

河南拓思环保科技有限公司

年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目

环境影响报告书

(报批版)

建设单位：河南拓思环保科技有限公司

评价单位：焦作市环境科学研究有限公司

二零一九年十二月

前 言

1、项目由来

随着现代工业的发展，催化剂已成为实现产品或技术目标的重要媒介，现代化工生产中约有80%的反应离不开相应的催化剂。据相关资料统计，全世界每年消耗的催化剂量约为80万吨，并在不断增长。催化剂在制备过程中，为了确保其活性、选择性、毒性和一定的强度及寿命等指标性能，常常选择一些有色金属甚至贵金属作为其主要成分。

贵金属，特别是除了金银之外的铂族金属（铂、钯、钌、铑、铱等），由于具有优良的物理化学性能（如：高温抗氧化性和抗腐蚀性）、电学性能（优良的导电性、高温热电性能和稳定的电阻温度系数等）、高的催化活性、强配位能力等，在工业中用途极广，被誉为现代工业“维他命”，其中铂族金属催化剂在汽车尾气净化、石油炼制、石油化工、精细化学工业、有机废气处理等方面应用广泛。随着催化剂使用时间的增长，催化剂活性逐渐丧失，必须进行置换。目前，我国的铂族金属资源需求总量的80%，只有通过进口才能满足。因此，含贵金属的废料已成为非常重要的二次资源。从废催化剂中回收贵金属与从矿石中提炼相比，不仅所得金属品位高，而且投资少、成本低、效益高，因此将废催化剂作为二次矿源来利用，不仅可以变废为宝，实现无害化目，而且可以大大提高现有资源的利用率，达到社会效益、经济效益和环境效益共同提高的目的。

河南拓思环保科技有限公司为适应市场需求，充分利用工业“三废”提取贵金属，降低产品的成本，提高产品的市场竞争力，经充分调研和技术分析，企业拟投资30000万元，在河南省焦作市孟州市产业集聚区，租用河南省格林沃特环保科技有限公司现有厂房和预留空地，采用新技术、新工艺和先进的生产设备，建设年处理15000吨废催化剂综合回收利用项目。项目回收的废催化剂主要为《国家危险废物名录》（2016年）中HW50（废催化剂）的废

物类别，主要来源于河南省内的石油化工炼化行业、废汽车回收拆解行业及燃煤电厂等。

同时，工程仅利用格林沃特的现有厂房及预留空地，其他如配电、供水、供气等公用工程，以及废气、废水、固废、环境风险等环保设施均为自建，且项目拟设置围墙与格林沃特完全分开隔离。项目建设不新增土地，与格林沃特不存在依托关系。

2、环评工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号），项目应当进行环境影响评价。本项目以废催化剂为回收原料，采取火法、湿法相联合的处理工艺，同时采用萃取、离子交换等精炼分离工艺对废催化剂中的铂、钯、钨、铋、铑等贵金属进行富集、精制提纯。根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），该项目属于“N、水利、环境和公共设施管理业”中的“772、环境治理业”，属于“7724、危险废物治理”，同时结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 环保部令第 44 号）等相关规定，项目属于“第三十四项、环境治理业”中的第 100 项“危险废物（含医疗废物）利用及处置”，应当编制环境影响报告书。

受河南拓思环保科技有限公司委托，按照导则、规范要求及评价工作需要，在依程序开展现场调查、资料收集和现状监测等环评工作的基础上，焦作市环境科学研究有限公司编制了该项目的环境影响报告书。

以下是环评过程回顾：

（1）2018 年 9 月 28 日，接受建设单位委托，项目启动。

（2）确定项目环境影响评价文件类型，同时结合项目技术文件和相关资料进行初步的工程分析，并开展初步的环境现状调查。

（3）进行环境影响识别和评价因子的筛选，明确项目评价重点和环境保护目标，并确定工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案。

（4）进行环境现状调查监测与评价，并结合工程分析内容，对各环境要素

环境影响进行预测、评价和分析。

(5) 提出环境保护措施，并进行技术经济可行性论证分析。

(6) 给出污染物排放清单，给出建设项目环境影响评价结论。

(7) 2019 年 6 月 25 日，环境影响报告书（送审版）编制完成。

3、项目特点

(1) 项目属于危险废物（含医疗废物）利用及处置业，主要对贵金属类废催化剂进行综合回收利用，通过火法、湿法联合处理工艺，并通过萃取分离、离子交换等工艺对废催化剂中含有的铂、钯、钌、铑、铱等贵金属进行富集、精制提纯。项目建设应严格执行国家相关产业政策以及《深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见》（豫环文〔2015〕33 号）和《焦作市环境保护局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》（焦环保〔2015〕23 号）等文件的要求。

(2) 项目生产过程中主要的污染物包括废水、废气、固体废物以及噪声。
项目废气特征污染因子为颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、非甲烷总烃及二噁英等，废水中特征污染物是 COD、氨氮、BOD₅、总氮、总磷、氯离子、硫酸盐等，固体废物包括一般固废和危险固废。项目采用集聚区集中供水，项目运营期废水包括生产废水和生活污水，经厂内自建的污水处理站处理后外排，外排废水进入孟州市第二污水处理厂进一步处理后排放。项目生产中涉及盐酸、硫酸、硝酸、氨水、液氯、液氢等危险化学品，存在一定的环境风险，应特别关注。

(3) 项目区域位于孟州市产业集聚区范围内，项目建设应符合产业集聚区规划及规划环评所规定的负面清单及环保准入等相关要求。

(4) 项目区域周围距离较近的环境敏感点为项目所在厂区厂界南侧 154m 处的贾庄村（车间距其最近约 180m）和厂界西侧约 85m 的西虢村（车间距其最近约 233m）等。项目设置 100m 的卫生环境保护距离，根据现场勘查，在卫生防护距离内无环境敏感点。

(5) 项目区域距孟州市集中供水水源地约 6.8km, 项目不在孟州市集中供水水源地保护范围之内。本项目距黄河湿地自然保护区孟州段 4.7km, 不在黄河湿地自然保护区保护范围内。

4、产业政策相符性

本项目属于危险废物综合利用项目, 经查阅《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正), 本项目未列入限制类和淘汰类, 项目属于允许类建设项目, 符合国家产业政策。项目已经由孟州市发展和改革委员会确认备案, 项目代码为: 2018-410883-42-03-060295。同时, 项目建设满足《深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见》(豫环文〔2015〕33 号)以及《焦作市环境保护局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》(焦环保〔2015〕23 号)的相关规定;符合《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见的通知》(豫环办[2018]214 号)及《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》(环发[2001]199 号)等相关政策要求; 符合《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》(豫政办〔2019〕25 号)、《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)和焦作市人民政府办公室关于印发《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》的通知(焦环攻坚办〔2019〕76 号)的相关要求。项目符合国家和地方产业政策要求。

5、区域规划及“三线一单”相符性

项目位于孟州市产业集聚区—装备制造产业园区内, 河南省格林沃特环保科技有限公司厂区内。项目占地属二类工业用地, 符合工业园区规划要求。项目不在集中饮用水水源地和黄河湿地自然保护区划定的保护区范围内, 不会触及生态保护红线; 项目所处区域环境空气现状一般, 本项目在采取评价要求的污染防治措施后均可以做到达标排放, 对环境的影响不大, 不会触及环境质量底线; 项目生产所用能源消耗主要为水、电、天然气、蒸汽等, 消耗量较少, 项目属于危险废物综合利用项目, 不属于高耗能企业, 原料使用不触及资源开发

利用上线；且项目符合孟州市产业集聚区准入条件，未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单；因此项目符合三线一单相关要求，同时项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。

6、主要关注的环境问题

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

(1) 项目废气涉及颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、非甲烷总烃及二噁英等，必须加强废气的收集和治理，确保废气污染物长期稳定达标排放，减轻对周围环境敏感点的影响。

(2) 项目废水包括生活污水和生产废水，主要污染因子是 COD、氨氮、BOD₅、总氮、总磷、氯离子和硫酸盐等。项目应加强污水处理设施管理，确保废水污染物的达标排放。

(3) 项目生产过程产生废渣等废物，包括一般工业固废和危险固废。需加强固废的储存和转运过程的管理，采取合适的固废处理措施，最大限度实现废物综合利用和安全处置。

(4) 项目生产原料、生产过程及产品涉及盐酸、硝酸、硫酸、液氯、氨水、等化学品，需做好环境风险防护措施，并严格管理，减少风险事故发生的概率。同时，还应加强环境风险管理，确保环境风险影响均在可接受范围内。

7、环境影响评价的主要结论

(1) 项目建设符合国家及地方产业政策规定。

(2) 项目位于孟州市产业集聚区—装备制造产业园区内，河南省格林沃特环保科技有限公司厂区内。项目占地属二类工业用地，符合工业园区规划要求。项目不在集中饮用水水源地和黄河湿地自然保护区划定的保护区范围内，不会触及生态保护红线；项目所处区域环境空气现状一般，本项目在采取评价要求的污染防治措施后均可以做到达标排放，对环境影响不大，不会触及环境质量底线；项目生产所用能源消耗主要为水、电、天然气、蒸汽等，

消耗量较少，项目属于危险废物综合利用项目，不属于高耗能企业，原料使用不触及资源开发利用上线；且项目符合孟州市产业集聚区准入条件，未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单；因此项目符合三线一单相关要求，同时项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。

(3) 项目不在集中饮用水水源地和黄河湿地自然保护区划定的保护范围内。

(4) 项目产生的废气、废水、固废和噪声，经相关治理措施处理后，均能达标排放，满足当前相关环保要求和安全处置要求。

①废气

项目有组织废气主要为预处理车间产生的颗粒物废气，火法车间产生的硫酸雾、颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃及二噁英等，湿法车间产生的硫酸雾、HCl、氯气、硝酸雾、NO_x、NH₃，精炼车间产生的 HCl、氯气、NH₃。

其中，预处理车间废气均为颗粒物，主要采取两级布袋除尘器对废气进行收集处理后达标排放；

火法车间废气主要为回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉及电弧炉尾气产生的烟尘、SO₂、NO_x、HCl、硫酸雾、非甲烷总烃以及二噁英等。针对火法车间产生回转窑尾气、特殊贵金属干馏焚烧炉尾气及电弧炉尾气废气，工程设计通过回转窑、焚烧炉及电弧炉等设备配置的“二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉）+布袋除尘器”等配套治理措施进行预处理后，再送至火法车间集中处理装置“SCR 脱硝+布袋除尘器+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”设施对废气一并进行处理，处理后的废气经一根35m 高排气筒达标排放；

湿法车间废气主要为酸性废气，主要为硫酸雾、HCl、Cl₂、硝酸雾、NO_x以及 NH₃ 等。针对湿法车间产生的酸性废气，工程拟设计采用集气风管/抽气管道等将废气集中收集后送至湿法车间废气治理设施“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理，而后再一并送入与废气集中治理装置“两级水洗吸

收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理，经治理后，废气经由 1 根 30m 高的排气筒排放；

精炼车间废气主要为酸性废气，主要为 HCl、Cl₂ 以及 NH₃、非甲烷总烃等。

无组织废气主要为生产装置区逸散挥发的废气和储罐区大小呼吸产生的无组织废气，主要为 HCl 气体、硫酸雾、氯气、氨气等；同时预处理车间内采用集气罩对颗粒物废气进行收集时，会产生未被集气系统收集的颗粒物废气。针对工程无组织排放废气，工程设计物料装卸、输送、储存过程中要求均采用密闭容器、密闭管道等，并在中间转运罐及大小呼吸口处设计集气风管，将其逸散的废气通过集气风管收集后引入湿法车间废气集中处置装置进行一并处理后排放；定期对输送粉状物料、气体、液体的管道、阀门进行检修，加强环境管理，对设备、管道等做好维护保养，加强集气罩的集气效率，在不影响生产的前提下，尽量使集气罩贴近设备，及时更换破损部件，并加强绿化，可有效减少无组织排放废气对周围环境的影响。

采取措施后，各污染物排放浓度及排放量均能够达标排放。本工程设置的 100m 卫生防护距离，经现场勘查，在此距离内无学校、医院、居民区等环境敏感点，符合项目设置的卫生防护距离要求。此外，经预测，工程各废气污染物排放对厂界及周围环境敏感点的贡献值较小，均能满足相应大气环境质量标准要求。

④废水

项目废水主要包括高盐废水、一般废水和清净下水。其中高盐废水包括各个生产线过滤工序的滤液蒸发浓缩后产生的蒸发母液、蒸发残液、中和废水以及尾气吸收废水等；一般废水主要为设备冲洗废水、车间地面清洗水和冷凝水以及生活污水、餐饮废水等；清净下水包括去离子水制备废水、软水制备废水及设备间接冷却用水等。根据工程废水特点，工程拟设计建设一座综合污水处理站，采用分类治理的措施，即将高盐废水送至污水处理站的第一段工序，采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”等工艺进行处理，经三效蒸发

器蒸发浓缩处理后产生的结晶盐类送至电弧炉进行熔炼，而蒸发过程中产生的污冷凝水与一般废水送至污水处理站第二段工序，采用“调节池 2+厌氧池+缺氧池+好氧池+絮凝沉淀池”的工艺进行处理，经处理后的废水与清净水经由厂区总排口排放至集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进行进一步处理后达标排放。工程厂区总排口废水各污染物水质情况均能满足《无机化学工业污染物排放标准》GB31573-2005）表 2 特别排放限值以及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 2 二级标准要求。

外排废水进入孟州市第二污水处理厂进一步处理，处理后的废水排入滩区涝河。孟州市第二污水处理厂出水水质可达一级 A 标准。工程废水对受纳水体的影响可以接受。

③固废

工程固废主要为生产固废和生活固废。工程生产过程中产生的固废主要包括一般工业固废和危险固废，其中一般工业固废主要为工程生产过程中电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣，危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等。生活固废主要是办公生活产生的生活垃圾，评价要求按照可回收和不可回收等进行分类收集后，交由环卫部门统一进行处理。

针对工程产生的一般工业固废，评价要求建设一座规范化的一般固废仓库，将其产生的一般固废采用密闭容器分类收集后，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用。

针对危险固废，评价要求企业建设一座危废仓库。危废仓库要求密闭设置，上设顶棚，三面围挡，将产生的危险固废采用密闭容器分类收集后，分区暂存于危废仓库内，定期交由有资质的危险废物处置单位做安全处置。危废仓库应做好防风、防雨、防晒及防渗的“四防”措施并按要求做好标识、标志等。工程危废暂存可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）相关要求。

采取措施后，项目固废均能做到安全处置或综合利用。

④噪声

结合项目生产特点，项目高噪声源主要为各类反应釜、破碎机、雷蒙磨、离心机、压滤机、回转窑等生产设备产生的机械设置噪声以及泵类、风机、空压机等产生的空气动力性噪声源，噪声源强在 80~95dB(A)。各类反应釜、压滤机等设备优先选用低噪声设备，辅以消声、减振基础等降噪措施。空压机、风机室内布置，利用建筑隔音。泵类优先低噪声设备，采取减振基础、软连接等措施。采取措施后，经预测，四厂界昼间、夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

⑤环境风险

工程所涉及的化学品主要为 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、氯酸钠、氢氧化钠、过氧化钠、氯酸铵、液氯、液氢等风险物质，存在一定
的环境风险。工程生产系统存在的危险单元主要为化学原料储罐区、液氯储
存间、液氢储存间和原辅材料储存区、生产装置区、危废仓库等，工程运行
过程中可能会出现液体物料泄漏以及泄漏后的易燃易爆物质遇见明火而发生
火灾和爆炸的风险。该工程最大可信事故为液氯钢瓶泄漏，泄漏的液氯经大
气扩散导致中毒事故。

为降低项目环境风险，项目设计过程中充分考虑各环节潜在环境风险，设置消防设施、罐区设置围堰、导流槽、水喷淋装置、灭火系统应急事故水池、防毒设备、有害气体泄露监测报警仪等，可以做到发生事故，紧急停车并采取救援防范措施，可以很大程度上降低项目环境风险产生的不利影响。此外，评价要求企业认真落实事故防范措施和充分考虑评价的应急预案，采取措施后，有利于降低事故风险发生几率，减轻事故风险对周围环境的影响，环境风险可以接受。

综上所述，项目采取评价要求治理措施后，废气、废水、固废和噪声等污染物均能实现达标排放，环境风险可以接受。影响预测结果表明，对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平。

(5)河南拓思环保科技有限公司原备案为年处理 30000 吨废催化剂综合

回收利用项目，该项目已按照相关管理要求进行了公众参与，分别与 2018 年 9 月 26 日和 2019 年 1 月进行了两次公示，即首次公示和环境影响报告书征求意见稿公示，公示方式主要包括网络平台公示、报纸公开、张贴公告等。公示期间，未收到反对意见。后经市场调研，企业拟设计缩小其生产规模，更改备案为年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目，项目规模缩小后，其工艺、产品类型等均不发生变化，但污染物排放量相应减少，对环境的影响减小。根据原备案期间项目进行的公众参与调查结果表明，公众均不反对该项目建设，规模减小后，污染相应减小，公众亦不反对该项目建设。

（6）项目技术成熟，产品竞争力强，市场效益好。从环境、经济、社会效益综合分析，本项目建设可行。

（7）综上所述，在认真落实本评价提出的各项污染防治措施并充分考虑评价建议的基础上，从环保角度而言，该项目建设可行。

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 9 月 1 日实施)
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016 年 1 月 1 日)
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修正)
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年修订)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016 年修订)
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日)
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日实施)
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 10 月 1 日实施)
- (10) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号)
- (11) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号)
- (12) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发〔1996〕31 号)
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017 年 9 月 1 日实施 环境保护部令第 44 号)
- (14) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定(生态环境部令 1 号)
- (15) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)
- (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》(国家环保部环发〔2012〕77 号)
- (17) 《河南省建设项目环境保护条例》(2016 年修订)

(18)《危险废物转移联单管理办法》(1999 年 10 月 1 日)

1.1.2 技术规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)

(3)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)

(4)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)

(5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)

(7)《固体废物鉴别标准 通则》(GB 34330—2017)

(8)《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)

(9)《制定地方水污染物排放标准的技术方法》(GB3839-83)

(10)《常用危险化学品贮存通则》

(11)《危险化学品安全管理条例》(2013 年 12 月 4 日)

(12)《国家危险废物名录》(环境保护部令 第 39 号)

(13)《危险废物鉴别标准-通则》(GB5085.7-2007)

(14)《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)

(15)《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)

(16)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)

(17)《关于加强危险废物、医疗废物和放射性废物处置工程建设项目环境影响评价管理工作的通知》，环办[2004]11 号；

1.1.3 其他环境保护相关文件

(1)《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)

(2)《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》(环发[2001]199 号)

(3)《河南省环境保护局关于贯彻实施〈环境影响评价公众参与暂行办法〉的通知》(豫环文〔2006〕2号)

(4)《河南省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录》(2016年本)

(5)《河南省环境保护厅关于进一步规范建设项目环境影响报告书附件的通知》(豫环文〔2009〕150号)

(6)《深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见》(豫环文〔2015〕33号)

(7)《焦作市环境保护局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》(焦环保〔2015〕23号)

(8)《关于加强全省危险废物监管工作的实施方案》(豫环文〔2011〕90号)

(9)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)

(10)关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知(环大气[2019]53号)

(11)《焦作市大气污染防治攻坚出台8大专项行动实施方案》

(12)《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市2019年大气污染防治攻坚战工作方案的通知》(焦环攻坚办[2019]76号)

(13)《关于加强工业企业无组织排放治理的通知》(焦环保[2019]3号)

1.1.4 项目依据

(1)河南拓思环保科技有限公司年处理15000吨废催化剂综合回收利用项目备案证明;

(2)河南拓思环保科技有限公司年处理15000吨废催化剂综合回收利用项目环境影响评价工作的委托书;

(3)河南拓思环保科技有限公司年处理15000吨废催化剂综合回收利用项目可行性研究报告;

(4) 企业提供的其他相关资料和文件。

(5) 孟州市环保局出具的执行标准文件。

1.2 评价对象及工程性质

评价对象为河南拓思环保科技有限公司年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目，项目建设性质为新建。

1.3 评价目的及评价思路

1.3.1 评价目的

依据国家有关环保法律、法规，根据工程特点，通过对区域自然、社会环境和环境质量现状调查监测与评价，就项目建设带来的各种环境影响做出定量和定性的预测分析，并从环保角度论证工程及厂址的可行性，为当地政府环境管理提供科学依据。

1.3.2 评价思路

针对工程及所在区域环境特点，评价以废气、废水污染控制分析为主，重点做好工程分析、环境影响预测、风险评价、污染防治措施论证等工作，最大限度地减少工程建设对环境的不利影响，具体评价思路如下：

(1) 通过现场调查及资料收集，查清评价区域大气、地表水、地下水、土壤和声等环境质量要素的现状，在此基础上对区域环境质量现状进行评价，分析该区域存在的主要环境问题等。

(2) 依据工程分析，确定工程的主要环境影响要素；根据工程设计采取的污染防治措施及治理效果进行达标分析；并选择导则推荐的预测模式，对治理后的污染物排放情况进行预测和分析，确定污染物影响范围和程度。

(3) 进行环境风险评价，进行风险识别，确定评价级别及范围，进行最大可信事故后果确定，提出风险防范措施。

(4) 在区域环境现状调查与评价的基础上，根据工程分析结果，预测及分析工程完成后排放的污染物对区域大气、地表水、地下水、声环境的影响程度和范围。

(5) 论证工程设计中采取的环保措施的可行性，重点是工程废水和废气治

理措施，提出工程主要污染物排放总量控制建议指标。

（6）依据工程分析和预测，提出环境管理和监控计划。

（7）分析工程厂址环境的可行性，从环保角度对工程建设的环境可行性做出明确结论。

1.4 项目环境特点

项目位于孟州市产业集聚区珠江大道 48 号，河南省格林沃特环保科技有限公司厂区内。项目厂址东侧为规划的孟州市第三大街，南侧为贾庄村，西侧西虢村，北侧隔长江大道为孟州市奥森人造板有限公司。距本项目区域最近的环境敏感点为厂界南侧 145m 处的贾庄村（本工程车间距离其最近约 180m）和厂界西侧约 85m 的西虢村（本工程车间距离其最近约 233m）等。

项目周边环境情况见图 1-1。

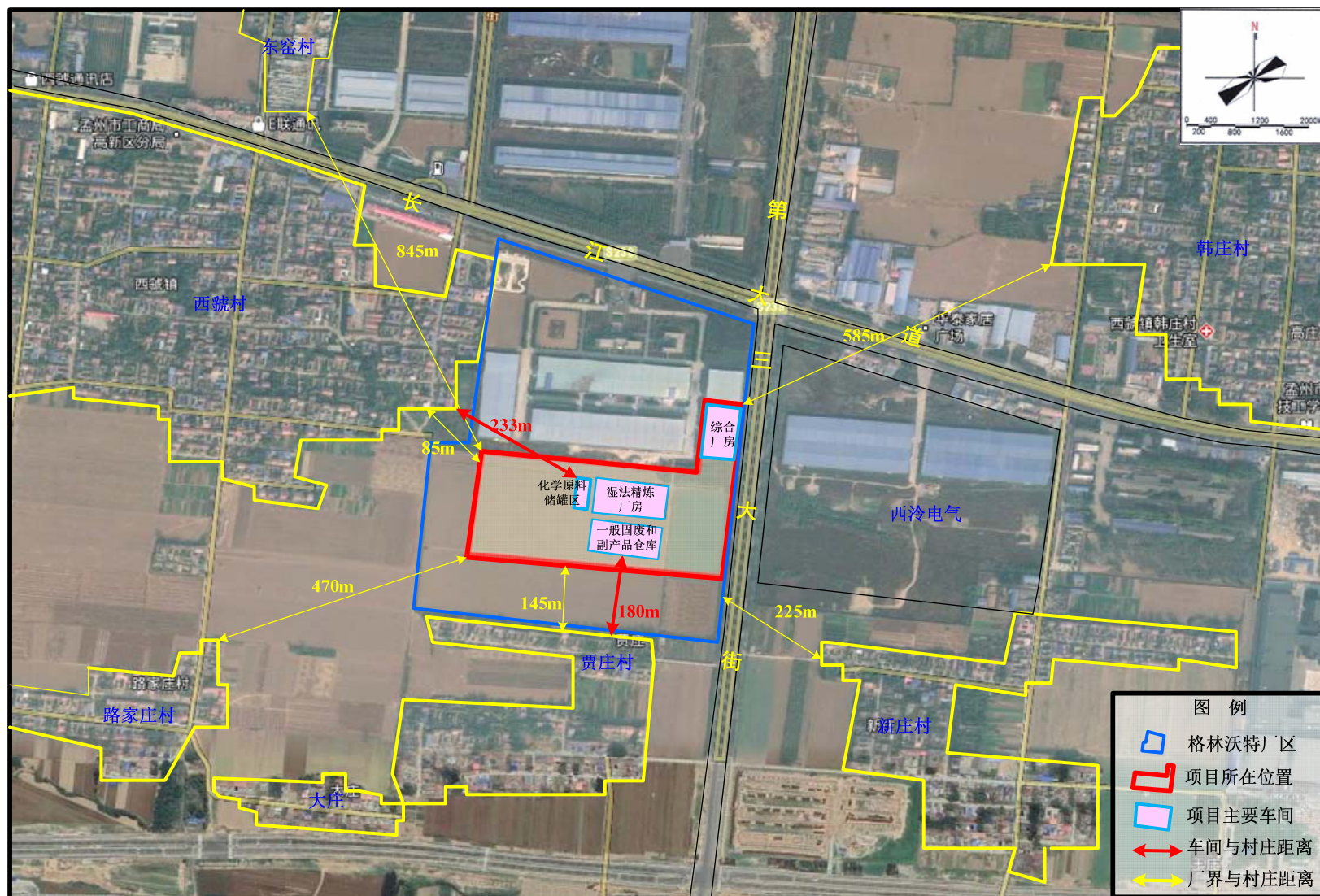


图 1-1 项目周边环境示意图

项目拟建厂址区域具有如下环境特点：

（1）项目选址位于孟州市产业集聚区东片区范围内，区域供电、供热、排水等基础设施较为完善，为项目的建设和发展提供便利。

（2）项目接纳水体为滩区滂河，水体功能规划为Ⅳ类。工程废水污染物排放须满足水体功能和总量控制要求。

（3）项目厂址距离孟州市集中供水水源地约 6.8km，距离黄河湿地自然保护区孟州段 4.7km，不在两者划定的保护区范围内。

（4）项目厂区西厂界和南厂界距离村庄较近，但所在的车间距离敏感点相对较远，评价要求建设单位应考虑周边敏感点的制约因素，合理进行平面布置，同时应强化各项污染防治措施。

此外，项目厂址区域周围无其他特殊敏感保护目标。

1.5 评价因子识别与筛选

1.5.1 评价因子识别

根据工程特点，同时考虑区域环境状况，可以得出：工程在施工期对周围自然环境、生态环境的影响是轻微、短暂和局部的；营运期产生的废气、废水、固废、噪声、风险对周围环境将造成一定的不利影响。

环境影响因素识别详见表 1-1。

表 1-1 环境影响因素识别表

项目		建设期		营运期					
		施工	运输	废水	废气	固废	噪声	运输	环境风险
自然环境	大气	-1SP	-1SP	-	-2LP	-	-	-1LP	-1SP
	地表水	-1SP	-	-1LP	-	-	-	-	-1SP
	地下水	-	-	-1LP	-	-1SP	-	-	-1SP
	声环境	-1SP	-1SP	-	-	-	-1LP	-1LP	-
生态环境	植被	-1SP	-	-	-1LP	-	-	-	-
	土壤	-1SP	-	-	-1LP	-	-	-	-1SP
	水土流失	-1SP	-	-	-	-	-	-	-

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

1.5.2 评价因子筛选

按照环评技术有关要求及工程各类特征污染物情况，根据各因子对环境造成的影响程度，筛选出本次评价因子。

评价因子筛选表详见表 1-2。

表 1-2

评价因子筛选表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	<u>PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃、HCl、Cl₂、氨、硫酸雾、非甲烷总烃、铅、汞、铬、镉、砷、二噁英等</u>	<u>PM₁₀、SO₂、NO₂、HCl、Cl₂、氨、硫酸雾、非甲烷总烃、二噁英等</u>	<u>PM₁₀、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、氨、硫酸雾、非甲烷总烃、二噁英等</u>
地表水	<u>pH、COD、氨氮和铬（六价）</u>	<u>pH、COD、SS、NH₃-N、总氮、总磷、硫酸盐、氯离子等</u>	<u>COD、NH₃-N、总氮、总磷</u>
地下水	<u>pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、铬（六价）、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻</u>	<u>COD、氨氮、氯离子、硫酸盐</u>	=
土壤	<u>氯离子、硫酸盐、二噁英、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘和萘</u>	<u>氯离子、硫酸盐、二噁英、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍等</u>	=
固体废物	/	<u>一般固废和危险固废</u>	/
噪声	<u>厂界噪声（等效连续 A 声级）</u>	<u>厂界噪声（等效连续 A 声级）</u>	/
环境风险	/	<u>盐酸、硝酸、硫酸、液氯、液氢、氢氧化钠、过氧化钠、氯酸钠等</u>	/

