本项目危废暂存需求。

厂内危废间进行了防渗处理，危废库防渗漏、防雨、防流失效果良好，可避免危废对周边水和土壤环境的污染。公司安环部负责危废的处置，并做有相关记录，避免危废流散造成环境危害。河南省固体废物环境管理信息系统已建成运行，本项目产生的危险废物需及时在系统中填报。

### 6.4.2 危险废物暂存过程污染防治措施

#### 6.4.2.1 危险废物暂存间的设置要求

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中具体要求如下：

##### (1) 一般要求

- ① 固体危险废物在贮存设施分别堆放。
- ② 必须将危险废物装入容器内，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。
- ③ 盛装危险废物的容器上必须粘贴相应的标签。

## (2) 危险废物贮存设施的运行与管理

① 从事危险废物贮存的单位，必须认定危险废物可以贮存后，方可接收、暂存。

② 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。

③ 盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

④ 每个堆间应留有搬运通道。

⑤ 不得将不相容的废物混合或合并存放。

⑥ 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营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、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3a。

⑦ 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑧ 泄漏液、清洗液、浸出液必须符合 GB 8978 的要求方可排放，气体导出口排出的气体经处理后，应满足 GB16297 和 GB14554 的要求。

济源市清源水处理有限公司危废间建设和管理均满足以上要求，并已通过验收。

### 6.4.2.2 危险废物暂存间标志

厂内危废暂存间已按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）标准要求，设置环境保护图形标志牌。

公司每年对标志牌进行检查和维护一次，确保标志牌清晰完整。

### 6.4.3 危险废物收集过程污染防治措施

#### 6.4.3.1 制定收集计划

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划，计划应包括收集任务概述、

收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

#### 6.4.3.2 制定详细的操作规程

危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

#### 6.4.3.3 配备必要的个人防护设备

危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

#### 6.4.3.4 采取安全防护和污染防治措施

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

#### 6.4.3.5 采取合适的包装形式

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

(1) 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

(2) 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

(3) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

(4) 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。

(5) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行

管理和处置。

(6) 危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

#### 6.4.3.6 危废收集作业还应满足的要求

(1) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

(2) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

(3) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

(4) 危险废物收集应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

(5) 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。

(6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

#### 6.4.4 危险废物内部转运污染防治措施

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 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参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，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，并对转运工具进行清洗。

(4) 对产生的危险固废，按班次转移。

(5) 临时包装要求，收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮

存，但正式运输前应按本标准要求包装。

#### 6.4.5 危险废物外部转运污染防治措施

危险废物的运输需由具有相应资质的公司，在按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）要求的基础上以公路运输的形式进行运输，具体的转移和运输要求如下：

##### 6.4.5.1 危险废物的转移要求

危险废物的转移、运输，必须严格按照《固废法》和《危险废物转移联单管理办法》的规定，执行危险废物转移联单制度；转移过程，产生单位、运输单位和接受单位必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单和领取转移联单编号，及时提交联单至移出地环保部门及接受地环保部门，不能延迟提交时间或不提交联单，并保管好应由产生单位、运输单位和接受单位保存的联单。具体应做好以下工作：

①危险废物产生单位在转移危险废物前，须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。产生危险废物的单位一年内需要多次转移同种危险废物的，应当于每年11月30日前向省或者省辖市环境保护主管部门申报次年危险废物转移年度计划。危险废物转移年度计划经批准后，每次按计划转移危险废物时不再审批。经批准后，产生单位应当向移出地环境保护主管部门申请领取转移联单。

②在省辖市行政区域内转移危险废物的，由所在地省辖市环境保护主管部门批准；在省内跨省辖市转移危险废物的，由移出地省辖市环境保护主管部门商经接收地省辖市环境保护主管部门同意后批准；跨省转移危险废物的，由省环境保护主管部门商经接收地省级环境保护主管部门同意后批准。

③产生单位应当在转移危险废物前三日内报告移出地环境保护主管部门，并同时报告接收地环境保护主管部门。



④危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

对危险废物产生量大、种类单一、转移频繁的单位，经省级环境保护主管部门批准，可实行一日一单制度，但每单必须附详表对当日转移情况进行说明。详表内容包括危险废物的种类、特性、转移数量、禁忌及应急措施以及危险废物产生、运输和经营单位联系方式。

⑤危险废物产生单位、经营单位和运输单位应如实、完整填写危险废物转移联单各栏目内容。

⑥危险废物产生和经营单位应妥善保管转移联单，接受环境保护主管部门对联单运行情况的检查。联单保存期限为五年。

危险废物产生和经营单位应当自危险废物转移活动结束后两个工作日内将转移联单报送批准转移计划的环境保护主管部门。

⑦转移危害特性特别巨大的危险废物（如废汞触媒）时，应采用押运员制度。

#### 6.4.5.2 危险废物的运输要求

（1）危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部颁发的危险货物运输资质。

（2）运输危险公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]年第 9 号）、JT617 以及 JT618 执行。

（3）运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

（4）危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

（5）危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

① 卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当个人防护设备。

② 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③ 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

综上所述，本项目需要运输的危险废物主要为废机油，在妥善包装的情况下，运输过程中对环境的不利影响较小，其运输方式、运输路线较为合理。

#### 6.4.6 危险废物管理台帐制度

本项目危险废物产生要建立危险废物管理台帐，如实记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项；确保危险废物合法利用或处置，杜绝非法流失。

危险废物管理台账内容包括企业产生危险废物的种类、产生量、贮存、利用、处置等情况。

危险废物台账应与生产记录相结合，严禁弄虚作假。危险废物管理台账至少应保存10年。

#### 6.4.7 危险废物申报登记制度

根据《河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）》危险废物产生和经营单位应当向所在地县级以上环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项。申报内容包括单位基本情况和危险废物产生、贮存、利用、处置等情况。

于每年1月15日前将本年度危险废物申报登记材料报送市、县环境保护主管部门。

#### 6.4.8 一般固废贮存方案及污染防治措施

本项目一般固废主要有干燥塔废分子筛即产即清，有厂家回收；生活垃圾在厂内设有垃圾收集箱，交由当地环卫部门统一处理。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到合理利用或妥善处置，评价认为本项目固体废物的处理处置措施可行。

## 6.5 地下水污染防治措施

### 6.5.1 防渗原则

本项目运营期如管理不善可能会出现地下水污染的环境问题。为防止场区和区域地下水污染，本项目各装置区、储存区和污水输送管道均需采取严格的防渗措施，杜绝渗漏。在场区污水输送管线沿途等处进行防渗、防腐工程，做好地面硬化处理，并设置防渗层。根据当地地下水流向设置地下水监控井，定期委托有资质的监测站监测，如发现地下水水质异常，及时通知环境保护主管部门，并及时对场内进行检查，杜绝污染继续进行。

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

### 6.5.2 源头控制措施

#### 6.5.2.1 各类废物处置方案

本项目生产工艺简单，产生的危险废物仅有设备检修、维修时更换的废机油，用密封桶盛放暂存于危废暂存间，定期交由信阳金瑞莱环境科技有限公司处置。

公司厂内设置有 1 座 30m<sup>2</sup> 危废库，危废库进行了防渗处理，危废库防渗漏、防雨、防流失效果良好，可避免危废对周边水和土壤环境的污染。公司安环部负责危废的处置，并做有相关记录，避免危废流散造成环境危害。

由上可知，项目各类固废少量外委处置。固废的暂存设施满足暂存要求，采取了防渗措施，降低了污染物对地下水污染的可能性。

#### 6.5.2.2 工艺、管道、设备、污水储存等污防措施

本项目五氯化磷生产采用气-气连续生产工艺。建设单位以“生产可靠、

技术先进、节省投资、提高效益”的设计原则，在设计中根据项目的特点优化工艺设计方案，选择可靠和先进的技术装备，引进国内先进的生产设备和配件，该生产工艺产品得率较高，具备可靠性的特点。

项目主体设备采用了连续生产、集中控制的方式，确保系统处于最佳的状态，提高了产品产率。上述自动化系统不仅为产品质量提供了有力的保障，而且提高了资源利用效率，减少了生产过程中污染物的产生和排放。

本项目的管道、设备等要选用质量合格的；阀门、仪表、管道密封点，以及压缩机、泵密封环要设计可靠的密封措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏。

本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

综上，项目针对固废、工艺、管道、设备、废水处理等均提出了污染防治措施，在运营过程中，加强管理，可杜绝污水“跑、冒、滴、漏”现象的发生，切断废水污染地下水的途径，减少对周围地下水的影响。

### 6.5.3 地下水污染分区防控措施

根据本项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，对场地提出防渗技术要求。

污染控制难易程度分级参照表 6.5-1。

表 6.5-1 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

场地天然包气带防污性能分级参照表 6.5-2。

表 6.5-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	$M_b \geq 1.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定。
中	$0.5m \leq M_b \leq 1.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $M_b \geq 1.0m$ , $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。
注: $M_b$ : 岩(土)层单层厚度 $K$ : 渗透系数	

根据勘察结果,项目场地天然基础层的包气带防污性能为“中”。

根据项目区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式,划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。划分方式参照表 6.5-3。

表 6.5-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	易-难	重金属、持久性 有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
一般防渗区	中-强	易	重金属、持久性 有机物污染物	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB16889 执行
	弱	易-难	其他类型	
	中-强	难		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

### (1) 重点防渗区

重点防渗区是指事故风险危险区、位于地下或者半地下的生产功能单元,污染物中含有重金属或持久性有机污染物,污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位,如五氯化磷装置区、废气处理设施、液氯库事故废气吸收塔等。

### (2) 一般防渗区

一般污染防治区指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位,主要包括灌装间、液氯库等。

### (3) 简单防渗区

除重点防渗区、一般防渗区外的其它建筑区,包括办公区、道路、绿

化区等，划为简单防渗区。

其他区域按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013）划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

项目工程具体的防渗技术最终应以“项目工程设计”为主，但不应低于本次环评的防渗等级要求。考虑到装置所在区域包气带的防污性能，评价建议加强防渗措施。本次工程分区防渗措施及要求见表6.5-4。

表 6.5-4 本工程分区防渗划分

防渗分区	单元名称	防渗措施要求	可采用的防渗措施
重点防渗区	五氯化磷装置	按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）相关要求，防渗层性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能。可采用刚性或复合防渗结构。刚性防渗结构式为水泥基渗透结晶型抗渗混凝土（厚度 $\geq 150\text{mm}$ ）+ 水泥基渗透结晶型防渗涂层（厚度 $\geq 0.8\text{mm}$ ）；复合防渗结构型式为土工膜（厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ ）+ 抗渗混凝土（厚度 $\geq 100\text{mm}$ ）。	地面采用水泥硬化，铺设环氧树脂涂层和玻璃钢防腐、防渗；各类收集池、废水池采用环氧树脂涂层和玻璃钢作防腐、防渗；使重点污染区各单元防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$
	废气处理设施		
	液氯库事故废气吸收塔		
一般防渗区	灌装间、液氯库	按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）相关要求防渗层可由单一或多种防渗材料组成，防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能。防渗结构可采用天然或刚性或复合，天然防渗结构型式为天然材料，防渗层厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，饱和渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；刚性防渗结构型式为抗渗混凝土（厚度 $\geq 100\text{mm}$ ），渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ；柔性防渗结构型式为土工膜，厚度 $\geq 1.5\text{mm}$ 。	地面均采取水泥硬化，并视情况进行防渗处理。
简单防渗区	办公区、道路	简单防渗区按正常设计进行，使渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，即可达到防渗的目的。	进行绿化或一般硬化。
	绿化区		
	除上述其它区域		

### 6.5.4 地下水环境监测

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应建立覆盖各场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

#### 6.5.4.1 地下水监测原则

- (1) 重点污染防治区加密监测原则；
- (2) 上、下游同步对比监测原则；

(3) 水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。场区安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

#### 6.5.4.2 监测井布置

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求，结合研究区水文地质条件，分别在场区、场区周边和上下游共布设地下水水质监测井5眼。地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 6.5-5、图 6.5-2。

表 6.5-5 地下水水质监测点一览表

孔号	区位	地点	孔深(m)	监测层位	监测频率	监测项目
G01	地下水流向上游	绮里村	40	松散岩类孔隙水	每年1次	pH, COD, 氨氮, BOD, 硝酸盐, 六价铬, 氰化物, 溶解性总固体, 挥发性酚类、氯化物、总磷
G02	拟建厂区	厂区3号井	80			
G03	拟建厂区	厂区1号井	80			
G04	地下水流向下游	阎家庄	60			
G05	地下水流向下游	永太村	60			

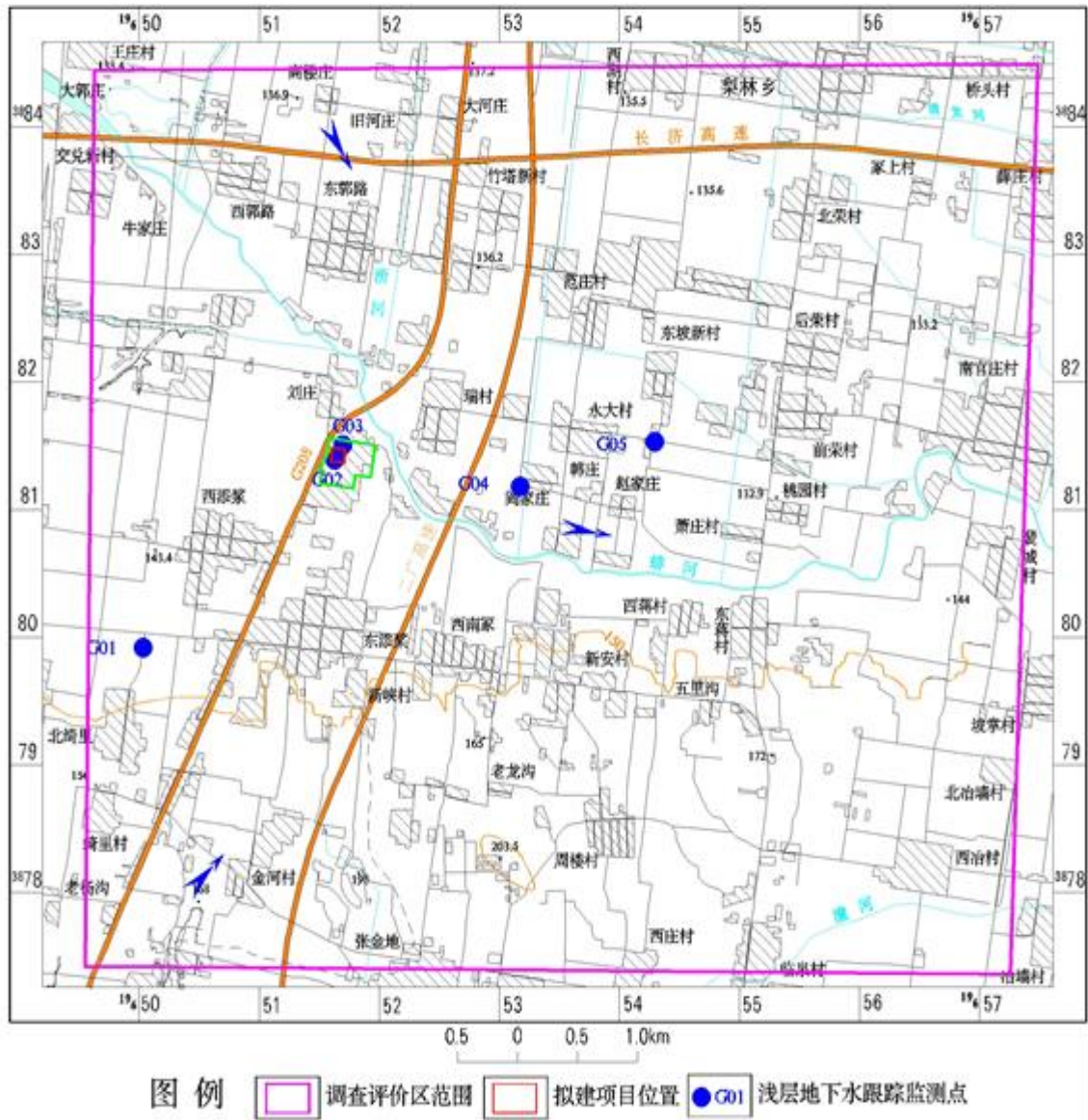


图 6.5-2 地下水水质监测点位置图

### 6.5.4.3 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向场区安全环保部门汇报，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，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。项目建成后，建议由项目所在地的环保局对项目的环境管理及监测的具体执行情况加以监督。

### 6.5.5 应急响应措施

本项目在非正常工况下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，厂内废水综合处理站底部渗入地下是概率很小的事件，根据预测本项目投产后，在非正常工况下的渗漏可能对厂区供水井造成污染，因此企业应制定急响应措施，提前确定好生活饮用水备用水源或者水污染物处理措施，一旦监测到污染物超标情况，及时启动应急响应措施，将厂区及李村生活用水改用备用水源，或者启动饮用水处理设施，确保饮水安全；同时检查泄漏点，切断污染源，待水质监测达标后再恢复供水。

本项目从源料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污水处理等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料，产品泄漏，同是对有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏）到地面的区域采取防治措施。

生产装置内严格区分为污染区和非污染区。污染区划分为一般污染防治区，重点污染防治区。装置区内的地坪划分为一般污染防治区。可能发生泄漏的设备周围设置围堰，围堰内的地面也划分为一般污染防治区。装置内雨水采用盖板沟有组织收集，收集后就近接入厂区雨水收集系统，划分为一般污染防治区。

针对可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制在采取以上措施后，可有效防止厂区物料及废水对地下水的污染。

## 6.6 土壤污染防治措施

《土壤污染防治法》中“土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：

①严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；

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制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

前款规定的义务应当在排污许可证中载明。”

公司已申领排污许可证，待项目建成后及时变更排污许可证。并按管理要求向生态环境主管部门报送项目污染物年排放量、自行监测结果。厂内分区防渗，建立土壤污染隐患排查制度。

### 6.6.1 土壤环境保护措施及对策

由厂内的土壤现状检测结果可知，现有工程未对厂内土壤环境质量造成污染。企业应持续加强管理，落实好各项防渗措施。

#### 6.6.6.1 源头控制

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

#### 6.6.6.2 过程控制

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

①针对大气沉降污染途径的治理措施，项目对废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，具体见报告书污染防治部分。此外应加强绿化，充分利用植物对污染物的净化作用来降低大气污染物通过大气沉降进入土壤中的量。

②针对垂直入渗污染途径的治理措施，项目按防渗要求进行分区并分别采取不同等级的防渗措施。生产区地面全部采取硬化措施，液氯罐区四周设置围堰，围堰内设导流地槽，收集事故情况下泄漏的物料、消防废水或初期雨水。同时设置完善的废水收集系统，将受污染的初期雨水和事故

废水转移到事故水池，防止漫流进入土壤。

③针对地面漫流污染途径的治理措施项目设置储罐围堰、地面硬化、事故废水收集处理等措施，具体见报告书污染防治部分。

### 6.6.6.3 跟踪监测

通过建立跟踪监测制度，及时发现问题，采取措施。本项目土壤评价等级为一级，一般每3年开展1次监测。明确土壤环境变化情况，一旦发现土壤pH变化较大，建设单位应及时停工排查。

本项目土壤监测计划见表6.6-1。

表6.6-1 本项目土壤监测计划表

点位	监测项目	执行标准	频次
尾气吸收装置	pH、GB36600-2018表1中45项因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)第二类用地筛选值标准	3年/次

## 6.7 绿化措施分析

绿化美化也是一项主要的环保措施，包括植树、种草等，是改善厂区环境最主要的途径之一，绿化除具有挡风、除尘、减噪、美化环境等诸多功能外，绿化是防止大气污染、对大气进行净化的一个经济易行，且效果良好的重要措施。树木对净化大气有显著功能。工程应根据工程排放的  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  等加强绿化工作。选择能吸收污染物、防尘、防火、减噪、调节及改善气候的绿化植物。

根据工程污染特点，厂界种植树形高大、树叶繁茂的泡桐、合欢等，在厂区道路两侧种植吸收夹竹桃、万年青、月季等植物，从而形成点、线、面立体式绿化效果。通过以上绿化措施实施后，使工程的绿化面积尽可能多，建设花园式企业；该绿化方案不仅能美化环境，降低噪声，最大程度的减少工程营运期对环境的影响。

## 6.8 施工期污染防治措施分析

施工期主要污染因素为施工过程中产生的大气扬尘、噪声和施工污水，评价建议建设单位采用以下措施，以消除或减轻其环境影响：

(1) 设置简易材料棚贮存各类建筑材料，对可能散发粉尘的物料堆场采取覆盖或洒水等防护措施。

(2) 建筑材料卸载时避免野蛮装卸，尽量降低高度，减少粉尘散发。

(3) 设置沉淀池收集施工冲洗废水，沉淀后回用。

(4) 设置固废暂存点，对可回收材料、建筑垃圾及生活垃圾分类存放，并采取回收、回填、清运至环卫部门等措施。

(5) 高噪声施工设备应在白天（6~22时）操作，保证夜间施工场地边界噪声不超过 55dB(A)。

(6) 在保障施工质量基础上，尽量缩短施工期，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期；

(7) 施工机械和人员要按规划的施工平面布置进行操作，不乱占土地，施工机械及建筑材料不乱停、乱放，以免加剧水土流失；

(8) 施工结束后，首先对污染物质进行清除或掩埋处理，然后对临时占地采取植被恢复。

## 6.9 服务期满后污染防治措施建议

本项目服务期满后，应按照相关要求做好原址场地的环境调查和风险评估工作，经场地环境调查及风险评估不存在环境风险的情况下才能再次利用，如被认定为污染场地的，公司应承担治理修复责任并编制治理修复方案，负责提供场地调查、风险评估和治理修复等所需费用。

## 6.10 环保投资估算

本项目总投资 30800 万元，估算环保投资共 413 万元，占总投资的 1.34%。企业应做到环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程达产后工程拟采取的污染物治理措施及投资见表 6.10-1。

表 6.10-1

工程达产后工程环保设施投资估算表

类型	污染源	产污环节	主要污染物	污染防治措施					责任主体	实施时段	环保投入 建设 费用 万元
				设备	数量	排气筒					
						高度	内径	数量			
废气治理	五氯化磷装置 尾气	干燥塔、反应 器、料仓、灌 装间	Cl <sub>2</sub> 、HCl	尾气吸收塔（三级碱液喷淋）	1	25	0.6	1	企业	运营期	120
废水处理	地面冲洗水		收集后用管道送至厂内废水处理站处理					企业	运营期	5	
	循环冷却水排水、生活污水		依托现有					企业	运营期	/	
噪声防治	噪声	生产	环境噪声	合理布局，消声减振，车间隔声、基础减振				/	企业	运营期	10
固废处理 处置	危险废 物暂存	生产	危险废物	利用现有 1 座 30m <sup>2</sup> 危废暂存间				1	企业	运营期	/
监测	日常监测		监测设备	监测仪器、设备若干				/	企业	运营期	20
			其他监测	污染物排放及其他环境要素监测内容				/	企业	运营期	20
地下水	土建防腐防渗		防腐防渗工程	五氯化磷装置区、废气处理设施、液氯事故废气吸收塔等各区域防腐防渗，污水管道、管沟采取防腐防渗漏措施				/	企业	运营期	30
事故防范	环境风险事故防范措施		废水	依托厂区现有 1 个 4500m <sup>3</sup> 的事故水池（兼初期雨水池）				1	企业	运营期	200
			废气	有毒有害气体在线检测及报警装置若干				1	企业	运营期	
				液氯事故风机、事故废气吸收塔、1 个 80m <sup>3</sup> 事故液氯罐				1	企业	运营期	
			消防	消防设施				/	企业	运营期	
			应急	应急救援器材及检测仪器				/	企业	运营期	
			其他	应急救援、防雷电、培训、演练				/	企业	运营期	
绿化	厂区绿化		苗木	购置花苗、树木				/	企业	运营期	5

第 6 章 工程污染防治措施评价

施工期 措施	施工期废气	扬尘	设置材料棚、物料堆场覆盖	/	企业	施工期	1.5
	施工期废水	废水	临时排水管道	/	企业	施工期	0.5
	施工期噪声	噪声	分时作业	/	企业	施工期	/
	施工期生态保护	/	合理安排工期，按规操作，恢复植被	/	企业	施工期	1
服务期满 措施	场地评估及修复	/	场地的环境调查和风险评估工作，如有必要应进行场地修复		企业	服务期满后	/
合计							413

## 6.11 环保验收清单

工程环保验收内容如表 6.11-1 所示：

表 6.11-1 工程环保验收内容一览表

类别	污染源	验收内容			
		治理设施	数量	监测因子	执行标准
废气	五氯化磷装置尾气 DA006	尾气吸收塔（三级碱液喷淋）	治理设施 1 套； 25m 高排气筒 1 根	Cl <sub>2</sub> 、HCl	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 4
	五氯化磷装置区、液氯库	/		Cl <sub>2</sub> 、HCl	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 5
废水	生活污水、循环冷却水排水	依托现有工程收集管道送至厂内废水处理站处理	/		经处理后全部回用，不外排
	地面冲洗水	用管道送至厂内废水处理站处理	废水收集设施、输送管道		
噪声	噪声治理	对噪声源设消声隔音措施。合理布局，消声减振，车间隔声			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类
固废	危废暂存间	依托现有			
环境监测	监测设备等	化验室、化验、监测设备	监测仪器、设备若干		
事故防范	事故水池（兼初期雨水池）	依托现有	/		
	报警装置	在有涉及可燃气体泄露场所设可燃、有毒气体自动报警装置	有毒有害气体在线检测及报警装置若干		
	风险物资	自给式正压呼吸器、橡胶防护服、手套、灭火器、应急演练等	应急物资若干；		
	储罐区	液氯、三氯化磷中间罐罐区防腐防渗处理、围堰	液氯、三氯化磷中间罐储罐区需进行地面防腐防渗，并设置围堰		
	液氯库	事故风机、事故废气吸收塔	1 套		
		事故液氯罐	1 个 80m <sup>3</sup>		
地下水	防渗	在五氯化磷装置区、废气处理设施、事故废气处理设施等进行重点防渗；液氯库、灌装间进行一般防渗			

## 第7章 环境风险分析

### 7.1 风险评价目的及重点

#### 7.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间发生的可预测突发事件或事故（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程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

#### 7.1.2 评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险评价工程程序见图 7.1-1。

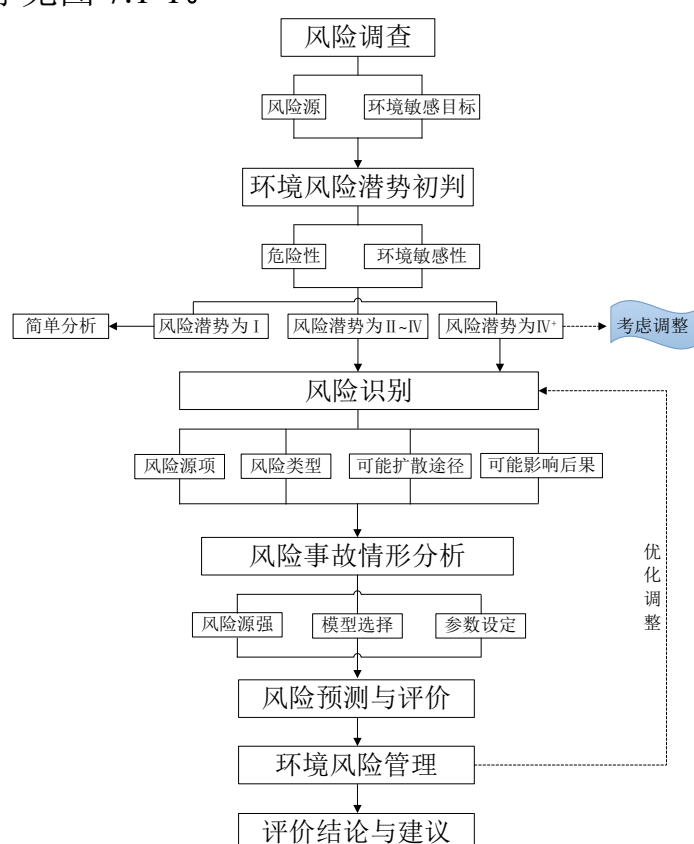


图 7.1-1 环境风险评价工作程序



### 7.1.3 评价内容和重点

#### 7.1.3.1 评价内容

(1) 通过对项目进行风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；

(2) 调查危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项；

(3) 对各环境要素开展相应的预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求；

(4) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范及突发环境事件应急措施及预案编制要求；

(5) 通过对项目存在环境风险的分析与评价，得出环境风险评价结论并提出缓解环境风险的建议。

#### 7.1.3.2 评价重点

本次风险评价重点关注突发性事故导致的危险物质环境急性损害，通过对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

### 7.2 风险评价思路

(1) 根据工程平面布置和功能区划，工程分为五氯化磷生产装置单元、液氯库单元、灌装间单元考虑，同时关注厂内综合废水处理站（依托厂区现有综合废水处理站）、危废暂存间存在的环境风险；