1.6 评价工作等级

1.6.1 环境空气

根据工程排污特征，评价选取预处理车间废气、火法车间废气、湿法车间

外排尾气、精炼车间外排尾气以及无组织废气等。工程废气主要污染因子包括颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃及非甲烷总烃及二噁英等，其中，SO₂+NO_x 排放量远小于 500t/a，NO_x+VOCs 排放量远小于 500t/a，因此环境空气评价级别不考虑二次污染物。本次采用估算模型进行环境空气评价等级计算。

环境空气估算模型参数见表 1-3，评价等级估算情况见表 1-4。

表 1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		42.1
最低环境温度/℃		-17.6
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度气候
地形数据分辨率/m		90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/	/

表 1-4 环境空气评价等级确定一览表

根据估算结果,项目废气各污染物最大浓度占标率 $P_{\max}$ 为面源排放的 HCl, 占标率为 85.6%, 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中有关大气环境影响评价工作等级划分的原则, 本次环境空气评价工作等级确定为一级。

1.6.2 地表水

工程外排废水包括生产废水和生活污水, 经厂区自建的污水处理站处理后经孟州市集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进行进一步处理后达标排放, 工程废水排放方式属于间接排放, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018) 中有关地表水环境影响评价工作等级划分原则, 本次地表水环境影响评价工作等级确定为三级 B。

地表水环境评价等级划分详见表 1-5。

表 1-5 地表水环境评价等级划分表

项 目	指 标
建设项目污水排放量 (m^3/d)	319.69
地表水域规模 (滩区涝河)	小
排放方式	间接排放
评价等级	三级 B

1.6.3 地下水

工程用水由集聚区供水管网提供。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中分级判定规定, 评价工程等级划分依据建设项目行业分

类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

(1) 建设项目行业分类

项目属于废旧资源（含生物质）加工、再生利用类，编制环境影响报告书，且项目处理的废催化剂为危险废物，属于 I 类建设项目。

(2) 地下水环境敏感程度

项目位于孟州市产业集聚区，厂址不在集中式饮用水水源地准保护区及保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源等敏感分级的环境敏感区，但厂区周围分布为工业和居民混合区，评价区存在分散式饮用水水源地，项目建设可能对其造成影响，因此确定项目地下水环境敏感程度为较敏感。

依据导则中分级判定规定，本次地下水评价等级确定为一级。

地下水环境评价等级确定详见表 1-6。

表 1-6 地下水环境评价等级划分表

1.6.4 土壤环境

1.6.4.1 项目识别

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目废催化剂综合回收利用属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”，属于 I 类项目。

(2) 项目及周边土地利用类型确定

项目选址位于孟州市产业集聚区，周边以工业企业为主，根据《孟州市产业集聚区总体发展规划（2016-2030）》，项目及周边附近土地利用类型规划均为工业用地。

(3) 占地规模

本项目占地面积约 76670.5m²，占地规模属于中型。

(4) 项目所在地周边土壤环境敏感程度

项目选址位于孟州市产业集聚区，周边多为工业企业和村庄，距离项目最近的环境敏感点有厂界南侧 145m 的贾庄村（车间距其最近约 180m）和厂界西侧 85m 的西虢村（车间距其最近约 233m），因此，项目所在地周边土壤环境敏感程度为敏感。

1.6.4.2 等级划分

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价等级划分情况见表 1-7。

表 1-7 土壤环境评价等级划分表

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目土壤环境属于污染影响型，项目类别属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”，属于 I 类项目，占地规模属于中等，项目周边有村庄居民区等环境敏感点。综上所述，本项目土壤评价等级属于一级。

1.6.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中有关声环境影响评价工作等级划分原则，本次声环境影响评价工作等级确定为三级。

评价分级依据见表 1-8。

表 1-8 声环境评价级别划分依据

判断依据			评价级别
项目所处的声环境功能区	噪声增量	受影响人口数量	三级
3 类区	<3dB（A）	较少	

1.6.6 环境风险评价等级

工程所涉及的化学品主要为 **30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、氯酸钠、氢氧化钠、过氧化钠、氯酸铵、液氯、液氢**等风险物质，存在一定**的环境风险**。工程生产系统存在的危险单元主要为酸碱储罐区、液氯储存间、液氢储存间和原辅材料储存区、生产装置区、危废仓库等，工程运行过程中可能会出现液体物料泄漏以及泄漏后的易燃易爆物质遇见明火而发生**火灾和爆炸**。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169～2018），工程环境敏感程度 E 的最终判定结果见表 1-9，建设项目风险潜势判定见表 1-10，环境风险等级判定见表 1-11。

表 1-9 工程环境敏感程度判定一览表

项目	大气环境	地表水环境		地下水环境	
环境敏感程度（E）	周边 500m 范围内人口总数大于 500 人	地表水功能敏感性：低敏感 F3	环境敏感目标：S3	地下水功能敏感性：较敏感 G2	包气带防污性能：D2
	E2 环境中度敏感区	E3 环境低度敏感区		E2 环境中度敏感区	
综合考虑各环境因素的环境敏感程度，工程环境敏感程度取等级高值，因此工程环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。					

表 1-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中毒危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险				

表 1-11 环境风险等级划分情况表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169~2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，最高风险潜势为IV。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

1.7 评价范围及环境保护目标

1.7.1 环境空气

根据工程排污特征及所在区域环境、气象特征，确定本工程环境空气影响评价范围为以项目选址为中心，边长 5km 的矩形，评价区域面积约 25km²。

环境空气保护目标情况详见表 1-12，评价范围见图 1-2。

表 1-12 环境空气保护目标一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 m
	X	Y					
西虢村	-767	427	居民区	环境空气	二类区	W	233
贾庄村	-65	-335	居民区		二类区	S	180
路家庄村	-180	-619	居民区		二类区	SW	470
大庄村	-162	3788	居民区		二类区	S	5200
新苑小区	-174	1638	居民区		二类区	N	1280
东窑村	-426	1367	居民区		二类区	NW	960
西窑村	-1067	1619	居民区		二类区	NW	1255
遂村	-2270	-225	居民区		二类区	W	2686
程庄村	2856	511	居民区		二类区	SW	1825
西沃村	2737	-1972	居民区		二类区	SW	2326
新庄村	6705	-69	居民区		二类区	SW	1865
王庄	5415	3773	居民区		二类区	SE	225
落驾头村	913	-419	居民区		二类区	SE	820
北富庄村	7010	160	居民区		二类区	SE	1078
戊楼村	1922	-1312	居民区		二类区	SE	505
义井村	9707	-497	居民区		二类区	SE	1705

两斜村	<u>3183</u>	<u>-904</u>	居民区		二类区	<u>E</u>	<u>2515</u>
韩庄村	<u>935</u>	<u>397</u>	居民区		二类区	<u>NE</u>	<u>2314</u>
西庄	<u>2640</u>	<u>-574</u>	居民区		二类区	<u>E</u>	<u>585</u>
东庄	<u>2985</u>	<u>-408</u>	居民区		二类区	<u>E</u>	<u>2460</u>
廉庄村	<u>7221</u>	<u>3547</u>	居民区		二类区	<u>NE</u>	<u>3006</u>
车村	<u>8381</u>	<u>2978</u>	居民区		二类区	<u>NE</u>	<u>2850</u>
仇庄村	<u>8986</u>	<u>4307</u>	居民区		二类区	<u>NE</u>	<u>4317</u>
小宋庄村	<u>9726</u>	<u>2921</u>	居民区		二类区	<u>NE</u>	<u>3585</u>
大宋庄村	<u>10466</u>	<u>2181</u>	居民区		二类区	<u>NE</u>	<u>3747</u>
韩园交通 希望小学	<u>1107</u>	<u>280</u>	学校		二类区	<u>NE</u>	<u>565</u>
孟州市技 工学校	<u>1611</u>	<u>183</u>	学校		二类区	<u>NE</u>	<u>918</u>

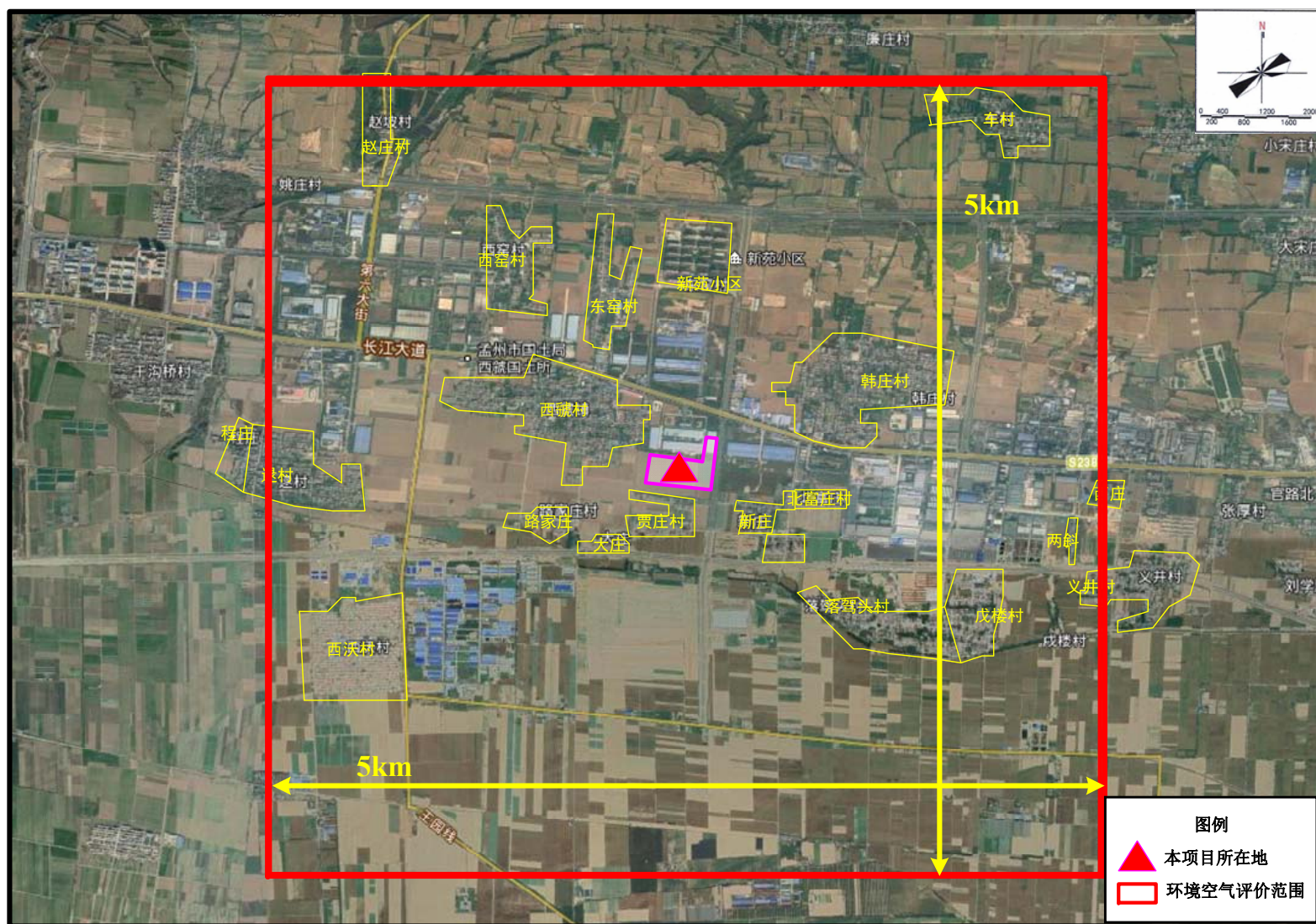


图 1-2 环境空气评价范围示意图

1.7.2 地表水环境

地表水环境评价范围为滩区涝河。自孟州市第二污水处理厂排水口至滩区涝河石井桥断面共约 13km 河段。

地表水环境保护目标见表 1-13，评价范围见图 1-3。

表 1-13 地表水环境保护目标一览表

项目	保护目标		保护级别
地表水	滩区涝河	自孟州市第二污水处理厂排水口至滩区涝河石井桥断面共约 13km 河段	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类

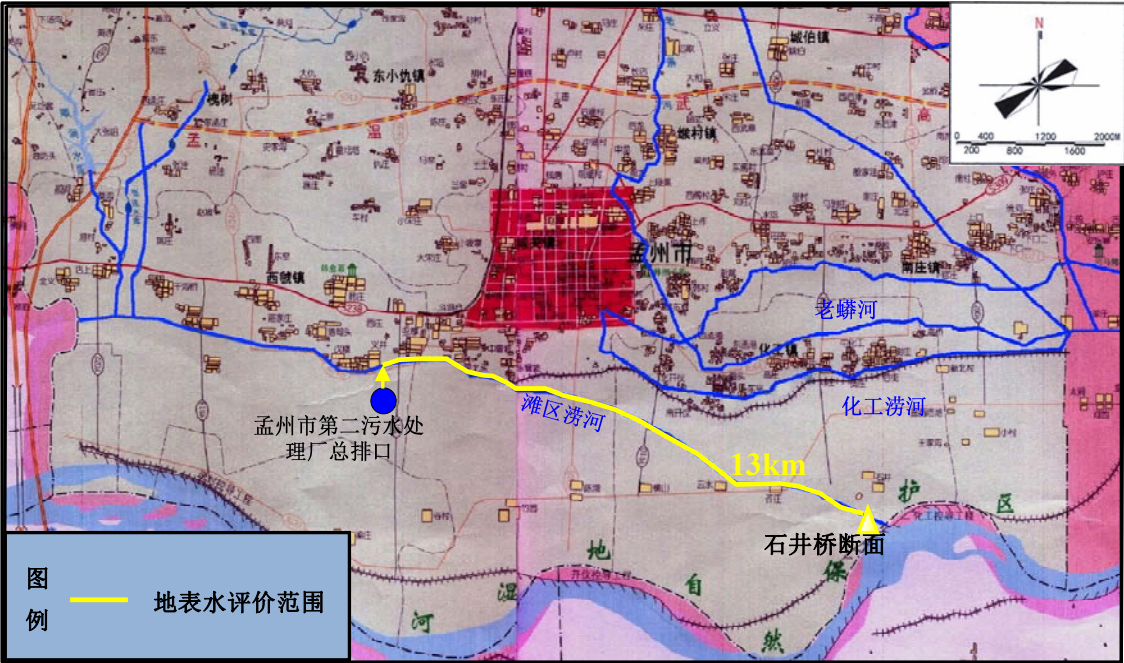


图 1-3 地表水评价范围示意图

1.7.3 地下水环境

地下水环境评价范围为：项目周边 26.1km²。地表水环境保护目标见表 1-13，评价范围见图 1-4。

表 1-14 地下水环境保护目标一览表

村镇生活水井及编号		供水人口 (人)	X	Y	性质	保护级别
A22	东窑村	712	3865640	655203	分散式饮用水水源	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类
A23	西虢村	705	3865211	654483		
A24	路家庄	497	3863901	654749		

A25	韩庄村	2555	3865211	654483		
A26			3865197	657074		
A27	落驾头村	1551	3863818	656067		
A28	戌楼村	1762	3863118	657081		
A29	张厚村	1100	3864318	659066		
A30	义井村	1868	3863619	658182		
A31	大宋庄	1560	3866006	658957		
A32	小宋庄	1586	3866799	658936		
A33	车庄	1685	3867012	657563		

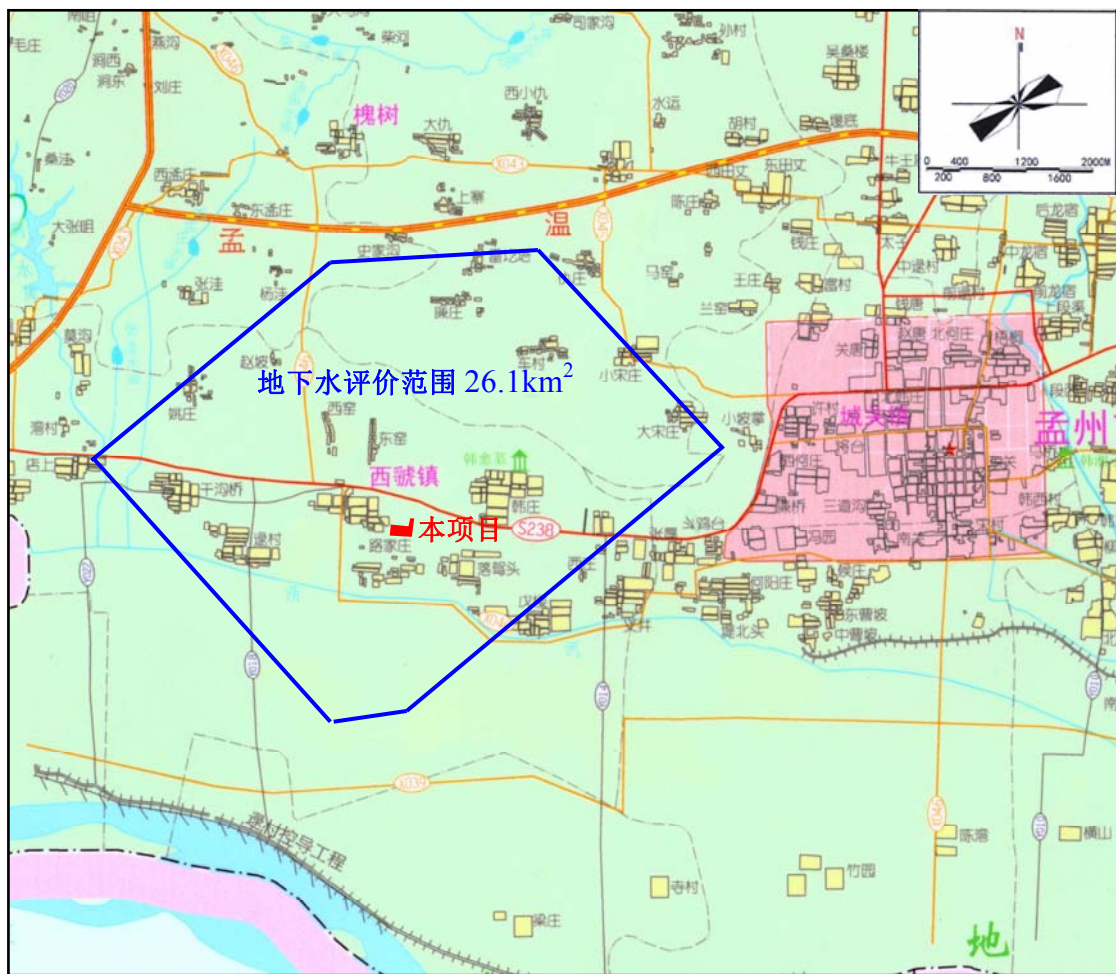


图 1-4 地下水评价范围示意图

1.7.4 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）8.2，土壤预测评价范围一般与现状调查评价范围一致，因此，本项目土壤环境评价范围为河南拓思环保科技有限公司所在厂区以及周边 1km 范围内的区域。

地表水环境风险评价范围与地表水评价范围相同：自孟州市第二污水处理厂排水口至滩区涝河石井桥断面共约13km河段。

地下水环境风险评价范围与地下水评价范围相同：以厂址为中心，项目周边26.1km²的范围。

环境风险保护目标情况详见表 1-16，大气环境风险评价范围见图 1-6，地表水风险评价范围见图 1-7，地下水风险评价范围见图 1-8。

表 1-16 环境风险保护目标一览表

项目	保护目标			厂界位置关系		
序号	敏感点名称	性质功能	人口 (人)	距项目厂界距离 (m)	距项目危险源最近距离 (m)	方位
1	西虢村	居民区	2560	233	233	W
2	贾庄	居民区	600	180	260	S
3	路家庄村	居民区	497	470	640	SW
4	大庄村	居民区	300	5200	685	S
5	新苑小区	居民区	1800	1280	1308	N
6	东窑村	居民区	712	960	845	NW
7	西窑村	居民区	705	1255	1385	NW
8	赵坡	居民区	850	2686	2812	NW
9	逯村	居民区	2124	1825	1960	W
10	程庄村	居民区	450	2326	2505	W
11	西沃村	居民区	3600	1865	2050	SW
12	新庄村	居民区	550	225	380	SE
13	王庄	居民区	930	820	952	SE
14	落驾头村	居民区	1551	1078	1225	SE
15	北富庄村	居民区	480	505	615	E
16	戊楼村	居民区	1762	1705	1840	SE
17	义井村	居民区	1868	2515	2636	SE
18	两斜村	居民区	330	2314	2318	E
19	韩庄村	居民区	2555	585	766	NE
20	西庄	居民区	580	2460	2565	E
21	东庄	居民区	660	2752	2860	E
22	廉庄村	居民区	880	3006	3171	SE
23	车村	居民区	1685	2850	3052	NE
24	仇庄村	居民区	1744	4317	4550	NE
25	小宋庄村	居民区	1586	3585	3820	NE
26	大宋庄村	居民区	1560	3747	3928	NE

项目	保护目标			厂界位置关系		
序号	敏感点名称	性质功能	人口 (人)	距项目厂界距离 (m)	距项目危险源最近距离 (m)	方位
27	韩园交通希望小学	学校	500	565	708	NE
28	孟州市技工学校	学校	3500	918	1035	NE



图 1-7 地表水风险评价范围示意图

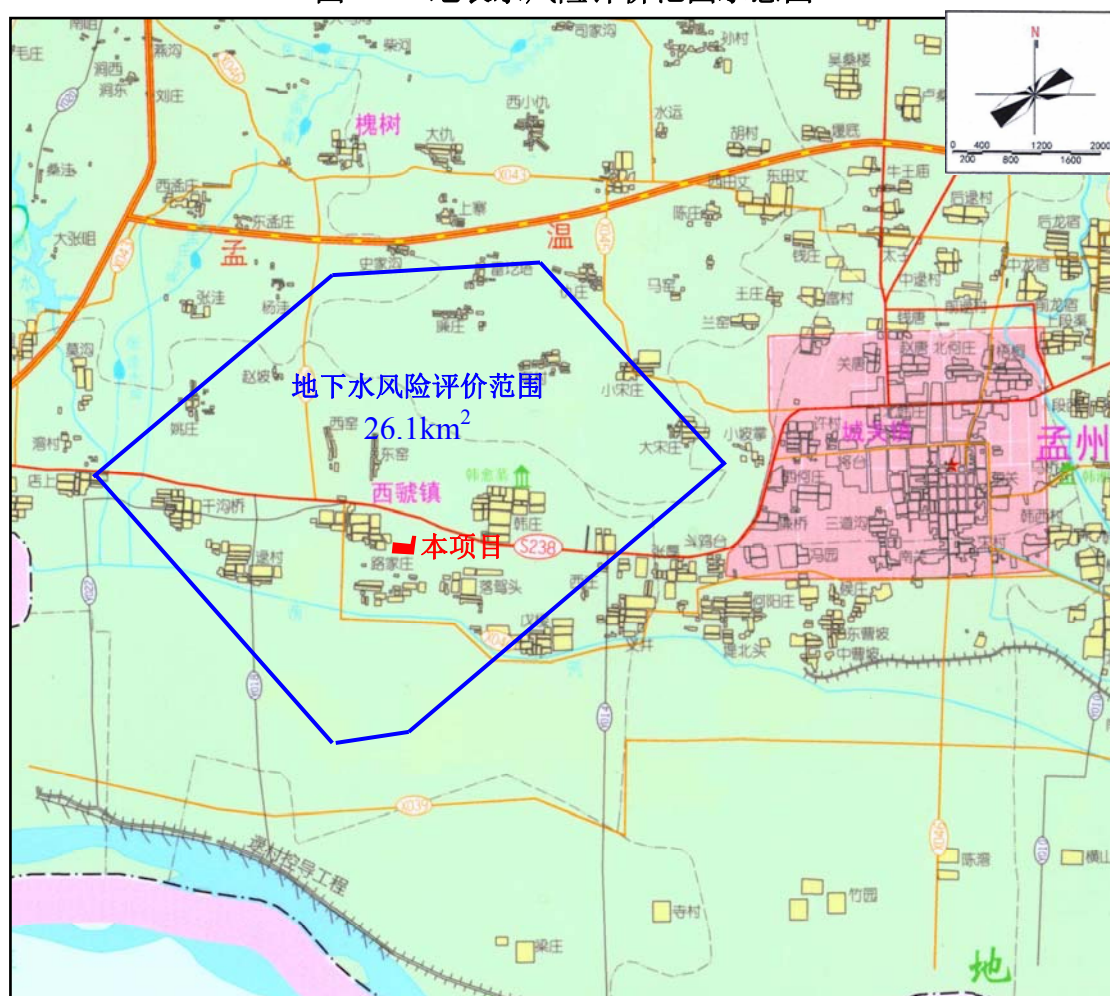


图 1-8 地下水风险评价范围示意图

1.8 评价执行标准

根据孟州市环保局对本项目环境影响评价应执行标准的批复，确定评价执行标准。

1.8.1 环境质量标准

本次评价过程中，区域环境质量标准如下：

1、环境空气

评价区域 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 和 O_3 大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》执行。 HCl 、 Cl_2 、硫酸雾、 NH_3 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行；铅、镉、汞、砷及六价铬执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）；二噁英参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准，其中，铅、镉、汞、砷、六价铬及二噁英根据导则参照相应的年平均质量浓度限值按 6 倍折算为 1h 标准限值。

表 1-17 环境空气质量标准表

执行标准	因子	小时标准限值	日均标准限值	年平均标准限值	备注
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO_2	0.5 mg/m^3	0.15 mg/m^3	0.06 mg/m^3	=
	NO_2	0.2 mg/m^3	0.08 mg/m^3	0.04 mg/m^3	=
	PM_{10}	/	0.15 mg/m^3	0.07 mg/m^3	=
	$PM_{2.5}$	/	0.075 mg/m^3	0.035 mg/m^3	=
	CO	10 mg/m^3	4 mg/m^3	=	=
	O_3	0.2 mg/m^3	0.16 mg/m^3 (日最大 8 小时平均)	=	=
《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D	HCl	0.05 mg/m^3	0.015 mg/m^3	=	=
	Cl_2	0.1 mg/m^3	0.03 mg/m^3	=	=
	NH_3	0.2 mg/m^3	/	=	=
	硫酸	0.3 mg/m^3	0.1 mg/m^3	=	=
参照《大气污染物综合排放标准详解》短期平均值	非甲烷总烃	2.0 mg/m^3	=	=	=
《环境空气质量标准》	铅	$3 \mu\text{g/m}^3$	=	$0.5 \mu\text{g/m}^3$	年平均质量浓度

《标准》 (GB3095-2012) 二级标准及其修改单 (生态环境部公告 2018 年第 29 号)	镉	$0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$	=	$0.005\mu\text{g}/\text{m}^3$	限值按6倍折算 为1h标准限值
	汞	$0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$	=	$0.05\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	砷	$0.036\mu\text{g}/\text{m}^3$	=	$0.006\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	六价铬	$0.00015\mu\text{g}/\text{m}^3$	=	$0.000025\mu\text{g}/\text{m}^3$	
参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准	二噁英	$3.6\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ($1\text{pg}=10^{-9}\text{mg}$)	=	$0.6\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ ($1\text{pg}=10^{-9}\text{mg}$)	年平均质量浓度 限值按 6 倍折算 为 1h 标准限值

2、地表水环境

项目外排废水最终汇入滩区涝河，地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求。

表 1-18 地表水环境质量标准表

标准名称及级别	因 子		标 准 值	
			单 位	数 值
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类	pH	-	无量纲	6-9
	COD	$\leq$	mg/L	30
	$\text{NH}_3\text{-N}$	$\leq$	mg/L	1.5
	六价铬	$\leq$	mg/L	0.05

3、地下水环境

区域地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

表 1-19 地下水环境质量标准表

序号	项 目	单位	标准限值	备注
1	pH	--	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	氨氮	mg/L	≤ 0.5	
3	总硬度	mg/L	≤ 450	
4	硫酸盐	mg/L	≤ 250	
5	氯化物	mg/L	≤ 250	
6	挥发酚	mg/L	≤ 0.002	
7	氰化物	mg/L	≤ 0.05	
8	溶解性总固体	mg/L	≤ 1000	
9	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤ 3.0	
10	铬 (六价)	mg/L	≤ 0.05	
11	铜	mg/L	≤ 1.00	

12	铁	mg/L	≤0.3	
13	铝	mg/L	≤0.20	
14	锌	mg/L	≤1.00	
15	汞	mg/L	≤0.001	
16	砷	mg/L	≤0.01	
17	镉	mg/L	≤0.005	
18	镍	mg/L	≤0.02	
19	石油类	mg/L	≤	/
20	钒	mg/L	≤	/
21	钛	mg/L	≤	/
22	K ⁺	mg/L	/	/
23	Na ⁺	mg/L	/	/
24	Ca ²⁺	mg/L	/	/
25	Mg ²⁺	mg/L	/	/
26	CO ₃ ²⁻	mg/L	/	/
27	HCO ₃ ⁻	mg/L	/	/
28	Cl ⁻	mg/L	/	/
29	SO ₄ ²⁻	mg/L	/	/

4、土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），同时根据孟州市产业集聚区规划环评，项目所在地规划为二类工业用地。各监测因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的中的表 1 和表 2 的第二类用地风险筛选值。

表 1-19 土壤环境质量标准表

序号	污染物项目		筛选值 mg/kg	标准来源
			第二类用地	
1	重金属和无机物	砷	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准（试 行）》 （GB36600-2018）
2		镉	65	
3		铬（六价）	5.7	
4		铜	18000	
5		铅	800	
6		汞	38	
7		镍	900	

<u>8</u>	挥发性有机物	四氯化碳	<u>2.8</u>	
<u>9</u>		氯仿	<u>0.9</u>	
<u>10</u>		氯甲烷	<u>37</u>	
<u>11</u>		1,1-二氯乙烷	<u>9</u>	
<u>12</u>		1,2-二氯乙烷	<u>5</u>	
<u>13</u>		1,1-二氯乙烯	<u>66</u>	
<u>14</u>		顺-1,2-二氯乙烯	<u>596</u>	
<u>15</u>		反-1,2-二氯乙烯	<u>54</u>	
<u>16</u>		二氯甲烷	<u>616</u>	
<u>17</u>		1,2-二氯丙烷	<u>5</u>	
<u>18</u>		1,1,1,2-四氯乙烷	<u>10</u>	
<u>19</u>		1,1,2,2-四氯乙烷	<u>6.8</u>	
<u>20</u>		四氯乙烯	<u>53</u>	
<u>21</u>		1,1,1-三氯乙烯	<u>840</u>	
<u>22</u>		1,1,2-三氯乙烯	<u>2.8</u>	
<u>23</u>		三氯乙烯	<u>2.8</u>	
<u>24</u>		1,2,3-三氯丙烷	<u>0.5</u>	
<u>25</u>		氯乙烯	<u>0.43</u>	
<u>26</u>		苯	<u>4</u>	
<u>27</u>		氯苯	<u>270</u>	
<u>28</u>		1,2-二氯苯	<u>560</u>	
<u>29</u>		1,4-二氯苯	<u>20</u>	
<u>30</u>		乙苯	<u>28</u>	
<u>31</u>		苯乙烯	<u>1290</u>	
<u>32</u>		甲苯	<u>1200</u>	
<u>33</u>		间二甲苯+对二甲苯	<u>570</u>	
<u>34</u>		邻二甲苯	<u>640</u>	
<u>35</u>	半挥发性有机物	硝基苯	<u>76</u>	
<u>36</u>		苯胺	<u>260</u>	
<u>37</u>		2-氯酚	<u>2256</u>	
<u>38</u>		苯并[a]蒽	<u>15</u>	
<u>39</u>		苯并[a]芘	<u>1.5</u>	

<u>40</u>		<u>苯并 [b] 荧蒽</u>	<u>15</u>	
<u>41</u>		<u>苯并 [k] 荧蒽</u>	<u>151</u>	
<u>42</u>		<u>蒽</u>	<u>1293</u>	
<u>43</u>		<u>二苯并 [a, h] 蒽</u>	<u>15</u>	
<u>44</u>		<u>茚并 [1,2,3-cd] 蒽</u>	<u>15</u>	
<u>45</u>		<u>苯</u>	<u>70</u>	
<u>46</u>	<u>多氯联苯、多溴联苯和二噁英类</u>	<u>二噁英类 (总毒性当量)</u>	<u>4×10⁻⁵</u>	
<u>47</u>	=	<u>氯离子</u>	=	=
<u>48</u>	=	<u>硫酸盐</u>	=	=

5、声环境

项目位于孟州市产业集聚区东片区，项目厂界本次声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。

表 1-20 声环境质量标准表

标准名称及级别	因 子		标 准 值	
			单位	数值
《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类	Leq	昼间	dB(A)	65
		夜间	dB(A)	55

1.8.2 污染物排放执行标准

污染物排放控制标准详见表 1-21。

表 1-21 污染物排放控制标准表

污 染 物	标准名称及级（类）别		污染因子	标准限值	
				单位	数值
施 工 期 噪 声	《 <u>建筑施工场界环境噪声排放标准</u> 》（GB12523-2011）		Leq	昼间	<u>dB(A)</u> <u>70</u>
				夜间	<u>dB(A)</u> <u>55</u>
营 运 期 废 气	预 处 理 车 间	《 <u>无机化学工业污染物排放标准</u> 》 （GB31573-2015）表 4 <u>大气污染物特别排放限值</u>	颗粒物	排放浓度	<u>mg/m³</u> <u>10</u>
		《 <u>大气污染物综合排放标准</u> 》 （GB16297-1996）表 2		20m 排气筒	<u>kg/h</u> <u>5.9</u>
				周界外浓度最高点	<u>mg/m³</u> <u>1.0</u>

	火法 车间 回转 窑、电 弧炉 及干 馏焚 烧炉 尾气	河南省《工业炉窑大气 污染物排放标准》 (DB41/1066-2015) 以 及河南省 2019 年工业 炉窑污染治理方案	颗粒物	排放浓度	mg/m^3	10
			SO ₂	排放浓度	mg/m^3	35
			NO _x	排放浓度	mg/m^3	50
		《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	HCl	排放浓度	mg/m^3	10
				企业边界大气污 染物排放限值	mg/m^3	0.05
			硫酸雾	排放浓度	mg/m^3	10
				企业边界大气污 染物排放限值	mg/m^3	0.3
		参照《危险废物焚烧污 染控制标准》 (GB18484-2001)	二噁英	排放浓度	TEQng/m ³	0.5
	湿法 车间 和精 炼车 间其 他废 气	《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	硫酸雾	排放浓度	mg/m^3	10
				企业边界大气污 染物排放限值	mg/m^3	0.3
			HCl	排放浓度	mg/m^3	10
				企业边界大气污 染物排放限值	mg/m^3	0.05
			NH ₃	排放浓度	mg/m^3	10
				企业边界大气污 染物排放限值	mg/m^3	0.3
			氯气	排放浓度	mg/m^3	5
				企业边界大气污 染物排放限值	mg/m^3	0.1
			NO _x	排放浓度	mg/m^3	100
		《大气污染物综合排 放标准》 (GB16297-1996) 表 2	硫酸雾	30m 排气筒	kg/h	8.8
			HCl		kg/h	1.4
			氯气		kg/h	0.87
			NO _x		kg/h	4.4
	其他 执行 标准	《恶臭污染物排放标 准》(GB14554-93)	NH ₃	30m 排气筒	kg/h	20
		《关于全省开展工业 企业挥发性有机物专 项治理工作中排放建 议值的通知》(豫环攻 坚办[2017]162 号)(其 他行业)	非甲烷 总烃	排放标准	mg/m^3	80
				工业企业边界限值	mg/m^3	2.0

废水	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 2 水污染物特别排放限值 间接排放	pH		=	6-9
		COD		mg/L	50
		SS		mg/L	50
		NH ₃ -N		mg/L	10
		总氮		mg/L	20
		总磷		mg/L	0.5
	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）表 4 二级	BOD ₅		mg/L	30
		动植物油		mg/L	15
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	Leq	昼间	dB(A)	65
			夜间	dB(A)	55
固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）(2013 年修订)				
	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）				

1.8.3 方法标准

- (1)《空气和废气监测分析方法》
- (2)《水和废水监测分析方法》
- (3)《环境监测技术规范》
- (4)《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》
- (5)《制定水污染物排放标准的技术原则与方法》

1.9 专题设置及评价工作程序

1.9.1 评价工作专题设置和重点

1.9.1.1 专题设置

- (1) 前言
- (2) 总论
- (3) 区域环境概况及污染源调查
- (4) 工程分析
- (5) 环境质量现状监测与评价
- (6) 环境影响预测与评价
- (7) 环境风险评价

- (8) 污染措施及其可行性分析
- (9) 产业政策及厂址可行性分析
- (10) 环境影响经济损益分析
- (11) 环境管理及监控计划
- (12) 评价结论与建议

1.9.1.2 评价重点

根据工程及环境特点，确定本次评价的评价重点：

- (1) 工程分析
- (2) 环境影响预测和评价
- (3) 环境风险评价
- (4) 污染措施及其可行性分析

1.9.2 工作程序

评价工作程序见图 1-8。

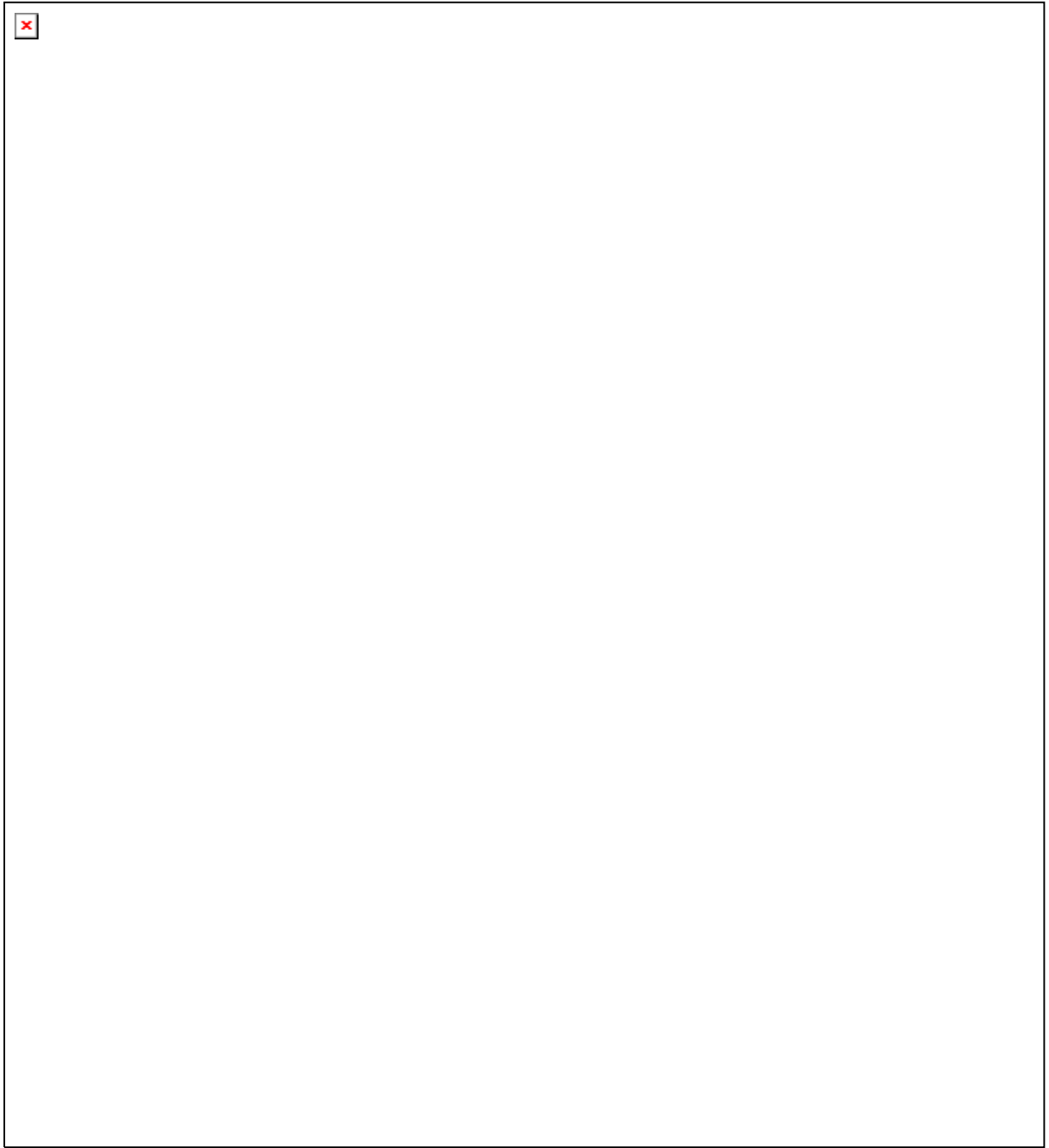


图 1-8 评价工作程序图

第二章 区域环境概况及污染源调查

2.1 自然环境概况

2.1.1 地理位置

孟州市地处河南省西北部、焦作市的西南隅。南濒黄河，与孟津、巩义隔河相望；北接沁阳市、济源市，遥望太行山；东连温县；西与济源市、洛阳市吉利区接壤。东距省会郑州 79km，西南距离洛阳市 46km，东北距离焦作市 57km。地理坐标东经 112°33'-112°55'，北纬 34°50'-35°02'，总面积为 541.6 平方公里。

河南拓思环保科技有限公司年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目位于孟州市产业集聚区珠江大道 48 号，系租用河南省格林沃特环保科技有限公司部分厂房和空地进行生产建设。

项目地理位置示意图见附图一。

2.1.2 地形地貌

孟州市处于太行山南麓的丘陵向黄河冲积平原的过渡地区，属于黄河二级地貌台阶的接触部位，西北高、东南低，境内西部丘陵、东部平原、南部滩区，分界明显，面积大致各占 1/3，海拔最高点 305.9m(龙台西部陵顶)，最低点 108.5m(东部南庄)，高差 197.4m，在东部平原中部有一青峰岗地，西起上段，经上作、水运、谢庄、黄庄延伸至温县境内，为一东西走向的带状凸起，此乃黄河冲积扇顶部，为黄河古自然堤、岗地南侧为 3-8m 的陵坎，北侧以缓坡与沁河冲积扇相连，总面积为 21.5km²，西高东低，坡度为 1/2000。西部陵区地面坡度为 5-15 度，东部平原为 3 度。

本项目厂址位于黄河冲积平原区，地势平坦，微向东南倾斜。场地原地貌为丘陵较高处。场地附近未发现断裂、地裂缝、古河道等不良地质。区域地质构造活动处于相对稳定阶段，场地附近无发震断裂分布。

2.1.3 地质

孟州市位于华北地台西南部，属山西台背斜南缘和豫淮台褶带北侧。其地质构造的基本特点是：各时代以高角度断裂为主，其它为元古代短轴褶皱和中生代开阔褶皱构造，总构造线方向为近东西向和北西—南东向。孟州市境内由于第四系覆盖，太古

界、元古界、古生界和中生界均无出露，仅在西部第三系出露的地区见一倾伏背斜和两条小断层，从地貌上看，孟州市满布着第四纪的黄土层岭区—柴河水库的深沟壁上出现有珊瑚遗体层；沟南沿因断层出现第三纪的沉积岩和砾岩层，其下又是一层松软的砂陵区黄土母质土，主要分布在市西孟洛公路以北，面积为 315175.4 亩，占全市土壤面积的 44.58%；潮土，发育在近代河流冲积物上的地域性土壤，直接形成于黄河、沁河、蟒河的沉积母质土，主要分布在靠近黄河、蟒河一带的乡村，总面积为 391812.45 亩，占全市土壤面积的 55.42%。

2.1.4 气候气象

孟州市属于暖温带大陆性季风型气候，四季分明，特点表现为：春季干旱升温快，夏季炎热雨丰沛，秋季气爽日照长，冬季干冷雨雪少。其主要气象要素见表 2-1。

表 2-1 多年气象参数一览表

项目		参数	备注
气温	年平均	14.6℃	-
	极端最高	42.1℃	-
	极端最低	-17.6℃	-
气压	年平均气压	1002.7hpa	-
降雨	年平均降雨量	549.0mm	-
	年平均蒸发量	1630.9mm	-
湿度	年平均相对湿度	66%	-
风	年平均风速	2.3m/s	-
	主导风向	SW	所占频率 10.27%
	次主导风向	NE	-
霜	无霜期	209.8 天	年平均

2.1.5 水资源

(1) 地表水资源

孟州市属黄河流域的一部分，境内有黄河、蟒河、猪龙河等大小河流 11 条。境内有引沁济蟒渠、一干渠、二干渠、排涝渠等人工渠，共长 226.31km。

黄河由坡底入孟州市境，在贾营附近出境进入温县，境内河长 26km。蟒河发源于山西省阳城县东山乡花野岭，流经济源市、沁阳市，由沁阳大位村进入孟州，在白墙水库以下分为蟒河和蟒改河。猪龙河由沁阳崇义入孟州市境，流经城伯乡、南庄乡入温县，汇入新蟒河，境内河长 16km，属排涝河流。滩区涝河发源于顺涧水库，由西向

东沿黄河滩在南庄乡进入温县，境内河长 36km，是一条排涝纳污河，主要受纳孟州市产业集聚区污水。滩区涝河在石井村附近汇入黄河。

项目废水经厂区污水处理站处理后，经集聚区污水管网排至孟州市第二污水处理厂进一步处理，处理后外排至滩区涝河。



图 2-1 区域地表水系示意图

(2) 地下水资源

根据地下水分布及开采条件，将境内地下水分为两个区域：一是北部为太行山前冲洪积倾斜平原孔隙水水文地质区；二是南部属黄河冲积平原孔隙水水文地质区。地下水分布：西部丘陵区地面坡度大，地表切割严重，降雨不易储存，补给地下水有限，造成地下水贫乏；东部平原区为黄河古道河床堆积形成的冲积平原，下部为各种粒径砂和砂砾石，透水性强，地下水较丰富；南部黄河漫滩区，地下水含水层以砂砾石和卵石为主，上部覆盖粉细砂，蓄水量大，透水性好，有黄河的渗透水补给，故地下水丰富，地下水埋深在 2-50m 之间。市区及黄河滩区地下水流向因地质构造和补给源不同，分别为西北至东南和西南至东北。

评估区位于黄河冲洪积平原二级阶地上，地层岩性以粉土、粉质粘土、砂卵石等第四系冲洪积、坡积物为主。地下水主要由大气降水、地表水入渗区侧向径流补给。

项目区地下水埋 27.5m，水位标高为 95.25m，地下水为冲积层潜水，地下水位季节性变化约 1~2m 左右。项目区为贫水区。

2.2 相关规划相符性

2.2.1 孟州市产业集聚区发展规划（2016-2030）及规划环评

2.2.1.1 基本内容简介

孟州市产业集聚区位于孟州市城区西部，成立于 2006 年。2009 年编制了《孟州市产业集聚区发展规划》（2009-2020），2011 年编制《孟州市产业集聚区发展规划（2009-2020）环境影响报告书》，并通过了河南省环保厅的审查，审查文号为豫环审[2011]5 号。

2013 年，孟州市人民政府对孟州市产业集聚区进行调整，调整内容主要包括：一是在原来 11.7km² 的基础上扩展至 21.59km²；二是在仍然保留原有主导产业的基础上，对产业布局进行了重新布局。2013 年重新编制了《河南省孟州市产业集聚区发展规划（2012-2020）》，并于同年编制了《河南省孟州市产业集聚区发展规划（2012-2020）环境影响报告书》，并通过了河南省环保厅的审查，审查文号为豫环审[2014]61 号。

2016 年，由于集聚区主导产业链条拉伸及市场经济形势影响，孟州市人民政府对孟州市产业集聚区规划进行再次调整，调整内容主要包括：一是将孟州市石化园区纳入集聚区范围，在原来 21.59km² 的基础上扩展至 29.6km²；二是结合集聚区实际发展现状，将主导产业由装备制造、生物化工、石油石化（原石化园区主导产业）调整为装备制造、生物化工、皮革及制品业，并对产业布局进行了重新布局。2016 年，重新编制了《孟州市产业集聚区发展规划（2016-2030）》，并于 2017 年编制了《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》。目前，该报告书通过河南省环保厅的审查。

现就该规划调整简要介绍如下：

（1）规划范围

调整后的孟州市产业集聚区包括两片区，一是西区（原孟州市石化园区），规划范围东至顺润村西边界，西至小石庄村西边界，北至油坊头村南边界、上河水库北、石

庄村南边界，南至洛阳石化，规划面积 3.97km²；二是东区（原孟州市产业集聚区及本次调整向南拓展部分），规划范围东至城西大道，西至二广高速公路，南至珠江大道、龙腾路、龙蟠大道、横八路，北至黄河西路，规划面积 25.63km²。

本项目位于孟州市产业集聚区东区范围内。

（2）规划期限

规划期限为 2016-2030 年，其中近期 2016-2020 年，中远期 2021-2030 年。

（3）产业定位

全国重要的交通运输设备制造基地、生物化工基地、皮毛加工及制品生产基地。孟州市经济增长极，城市产业中心，循环经济示范展区、改革创新实验区和现代化城市功能区。

（4）产业空间布局

按照“产业集聚和产城互动”的原则，形成 6 个产业园区和 1 个综合服务区的分布格局，其中 6 个产业园区包括 1 个装备制造产业园区、2 个化工产业园区、1 个皮毛加工产业园区、1 个保税物流园区和 1 个现状产业园区。

装备制造产业园：位于集聚区东片区中部，主要发展交通运输设备产业。

生物化工产业园：位于集聚区东片区南部，主要发展生物制药产业。

石油化工产业园：即为原石化园区，位于集聚区西片区，主要发展化工新材料及有机原料，并辅以一定的精细化工。

皮毛、皮革及制品产业园：位于集聚区东片区东部，主要发展皮毛、皮革及其制品产业，同时发展商贸服务业、皮毛加工配套产品制造业、相关产品加工业、科研设计业、仓储物流业等相关产业。

综合保税区：位于集聚区东片区西部。

现状产业园：位于集聚区东片区东北部，主要为现状企业发展区。

综合配套服务区：位于集聚区东片区西北部，主要发展现代服务业和生活性服务业。

本项目位于孟州市产业集聚区东片区装备制造产业园范围内，项目已由孟州市集

聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。项目与集聚区空间功能结构关系见附图九。

（5）土地利用规划

根据《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）》，集聚区规划工业用地面积 1685.99ha。工业用地以二、三类工业用地为主，辅以一类工业用地。

本项目所在区域属于二类工业用地，符合集聚区用地规划的要求。

项目与集聚区用地规划关系图见附图十。

（6）基础设施

①交通运输

对外交通：西侧有二广高速，在长江大道设有互通；规划从集聚区西北侧引入焦柳铁路专用线，服务于保税区；可通过 S238（即长江大道）东至孟州主城区，西侧连接 G207 至吉利区。

对内交通：规划将道路划分为主干路、次干路、支路三个级别，规划形成“四纵四横”的内部主干路网结构。

②给水

产业集聚区东区保留区内现状工业一水厂（即现状张厚水厂）及隆丰自建水厂，其中工业一水厂水源为顺涧水库，隆丰自建水厂水源为引黄水；同时，新建工业二水厂，设计规模为 10 万 m^3/d ，其中 5 万 m^3/d 工业水源为引黄水，5 万 m^3/d 生活水源为黄河滩区地下水。

项目用水由集聚区现有供水管网供给。

③排水

集聚区东片区规划排水经孟州市第二污水处理厂处理后排入滩区涝河。该污水处理厂设计处理规模为 5 万 m^3/d ，处理工艺为“前置厌氧水解+改良型卡鲁赛尔氧化沟+活性砂过滤器”深度处理工艺，处理出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。目前，该污水处理厂已通过焦作市环保局验收，并安装有在线监测装置。鉴于近期集聚区项目引进及建设情况，规划提出对其扩建，扩建后总处理规模达到 10 万 m^3/d ，以满足东片区中远期发展需求。

目前，项目所在区域集聚区污水管网已经建设，项目废水能够进入孟州市第二污水处理厂进行处理。

④供气

规划通过沿黄河大道和长江大道建设中压管网与孟州老城区相连通向集聚区提供天然气，并在集聚区内规划建设调压站。气源为西气东输二线工程或中石化安洛线天然气。

⑤供热

目前，规划在集聚区东片区新建 1 座热源厂，供热能力为 4×250t/h。供热管道按枝状布置，主干管设在热负荷集中区，分支管尽量靠近用户，力求达到最短的管线和最经济的造价。

2.2.1.2 相符性分析

根据《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，本次拟从集聚区规划范围内禁止准入及限制准入的环境负面清单、准入条件及三线一单等方面进行相符性分析。

（1）环境负面清单

根据《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，项目与集聚区规划范围内禁止准入及限制准入的环境负面清单相符性情况见表 2-2。

表 2-2 项目与集聚区规划的环境负面清单相符性分析

类别	准入条件及负面清单	相符性
禁止类	<u>坚持以国家相关产业政策和环境保护政策为指导，引进的项目必须符合国家产业政策和环保政策的要求；禁止不符合国家产业政策及环境保护政策的项目入驻集聚区</u>	<u>项目属于危险废物综合利用项目，经查阅《产业结构调整指导目录（2010 年本）》（2013 年修正），项目不属于限制和淘汰类项目，属于允许类，符合国家和地方产业政策要求；项目位于孟州市产业集聚区东片区，装备制造产业园区内，不属于不在园区产业定位内的项目，不涉及发酵类生物化工</u>
	<u>禁止其他不在园区产业定位内的项目，如造纸制浆、化纤浆粕、焦化、黑色冶金、皂素、金属冶炼等</u>	
	<u>东片区生物化工产业园禁止废水排放量大的发酵类生物化工项目入驻</u>	
	<u>西片区石油化工产业园严禁发展原油炼制项目入驻</u>	
	<u>结合《孟州市皮毛产业园总体规划（2013-2020）》，近期集聚区鞣制生产能力应控制在 4000 万张羊皮生产线，远期鞣制控制规模以新出台行业规划或环保规划文件要求规模进行控制</u>	
	<u>禁止建设或使用《产业结构调整指导目录（2010 年本）》</u>	

	<u>(2013 年修正) 明令淘汰的生产工艺或设备</u>		<u>等，且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。</u>
<u>限制和淘汰类</u>	<u>东区生物化工产业园</u>	<u>限制新建、扩建古龙酸和维生素 C 原粉（包括药用、食品用和饲料用、化妆品用）生产装置，新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素 B1、维生素 B2、维生素 B12（综合利用除外）、维生素 E 原料生产装置。限制新建及改扩建原料含有尚未规模化种植或养殖的濒危动植物药材的产品生产装置</u>	
	<u>西区精细化工产业</u>	<u>限制新建不符合国家产业政策的高度、高残留以及对环境影响大的农药原药及农药中间体项目</u>	

(2) 环境准入条件

根据产业集聚区规划环评情况，项目与集聚区准入条件相符性情况见表 2-3。

表 2-3 孟州市产业集聚区项目准入条件

<u>类别</u>	<u>项目准入条件</u>	<u>相符性</u>
<u>产业政策</u>	<u>1、鼓励引进符合国家产业政策、符合工业园区定位的轻污染项目；</u> <u>2、按照国家相关产业政策，严禁淘汰和限制类工业企业入园；</u> <u>3、禁止其他不在园区产业定位内的项目，如造纸制浆、化纤制浆、黑色冶金、焦化、皂素、金属冶炼等；</u> <u>4、近期集聚区鞣制规模控制在 4000 万张羊皮生产线，远期鞣制控制规模以新出台行业规划或环保规划文件要求规模进行控制。</u>	<u>项目属于允许类，符合国家和地方产业政策要求。项目属于“危险废物利用或处置”类项目，位于孟州市产业集聚区东片区，装备制造产业园内。项目占地属二类工业用地，符合工业园区规划要求；项目虽不属于集聚区主导产业，但也未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单，符合准入条件；且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。</u>
<u>生产规模和工艺装备水平</u>	<u>1、入园企业建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求；</u> <u>2、在生产工艺、技术水平、装备规格上，要求入区项目达到国内行业清洁生产定量评价先进值。</u>	<u>项目已由孟州市发展和改革委员会进行备案，项目采用火法和湿法联合处理，常温萃取分离等先进的生产技术、生产工艺，采取全自动化生产设备，从源头上减少污染物产生，符合清洁生产的要求</u>
<u>清洁生产水平</u>	<u>1、应选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免工业园区大规模建设造成的不良辐射效应；</u> <u>2、入区项目在单位产品水耗、能耗、污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同类企业或行业先进水平；</u> <u>3、针对高耗水、高耗能的工业企业入驻园区应加强工艺水重复利用率，集聚</u>	<u>项目以废催化剂为原料，采取火法湿法联合处理工艺，并通过离子交换树脂和萃取分离等精炼提纯工艺对其中的稀有贵金属进行回收，有利于减轻区域危险废物废催化剂对环境的影响。项目采用火法-湿法富集-精炼工艺，配备高性能技术装备，通过自动化控制系统，实现生产过程的自动化，从源头上减少污染物</u>

	区内隆丰皮毛(含鞣制)加工应加强中水回用,回用率达到 50%以上。评价建议集聚区中水回用率不小于 40%; 4、按照循环经济发展之路,评价建议与工业园区已有产业或项目能够形成良好循环经济链条的项目可优先入园。	产生,符合清洁生产的要求;同时项目采用天然气、电能等清洁能源,水重复利用率为 92.96%,符合清洁生产的要求
污染物排放总量控制	1、新建项目的污染物排放指标必须满足区域总量控制要求; 2、禁止发展无污染治理技术或治理技术在技术经济上不可行的项目。	工程采取严格控制措施治理废气、废水后,经治理后,项目废气、废水均能实现达标排放。
土地利用	1、入园项目必须达到《河南省工业项目建设用地控制指标》要求; 2、入园项目用地必须符合集聚区土地利用规划要求。	项目占地属于二类工业用地,符合集聚区土地利用规划要求
集聚区现有企业	考虑城市规模不断扩大,城市建成区内现有企业需搬迁为城市化建设腾出发展用地,建议集聚区接纳城市建成区现有企业,现有企业入园条件: 1、符合国家产业政策要求; 2、符合集聚区准入条件;若不符合集聚区主导产业,但必须是经济形势发展良好、能够拉动当地经济发展及解决当地就业人口的主要企业。	本工程属于新建项目,不属于集聚区限制类或禁止类项目,且已由孟州市发展和改革委员会进行备案,同时由孟州集聚区管委会出具入驻证明,同意本项目入驻
其他	1、入园项目用地必须符合园区土地利用规划要求,禁止在二类工业用地之上建设三类项目; 2、按照循环经济发展之路,评价建议与工业园区已有产业或项目能够形成良好循环经济链条的项目可优先入园; 3、以集聚区入驻企业生产固废为原料的资源回收利用企业优先入园; 4、项目入驻时应考虑单位工业用地工业增加值 ≥ 9 亿元/ km^2 ; 5、项目入驻时应考虑园区万元产值排水量 $\leq 8\text{m}^3/\text{万元}$ 的总体要求; 6、项目入驻时应考虑园区万元产值 COD 排水量 $\leq 1\text{kg}/\text{万元}$ 的总体要求; 7、项目入驻时应考虑园区万元产值 SO_2 排放量 $\leq 1\text{kg}/\text{万元}$ 的总体要求。	本项目属于危险废物综合利用项目,属于二类工业项目,项目占地属于二类工业用地,符合集聚区规划。同时由孟州集聚区管委会出具入驻证明,同意本项目入驻