(2) 通过对厂内环境风险源、扩散途径和保护目标三个方面进行分析，识别项目潜在的环境风险；

(3) 对项目涉及的危险物质的性质、生产设施及贮存方式等进行分析，识别项目运行过程中可能发生的风险事故，同时考虑伴生、次生事故的环境风险。筛选出对环境影响较大的风险事故作为环境风险评价的重点，

进行风险预测和评价，给出项目环境风险的可接受性评价结论；

(4) 对工程可能发生的环境风险事故提出具体防范措施和要求；

(5) 对工程环境风险预案的编制提出原则要求和建议。

### 7.3 现有工程环境风险防范措施

#### 7.3.1 现有工程主要风险源及危险物质

河南清水源科技股份有限公司位于河南省济源市轵城镇东添浆村北侧，公司成立于1995年，2018年4月运营主体变更为济源市清源水处理有限公司。公司注册资本5000万元人民币，占地200余亩，有水处理行业最大的生产装置，水处理剂产品规模9万t/a，包括阻垢剂、缓蚀剂、杀菌剂、清洗剂、预膜剂、螯合剂、分散剂在内的几十个水处理药剂品种，产品出口世界各地，广泛应用于油田、石化、电力、冶金、纺织印染助剂等行业。

公司可能发生的典型突发环境事件情景见表7.3-1，涉及的主要危险物质见表7.3-2。

**表 7.3-1 本企业可能发生的典型突发环境事件情景分析**

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径
三氯化磷泄漏事故	三氯化磷储槽	三氯化磷	大气、地表水
一氯甲烷泄漏事故	一氯甲烷储罐	一氯甲烷	大气、地表水
液氯泄漏事故	液氯罐车	氯气	大气
甲醛泄漏事故	甲醛罐区	甲醛	大气、地表水
甲醇泄露	罐区、管道	甲醇	大气、地表水
废水事故排放	废水经雨水排口事故排放		

表 7.3-2 现有工程主要危险物质

名称	CSA 号	最大存在量 (t)	储存方式	贮存地点	临界量 (t)	是否为环境风险物质	突发事件案例以及遇水反应生成的物质
液氯	7782-50-5	50	罐车	液氯仓库	1	是 (气)	a, b, c, d
三氯化磷	7719-12-2	340	储罐	罐区	7.5	是 (气、水)	a, c/氯化氢
甲醛	50-00-0	17	储罐	罐区	0.5	是 (气、水)	a, c, d
甲醇	67-56-1	285	储罐	罐区	10	是 (气、水)	a, c
一氯甲烷	74-87-3	295	储罐	罐区	10	是 (气)	a
冰醋酸(乙酸)	64-19-7	210	储罐	醋酸罐区	10	是 (气、水)	a

## 7.3.2 现有工程主要环境风险防范及应急措施

现有工程主要环境风险防范及应急措施情况见表 7.3-3。

表 7.3-3 现有工程环境风险防范及应急措施一览表

类别	项目	涉及风险物质	风险防控	应急措施
生产装置	三氯化磷工段 (含液氯蒸发器)	HCl、Cl <sub>2</sub> 、NCl <sub>3</sub>	三氯化磷生产装置氯气监控探头，西厂界氯气监控探头，四厂界氯化氢气体监控探头；三氯化磷生产尾气事故吸收 (1 级碱液喷淋吸收+25m 排气筒)；地面防酸、防渗处理，并设有截流、收集设施。	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修； 对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。
	亚磷酸工段	HCl、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	四厂界氯化氢气体监控探头； 地面防酸、防渗处理，并设有截流、收集设施。	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修； 对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。
	固体产品工段 (兼甲叉类产品生产)	HCl、甲醛	四厂界氯化氢气体监控探头；地面防酸、防渗处理，并设有截流、收集设施。	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修； 对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。
	PBDCA 工段	甲醇	防渗处理，并设有截流、收集设施。	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修； 对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。
	HEDP 二工段 (兼聚合类产)	HCl	四厂界氯化氢气体监控探头； HEDP 二、三工段生产尾气事故吸收 (1 级喷淋+1 级喷淋+15m 排气筒)；地面防酸、防渗处理，并设	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修； 对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。

第 7 章 环境风险分析

类别	项目	涉及风险物质	风险防控	应急措施
	品生产)及 HEDP 三工段		有截流、收集设施。	理站。
	HEDP 四工段	HCl	四厂界氯化氢气体监控探头；HEDP 四工段生产尾气事故吸收(2级喷淋+15m 排气筒)；地面防酸、防渗处理，并设有截流、收集设施。	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修；对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。
	HEDP 五工段	HCl	四厂界氯化氢气体监控探头；；HEDP 五工段生产尾气事故吸收(2级喷淋+15m 排气筒)；地面防酸、防渗处理，并设有截流、收集设施。	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修；对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。
	一氯甲烷工段	一氯甲烷	地面防酸、防渗处理，并设有截流、收集设施。	按程序申报，关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修；对储罐、管线止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排入废水处理站。
储运系统	液氯库	Cl <sub>2</sub>	氯气监控探头	按程序报告，采用负压吸收对氯气进行收集处理，对槽车止漏并检修。
	黄磷罐区	黄磷	黄磷事故罐；事故下水封装置；围堰容积 18.7 m×19 m×3m	按程序报告，将罐内物料引至事故罐，对储罐止漏并检修，对围堰内泄漏的物料进行回收和清理，废水排入废水站处理
	三氯化磷罐区	三氯化磷	三氯化磷事故罐；负压集气和吸收装置；围堰容积 16 m×13 m×0.75m (1座)、8 m×9 m×1m (2座)	按程序报告，将罐内物料引至事故罐，对储罐止漏并检修，对围堰内泄漏的物料进行回收和清理，废水排入废水站处理
	亚磷酸配套罐区	亚磷酸、盐酸、H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	围堰容积 10 m×20 m×0.2 m	按程序报告，将罐内物料引至事故罐，对储罐止漏并检修，对围堰内泄漏的物料进行回收和清理，废水排入废水站处理
	盐酸罐区	盐酸	盐酸事故罐；围堰容积 34m×18.5m×1.5m	按程序报告，将罐内物料引至事故罐，对储罐止漏并检修，对围堰内泄漏的物料进行回收和清理，废水排入废水站处理
	醋酸罐区	醋酸	醋酸监控探头；醋酸事故罐；围堰容积 14.5 m×25 m×1m	按程序报告，将罐内物料引至事故罐，对储罐止漏并检修，对围堰内泄漏的物料进行回收和清理，废水排入废水站处理
	HEDP 罐区	HEDP	HEDP 事故罐；围堰容积 17m×10.8m×1m (1座)、	按程序报告，将罐内物料引至事故罐，对储罐止漏并检修，对围堰内泄

第 7 章 环境风险分析

类别	项目	涉及风险物质	风险防控	应急措施
			31m×5.8m×1m (1座)、 10.9m×20.5m×1m (1座)	漏的物料进行回收和清理, 废水排入 废水站处理
	甲醇罐区	甲醇	甲醇事故罐; 围堰容积 16 m×17.5 m×1m (1座)、 21 m×13 m×1m (1座)	按程序报告, 将罐内物料引至事故 罐, 对储罐止漏并检修, 对围堰内泄 漏的物料进行回收和清理, 废水排入 废水站处理
	综合产品罐区	水处理剂	机事故罐; 围堰容积 19 m×8 m×0.3m (1座)、9.7 m×6 m×0.5m (1座)、15 m×48.7 m×0.5m (1座)、7.2 m×6 m×0.5m (1座)、 6.3 m×15 m×1m (4座)	按程序报告, 将罐内物料引至事故 罐, 对储罐止漏并检修, 对围堰内泄 漏的物料进行回收和清理, 废水排入 废水站处理
	一氯甲烷罐区	一氯甲烷	一氯甲烷事故罐; 围堰容积 21 m×26.5 m×1m	按程序报告, 将罐内物料引至事故 罐, 对储罐止漏并检修, 对围堰内泄 漏的物料进行回收和清理, 废水排入 废水站处理
公用工程	循环冷却水	/	反渗透浓水送综合废水处理站, 处 理后回用于补充循环冷却水、HCl 吸收制盐酸、绿化、厂区洒水等环 节, 不外排	按程序申报, 启动提升泵, 将废水排 入事故水池
	雨水排水	/	雨水排口设有关闭措施, 处于常闭 状态, 并有专人负责阀门的启闭, 可将初期雨水截流至事故池; 事故 池内设有提升泵, 可将池中水输送 至废水处理站	按程序申报, 启用事故水紧急转输 泵、管线; 或启动蟒河拦截程序
环保设施	尾气吸收装置	HCl、Cl <sub>2</sub>	设置尾气事故吸收装置, 采用碱液 喷淋, 减少事故废气排放	按程序申报, 关闭装置, 暂停生产线, 对装置进行抢修。
	事故水收集	黄磷、盐 酸、醋酸、 甲醇、 HEDP 等 水处理剂	按照相关要求设置事故池 4500m <sup>3</sup> , 水池位于厂区地势较低位置, 废水 可通过自流和输送泵辅助下顺利 进入事故池, 并设有抽水设施, 可 将事故废水排入废水处理站进行 处理	按程序申报, 采用备用临时管线对废 水进行收集、输送, 在事故水池容纳 能力告急, 可暂时借用废水处理站集 水调节池对废水进行储存
	废水处理站	H <sup>+</sup> 、SS、 COD、总磷	主体工艺为“破络合电解+芬顿氧 化+中和混凝+斜板沉淀+缺氧水解 +接触氧化+混凝+二沉池+多介质 过滤”。 项目设有废水处理站设有集水调 节池, 废水处理站故障时, 可将废 水暂存于集水调节池, 集水调节池 满后, 可排入事故池暂存, 在废水 处理站运行正常后再重新对废水 进行有效处理	按程序申报, 减少或停止车间排水。 调整污水处理参数, 应确认数据可靠 性, 事故池内污水打入废水处理站。 开展污染源排查并进行整改

类别	项目	涉及风险物质	风险防控	应急措施
	危险废物暂存间	废活性炭、废滤布、废树脂、废水处理站沉渣	废活性炭、废滤布、废树脂、废水处理站沉渣由专用容器储存、转移；危险废物暂存间采用封闭式结构，地面为环氧树脂地面，四周为围墙，达到四防标准。	对泄漏容器止漏并检修，对泄漏物料进行回收

由表 7.3-3 可知，现有工程的环境风险防范及应急措施基本可以满足济源市清源水处理有限公司的风险防控要求，但为进一步降低厂区事故风险水平，应结合扩建工程更新应急预案和环境风险管理相关管理要求、台账、手册和其他相关规定和资料，并配备相应的灭火、消防器材和其他应急救援器材，保证扩建后全厂环境风险水平得到有效管理和控制。

### 7.3.3 现有工程环境风险应急预案情况

济源市清源水处理有限公司已按照《河南省环境保护厅关于印发〈河南省环境应急预案编制评估现场监察指南和备案管理办法〉的通知》（豫环文[2013]75号）和《河南省环境风险源企业环境应急预案编制指南》（试行）要求，编制完成了《济源市清源水处理有限公司有限公司突发环境事件应急预案》第三版，组织了专家评审，并已在环境保护主管部门备案（备案编号：419001-2019-027-H，见附件4），并在全厂范围内发布和实施。

预案在对公司基本情况和环境风险分析的基础上，制定了应急组织机构及其职责、预防与预警措施、应急响应与措施、后期处置措施、应急培训与演练措施、奖惩措施、应急保障措施，但济源市清源水处理有限公司应根据厂区实际情况及本程特点，进一步补充、完善突发事件应急预案，加强安全生产管理，防止重大风险事故的发生。

## 7.4 风险调查

### 7.4.1 风险源调查

#### 7.4.1.1 危险物质及其数量

根据项目生产工艺流程、储运系统和污染物产生等情况，本项目装置界内危险物质主要分布于五氯化磷单元、液氯库单元、灌装间单元等。主

要危险物质具体分布及储存情况见表 7.4-1，项目生产过程中产生的危险废物情况见表 7.4-2。

**表 7.4-1 项目危险物质情况一览表**

序号	危险物质名称	CAS 号	分布区域/工段	储存量/在线量 (t)
1	液氯	7782-50-5	干燥塔	0.036
			液氯缓冲罐	0.088
			80m <sup>3</sup> 液氯储罐	90.24
			60m <sup>3</sup> 液氯储罐	67.68
2	三氯化磷	7719-12-2	三氯化磷中间罐	13.35
3	五氯化磷	10026-13-8	反应器	10
			料仓	60
			产品中间罐	96
			灌装车间	200
4	氯化氢	7647-01-0	尾气吸收装置	0.000027
5	次氯酸钠（折纯）	7681-52-9	尾气吸收装置/次氯酸钠罐	0.84

**表 7.4-2 项目危险废物情况一览表**

固废名称	固废类别	危险废物代码	暂存周期内 暂存量 (t)	产生工序及 装置	污染治理措施
废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	0.1	设备检测/维修	委托处置：信阳金瑞莱环境科技有限公司

### 7.4.1.2 危险物质资料

本项目涉及的主要危险物质为液氯、三氯化磷、五氯化磷、次氯酸钠、氯化氢等，物质主要理化性质及危险特性见表 7.4-3~表 7.4-9。

**表 7.4-3 液氯理化性质及毒理性资料**

标识	中文名：氯气/液氯	别名：/	英文名：chlorine	
	分子式：Cl <sub>2</sub>	分子量：70.91	国标编号：23002	
理化性质	外观与性状：黄绿色有刺激性气味的气体		熔点：-101℃	沸点：-34.5℃
	蒸汽压：506.62kPa(10.3℃)	闪点：/	溶解性：易溶于水、碱液	
	密度：相对水（水=1）1.47，相对空气（空气=1）2.48			
	危险标记：6（有毒气体）		稳定性	稳定
毒性	毒性：属高毒类。是一种强烈的刺激性气体。LC <sub>50</sub> 850mg/m <sup>3</sup> ，1小时(大鼠吸入)			
危险性	本品不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸气也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作			

	用。 燃烧(分解)产物: 氯化氢。
健康危害	侵入途径: 吸入。 健康危害: 对眼、呼吸道粘膜有刺激作用。 急性中毒: 轻度者有流泪、咳嗽、咳少量痰、胸闷, 出现气管炎的表现; 中度中毒发生支气管肺炎或间质性肺水肿, 病人除有上述症状的加重外, 出现呼吸困难、轻度紫绀等; 重者发生肺水肿、昏迷和休克, 可出现气胸、纵隔气肿等并发症。吸入极高浓度的氯气, 可引起迷走神经反射性心跳骤停或喉头痉挛而发生“电击样”死亡。皮肤接触液氯或高浓度氯, 在暴露部位可有灼伤或急性皮炎。 慢性影响: 长期低浓度接触, 可引起慢性支气管炎、支气管哮喘等; 可引起职业性痤疮及牙齿酸蚀症。
急救措施	皮肤接触: 立即脱去被污染的衣着, 用大量清水冲洗。就医。 眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸心跳停止时, 立即进行人工呼吸和胸外心脏按压术。就医。
防护措施	呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 建议佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时, 必须佩戴氧气呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿带面罩式胶布防毒衣。 手防护: 戴橡胶手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕, 淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。
应急处理处置方法	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并立即进行隔离, 小泄漏时隔离 150 米, 大泄漏时隔离 450 米, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能, 用管道将泄漏物导至还原剂(酸式硫酸钠或酸式碳酸钠)溶液。也可以将漏气钢瓶浸入石灰乳液中。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。 废弃物处置方法: 建议把废气通入过量的还原性溶液中(亚硫酸氢盐、亚铁盐、硫代亚硫酸钠溶液), 中和后用水冲支下水道。废水中的氯气和氯化铝电解中氯气回收。
	灭火方法: 本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服, 在上风处灭火。切断气源。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、干粉。

表 7.4-4 三氯化磷理化性质及毒理性资料

标识	中文名: 三氯化磷	别名: 氯化磷	英文名: Phosphorus trichloride	
	分子式: $\text{PCl}_3$	分子量: 137.34	国标编号: 81041	
理化性质	外观与性状: 无色澄清液体, 在潮湿空气中发烟		熔点: $-111.8^\circ\text{C}$	沸点: $74.2^\circ\text{C}$
	蒸汽压: 13.33kPa( $21^\circ\text{C}$ )	闪点: /	溶解性: 可混溶于二硫化碳、醚、四氯化碳、苯	
	密度: 相对水(水=1) 1.57, 相对空气(空气=1) 4.75			
	危险标记: 20(酸性腐蚀品)		稳定性	稳定
毒性	属中等毒类。LD <sub>50</sub> 550mg/kg(大鼠经口); LC <sub>50</sub> 104ppm, 4小时(大鼠吸入)			
危险性	遇水猛烈分解, 产生大量的热和浓烟, 甚至爆炸。 燃烧(分解)产物: 氯化氢、氧化磷、磷烷。			
健康危害	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收。 健康危害: 对眼睛、呼吸道粘膜有强烈的刺激作用, 液体或较浓的气体可引起皮肤灼伤, 亦可造成严重眼损害, 甚至失明。急性中毒引起结膜炎、支气管炎、肺炎和肺水肿, 出现咳嗽、流泪、流涕、流涎、眼和喉刺痛、胸闷、气急等症状。 慢性影响: 呼吸道刺激症状增加, 牙齿脱落等。			
急救措施	皮肤接触: 尽快用软纸或棉花等擦去毒物, 继之用 3%碳酸氢钠液浸泡。然后用水彻底冲洗。就医。 眼睛接触: 尽快用软纸或棉花等擦去毒物, 然后用水彻底冲洗。就医。 吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖, 保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就			



## 第 7 章 环境风险分析

	医。 食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。				
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。				
应急处理处置方法	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">泄漏 应急 处理</td> <td>疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集逐次以小量加入大量水中，静置，稀释液放入废水系统。如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。 废弃物处置方法：废料用水分解后，生成磷酸和盐酸，用碱中和，再用水冲稀，排入下水道。</td> </tr> <tr> <td>灭火 方法</td> <td>干粉、二氧化碳。禁止用水。</td> </tr> </table>	泄漏 应急 处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集逐次以小量加入大量水中，静置，稀释液放入废水系统。如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。 废弃物处置方法：废料用水分解后，生成磷酸和盐酸，用碱中和，再用水冲稀，排入下水道。	灭火 方法	干粉、二氧化碳。禁止用水。
泄漏 应急 处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。合理通风，不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集逐次以小量加入大量水中，静置，稀释液放入废水系统。如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。 废弃物处置方法：废料用水分解后，生成磷酸和盐酸，用碱中和，再用水冲稀，排入下水道。				
灭火 方法	干粉、二氧化碳。禁止用水。				

**表 7.4-5 五氯化磷理化性质及毒理性资料**

标识	中文名：五氯化磷	别名：/	英文名：Phosphorus pentachloride	
	分子式：PCl <sub>5</sub>	分子量：208.23	国标编号：81042	
理化性质	外观与性状：淡黄色结晶，有刺激性气味，易升华		熔点：148℃（加压）	沸点：升华
	蒸汽压：/	闪点：无	溶解性：溶于水、二硫化碳、四氯化碳	
	密度：相对水（水=1）3.60			稳定性：稳定
	危险标记：20（酸性腐蚀品）			
毒性	属中等毒类。LD <sub>50</sub> 660mg/kg(大鼠经口)；LC <sub>50</sub> 205mg/m <sup>3</sup> (大鼠吸入)			
危险性	遇水发热、冒烟甚至燃烧爆炸。 燃烧(分解)产物：氯化氢、氧化磷、磷烷。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：其蒸气与烟尘可引起眼结膜刺激症状。刺激咽喉引起灼痛、失音或吞咽困难，并可引起支气管炎、肺炎与肺水肿。			
急救措施	<p>皮肤接触：尽快用软纸或棉花等擦去毒物，继之用 3%碳酸氢钠液浸泡。然后用水彻底冲洗。就医。</p> <p>眼睛接触：尽快用软纸或棉花等擦去毒物，然后用水彻底冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。</p>			
防护措施	<p>呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服：穿工作服(防腐材料制作)。</p> <p>手防护：戴橡皮手套。</p> <p>其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。</p>			
应急处理处置方法	泄漏 应急 处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，避免扬尘，小心扫起，逐次以小量加入大量水中，静置，稀释液放入废水系统。如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。		
	灭火 方法	干粉、砂土。禁止用水。		

表 7.4-6 次氯酸钠理化性质及毒理性资料

标识	中文名：次氯酸钠	漂白水	英文名：Sodium hypochlorite solution	
	分子式：NaClO；NaOCl	分子量：74.44	国标编号：83501	
理化性质	外观与性状：微黄色溶液，有似氯气的气味		熔点：-6℃	沸点：102.2℃
	蒸汽压：无	闪点：无	溶解性：溶于水	
	密度：相对水（水=1）1.10			稳定性：不稳定
	危险标记：20（腐蚀品）			
毒性	急性毒性：LD <sub>50</sub> 5800mg/kg(小鼠经口)			
危险性	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。 健康危害：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。			
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水彻底冲洗。 吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：误服者给饮大量温水，催吐，就医。			
防护措施	呼吸系统防护：高浓度环境中，应该佩带防毒口罩。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。			
应急处理处置方法	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议就急处理人员戴好防毒面具，穿相应的工作服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后转移到安全场所。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
	灭火方法	雾状水、二氧化碳、砂土、泡沫。		

表 7.4-7 氯化氢理化性质及毒理性资料

标识	中文名：氯化氢	别名：盐酸	英文名：hydrogen chloride	
	分子式：HCl	分子量：36.46	国标编号：22022	
理化性质	外观与性状：无色有刺激性气味的气体		熔点：-114.2℃	沸点：-85.0℃
	蒸汽压：4225.6kPa(20℃)	闪点：无意义	溶解性：易溶于水	稳定性：稳定
	密度：相对水（水=1）1.19，相对空气（空气=1）1.27			
	危险标记：5（不燃气体）			
毒性	LD <sub>50</sub> 400mg/kg(兔经口)；LC <sub>50</sub> 4600mg/m <sup>3</sup> ，1小时(大鼠吸入)			
危险性	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。 燃烧(分解)产物：氯化氢。			
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。 急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。 慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			

防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿化学防护服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	
应急处理 处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，小泄漏时隔离 150 米，大泄漏时隔离 300 米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。 废弃物处置方法：建议废料用碱液-石灰水中和，生成氯化钠和氯化钙，用水稀释后排放，从加工过程的废气中回收氯化氢。
	灭火方法	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

### 7.4.1.3 生产工艺特点

本工程利用济源市清源水处理有限公司自有和外购的三氯化磷与外购氯气一步反应制得五氯化磷。生产单元主要划分为五氯化磷装置，液氯库、灌装间。各储罐根据工艺需要就近布置。

本项目五氯化磷生产工艺属于氯化工艺，生产工艺较简单一步反应，产污环节和污染物种类较少；储运单元的危险物质为液氯、三氯化磷，三氯化磷储罐为常温常压罐；液氯储罐为压力储罐，储存压力为 0.8MPa。

### 7.4.2 环境敏感目标调查

根据现场调查，厂区周边敏感目标分布见表 7.4-10。

表 7.4-10 敏感目标分布一览表

济源市清源水处理有限公司厂址周围 5km 范围内					
序号	敏感目标名称	距离/m	方位	属性	人口数(人)
1	小刘庄	170	NW	居住区	300
2	南瑞村	361	NE	居住区	471
3	北瑞村	411	NE	居住区	935
4	东郭路村	1266	N	居住区	2228
5	旧河庄村	2330	N	居住区	1150
6	大河庄	2339	N	居住区	1280
9	竹裕新村	1877	NE	居住区	1000
10	范庄村	1915	NE	居住区	518
11	东坡新村	2242	NE	居住区	1348
12	永太村	1453	NE	居住区	1072
13	阎家庄村	1233	E	居住区	307
14	赵家庄村	2000	E	居住区	240

第 7 章 环境风险分析

15	西蒋村	2700	SE	居住区	480
16	新安村	2232	SE	居住区	850
17	南冢村	1252	SE	居住区	1228
18	老龙沟	2563	SE	居住区	160
19	周楼村	3129	SE	居住区	840
21	新峡村	1444	SSE	居住区	712
22	东添浆村	846	S	居住区	2775
23	西添浆村	565	SSW	居住区	1900
24	绮里村	2250	SW	居住区	1821
25	金河村	3136	SW	居住区	500
26	赵村	2653	SW	居住区	1600
27	小郭庄	1343	NW	居住区	240
28	河岔村	1150	NW	居住区	300
29	东孙庄	2397	NW	居住区	230
30	北孙庄	2880	NW	居住区	1300
31	交兑新村	3752	NW	居住区	1500
32	西郭路村	1931	NW	居住区	1980
33	苗店居委会	3269	N	居住区	4000
34	东马头居委会	4072	NNW	居住区	2775
35	中马头居委会	4436	NW	居住区	2125
36	西马头居委会	4712	NW	居住区	945
37	白沟新村居委会	4165	NE	居住区	1175
38	牛社村	4373	NE	居住区	598
39	西湖村	4179	NE	居住区	1278
40	关阳新村	4483	NE	居住区	1604
41	梨林镇	4217	NE	居住区	1400
42	北荣村	3726	NE	居住区	820
43	冢上村	4840	NE	居住区	296
44	后荣村	3461	NE	居住区	1036
45	前荣村	3295	ENE	居住区	1100
46	南官庄村	4682	ENE	居住区	4011
47	桃园村	3293	E	居住区	568
48	萧庄村	2942	ESE	居住区	279
49	东蒋村	3174	SE	居住区	1126
50	五里沟新村	3268	SE	居住区	330
51	北村	4730	SE	居住区	432
52	西庄村	4291	SE	居住区	360
53	张金村	3614	SE	居住区	2400
54	南村	5003	SE	居住区	2376
55	东源沟村	4762	SSE	居住区	300
56	源沟村	4886	SSE	居住区	200
57	西源沟村	5011	S	居住区	950
58	卫庄	4913	SSW	居住区	1700
59	宋沟村	4927	SSW	居住区	690
60	庚章村	3829	SSW	居住区	1200
61	南李庄村	4333	SW	居住区	520
62	南郭庄村	4903	SW	居住区	1040

第 7 章 环境风险分析

63	南河口村	3929	SW	居住区	483
64	柏平村	3607	SW	居住区	1265
65	赵村	2643	SW	居住区	1630
66	中王村	2836	SW	居住区	4100
67	东轵城村	4704	SW	居住区	3980
68	良安新村	2970	W	居住区	1450
69	南孙村	2761	NW	居住区	529
70	王礼庄村	3964	NW	居住区	1054
71	中礼庄村	4734	NW	居住区	737
72	邱礼庄村	4420	NW	居住区	1200
73	赵礼庄村	4693	NW	居住区	3210
74	济源市职教园区(中职校区)	3814	NW	学校	4000
75	济源升龙城 E 区	4639	NW	居住区	2600
76	济源建业城	4221	WNW	居住区	520
77	济源职业技术学校(新校区)	3744	NW	学校	12000
78	宗庄村	4041	NW	居住区	1400
79	老杨沟	3954	NW	居住区	100

受纳水体

序号	受纳水体名称	距离 m	方位	环境功能区划	性质	
1	蟒河	60	NE	III类	排洪、灌溉	
序号	环境敏感区名称	环境敏感特征		水质目标	供水人口	方位
1	庚章村	集中式饮用水水源保护区		III类	800 余人	SSW
2	西湖村				1400 余人	NNE
3	河岔村				1300 余人	NW
4	西郭路				1000 余人	NW
5	旧河庄(供高楼庄、旧河庄、大河庄)				1500 余人	NNW
6	竹峪新村				1076 人	N
7	东郭路村				2900 余人	N
8	西添浆村				2200 余人	S
9	东添浆村				3000 余人	SSW
10	厂区 2 号井				分散式饮用水水源地	
11	厂区 3 号井	500 余人	NE			
12	厂区 1 号井	300 余人	SE			
13	范庄村	500 余人	SE			
14	北冶墙村	500 余人	SE			
15	西冶村	500 余人	SE			
16	北临泉村	500 余人	SE			
17	周楼村	500 余人	SE			
18	新安村	300 余人	SE			
公路	G208	国道		紧临	W	

## 7.5 环境风险潜势初判

### 7.5.1 危险性 (P) 的分级确定

#### 7.5.1.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录B中对应临界量的比值Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则计算物质总量与其临界量比值 (Q)。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ 时，将Q值划分为：(1)  $1 \leq Q < 10$ ；(2)  $10 \leq Q < 100$ ；(3)  $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质厂界内最大存在量与其临界量的比值(Q)见表 7.5-1。

**表 7.5-1 建设项目 Q 值确定表**

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量		该种危险物质 Q 值
				$Q_n/t$	来源	
1	液氯	7782-50-5	157.92	1.0	HJ169-2018	157.92
2	三氯化磷	7719-12-2	13.75	7.5	HJ169-2018	1.83
3	五氯化磷	10026-13-8	200	5.0	HJ169-2018	40
4	次氯酸钠(折纯)	7681-52-9	0.84	5.0	HJ169-2018	0.17
5	氯化氢	7647-01-0	0.000027	2.5	HJ169-2018	0.0000108
6	项目 Q 值 $\Sigma$ 为 199.92					