(3) 与孟州市产业集聚区调整后禁止和发展项目相符性分析

根据产业集聚区规划环评情况,项目与孟州市产业集聚区调整后禁止和限制发展

项目相符性分析见表 2-4。

表 2-4 项目与孟州市产业集聚区调整后禁止和限制发展项目相符性分析

序号	要求	行业	禁止和限制发展内容	相符性分析
1	不符合园区产业定位, 不符合国家政策, 属于淘汰和限制产品, 能耗大、污染物产生量大, 产业规模达不到要求及国家发展限制发展行业	装备制造产业	集聚区目前涉及重金属排放的电镀类项目, 集聚区在今后发展中要求含电镀的行业企业应实现含重金属废水零排放	本项目属于危险废物综合利用项目, 不属于电镀项目, 经查阅《产业结构调整指导目录(2010 年本)》(2013 年修正), 项目不属于限制和淘汰类项目, 属于允许类, 符合国家和地方产业政策要求; 且项目生产过程中几乎不排放重金属, 符合园区定位; 同时项目采用天然气、电能等清洁能源, 水重复利用率为 92.96%, 不属于资源消耗大的项目, 符合清洁生产的要求。
禁止独立的电镀项目入区				
2		其他产业	禁止发展其他不在园区产业定位内的项目, 如如造纸制浆、化纤浆粕、焦化、黑色冶金、皂素、金属冶炼等	
			其他行业政策禁止或限制发展的化工项目	
			采用落后或淘汰的生产工艺或生产设备进行生产的项目; 限制引进耗水量大、废水量大的资源消耗量大的其他项目	

(4) 项目与“三线一单”相符性分析

项目与“三线一单”相符性分析见表 2-5。

表 2-5 项目与“三线一单”符合性分析表

内容	本项目情况	是否符合
生态保护红线	项目位于孟州市产业集聚区, 不在孟州市集中式饮用水水源地、黄河湿地自然保护区范围内, 且周边无自然保护区等生态保护目标, 不会触及生态保护红线	符合
资源利用上线	项目运营过程中能源消耗主要为水、电、天然气等清洁能源, 且消耗量较少, 本项目为危险废物综合利用行业, 不属于高耗能企业, 资源消耗量相对区域资源利用总量较少	符合
环境质量底线	项目所处区域环境空气现状一般, 本项目在采取评价要求的污染防治措施后均可以做到达标排放, 对环境影响不大, 不会触及环境质量底线	符合
负面清单	本项目为危险废物综合利用项目, 选址位于孟州市产业集聚区东片区, 装备制造产业园区内, 不属于集聚区禁止及限制类项目, 同时已获得孟州市产业集聚区管委会同意入驻证明	符合

综上所述, 本项目位于孟州市产业集聚区东片区, 装备制造产业园区内, 土地类型为二类工业用地, 符合工业园区规划要求; 项目虽不属于集聚区主导产业, 但也未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单及禁止和限制发展类项目, 符合孟州市

产业集聚区准入条件，同时项目符合“三线一单”相关要求；且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。

2.2.2 孟州市集中饮用水源地规划

孟州市集中饮用水源地位于孟州市竹园村，共有 10 口水井。根据河南省焦作市城市饮用水水源地保护区划分技术报告》，孟州市集中饮用水源地一级保护区为取水井外包线以外 200 米的区域；二级保护区为一级保护区外 800 米的区域；准保护区为黄河洛阳与孟州交界处至横山村的水域。

工程距离孟州市集中饮用水源地约 6.8km，不在水源保护区范围内。

2.2.3 河南黄河湿地国家级自然保护区规划

河南省黄河湿地自然保护区位于河南省西北部，横跨三门峡、洛阳、济源、焦作四个省辖市。保护区东西长 301 公里，跨度 50 公里。整个保护区包括三门峡水库、小浪底水库及小浪底水库以下至孟津县与巩义市交界处。

孟州市以孟州农场南界至梁庄南吉祥路连线为保护区界，东边界至孟津与巩义市交界对应处。小浪底大坝以下段南界属孟津县界，库区以东至焦枝铁路桥以滩地和山坡交界线为界，铁路桥以东至堡子村以铁路及沿线村庄北界为保护区边界，堡子村至扣马以白鹤、会盟沿黄公路及沿线村庄北界为保护区边界，扣马以东以邙岭与河滩交界线为界，东至孟津县与巩义市界。

本项目距黄河湿地自然保护区约 4.7km，不在保护区范围内，且孟州市第二污水处理厂排涝渠入黄河处位于湿地自然保护区下游约 8km 处，也不再保护区内。

2.3 区域主要污染源调查

工程厂址位于孟州市产业集聚区装备制造产业园，工程厂址周围的主要废气、废水污染源调查清单详见表 2-3、表 2-4。其中废气污染物主要为燃煤锅炉排放的 SO₂ 和 NO_x；现状企业废水均可进入孟州市第二污水处理厂进一步处理。

表 2-3 评价区域内主要废气污染物排放情况表 单位：t/a

企业名称	污染物排放量 (t/a)	
	SO ₂	NO _x
河南嘉陵嘉鹏三轮摩托车工业有限公司	7.9	15.8
广济药业（孟州）有限公司	39.1	140
河南金山化工有限责任公司	67.1	146.3

孟州市华兴生物化工有限责任公司	24.2	110.6
焦作昌佳化工有限责任公司	11.2	19.6
孟州市华兴食用酒精有限公司	28.8	228.1
焦作隆丰皮草企业有限公司	18.58	29.3
豫农生物科技有限公司	0.078	22.52
孟州市宇昊包装材料有限公司	0.3	0.5
合计	545.4	1911.9

表 2-4 评价区域内主要废水污染物排放情况表 单位：t/a

企业名称	污染物排放量（t/a）	
	COD	氨氮
河南省中原内配股份有限公司	2.8	0.04
河南中原吉凯恩汽缸套有限公司	0.98	0.07
河南嘉陵嘉鹏三轮摩托车工业有限公司	4.6	0.21
广济药业（孟州）有限公司	20.7	3.38
孟州市华兴生物化工有限责任公司	11.0	0.43
焦作昌佳化工有限责任公司	17.41	0.06
孟州市华兴食用酒精有限公司	209.55	2.93
焦作隆丰皮草企业有限公司	681.61	36.34
河南省大地合金股份有限公司	1	0.12
河南省孟州市奥森人造板有限公司	0.513	0.044
孟州市宇昊包装材料有限公司	0.07	0.01
孟州市中天钢构彩板有限公司	0.11	0.015
河南德众保税物流有限公司	0.14	0.04
豫农生物科技有限公司	21.02	3.5

第三章 工程分析

3.1 工程概况

河南拓思环保科技有限公司位于孟州市产业集聚区珠江大道 48 号，系租用河南省格林沃特环保科技有限公司厂区内现有部分厂房和预留空地进行建设。企业拟投资 30000 万元，建设年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目，其中包括年处理 3500 吨氧化铝载铂族金属催化剂，1500 吨废铈催化剂，5000 吨废三元汽车催化剂及 5000 吨废钒钨钛基 SCR 催化剂。

工程拟建厂址地理位置图详见附图 1。

工程基本情况见表 3-1。

表 3-1 工程基本情况表

序号	项目		内容	
1	项目名称		年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目	
2	建设单位		河南拓思环保科技有限公司	
3	建设地点		孟州市产业集聚区珠江大道 48 号（河南省格林沃特环保科技有限公司厂区内）	
4	项目占地面积		76670.5m ²	
5	<u>总投资</u>		<u>30000 万元</u>	
6	工程性质		新建	
7	生产规模		年处理 15000 吨废催化剂	
8	工程 建设 内容	主体工程		综合生产厂房一座，湿法精炼厂房一座
		辅助工程		一般固废和副产品仓库、化学原料储罐区、办公楼等
		公用 工程	供水	集聚区供水管网
			供电	集聚区统一供应，并设置配电设施等
			<u>天然气</u>	<u>采用集聚区天然气供应系统集中供气</u>
			<u>蒸汽</u>	<u>采用集聚区蒸汽管网集中供汽</u>
		环保工程		废气治理设施、污水处理站、事故水池等
9	劳动定员及工作制度		工程劳动定员 100 人，全年工作日 300 天， 每天 3 班制，每班 8 小时	

10	排水去向	采用雨污分流,废水经厂区自建污水处理站处理后由厂区总排口排入集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进一步处理后排入滩区涝河,最终汇入黄河

3.1.1 工程产品方案及规模

项目主要进行废催化剂的综合利用,回收其中的贵金属元素,包括废氧化铝载铂族金属废催化剂、废铈催化剂、废三元汽车催化剂及废钒钨钛基 SCR 催化剂。工程建成后,主产品包括金属铂、钯、钌、铑、铈,钒酸铵、仲钨酸铵及二氧化钛等,副产品主要为氧化铝小球、硫酸铝、氯化铝等净水剂以及氯化铵、氯化钠、硫酸钠(芒硝)等工业盐。其中,硫酸铝、氯化铝、氯化铵、氯化钠、硫酸钠(芒硝)等副产品采用接受企业的接收标准,接收协议详见附件。

工程产品规模见表 3-2,工程各生产线产品方案见表 3-3。工程产品质量标准见表 3-4。

表 3-2 工程产品规模一览表

产品类别	产品名称	工程产品规模 (t/a)
主产品		
副产品		
合计		25730.93

表 3-3 工程各生产线产品方案一览表

表 3-4 工程产品质量指标一览表

类别	产品名称	项目	质量指标	执行标准
主产品	铂	<u>Pt, % (质量分数)</u>	<u>≥99.95%</u>	<u>GB/T1419-2004</u>
	钯	<u>Pd, % (质量分数)</u>	<u>≥99.95%</u>	<u>GB/T1420-2004</u>
	钌	<u>Ru, % (质量分数)</u>	<u>≥99.95%</u>	<u>HB/T3679-2000</u>
	铱	<u>Ir, % (质量分数)</u>	<u>≥99.95%</u>	<u>GB/T1422-2004</u>
	铑	<u>Rh, % (质量分数)</u>	<u>≥99.95%</u>	<u>GB/T1421-2004</u>
	钒酸铵	<u>NH₄VO₃, % (质量分数)</u>	<u>分解后</u> <u>V₂O₅≥98%</u>	<u>Q/JTHJ017-2002</u>
	仲钨酸铵	<u>(NH₄)₂WO₄, % (质量分数)</u>	<u>WO₃≥88.5%</u>	<u>GB/T1016-2007</u>
	二氧化钛	<u>TiO₂, % (质量分数)</u>	<u>R3 型 TiO₂≥80%</u>	<u>GB/T 1706-2006</u> <u>二氧化钛颜料</u>
副产品	氧化铝小球	<u>Al₂O₃, % (质量分数)</u>	<u>纯度≥98.2%</u>	<u>YS/T274-1998</u>
	硫酸铝	<u>Al₂(SO₄)₃, % (质量分数)</u>	<u>纯度≥80%,</u> <u>水≤10%</u>	<u>孟州市怀龙化工产品销售有限公司接收标准</u>
	氯化铝	<u>AlCl₃, % (质量分数)</u>	<u>纯度≥80%,</u> <u>水≤10%</u>	<u>江苏尊荣环保材料有限公司接收标准</u>
	氯化铵	<u>NH₄Cl (以干基计), %</u> <u>(质量分数)</u>	<u>纯度≥80%,</u> <u>水≤10%</u>	<u>江苏尊荣环保材料有限公司接收标准</u>

	<u>氯化钠</u>	<u>NaCl, % (质量分数)</u>	<u>纯度≥80%, 水≤10%</u>	<u>盐城盐兴玻纤制品有限公司接收标准</u>
	<u>工业无水硫酸钠</u>	<u>Na₂SO₄, % (质量分数)</u>	<u>纯度≥80%, 水≤10%</u>	<u>盐城盐兴玻纤制品有限公司接收标准</u>

表 3-5 产品及副产品性质一览表

产品	分子式	性质
铂	Pt	物化性质：铂，又称白金，周期表中第Ⅷ族铂元素，锡白色金属，原子序数为 78，相对原子质量为 195.09。海绵铂为灰色海绵状金属，纯净、无肉眼可见杂物，密度为 21.45g/cm³，熔点为 1769℃，沸点为 3800℃。较软，有良好的延展性、导热性和导电性，有很大的比表面积，对气体(特别是氢、氧和一氧化碳)有较强的吸收能力。粉末状的铂黑能吸收大量氢气。铂的化学性质不活泼，在空气和潮湿环境中稳定，低于 450℃加热时，表面形成二氧化铂薄膜，高温下能与硫、磷、卤素发生反应。铂不溶于盐酸、硫酸、硝酸和碱溶液，但可溶于王水和熔融的碱。 用途：海绵铂按铂的含量分为两个牌号：SM-Pt99.995 和 SM-Pt99.999，一般从各类含铂物料中经分离提纯后制取，供化学工业、电气仪表、精密合金及测温材料等使用。
钯	Pd	性质：钯是第五周期Ⅷ族铂系元素的成员，为银白色过渡金属，较软，有良好的延展性和可塑性，能锻造、压延和拉丝。块状金属钯能吸收大量氢气，使体积显著胀大，变脆乃至破裂成碎片。海绵钯呈灰色海绵状，熔点 1550℃，沸点 3127℃，化学性质稳定，能抵抗酸、碱，难于腐蚀，但能溶于王水、热硝酸、硫酸，微溶于盐酸，不溶于冷水和热水。耐高温，热电性能好。 用途：钯具有良好的催化作用，能吸附氢气，在铂族金属中钯的这种能力最大。它广泛应用于化学工业、石油工业、电子电器工业，是航天、航空、航海、兵器和核能等高科技领域以及汽车制造业不可缺少的关键材料 包装储运：产品装于带有塑料密封盖的玻璃（或聚乙烯塑料）瓶中，将瓶置于木箱内，四周用软物塞紧，防止运输过程窜动。应贮存放在干燥、清洁的库房内。运输过程中要防雨淋和防剧烈震动。装卸时要轻拿轻放，防止包装瓶破裂。
钌	Ru	性质：钌是一种硬而脆呈浅灰色的多价稀有金属元素，是铂族金属中的一员，密度 12.30g/cm³，熔点 2310℃，沸点 390℃。化学性质很稳定。在温度达 100℃时，对普通的酸包括王水在内均有抗御力，对氢氟酸和磷酸也有抗御力。在室温时，氯水、溴水和醇中的碘能轻微地腐蚀钌。对很多熔融金属包括铅、锂、钾、钠、铜、银和金有抗御力。与熔融的碱性氢氧化物、碳酸盐和氰化物起作用 用途：钌是极好的催化剂，用于氢化、异构化、氧化和重整反应中。纯金属钌用途很少。它是铂和钯的有效硬化剂。用它制造电接触合金，以及硬磨硬质合金等。
铑	Rh	物化性质：铑是银白色金属，熔点 1966±3℃，沸点 3727±100℃，相对密度 12.4。质极硬，耐磨，有延展性，在热的状态下十分柔韧，

		可加工成细丝或薄片，铑还有良好的导电和导热性能。铑的化学性质不活泼，在空气中加热时，表面形成二氧化铑薄膜，加热至 300℃ 与氯、溴发生反应，铑能耐酸和王水的侵蚀，但在 200~600℃ 时与热的浓硫酸和氢溴酸发生反应。铑容易形成配位化合物， 用途：纯铑用于制电触头、低接触电阻的电接触器、高强度弹簧、高温电热丝、坩埚、电极等。铂铑合金用作电热丝、高温发热材料、热电偶以及氨氧化制硝酸、氢氰酸合成中的催化剂。铑铱合金用于制高级镜面和反光镜。
铱	Ir	物化性质：铱属于铂系金属，和铂一样呈白色，另带少许黄色。铱坚硬易碎，熔点也非常高，所以很难铸造和塑性。是一种稀有的贵金属材料，密度约 22.56 g/cm³。熔点 2410±40℃，沸点 4130℃。铱的化学性质很稳定，是抗腐蚀性最强的金属之一，能够在高温下抵御几乎所有酸、王水、熔融金属，甚至是硅酸盐。但是某些熔融盐，如氰化钠和氰化钾，以及氧和卤素（特别是氟）在高温下还是可以侵蚀铱的。热加工时，只要不退火，可延展加工成细丝和薄片；一旦退火，就失去延展性变得硬脆。 用途：铱金属以及铱-铂合金和铱-铑合金的耗损很低，可用来制造多孔喷丝板。铱-铑合金也可以用于指南针轴承和计重秤。铱的耐腐蚀、耐高温性质很强，所以非常适合作为合金添加物。铱-钛合金也被用作水底管道材料。也常被用于须承受高温的仪器当中。
钒酸铵	NH ₄ VO ₃	物化性质：白色或略带淡黄色结晶粉末，分子量：116.98，相对密 2.326；熔点 200℃，微溶于冷水、热乙醇和乙醚，溶于热水及稀氢氧化铵。空气中灼烧时变成五氧化二钒。有毒！预防措施使用防毒口罩以保护呼吸器官。在生产及应用过程中，要防止粉尘的产生和排泄。要有全面通风设备和局部地点的掩蔽设备。进行粉碎时要把材料喷湿。定期体检。 毒性：中等毒性，半数致死量（大鼠，经口）160mg/kg。具刺激性。大鼠经口 LD50：0.16g/kg。粉尘能刺激眼睛、皮肤和呼吸道。本品为对机体有多种影响的毒物，能引起血液循环、呼吸器官、神经系统、新陈代谢等各方面的变化。常使人患有结膜炎、鼻黏膜炎、支气管炎，偶尔患有胃炎。出现皮肤苍白、舌呈蓝黑色、咳嗽、呼吸困难、胸痛、支气管痉挛、手指颤动等症状。 用途：1.主要用做化学试剂、催化剂、催干剂、媒染剂等。2.陶瓷工业广泛用做釉料。3.可用于制取五氧化二钒。4.用于仪器分析，用作薄层色谱法测定酚类的试剂及光度法测定青霉素类和吩噻嗪类药物的试剂。 包装及储运：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。应贮存于通风、干燥的库房中，包装必须密封，防止受潮。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。

仲钨酸铵	$(\text{NH}_4)_2\text{WO}_4$	物化性质：仲钨酸铵又称偏钨酸铵，英文缩写：APT，分子量为283.9145。性状：白色结晶，有片状或针状二种。溶解性：稍溶于水，20℃时在水中溶解度小于2%，不溶于醇。将仲钨酸铵加热至220-280℃失去部分氨和结晶水，可转化为偏钨酸铵，加热至600℃以上失去全部氨和结晶水，全部转化为黄色的三氧化钨。相对密度：2.3，熔点>300℃。 用途：主要用于制造三氧化钨或蓝色氧化钨制金属钨粉；金属钨粉的下游产品有钨材系列，如钨条、钨丝等电真空材料；有合金系列，如碳化钨、硬质合金、合金刀片、合金钻头、合金模具等；其他耐磨、耐压、耐高温的机械装备部件等。还用作制造偏钨酸铵及其他钨化合物，用于石油化工行业作添加剂。
二氧化钛	TiO_2	物化性质：也称为钛白粉，白色固态或粉末状的两性氧化物，分子量为79.87，质地柔软的无嗅无味的白色粉末，遮盖力和着色力强，熔点1560~1580℃。不溶于水、稀无机酸、有机溶剂、油，微溶于碱，溶于浓硫酸。遇热变黄色，冷却后又变白色。是一种白色无机颜料，具有无毒、最佳的不透明性、最佳白度和光亮度，被认为是目前世界上性能最好的一种白色颜料。 用途：广泛用于油漆、油墨、塑料、橡胶、造纸、化纤等行业，用于电焊条，提炼钛和制造钛白粉（纳米级）广泛应用于功能陶瓷、催化剂、化妆品和光敏材料等白色无机颜料。是白色颜料中着色力最强的一种，具有优良的遮盖力和着色牢度，适用于不透明的白色制品。
氧化铝	Al_2O_3	物化性质：氧化铝是矾土的主要成份，分子量101.96，白色粉末，是一种高硬度的化合物，熔点为2054℃，沸点为2980℃，相对密度：4.0；在高温下可电离的离子晶体，常用于制造耐火材料。难溶于水的白色固态，无臭、无味、质极硬，易吸潮而不潮解（灼烧过的不吸湿）。两性氧化物，能溶于无机酸和碱性溶液中，几乎不溶于水及非极性有机溶剂。具有不同晶型，常见的是α-Al_2O_3和γ-Al_2O_3。自然界中的刚玉为α-Al_2O_3，六方紧密堆积晶体，α-Al_2O_3的熔点2015±15℃，密度3.965g/cm³，硬度8.8，不溶于水、酸或碱。γ-Al_2O_3属立方紧密堆积晶体，不溶于水，但能溶于酸和碱。 用途：常用作色层分析的媒介物，也用作高温耐火材料，制耐火砖、坩埚、瓷器、人造宝石等，氧化铝也是炼铝的原料。
硫酸铝	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	物化性质：硫酸铝分子式量为342.15，白色斜方晶系结晶粉末，密度1.69g/mL（25℃），外观与性状：白色晶体，有甜味；溶解性：溶于水，不溶于乙醇等，相对密度（水=1）：2.71。工业品为灰白色片状、粒状或块状，因含低铁盐带淡绿色，又因低价铁盐被氧化而使表面发黄。粗品为灰白色细晶结构多孔状物。极易溶于水，硫酸铝在纯硫酸中不能溶解（只是共存），在硫酸溶液中与硫酸共同溶解于水，所以硫酸铝在硫酸中溶解度就是硫酸铝在水中的溶解度。 用途：在造纸工业中作为松香胶、蜡乳液等胶料的沉淀剂，水处理中作絮凝剂，还可作泡沫灭火器的内留剂，制造明矾、铝白的原料，

		石油脱色、脱臭剂、某些药物的原料等。还可制造人造宝石及高级铵明矾。
氯化铝	AlCl_3	物化性质：氯化铝为无色透明晶体或白色而微带浅黄色的结晶性粉末。极易吸收水分并部分水解放出氯化氢而形成酸雾。易溶于水并强烈水解，溶液显酸性。也溶于乙醇和乙醚，同时放出大量的热。 用途：用作有机合成的催化剂，如石油裂解、合成染料、合成橡胶、合成洗涤剂、医药、香料等；用于制造农药、有机铝化合物、酞菁系有机颜料用催化剂、乙基苯制造用催化剂；用于金属冶炼、润滑油合成；食品级产品用作膨松剂、清酒等防变色剂及果胶的絮凝剂等
氯化铵	NH_4Cl	物化性质：氯化铵为无色晶体或白色颗粒性粉末无气味。味咸凉而微苦。吸湿性小。粉状氯化铵极易潮解，吸湿点一般在 76%左右，当空气中相对湿度大于吸湿点时，氯化铵即产生吸潮现象，容易结块。能升华(实际上是氯化铵的分解和重新生成的过程)而无熔点。相对密度 1.5274。折光率 1.642。低毒，半数致死量(大鼠，经口)1650mg/kg。有刺激性。加热至 350℃升华，沸点 520℃。易溶于水，微溶于乙醇，溶于液氨，不溶于丙酮和乙醚。盐酸和氯化钠能降低其在水中的溶解度。 用途：主要用于干电池、蓄电池、铵盐、鞣革、电镀、精密铸造、医药、照相、电极、粘合剂、酵母菌的养料和面团改进剂等。氯化铵简称"氯铵"，又称卤砂，是一种速效氮素化学肥料，含氮量为 24%~25%，属生理酸性肥料。
氯化钠	NaCl	物化性质：外观是白色晶体状，其来源主要是在海水中，是食盐的主要成份。易溶于水、甘油，微溶于乙醇、液氨；不溶于浓盐酸。在空气中微有潮解性。 用途：工业上用于制造纯碱和烧碱及其他化工产品，矿石冶炼，生活上可用于调味品。
硫酸钠 (芒硝)	Na_2SO_4	物化性质：单斜晶系，晶体短柱状，集合体呈致密块状或皮壳状等，无色透明，有时带浅黄或绿色，易溶于水。白色、无臭、有苦味的结晶或粉末，有吸湿性。外形为无色、透明、大的结晶或颗粒性小结晶。熔点: 884℃；沸点: 1404℃。 用途：化学工业用作制造硫化钠硅酸钠水玻璃及其它化工产品；造纸工业用于制造硫酸盐纸浆时的蒸煮剂；玻璃工业用以代替纯碱做助溶剂；纺织工业用于调配维尼纶纺丝凝固剂；用于有色金属冶金、皮革等方面。

3.1.2 工程主要建设内容及平面布置

3.1.2.1 工程主要建设内容

工程建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、办公生活设施等。其中。工程主体工程可划分为综合生产厂房和湿法精炼厂房；辅助工程主要包括一般固废和副

产品仓库、化学原料储罐区等；公用工程主要为供水、供电等；环保工程包括污水处理站、废气治理车间、一般固废仓库、危废仓库、事故水池等；办公生活设施包括办公楼和宿舍楼。

根据工程建设方案，综合生产厂房系租用格林沃特厂区东侧厂房二的中南部，厂房占地面积约 5600m²，该厂房原为格林沃特公司仓库和预留车间。本项目拟在综合生产厂房内设置物料预处理车间、火法车间及危废原料库等。湿法精炼厂房为本次新建，占地面积约 6900m²，拟设置湿法车间和精炼车间。工程办公生活设施系租用格林沃特厂区现有办公用房，本次不新建。其他辅助工程和公用工程均为本次新建。

工程主体工程生产车间功能详见表 3-6，工程主要构筑物详见表 3-7。

表 3-6 工程主体工程生产车间功能表

车间名称	主要设备	功能
物料预处理车间	制团机	1、制团工序；
火法车间	回转窑	1、焙烧；
湿法车间	溶解反应釜	1、溶解、置换等工序
精炼车间	电烘箱	1、产品的烘干工序

表 3-7 工程构筑物一览表

工程分类	名称		结构形式	面积(m ²)	数量	备注
主体工程	综合生产厂房	预处理车间	单层钢构	1000	1	租用格林沃特厂区东侧现有 2 号厂房
		火法车间	单层钢构	1800	1	
		危废原料库	单层钢构	3200	1	
		固体原料储存区	单层钢构	300	1	

	湿法精炼厂房	湿法车间 精炼车间	单层钢构	5600	1	本次新建厂房，位于南侧预留空地
辅助工程	<u>化学原料储罐区</u>		<u>单层钢构</u>	<u>400</u>	<u>1</u>	<u>本次新建，位于湿法精炼厂房西侧</u>
	<u>一般固废和副产品仓库</u>		<u>单层钢构</u>	<u>6600</u>	<u>1</u>	<u>本次新建，位于湿法精炼厂房南侧</u>
	<u>检测室</u>		<u>单层钢构</u>	<u>300</u>	<u>1</u>	<u>本次新建，位于湿法精炼厂房</u>
	<u>办公楼</u>		<u>混凝土钢构</u>	<u>2000</u>	<u>1</u>	<u>本次新建，位于拓思大门北侧</u>
	<u>研发中心</u>		<u>混凝土钢构</u>	<u>2000</u>	<u>1</u>	<u>本次新建，位于拓思大门南侧</u>
公用工程	<u>供水</u>		=	<u>142170m³/a</u>		<u>集聚区供水管网</u>
	<u>供电</u>		=	<u>2104 万 kw/h</u>		<u>集聚区供电部门</u>
环保工程	废气处理设施		预处理车间	废气集中处理装置		
			火法富集车间	废气集中处理装置		
			湿法及精炼车间	废气集中处理装置		
	污水处理站		-	1000	1	本次新建，位于湿法精炼厂房西侧
	一般固废仓库		单层钢构，地面做防腐防渗处理	3780	1	本次新建，位于湿法精炼厂房南侧
	危废仓库		单层钢构，地面做防腐防渗处理	400	1	位于综合生产厂房中东侧
	初期雨水收集池		混凝土浇筑防渗水池	100	1	本次新建，位于湿法精炼厂房外西南侧
	消防水池		混凝土浇筑防渗水池	100	1	本次新建，位于湿法精炼厂房外西南侧

3.1.2.2 工程平面布置

工程选址位于孟州市产业集聚区珠江大道 48 号，系租用河南省格林沃特环保科技有限公司东南角现有部分厂房及南侧空地进行生产建设，本项目建成后，厂区东西南北均与格林沃特厂区采用围墙隔开，单独建设。