#### 7.5.1.2 行业及生产工艺 (M)

项目所属行业及生产工艺特点评分原则见表 7.5-2。根据导则要求，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为(1)  $M > 20$ ；(2)  $10 < M \leq 20$ ；(3)  $5 < M \leq 10$ ；(4)  $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 7.5-2 本项目 M 值确定表

评估依据		本项目情况				
行业	分值	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	/	氯化工艺	10	100
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	/	不涉及	0	0
	其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	储运单元	本项目设有罐区1个	1	5
管道、港口/码头	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	/	不涉及	0	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化),气库(不含加气站的气库),油库(不含加气站的油库)、油气管线 <sup>b</sup> (不含城镇燃气管线)	10	/	不涉及	0	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	不涉及	0	0
a. 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ , 高压指压力容器的设计压力(P) $\geq \text{MPa}$ ; b. 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		项目 M 值 $\Sigma 105$ , M1				

### 7.5.1.3 项目危险性(P)确定

根据危险物质数量与临界量比值(Q)和行业及生产工艺(M),按照表7.5-3确定危险物质及工艺系统危险性等级(P),分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 7.5-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断(P)

危险物质数量与临界量比值(Q)	行业及生产工艺(M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3*	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
本项目危险物质 $Q > 100$ , 工艺系统危险性为 M1, 危险性等级为 P1。				

综上,本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

## 7.5.2 环境敏感程度(E)的分级确定

### 7.5.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感

性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.5-4。

**表 7.5-4 大气环境敏感程度分级**

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边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，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200 m 范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人。
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人。

根据调查，项目厂址周边 5km 范围敏感点总人口数大于 5 万人，具体见表 7.5-11，因此本项目大气环境敏感程度为 E1，属于环境高度敏感区。

### 7.5.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表7.5-7。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表7.5-5和表7.5-6。

**表 7.5-5 地表水功能敏感性分区**

敏感性	地表水环境敏感特征	项目情况
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的	蟒河环境功能为Ⅲ类；地表水功能敏感性为F2。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

**表 7.5-6 环境敏感目标分级**

分级	环境敏感目标	项目情况
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下的一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括	厂区废水依托济源市清源水处理有



	一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域	限公司综合废水处理站处理后，全部回用，不外排；环境敏感目标分级为 S2。
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水流向）10km范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标	

表 7.5-7 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3*

综上项目所在地地表水环境敏感程度分级为 E2。

### 7.5.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区，分级原则见表7.5-10。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表7.5-8和表7.5-9。当同一建设项目涉及两个G分区或D分级及以上时，取相对高值。

表 7.5-8 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温

	泉等)保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区
<sup>a</sup> “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

表 7.5-9 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

表 7.5-10 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

建设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。但调查区内分布有乡村生活饮用水水井 18 眼,虽未划定保护区,但分布在建设项目周边,且位于建设项目地下水径流方向下游的共 5 眼,故建设项目的地下水敏感程度为“较敏感”。由表 7.5-8 可知,地下水环境敏感分区为“较敏感”G2。

根据本次项目地下水岩土工程勘察成果可知,由表 7.5-9 可知,包气带性能分级为“D2”。

综上,项目地下水环境敏感程度分级为“E2”。

## 7.5.2.4 环境敏感程度小结

本项目所在地环境敏感性特征表见表 7.5-11。

表 7.5-11 环境敏感性特征表见表

济源市清源水处理有限公司厂址周围 5km 范围内					
序号	敏感目标名称	距离/m	方位	属性	人口数(人)
1	刘庄	170	NW	居住区	300
2	南瑞村	361	NE	居住区	471
3	北瑞村	411	NE	居住区	935
4	东郭路村	1266	N	居住区	2228
5	旧河庄村	2330	N	居住区	1150
6	大河庄	2339	N	居住区	1280
9	竹裕新村	1877	NE	居住区	1000
10	范庄村	1915	NE	居住区	518
11	东坡新村	2242	NE	居住区	1348
12	永太村	1453	NE	居住区	1072
13	阎家庄村	1233	E	居住区	307
14	赵家庄村	2000	E	居住区	240
15	西蒋村	2700	SE	居住区	480
16	新安村	2232	SE	居住区	850
17	南冢村	1252	SE	居住区	1228
18	老龙沟	2563	SE	居住区	160
19	周楼村	3129	SE	居住区	840
21	新峡村	1444	SSE	居住区	712
22	东添浆村	846	S	居住区	2775
23	西添浆村	565	SSW	居住区	1900
24	绮里村	2250	SW	居住区	1821
25	金河村	3136	SW	居住区	500
26	赵村	2653	SW	居住区	1600
27	小郭庄	1343	NW	居住区	240
28	河岔村	1150	NW	居住区	300
29	东孙庄	2397	NW	居住区	230
30	北孙庄	2880	NW	居住区	1300
31	交兑新村	3752	NW	居住区	1500
32	西郭路村	1931	NW	居住区	1980
33	苗店居委会	3269	N	居住区	4000
34	东马头居委会	4072	NNW	居住区	2775
35	中马头居委会	4436	NW	居住区	2125
36	西马头居委会	4712	NW	居住区	945
37	白沟新村居委会	4165	NE	居住区	1175
38	牛社村	4373	NE	居住区	598
39	西湖村	4179	NE	居住区	1278
40	关阳新村	4483	NE	居住区	1604
41	梨林镇	4217	NE	居住区	1400
42	北荣村	3726	NE	居住区	820

环境  
空气

第 7 章 环境风险分析

43	冢上村	4840	NE	居住区	296	
44	后荣村	3461	NE	居住区	1036	
45	前荣村	3295	ENE	居住区	1100	
46	南官庄村	4682	ENE	居住区	4011	
47	桃园村	3293	E	居住区	568	
48	萧庄村	2942	ESE	居住区	279	
49	东蒋村	3174	SE	居住区	1126	
50	五里沟新村	3268	SE	居住区	330	
51	北村	4730	SE	居住区	432	
52	西庄村	4291	SE	居住区	360	
53	张金村	3614	SE	居住区	2400	
54	南村	5003	SE	居住区	2376	
55	东源沟村	4762	SSE	居住区	300	
56	源沟村	4886	SSE	居住区	200	
57	西源沟村	5011	S	居住区	950	
58	卫庄	4913	SSW	居住区	1700	
59	宋沟村	4927	SSW	居住区	690	
60	庚章村	3829	SSW	居住区	1200	
61	南李庄村	4333	SW	居住区	520	
62	南郭庄村	4903	SW	居住区	1040	
63	南河口村	3929	SW	居住区	483	
64	柏平村	3607	SW	居住区	1265	
65	赵村	2643	SW	居住区	1630	
66	中王村	2836	SW	居住区	4100	
67	东织城村	4704	SW	居住区	3980	
68	良安新村	2970	W	居住区	1450	
69	南孙村	2761	NW	居住区	529	
70	王礼庄村	3964	NW	居住区	1054	
71	中礼庄村	4734	NW	居住区	737	
72	邱礼庄村	4420	NW	居住区	1200	
73	赵礼庄村	4693	NW	居住区	3210	
74	济源市职教园区（中 职校区）	3814	NW	学校	4000	
75	济源升龙城 E 区	4639	NW	居住区	2600	
76	济源建业城	4221	WNW	居住区	520	
77	济源职业技术学校 （新校区）	3744	NW	学校	12000	
78	宗庄村	4041	NW	居住区	1400	
79	老杨沟	3954	NW	居住区	100	
厂址周边 500m 范围内人口数小计：1706 人						
厂址周边 5000m 范围内人口数小计：107157 人						
大气环境敏感程度 E 值：E1						
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	距离 m	方位	环境功能区划	性质
	1	蟒河	60	NE	III类	排洪、灌溉
2	内陆水体排放点下游	本项目排放点下游（顺水流方向）10km 范围内无集中式地				

		<b>10km 范围内敏感目标情况</b>	表水饮用水水源保护区、农村及分散式引用水水源保护区；自然保护区、重要湿地、风景名胜区、水产养殖区、天然渔场、森林公园、地质公园等环境敏感保护目标		
地表水境敏感程度 E 值: <b>E2</b>					
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	供水人口
	1	庚章村	集中式饮用水水源保护区	III类	供 800 余人用水
	2	西湖村			供 1400 余人用水
	3	河岔村			供 1300 余人用水
	4	西郭路			供 1000 余人用水
	5	旧河庄			供高楼庄、旧河庄、大河庄 1500 余人用水
	6	竹峪新村			供 1076 人用水
	7	东郭路村			供 2900 余人用水
	8	西添浆村			供 2200 余人用水
	9	东添浆村			供 3000 余人用水
	10	厂区 2 号井	分散式集中式饮用水水源地	III类	供厂区 100 余人用水
	11	厂区 3 号井			供厂区 100 余人用水
	12	厂区 1 号井			供厂区 100 余人用水
	13	范庄村			供 500 余人用水
	14	北冶墙村			供 300 余人用水
	15	西冶村			供 500 余人用水
	16	北临泉村			供 500 余人用水
	17	周楼村			供 500 余人用水
18	新安村	供 300 余人用水			
地下水境敏感程度 E 值: <b>E2</b>					

### 7.5.3 项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分参照表 7.5-12。

**表 7.5-12 建设项目环境风险潜势划分**

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV<sup>+</sup>为极高环境风险

项目厂区危险物质及工艺系统危险性等级为 P1, 根据各环境要素环境敏感程度可知, 大气环境风险潜势 IV<sup>+</sup>, 地表水环境风险潜势 IV、地下水环境风险潜势 IV。

综上，本工程环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，为IV<sup>+</sup>。

## 7.6 评价工作等级及范围的确定

### 7.6.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，风险评价工作级别划分依据见表 7.6-1，根据本项目环境风险潜势，项目风险评价等级见表 7.6-2。

**表 7.6-1 评价工作等级划分**

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

**表 7.6-2 评价工作等级划分结果**

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气环境	IV <sup>+</sup>	一
地表水环境	IV	一
地下水环境	IV	一
本项目	IV	一

由上表可知，项目风险评价等级为一级。

### 7.6.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，本次环境风险评价范围设置情况见表 7.6-3。

**表 7.6-3 环境风险评价范围一览表**

要素	环境风险评价范围
环境空气	建设项目边界外 5km
地表水	同地表水环境影响评价范围一致
地下水	同地下水环境影响评价范围一致

## 7.7 风险识别

风险识别的范围包括物质危险性识别、生产系统危险性识别及危险物

质向环境转移的途径识别。

### 7.7.1. 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价。本项目涉及的危险物质主要有液氯、三氯化磷、五氯化磷、次氯酸钠、氯化氢，其危险性识别结果见表 7.7-1。

表 7.7-1 物质危险性识别结果一览表

序号	名称	危险特性	大气毒性终点浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )		分布
			毒性终点 浓度-1	毒性终点 浓度-2	
1	液氯	液氯不会燃烧，但可助燃。一般可燃物大都能在氯气中燃烧，一般易燃气体或蒸汽也都能与氯气形成爆炸性混合物。氯气能与许多化学品如乙炔、松节油、乙醚、氨、燃料气、烃类、氢气、金属粉末等猛烈反应发生爆炸或生成爆炸性物质。它几乎对金属和非金属都有腐蚀作用。 危险标记：6（有毒气体）	58	5.8	干燥塔、氯气缓冲罐、80m <sup>3</sup> 液氯储罐、60m <sup>3</sup> 液氯储罐
2	三氯化磷	可燃，燃烧产生有毒氮氧化物和氯化物烟雾；遇水或酸即发热乃至爆炸。 危险标记：20（酸性腐蚀品）	31	11	三氯化磷中间罐
3	五氯化磷	遇水发热、冒烟甚至燃烧爆炸，燃烧(分解)产物:氯化氢、氧化磷、磷烷。 危险标记：20（酸性腐蚀品）	200	20	反应器、料仓、产品中间罐、灌装间
4	次氯酸钠	受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。 危险标记：20（腐蚀品）	1800	290	尾气吸收塔、次氯酸钠储罐
5	氯化氢	无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。 危险标记：5（不燃气体）	150	33	尾气吸收塔

本项目涉及主要危险品有一定的毒性、腐蚀性。发生事故时，对环境危害主要是有毒有害物质泄漏并进入环境，对人群生命健康造成危害。

### 7.7.2 生产系统危险性识别

#### 7.7.2.1 危险单元及潜在风险源划分

根据项目工艺流程、平面布置及公辅设施情况划分为五氯化磷装置，

液氯库、灌装间。项目危险单元分布图见图 7.7-1，项目各危险单元潜在风险源情况见表 7.7-2。

**表 7.7-2 各危险单元潜在风险源及涉及危险物质一览表**

序号	危险单元	风险源	最大存在量 t	主要危险物质
1	五氯化磷装置	反应器、料仓、产品中间罐	166	五氯化磷
		氯气缓冲罐	0.088	氯气
		三氯化磷中间罐	13.35	三氯化磷
		次氯酸钠罐	0.84	次氯酸钠
2	液氯库	80m <sup>3</sup> 液氯储罐、60m <sup>3</sup> 液氯储罐	158.008	氯气
3	灌装间	灌装机	200	五氯化磷



## 7.7.2.2 风险源危险因素分析

风险源的危险因素主要包括其潜在危险性、风险源存在的条件和转化为事故的触发因素等，根据本项目生产情况和风险特征，评价划分了本项目危险单元，并依据其潜在危险性、存在条件和转化为事故的触发因素等确定了重点风险源，各风险源的危险因素见表 7.7-3。

表 7.7-3 潜在风险源危险性、存在条件和事故触发因素一览表

序号	危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	转化为事故的触发因素
				主要危险物质	危险性类别		
1	五氯化磷装置	反应器、料仓、产品中间罐	否	五氯化磷	有毒有害；急性毒性-吸入,类别 2*；皮肤腐蚀/刺激,类别 1B 严重眼损伤/眼刺激,类别 1 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2*	常温常压	腐蚀、管道破损泄漏后遇水
		氯气缓冲罐	否	氯气	有毒有害；加压气体；急性毒性-吸入,类别 2；皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）；危害水生环境-急性危害,类别 1	温度 26°C，管道压力 0.8MPa，管道直径 250mm	误操作、管道阀门破损，导致泄漏
		三氯化磷中间罐	否	三氯化磷	有毒有害；急性毒性-经口,类别 2*；急性毒性-吸入,类别 2*； 皮肤腐蚀/刺激,类别 1A 严重眼损伤/眼刺激,类别 1； 特异性靶器官毒性-反复接触,类别 2	常温常压	储罐质量缺陷、物料腐蚀穿孔；储罐进出口接头、阀门破损；储罐区防腐层破损等泄漏后遇水
		次氯酸钠罐	否	次氯酸钠	有毒有害	常温常压	设备老化、检修不当、管道腐蚀等
2	液氯库	80m <sup>3</sup> 液氯储罐	是	氯气		0.8MPa,	生产与储存设备、设施设计制造存在缺陷，或在流程切换失误或因管路连接件的密封不严，或事故状态下（如管线爆裂等），均将发生危险化学品泄漏，若人员接触到泄漏的有毒气体，发生人员中毒事故
		60m <sup>3</sup> 液氯储罐	是	氯气	有毒有害；加压气体；急性毒性-吸入,类别 2；皮肤腐蚀/刺激,类别 2 严重眼损伤/眼刺激,类别 2 特异性靶器官毒性-一次接触,类别 3（呼吸道刺激）；危害水生环境-急性危害,类别 1	0.8MPa,	

序号	危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	转化为事故的触发因素
				主要危险物质	危险性类别		
3	灌装间	灌装机	否	五氯化磷	有毒有害;急性毒性-吸入,类别2* 皮肤腐蚀/刺激,类别1B 严重眼损伤/眼刺激,类别1 特异性靶器官毒性-反复接触,类别2*	常温常压	设备老化、检修不当、管道腐蚀等
注:转化为事故的触发因素还有操作失误、违反维修规程、检修不及时等人为因素							

### 7.7.3 典型事故案例分析

#### 7.7.3.1 事故类型

经调查,项目涉及到的液氯、三氯化磷、五氯化磷、氯化氢等危险化学品,在生产及储运过程中存在火灾、爆炸、泄露等风险。从化工行业的事故类型发生频次可知,化学爆炸、中毒窒息这几类事故造成的人员伤亡最多,属多发事故。从环境风险性考虑重点应控制设备泄漏事故类型。

##### (1) 设备泄漏

设备泄漏造成有毒气体外泄,有的与超压有关,属工艺控制问题;有的是设备腐蚀穿孔或密封处有问题造成的,这主要是设备设计制造管理等存在的问题;还有一些气体外泄与外界环境变化有关,例如突然断电会引起负压系统的气体外泄。

##### (2) 非正常排放

###### ①设备检修

设备检修期间,需要打开设备进行维修、清洗等,此时设备内残余的物料若处置不当,也将泄漏至外环境,进而造成中毒事故和污染事故排放。

###### ②环保设施故障

各种环保设施出现故障,致使污染物未经处理或处理效率较低,造成事故性排放。

#### 7.7.3.2 具体事故案例

##### (1) 氯气泄漏泄露

2004年4月15日傍晚19时，重庆天原化工厂发生氯气泄漏事件，排污罐发生爆炸；4月16日下午5时57分，重庆天原化工厂有关人员在处置氯气泄漏事故时，液氯贮气罐发生爆炸。

事故发生原因：氯气泄漏事件的原因是氯罐及相关设备陈旧，处置事故时爆炸的原因是工作人员违规操作。

事故伤亡情况：9人死亡，3人受伤，15万群众被疏散。事故处置情况：2004年4月15日傍晚19时，位于重庆市江北区的重庆天原化工总厂由于氯气冷凝罐破裂，盐水流入装入13吨液体氯气的气罐内，使其发生化学反应，从而发生爆炸，并导致氯气泄漏，工厂随即进行紧急处置，消防、公安、卫生、医疗、环保等部门都在现场待命。

### (2) 三氯化磷泄露

2002年月14日中午，常州市某化工厂装载着成品三氯化磷液体的槽车在过地磅时因地面不平被颠覆，车内三氯化磷液体溢出约300kg。当时天下中雨，三氯化磷遇水剧烈反应产生大量黄白色烟雾向约80米处的小学飘去，学生正在午睡，吸入烟气后呛咳，在未辩明风向时四处逃避，吸入气体约四分钟。在校学生约180人，不同程度吸入毒气，均有上呼吸道刺激症状；其中61名学生因出现咽干、咽痛、咳嗽、头昏等严重症状而入院治疗。

2003年3月，淮安市某化工厂三氯化磷车间工人在灌装操作过程中，运输车辆阀门发生泄漏，致现场1名管理人员中毒、厂区外两名行人中毒。事故发生后，立即通知消防队救援，在现场处理过程中又有两名消防队员中毒。中毒人员主要表现为上呼吸道刺激症状，两名消防队员出现轻微肝肾损害。经早期应用激素及对症治疗，1周后基本痊愈出院。

### 7.7.3.3 事故原因

综合以上事故类型，结合对化工行业的类比分析和调查，可归结为内部因素和外部因素：

(1) 内部因素：

管理不善、设备老化、易发生故障；  
故障时备用设备不能及时启用，延误时间；  
仪表失灵或技术水平低引起操作失误等；  
电开关意外超负荷跳闸；  
危险区内违章动火，避雷针失效等。

(2) 外部因素

地震、雷电等自然灾害；  
意外停电事故等；  
人为破坏。

#### 7.7.4 环境风险类型及危害性分析

##### 7.7.4.1 环境风险类型

根据（HJ169-2018），环境风险类型包括危险物质的泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。

根据物质及生产系统危险性识别结果，项目事故情况下污染转移途径及危害形式、发生伴生/次生危险性分析及形式如下：

(1) 事故情况下污染物转移途径及危害形式

物料泄漏后，可能产生物料的环境扩散或发生燃爆事故，而对环境构成重大污染事故的主要是环境扩散，或者是由燃爆事故后产生的伴生/次生危害导致环境污染事故。

大气扩散：有毒有害物质泄漏后直接进入大气环境或挥发进入大气环境，或者易燃易爆物质泄漏发生火灾爆炸事故时伴生污染物进入大气环境，通过大气扩散对项目周围环境造成危害。

地下水、土壤环境扩散：厂区综合废水处理站调节池池壁或池底破裂未及时发现或消防废水未及时发现收集进事故池，易造成废水泄漏进入土壤、地下水环境，对土壤、地下水环境造成风险事故。

## (2) 项目可能发生的伴生/次生污染情况

事故发生中发生伴生/次生作用，主要决定于物质性质和事故类型，物质性质是指事故中物质可能通过氧化、水解、热解、物料间反应等过程产生的对环境污染的危害性，事故类型的不同，可能产生相应的上述过程不同，如燃烧可能产生物料氧化、热解过程，泄漏冲洗可能发生水解过程、物料不相容过程等。

火灾爆炸事故往往由于不完全燃烧后产生有毒物质而造成次生污染，不完全燃烧将产生的有毒气体 CO 及含氮物质燃烧产生的氮氧化物释放进入大气，如不及时采取有效的减缓措施，将对周边人群造成更为严重的健康危害。

### (1) 对大气环境的污染影响

本项目三氯化磷不燃、但与水接触的剧烈反应可产生火花，生成的亚磷酸和盐酸、会使镍及铅以外的多种金属变质，导致形成易燃的氢。此外，五氯化磷遇湿空气均水解，会产生磷酸和氯化氢发生白烟，遇水和醇发生分解并放出大量热和氯化氢。氯化氢气体对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒：出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响：长期较高浓度接触，可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。

### (2) 对水环境和土壤污染

一旦消防废水未及时收集进事故池，有毒有害物质可能通过雨水或消防水排水系统进入周围水环境，将造成水环境和土壤污染。

#### 7.7.4.2 危险物质对环境的影响途径及危害

项目危险物质向环境转移的途径主要为环境空气、地表水环境、地下水环境和土壤环境等。

表 7.7-4 事故污染物转移途径

事故类型	事故位置	事故危害形式	污染物转移途径		
			大气	排水系统	土壤、地下水
泄漏	生产装置 储存罐区	气态	扩散	/	/
		液态	/	漫流	渗透、吸收
			/	生产废水、泄漏物料、雨水、消防废水	渗透、吸收
火灾引发的次生/ 伴生污染	生产装置 储存罐区	有毒物质蒸发	扩散	/	/
		烟雾	扩散	/	/
		伴生有毒物质	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、泄漏物料、雨水、消防废水	渗透、吸收
爆炸引发的次生/ 伴生污染	生产装置 储存罐区	有毒物质逸散	扩散	/	/
		伴生有毒物质	扩散	/	/
		消防废水	/	生产废水、泄漏物料、雨水、消防废水	渗透、吸收
环境风险 防控设施 失灵或非 正常操作	环境风险 防控设施	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、泄漏物料、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固态	/	/	渗透、吸收
非正常工 况	生产装置 储存罐区	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、泄漏物料、雨水、消防废水	渗透、吸收
污染治理 设施非正 常运行	废气处理 系统	废气	扩散	/	/
	废水处理 站	液态	泄漏	生产废水	渗透、吸收
	危废仓库	固态	/	/	渗透、吸收
装卸/输 送系统	储存罐区	有毒物质蒸发	扩散	/	/
		酸雾	扩散	/	/
		伴生有毒物质	扩散	/	/
	输送系统	气态	扩散	/	/
		液态	/	生产废水、泄漏物料、雨水、消防废水	渗透、吸收
		固态	/	/	渗透、吸收

## 7.7.5 风险识别结果

本项目环境风险识别汇总情况见表 7.7-4。

表 7.7-5 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	是否重点风险源	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	五氯化磷装置	氯化釜及其管线	否	氯气、五氯化磷、三氯化	火灾、爆炸引发次生/伴生	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等

第 7 章 环境风险分析

序号	危险单元	风险源	是否重点风险源	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
				磷、次氯酸钠	泄漏	扩散、漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
2	灌装间	五氯化磷中间罐	否	五氯化磷	火灾、爆炸引发次生/伴生	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
					泄漏	扩散、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
3	液氯库	液氯储罐及管道	是	氯气	火灾、爆炸引发次生/伴生	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
					泄漏	扩散、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
		装卸区管道	否	本项目涉及的所有原辅材料及产品	火灾、爆炸引发次生/伴生	扩散、消防废水漫流、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等
					泄漏	扩散、渗透、吸收	周边居民、地表水、地下水等

## 7.8 风险事故情形

### 7.8.1 本项目风险事故情形的设定原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中 8.1 节要求,设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下,发生频率小于  $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件,可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。因此,本项目风险事故情形的设定原则如下:

75mm<内径≤150mm 的管道全管径泄漏的频率为  $3.00\times 10^{-7}$ / (m•a), 小于  $1.00\times 10^{-6}$ / (m•a), 为小概率事件, 因此, 内径>75mm 的管道选用 10%孔径泄漏作为最大可信事故情形。

### 7.8.2 本项目风险事故情形的设定情况

项目风险事故类型主要有危险物质泄漏、火灾与爆炸。从该项目危险物质的种类及工艺过程分析来看,上述风险事故类型往往具有关联性。生产过程中气态可燃物质的泄漏往往是发生燃烧爆炸的前提;反之,燃烧与爆炸又可能成为泄漏发生的原因。从对外部环境可能造成风险影响分析,该项目气态物料的燃烧爆炸一般均与火灾同时出现,其危害在事故连锁装置、紧急停车程序和抢险措施正常启动条件下,一般均可控制在工厂自身范围内,对外部环境而言,危险主要来自处置措施不当可能引发的连锁事故或伴生污染;相反,在气态危险物质 HCl、Cl<sub>2</sub> 泄漏和液态危险物质氯泄漏条件下,由于考虑周边设备、设施及人员安全,除启动事故连锁装置、紧急停车程序外,抢险措施的首要任务就是切断一切火源,启动消防系统,防止火灾爆炸发生,一般不可能主动采取点火燃烧的方式来消除或消减泄漏危险物质的毒性。如果泄漏不能及时得到控制或处置措施不当,上述危险物质可能大量进入周围环境,造成风险事故。因此,就该项目而言,对外部环境可能造成风险影响的事故类型主要来自各种因素引发的危险物质的大量泄漏。

根据本项目风险识别结果及所在区域环境敏感点的特征及分布,本次



评价环境风险事故情形设定情况见表 7.8-1。

**表 7.8-1 风险事故情景设定内容一览表**

序号	危险单元	风险源	风险类型	泄漏模式	泄漏频率	危险物质	影响途径及可能影响的敏感目标
1	液氯库	液氯储罐阀门、输送管线破损泄漏事故	物质泄漏	80mm 管径, 10%孔径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/a$	氯气	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
3	灌装间	五氯化磷桶泄漏	次伴生污染	全泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/a$	磷化氢	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量

储罐采用加压贮存，经气化、缓冲后进入五氯化磷反应器，从液氯储罐到气化器为液态输送，从气化器到缓冲罐为气态输送。液氯具有较强的毒性、刺激性且加压储存，一旦泄漏影响较大，事故时主要考虑对环境空气的影响；综合考虑，本次评价按照液氯储罐至气化器这段管径泄漏作为预测情景，输送管径 80mm，压力为 0.8MPa，输送距离为 12m。

五氯化磷为固体，遇水发热、冒烟甚至燃烧爆炸，燃烧(分解)产物:氯化氢、氧化磷、磷化氢，产生的次生污染物磷化氢对环境的影响较大。

### 7.8.3 源项分析

#### 7.8.3.1 液氯储罐输送管道泄漏源项分析

本工程液氯库内设置有 2 个液氯储罐、1 个液氯事故罐、液氯气化器、卸车罐、卸车汽化器。在液氯库西侧布设事故风机、液氯事故吸收塔等。

液氯储罐设置在液氯库内，库房内设置地沟收集管道，补充换气管道，事故状态下（探头监测氯气浓度超过设定值时），传输信号给控制系统，电控发出指令，设备自动启动并发出声光报警，风机将库房内的含氯混合气体通过地沟抽送至应急处置吸收塔（三级吸收塔），吸收塔内为碱液，氯气被吸收液吸收。吸收后气体通过排气筒排放。

液氯库设有 DCS 系统、SIS 系统（安全仪表系统），每台液氯储罐设有 2 台温度指示和报警装置（高温报警），设有 1 台压力的指示报警装置（高压报警），设有 1 台压力就地显示的仪表，设有 1 台液位远传变送器，设有 1 台液位指示报警装置（高低液位报警），设有 2 台有毒气体指示报

警装置；液氯进料管有 2 个切断阀，可手动/自动切断。

液氯气化器设有 4 台温度指示装置设有 1 台液位指示报警控制装置，氯气出口管道上设有压力检测报警装置，与液氯进料阀联锁；热水进管上设有 1 台开关阀；氯气出口管道上设有温度测量装置。

此外本项目按规范要求设置有气体报警系统，气体检测报警信号送至中控室显示报警。并在项目装置四周及厂房内设置视频监控系统。

综上，液氯储罐的泄漏对周边的影响在一定程度上是可控的。

液氯为压力储存，且沸点极低，与空气接触后迅速气化。对于压力液化气的泄漏，需通过“液体泄漏估算”计算出泄漏口的速率，再采用闪蒸量的估算方法计算泄漏口气相的速率。液氯管道泄漏量按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中液体泄漏公式进行计算，计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速度，kg/s；

$P$ ——容器内介质压力，Pa；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$\rho$ ——液体密度，kg/m<sup>3</sup>；

$g$ ——重力加速度，9.81m/s<sup>2</sup>。

$h$ ——裂口之上液位高度，m。

$C_d$ ——液体泄漏系数，按表 F.1 取值。

$A$ ——裂口面积，m<sup>2</sup>；

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之各。

闪蒸蒸发估算：

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_r - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中： $F_v$ ——泄漏液体的闪蒸比例；

$T_T$ ——储存温度，K；

$T_b$ ——泄漏液体的沸点，K；

$H_v$ ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

$C_p$ ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg.K)；

$Q_1$ ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

$Q_L$ ——物质泄漏速率，kg/s；

热量蒸发估算：

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S(T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： $Q_2$ ——热量蒸发速率，kg/s；

$T_0$ ——环境温度，K；

$T_b$ ——泄漏液体的沸点，K；

$H$ ——液体汽化热，J/kg；

$t$ ——蒸发时间，s；

$\lambda$ ——表面热导系数，W/(m.k)；

$S$ ——液池面积， $m^2$ ；

$\alpha$ ——表面热扩散系数， $m^2/s$ 。

质量蒸发估算：

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2-n)} r^{(4+n)}$$

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$p$ ——液体表面蒸气压，Pa；

$R$ ——气体常数，J/(mol.K)；

$T_0$ ——环境温度，K；

$M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol；

$u$ ——风速，m/s；

$r$ ——液池半径，m；

$\alpha, n$ ——大气稳定度系数。

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中： $W_p$ ——液体蒸发总量，kg；

$Q_1$ ——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

$Q_2$ ——热量蒸发速率，kg/s；

$Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$t_1$ ——闪蒸蒸发时间，s；

$t_2$ ——热量蒸发时间，s；

$t_3$ ——从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

泄漏发生后紧急启动事故连锁和应急处理程序，泄漏持续时间 5min，液氯泄漏源强见表 7.8-3。

**表 7.8-3 液氯泄漏源强一览表**

序号	危险单元	风险源	操作压力 MPa	操作温度 °C	输送管径 mm	泄漏速率 kg/s	泄漏时间 min	最大泄漏量 kg	泄漏频率
1	液氯库	液氯输送管道	0.8	26	800	2.0448E-01	5	61.2	2.4×10 <sup>-6</sup> /a

### 7.8.3.2 五氯化磷包装袋/桶泄漏遇水导致的燃烧爆炸次伴生事故源强

项目产品五氯化磷为固体晶体，包装形式为密闭包装袋或密闭桶或吨桶。密闭袋/桶包装规格为 25kg/袋/桶，本次评价考虑单个密闭袋/桶泄漏，

全部泄漏的五氯化磷遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢。吸入磷化氢会对心脏、呼吸系统、肾、肠胃、神经系统和肝脏造成影响。经计算，单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢的约为 4.88kg，时间约 10min，则磷化氢排放速率为 0.0081kg/s。

根据导则附录 E，单个 25kg/袋/桶全破裂泄漏频率为  $5 \times 10^{-6}/a$ ，由五氯化磷的理化特性可知，单纯泄漏并不会引起火灾爆炸，需遇水并与水反应，反应的生成物为氯化氢、氧化磷、磷化氢。本项目灌装间设置有自动探测装置、视频监控、报警装置等，可及时发现并隔离转移泄漏物料，灌装间内也无明显的来水途径，极端情况下当火灾、爆炸等事故发生时，使用砂土、干粉灭火器来扑救，禁止用水并及时隔离转移泄漏物料，可有效降低相邻包装袋/桶发生连锁爆炸的可能性。通过采取以上措施，灌装间内多个五氯化磷包装袋/桶同时泄漏并遇水反应全部生成磷化氢的事故频率可降至  $1 \times 10^{-6}/a$  以下，为极小概率事件，可不设定为最大可信事故。因此本次评价仅考虑单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢事故。

### 7.8.3.2 （地表水）水体污染事故源项分析

正常情况下，本项目生产废水依托济源市清源水处理有限公司废水处理站进行处理，处理后全部回用不外排。项目涉及的废水泄漏事故主要为储罐泄漏物料、初期雨水事故排放和消防废水事故排放。项目设有拦截体系并与济源市清源水处理有限公司现有事故水池连通，在一般情况下可对事故排水进行有效拦截和暂时存储，然后依托济源市清源水处理有限公司废水处理站处理后全部回用不外排。项目事故排放情况见 6.2.2 章节。

### 7.8.3.3 （地下水）水体污染事故源项分析

本项目生产废水依托济源市清源水处理有限公司废水处理站处理，济源市清源水处理有限公司的相关环评对其环境风险进行了分析，并采取了相应的风险防范措施，因此，本项目重点分析本项目厂区废水处理站污水池池底出现裂缝，造成污水泄漏，未能及时发现，有可能对地下水环境造

成影响。废水处理站污水池池底出现裂缝污水泄漏情形见报告第5章相关内容。

### 7.8.3.4 源项分析小结

本项目设定的风险事故情形源强见表 7.8-4。

表 7.8-4 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	风险源	危险物质	影响途径	泄漏速率/(kg/s)	泄漏时间/min	最大泄漏量/	泄漏液体蒸发量/kg	频率
1	液氯输送管道泄漏	输送管道	氯气	环境空气	0.204	5	61.2kg	/	2.4×10 <sup>-6</sup> /a
2	废水综合处理站	污水池	下渗污水	地下水	/	/	20kg/d	/	/
3	单个五氯化磷桶/袋泄漏遇水爆炸	灌装间	磷化氢	环境空气	0.0081kg/s	10	4.88	/	5×10 <sup>-6</sup> /a

## 7.9 风险预测与评价

### 7.9.1 大气环境风险分析

#### 7.9.1.1 预测模式

按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),经计算本项目液氯泄漏的理查德森数  $R_i$  大于 1/6,为重质气体,本次评价采用 SLAB 模式进行预测。

五氯化磷袋装泄漏遇水导致的燃烧爆炸产生的次生磷化氢扩散采用 AFTOX 模型进行预测。

#### 7.9.1.2 预测范围与计算点

根据导则要求,大气环境风险预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围,根据初步预测结果,氯气大气毒性终点浓度预测到达距离均未超出 5km,因此本项目大气环境风险预测范围设为 5km。计算点设置情况为:距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距,大于 500m 范围内设置 100m 间距。

#### 7.9.1.3 预测参数

评价选用最不利气象条件作为本次环境风险预测气象,具体见表 7.9-1。

表 7.9-1 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°39'35.00"	液氯	112°39'33.32"	磷化氢
	事故源纬度/(°)	35°03'04.01"		35°03'00.77"	
	事故源类型	物料泄露			
气象参数	气象条件类型	最不利气象		最常见气象	
	风速/(m/s)	1.55		1.68	
	环境温度(°C)	25		31.07	
	相对湿度/%	50		64	
	稳定度	F		D	
其他参数	地表粗糙度/m	50cm			
	是否考虑地形	不考虑			
	地形数据精度/m	/			

#### 7.9.1.4 环境风险评价标准

本次环境风险评价标准采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中提出的大气毒性终点浓度值,其中大气毒性终点浓度值分为1、2两级,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,或者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。本次环境风险评价标准见表7.9-2。

表 7.9-2 本次环境风险评价标准一览表

风险物质	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
液氯	mg/m <sup>3</sup>	58	5.8
磷化氢	mg/m <sup>3</sup>	5	2.8

#### 7.9.1.5 环境风险预测结果

项目液氯管道泄露事故、五氯化磷袋装泄漏遇水导致的燃烧爆炸产生的次生磷化氢事故发生后在最不利气象条件下的下风向浓度预测计算结果见表7.9-3至表7.9-6。

表 7.9-3 最不利气象条件下液氯管道泄露事故发生后不同时间段的氯气地面浓度值

距离	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	65min	75min	最大浓度出现时刻 (min)
50m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 21
100m	5.51E-14	5.51E-14	5.51E-14	5.51E-14	5.51E-14	1.25E-14	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.69E-14 6
200m	0.00E+00	1.39E-02	1.39E-02	1.39E-02	1.39E-02	1.24E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.39E-02 2
300m	0.00E+00	2.95E-01	2.95E-01	2.95E-01	2.95E-01	6.43E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.43E-01 7
400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.84E+00	2.84E+00	2.14E+00	5.98E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.84E+00 4
500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.73E+00	1.73E+00	1.73E+00	1.82E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.73E+00 4
600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E+00	3.94E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E+00 6
700m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.59E-01	6.89E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.59E-01 6
800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.17E-01	5.17E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.17E-01 6
900m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.21E-01	4.21E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.21E-01 6
1000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-01	2.94E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.94E-01 7
1200m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.19E-01	1.20E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.19E-01 8
1400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.70E-01	1.70E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.70E-01 9
1600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.36E-01	1.36E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.36E-01 10
1800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.82E-02	1.12E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.12E-01 11
2000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.41E-02	7.41E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.41E-02 13
2500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.31E-02	5.31E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.31E-02 15
3000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.00E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.00E-02 17
3500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.16E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.16E-02 19
4000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.12E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.12E-02 23
5000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 21



表 7.9-4 常见气象条件下液氯管道泄露事故发生后不同时间段的氯气地面浓度值

距离	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	65min	75min	最大浓度 出现时刻 (min)
50m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 32
100m	1.38E-10	1.38E-10	1.38E-10	1.38E-10	1.38E-10	1.38E-10	1.38E-10	1.38E-10	1.25E-11	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-10 1
200m	0.00E+00	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	2.81E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.83E-02 17
300m	0.00E+00	0.00E+00	8.03E-01	8.03E-01	8.03E-01	8.03E-01	8.03E-01	8.03E-01	2.33E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.03E-01 3
400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.16E+00	3.16E+00	3.16E+00	3.16E+00	3.16E+00	1.43E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.16E+00 4
500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.59E+00	5.59E+00	5.59E+00	5.59E+00	3.61E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.59E+00 5
600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.11E+00	7.11E+00	7.11E+00	7.11E+00	1.40E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.11E+00 6
700m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.72E+00	7.72E+00	7.72E+00	7.72E+00	2.38E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.72E+00 7
800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E+01	1.09E+01	5.15E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E+01 11
900m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E+01	1.12E+01	6.99E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E+01 12
1000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.42E+00	8.42E+00	1.16E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.42E+00 14
1200m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.19E+00	6.19E+00	1.74E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.19E+00 15
1400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.93E+00	4.78E+00	2.38E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.78E+00 16
1600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.04E-01	3.83E+00	3.02E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.83E+00 16
1800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.12E+00	3.12E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.12E+00 19
2000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.45E+00	2.05E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.05E+00 21
2500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.46E+00	3.50E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.46E+00 24
3000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+00	6.66E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+00 27
3500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.51E-01	8.51E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.51E-01 30
4000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.59E-01	1.55E-01	0.00E+00	0.00E+00	5.59E-01 36
5000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00 32

表 7.9-5 最不利气象条件下五氯化磷次伴生事故发生后不同时间段的磷化氢地面浓度值

距离	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	65min	75min	最大浓度出现时刻 (min)
50m	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.16E+00 1
100m	0.00E+00	1.83E+01	1.83E+01	1.83E+01	1.83E+01	1.83E+01	1.83E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.83E+01 2
200m	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+01	1.10E+01	1.10E+01	1.10E+01	1.10E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+01 3
300m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.50E+00	6.50E+00	6.50E+00	6.50E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.50E+00 4
400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.27E+00	4.27E+00	4.27E+00	2.20E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.27E+00 5
500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.03E+00	3.03E+00	2.96E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.03E+00 6
600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E+00	2.28E+00	2.28E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.28E+00 7
700m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.78E+00	1.78E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.78E+00 8
800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.43E+00	1.43E+00	4.47E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.43E+00 9
900m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E+00	1.18E+00	7.01E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.18E+00 10
1000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.96E-01	9.66E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.96E-01 14
1200m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.27E-01	7.38E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.38E-01 16
1400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-01	5.68E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.68E-01 19
1600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.27E-04	4.70E-01	7.81E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.77E-01 22
1800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.44E-07	1.98E-01	2.23E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.08E-01 24
2000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.89E-11	1.03E-02	3.46E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.55E-01 26
2500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.38E-20	1.92E-09	2.46E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.64E-01 32
3000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.06E-28	1.51E-16	5.13E-03	3.81E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.06E-01 38
3500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.58E-23	5.77E-08	1.65E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.67E-01 44
4000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.60E-30	7.35E-13	8.36E-02	1.04E-03	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-01 49
5000m	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	9.16E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.16E+00 1

表 7.9-6 常见气象条件下五氯化磷次伴生事故发生后不同时间段的磷化氢地面浓度值

距离	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	65min	75min	最大浓度 出现时刻 (min)
50m	1.72E+01	1.72E+01	1.72E+01	1.72E+01	1.72E+01	1.72E+01	1.72E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.72E+01 1
100m	9.17E+00	9.17E+00	9.17E+00	9.17E+00	9.17E+00	9.17E+00	9.17E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.17E+00 1
200m	0.00E+00	3.39E+00	3.39E+00	3.39E+00	3.39E+00	3.39E+00	3.39E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.39E+00 2
300m	0.00E+00	0.00E+00	1.76E+00	1.76E+00	1.76E+00	1.76E+00	1.76E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.76E+00 3
400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00	1.09E+00	4.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.09E+00 4
500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.51E-01	7.51E-01	7.51E-01	3.98E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.51E-01 5
600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.51E-01	5.51E-01	5.11E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.51E-01 6
700m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.23E-01	4.23E-01	4.20E-01	6.92E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.23E-01 7
800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-01	3.37E-01	6.60E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-01 8
900m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.75E-01	2.75E-01	4.94E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.75E-01 8
1000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.29E-01	2.29E-01	1.17E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.29E-01 9
1200m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.68E-01	1.59E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.70E-01 16
1400m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.03E-01	1.35E-01	3.83E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.36E-01 19
1600m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.37E-02	1.10E-01	1.19E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.11E-01 21
1800m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.43E-03	8.07E-02	1.36E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.28E-02 23
2000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.04E-04	4.20E-02	3.90E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.87E-02 25
2500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.93E-06	1.85E-03	5.45E-02	1.57E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.45E-02 30
3000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.60E-09	3.06E-05	2.32E-02	2.11E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.95E-02 35
3500m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.08E-11	3.13E-08	3.13E-03	1.65E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.96E-02 40
4000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.03E-13	6.68E-10	2.11E-04	2.28E-02	1.49E-04	1.05E-06	0.00E+00	2.28E-02 45
5000m	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.24E-16	7.32E-13	2.43E-08	3.51E-03	9.41E-03	2.79E-03	1.68E-05	1.44E-02 54

### 7.9.1.6 大气环境风险影响范围分析

根据环境风险预测结果，分析得到本项目泄露事故发生后在最不利气象条件下的最大影响程度范围，具体见表 7.9-7。

**表 7.9-7 泄露事故影响范围 单位：m**

事故类型	项目	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	最不利气象条件 影响范围	最常见气象条件 影响范围
液氯管道泄露	大气毒性终点浓度-1	58	520	400
	大气毒性终点浓度-2	5.8	2260	1410
单个五氯化磷密闭袋/桶 泄漏遇水导致燃烧爆炸 生成磷化氢事故	大气毒性终点浓度-1	5	220	160
	大气毒性终点浓度-2	2.8	240	230

由表 7.9-7 可以看出，液氯管道泄露事故产生的氯气在最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，大气毒性终点浓度-1 相对较大（58mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现范围为 520m；大气毒性终点浓度-2（5.8mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现的范围达到了 2260m。

液氯管道泄露事故产生的氯气在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，大气毒性终点浓度-1 相对较大（58mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现范围为 400m；大气毒性终点浓度-2 较小（5.8mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现的范围达到了 1410m。

单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢事故产生的磷化氢在最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，大气毒性终点浓度-1 相对较大（5mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现范围为 220m；大气毒性终点浓度-2（2.8mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现的范围达到了 240m。

单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢事故产生的磷化氢在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，大气毒性终点浓度-1 相对较大（5mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现范围为 160m；大气毒性终点浓度-2（2.8mg/m<sup>3</sup>），该浓度出现的范

围达到了 230m。

综上，液氯输送管道泄露事故泄漏的氯气在最不利气象条件、常见气象下大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围内有关心点；单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢事故在最不利气象条件下大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围内有关心点；评价将根据导则要求，对液氯输送管道泄露事故产生的氯气、单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢的大气伤害概率进行计算，以分析事故对关心点的影响。

### 7.9.1.7 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据评价对液氯储罐至汽化器输送管道泄露事故产生的氯气在最不利气象条件、最常见气象条件下，单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢事故在最不利气象条件下大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围的预测，可以得知事故发生后上述两个浓度出现的范围较广，但该方法仅能表征事故发生后相应浓度出现的范围，根据有毒有害物质对人体的损伤机制，大气风险事故对人体伤害主要由污染物出现浓度和污染持续时间两个因素决定，评价拟根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合事故发生后无防护人员在毒性物质中的暴露浓度和暴露时间，分析该大气环境风险事故发生后氯气导致周边环境敏感点居民死亡的概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[ 1 + \operatorname{erf} \left( \frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[ 1 - \operatorname{erf} \left( \frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

$P_E$ ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

$Y$  ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln[C^n \cdot t_e]$$

式中：

$A_t$ 、 $B_t$  和  $n$  ——与毒物性质有关的参数，见；

$C$  ——接触的质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$t_e$  ——接触  $C$  质量浓度的时间， $\text{min}$ ；

**表 7.9-8 氯气的参数**

物质	$A_t$	$B_t$	$n$
氯气	-6.35	0.5	2.75
磷化氢	-6.8	1	2

根据导则要求，评价对液氯储至汽化器输送管道泄露事故产生的氯气在最不利气象条件、最常见气象条件下，单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢事故在最不利气象条件下对下风向不同距离处以及周边环境敏感点处的最大浓度、大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 出现的时刻、持续时间及相应浓度下造成无防护人员死亡的概率进行了预测和计算，具体见表 7.9-9~表 7.9-14。

由表 7.9-6~表 7.9-14 可知，液氯储至汽化器输送管道泄露事故产生的氯气在最不利气象条件、最常见气象条件下，单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢事故在最不利气象条件下下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

表 7.9-9 最不利气象条件下氯气下风向各距离最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	下风向距离 (m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 (%)
		浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时 间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	
1	50	134	3	5	0	58	3	7	0	6	3	12	0	0
2	100	343	6	2	0	58	5	6	0	6	5	12	0	0
3	200	163	7	4	0	58	5	7	0	6	5	14	0	0
4	300	106	9	4	0	58	8	7	0	6	5	16	0	0
5	400	76.6	10	5	0	58	10	6	0	6	8	16	0	0
6	500	59	12	5	0	58	12	5	0	6	10	15	0	0
7	600	46.9	13	5	0	58	0	0	0	6	11	16	0	0
8	700	38.3	14	6	0	58	0	0	0	6	12	16	0	0
9	800	31.8	15	7	0	58	0	0	0	6	13	17	0	0
10	900	26.9	16	7	0	58	0	0	0	6	14	17	0	0
11	1000	22.9	17	8	0	58	0	0	0	6	15	17	0	0
12	1200	17.2	19	9	0	58	0	0	0	6	18	16	0	0
13	1400	13.4	21	10	0	58	0	0	0	6	20	17	0	0
14	1600	10.7	23	11	0	58	0	0	0	6	22	16	0	0
15	1800	8.73	25	12	0	58	0	0	0	6	24	16	0	0
16	2000	7.24	27	13	0	58	0	0	0	6	26	15	0	0
17	2500	4.81	31	15	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
18	3000	3.36	36	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
19	3500	2.49	40	19	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
20	4000	1.91	43	22	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
21	5000	1.21	51	26	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0

表 7.9-10 最不利气象条件下氯气下风向各敏感点最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离(m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率(%)
			浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻 (min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	
1	南瑞村	178.404	184	5	4	0	58	5	7	0	6	5	13	0	0
2	北瑞村	965.5491	24.2	17	8	0	58	0	0	0	6	15	17	0	0
3	小刘庄	1271.629	15.7	20	9	0	58	0	0	0	6	18	17	0	0
4	东郭路村	1765.271	9.02	25	11	0	58	0	0	0	6	24	16	0	0
5	河岔村	2189.409	6.11	29	13	0	58	0	0	0	6	29	14	0	0
6	小郭庄	2815.092	3.8	34	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
7	交兑新村	1919.801	7.82	26	13	0	58	0	0	0	6	25	16	0	0
8	西郭路村	1365.479	14	21	10	0	58	0	0	0	6	19	17	0	0
9	旧河庄村	1407.276	13.3	22	9	0	58	0	0	0	6	20	17	0	0
10	大河庄村	1066.269	20.8	18	8	0	58	0	0	0	6	16	17	0	0
11	竹峪新村	1156.043	18.3	19	9	0	58	0	0	0	6	17	17	0	0
12	范庄村	1776.636	8.92	25	12	0	58	0	0	0	6	24	16	0	0
13	东坡新村	1186.051	17.6	19	9	0	58	0	0	0	6	17	17	0	0
14	永太村	847.4273	29.4	16	7	0	58	0	0	0	6	14	16	0	0
15	阎家庄村	1584.729	10.9	23	11	0	58	0	0	0	6	22	16	0	0
16	赵家庄村	2005.74	7.2	27	13	0	58	0	0	0	6	26	16	0	0
17	西添浆村	1481.595	12.3	22	10	0	58	0	0	0	6	21	16	0	0
18	东添浆村	1411.559	13.3	22	9	0	58	0	0	0	6	20	17	0	0
19	南冢村	2215.643	5.97	29	14	0	58	0	0	0	6	29	14	0	0



第 7 章 环境风险分析

序号	关心点名称	下风向 距离(m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 (%)
			浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	
20	新安村	2738.796	4.01	33	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
21	西蒋村	1813.452	8.62	25	12	0	58	0	0	0	6	24	16	0	0
22	新峡村	3666.864	2.26	41	20	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
23	绮里村	4168.877	1.77	45	22	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
24	金河村	4321.991	1.64	46	23	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
25	赵村	4259.896	1.69	45	23	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
26	中王村	3893.229	2.01	43	21	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
27	良安新村	3266.841	2.87	38	18	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
28	东孙村	3538.276	2.43	40	20	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
29	南孙村	3291.571	2.83	38	19	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
30	北孙村	3515.242	2.47	40	19	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
31	周楼村	3458.613	2.55	39	20	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
32	五里沟新村	5500.82	1.01	55	28	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
33	柏平村	4725.32	1.36	49	25	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
34	宗庄村	4356.78	1.62	46	23	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
35	王礼庄村	3040.001	3.28	36	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
36	大郭庄村	2911.496	3.56	35	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
37	王庄村	1707.888	9.56	24	12	0	58	0	0	0	6	23	16	0	0
38	高楼庄村	853.0586	29.1	16	7	0	58	0	0	0	6	14	16	0	0

表 7.9-11 最常见气象条件下氯气下风向各距离最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	下风向距离 (m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 (%)
		浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时 间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	
1	50	2.28	1	1	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
2	100	17	17	1	0	58	0	0	0	6	1	2	0	0
3	200	38.2	3	1	0	58	0	0	0	6	1	4	0	0
4	300	38.2	4	2	0	58	0	0	0	6	1	6	0	0
5	400	32.4	5	3	0	58	0	0	0	6	1	6	0	0
6	500	26.6	6	4	0	58	0	0	0	6	1	7	0	0
7	600	21.6	7	5	0	58	0	0	0	6	1	7	0	0
8	700	17.9	8	6	0	58	0	0	0	6	1	8	0	0
9	800	13.6	11	6	0	58	0	0	0	6	1	9	0	0
10	900	10.9	12	7	0	58	0	0	0	6	1	9	0	0
11	1000	7.73	14	9	0	58	0	0	0	6	1	10	0	0
12	1200	5.8	15	10	0	58	0	0	0	6	1	10	0	0
13	1400	4.5	16	12	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
14	1600	3.64	16	13	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
15	1800	2.98	19	13	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
16	2000	1.97	21	15	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
17	2500	1.41	24	16	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
18	3000	1.07	27	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
19	3500	0.83	30	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
20	4000	0.549	36	18	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
21	5000	2.28	1	1	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0

表 7.9-12 最常见气象条件下氯气下风向各敏感点最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离(m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率(%)
			浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻 (min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	
1	南瑞村	178.404	42.1	17	1	0	58	0	0	0	6	1	4	0	0
2	北瑞村	965.5491	11.7	12	6	0	58	0	0	0	6	1	9	0	0
3	小刘庄	1271.629	6.91	15	9	0	58	0	0	0	6	1	10	0	0
4	东郭路村	1765.271	3.77	16	12	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
5	河岔村	2189.409	2.53	19	15	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
6	小郭庄	2815.092	1.6	23	16	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
7	交兑新村	1919.801	3.21	18	14	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
8	西郭路村	1365.479	6.06	15	10	0	58	0	0	0	6	1	10	0	0
9	旧河庄村	1407.276	5.74	15	10	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
10	大河庄村	1066.269	9.61	13	7	0	58	0	0	0	6	1	9	0	0
11	竹峪新村	1156.043	8.32	14	8	0	58	0	0	0	6	1	10	0	0
12	范庄村	1776.636	3.73	16	12	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
13	东坡新村	1186.051	7.91	14	8	0	58	0	0	0	6	1	10	0	0
14	永太村	847.4273	15.6	11	5	0	58	0	0	0	6	1	8	0	0
15	阎家庄村	1584.729	4.58	16	12	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
16	赵家庄村	2005.74	2.96	19	13	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
17	西添浆村	1481.595	5.21	15	11	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
18	东添浆村	1411.559	5.71	15	10	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
19	南冢村	2215.643	2.48	19	15	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0

第 7 章 环境风险分析

序号	关心点名称	下风向 距离(m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 (%)
			浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	
20	新安村	2738.796	1.68	23	15	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
21	西蒋村	1813.452	3.58	16	13	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
22	新峡村	3666.864	0.979	28	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
23	绮里村	4168.877	0.77	31	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
24	金河村	4321.991	0.722	32	18	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
25	赵村	4259.896	0.741	32	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
26	中王村	3893.229	0.873	30	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
27	良安新村	3266.841	1.21	26	16	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
28	东孙村	3538.276	1.05	28	16	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
29	南孙村	3291.571	1.19	26	16	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
30	北孙村	3515.242	1.06	27	17	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
31	周楼村	3458.613	1.09	27	16	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
32	五里沟新村	5500.82	0.461	39	19	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
33	柏平村	4725.32	0.611	34	18	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
34	宗庄村	4356.78	0.712	32	18	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
35	王礼庄村	3040.001	1.38	25	15	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
36	大郭庄村	2911.496	1.5	24	15	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
37	王庄村	1707.888	3.99	16	12	0	58	0	0	0	6	0	0	0	0
38	高楼庄村	853.0586	15.4	11	5	0	58	0	0	0	6	1	8	0	0

表 7.9-11 最不利气象条件下磷化氢下风向各距离最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	下风向距离 (m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 (%)
		浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时 间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	
1	50	9.16	1	10	0	5	1	10	0	3	1	10	0	0
2	100	18.3	2	9	0	5	2	10	0	3	2	10	0	0
3	200	11	3	9	0	5	3	10	0	3	3	10	0	0
4	300	6.5	4	9	0	5	4	10	0	3	4	10	0	0
5	400	4.27	5	9	0	5	0	0	0	3	5	10	0	0
6	500	3.03	6	9	0	5	0	0	0	3	6	10	0	0
7	600	2.28	7	9	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
8	700	1.78	8	9	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
9	800	1.43	9	9	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
10	900	1.18	10	8	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
11	1000	0.996	14	6	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
12	1200	0.738	16	6	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
13	1400	0.568	19	4	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
14	1600	0.477	22	3	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
15	1800	0.408	24	3	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
16	2000	0.355	26	3	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
17	2500	0.264	32	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
18	3000	0.206	38	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
19	3500	0.167	44	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
20	4000	0.137	49	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
21	5000	0.0978	61	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0

表 7.9-12 最不利气象条件下磷化氢下风向各敏感点最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离(m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率(%)
			浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻 (min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时 间 (min)	该浓度下死 亡概率(%)	
1	南瑞村	178.404	12.5	2	10	0	5	2	11	0	3	2	11	0	0
2	北瑞村	965.5491	1.06	14	5	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
3	小刘庄	1271.629	0.671	17	5	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
4	东郭路村	1765.271	0.419	24	3	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
5	河岔村	2189.409	0.315	29	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
6	小郭庄	2815.092	0.225	36	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
7	交兑新村	1919.801	0.375	26	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
8	西郭路村	1365.479	0.596	18	5	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
9	旧河庄村	1407.276	0.564	19	5	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
10	大河庄村	1066.269	0.897	15	5	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
11	竹峪新村	1156.043	0.785	16	5	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
12	范庄村	1776.636	0.415	23	4	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
13	东坡新村	1186.051	0.752	16	6	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
14	永太村	847.4273	1.31	9	8	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
15	阎家庄村	1584.729	0.483	21	4	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
16	赵家庄村	2005.74	0.354	27	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
17	西添浆村	1481.595	0.527	20	4	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
18	东添浆村	1411.559	0.562	19	5	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
19	南冢村	2215.643	0.31	29	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0