根据厂区平面布置规划，项目厂区大门位于拓思厂区的东侧，人流、物流从东侧主出入口进出，且厂区道路通畅，便于物流转运。工程整个厂区可划分为生产区和办公区。其中，办公区包括办公楼和研发中心，分别位于大门的南北两侧，生产区位于厂区的东北侧格林沃特现有厂房以及南侧预留土地。从厂区平面布置可以看出，项目办公区与生产区分别布置在厂区的东西两侧，实现了办公与生产区的分离，项目平面

布置基本合理。

本项目所租用格林沃特厂区东侧的厂房二的中南部作为本次工程的综合生产厂房，该厂房屋为格林沃特废催化剂仓库及预留车间。项目所租用的综合生产厂房整体呈规则长方形，拟计划分为危废原料库、预处理车间和火法车间。其中，危废原料库位于综合车间的北部，预处理车间位于车间的西侧，南侧布设为火法车间。

工程拟在厂区南侧预留空地建设一座湿法精炼厂房和一座一般固废和副产品仓库。其中，湿法精炼厂房内拟布设管式炉车间、湿法车间和精炼车间，厂房西侧设计布置为污水处理站和废气治理车间、化学原料储罐区以及初期雨水收集池、消防水池等。

工程废水总排口位于拓思厂区东侧，大门的北侧。项目各生产环节布置流畅紧凑，符合工艺要求，项目平面布置较为合理。

厂区平面布置情况见图 3-1，综合生产厂房平面布置图见图 3-2，湿法精炼厂房平面布置见图 3-3。

图 3-1 项目厂区平面布置图

图 3-3 项目湿法精炼厂房平面布置图

3.1.3 工程主要设备

工程氧化铝载铂族金属催化剂生产线所需的设备主要有回转窑、洗砂机、压滤机、搪瓷反应釜等设备；废铈催化剂回收生产线设备主要有制团机、焚烧炉、球磨机等；废旧三元汽车催化剂回收生产线设备主要有雷蒙磨、破碎机、反应釜、电弧炉等设备；废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线设备主要有回转窑、破碎机、雷蒙磨等。根据生产需求，上述设备分别布设于预处理车间、火法车间、湿法车间及精炼车间等，其中，大部分为共用设备。此外，工程设备还包括原料储罐、去离子水设备、冷却塔、碱液喷淋吸收塔、多效蒸发器等公用设备及检测设备。

工程主要生产设备详见表 3-8。

表 3-8 工程主要生产设备一览表

工程名称	设备名称	型号及规格	单位	数量	用途	备注	位于车间
氧化铝载铂族金属催化剂	搪瓷反应釜		台	1	氧化铝小球与硫酸混合	氧化铝小球预处理工段	湿法车间
	搪玻璃碟片式冷凝器		台	1	与搪瓷反应釜配套使用，用于冷凝反应过程中产生的蒸汽		
							火法车间
	洗砂机	XL-1000	台	2	用于水洗脱落表面溶解层		预处理车间
	震动筛（独用设备）	RM510	台	2	与洗砂机配套使用		
	板框压滤机	XAW20/800	台	1	与搪瓷反应釜、洗砂机配套使用		湿法车间
	压滤泵		台	1	与板框机配套使用，用于向板框机输送物料	用于钒和铈提纯工段	精炼车间
	马弗炉	非标-	台	1	用于煅烧铈粉		精炼车间

	溶解反应釜	V=3 m ³	台	1	用于铈渣溶解、沉淀和置换等		湿法车间
	压滤机	XAW40/800	台	1	用于固液分离		
	搪瓷反应釜	K5000, V=5 m ³ , 7.5KW	台	2	用于铂钯溶解	用于铂钯提纯工段	湿法车间
	搪玻璃碟片式冷凝器	P2-20m ² , Ø1050×1590mm, F=20m ²	台	1	与搪瓷反应釜配套使用, 用于冷凝反应过程中产生的蒸汽		
	板框压滤机	XAW20/800	台	1	与搪瓷反应釜、洗砂机配套使用		
	压滤泵	50UHB-ZK-20-30, Q=20m ³ /h, H=40m	台	1	与板框机配套使用, 用于向板框机输送物料		
							精炼车间
							湿法车间
							精炼车间
						-	
						-	
	三足沉降式离心机	SSC400, 1.5KW	台	1	用于固液分离	-	湿法车间
废铈催化剂中铈的回收生产线	制团机	φ1600 , 3.5t/h	台	1	用于有机铈溶剂与面粉加工制团	废铈预处理及提纯工段	预处理车间
							火法车间
							预处理车间
							精炼车间
							湿法车间
							精炼车间
	强酸性阳离子树脂柱	Φ300×1200mm	只	3	用于净化铈溶液		

废旧三元汽车尾气净化催化剂生产线	鄂式破碎机	PFW	台	1	用于破碎三元催化剂	用于废三元汽车催化剂预处理	预处理车间
	高压悬辊雷蒙磨	3R2615	套	1	用于研磨三元催化剂		
	混样机	W-800	台	1	用于混合样品		
	搪瓷反应釜	K5000, V=5 m ³ , 7.5KW	台	1	用于湿法浸出	用于铂钯铑溶解提纯工段	湿法车间
	溶解置换釜	V=3 m ³	台	2	用于物料溶解、反应、置换等		
	搪玻璃碟片式冷凝器	P2-20m ² , Ø1050×1590mm, F=20m ²	台	4	与搪瓷反应釜配套使用		
	板框压滤机	XAW40/800	台	4	与搪瓷反应釜配套使用, 用于固液分离		
							精炼车间
						与废铈生产线共用	
	回转窑	-	-	-	用于焙烧工序	与其他生产线共用	火法车间
	双滚轮矿粉碾压搅拌机	JW750, 11KW	台	1	与电弧炉配套使用		
对辊压球机	LYQ0.5, 18.5KW	台	1	与电弧炉双滚轮矿粉碾压搅拌机配套使用			
萃取玻璃反应釜	80 L	台	6	用于 ICP 分析时	精炼车间		
废 VW Ti 基 SCR 催化剂的回收生产	压缩空气吹扫装置	DSR-40AV	台	1	用于吹灰工序	-	预处理车间
	鄂式破碎机	PFW	-	-	用于破碎废催化剂工序	与其他生产线共用	
	雷蒙磨	3R2615	-	-	用于研磨废催化剂工序		
	回转窑	-	-	-	用于焙烧工序工序		

线	搪瓷反应釜	K5000	台	2	用于钒钨钛溶解工序	用于钒钨钛湿法处理	湿法车间
	压滤机	XAW5/800	台	2	用于固液分离		
	水洗槽	-	个	1	用于水洗洗涤		
其他设备	<u>去离子水设备</u>	<u>10t/h, 电导率>10MΩ/cm²</u>	<u>套</u>	<u>1</u>	<u>采用反渗透工艺制备去离子水</u>	共用设备	污水处理站
							火法车间
	<u>风冷螺杆空压机</u>	<u>LG-1.2/8</u>	<u>台</u>	<u>1</u>	<u>-</u>		-
	水汽串联喷射真空机组	QSBZ-W-180	台	1	用于旋转蒸发仪、管式炉、蒸钎釜等气体引流的负压		精炼车间
检验设备	荧光检测仪	-	台	1	生产过程中固体原料成份分析	共用设备	检验室
	ICP 检测仪	-	台	1	生产过程中液体原料成份分析		

结合《产业结构调整指导目录》（2011 年本）（2013 年修正），工程设备均不属于限制或淘汰类。

3.1.4 工程废催化剂处置类别、处置范围、处置规模等

3.1.1.4 废催化剂的性质

根据企业的生产设计方案，工程所处置的废催化剂包括氧化铝载铂贵金属催化剂、有机铈废催化剂、废三元汽车催化剂和废 SCR 钒钨钛催化剂等四大类，根据《国家危险废物名录》（2016 年），上述回收的废催化剂均属于危险废物，危废代码类别为 HW50。

3.1.4.2 废催化剂处置类别回收原则

根据国家、河南省等相关危险废物管理政策，并结合当地环保政策及环境质量现

状，本着降低环境风险，最大限度的减少项目建设对环境质量的影响，确定以下回收和处置原则。

(1) 本着合理处置，就近回收原则，减少危废转移途径的原则，工程废催化剂处理回收对象应以焦作市及周边区域为主，严格按照河南省相关危废收集、转运规定执行。

(2) 鉴于拟建设厂址位于孟州市，孟州市属于铬污染控制区，本次应严格控制铬的产生与排放，工程应严格禁止回收含铬的废催化剂。

(3) 二噁英是一种无色无味、毒性严重的污染物，对人群及环境的危害较大。
鉴于拟建区域无二噁英的产生和排放，本着不新增区域环境空气污染物种类的原则，
要求工程建设过程中不得有二噁英的产生和排放。根据建设单位提供的废催化剂成分
分析报告，部分催化剂中含有有机物，但均未涉含氯化合物；工程生产过程包括有回
转窑焙烧及煅烧等工艺，煅烧的温度和氯元素的存在是产生二噁英的基本条件，且原
料中有盐酸、氯气等含氯物料，因此在高温煅烧后降温过程中可能生成二噁英，控制
二噁英的产生最有效、直接的方法是加强源头控制，评价要求严格控制废催化剂的种
类，不得回收处置含氯元素的废催化剂；同时在高温烟气中的污染物，参照《危险废
物焚烧污染控制标准》(GB18481-2001)对焚烧炉温度的控制要求，采用二燃室+半干
法工艺。二燃室采用天然气作为辅助燃料，温度 $\geq 1100^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ ；二燃
室的烟气经急冷装置、干燥室、活性炭吸附、喷淋洗涤除酸后进入布袋除尘器，最终
经 35m 高排气筒排放，以此来控制二噁英的产生和排放。

3.1.4.3 处置类别及来源

根据上述原则，建设单位应严格控制工程回收的废催化剂处置对象。工程拟回收废催化剂主要来源于河南省煤化集团、河南神马尼龙化工有限公司、河南省部分燃煤电厂等企业。根据《国家危险废物名录》(2016 年)，《危险废物鉴别标准》等，本项目回收所涉及的废催化剂均属于《国家危险废物名录》中的危险废物。

工程处置废催化剂种类及数量见表 3-9。

表 3-9 工程处理废催化剂种类表

工程名称	序号	废物类别	行业来源	危废代码	危废说明	危险特性
氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线	1	HW50 废催化剂	精炼石油产品制造	251-016-50	石油产品加氢精制过程中产生的废催化剂	T
	2			251-017-50	石油产品催化裂化过程中产生的废催化剂	T
	3			251-018-50	石油产品加氢裂化过程中产生的废催化剂	T
	4			251-019-50	石油产品催化重整过程中产生的废催化剂	T
废铈催化剂回收生产线	5	HW50 废催化剂	基础化学原料制造	261-151-50	树脂、乳胶、增塑剂、胶水/胶合剂生产过程中合成、酯化、缩合等工序产生的废催化剂	T
	6			261-154-50	聚乙烯合成过程中产生的废催化剂	T
	7			261-155-50	聚丙烯合成过程中产生的废催化剂	T
	8			261-156-50	烷烃脱氢过程产生的废催化剂	T
	9			261-157-50	乙苯脱氢生产苯乙烯过程中产生的废催化剂	T
	10			261-158-50	采用烷基化反应（歧化）生产苯、二甲苯过程中产生的废催化剂	T
	11			261-159-50	二甲苯临氢异构化反应过程中产生的废催化剂	T
	12			261-160-50	乙烯氧化生产环氧乙烷过程中产生的废催化剂	T
	13			261-161-50	硝基苯催化加氢法制备苯胺过程中产生的废催化剂	T
	14			261-162-50	乙烯和丙烯为原料，采用茂金属催化体系生产乙丙橡胶过程中产生的废催化剂	T
	15			261-163-50	乙炔法生产醋酸乙烯酯过程中产生的废催化剂	T
	16			261-164-50	甲醇和氨气催化合成、蒸馏制备甲胺过程中产生的废催化剂	T
	17			261-165-50	催化重整生产高辛烷值汽油和轻芳烃过程中产生的废催化剂	T
	18			261-166-50	采用碳酸二甲酯法生产甲苯二异氰酸酯过程中产生的废催化剂	T
	19			261-167-50	合成气合成、甲烷氧化和液化石油气氧化生产甲醇过程中产生的废催化剂	T
	20			261-169-50	异丙苯催化脱氢生产 α-甲基苯乙烯过程中产生的废催化剂	T
	21			261-170-50	异丁烯和甲醇催化生产甲基叔丁基醚过程中产生的废催化剂	T
	23			261-171-50	甲醇空气氧化法生产甲醛过程中产生的废催化剂	T

	<u>24</u>			<u>261-172-50</u>	<u>邻二甲苯氧化法生产邻苯二甲酸酐过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>25</u>			<u>261-173-50</u>	<u>二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>26</u>			<u>261-176-50</u>	<u>甲苯空气氧化生产苯甲酸过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>27</u>			<u>261-177-50</u>	<u>羟丙腈氨化、加氢生产 3-氨基-1-丙醇过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>28</u>			<u>261-178-50</u>	<u>β-羟基丙腈催化加氢生产 2-氨基丁烷过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>29</u>			<u>261-179-50</u>	<u>甲乙酮与氨催化加氢生产 2-氨基丁烷过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>30</u>			<u>261-180-50</u>	<u>苯酚和甲醇合成 2，6-二甲基苯酚过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>31</u>			<u>261-181-50</u>	<u>糠醛脱羰制备呋喃过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>32</u>			<u>261-182-50</u>	<u>过氧化法生产环氧丙烷过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>33</u>			<u>261-183-50</u>	<u>除农药以外其他有机磷化合物生产过程中产生的废催化剂</u>	<u>T</u>
<u>废三元汽车催化剂回收生产线</u>	<u>34</u>	<u>HW50 废催化剂</u>	<u>非特定行业</u>	<u>900-049-50</u>	<u>废汽车尾气净化催化剂</u>	<u>T</u>
	<u>35</u>			<u>900-048-50</u>	<u>废液体催化剂</u>	<u>T</u>
<u>废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线</u>	<u>36</u>	<u>HW50 废催化剂</u>	<u>环境治理</u>	<u>772-007-50</u>	<u>烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂</u>	<u>T</u>

主要来源意向单位见表 3-10。

表 3-10 拟回收的废催化剂来源情况表

序号	单位名称	主要产品	产品预计产量	废催化剂产生工段	废催化剂产生量	行业类别	废物代码
<u>1</u>	<u> </u>	<u>乙二醇</u>	<u>1000 万 t/a</u>	<u>水煤气加氢工段</u>	<u>2000t/a</u>	<u>煤化工</u>	<u>251-016-50</u>
<u>2</u>	<u> </u>	<u>尼龙</u>	<u>178.5 万 t/a</u>	<u>PA66 加氢</u>	<u>300 t/a</u>	<u>化工行业</u>	<u>251-016-50</u>
<u>3</u>	<u> </u>	<u>石油产品</u>	<u>500wt/a</u>	<u>加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整</u>	<u>2000 t/a</u>	<u>石油化工</u>	<u>251-016-50</u> <u>251-017-50</u> <u>251-018-50</u> <u>251-019-50</u>
<u>4</u>	<u> </u>	<u>石油产品</u>	<u>300 wt/a</u>	<u>加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整</u>	<u>1150 t/a</u>	<u>石油化工</u>	<u>251-016-50</u> <u>251-017-50</u> <u>251-018-50</u> <u>251-019-50</u>
<u>5</u>	<u> </u>	<u>石油产品</u>	<u>300 wt/a</u>	<u>加氢精制 催化裂解</u>	<u>1150 t/a</u>	<u>石油化工</u>	<u>251-016-50</u> <u>251-017-50</u>

	_____			加氢裂化 催化重整			<u>251-018-50</u> <u>251-019-50</u>
<u>6</u>	_____	石油产 品	<u>5 wt/a</u>	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	<u>100 t/a</u>	石油 化工	<u>251-016-50</u> <u>251-017-50</u> <u>251-018-50</u> <u>251-019-50</u>
<u>7</u>	_____	石油产 品	<u>4 wt/a</u>	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	<u>100t/a</u>	石油 化工	<u>251-016-50</u> <u>251-017-50</u> <u>251-018-50</u> <u>251-019-50</u>
<u>8</u>	_____	石油产 品	<u>4 wt/a</u>	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	<u>1000t/a</u>	石油 化工	<u>251-016-50</u> <u>251-017-50</u> <u>251-018-50</u> <u>251-019-50</u>
<u>9</u>	_____	石油产 品	<u>5 wt/a</u>	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	<u>100t/a</u>	石油 化工	<u>251-016-50</u> <u>251-017-50</u> <u>251-018-50</u> <u>251-019-50</u>
<u>10</u>	_____	基础化 学原料	<u>2 wt/a</u>	生产过程	<u>900t/a</u>	化工 行业	<u>261-163-50</u>
<u>11</u>	_____	基础化 学原料	<u>10 wt/a</u>	生产过程	<u>1100t/a</u>	化工 行业	<u>261-157-50</u> <u>261-158-50</u> <u>261-167-50</u> <u>261-173-50</u> <u>261-181-50</u>
<u>12</u>	_____	基础化 学原料	<u>2 wt/a</u>	生产过程	<u>800t/a</u>	化工 行业	<u>261-151-50</u>
<u>13</u>	_____	基础化 学原料	<u>970t/a</u>	生产过程	<u>100t/a</u>	化工 行业	<u>261-181-50</u>
<u>14</u>	_____	基础化 学原料	<u>1500t/a</u>	生产过程	<u>300t/a</u>	化工 行业	<u>261-181-50</u>
<u>15</u>	_____	基础化 学原料	<u>2Wt/a</u>	生产过程	<u>700t/a</u>	化工 行业	<u>261-151-50</u>
<u>16</u>	_____	废旧汽 车三元 催化器	每年约 <u>150 万台</u> 车辆	拆解汽车排 气系统	<u>7000t/a</u>	非特 定行 业	<u>900-049-50</u>
<u>18</u>	_____	电力	<u>4600WM</u>	烟气脱硝工 程	<u>2500t/a</u>	环境 治理	<u>772-007-50</u>
<u>19</u>	_____	电力	<u>600WM</u>	烟气脱硝工 程	<u>300t/a</u>	环境 治理	<u>772-007-50</u>
<u>20</u>	_____	电力	<u>870WM</u>	烟气脱硝工 程	<u>450t/a</u>	环境 治理	<u>772-007-50</u>
<u>21</u>	_____	电力	<u>1200MW</u>	烟气脱硝工 程	<u>600t/a</u>	环境 治理	<u>772-007-50</u>
<u>22</u>	_____	电力	<u>420WM</u>	烟气脱硝工 程	<u>200t/a</u>	环境 治理	<u>772-007-50</u>
<u>23</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工 程	<u>700t/a</u>	环境 治理	<u>772-007-50</u>

<u>24</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>25</u>	_____	电力	<u>600WM</u>	烟气脱硝工程	<u>300t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>26</u>	_____	电力	<u>600WM</u>	烟气脱硝工程	<u>300t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>27</u>	_____	电力	<u>2000WM</u>	烟气脱硝工程	<u>1000t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>28</u>	_____	电力	<u>2000WM</u>	烟气脱硝工程	<u>1000t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>29</u>	_____	电力	<u>600WM</u>	烟气脱硝工程	<u>300t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>30</u>	_____	电力	<u>420WM</u>	烟气脱硝工程	<u>200t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>31</u>	_____	电力	<u>600WM</u>	烟气脱硝工程	<u>300t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>32</u>	_____	电力	<u>1200WM</u>	烟气脱硝工程	<u>600t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>33</u>	_____	电力	<u>1200WM</u>	烟气脱硝工程	<u>600t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>34</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>35</u>	_____	电力	<u>1200WM</u>	烟气脱硝工程	<u>600t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>36</u>	_____	电力	<u>2100WM</u>	烟气脱硝工程	<u>1100t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>37</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>38</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>39</u>	_____	电力	<u>600WM</u>	烟气脱硝工程	<u>300t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>40</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>41</u>	_____	电力	<u>1200WM</u>	烟气脱硝工程	<u>600t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>42</u>	_____	电力	<u>1200WM</u>	烟气脱硝工程	<u>600t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>43</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>44</u>	_____	电力	<u>2600WM</u>	烟气脱硝工程	<u>1200t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>45</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>46</u>	_____	电力	<u>1320WM</u>	烟气脱硝工程	<u>700t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>
<u>47</u>	_____	电力	<u>1200WM</u>	烟气脱硝工程	<u>600t/a</u>	环境治理	<u>772-007-50</u>

<u>48</u>	_____	<u>电力</u>	<u>600WM</u>	<u>烟气脱硝工程</u>	<u>2500t/a</u>	<u>环境治理</u>	<u>772-007-50</u>
<u>49</u>	_____	<u>电力</u>	<u>870WM</u>	<u>烟气脱硝工程</u>	<u>300t/a</u>	<u>环境治理</u>	<u>772-007-50</u>
<u>50</u>	_____	<u>电力</u>	<u>1200WM</u>	<u>烟气脱硝工程</u>	<u>700t/a</u>	<u>环境治理</u>	<u>772-007-50</u>
<u>51</u>	_____	<u>电力</u>	<u>约5000WM</u>	<u>烟气脱硝工程</u>	<u>600t/a</u>	<u>环境治理</u>	<u>772-007-50</u>

根据上述统计的部分数据，目前，河南省内氧化铝载铂族贵金属废催化剂产生量约合 7000t/a，废三元汽车催化剂年产生量约合 7000t/a，废铈催化剂约合 3900t/a，废钒钨钛基 SCR 催化剂约合 22950t/a，因此项目建设具有相应的原料来源。

3.1.4.4 废催化剂回收来源、数量及成份分析

工程建设年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目，拟回收的废催化剂包括 3500 吨氧化铝载铂族金属催化剂，1500 吨废铈催化剂，5000 吨废三元汽车催化剂及 5000 吨废钒钨钛基 SCR 催化剂。

氧化铝载铂族贵金属催化剂主要为湿粉状，是以氧化铝为载体，包括氧化铝载铂、氧化铝载钼、氧化铝载钨、氧化铝载铈等单一组分形式的催化剂以及氧化铝载铂钼、氧化铝载钨铈等两种或两种以上的混合型催化剂，主要用于化工和石油精炼等行业加氢精制、催化裂化、加氢裂化、催化重整等生产过程。工程以氧化铝载钨铈和氧化铝载铂钼为主的混合型催化剂为主要回收原料。其中，氧化铝载钨、载铈和氧化铝载钨铈组合回收比例为 3.5: 3.5: 3；氧化铝载铂、载钼和氧化铝载铂钼组合回收比例为 3.5: 3.5: 3。工程拟回收处理氧化铝载铂族贵金属废催化剂 3500t/a。

废有机铈催化剂主要是以有机铈为主，废铈催化剂中 Rh 含量一般在 0.3%~1.0%，其余为大量的高沸点副产物、醛的缩聚物和少量的 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等金属离子。工程回收的废铈催化剂主要用于环丙烷化反应、烯烃加氢甲酰化反应、闭环反应等有机合成用均相催化剂辛酸铈；低压丙烯氢甲酰化羰基合成丁辛醇工艺核心母体均相催化剂乙酰丙酮三苯基膦羰基铈；化工行业前驱体材料、有机合成催化剂硫酸铈、氢氧化铈、三氯化铈、醋酸铈等工业用途铈系化合物等行业的生产过程。工程拟回收处理废铈催化剂 1500t/a。

废三元汽车催化剂主要是以堇青石蜂窝陶瓷为载体、活性氧化铝为涂层，涂载贵

金属铂、钯、铑等活性组分。铂、钯的作用是把汽车尾气中的碳氢化合物和 CO 转化为水和 CO₂，而铑的作用在于将 NO_x 转化为氮气。工程回收的废催化剂主要用于废旧汽车尾气净化等行业的催化过程。工程拟回收处理废三元汽车催化剂 5000t/a。

废钒钨钛基 SCR 催化剂主要成份是钒、钨、钛等，收集的废催化剂主要用于煤电厂等各行业脱硝工序的的催化过程。工程拟回收处理废钒钨钛基 SCR 催化剂 5000t/a。

3.1.4.5 废催化剂成份分析

为了解废催化剂的成份、含量及处理后可能造成的污染，本次环评采用实测的分析方式获取废催化剂成份分析数据，针对每类废催化剂的组分元素进行分析测定，本次委托中国科学院上海微系统与信息科技研究所对对氧化铝载铂族贵金属催化剂、有机铑废催化剂、废旧汽车三元催化剂和废 SCR 脱硝催化剂进行抽样检测，本次抽样样品来源详见表 3-11。

表 3-11 废催化剂样品来源表

序号	单位名称	主要产品	废催化剂产生工段	样品编号	催化剂类别	废物代码
1	煤化集团	乙二醇	水煤气加氢工段	样品 1/2	氧化铝载铑催化剂	251-016-50
2	化工公司	尼龙	PA66 加氢	样品 1/2	氧化铝载钨催化剂	251-016-50
3	炼油厂	石油产品	加氢精制	样品 1/2	氧化铝载钨铑催化剂	251-016-50
4	中原石化	石油产品	催化裂解	样品 1/2	氧化铝载铂催化剂	251-017-50
5	石油天然气公司信	石油产品	加氢裂化	样品 1/2	氧化铝载钯催化剂	251-018-50
6	石油公司信	石油产品	催化重整	样品 1/2	氧化铝载铂钯催化剂	251-019-50
7	报废汽车	废旧汽车三元催化器	拆解汽车排气系统	样品 1/2	废旧三元汽车催化剂	900-049-50
8	化工有限公司	基础化学原料	二甲苯生产过程	样品 1	有机铑废催化剂	261-158-50
9			甲醇生产过程	样品 2		261-167-50
10	电厂	电力	烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂	样品 1	废 SCR 脱硝催化剂	772-007-50
11	电厂			样品 2		772-007-50

根据检测结果,废催化剂成份分析数据统计详见表 3-12~3-14,检测报告详见附件。

表 3-12 氧化铝载铂族金属催化剂成份表

成分 样品 催化剂		<u>Al₂O₃</u>	<u>SiO₂</u>	<u>MgO</u>	<u>CeO₂</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>La₂O₃</u>	<u>ZrO₂</u>	<u>TiO₂</u>	<u>Ru</u>	<u>MnO</u>	<u>CaO</u>
氧化 铝载 钨催 化剂	样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	：	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>Ga₂O₃</u>	<u>K₂O</u>	<u>I</u>	<u>V₂O₅</u>	<u>BaO</u>	<u>N</u>	<u>Cl</u>	<u>Cd</u>	<u>Hg</u>
	样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	：	<u>Pb</u>	<u>Cr</u>	<u>Ni</u>	<u>Zn</u>	：	：	：	：	：	：	：
	样品一	_____	_____	_____	_____	：	：	：	：	：	：	：
	样品二	_____	_____	_____	_____	：	：	：	：	：	：	：
成分 样品 催化剂		<u>Al₂O₃</u>	<u>SiO₂</u>	<u>MgO</u>	<u>CeO₂</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>La₂O₃</u>	<u>ZrO₂</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MnO</u>	<u>Ir</u>
氧化 铝载 铈催 化剂	样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	：	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>	<u>Ga₂O₃</u>	<u>K₂O</u>	<u>I</u>	<u>V₂O₅</u>	<u>Yb₂O₃</u>	<u>Nd₂O₃</u>	<u>N</u>	<u>Cl</u>	<u>Cd</u>
	样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
	：	<u>Hg</u>	<u>Pb</u>	<u>Cr</u>	<u>Ni</u>	：	：	：	：	：	：	：
	样品一	_____	_____	_____	_____	：	：	：	：	：	：	：
	样品二	_____	_____	_____	_____	：	：	：	：	：	：	：
成分 样品 催化剂		<u>Al₂O₃</u>	<u>SiO₂</u>	<u>MgO</u>	<u>CeO₂</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>La₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MnO</u>	<u>Ir</u>	<u>Ru</u>

[illegible]

	样品二	未检出	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
氧化 铝载 铂、 钯催 化剂	成分 样品 催化剂	<u>Al</u>	<u>Si</u>	<u>Mg</u>	<u>O</u>	<u>Fe</u>	<u>Ca</u>	<u>S</u>	<u>Pd</u>	<u>Pt</u>	<u>N</u>	<u>Cl</u>
	样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	未检出	未检出
	样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	未检出	未检出
	=	<u>Cd</u>	<u>Hg</u>	<u>Pb</u>	<u>Cr</u>	<u>Ni</u>	<u>Zn</u>	=	=	=	=	=
	样品一	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	=	=	=	=	=
	样品二	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	=	=	=	=	=

表 3-13 有机铈废催化剂成份表

成份	<u>乙醇</u>	<u>乙酸乙酯</u>	<u>辛酸</u>	<u>辛酸乙酯</u>	<u>辛酸丁酯</u>	<u>Rh</u>	<u>Na</u>	<u>Fe</u>	<u>Ca</u>	<u>Al</u>	<u>K</u>
样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
成份	<u>Sn</u>	<u>N</u>	<u>Cl</u>	<u>Cd</u>	<u>Hg</u>	<u>Pb</u>	<u>Cr</u>	<u>Ni</u>	<u>Zn</u>	=	=
样品一	<u>0.3408</u>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	=	=
样品二	<u>0.3412</u>	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 3-14 废三元汽车催化剂成份表

成份	<u>Al₂O₃</u>	<u>SiO₂</u>	<u>MgO</u>	<u>CeO₂</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>La₂O₃</u>	<u>TiO₂</u>	<u>CaO</u>	<u>MnO</u>	<u>Pt</u>	<u>Pd</u>	<u>Rh</u>	<u>Na₂O</u>	<u>SO₃</u>
样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	-
成份	<u>K₂O</u>	<u>Yb₂O₃</u>	<u>Nd₂O₃</u>	<u>N</u>	<u>Cl</u>	<u>Cd</u>	<u>Hg</u>	<u>Pb</u>	<u>Cr</u>	<u>Ni</u>	<u>Zn</u>	<u>N</u>	<u>Cl</u>	-
样品一	_____	_____	_____	未检出	未检出	未检出	未检出	<u>≤0.001</u>	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-

样品二	_____	_____	_____	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	未检出	∶

表 3-15 废 SCR 脱硝催化剂成份表

成份	<u>Al₂O₃</u>	<u>SiO₂</u>	<u>Fe₂O₃</u>	<u>CaO</u>	<u>MgO</u>	<u>K₂O</u>	<u>Na₂O</u>	<u>TiO₂</u>	<u>V₂O₅</u>	<u>Nb₂O₅</u>	<u>P₂O₅</u>	<u>WO₃</u>	<u>S</u>	<u>Sr</u>
样品一	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
样品二	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
成份	<u>Mn</u>	<u>Li</u>	<u>Co</u>	<u>Cu</u>	<u>Cd</u>	<u>Pb</u>	<u>Cr</u>	<u>Ni</u>	<u>Zn</u>	<u>Hg</u>	<u>N</u>	<u>Cl</u>	∶	∶
样品一	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	未检出	未检出	未检出	∶	∶
样品二	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	<u>≤0.001</u>	未检出	未检出	未检出	∶	∶

根据建设单位提供的废催化剂成分检测报告分析，项目所回收的氧化铝载铂族金属废催化剂以 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 为主要成分，包含铂、钯、钨、铼等贵金属以及少量的氧化镧、氧化锆等稀有元素；有机铈废催化剂是以乙醇、辛酸等挥发性有机物为主要成分以及包括铈等贵金属以及少量的钠、铁等贱金属；废旧汽车三元催化剂是以 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 等为主要成分，包括铂钯铈等贵金属，以及少量的氧化铈、氧化锆、氧化镧等稀有元素；废 SCR 脱硝催化剂是以二氧化钛、三氧化钨、五氧化二钒等为主要成分，还包括少量氧化铁、氧化铝、氧化硅、氧化钙、氧化镁等金属氧化物。

根据废催化剂组份分析检测报告可知：一、工程所检测的废催化剂中氯元素及氮元素均未检出；二、氧化铝载钨铈铂钯催化剂和废有机铈催化剂中铅、镉、镍、铬、汞等重金属均未检出；三、废三元汽车催化剂中检测出重金属铅元素，结果表征为<0.001%，废 SCR 脱硝催化剂中检测出铅、镉、镍及铬等重金属元素，结果表征为<0.001%，其余相应重金属元素均未检出。经咨询检测单位，表征<0.001%即为 10ppm 级别以下；凡是检测结果低于 10ppm 的，均以<0.001%进行表征。鉴于重金属含量属微量的 ppm 级别，且根据工程分析，极微量的重金属随着固废进入电弧炉进行熔炼最终形成金属玻璃态熔炼渣作为一般工业固废进行处理不外排，因此本次环评不予考虑。

3.1.5 废催化剂收集、运输、储存、处理和技术可行性

（1）废催化剂的收集

工程回收的废催化剂属于危险废物，接收的废催化剂应当符合本项目“废催化剂的危险废物类别、代码”，并且样品必须预先检测，检测结果需符合本项目的回收原则，否则不得接收。

本项目回收的氧化铝载铂族贵金属催化剂应使用含有内衬的编织袋装，废铈催化剂溶液采用含有内衬的桶装，废三元汽车催化剂和废钨钨钛催化剂均采用袋装。危险废物产生单位必须根据《危险废物贮存污染控制标准》（18597-2001）中的要求规范危险废物的包装和标识，杜绝跑、冒、滴、漏现象，且包装物与标识一致。回收的废催化剂由企业委托具有危废运输资质的单位上门接收，应配置专职危险品驾驶员和押运员，各类资质和证照齐全，严格执行《固体废弃物与染污环境防治法》、《危险废物转

移联单管理办法》、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)等规定和规范的要求办理相关报批、转移手续后,本项目方才允许接收;否则,不予接收该产生单位的危险废物。

(2) 废催化剂运输

本项目废催化剂的收集运输均委托具有危废运输资质的专业运输车队采用全密闭危废专用运输车辆运输。危险废物在交换转移审批办理过程中需要提交运输单位的资质、委托运输协议等材料。危险废物的贮存和转运按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行,不超范围、超量转移固体废物。在转移危险废物前当向所在地市环保部门报告,同时将预期到达时间及路线向环保部门报告。每批固体废物转移完成后,及时记录在案,并将危险废物转移联单提交环保部门备案。

本项目危险废物的运输,严格按照《道路危险货物运输管理规定》(中华人民共和国交通运输部令 2013 年第 2 号)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)等危险废物运输的有关规定进行,基本原则如下:

①危险废物运输车辆配备与废物特征及运输量相符,兼顾安全可靠性和经济合理性,确保危险废物收集运输正常化。

②危险废物转运前检查危险废物转移联单,核对品名、数量和标志等。

③危险废物转运前检查转运设备和盛装容器的稳定性、严密性,不超装、超载,确保运输途中不会破裂、倾倒和溢流。

④本项目所接受的危险废物范围范围较广,但是由于公路交通发达,收集范围内的危险废物均可在一两日内运输到达。因此,本项目收集范围内不设中转站临时贮存。

⑤制定合理、完善的废物收运计划,选择最佳废物收运时间,运输路线力求最短、对沿路影响小,运输线路应最大程度避开人口密集区域、交通拥堵道路和水源保护区、环境敏感区等行驶,不进入危险废物运输车辆禁止通行的区域,减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

⑥收运过程中特别避免发生意外事故造成二次污染,并制定必要的应急处理计划和应急预案,运输车辆配备必要的工具和联络通讯设备(车载 GPS 定位跟踪系统等),以便发生意外事故时及时采取措施,消除或减轻对环境的污染危害。

（3）废催化剂接收

危险废物接收要求严格行危险废物转移联单制度，现场交接时应认真核对危险废物的数量、种类、标识等，并确认与危险废物转移单是否相符，并对接收的废物及时登记，将进厂废物的数量、重量等有关信息输入计算机管理系统。

厂区需对接收的每种类别、每批次的废催化剂进行相关的检测分析。

①厂区对接收的每种类别废催化剂进行特征分析

本项目回收的每种废催化剂，均应委托有资质的第三方检测单位对其成份进行检测分析，检测结果应满足回收原则要求，否则不予接收。

②厂区对接收的每批次废催化剂进行常规分析

评价要求项目设置化验室对每批次回收的废催化剂的贵金属含量、重金属元素含量、有机物含量以及氯化物含量等进行严格检测。根据检测数据，对照相应的浓度限值，一旦结果超过限值，则拒绝接收该废催化剂的处置业务。为了避免生产过程中出现二噁英以及重金属等物质，评价要求建设单位从原料采取控制措施，回收的催化剂进场贮存前要求必须经取样分析其含氯量和铅、汞、铬、镉及砷的含量，建立健全的数据库，杜绝一切含氯及重金属铅、汞、铬、镉及砷的物料进入厂区内。从根本上降低回收物料源被含氯物质和重金属污染物，严禁含氯物质进入焚烧炉。尤其重视原料供应，化工行业回收的催化剂应经过含氯化合物和重金属的检测，禁止回收制药行业的催化剂，争取从源头上避免二噁英的产生和重金属物质的污染。

（4）废催化剂储存

废催化剂运输到厂区内后，由专人负责运送到危废原料贮存仓库内暂存，不同批次、不同类别的废催化剂分开堆放。本项目拟采取如下措施：

①回收的废催化剂按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防雨、防火、防晒、防渗、防扬尘等装置。贮存设施配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

②厂区内废催化剂输送过程中，确保固废包装的完好和密封，并固定好，避免危险废物的洒落从而引起扬尘或挥发性气体的逸散。

③危险废物贮存期限符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规

定。各类废催化剂的贮存时限不得超过一年。

④危险废物贮存单位建立危险废物贮存的台帐制度，危险废物出入库交接记录内容参照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012)附录 C 执行。

⑤危险废物贮存库房根据《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设立专用标志；按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等相关设计规范进行建设，做好“三防”措施；贮存库房地面要求采用坚固防渗材料建造，在地面设置环氧树脂进行处理，满足渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s；并设置独立的堵截泄露的裙脚和消防设置。地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

（5）废催化剂包装

危险废物收集时要求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危险废物的包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要求与危险废物相容，根据危险废物特性选择钢、铝、塑料等相应材质。

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要求不混合包装。

③危险废物包装要求能够有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

④危险废物应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装，包装好的危险废物设置相应的标签，标签信息填写完整翔实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后按危险废物进行管理和处置。

本项目设计原则上按照原料不落地的要求进行设计，危险废物进厂前应按照相应的袋装或桶装进行包装，盛装危险废物的容器及材质满足相应的强度要求，容器必须完好无损，且材质和衬里与废物不相互反应，防水性能良好。包装好的危险废物进厂后分别分类暂存于危险废物原料库内。

3.1.6 工程其他主要原辅材料及能源消耗

工程氧化铝载铂族金属催化剂生产线所需的原辅材料包括硫酸、盐酸、氯化铵、氨水、氯酸钠、液氯、氢氧化钠、过氧化钠、甲酸等；废铈催化剂中铈的回收生产线

所需原辅材料包括面粉、氯化钠、液氯、盐酸、氢氧化钠、液氢等；废旧三元汽车尾气净化催化剂生产线主要原辅材料包括工业盐酸、硫酸、硝酸、氨水、液氯、氯化铵、氢氧化钠、甲酸、萃取剂等；废钒钨钛基 SCR 催化剂生产线主要原辅材料有碳酸钠、硫酸、氯化钙、氯化铵等。工程能源消耗主要是水、电、天然气等。

工程原辅材料消耗见表 3-16，主要化学原辅材料及中间产物的性质见表 3-17。

表 3-16 工程原辅材料消耗一览表

工程名称	原辅材料名称	形态	年用量 (t/a)	贮存位置	最大储存量 (t/a)	贮存方式
氧化铝载铂族金属催化剂的回收生产线	氧化铝载铂族废催化剂	颗粒球状	3500	危废原料库	20	袋装堆存
		液态	931.23	化学原料储罐区	588.8	2 个 200m ³ 储罐
	30%盐酸	液态	2063.32		367.75	2 个 200m ³ 罐装
	20%氨水	液态	118.69		14.77	1 个 20m ³ 储罐
				原料库房		
	氯化铵	固态	7.29		8	袋装堆存
	氢氧化钠	固态	797.67		135	桶装
废铈催化剂中铈的回收工艺生产线	废铈催化剂	液体	1500	危废原料库	10	桶装
	面粉	固态	1050		100	袋装堆存
	氯化钠	固态	20.43		2	袋装堆存
废三元汽车尾气净化催化剂的回	废三元汽车尾气催化剂	蜂窝柱状	5000	危废原料库	100	袋装堆存
	30%盐酸	液态	7124.11	化学原料储罐区	367.75	与上共用
		液态	408.98		588.8	与上共用
	68%硝酸	液态	101.1		22.48	与上共用

收						
	—	固体	<u>171.67</u>	原料库房	<u>22</u>	袋装堆存
	甲酸	液体	<u>22.96</u>		<u>0.8</u>	4 个 200L 桶装
	氯化铵	固体	<u>17.75</u>		<u>8</u>	袋装堆存
	10%氢氧化钠	液体	<u>1240.06</u>		<u>135</u>	桶装
废 VWT i 基 SCR 催化 剂的 回收 生产 线				危废原料 库		
	碳酸钠	固态	<u>11859</u>	化学原料 储罐区	<u>1200</u>	袋装堆存
	98%硫酸	液态	<u>10477.5</u>		<u>588.8</u>	与上共用
	30%盐酸	液态	<u>401.96</u>	原料库房	<u>367.75</u>	与上共用
	27.5%双氧水	液态	<u>76</u>		<u>20</u>	桶装
	—	固态	<u>926.72</u>		<u>124</u>	袋装堆存
	—	固态	<u>25.5</u>		<u>8</u>	袋装堆存
其他	氢氧化钠	固态	<u>161.55</u>	原料库房	<u>135</u>	桶装
	氧化钙	固态	<u>1801.84</u>		<u>180</u>	袋装堆存
	—	固态	<u>90.1</u>		<u>10</u>	袋装堆存
能源	—	固态	<u>2402.46</u>		<u>9.3</u>	袋装堆存
	水	<u>m³/a</u>	<u>142170</u>	集聚区供水管网		
	电	<u>万 kw/h</u>	<u>1052</u>	集聚区供电管网		
	天然气	<u>万 m³/a</u>	<u>479.76</u>	集聚区天然气管网		

表 3-17 工程原辅材料物化性质一览表

原料名称	分子式	化学性质
盐酸	HCl	物化性质：熔点(℃)：-114.8(纯 HCl)，沸点(℃)：90(30%溶液)；相对密度(水=1)：1.20，相对蒸气密度(空气=1)：1.26；饱和蒸气压(kPa)：30.66(21℃)，HCL（气体）极易溶于水，水溶性 72g/100ml（20℃），溶于碱液。 毒性：中毒，大鼠 LC₅₀3124ppm/h。接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症皮肤损害。

		危险特性：不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。
浓硫酸	H ₂ SO ₄	物化性质：俗称坏水，质量分数大于或等于 70%的硫酸溶液，是一种具有高腐蚀性的强矿物酸。浓硫酸在浓度高时具有强氧化性，这是它与普通硫酸或普通浓硫酸最大的区别之一。同时它还具有脱水性，强氧化性，强腐蚀性，难挥发性，酸性，吸水性等。常用的浓硫酸中 H₂SO₄ 的质量分数为 98.3%，其密度为 1.84g/cm³，其物质的量浓度为 18.4mol/L。98.3%时，熔点：10℃;沸点：338℃。 危险特性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。 毒性：属中等毒类。急性毒性：LD₅₀2140mg/kg(大鼠经口)；LC₅₀320mg/m³，2 小时(小鼠吸入)。
氯酸钠	NaClO ₃	物化性质：常温下为无色结晶或白色颗粒。无气味。约 300℃时释放出氧气，较高温度全部分解。密度 2.490g/cm³。熔点 255℃。易溶于水，0℃在水中的溶解度为 79g。溶于乙醇、甘油、丙酮、液氨。有强氧化性。与有机物或还原性物质摩擦或撞击能引起烧或爆炸。常压下加热至 300℃以上易分解放出氧气。在中性或弱碱性溶液中氧化力非常低，但在酸性溶液中或有诱导氧化剂和催化剂(如硫酸铜)存在时，则是强氧化剂。与酸类(如硫酸)作用放出二氧化氯。有极强的氧化力。与硫、磷和有机物混合或受撞击，易引起燃烧和爆炸。易潮解。 毒性：低毒，半数致死量(大鼠，经口) LD50：1200mg/kg，对皮肤和黏膜有局部刺激作用。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。包装密封。应与易(可)燃物、还原剂、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。
氯化铵	NH ₄ Cl	物化性质：无色晶体或白色颗粒性粉末无气味。味咸凉而微苦。吸湿性小。粉状氯化铵极易潮解，吸湿点一般在 76%左右，当空气中相对湿度大于吸湿点时，氯化铵即产生吸潮现象，容易结块。能升华(实际上是氯化铵的分解和重新生成的过程)而无熔点。相对密度 1.5274。折光率 1.642。加热至 350℃升华，沸点 520℃。易溶于水，微溶于乙醇，溶于液氨，不溶于丙酮和乙醚。盐酸和氯化钠能降低其在水中的溶解度。 毒性：低毒，半数致死量(大鼠，经口)LD50:1650mg/kg。有刺激性。 储运：应储存在阴凉、通风、干燥的库房内，注意防潮。避免与酸类、碱类物质共储混运。运输过程中要防雨淋和烈日曝晒。装卸时要小心轻放，防止包装破损。失火时，可用水、沙土、二氧化碳灭火器扑救。
氨水	NH ₃ ·H ₂ O	性质：氨气的水溶液，有强烈刺鼻气味，具弱碱性。性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。pH 值：11.7(1%溶液)；熔点(℃)：-58(25%溶液)；沸点(℃)：38(25%溶液)；相对密度(水=1)：0.91(25%溶液)；相对蒸气密度(空气=1)：0.6~1.2；饱和蒸气压(kPa)：6.3(25%溶液，20℃)；辛醇/水分配系数：-2.660；溶解性：溶于水、乙醇。 毒性：中等毒，人体口经 LDLo:43mg/kg; 人体吸入 LCLo: 5000ppm;

		人体吸入 TCLo: 408ppm; 小鼠口经 LD50: 350mg/kg; 小鼠皮下 LDLo: 160mg/kg; 小鼠静脉 LD50: 91mg/kg; 小猫口经 LDLo: 750mg/kg; 小兔皮下 LDLo: 200mg/kg; 大鼠经口 LD50: 350mg/kg。 存储方法: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 32℃, 相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
双氧水	H ₂ O ₂	性质: 外观为无色透明液体, 是一种强氧化剂, 溶于水、醇、乙醚, 不溶于苯、石油醚。纯过氧化氢是淡蓝色的粘稠液体, 熔点-0.43℃, 沸点 150.2℃, 纯的过氧化氢其分子构型会改变, 所以熔沸点也会发生变化。凝固点时固体密度为 1.71g/cm³, 密度随温度升高而减小。它的缔合程度比 H₂O 大, 所以它的介电常数和沸点比水高。纯过氧化氢比较稳定, 加热到 153℃ 便猛烈的分解为水和氧气。 毒性: 低毒, 急性毒性: LD50: 4060mg/kg (大鼠经皮); LC50: 2000mg/m³, 4 小时 (大鼠吸入)。 危险特性: 爆炸性强氧化剂。过氧化氢自身不燃, 但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定, 在碱性溶液中极易分解, 在遇强光, 特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时, 开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物, 在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸, 放出大量的热量、氧和水蒸气。浓度超过 74% 的过氧化氢, 在具有适当的点火源或温度的密闭容器中, 会产生气相爆炸。 用途: 化学工业用作生产过硼酸钠、过氧乙酸等的原料, 酒石酸、维生素等的氧化剂。医药工业用作杀菌剂、消毒剂, 以及生产福美双杀虫剂和 401 抗菌剂的氧化剂。印染工业用作棉织物的漂白剂, 还原染料染色后的发色剂。用于生产金属盐类或其他化合物时除去铁及其他重金属。高浓度的过氧化氢可用作火箭动力燃料。
液氢	H ₂	物化性质: 氢气是无色并且密度比空气小的气体 (在各种气体中, 氢气的密度最小, 标况下, 1 升氢气的质量是 0.0899 克, 相同体积比空气轻得多)。因为氢气难溶于水, 所以可以用排水集气法收集氢气。在 101 千帕压强下, 温度-252.87℃ 时, 氢气可转变成无色的液体; -259.1℃ 时, 变成雪状固体。常温下, 氢气的性质很稳定, 不容易跟其它物质发生化学反应。但当条件改变时 (如点燃、加热、使用催化剂等), 如氢气被钯或铂等金属吸附后具有较强的活性 (特别是被钯吸附)。金属钯对氢气的吸附作用最强。当空气中的体积分数为 4%-75% 时, 遇到火源, 可引起爆炸。 危险特性: 与空气混合易爆; 易燃; 火场释放水蒸汽。 储运方式: 库房通风低温干燥; 与氧化剂分开存放。 用途: 航天工业用作高能推进剂; 用于气相色谱载气、氢火焰检测器的燃烧瓶、电子管、半导体材料、集成电路等; 用于石油炼制和

		石油化工的各种工艺过程。化学工业中用作合成氨、聚氯乙烯、辛醇、油脂硬化、过氧化氢等产品的原料。冶金工业中用于金属切割，焊接的氢氧焰，有色金属钨、钼、钛等的生产，高纯氢气在加工中还用作还原气和保护气。电子工业中，高纯氢气用于电子材料、半导体材料和器件、集成电路以及电真空器件的生产。
液氯	Cl ₂	物化性质：液氯化学名称液态氯，为黄绿色的油状液体，有毒，在15℃时比重为1.4256，在标准状况下，沸点为-34.6℃，凝固点为-101.5℃。在水分存在下对钢铁有强烈腐蚀性。 毒性：属高毒类，LC50：293ppm 1小时(大鼠吸入) 危害特性：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。 包装：用1000kg，500kg的钢瓶包装，液氯钢瓶应按<<氯瓶安全监察规程>>的规定进行外部涂色、书写字样和检验钢印标记;或采用25吨/罐的槽车罐装。液氯属剧毒品，违规编号：23002。应储存在阴凉、通风的库房中，专库专储。切勿与易燃物，易爆物及氨气共储或拼车运输。 用途：液氯一般气化后使用，用途较为广泛，为强氧化剂，用于纺织、造纸工业的漂白，自来水的净化、消毒，镁及其它金属的炼制，制取农药、洗涤剂、塑料、橡胶、医药等各种含氯化合物。化工生产中，由聚乙烯与液氯合成为聚氯乙烯、氯化聚乙烯。
氢氧化钠	NaOH	物化性质：俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有很强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。纯品是无色透明的晶体。密度2.130g/cm³，熔点318.4℃，沸点1390℃。工业品含有少量的氯化钠和碳酸钠，是白色不透明的晶体。有块状，片状，粒状和棒状等。氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油;不溶于丙醇、乙醚。在高温下对碳钢也有腐蚀作用。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与酸类起中和作用而生成盐和水。 毒性：LD50：500mg/kg（兔，经口） 包装：固体氢氧化钠装入0.5mm厚的钢桶中严封，每桶净重不超过100kg;塑料袋或二层牛皮纸袋外全开口或中开口钢桶;螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶(罐)外普通木箱;螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶(罐)外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱;镀锡薄钢板桶(罐)、金属桶(罐)、塑料瓶或金属软管外瓦楞纸箱。包装容器要完整、密封，有明显的“腐蚀性物品”标志。 用途：广泛用于造纸、肥皂、染料、人造丝、制铝、石油精制、棉织品整理、煤焦油产物的提纯，以及食品加工、木材加工及机械工业等方面。

过氧化钠	Na_2O_2	物化性质：过氧化钠是钠在氧气或空气中燃烧的产物之一，纯品过氧化钠为白色，但一般见到的过氧化钠呈淡黄色，原因是反应过程中生成了少量超氧化钠。溶于稀酸、水和乙醇，不溶于碱。密度为 2.805g/cm^3，熔点为 460°C，沸点 657°C。 危险特性：遇水产生氧气及大量热量，量大可爆炸。 储存：过氧化钠具有强氧化性，在熔融状态时遇到棉花、炭粉、铝粉等还原性物质会发生爆炸。过氧化钠易潮解、有腐蚀性，应密封保存。因此存放时应注意安全，不能与易燃物接触。它易吸潮，有强腐蚀性，会引起烧伤。 毒性：对皮肤和黏膜有强侵蚀性，入眼会引起视力下降，甚至失明。 用途：广泛用作强氧化剂、漂白剂、消毒剂和防腐剂等。
碳酸钠	Na_2CO_3	物化性质：俗名纯碱、苏打、碱灰、洗涤碱，普通情况下为白色粉末，为强电解质。密度为 2.532g/cm^3，熔点为 851°C，易溶于水，具有盐的通性，是一种弱酸盐，微溶于无水乙醇，不溶于丙醇，溶于水后发生水解反应，使溶液显碱性，有一定的腐蚀性，能与酸进行中和反应，生成相应的盐并放出二氧化碳。高温下可分解，生成氧化钠和二氧化碳。长期暴露在空气中能吸收空气中的水分及二氧化碳，生成碳酸氢钠，并结成硬块。吸湿性很强，很容易结成硬块，在高温下也不分解。 毒性：低毒；大鼠 LD_{50} 4090mg/kg（口服）；小鼠 LD_{50} 600mg/kg（口服）。 用途：在生产生活中，碳酸钠被用于制作面点，制取氢氧化钠等，或作为多种洗涤剂的配方。水的净化用它来做软化剂。工业用纯碱中，主要是轻工、建材、化学工业、冶金、纺织、石油、国防、医药及其它工业。

表 3-18 天然气成份分析一览表

成份	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	CO_2	H_2O	H_2S
指标（%）	95.95	0.91	0.14	3.00	62ppm	2ppm

3.1.7 公用工程

（1）给水

工程用水主要为生产用水和生活用水，项目建成后全厂新鲜用水量为 $473.9\text{m}^3/\text{d}$ ，

均由孟州市产业集聚区供水管网统一供给。项目在生产过程中需采用去离子水进行水洗洗涤除杂等工艺，本工程拟设计采用反渗透工艺用于制备去离子水。

（2）排水

本项目厂区排水实行雨污分流制度，雨水经厂区雨水暗管排出；清净下水直接由厂区总排口外排，生产废水及生活污水经厂内自建的污水处理站处理达标后，排入孟州市产业集聚区污水管网，经孟州市第二污水处理厂进一步处理后，最终入滩区涝河。

（3）供电

工程供电电源来自孟州市产业集聚区电网接入，采用箱式变电器供电方式供电，设置于厂区南侧区域。

（4）供气

项目采用孟州市产业集聚区天然气管网为厂区供气。

（5）供热

目前，孟州市产业集聚区供热管网已铺设完成，项目建成后能够实现集中供热，来源于孟州新奥能源发展有限公司。

（6）消防系统

工程设置独立的消防给水系统，消防给水系统由消防水池（与冷却水池共用）、消防泵以及消防给水管道等组成。消防水池由给水泵总管给水管网补水，消防水经加压后供全厂消防用水。火灾发生时，消火栓投入使用，消防管网压力下降，通过消防给水管网消防水泵供水。

工程设计消防水池一座，容积约 200m³，消防水池由给水泵总管给水管网补水，2 台低压消防泵和 2 台高压消防泵，均为一用一备。

3.1.8 辅助工程

3.1.8.1 检验室

工程计划在湿法精炼厂房内设置一间分析检验室。检验室根据本项目的实际需要配备相关分析、化验、检测等仪器设备，检验室对每批次废催化剂的特性进行鉴别，包括物理性质、贵金属含量、氯元素、重金属含量等元素分析、危废特性、生产过程中的干燥失重、灼烧失重以及产品的纯度等指标进行检测分析。

3.1.8.2 仓储设施

(1) 危废原料库

工程拟建设一间危废原料仓库，面积为 3200m²，设计储存量为 500 吨，用于暂存接收的氧化铝载铂族金属废催化剂、废有机铈催化剂、废三元汽车催化剂、废钒钨钛基 SCR 催化剂等。本项目年处理废催化剂为 15000 吨，项目年有限工作日 300 天，则平均每天处理废催化剂 50 吨，因此，本项目废催化剂仓库可存放 10 天的废催化剂处理量。项目危废原料库存储按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求进行设计。

(2) 固体原料库

工程拟建设一间固体原料库，面积约 300 m²，用于储存生产过程中所需的盐类等固体原辅材料。

(3) 一般固废和副产品仓库

工程拟在厂区南侧建设一做一般固废仓库和副产品仓库，面积约 6600m²，用于储存生产过程中产生的一般工业固废和副产品。

(4) 危废仓库

工程拟在综合生产厂房设计一间面积约 400m²的危废仓库，用于存放生产运行过程中产生的危险废物。

(5) 化学原料储罐区

工程化学原料储罐区占地面积约 400m²，位于湿法精炼厂房的西侧，拟设置 10 个酸碱储罐，分别为 2 个 200m³硫酸储罐，2 个 200m³盐酸储罐，1 个 20m³硝酸储罐和 1 个 20m³氨水储罐以及一个 200m³备用储罐，同时设置液氯储存间和液氢储存间。

3.1.9 劳动定员及工作制度

工程劳动定员为 100 人，年工作日 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

3.2 工程工艺流程简述

根据项目回收产品种类的不同，工程拟按照五部分进行叙述，一是氧化铝载铂族贵金属废催化剂回收生产线；二是废有机铈催化剂回收生产线；三是废三元汽车催化剂回收生产线；四是废钒钨钛基 SCR 催化剂生产线；五是高盐废水及固废电弧炉熔炼

处置生产线，工程各生产线生产工艺简述如下。

3.2.1 氧化铝载铂族金属废催化剂回收生产线工艺流程

工程回收的氧化铝载铂族贵金属催化剂主要为湿粉状，是以氧化铝为载体，主要包括氧化铝载铂、氧化铝载钯、氧化铝载钌、氧化铝载铑等单一组分形式的催化剂以及氧化铝载铂钯、氧化铝载钌铑等混合型催化剂。