第 7 章 环境风险分析

序号	关心点名称	下风向 距离(m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 (%)
			浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现 时刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	浓度值 (mg/m <sup>3</sup> )	出现时 刻(min)	持续时间 (min)	该浓度下死 亡概率 (%)	
20	新安村	2738.796	0.233	35	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
21	西蒋村	1813.452	0.404	24	3	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
22	新峡村	3666.864	0.156	46	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
23	绮里村	4168.877	0.129	51	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
24	金河村	4321.991	0.123	53	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
25	赵村	4259.896	0.125	52	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
26	中王村	3893.229	0.143	48	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
27	良安新村	3266.841	0.184	41	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
28	东孙村	3538.276	0.164	44	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
29	南孙村	3291.571	0.182	42	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
30	北孙村	3515.242	0.166	44	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
31	周楼村	3458.613	0.169	43	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
32	五里沟新村	5500.82	0.084	66	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
33	柏平村	4725.32	0.107	57	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
34	宗庄村	4356.78	0.121	53	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
35	王礼庄村	3040.001	0.203	39	1	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
36	大郭庄村	2911.496	0.215	37	2	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
37	王庄村	1707.888	0.437	23	4	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0
38	高楼庄村	853.0586	1.29	9	10	0	5	0	0	0	3	0	0	0	0

### 7.9.2 地表水环境影响分析

本项目危险物质及工艺系统危险性 P 为 P1，地表水环境风险潜热等级为 IV，地表水环境风险评价等级为一级。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目对地表水环境影响类型属于水污染影响型，废水排放方式属于间接排放（回用），判定本项目地表水环境风险评价等级为三级 B。

项目设有三级防控体系，储罐设置围堰，液氯库、灌装间设置导流沟及集液槽，厂区设有事故池，一旦发生事故，关闭雨水切断阀，泄漏物料/消防废水可排至事故水池中，经厂区污水处理站处理后回用，不外排。

《济源市清源水处理有限公司突发环境事件应急预案》（第三版）中提出有废水或泄漏物流出厂外的应急措施：厂外拦截点位于清源水公司厂区东，废水及雨水排放口至进入蟒河之前设置拦截点，距离厂区距离较近，人力、物力配备条件较好，适用于能够提前预知事故废水将溢流出厂界的情形，有较充分的时间准备机械设备、施工人员。近距离设坝可最大限度减少对下游的影响。

综上，在落实好各项污染防治措施后，评价认为厂区废水、液态物料、消防废水在事故状态下外溢的可能性不大，对地表水的影响较小。

### 7.9.3 地下水环境运移扩散

本项目地下水环境风险事故为废水处理站调节池底出现裂缝事故，逐步渗入土壤并可能影响地下水，预测结果见表7.9-13。

表 7.9-13 地下水下游方向厂界运移情况表

泄漏点	污染物质	地下水环境影响				
		厂区边界	到达时间 (d)	超标时间(d)	超标持续时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
污水处理站水池	COD	地下水下游厂界 (50m)	5348	未超标	—	0.55
	总磷		未到达	未超标	—	0.08



由预测结果可知，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，污水池破裂渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到可以接受的程度。综上，本项目对地下水环境的影响可以接受。

## 7.10 环境风险管理

环境风险管理的核心是降低风险，可以从两方面采取措施，一是降低事故发生概率，二是减轻事故危害强度。采取设计周密、管理严格的风险防范措施可大大减小事故发生率，预先制定切实可行的事故应急计划可大大减轻事故发生后可能受到的损失。评价从环境风险防范措施和环境风险事故应急预案两方面对本项目环境风险管理提出要求和建议。

### 7.10.1 环境风险防范措施

#### 7.10.1.1 总图布置及建构筑物设计安全措施

(1) 厂内行政管理区应与生产区实现有效分隔，生产厂区建构筑物、装置、设备、罐槽之间应按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)要求考虑足够的防火安全间距，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所，具备疏散、消防、急救的必要条件；各构建筑物均按火灾危险等级进行设计，部分钢结构作防火处理。同时，厂区布置和各设施的建设也应符合《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)。

(2) 项目在设计中应结合全厂合理布置管线，便于物料输送，尽可能减少在原料和能量输送过程中产生环境风险。

#### 7.10.1.2 工艺设计安全防范措施

(1) 本建设项目的的设计、施工须由具备相应资质的单位进行，应严格执行《建筑设计防火规范》(GB50016)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283-2020)、《化工企业爆炸和火灾危害环境电力设计规程》(HGJ21)、《建筑物防雷设计规范》(GB50057)、《化工企业静电接地设计规程》(HGJ28)等设计规范。

(2) 本项目五氯化磷(氯化工艺)属于首批重点监管的危险化工工

艺，应根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知（安监总管三〔2009〕116号）》对危险化工工艺有关“重点监控工艺参数”、“安全控制的基本要求”、“宜采用的控制方式”等方面的要求，完善安全控制系统，保证安全控制措施和设施的有效性。

（3）严把工程建设质量关，特别是反应设备、各类泵、阀门、法兰等可能泄漏爆破部位的质量关。从采购、制造、安装、试车、检验等关键环节上加强对关键装置的管理，从根本上消除事故隐患，确保生产安全。所有一级焊缝，均进行 100%X 射线探伤。

购置超声探伤仪器，提高对压力容器管道的探伤能力，尤其是对氯气、氯化氢、三氯化磷设备管道的探测，健全探伤记录，主动掌握压力容器的伤损信息，杜绝恶性事故的发生。

（4）合理组织人流和货流，结合交通、消防的需要，生产车间、危险化学品、储罐区和液氯车间周围设置消防通道，以满足工艺流程、厂内外运输、检修及生产管理的要求。

### 7.10.1.3 有毒气体泄露防范措施

（1）项目 DCS 系统和 SIS 系统布置在公司现有的控制室内，公司控制室位于厂区西北侧办公楼内，现有控制室有空余地方放置机柜、操作站。

在控制室内新上一套 DCS 控制系统，实现对各装置的过程控制、过程检测、数据处理，工艺参数和过程控制均在控制室集中显示、控制、管理。DCS 的关键硬件设备，如控制器、通讯总线、系统电源等，全部为 1:1 冗余配置。为了方便操作和对突发事件的处理，在位于控制室的辅助操作台上设置重要信号的联锁报警灯屏以及联锁复位按钮和紧急停车按钮等辅助设施。为了减轻工人的劳动强度，加强劳动保护，一些便于连续化和集中显示控制的过程，均引入 DCS 集中显示和控制。监控要求不频繁的非关键过程变量，采用就地显示和控制。要求在开车过程中监视或仅需现场观察的过程变量，采用就地显示。

(2) 液氯库 DCS 系统的设置情况, 每台液氯储罐设有 2 台温度指示和报警装置 (高温报警), 设有 1 台压力的指示报警装置 (高压报警), 设有 1 台压力就地显示的仪表, 设有 1 台液位远传变送器, 设有 1 台液位指示报警装置 (高低液位报警), 设有 2 台有毒气体指示报警装置; 液氯进料管有 2 个切断阀, 可手动/自动切断。液氯气化器设有 4 台温度指示装置, 设有 1 台液位指示报警控制装置, 氯气出口管道上设有压力检测报警装置, 与液氯进料阀联锁; 热水进管上设有 1 台开关阀; 氯气出口管道上设有温度测量装置。尾气回收装置的液氯事故泵池设有温度、压力、液位的指示报警装置, 氯气吸收塔设有温度、液位的指示报警装置。生产装置的反应器设有温度检测装置 (反应器下部、中部、上部各设置 1 个) 和压力检测装置 (反应器下部和上部各设置 1 个), 料仓设有液位检测报警装置。循环风管道设有温度、压力检测报警装置。尾气吸收装置的真空泵池设有温度、液位的指示报警装置, 尾气吸收塔设有温度、液位的指示报警装置。

(3) 在生产装置区, 按规范要求设置有气体报警系统, 气体检测报警信号送至中控室显示报警。

(4) 项目装置四周及厂房内设置视频监控系统, 接入公司现有的视频监控系统。

(5) 安排专门人员操作、管理环保设备, 并认真填写设备运营记录。

(6) 制定严格的设备维护保养与计划检修制度、检排查制度, 对于隐患处能够及时发现并处理。

#### 7.10.1.4 运输过程防范措施

项目运输中存在的危险物质的运输, 因此, 应对运输路线沿途重点风险和保护目标加强防范, 重点是高速公路、沮河、集镇、桥梁等。评价建议运输过程中应该严格执行以下防范措施:

(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, 选择有相关资质的运输公司运送危险原料。

(2) 危险废物外部运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其

许可经营范围组织实施。

(3) 危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

(4) 运输应采用安全性能优良的化学品专用运输车辆，并经检测、检验合格，方可使用。

(5) 桶以及其他容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证在运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

(6) 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。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。

(7) 司机应经培训有资格后，方可驾驶，严防客货混运。

(8) 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。

(9) 一旦出现运输过程事故排放，一面采取应急处理措施，做好现场保护，一面与当地公安消防和环保部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

#### 7.10.1.5 贮存过程防范措施

(1) 液氯贮存中的事故防范对策

①对液氯输送管道等要定期检查与试压，降低输送管道泄漏造成的环境风险。管道施工要严格按照规范进行，从源头避免事故发生。

②在罐区合理布置适量容积的空罐作为备用罐，当储罐发生重大损坏事故后，进行储存品的倒罐。

③各罐区按《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）设置符合要求的围堰和防火堤，有效防止泄漏物料进一步扩散。并设雨水、消防水切换装置，防止初期雨水、消防水进入与雨水管网。

④设储罐区各储罐应设置相应的安全附件，如：呼吸阀、阻火器、喷淋系统和氮气保护装置，设置液位高低位报警装置，现场应有明显物料标

识，说明危险内容等。

⑤依据《氯气安全规程》GB11984-2008 第 7.2.4 条，液氯贮罐区地面应低于周围地面 0.3m~0.5m 或在储罐周边设 0.3m~0.5m 的事故围堰，防止一旦发生液氯泄漏事故，液氯气化面积扩大。

⑥液氯储罐液氯输入、输出管线应设置紧急切断设施。依据《氯气安全规程》GB11984-2008 第 6.3.2 条，液氯贮罐输入和输出管道，应分别设置两个截止阀门。

⑦液氯卸车应使用万向节管道充装系统。

⑧依据《氯气安全规程》GB11984-2008 第 7.2.2 条，液氯贮罐出口管道，应装设柔性连接或者弹簧支吊架，防止因基础下沉引起安装应力。

⑨液氯贮罐、计量槽、气化器中液氯充装量不得超过全容积的 80%。

⑩液氯库外设事故风机、碱液池、及废气吸收塔。一旦出现泄露事故风机立刻启动，将泄露气体抽至废气吸收塔，同时液氯罐上方的碱液喷淋系统启动。

## （2）危险废物贮存过程中的事故防范对策

项目产生有危险废物，依托现有危废暂存间，该危险废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，危废暂存间的设置和运行管理已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行。

### 7.10.1.6 事故废水排放防范措施

#### （1）围堰设置

生产装置区和储罐区四周应分别设置单独的围堰，围堰内设环形沟，收集事故情况下泄漏的物料、消防废水或初期雨水，初期雨水、泄露物料和消防废水送济源市清源水处理有限公司就近事故水池。围堰地面及四周应做防渗处理。切断事故废水与外部水体之间的联系，防止事故废水外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。

## (2) 事故废水收集措施

事故性排放废水能否得到有效的收集并处理，取决于事故储存设施总有效容积是否能完全容纳事故性排水。

根据污染防治措施章节计算结果，项目事故废水最大量为 366 m<sup>3</sup>，排入济源市清源水处理有限公司事故水池，因此，容积可以满足需要。

## (3) 事故性排放污水及初期雨水的去向

项目生产装置区和储罐区周围设有围堰，围堰的排水控制阀在平时保持关闭状态，当出现事故后，泄漏物料及消防废水被控制在围堰内，再利用配备的污水泵和排污管将污水送至济源市清源水处理有限公司事故池，再逐步进入济源市清源水处理有限公司废水处理站进行处理后，综合利用，不外排。

厂区内雨水排水管沿道路敷设，沿路边设置雨水口。在装置区和罐区设置自动控制初期雨水收集系统，在刚下雨时，开启污水管线阀门，把初期雨水切换到济源市清源水处理有限公司事故池，再逐步进入济源市清源水处理有限公司废水处理站进行处理后，综合利用，不外排。30min 后开启雨水阀同时关闭污水阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。

### 7.10.1.7 地下水环境风险防范措施

项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，生产废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在界区内收集后通过管线送济源市清源水处理有限公司废水处理站处理，处理后全部回用，不外排。

(2) 将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区控制。

(3) 在项目场地及周边设置 5 眼地下水监测井，用以长期监控污染

物在地下水中运移情况；如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

#### 7.10.1.8 健全健全环境管理制度

(1) 工程应建立健全的安全、环境管理制度，并严格执行。

(2) 工程应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，最大限度地消除事故隐患，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3) 应加强对本工程工作人员的安全环保教育和培训，实行各类人员持证上岗制度。

(4) 应定期检查生产装置区各类设备和建构筑物，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。

(5) 应编制突发环境事件应急预案，并应定期演练。突发环境事件应急预案应与本工程的其它预案以及区域应急预案相衔接，可借助社会力量进行救援，使对环境的污染和对人员的伤害降低到最低限度。

#### 7.10.1.9 风险防范联动

根据《国家突发环境事件应急预案》及各级人民政府预案的相关规定，当发生的突发事件超出本公司的应急处理能力和范围时，应立即报告当地政府，请求支援，并接受当地政府应急指挥机构的指挥，积极参与救援行动。

#### 7.10.2 环境应急预案的编制要求

济源市清源水处理有限公司于2019年4月签署发布了《河南济源市清源水处理有限公司有限公司突发环境事件应急预案》第三版，其备案编号为（4105052019048H）。本项目建成后，企业应及时更新预案，并重新进行备案。

本项目建成后，企业应依托现有风险预案中的应急组织、响应措施及联动情况，结合本项目危险化学品的性质、危险源分布情况、厂区平面布置和路线、相庆危险化学品的应急处理等，补充完善厂区的事故应急预案，

确保本次项目在生产运行阶段突发环境事故时，能够及时做出应急响应并实施救援。同时应结合区域环境管理的相关要求做好与区域环境风险管理协调统一，一旦发事故，做好事故处置的应急联动。

企业应根据《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（试行）》（环办应急【2018】8号）要求再次修订应急预案。

### 7.10.3 应急环境监测

本项目一旦发生突发环境风险事件，应立即组织事故应急监测，应急监测方案详见表 7.10-3。

表 7.10-3 环境应急监测方案

风险事故	监测点位	监测因子	应急监测频次
氯气泄露	泄漏区	氯气、氯化氢	初始加密（6次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	污染源下风向村庄		初始加密（6次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向		4次/d或与泄漏区同频次(应急期间)
	事故发生地上风向对照点		3次/d（应急期间）
五氯化磷 泄漏燃烧 爆炸事故	泄漏区	氯化氯、磷化氯	初始加密（6次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	污染源下风向村庄		初始加密（6次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向		4次/d或与泄漏区同频次(应急期间)
	事故发生地上风向对照点		3次/d（应急期间）
废水泄漏	地下水下游 环境保护目标	pH、COD、总磷	根据事故污染情况设置

### 7.11 风险投资估算

本项目风险事故应急措施、设施及投资估算见表 7.11-1。

表 7.11-1 风险事故应急措施和设施投资估算一览表

序号	项目	主要设施	投资（万元）
1	废水防范设施	雨水管网建设措施	5
		紧急转移用泵及管线	利旧
		1个事故水池 4500m <sup>3</sup>	
		1个液氯事故罐 80m <sup>3</sup>	
		1套风向标	



序号	项目	主要设施	投资(万元)
		罐区围堰 0.3m~0.5m	30
2	废气防范设施	生产装置区和罐区液氯探头+报警器若干	20
		生产装置区氯化氢探头+报警器若干	
		液氯储罐为双层罐、液氯库封闭	80
		液氯库碱液喷淋池	2
		液氯库事故风机、废气吸收塔 1 套	38
3	消防设施	若干呼吸器、防护服、灭火器等	15
4	风险管理	安全教育、培训、事故演练	10
合计			200

## 7.12 风险评价结论

### 7.12.1 环境危险因素

项目主要危险物质为：液氯、三氯化磷、五氯化磷、次氯酸钠、氯化氢；主要分布在五氯化磷单元、液氯库单元、灌装间单元等；环境风险因素主要为物料泄露。

### 7.12.2 环境敏感性及其事故环境影响

(1) 项目区域环境敏感目标主要为周边村庄、地表水及地下水环境。

(2) 环境空气影响

项目大气环境风险事故情形选定为液氯管道泄露事故造成的氯气事故排放及单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢。氯气泄漏事故在最不利气象条件下、常见气象条件下，磷化氢扩散事故在最不利气象条件下各自大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2范围内均有敏感点，经计算在事故发生后氯气、磷化氢下风向和环境敏感点处的死亡概率均为0。因此本项目液氯管道泄露事故、单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢扩散事故在最不利气象条件下、最常见气象条件下不会对周边环境敏感点人群造成生命威胁和不可逆伤害，影响较小，风险可以接受。

(3) 地表水体环境风险影响

项目设有三级防控体系，储罐设置围堰，液氯库、灌装间设置导流沟

及集液槽，厂区设有事故池，一旦发生事故，关闭雨水切断阀，泄漏物料/消防废水可排至事故水池中，经厂区污水处理站处理后回用，不外排。

《济源市清源水处理有限公司突发环境事件应急预案》（第三版）中提出有废水或泄漏物流出厂外的应急措施。在落实好各项污染防治措施后，评价认为厂区废水、液态物料、消防废水在事故状态下外溢的可能性不大，对地表水的影响较小。

#### （4）地下水环境风险影响

在非正常工况下，污水池破裂泄漏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，污水池破裂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。

### 7.12.3 环境风险防范措施和应急预案

#### （1）大气风险防控措施

项目环境风险主要为物料泄露扩散到大气环境中对周围环境及人群的影响；主要的防控措施有： $\text{Cl}_2$ 、氯化氢自动检测及报警装置、灭火器材、消防水池、定期巡视、检测维修等；此外液氯库内设有事故液氯罐、库外设有事故风机、事故废气吸收塔等。

#### （2）地表水风险防控措施

项目厂区废水依托济源市清源水处理有限公司污水处理站处理后实现全部回用，不外排，主要的防控措施有：厂区设有三级防控体系，储罐设置围堰，液氯库、灌装间设置导流沟及集液槽，厂区设有事故池，一旦发生事故，关闭雨水切断阀，泄漏物料/消防废水可排至事故水池中，经厂区污水处理站处理后回用，不外排。

#### （3）地下水风险防控措施

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、

冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区控制；在项目场地及周边设置5眼地下水监测井，用以长期监控污染物在地下水中运移情况；如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

#### **7.12.4 环境风险评价结论与建议**

综上所述，项目采取了较完善的风险防范措施，可将环境风险降至最低，环境风险水平可接受，同时针对项目存在的潜在环境风险，评价建议建设单位在设计和运营中应落实工程和环评的相关要求和建议，并尽快开展安全评价工作，进一步补充、完善突发事件应急预案，加强安全生产管理、应急培训及演练，防止重大风险事故的发生。



## 第8章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

### 8.1 产业政策

#### 8.1.1 建设方案与备案相符性分析

本项目于2021年8月31日在济源市发展和统计局完成备案并审批通过，项目备案编号为：2108-419001-04-01-447432。备案的具体内容见附件1。

本项目建设方案与备案内容一致性分析见表8.1-1。

表 8.1-1 本项目建设方案与备案内容一致性分析一览表

序号	项目	备案内容	拟建内容	一致性
1	企业名称	济源市清源水处理有限公司	济源市清源水处理有限公司	一致
2	项目名称	年产10万吨五氯化磷项目	年产10万吨五氯化磷项目	一致
3	建设地点	济源示范区济源市清水精细化工产业园区	济源示范区济源市清水精细化工产业园区	一致
4	总投资	30800	30800	一致
5	建设内容	不新增用地，利用原有厂区内预留地建设年产10万吨五氯化磷生产线。	2250m <sup>2</sup> ，利用厂区现有空地（三氯化磷装置北面）	一致
6	产品	10万吨/年五氯化磷	10万吨/年五氯化磷	一致
7	原料来源	三氯化磷：自有和外购； 氯气：外购	三氯化磷：自有和外购； 氯气：外购	一致
8	工艺流程	三氯化磷与氯气一步反应制得五氯化磷；	三氯化磷与氯气一步反应制得五氯化磷；	一致
9	主要设备	反应器、冷却器、风机、成品罐、包装机等	反应器、冷却器、风机、成品罐、包装机等	一致

#### 8.1.2 与《产业结构调整指导目录（2019年本）》相符性

本项目产品为五氯化磷，所属行业为C2619其他基础化学原料制造，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》项目不属于限制、淘汰类，为允许类。

另本项目已在济源市发展和统计局完成备案并审批通过，项目备案

编号为：2108-419001-04-01-447432。综上，本项目建设符合国家当前产业政策要求。

### 8.1.3 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）

本项目与豫环攻坚办[2021]20 号）相符性见下表 8.1-3。

表 8.1-3 与豫环攻坚办[2021]20 号相符性

类别	具体要求	项目情况	相符性	
<b>河南省 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案</b>				
一、加快调整优化产业结构，推动产业绿色转型升级	严格环境准入	落实“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求，从严从紧从实控制高耗能、高排放项目建设，全省原则上禁止新建、扩建单纯新增产能的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、耐火材料制品、砖瓦窑、铅锌冶炼（含再生铅）等高耗能、高排放和产能过剩的产业项目，严格项目备案审查，强化项目现场核查，保持违规新增产能项目露头就打的高压态势。完善生态环境准入清单，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建、改建、扩建项目达到 B 级以上要求。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中允许类；项目符合规划环评准入要求；项目属于基础化学原料制造，非钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、耐火材料制品、砖瓦窑、铅锌冶炼（含再生铅）等高耗能、高排放和产能过剩的产业项目。本项目为扩建项目，对照《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》中有机化工，本项目达到 B 级要求。	相符  相符
四、优化调整用地和农业投入结构，强化面源污染管控	18 加强扬尘综合治理	开展扬尘污染综合治理提升行动，推动扬尘污染防治常态化、规范化、标准化。省控尘办结合扬尘污染治理实际，分解下达各省辖市可吸入颗粒物（PM <sub>10</sub> ）年度目标值，强化调度督办，做好定期通报和年度考核工作。住房城乡建设、交通运输、自然资源、水利、商务等部门将落实《城市房屋建筑和市政基础设施工程及道路扬尘污染防治标准》要求、“六个百分之百”扬尘污染防治措施、“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和现场配	本项目施工期间将严格按照要求，严格落实“六个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等制度。严格落实城市建成区内“两个禁止”	相符

### 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

类别	具体要求	项目情况	相符性
	制砂浆)、渣土物料运输车辆管理纳入日常安全文明施工监督范围,组织做好重污染天气预警、大风天气条件下施工工地、道路扬尘管控,建立举报监督、明查暗访工作机制,将工程建设活动中未按规定采取控制措施、减少扬尘污染受到通报、约谈或行政处罚的列为不良行为。进一步扩大道路机械化清扫和洒水范围,强化道路清洗保洁作业,持续开展城市清洁行动。2021年各城市平均降尘量不得高于8吨/月·平方公里,不断加严降尘量控制指标,实施网格化降尘量监测考核。持续推进城市建成区餐饮油烟治理,2021年底前,全省大型餐饮服务单位全部实现在线监控,市级监控平台基本实现与所辖县(市、区)联网运行。		
五全面推行重点行业绩效分级,深化工业企业大气污染综合治理	23、开展工业企业全面达标行动	本项目氯化氢、氯气排放浓度可以满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015)表4大气污染物特别排放限值要求。	相符
	28.强化重点涉气行业清洁生产审核。	济源市清源水处理有限公司已开展了3轮清洁生产审核工作	相符

## 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

类别	具体要求	项目情况	相符性
	企业清洁生产审核情况纳入企业环境信用评价体系和环境信息强制性披露范围，对违反《中华人民共和国清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》相关规定并受到处罚的企业，依法依规通过“信用中国”网站等渠道向社会公布，并记入其信用记录。		
<b>河南省 2021 年水污染防治攻坚战实施方案</b>			
持续推动产业结构转型升级	持续做好钢铁、石化、化工、有色、纺织印染、造纸、皮革、农副食品加工等行业绿色化改造。对重点行业企业依法实施强制性清洁生产审核。制定并实施年度落后产能淘汰方案。按计划推进城市建成区内污染较重企业的搬迁改造或依法关闭工作。持续开展涉水“散乱污”企业排查	本项目废水依托厂内现有污水处理站处理后全部回用不外排。济源市清源水处理有限公司已实施了清洁生产审核。	相符
积极开展污水资源化利用	在火电、钢铁、纺织、造纸、化工、食品、发酵等高耗水行业，开展水效“领跑者”行动。推进企业串联用水、分质用水、一水多用和梯级循环利用，提升工业污水资源化利用效率。加快城镇再生水循环利用工程建设。到 2021 年年底，缺水型城市、其他城市再生水利用率分别达到 32%、18%。	济源市清源水处理有限公司全厂废水经深度处理后全部回用，再生水利用率 100%	相符
<b>河南省 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案</b>			
强化重点监管单位监管	强化重点监管单位监管。2021年4月底前完成土壤污染重点监管单位名录更新工作，及时向社会公开。督促土壤污染重点监管单位全面落实土壤污染防治义务，依法纳入排污许可管理。2021年年底前，土壤污染重点监管单位自行监测率达到100%，全部完成1次土壤和地下水污染隐患排查，对存在问题制定整改方案并实施整改整治。对新纳入的土壤污染重点监管单位年度内开展一次周边土壤环境监测。结合近几年土壤污染重点监管单位周边监测有关情况，科学确定土壤污染重点监管单位周边土壤监测频次，探索建立精细化土壤污染重点监管单位周边土壤监测制度。平顶山市探索建立土壤重点监管单位规范化管理机	济源市清源水处理有限公司 2021 年被纳入土壤重点监测企业名单，2021 年土壤和地下水环境监测工作已委托正在进行。本次土壤现状检测数据显示未发现污染隐患。	相符



类别	具体要求	项目情况	相符性
	制。		

### 8.1.4 河南省 2021 年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案（豫环文[2021]59 号）

本项目与《河南省 2021 年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案》的相符性见表 8.1-4。

表 8.1-4 与豫环文[2021]59 号相符性

类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
工作目标	有组织排放 钢铁、水泥、火电、焦化、铝工业、黄金冶炼、印刷企业及涉及工业涂装工序企业大气污染物排放全面实现河南省地方污染物排放标准限值要求；有色金属冶炼及压延、玻璃、耐火材料、铸造、陶瓷、碳素、石灰等行业全面实现河南省《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066—2020）排放限值要求；农药生产企业，制药企业，涂料、油墨及胶粘剂生产企业，无机化学制造企业，砖瓦工业企业大气污染物排放全面实现国家污染物排放标准及修改单要求（有特别限值的应执行特别限值要求。	本项目氯化氢、氯气排放浓度可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求。	相符
	无组织排放 无组织排放治理应达到大气污染防治攻坚治理措施要求，针对原料运输、贮存、装卸、混合、转运、加装、工艺过程、产品出料、包装等各个生产环节，持续做好全流程控制、收集、净化处理工作，完善在线监测、视频监控和相应的污染物排放监测设备，全面实现“五到位、一密闭”（生产过程收尘到位，物料运输抑尘到位，厂区道路除尘到位，裸露土地绿化到位，无组织排放监控到位；厂区内贮存的各类易产生粉尘的物料及燃料全部密闭）；涉及挥发性有机物无组织排放的企业挥发性有机物无组织排放应满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）要求。	本项目物料及产品均为液态、气态，采用密闭管道输送。本项目灌装间封闭、液氯封闭处理，大大减少了无组织废气的排放。	相符
主要任务	各省辖市（含济源示范区，下同）生态环境局督促相关企业因厂制宜选择成熟可靠的环保治理技术，鼓励采用覆膜滤料袋式除尘器、湿式静电除尘器、高效滤筒除尘器等除尘设施；烟气脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路；烟气脱硝采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术；工业锅炉、工业窑炉应采用低氮燃烧技术；排放挥发性有机物的企业应根据挥发性有机物组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，除采用浓缩+焚烧（催化燃烧）工艺外，禁止采用单一低温等离子、光催化、光氧化、喷淋吸附等治理技术。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、	本项目采用外购蒸汽作为热源，不涉及工业锅炉。本项目灌装间封闭、液氯封闭处理，大大减少了无组织废气的排放。	相符