废催化剂的回收方法主要有湿法、火法和气相挥发法。本工程主要采用火法+湿法富集回收方法。工程生产工艺包括预处理工段、钌铑溶浸和提纯工段、铂钯溶浸和提纯工段。预处理工段采用硫酸溶解后回转窑焙烧、水溶等工艺，使废催化剂的载体氧化铝转化为可溶性硫酸盐，而后通过酸溶浸，并利用蒸发、还原、沉淀、萃取、煅烧等工艺进行精炼提纯。

工程发生的化学反应详见工艺流程介绍。

3.2.1.1 预处理工段

工程预处理工段包括硫酸化焙烧、水洗溶解等工序。

，使得部分氧化铝反应溶解，而由于氧化镁以菱青石形式存在，几乎不与

发生反应。然后，将混合后的物料通过管道送至回转窑内采用天然气焙烧
焙烧的目的是为了强化与氧化铝反应条件，加快反应速度。涂覆有贵金属的表面氧化铝层部分发生反应，生成硫酸铝可溶性盐后送至洗涤溶解工段，回转窑焙烧反应率可达到 99%以上。

工程反应釜在运行过程中会排放少量的尾气 G1-1，主要污染因子；回转窑是以天然气为燃料，焙烧过程中会产生废气 G1-2，主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x 以及挥发的硫酸雾等，可能会产生二噁英。

为控制二噁英的产生，工程拟设计从物料源头控制，严格检测原料，确保不回收含氯有机物存在的废催化剂；同时严格控制燃烧条件，在回转窑物料中混入硫酸，在加热过程利用硫酸中的硫元素抑制二噁英的产生；进料方式采取与烟气逆流方式，从而使得物料在低温区（200℃）未生成二噁英前氯离子随低温烟气先行脱氯，使得物料来到高温区（300-400℃）时，不含氯元素参加反应减少生成二噁英的条件；此外，工程采用的回转窑设置有二燃室，少量可能含二噁英的烟气经管道引入二燃室，在 1000℃ 以上富氧条件下，在高温区的停留时间不低于 2 秒，同时烟气中的氧气浓度不低于 6%且不高于 10%，实现二噁英彻底分解，燃烧尾气再经半干急冷塔冷却到 200℃ 以下，缩短烟气在 200~500℃ 直接的停留时间，防止二噁英类物质再次生成，而后烟气再用石灰水喷淋吸收烟气再经布袋除尘后尾端再利用活性炭吸附可能存在的二噁英，最后由排气筒高空外排。

固液比 1: (4~6)，目的是将表面生成的可溶性盐溶解形成溶液。由于洗砂机的不断冲洗和振动，使得氧化铝小球表层生成的可溶性溶解，而涂敷在氧化铝表
面的贵金属由于很薄且不溶解，当基体被溶解后贵金属自然随之粉化，以粉末形式与氧化铝小球自然分离。洗涤干净后的氧化铝小球采用装袋包装后作为副产物外售。

(3) 过滤、水洗

而含有贵金属粉末颗粒的水洗溶液通过板框压滤机进行一次压滤过滤，使得固液

分离，而后向其中加入溶液总量的 0.21 倍的新鲜水进行水洗除杂，水洗后的 75%的水回用至洗砂机内，其余水进入过滤的滤液中。过滤后的含贵金属的滤渣送至贵金属溶理。

工程所有需要过滤的溶液均冷却至接近常温后采用暗流式板框压滤机进行压滤过滤，使得稀酸中可挥发性物质减低到最小。过滤时，物料经进料通道输入，进入各过滤室，物料经滤液和洗液通道从止推板滤液口排出；洗涤时，洗涤液通道供洗液、蒸汽或压缩空气输入，洗涤液经有孔滤板（洗液入口）透过滤饼到无孔滤板（洗涤液出口）经洗涤液出通道汇集后从止推板洗液出口排出。滤液汇集到出液口由管道引入相应的储液罐，储液罐上端安装抽风管道并接入湿法废气处理系统进行处理，从而实现可能挥发的酸气被吸收处理。

3.2.1.2 钨铋催化剂富集提纯工段

（一）

（1）

上述工序发生的化学反应为：

1（2）吸收

4 采用真空泵抽出后，通过连接的管道送至串联的吸收瓶内，

此时发生的化学反应为：

。

吸收瓶吸收过程排放尾气 G1-3，其主要污染因子为 HCl 和氯气。

(3) 提纯

①蒸发浓缩

将吸收工序得到的酸溶液采用旋转蒸发仪进行蒸发浓缩，溶液中的水分通过高温低真空，气化后挥发从而得到三氯化钨，旋转蒸发仪系利用沸水加热至 80℃，同时采用抽真空至 0.07MP。

此时发生的化学反应为：

旋转蒸发仪蒸发过程中会产生尾气 G1-4，主要污染因子为 HCl、氯气等。

②还原

将上述工序制得的三氯化钨放置于氢还原炉中，在 800℃下通入氢气进行还原，生成金属产品，经检测合格后包装入库待售。

此时发生的化学反应为：

氢还原炉内反应后排放尾气 G1-5，主要污染因子为氢气、HCl 气体等。

蒸钨釜内的剩余残渣和残液送至铌提纯工段。

2) 铌提纯工段

(1) 混合加热氧化

内剩余的残渣主要为含铌粉的滤渣，向其中加入氢氧化钠溶液和过氧化钠固体粉末，进行混合碱溶，其质量比按照 1: (1.6~2) 进行 (其中，氢氧化钠与过氧化钠等比例混合)。混合后的液体送至马弗炉内电加热至 550℃，保温 2h 左右，使得含有铌粉的物料在高温条件下充分发生反应，氧化生成可溶性的铌盐，马弗炉内物料单次转化率不低于 95%。

该工序发生的化学反应为：

该工序中尾气主要为氧气和水蒸气。

(2) 洗涤溶解、浸出

反应完成后可溶性的铌盐待冷却后加入 2.5 倍的去离子水进行洗涤至溶液完全溶解后，再加入 1 倍的稀溶液进行加热煮沸至 0℃，保持 h 左右，使得铌化物完全溶解浸出，形成氯铌酸溶液。

该工序发生的主要化学反应为：

该工序中排放废气 G1-6，主要污染因子为 HCl 气体。

(3) 沉淀

待溶液完全反应后，向制得的氯铌酸溶液中加入适量的氯化铵，使得溶液中的铌完全生成氯铌酸铵沉淀。

该工序发生的主要化学反应为：

(4) 过滤、水洗除杂

待上述沉淀反应完全后，将生成的沉淀进行二次过滤，并向反应后的溶液中加入去离子水进行水洗除杂，水洗后约 1/3 的水溶液回用于洗涤溶解工段，其余的水进入过滤后的滤液中。二次过滤后的氯铌酸铵滤渣送至氢还原炉还原，而滤液送至经中和后进行蒸发浓缩，蒸发过程中产生的冷凝水回用于洗涤溶解工段，蒸发残液 W1-2 送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

(5) 还原

将上述过滤后的含铌滤渣送至氢还原炉内，加热温度时通入过量氢气，使得氯铌酸铵沉淀完全还原为金属铌粉，经检测合格后入库待售。

该工序发生的化学反应为：

还原工序排放废气 G1-7，主要污染因子为 H₂、NH₃、HCl 及水蒸气等。

3.2.1.3 铂、钯贵金属富集提纯

(1) 铂钯溶解反应

将预理工段过滤水洗后产生的含铂、钯的滤渣送至溶解反应釜内，而后分阶段

加入工业酸和适量的 溶液进行混合，其中，铂、钯原料与盐酸用量质量比为 1：（）。将反应釜内混合后的物料加热升温至 0℃，并进行 h 恒温使得物料发生溶解反应。铂、钯与氯酸钠氧化剂和工业盐酸发生反应分别生成氯铂酸、氯钯酸溶液。

在此过程中发生的化学反应为：

而酸由于不稳定，会自动反应生成氯亚钯酸，反应为：

此工序反应釜排放尾气 G1-8，其主要污染因子为氯气、HCl。

（2）过滤、洗涤

待上述溶解完全反应后，采用板框压滤机进行三次过滤，使得溶液与固体杂志分离。过滤后的物料采用 自来水进行水洗洗涤，其中大部分水回用于反应釜内进行盐酸稀释配比，少部分水随溶液进入滤液中。三次过滤后的含氯铂酸、氯钯酸的

溶液送至铂、钯分离提纯工段，而三次过滤后的滤渣 S1-1 送至电弧炉进行熔炼。

（3）铂钯溶解液萃取分离

将过滤后的酸和酸等混合溶液送至 6 级连续萃取槽中，而后滴加少量的稀酸，通过特定的萃取剂进行萃取，使得氯钯酸和氯铂酸实现分离。

萃取原理是在液体混合物中加入一种与其不溶或部分互溶的液体溶剂，经过充分混合、分相，利用混合物中各组分在溶剂中的溶解度之间的不同差异而分离的一种分离方法。工程设计采用 6 级连续逆流萃取的方式，在 6 级连续萃取槽中加入 A 萃取剂（主要成份为正十二烷），水溶液与萃取剂相比为 1:1，A 萃取剂对钯亲和力强，可使得混合溶液中的钯经 6 级连续萃取后全部萃入有机相中，而铂仍留在水相中，以此实现钯与铂的分离。根据企业提供资料，萃取效率不低于 99%。

萃取工序会挥发少量有机废气 G1-9，主要污染因子为非甲烷总烃。

萃取后的含钯有机相送至钯提纯工段，而含铂的水相则送至铂提纯工段。

（4）钯提纯工段

①反萃

在上述萃取后的含铍有机相中加入过量的 溶液作为反萃取剂，使得铍从有机相中全部被反萃进入溶液中，同时氯酸可与水发生化学反应。反萃后再生有机相循环使用。

上述工序发生的化学反应为：

②过滤、洗涤

反萃后的溶液送至板框压滤机进行四次压滤过滤，使得固液分离去除杂质，压滤过滤后加入 0.21 倍的去离子水进行洗涤除杂，过滤后的含铍的滤液送至酸酸化工段，而过滤的含杂质滤渣 S1-2 则送至电弧炉进行熔炼。

③酸化

将上述过滤工序产生的含铍溶液中加入反应釜中，而后向其中加入过量的盐酸进行酸化，调 PH 值至 1，并使其中的铍全部生产黄色沉淀，从而实现分离提纯的目的。

上述工序发生的化学反应为：

④过滤、水洗

将上述产生漏斗进行五次过滤，使得固液分离，并加入去离子水水进行水洗除杂，水洗后大部分水溶液回用于盐酸酸化配比工段，少部分水溶液进入滤液中。过滤后的滤液中主要成份为氯化、氯化等，经蒸发浓缩工段进行处理，回收副产物氯化，回用于后续铂提纯工段，蒸发结晶过程中的冷凝水可回用于后续水洗洗涤工段。

⑤沉淀溶解

而上述过滤后的滤渣主要为二氯二铵亚铍沉淀，将沉淀物转送至溶解反应釜内，并向其中加入适量的氨水进行搅拌，使得沉淀充分溶解，并发生反应，生成可溶性的溶液。

该工序发生的化学反应为：

⑥还原钚

在反应釜内可溶性的含钚溶液中加入适量的甲酸，并对反应釜加热至 0°C ，对溶液中的钚进行还原，可制得金属单质钚，

该工序发生的化学反应为：

在甲酸还原钚工序产生废气 G1-10，主要污染因子为 NH_3 、 H_2 和 CO_2 。

⑦洗涤、过滤、水洗除杂

待上述还原完全反应后，在反应釜内加入等比例的去离子水进行洗涤后，而后再采用板框压滤机进行六次压滤过滤，以去除其中的氯化铵杂质，并加入溶液总量的 0.21 倍去离子水进行水洗。过滤水洗后的滤渣即为单质钚，送至烘箱进行电加热。过滤后的滤液中主要成份为氯化铵，送至蒸发结晶工段，回收副产物氯化铵，可回用于工艺铀粉沉淀工段，蒸发结晶过程中产生冷凝水 W1-3。

⑧烘干

还原制得的单质钚通过烘箱电加热至 $180\sim 200^{\circ}\text{C}$ 进行烘干 4h 用以脱水，从而制得干燥的金属钚粉，经冷却并检测合格后入库待售。

（5）提纯工段

①沉

在钚提纯工段萃取工序产生的水相残液主要为含铂的溶液，将其送至反应釜，并向含铂的溶液中加入过量，使其中的铂完全反应生成氯，加入量与铂量的质量比为 1：2~3。

该工序发生的化学反应为：

②过滤、水洗

待沉淀反应完全后，反应制得的氯铂酸沉淀通过板框压滤机进行七次压滤过滤，使得固液分离；并向其中加入 0.21 倍的去离子水用以水洗除杂，水洗过滤后的滤液由于含有大量的酸性溶液，工程设计加入适量的氢氧化钠进行中和，中和后的中和废水

W1-4 送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

③煅烧还原

过滤水洗后的沉淀滤渣主要为氯铂酸铵沉淀，将其送至马弗炉中进行高温加热至 1000℃，并煅烧不少于 4 h，使得其中的氯铂酸铵分解还原成单质铂，自然冷却后即可得到纯度较高的铂粉，经检测合格后包装入库。

该工序发生的化学反应为：

马弗炉煅烧过程中产生废气 G1-11，主要成份为 NH_3 、 HCl 气体、 N_2 和水蒸气等。

氧化铝载铂族贵金属催化剂生产工艺流程及产污环节见图 3-4。

图 3-4 氧化铝载铂族贵金属催化剂生产工艺流程及产污环节图

3.2.2 废有机铈催化剂回收生产线工艺流程

废铈催化剂回收生产线包括预处理的工段和铈富集提纯工段。

3.2.2.1 预处理的工段

(1) 制团

将含有废铈催化剂的有机溶液与面粉按质量比为 1: 0 进行混合后，放入制团机中搅拌，使其团聚成团，确保将铈溶液完全吸收固定于面粉团中。

由于面粉的特殊性，制团工序会产生废气 G2-1，主要污染因子为颗粒物。

(2) 含铈面团裂解碳化

根据建设单位提供资料，工程采用的特殊贵金属干馏焚烧炉，设置有一次燃烧室、二次燃烧室、急冷装置、半干式吸收装置、干式反应装置、活性炭吸附装置以及布袋除尘器等。

(1) 一次燃烧室（贫氧燃烧阶段）：在贫氧条件下，采用天然气作为燃料加热干馏焚烧炉外壁，对炉内的团聚面团进行焚烧，使炉内的有机物在一次燃烧室内，在无氧或缺氧的条件下成为气体，并发生化学裂解反应。其中，大部分有机物可裂解为小分子产物，主要是以氢气、甲烷、一氧化碳、二氧化碳及低分子碳氢化合物为主的可燃气体。而后部分裂解气体经冷水冷却，冷却后的气体作为焚烧炉的补充燃料循环回用于裂解加热工序，而未冷却的裂解气体则通过一次燃烧室的排口送入二次燃烧室内进行充分的高温富氧燃烧，贫氧燃烧过程中温度控制在 00℃左右。

(2) 二次燃烧室（高温富氧燃烧阶段）：在二次燃烧室内鼓入足量的空气，并提高燃烧温度至 000℃ 以上，对贫氧阶段剩余的残渣进行高温富氧燃烧，确保剩余的所有有机物均被充分燃烧，全部转化为 CO₂ 和水，直至无可燃气体送入且自动熄灭为止。

特殊贵金属焚烧炉以天然气为燃料，因此燃烧后的尾气 G2-2，主要污染因子为水蒸气、CO₂ 和少量的非甲烷总烃以及天然气燃烧产生的烟尘、SO₂、NO_x 等以及可能产生的二噁英等。

为控制二噁英的产生，工程拟设计从物料源头控制，严格检测原料，确保不回收含氯有机物存在的废催化剂；工程选用的特殊贵金属设置有二燃室，少量可能含二噁英的烟气经管道引入二燃室，在 1000℃ 以上富氧条件下，充分燃烧不低于 2S，实现二噁英彻底分解，燃烧尾气再经半干急冷塔冷却到 200℃ 以下阻断再次合成二噁英的温度条件，烟气再用石灰水喷淋吸收烟气再经布袋除尘后尾端在利用活性炭吸附可能存在的二噁英，最后由排气筒高空外排。

焚烧炉燃烧剩余的残渣主要为含铈和少量硅铁杂质，待冷却后集中收集后送至氯化溶解铈工段。

3.2.2.2 铈富集提纯工段

(1) 中温氯化炉

将富氧燃烧阶段充分燃烧后剩余的含有铈粉的残渣，与工业固体按照 1: 的质量比，在球磨机内进行充分搅拌混合后，放入中温氯化炉内，缓慢升温至 750℃ 并在恒温状下通入一定量的氯气，进行氯化保温 4h 左右，使得铈转化为可溶于水的铈盐 Na₃RhCl₆。根据企业提供资料，铈在中温氯化炉内最终反应率可达到 99.5% 以上。

此时发生的化学反应为：

；

中温氯化炉内反应产生的尾气 G2-3，主要污染因子为氯气。

(2) 溶解

中温氯化炉内的物料反应完全后，待其自然冷却后，送至溶解反应釜内，加入倍质量的 0℃ 沸水进行溶解上述氯化物使其生成氯铈酸钠溶液，并加入少量的稀酸溶液，加快促进氯化物溶解的速率，并调整溶液中的酸度使得溶液呈弱酸状态，此时

酸含量为 0。

(3) 过滤、洗涤

将反应釜内溶解完全后的溶液，采用漏斗进行一次过滤，并向其中加入 0 倍的去离子水进行水洗洗涤，水洗后 % 的水溶液回用于溶解工段，剩余的水进入滤液中。一次次过滤水洗后的滤液送至离子交换树脂吸附净化工段，而过滤的滤渣 S2-1 送至电弧炉进行熔炼。

(4) 净化

过滤水洗后的含氯铈酸钠的滤液中加入等量的去离子水进行洗涤，并稀释溶液至含铈约 g/L 左右。然后净化。

在此过程中产生脱附废水 W2-1，送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

(5) 沉淀

将吸附净化后的含铈溶液送至反应釜内加入煮沸，而后加入适量的溶液进行调碱，使 PH 值达到，同时含铈溶液可与氢氧化钠发生反应，生成沉淀。

(6) 过滤、洗涤

待沉淀的物料自然冷却后通过离心机进行二次过滤，使得固液分离，而后加入 倍的去离子水进行洗涤，以除去其中的钠离子杂质，水洗后的水溶液 75% 回用于稀释溶液工段，其余的水溶液进入滤液中。

工程过滤水洗后的滤液通过蒸发浓缩，回收副产物氯化钠，蒸发浓缩后的冷凝液回用于脱附工段和稀释工段等。

(7) 通氢还原

通过离心机过滤后的滤渣主要为沉淀，将其送至氢还原炉内，并升温加热至 $^{\circ}\text{C}$ 时，而后通入氢气约 h ，进行还原即可得到单质铈粉，经检测合格后入库。

此时发生的化学反应为：

废铈催化剂生产工艺流程及产污环节见图 3-5。

图 3-5 废铈催化剂回收生产工艺流程及产污环节图

3.2.3 废三元汽车尾气净化催化剂的回收生产工艺流程

三元汽车尾气净化催化剂主要是以堇青石蜂窝陶瓷为载体、活性氧化铝为涂层，涂载贵金属铂、钯、铑等活性组分。其中，铂、钯的作用是把汽车尾气中的碳氢化合物和 CO 转化为水和 CO_2 ，而铑的作用则在于转变 NO_x 为氮气。汽车尾气净化催化剂的回收技术，大致可分为两类，即全湿法回收和火法富集结合湿法回收。

本项目工艺采用盐酸+硫酸的混合酸并通入氯气，对三元汽车催化剂中的贵金属铂、钯、铑和其他可溶性成份的物质进行溶解浸出，其中，由于载体堇青石是由 Al_2O_3 正八面体与 MgO 正八面体连接成理想的结晶体，具有极高的惰性而不发生溶解。再经王水溶解、萃取、离子交换工艺等技术对浸出液中的铂钯铑等贵金属进行分离提纯，从而制得纯度较高的贵金属单质。

废三元汽车催化剂回收生产工艺包括预理工段、贵金属提纯工段。

3.2.3.1 预理工段

(1) 破碎磨粉

回收的废三元汽车催化剂，首先应进行检验，符合标准的物料采用破碎机进行破碎，使其破碎成为粒径小于 mm 的颗粒，而后送至雷蒙磨中进行研磨至粒度小于 00 目。

破碎和磨粉工序产生 G3-1 和 G3-2 废气，主要污染因子为颗粒物，工程设计将其

集中采用收尘系统回收后与原料粉末一起送至湿法选择性浸出工段。

(2) 选择性溶解浸出、过滤

将研磨后的废催化剂粉末与 mol/L 酸和 mol/L 酸组成的混合酸依次分别投入搪瓷反应釜内，粉末与混合酸的固液比约为 1: 。而后采用蒸汽夹套加热温度至℃，缓慢向搪瓷反应釜内通入氯气，使得反应釜内的物料进行溶解浸出 h 以上，反应釜内通入氯气的用量与物料质量比为 1: 1。其中，硫酸不参与反应，只为提供酸度，确保反应能发生。

此时发生的化学反应为：

生成酸，反应为：

待反应釜内的物料经充分溶解浸出后，采用板框压滤机进行一次压滤过滤，使其

固液分离。而后加入 0.倍的自来水进行水洗洗涤，水洗后约 75%的水回用于搪瓷反应釜盐酸配比工段，其余的水进入滤液中。一次过滤水洗后的滤液送至铝粉置换工段，而滤渣 S3-1 送至电弧炉进行熔炼处理。

搪瓷反应釜内的排放的尾气 G3-3，主要污染因子为硫酸雾、HCl 气体和氯气。

(3) 置换

一次过滤后的滤液转送至反应釜内，并在釜内加入过量的使其与溶液发生置换反应，将溶液中的贵金属质置换出来。

此时发生的反应式为：

(4) 过滤、水洗

置换后的置换溶液采用板框压滤机进行二次过滤，使得固液分离；而后向其中加入 0.倍的自来水进行水洗洗涤，水洗后约 75%的水回用于搪瓷反应釜盐酸配比工段，其余的水进入滤液中。

二次过滤后的滤渣送至王水溶解工段，而过滤后的滤液则送至蒸发浓缩工段进行蒸发处理，回收副产物三氯化铝，蒸发过程产生冷凝水 W3-1，送至污水处理站；而分离后的蒸发母液 W3-2 则作为废液送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

(5) 溶解

将上述二次过滤水洗除杂后的滤渣送至溶解反应釜内，并向其中加入适量的现配的，使得贵金属单质能够再次完全溶解为溶液，其中贵金属与王水的质量比为 1:。溶解后的溶液送至贵金属单质提纯工段。

反应式为：

而氯钼酸不稳定，反应自动生成氯亚钼酸，反应为：

王水溶解反应后反应釜内的尾气 G3-4，主要污染因子为 HCl、酸雾、NO 及氯气等。

3.2.3.2 贵金属单质富集提纯工段

(1) 钼富集提纯工段

①分离

萃取是在液体混合物中加入一种与其不溶或部分互溶的液体溶剂，经过充分混合、分相，利用混合物中各组分在溶剂中的溶解度之间的不同差异而分离的一种分离方法。工程设计采用 6 级连续逆流萃取的方式，分别选取三种不同的萃取剂（萃取剂 A、萃取剂 B 和萃取剂 C）将王水溶解工段得到的含铂、钼、铑混合溶液中的铂、钼、铑分离，得到单一组分的溶液。其中，萃取剂 A 对钼亲和力强，萃取剂 B 对铂亲和力

强。萃取剂 C 对铈亲和力强，以此实现铈、铂、铈的分离。

主要包括：

a、萃取 A 阶段：

为实现溶解后的混合溶液中的铂、铈、铈分离，首先 6 级连续萃取槽中加入 A 萃取剂，A 萃取剂对铈亲和力强。然后将王水溶解后的含铂、铈、铈的混合溶液，缓慢倒入槽中进行萃取反应并静置分层，有机相与水相相比为 :1。待反应分层后，上层有机相为含铈的有机相，下层萃余液为含有铂、铈的水相。而后将含铈的有机相继续进行反萃工艺，而下层含有铂铈的水相则送至铂提纯工段。根据企业提供资料，萃取效率不低于 99%。

萃取 A 工序会有 G3-5 废气挥发，主要污染因子为非甲烷总烃。

b、反萃 A 阶段：

在萃取 A 工序得到的含铈的有机相中加入过量的水，进行反萃反应并静置分层。此时，上层有机相为再生萃取剂 A，返回至萃取工段环使用；下层为含有溶液的水相。同时氨水可与氯铈酸反应生成二氯四铵铈溶液，而其他铂族元素和贱金属杂质，则可在碱性氨溶液中则形成氢氧化物沉淀。

上述工序发生的化学反应为：

c、过滤、水洗

待反萃反应完成后，采用板框压滤机进行三次压滤过滤，使得固液分离；并向其中加入等比例的去离子水进行水洗洗涤。过滤水洗后的溶液送至铈精炼提纯工段，而过滤后的滤渣 S3-2 送至电弧炉进行熔炼。

②铈精炼提纯工段

a、盐酸酸化：

将三次过滤水洗后的含铈滤液送至溶解反应釜，而后其中加入适量的 0%酸进行酸化，将 PH 值调至，同时二氯四铵铈溶液可与盐酸发生反应，生成黄色沉淀，而其他杂质则不与酸反应生成沉淀以此来实现分离提纯铈的目的。

上述工序发生的化学反应为：

b、过滤、水洗

待上述盐酸酸化反应完全后，将反应后的溶液采用板框压滤机进行四次过滤，使得固液分离；并向其中加入 0 倍的去离子水进行水洗洗涤。四次过滤洗涤后的滤渣沉淀送至氨水溶解工序，而滤液中由于含有盐酸、氯化铵等，经氨水中和后送至蒸发浓缩工段，回收副产物氯化铵，蒸发浓缩过程中产生冷凝水 W3-3。

c、氨水溶解

将过滤后的含钡滤渣送至反应釜内并向其中加入过量的氨水进行搅拌，使得其中的黄色沉淀能够完全充分溶解，以制得含钡的溶液。

该工序发生的化学反应为：

将氨水溶解后的含钡溶液中加入适量的酸溶液，并加热至 0℃，对其溶液中的钡进行还原，用以制得金属单质钡，甲酸用量约为金属钡的 0.倍。

发生的化学反应为：

酸还原钡会产生尾气 G3-6，主要污染因子为 NH_3 、 CO_2 和 H_2 等。e

、过滤、洗涤

将还原后含有含钡单质的溶液采用板框压滤机进行五次过滤，使得固液分离，而后向其中加入 1.5 倍的去离子水进行水洗洗涤，用以去除其中杂质。

五次过滤洗涤后的滤渣即为单质钡，送至烘干工段；而过滤洗涤后的滤液则送至蒸发浓缩工段，回收副产物氯化铵，冷凝水回用于上述水洗洗涤工段。

f、烘干

过滤后的含还原制得的单质钡滤渣送至电烘箱，采用电加热至 ℃进行烘干用以去除其中的水分，烘干时间不少于 h，从而制得干燥的金属钡粉，经冷却并检

测合格后入库待售。

(2) 铂富集提纯工段

①萃取分离

a、萃取 B 阶段：萃取 A 阶段剩余的水相萃余液主要为含铂、铑的溶液，送入连续萃取槽 B 中，并加入 B 萃取剂用于萃取铂，B 萃取剂对铂有亲和力。待萃取装置内的溶液静置分层后，上层可得到含铂的有机相，下层为含铑的水溶液。而后将上层含铂有机相送至反萃提纯工段，而下层含铑的水溶液则送至铑精制提纯工段。

b、反萃 B：在含铂有机相中加入 0% 的溶液进行调碱，使 pH 值在 之间进行反萃，反萃后下层水相为含铂的溶液，上层为再生 B 萃取剂。

同时氯铂酸溶液可与氢氧化钠溶液可发生反应，生成可溶性的铂酸钠溶液，送至铂精炼提纯工段，而再生的 B 萃取剂则返回循环使用。

此时发生的化学反应为：

萃取 B 工序会有 G3-7 废气挥发，主要污染因子为非甲烷总烃。

②洗涤、冷却、过滤

将上述反应后生成的氯铂酸钠送至溶解反应釜内，并加入 倍的去离子水进行反复洗涤 次，使得水溶液成中性

洗涤后的溶液采用钛冷却器进行冷却后，将冷却液采用漏斗进行过滤，以去除其中的杂质。过滤后的滤液送至沉铂工段，而滤渣 S3-3 则送至电弧炉熔炼工段。

③NH₄Cl 沉铂

将上述漏斗过滤后的滤液送至反应釜内，并向其中加入过量的 氯化铵可与滤液中的发生反应，生成沉淀。

发生的化学反应为：

④过滤、水洗

将沉铂反应完全后的溶液送至板框压滤机进行压滤过滤，使得固液分离；而后加

入 倍的去离子水进行水洗洗涤，水洗洗涤后约 75%的水溶液回用于上述水洗工段，而剩余的水进入滤液中。

过滤水洗后的滤渣送煅烧工序，而过滤后的滤液 W3-4 则作为废液送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