## 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

	及时更换，并做好活性炭购买、更换、废活性炭暂存转运记录。普遍采用活性炭吸附有机废气的园区应当建设统一的脱附、再生处理中心，涂装类园区应当统筹规划建设集中涂装中心。		
强力推进无组织排放治理效果	各省辖市生态环境局督促相关企业认真组织企业进行自查，建立无组织排放问题清单，加强物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等；装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等；生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式，提高废气集气效率	本项目灌装间封闭、液氯封闭处理，大大减少了无组织废气的排放。	相符

### 8.1.4 与《济源示范区“三线一单”》相符性分析

本项目位于济源市轵城镇济源市清源水处理有限公司现有厂区，公司位于济源市清水精细化工产业园。本项目与济源示范区环境管控单元生态环境准入清单相符性分析如下：

**表 8.1-5 与济源示范区环境管控单元生态环境准入清单相符性**

环境管控单元编码	管控要求		项目情况	相符性
ZH41900120004 济源示范区大气高排放区 行政区划：北海街道、轵城镇、天坛街道、思礼镇、承留镇 管控单元分类：重点管控单元 环境要素类别：大气环境重点管控区	空间布局约束	1、制定“散乱污”企业及集群整治标准，列入关停取缔类的，基本做到“两断三清”。列入整合搬迁类的，要按照产业发展规模化、现代化的原则，搬迁至产业集聚区并实施升级改造。 2、新建涉高 VOCs 排放的化工、工业涂装、等重点行业企业要进入工业园区。	本项目位于济源市清水精细化工产业园，为扩建项目。	相符
	污染物排放管控	1、加快市级专业园区污水管网等基础设施建设，确保园区废水全收集、全处理。 2、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 执行大气污染物特别排放限值。 3、新改扩建项目主要污染物排放应满足总量减排要求。 4、新建、改建、扩建重点行业重金属污染物排放项目，要通过“以新代老”治理、淘汰落后产能、区域替代等“等量置换”或“减量置换”措施，实现重点重金属污染物排放总量零增长或进一步削减。	本项目位于济源市清水精细化工产业园，本项目废水经厂区污水处理站处理后回用不排放；氯化氢、氯气排放浓度可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求。本项目不涉及 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放总量。	

## 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

环境管控单元编码	管控要求	项目情况	相符性
环境风险防控	1、对涉重及化工行业企业加强管理，建立土壤和地下水隐患排查制度、风险防控体系和长效监管机制。 2、有色金属冶炼、化工、电镀等行业土壤环境污染重点监管单位新、改、扩建项目，应当在开展建设项目环境影响评价时，按照国家有关技术规范开展工矿用地土壤和地下水环境现状调查，编制调查报告，并按规定上报环境影响评价基础数据库。 3、有色金属冶炼、铅酸蓄电池、化工、电镀、制革和危险化学品生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。	济源市清源水处理有限公司 2021 年被纳入土壤重点监测企业名单，2021 年土壤和地下水环境监测工作已委托正在进行。本次土壤现状检测数据显示未发现污染隐患。本项目现有液氯库拆除前应按要求编制残留污染物清理和安全处置方案。	相符性

### 8.1.5 《济源产城融合示范区 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》（济环攻坚办〔2020〕19 号）

本项目符合济源市政府《济源产城融合示范区 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》（济环攻坚办〔2020〕19 号）的相关要求，具体相符性分析见表 8.1-6。

**表 8.1-6 与济环攻坚办〔2020〕19 号相符性**

类别	具体要求	项目情况	相符性
<b>济源产城融合示范区 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案</b>			
持续调整优化能源结构	严控煤炭消费总量。持续加强煤炭消费监测预警，分类实施煤炭、钢铁、化工、有色、建材等重点行业煤炭消费总量管控，深化重点领域节能改造，持续优化电力行业用煤，推动煤炭清洁高效利用。2020 年煤炭消费总量控制在 1190 万吨以内。	本项目外购蒸汽，不涉及煤炭消费总量。	相符
全面提升“扬尘”治理水平	加强施工扬尘控制。建立施工工地动态管理清单，全面开展标准化施工，按照“谁施工、谁负责，谁主管、谁监督”原则，严格落实“六个百分之百”、开复工验收、“三员”管理等制度。实施扬尘污染防治守信联合激励、失信联合惩戒，将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。严格渣土运输车辆规范化管理，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。严格落实城市建成区内“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配置砂浆）要求，加快“两个禁止”综合信息监管平台建设，	本项目施工期严格按照施工扬尘控制要求实施。	相符

## 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

类别	具体要求	项目情况	相符性
<b>济源产城融合示范区 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案</b>			
	实施动态监管。		
完善工业炉窑大气污染综合治理	认真宣传贯彻落实《河南省工业炉窑大气污染物排放标准》，确保工业炉窑大气污染物稳定达标排放。2020 年 9 月底前，平板玻璃、建筑陶瓷企业取消脱硫脱硝烟气旁路或设置备用脱硫脱硝等设施。在保证生产安全前提下，城市建成区内焦炉实施炉体加罩封闭，并对废气进行收集处理；具备条件的焦化企业实施干熄焦改造。加强工业炉窑企业无组织排放全流程治理和精细化管理，生产工序无可见烟粉尘外逸。	本项目装置废气经 3 级碱液吸收塔处理后可达标排放。	相符
深化挥发性有机物污染治理	加强废气收集和处理。推进治污设施升级改造，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。提高废气收集率，遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，采用密闭空间作业的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的挥发性有机物（VOCs）无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。车间或生产设施收集排放的废气，挥发性有机物（VOCs）初始排放速率大于等于 2 千克/小时，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%。	本项目物料及产品均为液态、气态，采用密闭管道输送。产品密闭输送。本项目灌装间封闭、液氯封闭处理，大大减少了无组织废气的排放。	相符
	深入实施精细化管控。对污染物排放量较大的企业，组织专家提供专业化技术支持，指导企业编制切实可行的污染治理方案，明确原辅材料替代、工艺改进、无组织排放管控、废气收集、治污设施建设等全过程减排要求，测算投资成本和减排效益，为企业有效开展挥发性有机物（VOCs）综合治理提供技术服务。2020 年 6 月底前，完成挥发性有机物（VOCs）排放量较大的企业“一企一策”方案编制工作；适时开展治理效果后评估工作，补贴政策要与减排效果紧密挂钩。对有色冶炼、化工、水泥、电力等重点行业的重点企业推行强制性清洁生产审核。	公司已完成 3 轮清洁生产审核工作。现有工程已开展了 VOCs 治理工作。本项目不涉及 VOCs	相符
提升监测监控能力	完善工业企业监测监控体系。全面筛查排气筒高度超过 45 米的高架源和石化、化工、包装印刷、工业涂装等挥发性有机物排放重点源以及冲天炉、玻璃熔窑、以煤和煤矸石为燃料的砖瓦烧窑、耐火材料焙烧窑（电窑除外）、炭素焙（煅）烧炉（窑）、	公司各排气筒高度均未超出 45m，不属于重点排污企业，	相符

## 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

类别	具体要求	项目情况	相符性
<b>济源产城融合示范区 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案</b>			
	<p>石灰窑等工业炉窑工业企业，纳入 2020 年重点排污单位名录。2020 年 9 月底前，重点排污单位及其他符合河南省污染源自动监控设施建设联网要求的排污单位，安装完成污染源自动监控设施并与生态环境部门联网。</p> <p>强化工业企业科技监管。建立视频监控平台，持续深化工业企业“一密闭、六到位”建设，充分运用视频监控、空气质量监测站、污染源在线监测、TSP 自动监测、降尘缸监测、无人机等科技监管手段，实现全方位、全时段、全过程工业企业污染物排放实时监测监控。</p>	公司已安装视频监控、空气质量监测站、污染源在线监测、TSP 自动监测、降尘缸监测、	
	开展涉气排污单位污染治理设施用电监管。继续推进应急管控清单中排污单位用电监管设备安装和联网，管控清单内不能安装自动监控的排污单位要实现用电监管全覆盖、全联网，排污许可证、环评报告、应急管控清单中涉气的生产设施和污染治理设施均应独立安装用电监管设备。	公司已按要求安装污染治理设施用电监管设备、全联网。	相符
<b>济源产城融合示范区 2020 年水污染防治攻坚战实施方案</b>			
统筹推动其他各项水污染防治工作	<p>节约保护水资源。严格重点监控用水单位台账监管，完善国家、省、市重点监控用水单位三级名录，加强工业、城镇、农业节水，达到国家节水型城市标准要求。2020 年底，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量满足全省考核要求；电力、钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业，要强化工业水循环利用，节水达到国内先进定额标准。重点灌区续建配套和节水改造任务基本完成，节水灌溉面积和农田灌溉水有效利用系数稳步提高。</p>	本项目废水经厂内污水处理站处理后全部回用，节水达到国内先进定额标准。	相符
<b>济源产城融合示范区 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案</b>			
抓好建设用地土壤污染风险管控	<p>加强在产企业土壤污染预防。生态环境部门根据排污许可证申请与核发的统一部署，将土壤污染防治相关责任和义务纳入土壤污染重点监管单位排污许可证中，企业要建立健全土壤污染隐患排查制度，形成污染隐患排查报告，报生态环境部门备案。生态环境部门要根据执法检查、监督监测情况每年更新土壤污染重点监管单位名录，并向社会公开，同时要监督重点监管单位按要求开展土壤自行监测，结果向社会公开。</p>	济源市清源水处理有限公司 2021 年被纳入土壤重点监测企业名单，2021 年土壤和地下水环境监测工作已委托正在进行。待检测工作结束后按要求进行公示。	相符

### 8.1.6 《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》

本项目所属行业为《国民经济行业分类》（GB/T4757-2017）（2019年修订）中 C2619 其他基础化学原料制造，参照《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021年修订版）》中有机化工行业的绩效指标进行分析，具体如下：

由表 8.1-9 可知，本项目综合绩效分级为 B 级，其中 B 级指标为生产工艺与装备水平指标（灌装工序为半自动化）、运输方式（运输车辆类型比例）及监测水平（废气排放安装 CEMS）。

表 8.1--9

本项目与河南省有机化工企业绩效分级指标相符性

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	项目情况	指标级别
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、抽真空排气等收集治理率在80%及以上。	未达到 B 级要求	本项目废气反应器超压排气、干燥塔再生气、放料废气、包装废气，各废气全部收集后经 1 套 3 级碱液吸收塔处理。	A 级
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		未达到 A、B 级要求	本项目为允许类，符合河南省相关政策要求，符合园区规划，所用物料为液态、气体，除灌装采用半自动化生产线外其余均采用密闭化、全自动生产线	B 级
	采用密闭化、管道化（液态物料）、全自动生产线（涉 VOCs 产生点）	采用密闭化、半自动化生产线（涉 VOCs 产生点）			
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	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，采用密闭设备或在密闭空间内操作，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、过滤机等设备，或在密闭空间内操作；干燥单元操作采用密闭干燥设备，或在密闭空间内操作，废气排至 VOCs 废气收集处理系统； 3. 同 A 级第 3 条要求； 4. 液态 VOCs 物料采用高位槽（罐）、桶泵等给料方式密闭投加，进料时置换的废气应排至 VOCs 废气集处理系统或气相平衡系统。 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，无法密闭投	未达到 B 级要求	本项目生产原料为液氯、三氯化磷、氧气、CO <sub>2</sub> ，不涉及 VOCs 物料。产品为粒状物料采用气力输送方式，灌装在封闭灌装间内进行。	A 级

### 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

	闭固体投料器等给料方式投加。	加的，应建密闭投料间或在密闭空间内操作。			
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电子台帐。		未达到A、B级	本项目生产原料为液氯、三氯化磷、氧气、CO <sub>2</sub> ，产品为五氯化磷、三氯氧磷，不涉及VOC <sub>S</sub> 物料。	/
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。 2. 如有应急旁路，企业在排污许可证中进行申报（或向当地生态环境主管部门备案），在非紧急情况下保持关闭，每次开启后及时向当地生态环境部门报告。	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收集并引至有机废气治理设施，采用冷凝、吸收、吸附、低温等离子等组合处理工艺，处理效率不低于80%。 2. 与A级第2条要求相同	未达到B级要求	本项目废气全部密闭收集并引至废气治理设施，采用吸收法处理，处理效率达到90%以上。本项目不设应急旁路。	A级
挥发性有机液体储罐	对于储存物料的真实蒸气压 $a \geq 76.6$ kPa的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施。 1. 对储存物料的真实蒸气压 $\geq 27.6$ kPa但 $< 76.6$ 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. 同A级第1条要求； 2. 符合第1条的固定顶罐排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离、低温等离子、光催化氧化等组合处理工艺，处理效率不低于80%。	未达到B级要求	本项目不涉及有机液体储罐。	/
挥发性有机液体装载	1. 对真实蒸气压 $\geq 2.8$ kPa但 $< 76.6$ 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	1. 同A级第1条要求； 2. 如采用顶部装载作业，排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离、低温等离子、光催化	未达到B级要求	本项目不涉及有机液体装载	/



### 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

	<p>高度&lt;200mm)。排放的废气应收集处理,处理效率不低于80%;</p> <p>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。</p>	<p>氧化等组合处理工艺,处理效率不低于80%。</p>			
污水收集和 处理	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>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、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。</p>	<p>1.同A级第1条要求;</p> <p>2.废水储存、处理设施加盖密闭或采取其他等效措施,并密闭排气至有机废气治理设施;</p> <p>3.同A级第3条要求。</p>	未达到 B级要求	<p>本项目无工艺生产废水,仅有循环冷却水排水、地面冲洗水、生活污水需处理,进入厂区现有废水处理站处理。不涉及含VOCs废水。</p>	/
加热炉/锅炉 及其他	<p>1.PM治理采用覆膜袋式除尘器、滤筒除尘器、湿电除尘等高效除尘技术(除湿电除尘外,设计效率不低于99%);</p> <p>2.脱硫采用石灰/石-石膏湿法、氨法、半干法/干法脱硫等;</p> <p>3.燃气锅炉(导热油炉)完成低氮燃烧改造;</p> <p>4.燃气炉窑采用低氮燃烧、SCR/SNCR等脱硝技术;</p> <p>5.生产工艺有机废气全部采用热力焚烧、催化燃烧、蓄热燃烧、吸附浓缩+催</p>	<p>1.PM治理采用袋式除尘器、静电除尘等高效除尘技术;</p> <p>2.脱硫采用钠碱法、双碱法脱硫(配备自动加碱和pH值测量)等;</p> <p>3.同A级第3条要求;</p> <p>4.同A级第4条要求;</p> <p>5.生产工艺有机废气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等两级及以上组合工艺处理,处理效率不低于80%。</p> <p>6.含VOCs原辅料初始排放速率小于2kg/h的工序,可采用低温等离子(光催化、光</p>	未达到B级要求	<p>本项目不涉及加热炉/锅炉。</p>	/

第8章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

		化燃烧等高效有机废气治理设施或送工艺加热炉、锅炉直接燃烧处理。 6.其他废气处理采用酸雾净化塔等连续多级废气处理工艺。	氧化)、活性炭吸附等两种及以上组合工艺。			
无组织管控		<p>一、生产过程</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.含VOCs物料采用密闭输送、密闭投加或密闭操作间。</p> <p>4.车间产尘点和涉VOCs工序安装集气罩和治理设施。</p> <p>二、车间、料场环境</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>3.在确保安全的前提下,所有门窗应处于封闭状态;</p> <p>4.生产车间无可见烟粉尘外逸。</p> <p>三、其他</p> <p>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。</p>		未达到A、B级要求	本项目三氯化磷、液氯均采用储罐储存,五氯化磷采用密闭袋/桶/吨桶储存。五氯化磷转移和输送采用气力输送,放料点和灌装点均设有废气收集设施。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。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。液氯库、灌装间内路面全部硬化,液氯库门为硬质材料门。在确保安全的前提下,所有门窗应处于封闭状态;生产装置区无可见烟粉尘外逸。	A级
排放限值	涉VOCs	<p>1.全厂有组织PM、NMHC有组织排放限值要求:10、20mg/m<sup>3</sup>,且其他污染物稳定达到国家/地方排放限值;</p> <p>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/m<sup>3</sup>,企业边界1h NMHC平均浓度低于2mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>3.污水处理场周界监控点环境空气臭气浓度<sub>[3]</sub>低于20, NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S浓度分别低</p>	<p>1.全厂有组织PM、NMHC有组织排放限值要求:10、40mg/m<sup>3</sup>,且其他污染物稳定达到国家/地方排放限值;</p> <p>2.同A级第2条要求。</p> <p>3.同A级第3条要求。</p>	未达到B级要求	本项目不涉及	/

### 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

		于 0.2mg/m <sup>3</sup> 、0.02mg/m <sup>3</sup> ，其他特征污染物满足排污许可证排放限值要求。			
	锅炉	1. 锅炉烟气PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放限值要求：燃煤/生物质：10、35、50mg/m <sup>3</sup> ；燃气：5、10、50/30 mg/m <sup>3</sup> ；燃油：10、20、80mg/m <sup>3</sup> （基准氧含量：燃气/燃油3.5%，燃煤/生物质9%）； 2. 氨逃逸排放浓度不高于 8mg/m <sup>3</sup> （使用氨水、尿素作还原剂）。		未达到 B 级要求	本项目不涉及 /
	工业锅炉	1. 燃气/燃油工业炉窑烟气PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放限值要求：10、35、50mg/m <sup>3</sup> （基准氧含量：燃气/燃油3.5%，因工艺需要掺入空气/非密闭式生产的按实测浓度计）； 2. 其他工业炉窑烟气PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度分别不高于10、50、100mg/m <sup>3</sup> （基准氧含量：9%）； 3. 氨逃逸排放浓度不高于 8mg/m <sup>3</sup> （使用氨水、尿素作还原剂）。	1. 燃气/燃油工业炉窑烟气PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放限值要求：10、50、100mg/m <sup>3</sup> （基准氧含量：燃气/燃油3.5%，因工艺需要掺入空气/非密闭式生产的按实测浓度计）； 2. 其他工业炉窑烟气PM、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 排放浓度分别不高于10、100、200mg/m <sup>3</sup> （基准氧含量：9%）； 3. 同 A 级第 3 条要求。	未达到 B 级要求	本项目不涉及 /
	其他	1. 各生产工序PM有组织排放限值要求：10mg/m <sup>3</sup> ； 2. 厂界 PM、VOCs 排放限值要求：1、2mg/m <sup>3</sup> 。		未达到 A、B 级要求	本项目不涉及 /
	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。		未达到 A、B 级要求	本项目新增 1 个一般排放口，按要求开展自行监测；建成后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；
环境管理水	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；		未达到 A、B 级要求	济源市清源水处理有限公司已申领排污许可证，本项目环评工作正在进行。公司制定有完善的环境管理制度、相关废气治理设施运行管理规程。项目

### 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

平		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）。		建成后按要求进行废气监测并存档	
	台帐记录	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（进出场时间、车辆或非道路移动机械信息、运送货物名称及运量	未达到A、B级要求	项目建成后按要求进行	A级
	人员配置	设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）。	未达到A、B级要求	公司设有环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）	A级

第8章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

<p>运输方式</p>	<p>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（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆； 2. 厂区车辆全部达国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）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。</p>	<p>1. 公路运输使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准（重型燃气车辆达到国五及以上排放标准）； 2. 厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）或使用新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准（重型燃气车辆达到国五及以上排放标准）； 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比例不低于80%。</p>	<p>未达到A、B级要求</p>	<p>公路运输使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准（重型燃气车辆达到国五及以上排放标准）； 厂内运输车辆达到国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）或使用新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准（重型燃气车辆达到国五及以上排放标准）； 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比例不低于80%。</p>	<p>B级</p>
<p>运输监管</p>	<p>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 and 电子台账；其他企业建立电子台账。</p>	<p>未达到A、B级要求</p>	<p>本项目按《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 and 电子台账；</p>	<p>A级</p>	
<p>备注 [1]: 新建燃气锅炉和需要采取特别保护措施的区域，执行该排放限值。 备注 [2]: 有机废气采用燃烧/焚烧工艺处理的，建议废气分质收集与分质处理，避免燃烧/焚烧过程产生二噁英。 备注 [3]: 1年内有因恶臭问题被投诉并被主管部门认定的企业不能评为绩效A级。</p>					

## 8.2 规划相符性分析

### 8.2.1 《济源市城乡总体规划》(2012-2030)

#### 8.2.1.1 规划区范围与规划空间层次

##### ①规划区范围

济源市城乡总体规划的规划区范围即济源市所辖行政区划范围，总面积 1931 平方公里。

##### ②规划空间层次

济源市城乡总体规划在空间层次上划分为市域、城乡一体化核心区和中心城区三个层次。其中，市域即济源市所辖行政区划范围，总面积 1931 平方公里；城乡一体化核心区范围包括中心城区、玉川组团、曲阳湖组团和沿黄组团；中心城区规划范围为，北至北环路，南至南环路、S309，东至 207 国道、西至西环路，规划控制面积 80 平方公里。

#### 8.2.1.2 工业发展空间规划

综合考虑济源市已有的工业基础和发展条件，构建“三区、三园”工业架构。三区：虎岭产业集聚区、玉川产业集聚区和高新技术产业集聚区；

三园：梨林特色产业园、邵原特色产业园和玉泉特色产业园。

虎岭产业集聚区——重点发展精细化工产业、装备制造产业和电子信息产业，以中原特钢、豫港焦化、金马焦化、富士康等大型企业集团为依托，促进优势企业向产业集聚区集中，加快产业升级，建成为河南省重要的石油化工基地和先进装备制造业基地。

玉川产业集聚区——结合克井镇现有工业基础和资源优势，重点发展能源、有色金属加工等产业，加快完善园区各项基础设施建设，加快淘汰落后产能，建成生态园林式产业园和循环经济示范区。

高新技术产业集聚区——重点发展先进矿用机电、新材料、生物农药、光电产业等高新技术产业，建设高新技术产业孵化中心，建成立足济源、

面向全省、辐射华北的重要高新技术产业基地、国家级研发基地、科技创新基地，成为济源市对外开放的窗口、综合改革的试验区。

梨林特色产业园——以市域养殖基地、无公害水果、食用菌等特色农副产品资源为依托，重点发展纺织、农副产品加工等轻型工业，打造特色产业集群。

邵原特色产业园——以发展特色旅游产品加工、林果加工等复合型产业为主，加快园区产业结构调整步伐；推进煤化工、焦化等污染型企业的搬迁，改善园区生态环境质量。

玉泉特色产业园——重点发展食品加工、生物医药等产业，打造成豫西北、晋东南最大的食品加工产业地。

本项目位于济源市清水精细化工园区，不在《济源市城乡总体规划（2012-2030）》中心城区建设用地区域内。所在园区主导产业以水处理剂、高性能化工新材料为主的精细化工产业，与《济源市城乡总体规划（2012-2030）》产业定位以精细化工支柱行业为基础、促进新材料产业高新技术产业集群等内容不冲突。

### 8.2.2 《济源市清水精细化工产业园区总体规划（2019-2030）》及规划环评

#### 8.2.2.1 规划范围

园区规划范围西至现状国道 G208 中心线，南至规划清源路中心线，东至规划济麟路中心线，北至规划济麟路中心线，规划总面积 37.67 公顷。

#### 8.2.2.2 规划期限

济源市清水精细化工产业园区总体规划的期限为 2019-2030 年，其中：近期为 2019-2025 年，远期为 2026-2030 年。

#### 8.2.2.3 主导产业

主导产业选择为以水处理剂、高性能化工新材料为主的精细化工产业，战略主导产业为围绕主导产业的相关配套服务，包含有工业水系统智

能化服务与运营、工业复杂废水处理及资源化利用、市政与村镇生活污水处理、环境综合治理与生态修复等。

### 8.2.2.4 发展定位

总体规划确定济源市清水精细化工产业园区的功能定位是：济源市精细化工基地，“专业、智能、绿色、环保”型产业园区，河南省循环经济产业示范区。

### 8.2.2.5 产业空间布局

本次规划按照园区的发展目标，并结合用地现状和产业现状，统筹兼顾，综合协调，本规划形成工业生产区和配套服务区两部分。

#### （1）工业生产区

工业生产区结合项目建设发展需求，分为水处理剂生产区、水处理环保设备生产区。水处理剂生产区位于本规划片区中部，主营水处理剂产品业务，产品涵盖阻垢剂、分散剂、阻垢缓蚀剂、杀菌防腐剂、油田助剂、日化助剂、纺织印染助剂、造纸助剂等 60 余种水处理剂及衍生产品，广泛应用于下游化工、钢铁、电力、石油、纺织、印染等行业。其生产产品与 220 余家国内大型工业客户有固定合作关系，并出口 47 个国家和地区。水处理环保设备生产区位于本规划片区北部和东南部，主要为石油化工、煤化工、电力、钢铁、焦化、有色金属冶炼等行业提供工业复杂废水处理及资源化利用的环保设备，并提供相应技术咨询、工艺设计、设备安装、调式运营等全套服务。

#### （2）配套服务区

配套服务区位于本规划片区西南部和东南部，主要结合园区上位规划及近期需求而设置。西南配套区主要功能以供水、停车、商业服务为主，东南配套区主要功能以污水处理为主。



### 8.2.2.6 给水工程规划

#### (1) 水源规划

规划期内新建一座 2500 吨/日的水厂，供水水源为地下水，位置规划在园区西南部、G208 东侧，占地 0.32 公顷，占园区建设用地的 0.72%。

#### (2) 供水管网规划

城市供水管网规划为环状管网，对工业企业内部尽可能采用水的循环利用，节约水资源。干管尽可能布置在两侧有较大用水量的道路上，以减少配水管数量。配水管线按规划道路布置，管线遍布在整个给水区内。规划沿 G208 规划敷设 DN150 的给水干管，沿园区北、东、南三侧规划道路敷设 DN150 的给水干管、沿园区内部道路敷设 DN100 的给水支管，形成环状可靠的供水管网，以确保供水安全可靠，并便于地块用水从多开口接入。供水管网系统采用生活、工业、消防共用的统一给水系统。供水管网控制点水压自由水头不低于 28 米。消火栓布置按照消防设计规范的要求，布置间隔不大于 120 米，重点消防地段适当加密消火栓确保安全。

#### (3) 再生水管网规划

规划片区再生水系统主要用于绿化及道路浇洒，通过园区南侧规划道路布局 DN150 的干管，G208、东侧、北侧规划路布局 DN150、内部规划路布局 DN100 的支管与园区的再生水管网相连。规划片区再生水管道严禁与供水管道连接。再生水管道尽可能敷设于道路两侧绿带和绿地内。

园区尚未实现集中供水，清源水处理厂区现有自备水 3 个，井深均为 80m，其规划供水规模为 800t/d，现状供水规模为 400t/d，均位于清源水处理厂区西北角，主要用于清源水处理整个厂区的生产和生活。

### 8.2.2.7 排水工程规划

#### (1) 污水处理厂规划

规划污水处理厂总设计规模为 2000 吨/日，出水水质为一级 A，接纳

水体为蟒河。厂址位于园区东南部，紧靠规划区东边界，规划此污水厂总占地面积 1.33 公顷，占园区建设用地的 3.20%。园区近期污水由济源市清源水处理有限公司内部污水处理设施处理，处理规模为 600t/日。

### （2）污水管网规划

园区内沿青云路规划敷设 DN500 污水管，清源路、济蟒路规划敷设 DN600 污水管，最终排至园区污水处理厂处理。

### （3）雨水管网规划

根据规划范围内的自然地形条件，雨水自北向南、自西向东收集后排入蟒河。规划地块范围内 G208、青云路规划敷设 DN500 雨水管，清源路、济蟒路规划敷设 DN600 的雨水管。

### （4）中水回用规划

规划利用产业园区污水处理厂三级处理水，按平均用水量的 50% 计，即 821.21m<sup>3</sup>/d，供给产业园区其他企业生产用水，以减少地区水资源压力。

济源市清源水处理有限公司厂区综合废水处理站由预处理+综合生化处理和污泥处理三部分组成，处理规模 600m<sup>3</sup>/d，采用“破络合电解塔+芬顿氧化+厌氧+好氧+多介质过滤器”工艺处理。厂区综合废水处理站处理后的废水可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）要求，同时满足 HCl 吸收用水水质要求。全厂废水经处理后全部回用，不外排。

## 8.2.2.8 燃气工程规划

### （1）气源规划

近期园区天然气接东郭路门站，远期如果门站供气能力无法满足园区内燃气用户需求时，可以在原来门站基础上进行扩建，敷设天然气管道至本园区，由市政燃气管网统一供气。

### （2）管网规划

规划 G208 敷设 DE200 的燃气干管，清源路、济蟒路规划 DE160 的干管，青云路规划 DE100 的支管并与中心城区燃气管网相连。

园区主要采用中裕燃气公司西气东输二线天然气和晋城煤层气双气源分区供气。公司用气接入附近供气管网。

### 8.2.2.9 供热工程规划

#### (1) 热源规划

规划通过西环路热源厂专线接中心城区国电豫源热电厂为园区提供热源，实行集中供热。

#### (2) 供热管网规划

规划沿 G208、济蟒路、清源路敷设 DN250 热力干管，青云路敷设 DN160 热力支管，与中心城区热力管网相接。

园区内供热管网较为完善，采用国电豫源热电厂作为集中供热热源。济源市清源水处理有限公司厂区实际用热量为 15~16t/h。

### 8.2.2.5 与产业园区规划环评相符性分析

对照济源市清水精细化工产业园区总体规划（2009-2030）环评，产业园区的环境准入负面清单见表 8.2-1，其他环境准入条件见表 8.2-2。

由表 8.2-2 可知，本项目不属于园区环境准入负面清单。

由表 8.2-3 可知，本项目符合园区的其他环境准入条件要求。

表 8.2-2 产业园区环境准入负面清单

序号	类别	负面清单	本项目	相符性
1	行业清单	原则上不符合园区规划主导产业或围绕主导产业的相关配套产业项目禁止入驻；禁止新建煤化工、石油化工、氯碱工业等项目；禁止新建电石制造、农药原药制造、发酵类及合成类制药等项目；禁止新建含有光气生产装置和光气化产品生产（直接以光气生产其他化工产品）的项目；新材料业范畴较广，禁止新建高能耗、高污染型新材料项目。	本项目产品五氯化磷、三氯氧磷属于精细化工领域，符合园区主导产业。	相符
		《产业结构调整指导目录》中限制类和淘汰类的项目禁止入驻。	本项目为允许类	相符
		按照《河南省产业集聚区企业分类综合评价办法（试行）》对入驻项目进行分类评级，优先引入 A 类（优先发展类）企业，限制 B 类（鼓励提升类）企业，禁止 C 类（倒逼转型类）企业入驻。	本项目为扩建项目，对照《河南省产业集聚区企业分类综合评价办法（试行）》公司为 A 类（优先发展类）企业	相符
2	生产工艺及装备水平	禁止建设废水含超过规定浓度的难降解的有机污染物、“三致”（致畸、致癌、致突变）污染物、高盐（总盐超出园区纳管标准）以及重点重金属污染物汞、镉、铬、铅、砷的项目；	本项目废水主要为循环冷却水、地面冲洗水、生活污水等，不含难降解的有机污染物、“三致”（致畸、致癌、致突变）污染物、高盐（总盐超出园区纳管标准）以及重点重金属污染物汞、镉、铬、铅、砷	相符
		装备制造行业推广使用高固分涂料，使用比例达到 20% 以上，以企业产品产量和涂料进货单核实。加强废气收集与治理，有机废气收集率不低于 80%，喷漆与烘干废气采用焚烧等方式进行处理。工程机械制造企业 VOCs 综合去除率（含原料替代）要达到 50% 以上，否则禁止入驻。禁止排放异味或高浓度有机废气，且不能有效处置的项目。	本项目不涉及	相符
		入驻企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到同行业国内先进水平，否则禁止入驻。	本项目生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均达到同行业国内先进水平	相符
3	产品种类	禁止新建生产《高污染、高环境风险产品名录》中产品的项目。	五氯化磷、三氯氧磷为高环境风险产品，本项目为扩建项目，非新建	相符
		禁止不符合安全生产标准规范的危险化学品建设项目入驻。	本项目符合安全生产标准规范	相符
		禁止劳动密集型项目入驻。	本项目不属于劳动密集型项目	相符

### 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

序号	类别	负面清单	本项目	相符性
4	清洁生产水平	入驻项目在单位产品水耗、物耗、能耗、污染物排放量等指标应达到国内同行业先进水平。	本项目在单位产品水耗、物耗、能耗、污染物排放量等指标达到国内同行业先进水平。	相符
		鼓励现有企业进行工程工艺技术升级改造、污染治理设施升级改造、节能减排技术改造项目，提高现有企业清洁生产水平。	不涉及	/
5	空间布局	园区内禁止规划居住区、村庄、学校、医院等环境敏感目标。	不涉及	/
6	污染物排放管控	入驻企业应根据污染物排放标准和相关环境管理要求，适时对企业生产及治污设施进行升级改造，满足达标排放、总量控制等环境管理要求。	本项目废气污染物均可以达标排放，废水经处理后全部回用不外排；不涉及 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、COD、氨氮总量。	相符
		园区已采用集中供热，原则上不再新建燃煤锅炉。	本项目用热由园区提供	相符
		禁止涉及排放重点重金属（铅、汞、镉、铬、砷）项目入驻。	不涉及	/
		新建项目 VOCs 排放需实行区域内等量或倍量削减替代，园区内涉及 VOCs 废气排放的企业废气治理措施采用低温等离子体技术、UV 光催化氧化技术、活性炭吸附技术等两种或两种以上组合工艺。	本项目不涉及 VOCs 排放	相符
		对于废水无法依托园区集中污水处理设施（清源水处理综合污水处理站）得到有效处理的项目，禁止入驻。		相符
		入区企业的废水需通过污水管网排入园区污水处理厂处理，在不具备接入污水管网的区域，禁止入驻涉及废水直接排放的企业。	本项目废水由清源水处理综合污水处理站处理后全部回用，不直接排放	相符
7	环境风险	项目大气防护距离、卫生防护距离范围超越园区边界且涉及居民区、学校、医院等环境敏感点的项目，禁止新建。	本项目大气防护距离、卫生防护距离范围内不涉及居民区、学校、医院等环境敏感点的项目	相符
		项目环境风险防范措施未严格按照环境影响评价文件要求落实的，应停产整改。	本项目环境风险防范措施严格按照环境影响评价文件要求落实	相符
8	资源开发利用	入驻项目用地必须达到《河南省工业项目建设用地控制指标》要求。	项目用地达到《河南省工业项目建设用地控制指标》要求	相符
		入驻项目水资源重复利用率应不低于 75%。	项目水资源重复利用率 100%	相符

### 第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

序号	类别	负面清单	本项目	相符性
	要求	禁止新建单位工业增加值综合能耗大于 0.5 吨标煤/万元的项目。	本项目为扩建，单位工业增加值综合能耗 0.03 吨标煤/万元	相符
		禁止新建单位工业增加值新鲜水耗大于 8 立方米/万元的项目。	本项目为扩建，单位工业增加值新鲜水耗 0.19 立方米/万元	相符

**表 8.2-3 产业园区其它环境准入条件**

其它环境准入条件	本项目	相符性分析
1、符合国家产业政策，项目建设规模应满足相关行业准入条件的有关规定。	本项目生产规模符合国家产业政策	相符
2、在工艺技术水平方面，要求入驻园区项目需达到国内同行业领先或具备国际先进水平。	本项目工艺技术达到国内同行业领先水平	相符
3、入驻园区新建项目的单位产品水耗、污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同行业领先或国际先进水平，项目整体清洁生产水平应达到国家清洁生产先进水平。	本项目为扩建项目，整体清洁生产水平达到国家清洁生产先进水平	相符
4、退城入园企业的清洁生产指标应达到国内同行业先进或领先水平。	不涉及	/
5、现有企业改扩建项目和新建企业生产设施和自动化控制水平应达到国内先进水平。	本项目生产设施和自动化控制水平达到国内先进水平	相符
6、新建项目新增大气污染物、水污染物排放指标必须符合区域总量控制的要求。	不涉及 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、COD、氨氮总量。	/
7、入驻企业必须建设密闭的原料堆场和渣料堆场，新建项目入驻应尽量避免无组织排放源。	原料三氯化磷、氯气均储罐储存；产品在封闭灌装间储存。	相符
8、入驻项目“三废”治理必须有可靠、成熟的处理工艺和处理设施，否则应慎重引进。	本项目三废治理措施成熟可靠	相符
9、涉及重金属排放的项目，应严格执行国家及省、市有关重金属污染防治的要求。	不涉及	/

## 8.2.3 济源市饮用水水源地规划

### 8.2.3.1 城市集中式饮用水源保护区划

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》(豫政办[2007]125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地保护区的通知》(豫政文【2019】125号)及《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地保护区的通知》(豫政文【2020】56号)等文件,济源市饮用水源保护区有:

表 8.2-4 城市集中饮用水源保护区范围

保护区名称	保护区级别	具体范围
小庄地下水饮用水源保护区 (共 14 眼井)	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—灵山东坡脚线的区域。
	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。
	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。
柴庄地下水饮用水源保护区 (共 4 眼井)	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。
	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。
济源市河口村水库饮用水水源保护区	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。
	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。
	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。

济源市小庄地下水饮用水源保护区和柴庄地下水饮用水源保护区位于济源城区西北部,河口村水库位于济源市东北部。本项目位于清水精细化工园区,距以上三处水源保护区距离较远,最近距离约为 11.8 公里,项目建设对以上水源保护区的影响不大。

### 8.2.3.2 乡镇集中式饮用水源

根据河南省人民政府办公厅《关于印发河南省乡镇集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23号），济源市乡镇饮用水源划分为如下：

表 8.2-5 乡镇饮用水源保护区范围

保护区名称	保护区级别	具体范围
济源市梨林镇地下水井群	一级保护区	水厂厂区及外围东 670 米、西 670 米、南 480 米、北至沁河中泓线的区域。
济源市王屋镇天坛山水库	一级保护区	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	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	二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。
济源市邵原镇布袋沟水库	一级保护区	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	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	二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

本项目位于清水精细化工园区，距以上三处乡镇饮用水源保护区距离较远，故项目建设对以上水源保护区的影响不大。

综上所述，本项目不在以上各级饮用水水源保护区范围内。

## 8.3 厂址可行性分析

根据工程特点，评价从厂址位置、集聚区规划、土地利用规划、与饮用水源保护区的关系、厂址周围敏感点分布及环境保护距离、环境现状监测、环境影响预测结果、厂区总平面布置等多方面对厂址环境可行性进行综合分析论证，找出制约厂址的主要环境因素，提出相应的对策建议。

### 8.3.1 厂址位置

本项目厂址位于济源市清水精细化工产业园内济源市清源水处理有限公司现有厂区内。济源市清源水处理有限公司位于济源市轵城镇黄河路东段与 G208 国道交叉口向南 1500 米。本工程拟在厂内三氯化磷装置



附近建设，厂址内相对较平坦。电力、供水、排水、供热等均依托厂区现有工程。评价认为，从工程角度分析，本项目在此建厂条件充分。

### 8.3.2 厂址符合集聚区发展规划和土地利用规划

济源市清源水处理有限公司位于济源市清水精细化工产业园，是园区的主要企业，本项目为扩建项目，利用部分自有的三氯化磷和外购的液氯、三氯化磷、氧气等生产五氯化磷、三氯氧磷，产品属于精细化工领域，延长了公司产业链，符合规划要求。

项目用地位于现有厂区内，为三类工业用地，符合土地利用规划。

### 8.3.3 厂址与当地饮用水源保护区的关系

本项目不在济源市各级集中饮用水源的一级和二级保护区内。项目废水处理全部回用不外排，不会对济源市各级集中饮用水源造成不利影响。

### 8.3.4 厂址周围主要敏感点分布及环境防护距离

本项目位于济源市清源水处理有限公司厂区中部偏西，距本项目装置边界最近的环境敏感点为小刘庄村，在本项目装置西北侧约 230m 处。

本项目无需设置大气环境防护区域。

根据预测结果可知，本项目对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求，本工程排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本工程可行。

### 8.3.5 厂址区域环境质量现状

根据环境质量现状监测评价结果，厂址所在区域环境质量现状如下：

#### 8.3.5.1 环境空气

本次评价选取 2020 年为评价基准年；项目所在区域济源市 2020 年环境质量为不达标区，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 均未超标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 超标。补充监测期间评价区域内各监测点位氯气、HCl 均满足相关环境质

量标准。

### 8.3.5.2 地下水环境

根据项目现状监测结果，10组松散岩类孔隙水除溶解性总固体、总硬度、总磷、砷和硝酸盐超标外，其他监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总硬度、溶解性总固体超标原因为本区浅层地下水中总硬度、溶解性总固体含量本底值偏高所致，即区域浅层地下水介质局部为卵石夹粉质粘土层，由于粉质粘土渗透性相对较弱，导致地下水径流较缓，局部钙、镁离子富集，致使总硬度、溶解性总固体局部偏高。

总磷超标位置为SY05、SY07，这两点位于蟒河北岸，而蟒河2019年、2020年蟒河出境南官庄断面为IV类水质，总磷不能满足III类水质，总磷超标可能与地表水入渗补给有关，此外也有可能是农业面源污染。

### 8.3.5.3 地表水环境质量

项目位于济源市清水精细化工产业园，地表水体为蟒河，蟒河水体功能为III类。由2015~2020年济源市出境断面蟒河南官庄断面质量监测数据可知，2015~2017年蟒河出境南官庄断面水质始终为劣V；2018年蟒河出境南官庄断面水质略有改善，水质为V类；2019年、2020年蟒河出境南官庄断面为IV类水质，其中COD和氨氮的年均浓度均达到III类标准，总磷年均浓度均达到IV类标准。2015~2020年蟒河COD、氨氮、总磷年平均浓度总体呈逐年下降趋势，整体水质不断改善。

地表水补充监测数据显示除BOD<sub>5</sub>、总磷外，蟒河4个监测断面的其他污染物指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。4个监测断面的BOD<sub>5</sub>均出现超标，最大超标倍数为0.45，1个监测断面的总磷出现超标，最大超标倍数为0.12。

项目位于济源市清水精细化工产业园区，随着园区区域地表水水质改善方案的实施，区域地表水环境质量可得到有效改善。

#### 8.3.5.4 声环境

监测期间，厂址区域噪声昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。小刘庄噪声检测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区限值要求。

#### 8.3.6 环境质量影响预测评价结果

本项目建成后，对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求，本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本项目的建设对周围环境影响不大。

本项目废水送厂内废水处理站处理，处理后的废水全部回用不外排，废水对水环境影响较小。

本项目投产运营后，四周厂界噪声均不超标，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求，不会产生噪声扰民。

本工程固体废弃物均可得到合理利用或妥善处置，不会对周围环境造成不利影响。

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，废水处理站污水池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。

#### 8.3.7 厂区平面布置合理性

厂区总平面布置原则是应满足生产工艺流程的要求，结合厂区规划，方便生产、管理，节约工程投资，在不影响车间建设，又考虑到今后发展的基础上满足各项规范及标准要求，保证安全生产。

本项目位于济源市清源水处理有限公司现有厂区内总平面布置见

【附图 3】,并结合工艺生产条件,保持项目生产装置的连续性和完整性。

总平面布置既紧凑,也考虑了施工机具的灵活运行及高大设备、构件的拼装、起吊等施工因素,并满足了建、构筑物对朝向和风向的要求。

### 8.3.8 分析结论

工程厂址建设条件汇总见表 8.3-2。

表 8.3-2 厂址建设条件汇总

序号	分析项目	分析结果
1	济源市城乡总体规划	本项目位于济源市清水精细化工园区,不在《济源市城乡总体规划(2012-2030)》中心城区建设用地区域内。所在园区主导产业以水处理剂、高性能化工新材料为主的精细化工产业,与《济源市城乡总体规划(2012-2030)》产业定位以精细化工支柱行业为基础、促进新材料产业高新技术产业集群等内容不冲突。
2	饮用水水源地	本项目不在各级饮用水水源保护区范围内,经预测和分析,本项目废气、废水、固废对饮用水源地保护区的影响较小
3	济源市清水精细化工产业园	本项目产品五氯化磷、三氯氧磷属于精细化工领域,符合园区主导产业。本项目生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均达到同行业国内先进水平。用地为三类用地。
4	主要敏感点分布及环境保护距离	由预测结果可知,本项目对周围环境空气质量有一定的影响,但不会改变当地的环境功能要求,本工程排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内。本项目排放源下风向各处各污染物的浓度没有超标点,无需设置大气环境保护区域。
5	区域环境质量现状	根据本项目工程特征,环境空气、地表水、噪声的现状情况满足建厂条件;各环境要素满足建厂条件。
6	环境影响预测	运营期废气、废水、噪声对均满足相关标准要求
7	厂区平面布置	布局合理,流程短捷,布置紧凑,整体协调,各建构筑物满足防火疏散要求,厂区平面布置合理

## 第9章 环境经济损益简要分析

济源市清源水处理有限公司年产 10 万吨五氯化磷项目，符合国家的产业政策和技术政策。从工程生产的工艺流程看，只要能认真贯彻落实清洁生产、降耗减污的措施和方案，最大限度地减少生产过程污染物排放量和污染物的产生量，即能实现经济效益、社会效益、环境效益的统一。

### 9.1 工程经济效益分析

本工程主要经济效益指标见表9.1-1。

**表9.1-1 本工程主要经济指标**

序号	指标名称	单位	数据指标
1	总投资	万元	30800
2	年均销售收入	万元	50000
3	年均总成本费用	万元	37100
4	利润总额	万元	11120
5	销售税金及附加	万元	1780
6	年均所得税	万元	2150
7	投资利润率%	%	29.12
8	投资利税率	%	41.88
9	投资回收期	年	3.5

由表9.1-1可知，工程建设期总投资30800万元，利润总额11120万元，投资利润率为29.12%，项目全部投资回收期3.5年。综上所述，该项目具有经济合理性。

### 9.2 工程环境效益分析

环境效益损益指标是指以经济的形式来反映环境污染与治理所造成的环境损失和效益，主要包括环境影响的经济损失、环境成本投入和环境治理收入方面。

环境影响的经济损失：指没有采取任何环保措施时，污染物对环境造成的污染（或破坏）而引起的损失。

建设项目的环境成本主要包括两部分：工程环境保护措施投资和环保

设施运行及管理费用。

### 9.2.1 环境经济代价分析

工程环境经济损失主要包括两部分：一是分析工程产生的污染物对环境影响的经济损失，二是工程占地造成的经济损失。本项目位于济源市清源水处理有限公司现有厂区，不再计算工程占地损失。

本工程建成后，将采取相应的环保措施尽量减少其对环境的污染。工程总投资 30800 万元，估算环保投资共 413 万元，占总投资的 1.34%。主要投资内容及投资估算详见表 9.2-1。

**表 9.2-1 工程环保投资一览表**

序号	项目	环保投资费用（万元）
1	废气处理设施	120
2	污水处理设施	5
3	噪声治理	10
4	固废治理	0
5	环境监测	40
6	环境风险防范	200
7	地下水	30
8	绿化	5
9	施工期环保设施	3
合计		413

本工程所排污染物对环境的影响主要表现在对人体健康和生态环境的影响，其主要污染因子为： $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  等。

对人体健康影响：排放的  $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  主要危害人类的呼吸道，使呼吸系统的发病率增加。

对构建筑物的腐蚀： $\text{Cl}_2$ 、 $\text{HCl}$  酸性沉降会损坏材料，腐蚀材料表面，使表面发泡、油漆脱落以及对建筑物产生腐蚀等。

### 9.2.2 环境成本投入分析

本工程在带来经济效益和社会效益的同时，不可避免地对环境造成一定程度的破坏，为了减轻环境污染，本工程在设计中从清洁生产角度出发，注重从源头上进行治理，以降低和减少污染物的排放；本工程设计中

另外一项措施是加强对污染物的治理，最大限度的降低对环境的污染。项目环保投资 413 万元，占总投资 1.34%。

环境成本的投入是指采取环保措施所投入的费用，除了投入费用，环保措施的采取也将获得一部分经济效益，该部分的得失通过计算环保措施的经济效益来衡量，环保措施的经济效益是指为减少工程对环境的经济损失而采取的各种措施的经济效益，通常为采取措施前后经济损失的差值。

评价不采用动态经济分析，对各种经济指标不作贴现计算，只以当年投资和运行费用为基准，进行投资效益计算。指标的计算采用亚洲开发银行编制的“环境影响的经济评价工作手册”计算参数和方法，以市场价格法计算。

### 9.2.2.1 环保费用指标

按照环保投资项目和目前的技术条件，本项目要考虑的环保工程运行费用主要有以下三部分：一是环保治理费用：包括环保设备折旧费和环保设备运行费。二是管理及技术培训费。三是环保工作人员成本：包括企业职工平均工资和福利。

#### (1) 环保治理费用 (C1)

该项目环保设施投资折旧费由下式计算

$$C1=C1-1 \times B/n + C1-2$$

式中：C1-1—环保投资费用；

C1-2—运行费用，取 C1-1 的 15%；

n—设备折旧年限，取 20 年；

B—固定资产形成率，取 90%

经计算，本项目环保治理费用为 80.54 万元。

#### (2) 管理及技术培训费 (C2)

本项目环保设施的管理及操作人员用于管理、科研、咨询等学术交流及培训、准备和执行环保政策等的费用每年按 50 万元计算。

## (3) 环保人员工资及福利 (C3)

环保人员按照 3 人编制, 每人每年的工资和福利按 10 万元计算, 共需 30 万元/年。

以上各项环保费用估算合计为:  $C=C_1+C_2+C_3=160.54$  万元。

## 9.2.3 环境治理收入分析

污染治理设施的实施, 不仅能有效控制污染, 而且会带来一定经济效益, 主要体现在两方面: 一是直接经济效益, 指环保设施直接提供的产品价值; 二是间接经济效益, 指环保措施实施后的社会效益。

## (1) 直接经济效益 (R1)

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n Q_i + \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{i=1}^n T_i + \sum_{i=1}^n M_i$$

式中:  $N_i$ —能源利用的经济效益;

$Q_i$ —废气利用的经济效益;

$S_i$ —固体废物利用的经济效益;

$T_i$ —废水中物质利用的经济效益;

$M_i$ —水源利用的经济效益;

$i$ —利用项目个数。

本项目在污染治理过程中环保投资带来的直接经济效益见表 9.2-2。

表 9.3-2 环保投资经济效益表

内容	回收量	单价	经济收入 (万元/年)
副产品次氯酸钠溶液	200t/a	800 元/t	16

## (2) 间接经济效益 (R2)

间接经济效益是指由于环保设施投入运行期间, 所能减少的损失和各种补偿性费用, 如减少对人体及周围环境的损害, 减少排污费、罚款等, 一般取直接经济效益的 5%, 为 556 万元。

由此得出, 本项目的环保投资效益为  $R=R_1+R_2=572$  万元。

## 9.2.4 环境效益指标



将环境经济效益 R 和污染控制费用 C 的比值来作为评价工程环保效益的依据。

本项目  $R/C=572/160.54=3.56$

由上式结果可知，本项目年投入 1 万元的环境费用可获得 3.56 万元的效益，说明每年环境保护费用不是单纯的支出，在环境保护的同时也具有一定的经济效益。

### 9.3 工程社会效益分析

本工程社会效益主要体现在能够增加国家和地方财政收入，带动地方经济发展，工程建成达产后，每年可上交利税 3930 万元。本项目建成投产后，产品将有较强的市场竞争能力，可推动相关产业的发展，提升周边地区的经济环境，为地方发展带来新的契机。此外，本项目通过采用各种控制和减少污染的环保措施，大大削减了工程建设和运行对环境产生的各种不利影响，对于保证区域环境质量起到积极作用。

# 第 10 章 环境管理与监控计划

## 10.1 环境管理

为全面贯彻和落实国家以及地方环保法律、法规，加强企业内部污染物排放监督控制，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构。同时，企业加强环境管理可以达到节能、降耗、减污和降低产品生产成本等目的，从而提高企业的整体经济效益。

### 10.1.1 环境管理机构

#### 10.1.1.1 环境管理体制

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。本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。

#### 10.1.1.2 环境管理机构职能

环境管理机构职能见表 10.1-1。

**表 10.1-1 环境管理机构职能**

项 目	管 理 职 能
清洁生产管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆在公司环保处领导下组织协调并监督实施本次评价中所提出的清洁生产内容；</li> <li>◆由公司环保科组织经常性对企业职工的清洁生产教育和培训；</li> <li>◆根据企业发展状况，继续进行新一轮的清洁生产审计；</li> <li>◆负责清洁生产活动的日常管理。</li> </ul>
施工期管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆监督环保设施建设“三同时”制度；</li> <li>◆按报告书提出的环保措施和建议，制订施工期环保工程实施计划和管理办法；</li> <li>◆监督环保措施的执行情况，检查和纠正施工中对环保不利的行为。</li> <li>◆负责施工中突发性污染事故的处理，并及时上报主管部门和其他有关单位；</li> <li>◆组织实施施工期环境监测计划，在施工结束后，组织全面检查环保措施落实情况</li> </ul>
竣工验收管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆根据要求保证环境保护设施按批准的环境影响评价文件的要求建成和落实；</li> <li>◆建设项目在达到生产负荷后进行环保验收；</li> <li>◆环境保护设施安装质量符合国家和有关部门的专业工程验收规范、规程和检验评</li> </ul>

	<p>定标准；</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 污染物排放符合环境影响评价文件中提出的污染物排放标准要求</li> <li>◆ 主要污染物排放总量符合环境影响评价文件中提出的总量控制指标的要求</li> <li>◆ 环境影响评价文件中提出需对环境保护敏感目标进行环境影响验证，对清洁生产进行指标考核，或者对施工期环境保护措施落实情况进行工程环境监理的，已按规定要求完成。</li> </ul>
<p>运行期 管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 制定切实可行的环保管理制度和条例；</li> <li>◆ 把污染源监督和“三废”排放纳入日常管理工作，并落实到车间、班组和岗位，进行全方位管理；</li> <li>◆ 领导和检查该公司的环保监测和统计工作，建立环保档案，按时完成各种环保报表。掌握全厂污染动态，提出改善措施；</li> <li>◆ 检查监督全公司环保设备的运行和维护，保证环保设施的正常运行；</li> <li>◆ 实施有效的“三废”综合利用开发措施，加强监督使“三废”真正得到回收利用；</li> <li>◆ 按照责、权、利实行奖罚制度，对违反法规和制度行为根据情节给予处罚，对有功人员给予奖励；</li> <li>◆ 收集、整理和推广环保技术和经验，对运行中出现的环保问题及时解决；</li> <li>◆ 做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理；</li> <li>◆ 配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻落实国家有关环保法规和行业主管部门的环保规定。</li> </ul>

### 10.1.2 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环保部门审批后，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，及时向环境保护行政主管部门报告，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

对照环保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、节约原料、降低燃料使用量、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) 污染处理设施及在线监控装置运行管理制度

制定污染治理设施运行操作规程与管理制度，完善化验室建设和管理制度。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工作体系中。企业应以各种形式，定期对职工进行环保、安全生产教育，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。

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。

### 10.1.3 环境管理具体要求

环境管理应贯穿于建设项目从立项到运营的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，详见表 10.1-2。

表 10.1-2 建设项目环境管理内容

阶段	工作
可研设计阶段	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆根据项目的性质、规模、厂址、环境现状等有关资料，对项目建成后可能造成的环境影响进行预估；</li> <li>◆委托评价单位进行环境影响评价工作，对环评提出的环保问题及需要补充的环保措施、设施作出反馈，并纳入到设计中。</li> </ul>
施工阶段	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款；</li> <li>◆施工承包方应明确管理人员、职责等，按照其承包施工段的环保要求制定施工计划；</li> <li>◆在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训；</li> <li>◆建议对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中；</li> <li>◆依法执行环保设施与主体工程“三同时”制度；</li> <li>◆保护施工现场周围的环境，防止和减轻粉尘、噪声、震动等对居民区的污染和危害；</li> <li>◆按照“六个百分之百”、“两个禁止”的要求减少施工过程扬尘污染；</li> <li>◆项目竣工后，施工单位应该修整和复原在建设过程中破坏的环境。</li> </ul>
竣工验收阶段	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆进行多方技术论证，完善工艺方案；</li> <li>◆严格施工设计监理，保证工程质量；</li> <li>◆建立生产工序管理和生产运转卡；</li> <li>◆向环保部门提交竣工验收报告；</li> <li>◆按照规定的时限申请并取得排污许可证；并按照排污许可证的规定排放污染物；</li> <li>◆按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。</li> <li>◆按照排污许可证中关于台账记录的要求，根据生产特点和污染物排放特点，按照排污口或者无组织排放源进行记录。台账记录保存期限不少于三年。</li> <li>◆按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，包括年度执行报告、季度执行报告和月执行报告。</li> </ul>
规模生产阶段	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆定期进行环保安全检查和召开有关会议；</li> <li>◆对领导和职工特别是环保人员进行环保安全方面的培训；</li> <li>◆制定完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；</li> <li>◆制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；</li> <li>◆主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施；</li> <li>◆按照环境监测计划，对污染物排放状况及周边环境质量状况进行监控；</li> </ul>
事故风险管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆按照制定的风险应急预案及时作出响应，立即组织抢险救援、人员疏散、现场控制与保护、医疗救护、交通管制等应急工作；</li> <li>◆快速、准确、如实地上报事故地点和应急救援情况，对可能引发重大以上事故的险情，或者其它灾害因素可能引发事故灾难的也应及时上报；</li> <li>◆准确把握本公司应急救援处置能力，当自身应急力量不足以控制紧急事态时，立即向当地应急救援机构求助；</li> <li>◆现场应急终结后，保护现场，为事故调查、善后恢复做好准备。</li> </ul>

#### 10.1.4 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。《根据排污单位环境管理台帐及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》

(HJ944-2018), 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、达标情况的台账, 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, 主要包括以下几项:

- (1) 生产设施运行检修管理程序及台账;
- (2) 废水及其污染治理设施管理程序及台账;
- (3) 废气及其污染治理设施管理程序及台账;
- (4) 固体废弃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。

济源市清源水处理有限公司环境管理台账管理规范, 符合相关要求。

## 10.2 污染物排放管理

### 10.2.1 工程组成

本工程完工后, 项目组成见表 10.2-1。

**表 10.2-1 工程项目组成一览表**

项目	主要内容
主要工程	五氯化磷装置区 (含 10 条五氯化磷生产线, 每条生产线设计产能 1 万 t/a 生产能力); 1 座液氯库、1 个灌装间。
产品规模	五氯化磷产能: 10 万吨/a;
劳动定员	15 人 (新增)
工作制度	四班三运转制, 每班 8 小时, 装置年工作 8000h
排水去向	生产废水和生活污水进入厂内综合废水处理站处理, 不外排
公辅工程	供水、供电、供热、办公生活设施等依托现有工程;

项目	主要内容	
环保工程	废水治理措施	送厂内废水处理站处理，不外排
	废气治理措施	有组织：五氯化磷装置尾气经三级碱液喷淋塔处理后达标排放。
		无组织：加强管理，减少跑冒滴漏
	噪声防治措施	隔声、减振、消声器等降噪措施
固废处置设施	依托厂内现有 1 座 30m <sup>2</sup> 危废暂存间、一般固废暂存间	
储运工程	新建 1 座液氯库（含 1 台 80m <sup>3</sup> 液氯罐、1 台 60m <sup>3</sup> 液氯罐、1 个 80m <sup>3</sup> 液氯事故罐）；新增 1 台 10m <sup>3</sup> 三氯化磷中间罐；1 台 30m <sup>3</sup> 氮气储罐；	

### 10.2.2 原辅材料及燃料组分

项目主要原料为三氯化磷、液氯，见表 10.2-2。

表 10.2-2 主要原辅材料消耗表

序号	原料名称	数量	规格	原料来源
1	氮气	200t/a	99.2%	全部外购
2	三氯化磷	65600 t/a	98%	其中 3077t/a 来自现有工程； 62523t/a 为外购
3	氯气	34400t/a	99.8%	全部外购
4	氢氧化钠溶液	10t/a	40%	外购氢氧化钠自配

本项目不涉及燃料使用。

### 10.2.3 污染物排放清单

本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

厂区综合废水处理站由预处理+综合生化处理和污泥处理三部分组成，处理规模 600m<sup>3</sup>/d，采用“破络合电解塔+芬顿氧化+厌氧+好氧+多介质过滤器”工艺处理。厂区综合废水处理站处理后的废水可以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）要求，同时满足 HCl 吸收



用水水质要求。

本工程大气污染物排放清单见表 10.2-3，固体废物产生及处置清单见表 10.2-4，噪声排放清单见表 10.2-5。

表 10.2-3 大气污染物排放清单

序号	产污环节	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	治理措施	去除效率	产生情况			排放情况			排气筒			排放限值
						速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放量 t/a	H m	D m	T ℃	mg/m <sup>3</sup>
G1	五氯化磷装置、灌装间	15000	Cl <sub>2</sub>	尾气吸收装置（三级碱液喷淋）	99%	1.2	80	9.6	0.012	0.8	0.096	25	0.6	25	8
			HCl		99.4%	4.5	300	36	0.027	1.8	0.216				20
G2	五氯化磷装置区（无组织）	/	Cl <sub>2</sub>	加强管理，定期进行泄漏检测与修复（LDAR）	/	0.215	/	0.034	0.215	/	1.72	47 （长）	30 （宽）	25	0.1
			HCl		/	0.0696	/	0.007	0.0696	/	0.557				0.05

表 10.2-4 固体废物产生及处理清单

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	类别	理化性质	产废周期	产生量	利用量	处置量	处理处置措施
1	S <sub>1</sub> 废脱水分子筛	氯气干燥塔	硅铝酸盐	硅铝酸盐	一般固废	固态	3a/次	13.65t/3a	13.65t/3a	0	厂家回收利用
2	S <sub>2</sub> 废机油	设备检修维修	废矿物油与含矿物油废物	废矿物油与含矿物油废物	危险废物 HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-219-08	液态	3 月/次	0.1t/a	0.1t/a	0	委托处置：信阳金瑞莱环境科技有限公司
3	S <sub>3</sub> 生活垃圾	办公生活	纸张等	纸张等	一般固废	固态	1d/次	5t/a	5t/a	0	由环卫部门统一处理

### 10.2.4 污染物排放量统计

本项目各类污染物的排放量统计见表 10.2-6。

表 10.2-6 本工程污染物排放量一览表

类别		项目	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	有组织	Cl <sub>2</sub>	9.6	9.504	0.096
		HCl	36	35.784	0.216
	无组织	Cl <sub>2</sub>	1.72	0	1.72
		HCl	0.557	0	0.557
废水	COD	0.84	0.84	0	
	氨氮	0.0052	0.0052	0	
固废	一般固废	9.55	9.55	0	
	危险固废	0.1	0.1	0	

### 10.2.5 本项目总量控制建议指标

评价根据工程污染物排放特征及工程污染因素分析，在采取工程设计及评价提出的污染防治措施的前提下，建议将工程满足清洁生产、达标排放后污染物实际排放总量作为总量建议指标。

本项目不涉及颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放，总量控制指标为：颗粒物 0/a、SO<sub>2</sub> 0/a、NO<sub>x</sub> 0/a。本项目为扩建，特征污染物为Cl<sub>2</sub>、HCl。

本项目建成后，济源市清源水处理有限公司全厂污染物排放总量见表 10.2-7。

表 10.2-7 工程达产后全厂污染物排放情况一览表

项目	污染物	现有工程排放量	本工程排放量	“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量
废水	COD	0	0	/	0	0
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	/	0	0
废气 (有组织)	颗粒物	/	/	/	/	/
	SO <sub>2</sub>	/	/	/	/	/
	NO <sub>x</sub>	/	/	/	/	/
	VOC <sub>s</sub>	0.517	0	/	0.517	0
	HCl	0.0892*	0.216	/	0.3052	+0.216
	Cl <sub>2</sub>	0.0035*	0.096	/	0.0995	+0.096

固废	一般固废	0	0	/	0	0
	危险固废	0	0	/	0	0
注：*数据根据 2021 年常规监测数据计算得出。						

济源市清源水处理有限公司各工程生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后全部综合利用，不外排。因此废水总量控制指标 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 排放总量均为零。

全厂主要污染物排放总量指标颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOC<sub>s</sub> 相较现有工程的排放量未发生变化。HCl、Cl<sub>2</sub> 不属于总量管控因子，本工程为扩建工程，因此 HCl、Cl<sub>2</sub> 排放量较现有工程略有增加。

## 10.2.6 排污口管理及信息

### 10.2.6.1 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。

#### (2) 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。

#### (3) 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。在固定噪声源厂界噪声敏感、且对外界影响最大处设置该噪声源的监测点。

### 10.2.6.2 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，本项目应在废气排放口、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，具体见表10.2-8。

**表 10.2-8 排污口图形标志一览表**

序号	要求	排放部位		
		废气排放口	危险固废	噪声
1	图形符号			
2	背景颜色	危险固废黄色，其他绿色		
3	图形颜色	危险固废黑色，其他白色		

排污口标志牌设在醒目处，设置高度为上边缘距地面约 2m。建议每年对标志牌进行检查和维护一次，确保标志牌清晰完整。

### 10.2.6.3 排污口信息

项目废气排污口信息见表10.2-9。大气污染物无组织排放量核算情况见表10.2-10，大气污染源非正常排放量核算情况见表，大气污染物年排放量核算情况见表10.2-12。

**表 10.2-9 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		排放标准	
		E	N	高度	内径	浓度 mg/m <sup>3</sup>	速率 kg/h
五氯化磷装置 废气	Cl <sub>2</sub>	112°39'33.27"	35°02'58.52"	25	0.6	8	/
	HCl					20	/

**表 10.2-10 大气污染物无组织排放量核算表**

序号	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	厂界浓度限值/ (mg/m <sup>3</sup> )	
A1	MF01	五氯化磷生产装置、液氯库	Cl <sub>2</sub>	加强管理规范操作	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015) 及修改单表 5	0.1	1.72
			HCl			0.05	0.557

序号	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	厂界浓度限值/(mg/m <sup>3</sup> )	
无组织排放总计							
无组织排放总计				Cl <sub>2</sub>		1.72	
				HCl		0.557	

**表 10.2-13 大气污染物年排放量核算表**

类别	污染物	年排放量 (t/a)
废气	颗粒物	/
	SO <sub>2</sub>	/
	NO <sub>x</sub>	/
	Cl <sub>2</sub>	0.096
	HCl	0.216

**表 10.2-14 大气污染物非正常排放量核算表**

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	废气净化装置	故障	Cl <sub>2</sub>	1.2	1	1	平时加强设备维护和检修
			HCl	4.5			

### 10.2.7 环保措施及设施费用保障计划

主要环保措施及设施投资费用共计 413 万元，占项目总投资 30800 万元的 1.34%；项目运行维护费用共计 231.04 万元/年。详见表 10.2-15。

**表 10.2-15 项目投资及运行费用一览表**

序号	环保设施	环保投资费用 万元	运行维护费用 万元/a
1	废气处理设施	120	35
2	污水处理设施	5	2.5
3	噪声治理	10	2
4	固废治理	0	/
5	防腐防渗	30	5
6	环境风险防范	200	5
7	环境监测	40	20
8	绿化	5	1
9	施工期环保设施	3	/
10	设施折旧	/	160.54

序号	环保设施	环保投资费用 万元	运行维护费用 万元/a
11	设备维修及人工	/	
合计		413	231.04

### 10.3 环境监测计划

企业环境监测委托有资质单位进行，不设置专门的环保监测站。

#### 10.3.1 施工期监测计划

本项目在施工期间对周围环境的主要影响有施工噪声、施工扬尘等影响。监测计划见表 10.3-1。

表 10.3-1 施工期监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测时间及频率	备注
噪声	施工场地	等效声级	每月一次，每次一天、昼夜各一次	夜间禁止打桩作业
环境空气	施工区	TSP	每月一次，每次三天	/

本项目施工期监测可委托有资质的第三方检测单位承担。

#### 10.3.2 运营期监测计划

建设项目在运营期根据其生产的特点，按照《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ1138-2020)等国家有关规定对污染源进行日常监测工作。本工程常规监测计划见表 10.3-2。

表 10.3-2 运营期监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测时间及频率
环境空气	厂界(无组织)	Cl <sub>2</sub> 、HCl	每季度 1 次
	五氯化磷装置 废气排气筒	废气量、Cl <sub>2</sub> 、HCl	每季度 1 次
噪声	厂界四周	等效声级	每季度 1 次(昼夜各 1 次)
地下水	见第 6 章表 6.5-5	pH, COD, 氨氮, BOD, 硝酸盐, 硫酸盐、铵盐、六价铬, 硫化物, 氰化物, 溶解性总固体, 挥发性酚类	每季度 1 次

### 10.3.3 验收监测计划

建设项目在竣工验收时应以下污染源位置进行监测，本项目验收监测计划详见表 10.3-3。

表 10.3-3 项目验收监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测时间及频率
环境空气	厂界（无组织）	Cl <sub>2</sub> 、HCl	不少于 2 天、每天不少于 3 个样品
	五氯化磷装置废气排气筒	进出口废气量、Cl <sub>2</sub> 、HCl 浓度、	
噪声	厂界四周	等效声级	不少于 2 天

### 10.3.4 环境风险应急监测计划

工程一旦发生突发环境风险事件，应立即组织事故应急监测，应急监测方案详见表 10.3-4。

表 10.3-4 环境应急监测方案

风险事故	监测点位	监测因子	应急监测频次
氯气泄露	泄漏区	氯气、氯化氢	初始加密（6 次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	污染源下风向村庄		初始加密（6 次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向		4 次/d 或与泄漏区同频次（应急期间）
	事故发生地上风向对照点		3 次/d（应急期间）
五氯化磷泄漏燃烧爆炸事故	泄漏区	氯化氯、磷化氯	初始加密（6 次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	污染源下风向村庄		初始加密（6 次/d）监测，随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向		4 次/d 或与泄漏区同频次（应急期间）
	事故发生地上风向对照点		3 次/d（应急期间）
废水泄漏	地下水下游环境保护目标	pH、COD、总磷	根据事故污染情况设置

## 10.4 环境信息公开内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令 第 31 号），“企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地



公开其环境信息”；“企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作”。若企业被列入重点排污单位名录，需公开如下内容：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

（7）列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

## 第11章 结论与建议

### 11.1 评价结论

#### 11.1.1 工程建设符合国家的产业政策

本项目产品为五氯化磷，所属行业为 C2619 其他基础化学原料制造，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》项目不属于限制、淘汰类，为允许类。另本项目已在济源市发展和统计局完成备案并审批通过，项目备案编号为：2108-419001-04-01-447432。综上，本项目建设符合国家当前产业政策要求。

#### 11.1.2 工程厂址符合城市总体规划及产业园总体规划

本项目为其他基础化学原料制造，建设用地位于济源市清源水处理有限公司现有厂区内，属于济源市清水精细化工产业园，为三类工业用地，项目建设符合济源市城乡总体规划和济源市清水精细化工产业园园区规划及规划环评相关要求。

#### 11.1.3 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

本工程完成后，对周围环境空气质量影响不大，不会改变当地的环境现状，本工程排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本工程可行。

本工程需处理的废水有生活污水、地面冲洗水、循环冷却水排污水等，生活污水进入中间调节池，与经过破络合电解、芬顿氧化、中和混凝、斜板沉淀后的生产废水一起再进一步处理。厂区综合废水处理站出水用于盐酸吸收用水、厂区绿化、道路喷洒抑尘等，全厂废水经处理后全部回用，不外排。

本工程产生的固体废物主要有氯气干燥塔的脱水废分子筛、设备检修产生的废机油及生活垃圾。废分子筛为一般固废，即产即清更换后由厂家回收。生活垃圾集中收集后由当地环卫部门统一清运。设备维修、检修过

程中产生废机油约 0.1t/a，为危险废物，外委交由信阳金瑞莱环境科技有限公司处置。本项目固废产生量较小，厂内已建有 1 座 30m<sup>2</sup> 的危废暂存间。危废交由有资质单位处理，危废的处理措施和处置方案满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单要求，不会对周围环境产生不利影响。

工程对高噪声设备采取了减振、消声或隔声、置于室内等降噪措施，并在噪声源周围设置绿化缓冲带。通过采取降噪措施后，可有效降低噪声源强，最大程度地减轻对工程周围的环境影响。

#### 11.1.4 评价区环境质量现状

##### 11.1.4.1 环境空气

本次评价选取 2020 年为评价基准年；项目所在区域济源市 2020 年环境质量为不达标区，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 均未超标，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 超标。补充监测期间评价区域内各监测点位氯气、HCl 均满足相关环境质量标准。

##### 11.1.4.2 地表水

项目位于济源市清水精细化工产业园，地表水体为蟒河，蟒河水体功能为Ⅲ类。由 2015~2020 年济源市出境断面蟒河南官庄断面质量监测数据可知，2015~2017 年蟒河出境南官庄断面水质始终为劣 V；2018 年蟒河出境南官庄断面水质略有改善，水质为 V 类；2019 年、2020 年蟒河出境南官庄断面为Ⅳ类水质，其中 COD 和氨氮的年均浓度均达到Ⅲ类标准，总磷年均浓度均达到Ⅳ类标准。2015~2020 年蟒河 COD、氨氮、总磷年平均浓度总体呈逐年下降趋势，整体水质不断改善。

地表水补充监测数据显示除 BOD<sub>5</sub>、总磷外，蟒河 4 个监测断面的其他污染物指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) Ⅲ类标准要求。4 个监测断面的 BOD<sub>5</sub> 均出现超标，最大超标倍数为 0.45，1 个监测断面的总磷出现超标，最大超标倍数为 0.12。

项目位于济源市清水精细化工产业园区，随着园区区域地表水水质改

善方案的实施，区域地表水环境质量可得到有效改善。

#### 11.1.4.3 地下水

根据项目现状监测结果，10 组松散岩类孔隙水除溶解性总固体、总硬度、总磷、砷和硝酸盐超标外，其他监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。总硬度、溶解性总固体超标原因为本区浅层地下水中总硬度、溶解性总固体含量本底值偏高所致，即区域浅层地下水介质局部为卵石夹粉质粘土层，由于粉质粘土渗透性相对较弱，导致地下水径流较缓，局部钙、镁离子富集，致使总硬度、溶解性总固体局部偏高。

总磷超标位置为 SY05、SY07，这两点位于蟒河北岸，而蟒河 2019 年、2020 年蟒河出境南官庄断面为IV类水质，总磷不能满足III类水质，总磷超标可能与地表水入渗补给有关，此外也有可能是农业面源污染。

#### 11.1.4.4 声环境

东、西、南、北厂址区域声环境昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。小刘庄噪声检测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区限值要求。

#### 11.1.4.5 土壤环境

本项目场地土壤用地土壤中所有因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值要求，本项目厂区所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，厂区用地可用于后续场地的开发利用。

本项目场地外村庄小刘庄用地土壤中所有因子均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类建设用地风险筛选值要求，本项目评价区域内村庄所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求。

评价区域厂界外东侧、南侧、西侧农用地土壤中各污染物的浓度均未

超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。

### **11.1.5 环境影响预测**

#### **11.1.5.1 环境空气影响预测**

本项目建成后，对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求，本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，本项目经计算无需设置大气环境保护距离。综上，从大气环境影响角度考虑，本项目可行。

#### **11.1.5.2 地表水环境影响分析**

本项目废水送厂内废水处理站处理，处理后的废水全部回用不外排，废水对水环境影响较小。

#### **11.1.5.3 地下水环境影响分析**

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，废水处理站污水池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。

#### **11.1.5.4 声环境影响预测**

本工程投产后，各厂界昼间噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 区标准限值要求。

#### **11.1.5.5 固体废物**

项目危险废物在厂区收集后送至危废暂存间存放，生产区和危废暂存间相邻，运输距离短，运输路线避开了办公区和生活区，生产区地面、运输线路和危废暂存间均采取硬化或防腐防渗措施，危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所的过程中一旦产生散落、泄漏，固体泄漏物可集中收集，倒入专用容器内，存于危废品库，一起交由资质单位处置，完全可以将影

响控制在厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

本项目危险废物暂存过程中，对环境空气的影响主要是以气态物质（非甲烷总烃）形式的无组织排放。项目废机油采用密闭桶装、封闭的危废暂存间，可以做到四防（防风、防雨、防晒、防渗漏），且各危险废物均已包装封存，无组织排放可以得到有效控制，正常情况下，不会对周边环境空气造成明显影响。

本项目危险废物委托信阳金瑞莱环境科技有限公司处置，该公司具有处置 HW08 的资质和能力，其也均通过了环境影响评价和环境保护验收，在危险废物利用和处置过程的环境影响可以接受。废机油运输需由有相应资质的公司，在按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）要求的基础上以公路运输的形式进行运输。

综上所述，评价认为本项目危险废物的产生、收集、运输和最终处置过程中对环境的影响可以接受。

固体废弃物均得到妥善处置和综合利用，不会对环境产生不良影响。

#### 11.1.5.6 环境风险分析与评价

项目主要危险物质为：液氯、三氯化磷、五氯化磷、次氯酸钠、氯化氢；主要分布在五氯化磷单元、液氯库单元、灌装间单元等；环境风险因素主要为物料泄露。

项目大气环境风险事故情形选定为液氯管道泄露事故造成的氯气事故排放及单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢。氯气泄漏事故在最不利气象条件下、常见气象条件下，磷化氢扩散事故在最不利气象条件下各自大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 范围内均有敏感点，经计算在事故发生后氯气、磷化氢下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0。因此本项目液氯管道泄露事故、单个五氯化磷密闭袋/桶泄漏遇水导致燃烧爆炸生成磷化氢扩散事故在最不利气象条件下、最常见气象条件下不会对周边环境敏感点人群造成生命威胁和不可逆伤

害，影响较小，风险可以接受。

项目设有三级防控体系，储罐设置围堰，液氯库、灌装间设置导流沟及集液槽，厂区设有事故池，一旦发生事故，关闭雨水切断阀，泄漏物料/消防废水可排至事故水池中，经厂区污水处理站处理后回用，不外排。《济源市清源水处理有限公司突发环境事件应急预案》（第三版）中提出有废水或泄漏物流出厂外的应急措施。在落实好各项污染防治措施后，评价认为厂区废水、液态物料、消防废水在事故状态下外溢的可能性不大，对地表水的影响较小。

在非正常工况下，废水处理站污水池破裂泄漏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，污水池破裂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。

建议建设单位在设计和运营中应落实工程和环评的相关要求和建议，针对项目可能发生的风险事故，制定应急预案，并加强应急演练；实行全面安全的管理制度，一旦事故发生立即启动应急预案；加强对周边居民的宣传和应急演练，当出现事故时，迅速撤离；加强设备的运行管理和维护，使厂区雨、污水闸门能及时关闭，将初期雨水、事故废水、消防废水收集排入事故水池，防止事故废水外排；加强安全生产和运输管理，防止重大风险事故的发生。

评价认为在采取了评价所提建议、采取了相应的防范措施、安装必要的安全设备后，项目的环境风险可以接受。

#### **11.1.5.7 土壤环境影响预测与评价**

本项目五氯化磷尾气中的氯化氢、氯气以以大气污染物质的形式，通过干沉降或湿沉降进入土壤。

本项目济源市清水精细化工产业园内，属于规划工业用地。区域位于济源市清源水处理有限公司现有厂区内，项目针对各类污染物均采取了相

应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源，确保项目对区域土壤环境的影响水平处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可以接受的。

### 11.1.6 本次工程应建设的污染防治措施

本项目环保设施竣工验收一览表见表 11.1-1。

表 11.1-1 本项目环保设施竣工验收一览表

类别	污染源	验收内容			
		治理设施	数量	监测因子	执行标准
废气	五氯化磷装置尾气 DA006	尾气吸收塔（三级碱液喷淋）	治理设施 1 套；25m 高排气筒 1 根	Cl <sub>2</sub> 、HCl	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 4
	五氯化磷装置区、液氯库	/		Cl <sub>2</sub> 、HCl	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）及修改单表 5
废水	生活污水、循环冷却水排水	依托现有工程收集管道送至厂内废水处理站处理	/		经处理后全部回用，不外排
	地面冲洗水	用管道送至厂内废水处理站处理	废水收集设施、输送管道		
噪声	噪声治理	对噪声源设消声隔音措施。合理布局，消声减振，车间隔声			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类
固废	危废暂存间	依托现有			
环境监测	监测设备等	化验室、化验、监测设备	监测仪器、设备若干		
事故防范	事故水池（兼初期雨水池）	依托现有	/		
	报警装置	在有涉及可燃气体泄露场所设可燃、有毒气体自动报警装置	有毒有害气体在线检测及报警装置若干		
	风险物资	自给式正压呼吸器、橡胶防护服、手套、灭火器、应急演练等	应急物资若干；		



类别	污染源	验收内容			
		治理设施	数量	监测因子	执行标准
	储罐区	液氯、三氯化磷中间罐罐区防腐防渗处理、围堰	液氯、三氯化磷中间罐储罐区需进行地面防腐防渗，并设置围堰		
	液氯库	事故风机、事故废气吸收塔	1 套		
		事故液氯罐	1 个 80m <sup>3</sup>		
地下水	防渗	在五氯化磷装置区、废气处理设施、事故废气处理设施等进行防渗设置	五氯化磷装置区、废气处理设施、事故废气处理设施进行重点防渗；液氯库、灌装间进行一般防渗		

### 11.1.7 清洁生产水平分析

本项目五氯化磷生产采用气-气连续生产工艺。诺诚（深圳）安全科技有限公司编制的《三氯化磷和氯气反应生成五氯化磷工艺工业化生产安全可靠论证报告》（已通过专家评审，见附件）从理论分析到工业化应用，从工艺安全性控制到自动化控制系统设置，进行了全方面的分析论证，同时中试也取得了较好的结果，综合分析得到如下结论：采用气相法反应技术成熟可靠，设备选材合理，工艺系统安全控制可靠，自控系统能够满足安全要求，精细化工反应风险可控，可以进行工业化应用工程实施。项目主体设备采用了连续生产、集中控制的方式，确保系统处于最佳的状态，提高了产品产率。上述自动化系统不仅为产品质量提供了有力的保障，而且提高了资源利用效率，减少了生产过程中污染物的产生和排放。原材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，单位产品污染物的排放量较低，最大限度的实现了废物的资源化和减量化，其清洁生产达到国内同行业领先水平。

### 11.1.8 总量控制

评价根据工程污染物排放特征及工程污染因素分析，在采取工程设计及评价提出的污染防治措施的前提下，建议将该工程满足清洁生产、达标排放后污染物实际排放总量作为总量建议指标，并向当地环保主管部门提

出污染物总量控制指标建议。

本项目不涉及颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放，总量控制指标为：颗粒物 0/a、SO<sub>2</sub> 0/a、NO<sub>x</sub> 0/a。本项目为扩建，特征污染物为Cl<sub>2</sub>、HCl。拟建工程各污染物排放量建议指标见表11-2。

表 11-2 总量控制建议指标

类别	项目	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	
废气	有组织	Cl <sub>2</sub>	9.6	9.504	0.096
		HCl	36	35.784	0.216
	无组织	Cl <sub>2</sub>	1.72	0	1.72
		HCl	0.557	0	0.557
废水	COD	0.84	0.84	0	
	氨氮	0.0052	0.0052	0	
固废	一般固废	9.55	9.55	0	
	危险固废	0.1	0.1	0	

本项目建成后，济源市清源水处理有限公司全厂污染物排放总量见表 11-3。

表 11-3 工程达产后全厂污染物排放情况一览表 单位：t/a

项目	污染物	现有工程排放量	本工程排放量	“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量
废水	COD	0	0	/	0	0
	NH <sub>3</sub> -N	0	0	/	0	0
废气 (有组织)	颗粒物	/	/	/	/	/
	SO <sub>2</sub>	/	/	/	/	/
	NO <sub>x</sub>	/	/	/	/	/
	VOC <sub>s</sub>	0.517	0	/	0.517	0
	HCl	0.0892*	0.216	/	0.3052	+0.216
	Cl <sub>2</sub>	0.0035*	0.096	/	0.0995	+0.096
固废	一般固废	0	0	/	0	0
	危险固废	0	0	/	0	0

注：\*数据根据 2021 年常规监测数据计算得出。

济源市清源水处理有限公司各工程生产废水和生活污水经厂区废水处理站处理后全部综合利用，不外排。因此废水总量控制指标 COD 和

NH<sub>3</sub>-N 排放总量均为零。

全厂主要污染物排放总量指标颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、VOC<sub>s</sub> 相较现有工程的排放量未发生变化。HCl、Cl<sub>2</sub> 不属于总量管控因子，本工程为扩建工程，因此 HCl、Cl<sub>2</sub> 排放量较现有工程略有增加。

### 11.1.9 厂址可行性分析

评价从厂址位置、土地利用、厂址周围敏感点分布及卫生防护距离、环境现状监测、环境影响预测结果、厂区总平面布置等方面的分析的基础上，认为在认真落实工程设计及环评提出的各项污染防治措施，确保环保设施的正常稳定运行前提下，工程拟选厂址可行。

## 11.2 对策建议

(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) 建议企业开展清洁生产审核工作，降低生产成本、实现污染物的源头控制，从而取得更大的经济效益和环境效益。

(3) 充分利用自然条件，多种花草树木，厂界多种高大树木，以起到绿化防尘降噪功能。

(4) 重视和加强环境风险管理和防范，在切实做好安全生产的同时，须加强危险化学品运输中的环保措施、强化运输单位的环保责任，杜绝各类风险事故发生。

(5) 建设单位应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，当出现事故时，迅速撤离；同时，加强安全生产和运输管理，防止重大风险事故的发生。

## 11.3 总评价结论

济源市清源水处理有限公司年产 10 万吨五氯化磷项目符合国家产业政策和环保政策，符合相关审批要求和规范条件要求；工程厂址位于济源

市清水精细化工产业园济源市清源水处理有限公司现有厂区，符合园区发展总体规划和土地利用总体规划要求；从项目的生产工艺装备水平和资源、能源利用水平来分析，总体可达到清洁生产国内同行业领先水平；过程控制和污染防治技术较完备，各种污染物均可以做到稳定、达标排放，污染防治措施可行；因突发事故引起的环境风险在可接受范围内；本工程不设环境防护距离。在认真执行“三同时”制度，落实评价提出的污染防治措施及建议的前提下，从环保的角度考虑，本项目建设可行。