⑤煅烧

将上述过滤、洗涤后得到的氯铂酸铵沉淀物放置于管式炉中进行缓慢加热进行煅烧，首先在 °C 中保温煅烧约 小时，再后在 °C 中保温 小时即可制得产品铂粉。

此时发生的化学反应为：

管式炉煅烧工序产生的尾气 G3-8，主要污染因子为 NH_3 、 HCl 气体、 N_2 和水蒸气等。

（3）铑富集提纯工段

①稀释、离子交换

将萃取 B 工段剩余的含铑溶液采用 倍的去离子水进行稀释，至溶液中含铑约g/L 左右。然后将稀释后的溶液净化的目的。

废水 W3-5 送至污水处理站中和池中和后采用三效蒸发器进行进一步处理。

将溶液送至调碱工序，而含杂质的有机相采用 的酸水溶液与有机相等比例混合洗涤后，将有机相中阳离子杂质溶于盐酸分离除去，有机相水洗再生后回用。洗脱后的杂质 S3-4 送至电弧炉进行熔炼。

萃取 C 工序会有 G3-9 废气挥发，主要污染因子为非甲烷总烃。

④沉淀

将萃取后的纯铑溶液加热至 0℃煮沸，而后加入适量的质量分数为 10%氢氧化钠溶液进行调碱，使 PH 值达到，同时以 RhCl_6^{3-} 的形式存在的

此时发生的化学反应为：

⑤过滤

待反应完全后进行自然冷却，而后将冷却后的溶液通过离心机进行离心过滤，使得固液分离。过滤后的向其中加入 0 倍的去离子水进行水洗洗涤，水洗后约 75%的水回用于稀释工段，其余的水进入滤液。水洗除杂后的滤渣送至氢还原炉，而过滤水洗后的滤液 W3-6 则作为废液送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

⑥还原

将上述离心过滤后的滤渣还原即可制得单质铑粉，经检测合格后入库。

此时发生的化学反应为：

废旧三元汽车催化剂回收工艺流程及产污环节详见图 3-6。

图 3-6 废旧三元催化剂回收生产工艺流程及产污环节图

3.2.4 废 VWTi 基 SCR 催化剂的回收工艺

钒钨钛基 SCR 脱硝催化剂是以 TiO_2 为载体、 V_2O_5 为活性成分、 WO_3 为活性助剂，被广泛用于火电厂、钢铁厂等烟气脱硝技术中的一种高性能催化剂。但由于催化剂表面积灰或孔道堵塞、中毒、物料结构破损等原因导致其脱硝性能会下降而被废弃。而废弃的 SCR 催化剂中含有的 TiO_2 、 V_2O_5 和 WO_3 等三种高价有用成份，也是回收的目标成份。

3

产品。

废 VWTi 基 SCR 催化剂回收工艺包括预处理工段、溶解浸出工段、钒富集提纯工段、钨富集提纯工段、钛富集提纯工段。工程发生的化学反应详见工艺流程介绍。

3.2.4.1 废钒钨钛基 SCR 催化剂预处理工段

(1) 吹灰

回收的蜂窝状 SCR 催化剂综合处理前需进行清灰，以除去模块中携带的绝大部分的飞灰。首先将废 SCR 脱硝催化剂放置于密闭的清灰室内，采用自动控制压缩空气吹扫装置对模块表面的粉尘进行吹扫，将催化剂内附着的杂质去除。

密闭清灰室设置有负压抽风装置，吹扫过程中产生的废气 G4-1，主要污染因子为含砷、铅等的粉尘颗粒物。

(2) 破碎磨粉

经吹扫除杂后的 SCR 催化剂物料，采用鄂式破碎机进行破碎至。

破碎和研磨工序产生废气 G3-2 和 G3-3，主要污染因子均为粉尘颗粒物。

(3) 焙烧工段

焙烧过程中发生的化学反应为：

天然气为燃料，焙烧工序完成后回转窑产生尾

气 G4-4，主要污染因子为颗粒物、CO₂、水蒸气以及天然气燃烧产生的烟尘、SO₂ 和 NO_x 等以及可能产生的二噁英。

为控制二噁英的产生，工程拟设计从物料源头控制，严格检测原料，确保不回收含氯有机物存在的废催化剂；同时严格控制燃烧条件，进料方式采取与烟气逆流方式，从而使得物料在低温区（200℃）未生成二噁英前氯离子随低温烟气先行脱氯，使得物料来到高温区（300-400℃）时，不含氯元素参加反应减少生成二噁英的条件；此外，工程采用的回转窑设置有二燃室，少量可能含二噁英的烟气经管道引入二燃室，在 1000℃）以上富氧条件下，充分燃烧不低于 2S，实现二噁英彻底分解，燃烧尾气再经半干急冷塔冷却到 200℃以下阻断再次合成二噁英的温度条件，烟气再用石灰水喷淋吸收烟气再经布袋除尘后尾端在利用活性炭吸附可能存在的二噁英，最后由排气筒高空外排。

(4) 浸出

焙烧工段产生的焙烧物料送至溶解反应釜内，并向其中加入过量

（5）过滤、洗涤

待反应釜内的焙烧物料充分溶解浸出后，采用板框压滤机对溶液进行一次压滤过滤，使得固液分离。而后向其中加入 倍的自来水进行水洗洗涤，水洗后约 75%的水回用于溶解浸出工段，其余水溶液进入滤液中。经过滤洗涤后，滤渣主要为不溶于水的钛酸钠及其他不溶物质，送至钛提纯工段；而滤液则主要为钒酸钠、钨酸钠等的可溶性钠盐，送至钒钨沉淀工段。

（6）沉淀工段

①沉淀反应

将上述过滤工序产生的含钒酸钠、钨酸钠等滤液送至反应釜内，并向其中加入适量，此时，钒酸钠、钨酸钠等溶液可与氯化钙发生反应，分别可生成钒酸钙和钨酸钙沉淀，其中部分杂质也可与氯化钙反应生成沉淀。

此时发生的化学反应为：

②过滤、洗涤

待溶解反应釜内的沉淀反应完成后，采用板框压滤机进行二次压滤过滤，使得固液分离。而后向其中加入 倍的自来水进行水洗洗涤，水洗后约 75%的水回用于溶解浸出工段，其余水溶液进入滤液中。经过滤水洗后的滤渣主要为钒酸钙、钨酸钙、

碳酸钙等沉淀物质，将其送至钒富集提纯工段，而过滤后的滤液送至蒸发浓缩工段进

行处理，蒸发后的冷凝水回用至溶解浸出工段，蒸发残液 W4-1 则作为废液送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

3.2.4.2 钒富集提纯工段

(1) 甲酸溶解

根据钨酸钙不溶于酸溶液，而钨则可溶解的原理，将二次过滤水洗工段产生的含钒酸钙和钨酸钙的沉淀滤渣送至溶解反应釜内，并向其中加入过量的 %酸溶液进行混合，固液比为 1: ，并对其进行加热至 0℃，加热时间不少于 h，确保沉淀中的钒酸钙能够与甲酸溶液充分反应生成可溶性的钒酸，完全溶解，使得钒、钨能够实现分离。

此时发生的化学反应为：

待反应釜内甲酸与钒酸钙反应完成后，对反应后的溶液进行三次过滤，使得固液分离。而后向其中加入 0倍的去离子水进行水洗洗涤，水洗后约 25%的水回用于甲酸溶解配比工段，其余水溶液进入滤液中。经三次过滤水洗后的含钨的沉淀滤渣送

至钨富集提纯工段，而过滤后含钒滤液则送至沉钒工段。

(3) 沉钒工段

将三次过滤并水洗后产生的含钒滤液送至反应釜内，并向其中加入适量的氯化铵固体（约为溶液的 倍），此时钒酸可与氯化铵发生反应生成 沉淀，对反应釜进行加热煮沸至 0℃，保持不少于 h，确保充分反应，直至溶液中无新沉淀生成为止。

该工段发生的化学反应为：

；

(4) 过滤、洗涤

待上述沉钒反应完成后，采用板框压滤机对混合物进行四次压滤过滤，并向其中加入 倍的去离子水进行水洗洗涤除杂。经过滤水洗后的滤渣即为纯度较高的

沉淀,, 送至烘干工段;而过滤后的滤液 W4-2 送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

(5) 烘干

将过滤水洗后的钒酸铵沉淀滤渣放置于电烘箱内,电加热至 00℃进行烘干脱水后,即可得到钒酸铵产品,经检测合格后包装入库。

3.2.4.3 钨富集提纯工序

(1) 含钨滤渣溶解

将钒富集提纯工段中三次过滤并水洗工段产生的含钨的滤渣,送至溶解反应釜内,并向其中加入适量的 0%酸和 %水进行混合溶解,要求固液比为滤渣:酸:。而后加热至 0℃,保持时间不少于 h,使得其中的钨酸钙沉淀能够完全溶解,生成可溶于水的酸。

此时发生的化学反应为:

含钨滤渣在溶解反应釜溶解后,反应釜产生尾气 G4-5,主要污染因子为氧气和 HCl 气体。

(2) 五次过滤、水洗

将上述反应完成后,将反应后的溶液采用板框压滤机进行五次压滤过滤,使得固液分离,并向其中加入 0倍的去离子水进行水洗洗涤,水洗后约 75%的水回用于盐
酸溶解配比工段,其余水溶液进入滤液中。

经过滤水洗后的滤渣 S4-1 送至电弧炉进行熔炼,而滤液送至沉钨工段。

(3) 沉

过滤水洗后的含钨滤液送至反应釜内继续加热至 0℃左右,而后在煮沸后的滤液中加入适量的 溶液,此时,反应釜内的过氧化钨酸可与其发生反应,生成沉淀,直至完全反应无新沉淀产生为止。

此时发生的化学反应为:

(4) 过滤、洗涤

沉钨工序生成的含仲钨酸铵沉淀的溶液采用板框压滤机进行六次压滤过滤，使得固液分离，并向其中加入 0 倍的去离子水进行水洗洗涤，水洗后约 75% 的水回用于 氯酸铵溶液配比，其余水溶液进入滤液中。经过滤水洗后的滤渣为纯度较高的仲钨酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{WO}_4$ 沉淀，送至烘干工段；而六次过滤后的滤液主要为含盐酸、氯化钠的溶液，工程设计将其采用氢氧化钠进行中和，中和后的废液 W4-3 送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

(5) 烘干

将过滤水洗后的仲钨酸铵沉淀滤渣放置于电烘箱内，电加热至 100℃ 进行烘干脱水后，即可得到产品仲钨酸铵，经检测合格后包装入库。

3.2.4.4 精炼提纯工段

(1) 硫酸沉降

将预理工段一次压滤过滤水洗后产生的含钛的滤渣送至反应釜内，并向其中加入 1 倍 的 10 mol/L 的硫酸溶液，加热至 100℃ 左右，加热时间不低于 2 h，使其中反应，生成钛酸沉淀。

此时发生的化学反应为：

沉淀完成后反应釜排放尾气 G4-6，主要污染因子为硫酸雾。

(2) 抽上清液

待充分反应后的混合物在反应釜内静置约 1h，直至反应釜内的沉淀完全沉降后，抽出其上部的部分上清液，上清液中主要为可溶性的钠盐及其他可溶于水的杂质。

(3) 过滤、水洗

将沉降后的溶液采用板框压滤机进行第七次压滤过滤，并向其中加入 1 倍的去离子水对其进行反复洗涤除钠，直至溶液中无钠离子。此时，溶液中的钠离子及其他可溶于水的杂质均被水带走。

七次过滤洗涤后的滤渣送至回转窑内进行煅烧，而过滤后的水洗滤液则与抽出的上清液一同送至蒸发浓缩工段，回收副产物硫酸钠；蒸发的冷凝水回用至水洗除杂工序，分离后的母液 W4-4 则作为废液送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

(4) 烧产品

将过滤后的含钛滤渣送至回转窑内，采用天然气加热至 1000℃沉淀进行煅烧，煅烧时间不少于 1h，即可得到纯度较高的钛粉。

此时发生的化学反应为：。

回转窑煅烧后产生尾气 G4-7，主要污染因子为颗粒物、水蒸气以及天然气燃烧产生的烟尘、SO₂ 和 NO_x 等。

(5) 雷蒙磨研磨

回转窑煅烧后的钛白粉经冷却后，送至雷蒙磨进行进一步研磨至 0 目，即可得到合格产品钛白粉，经检测合格后即可包装入库。

雷蒙磨研磨会产生废气 G4-8，主要污染因子为颗粒物。

废钒钨钛基 SCR 催化剂回收工程工艺流程及产污环节见图 3-7。

图 3-7 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收工艺流程及产污环节图

3.2.5 工程高盐废水和固废电弧炉熔炼处置工序

3.2.5.1 高盐废水

工程各生产线生产过程中在过滤、置换、蒸发结晶等工序产生大量的高盐废水，其含有较高浓度的钠离子、钙离子、氯离子、硫酸根等盐类物质，由于工程涉及有机物质原料极少，因此高盐废水主要为含无机盐废水。针对工程产生的高盐废水，工程拟设计建设污水处理站，将产生的高盐废水经调节池调节水量后进入中和池中和，中和后的高盐废水送至三效蒸发器内，经不断蒸发使得其中的盐分结晶析出，最终实现水与盐的分离。蒸发结晶产生的污冷凝水送至污水处理站进行进一步处理，而结晶析出的结晶盐送至电弧炉内进行熔炼，最终形成玻璃态废渣，作为一般工业固废进行资源化综合利用。

3.2.5.2 电弧炉熔炼

工程生产过程中产生的较多的含贵金属的残渣、含高浓度盐类的废液等，企业拟设计将各个废催化剂回收生产线产生的溶解浸出渣、贵金属提纯工段残渣等以及三效蒸发器蒸发浓缩后产生的高浓度盐等废渣作为原料，投入至电弧炉内，并在其中加入适量的氧化钙、硫化铁、二氧化硅等熔炼物质，采用电加热进行熔炼，一方面可通过电弧炉高温熔融，提取其中的贵金属物料；另一方面对工程生产过程中产生的各类固废进行固化处置，使其转化为玻璃态熔融物。电_____

工程生产过程中产生的各类废渣、残渣中含有各种贱金属和少量的贵金属，金属能与 形成低熔点的共晶溶体，即多金属共熔体铈相，而其他贱金属则可与 SiO_2 结合形成玻璃态的熔渣，熔融前后主要元素不发生变化，实现了结晶化，共晶溶体在液态时能完全互溶，且与熔渣互不相容且密度不同，冷却后会自然分离。

经电弧炉熔融后，产生的含贵金属形成的铈相返回至相应的贵金属湿法浸出工段继续溶解浸出，而其他物质包括非金属和以硅、铝、钙为主的不被铈化富集形成共熔体的物质则进入熔炼废渣态后集中收集后作为固废处置。

工程电弧炉熔炼工段工艺流程及产污环节详见图 3-8。

图 3-8 电弧炉熔炼工艺流程及产污环节图

3.2.6 工艺参数

工程各个生产线各生产工序工艺参数见下表。

表 3-19 工程生产过程工艺参数一览表

主要工艺			工艺参数	反应率	收率
氧化 铝载 铂族 金属 废催 化剂 回收	预处理 工段	回转窑硫 焙烧	氧	硫酸反应 99%	99.26%
		洗涤溶解	氧化铝小球与水固液比为 1:		
	钨提纯 工段	蒸钨工序	含: h	99%	99.8%
		通氢还原 钨	温度: 700~800℃	100%	
	铈提纯 工段	马弗炉加 热铈粉渣	含铈粉渣: 氢氧化钠溶液: (1.6~2); 温度: ℃; 时间 h 左右	单次转化率 95%	99%
	钼提纯 工段	钼钼溶解	钼钼原料: 酸=1: (); 温度: 0℃; 时 间 h 左右	单次转化率 95%	98%
		萃取 A	萃取时间: 10h; 萃取方式: 逆流 萃取; 溶液与萃取液比例: ; 萃取液含水 率约	98.5%	
		反萃 A	含钼溶液与,	99.8%	
		还原钼	含钼溶液: 酸=1: (~; 温度: 0℃左右	100%	
		烘干	温度: 0~00℃; 时间: h 左右	=	
	铂提纯 工段	沉铂	含铂溶液: =1: ()	99%	98.7%
		煅烧还原 铂	前期: 00~0℃中保温 h; 后期: 00~0℃中保温 h	100%	
废铈 催化 剂回 收生 产线	制团工序		废铈催化剂: 粉=1: ()	=	95.6%
	裂解碳 化	贫氧燃烧 阶段	无氧或缺氧; 温度: 00℃左右	99%	
		富氧燃烧 阶段	足量空气; 温度: 000~00℃左右	100%	
	中温氯化溶解铈		含铈残渣: 氯化气=1; 温度: 0℃ 左右; 时间: h 左右	单次转化率 70%	
	离子交换树脂净化		净化速度: 0L/h; 净化方式: %	99.9%	
	沉淀铈		含铈溶液: =1	99.9%	
	通氢还原		还原温度: ℃左右; 时间: h 左右	100%	
废旧	预处理	破碎磨粉	破碎粒径<mm, 磨粉粒度<00 且	=	97%

汽车 尾气 催化 剂回 收生 产线	工段	一次选择性溶解浸出	废催化剂：(酸+酸溶液)：=11~)： 0.1；温度：5℃左右；时间：h 左右	95%	
		铝粉置换	贵金属：粉=1：(~3)	99.9%	
		王水溶解	：贵金属的质量比= (~5)： 1，时间 h 左右 ，温度 0℃	100%	
	钯提纯 工段	钯钯溶解	钯钯原料：酸=1：(5)；温度：0℃；时 间 h 左右	100%	98.1%
		萃取 A	萃取时间~0h；萃取方式：级连续逆流 萃取；溶液与萃取液比例：1；萃取液含水 率约 %%	98%	
		反萃 A	含钯溶液与水=1：(1~)	99.8%	
		还原钯	含钯溶液：甲酸=1：(~3)；温度：℃左右	100%	
		烘干	温度：~00℃；时间：h 左右	=	
	铂提纯 工段	萃取 B	萃取时间：~h；萃取方式：级连续逆流 萃取；溶液与萃取液比例：1；萃取液含水 率约 %	98%	98.5%
		反萃 B	含铂溶液：)	99.8%	
		沉铂	含铂溶液~3)	99%	
		煅烧还原 铂	前期：00~0℃中保温 h； 后期：00℃中保温 h	100%	
		烘干	温度：~00℃；时间：h	=	
	铑提纯 工段	离子交换 净化	净化速度：2L/h；净化方式：	99.5%	98%
		萃取 C	萃取时间：1%	98%	
		沉淀铑	含铑溶液：	99.9%	
		通氢还原	还原温度	100%	
废钒 钨钛 基 SCR 催化 剂	预处理 工段	破碎磨粉	破碎粒径	=	98.9%
		回转窑碳 酸钠焙烧	催化剂粉末： 左右； 时间：h 左右	单次反应率 85%	
		溶解浸出	物料：	99%	
	钒提纯 工段	沉淀	钒钨溶	单次反应率 85%	98.7%
		甲酸溶解	滤渣：	99%	

		钒精炼	含钒滤液：_____	<u>99%</u>	
	钨提纯 工段	溶解	含钨滤渣：℃ 左右； 时间：_h_左右	单次反应率 <u>85%</u>	<u>98%</u>
		沉淀	溶液：氯酸	单次反应率 <u>85%</u>	
		烘干	温度：100℃左右	=	
	钛提纯 工段	硫酸沉淀	滤渣：_h_左右	单次反应 <u>85%</u>	<u>97%</u>
		回转窑煅烧	温度：_00℃左右；时间：_h_左右	单次反应 <u>85%</u>	
其他	电弧炉	电弧炉熔炼	温度 _____ =1: 0.15: 0.05: 0.2	<u>100%</u>	<u>98%</u>

3.2.7 工程工艺先进性情况说明

根据统计，目前对废催化剂的处理方式主要有填埋、固化处理法、焚化法和回收再循环利用法。前两种方法既污染环境、又浪费资源，皆不是解决废催化剂的根本处理方法。回收再循环利用方法是解决废催化剂处理的优异方法，既可以变废为宝，实现资源化利用，又能减少对环境的污染。

本项目属于废物资源利用节能环保工程，主要原材料为废催化剂，经火法、湿法、精炼等提纯工艺提纯其中的贵金属，减少废催化剂填埋所需大量占地、焚烧对环境的污染，且达到了资源回收的目的，属于资源回收再利用，不仅有效的利用了二次资源，减少了废渣对环境的污染，同时减少了对含铂、钯、铑、钇、钕等贵金属矿藏的过度开采，节省了一次资源的利用。

本工程与《XXX金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目环境影响报告书》和《XXX贵金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目环境影响报告书》中所回收的含贵金属的废催化剂种类、产品、生产工艺、生产设备及产排污情况基本类似。

根据调查，目前废催化剂回收贵金属的工艺生产技术主要以火法高温富集法和湿法溶解提纯法。本项目主要是针对氧化铝载铂族贵金属废催化剂，废旧三元汽车尾气催化剂、废有机铑催化剂中的贵金属（主要为铂、钯、铑、钇、钕），以及废 SCR 钒钨钽基脱硝催化剂中的钒钨钽等进行二次资源再生回收利用。为配合国家危险废物相

关法规及政策的实施，同时更有效回收废催化剂中的贵金属等产品，建设单位经市场调研，拟设计采用目前先进的火法高温富集+湿法溶解回收工艺并联合精炼提纯工艺，通过物料预处理、高温焚烧富集技术、高温熔炼富集技术和湿法富集技术，以及沉淀、萃取、离子交换、蒸馏、水解等精炼提纯技术，回收高纯度的铂、钯、钌、铑、铱等贵金属以及钼酸铵、仲钨酸铵和钛白粉等产品，产品回收效率可达到 90%~95%。

经调查国内同类行业，根据《XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目环境影响报告书》，其汽车尾气净化催化剂以及低品位不可溶载体物料与本项目生产工艺相似，均采用火法+湿法提纯工艺，均为常规的成熟的工艺，可达到国内先进生产水平。

根据《XXX金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目环境影响报告书》，其采用高温提纯+湿法回收工艺，在高温提纯前通过高温预烘去除 VOCs，该工艺是由瑞典 Arc Metal AB 研发创立，并已在其瑞典工程稳定运行了三十年以上，在独特的高温提纯设备中，将汽车、石化催化剂中的贵金属高效分离、提纯，整个高温提纯过程安全、环保；经高温提纯获得的贵金属合金采用湿法工艺提纯，湿法溶解工艺设备密封性好，并设置冷凝管，运行机械化程度高，物料通过密闭管道泵送，整个生产过程自动化程度高，所有指标的检测及控制全部为自动化在线实时控制，污染物排放能达到欧盟标准。

同时根据《XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合利用及产品深加工项目环境影响报告书》以及其竣工环境保护验收监测报告，该项目是以火法+湿法联合富集和精炼提纯工艺回收失效汽车尾气、失效石化催化剂、精细化工催化剂中的铂、钯、铑、钌、铱等铂族贵金属。该项目于 2014 年 3 月通过云南省环境保护厅的审批，并于 2015 年 6 月完成建设，主要建设物料预处理、火法富集、湿法富集和精炼提纯四个生产单元。项目设备选型和生产工艺路线先进、自动化程度较高，主要污染物均能够得到高效治理，项目生产工艺装备水平和资源能源利用指标达到了国内生产先进水平，污染物治理指标达到国内生产先进水平。

本项目采用火法+湿法回收工艺联合萃取、离子交换树脂等精炼提纯工艺综合回收难处理的废催化剂，实现了工业固体废物的综合利用，减少了废催化剂对环境造成的

污染，同时可以大大提高现有资源的利用率。工程工艺先进性主要体现在：

（1）原辅材料

本项目回收的原料主要为氧化铝载铂族贵金属废催化剂、废三元汽车催化剂、废有机铈催化剂和废 SCR 钒钨钛基催化剂等废催化剂，回收的废催化剂为危险废物，工程通过火法、湿法、精炼等提纯工艺，回收废催化剂中不可再生的铂、钯、钼、铈、铈等贵金属资源以及钒酸铵、仲钨酸铵和钛白粉等产品，既避免了资源浪费、减少了对环境污染，同时又变废为宝，化害为利，实现废物的资源化利用，且具有一定的经济价值和社会效益。

（2）资源能耗分析

本项目消耗能源主要是水、电和天然气。本项目部分回收工艺采用回转窑焙烧、焚烧炉焚烧工艺，采用燃料为天然气。电能不排放任何污染物，而天然气为清洁能源，排放的烟尘、SO₂、NO_x 也比燃煤大大减少，根据本项目的工程分析，经过处理后的热处理烟气可以达到《危险废物焚烧污染控制标准》，同时工程生产过程中水重复利用率可达到 92.96%以上，因此本项目在能源使用上是符合清洁生产要求的。

（3）设备水平

本项目在设备选型和工艺设计方面，根据国家制定的“开发和节约并重”的能源方针，在设备的选型及组合形式、工艺流程等方面采取措施，力求达到最大的节能效果。生产装置采用有效、可靠、完善的自动控制系统，实现了工艺运行参数的显示和报警，可有效保障系统安全和产品质量。

①工程选用的反应釜具有耐酸耐腐蚀，密闭效果好，具备夹套能升降温等优点。

②设备的选用、安装、检验和管道连接均严格执行我国现行技术标准规范。对关键性设备采取冗余设计，并在相关管道、阀门设立旁路、歧管和缓冲设施，以减少物料泄漏可能。

③生产车间采用自动化操作，各类物料输送管线专管专用，同时采用液泵和管道加料，生产过程中使用的硫酸、盐酸等溶液的配制均通过自动调液设备配制，各溶液槽中设置在线检测仪随时检测槽中溶液的浓度，并根据生产需要通过自动投加设备补充，以有效减少物料的跑、冒、滴、漏。

④工程所使用的反应釜、储罐等设备的温度、液位等均采用仪器仪表显示，生产系统以密封装置和低压装置为主，尽可能的减少物料及产品的损耗；同时工程大部分设备均采用自动化控制系统对温度、压力、流量等重要参数实施集中设置、显示、记录、控制和计量，实现生产过程的自动化，从源头上减少污染物产生，符合清洁生产的要求。

(4) 技术水平

①在分析取样方面，采用科学合理的全物料制备系统和在线的分析系统，实现物料合理评价和分级，以规范运作的透明性和工艺配置的科学性。

②在火法富集方面，采用回转窑、焚烧炉焚烧和电弧炉熔炼等富集技术，针对低品位物料和湿法处理后产生的低品位渣料，通过物相重构熔炼，实现低品位物料的高效富集。

③在湿法富集方面，针对高品位物料和火法富集的贵金属富集料进行贵贱金属分离，提取贵金属精矿。通过建立全密闭和管道化的湿法系统提升贵金属资源的回收率，实现工艺环节的污染物降低最大化。

④在贵金属精炼方面，将常压快速溶解、离子交换分离、常温萃取分离等精炼技术系统优化，建成柔性生产平台，实现铂族金属相互分离，精炼得到 99%以上高纯度的贵金属产品，同时各产品的回收率可达到 95%以上。

综上所述，工程采用火法-湿法富集-精炼工艺，配备高性能技术装备，通过设计、工艺过程、分析技术等多方面进行系统集成，将铂族贵金属资源高效回收利用生产技术形成一个有机的整体，具有流程短、生产高效、贵金属回收率高、节约能源、环境清洁等优点，并符合环境保护要求和大型化、自动化、科学化特征的现代化生产工艺。本项目的建立遵循循环经济的理念，既有助于解决日益严重的废催化剂的污染问题，又可以变废为宝，资源回收综合利用。由于本项目采用了先进的生产工艺和设备，在资源回收质量和回收率均达到较高水准的同时，又把对环境的影响降到较低的水平，环境效益及经济效益显著，充分体现了循环经济的理念。

3.3 工程平衡情况

3.3.1 物料平衡

工程总体工艺过程输入物料主要为回收的废催化剂、盐酸、硫酸等原材料。输出物料包括主产品、副产品及废气、废水、固废等形式排放的物料损失。

工程总体物料平衡情况见表 3-20。

表 3-20 工程总体物料平衡表 单位：t/a

输入		输出			
废催化剂	15000	主产品	金属钨		28.99
30%盐酸	.73		金属铈		24.875
70%硫酸	59		金属铂		78.41
68%硝酸	101.1		金属钼		35.113
20%氨水	393.03		金属铈		27.276
10%氢氧化钠	205		钒酸铵		58.17
碳酸钠	11859		仲钨酸铵		300.9
氯化钙	926.72		钛白粉		4038.42
氯气	72.55	副产品	氧化铝小球		1246.19
甲酸	657.33		硫酸铝晶体		1136.04
_____	50.54		氯化钠		56.96
粉_____	171.67		氯化铝		3098.91
氯酸钠	165.1		氯化铵		79.73
氯酸铵	348.59		硫酸钠（芒硝）		15520.95
氧化钙	1850.92	废气	G1-1~G1-11 (493.0125)、 G2-1~G2-3 (6895.03)、 G3-1~G3-9 (246.45)、 G4-1~G4-8 (10038.04)、 G5-1 (2290.4)	颗粒物	709.597
硫化铁	616.98			NOx	64.32
二氧化硅	2467.89			HCl	183.93
新鲜水	31176.9			Cl ₂	77.42
去离子水	10326.83			NH ₃	20.24
萃取剂	25.94			硫酸雾	14.3325
其他物料	54546.1			硝酸雾	5.3
=	=			非甲烷总烃	11.77
=	=			其他（水蒸气、CO ₂ 等）	18876.026
=	=	废水	W1-3	冷凝水	135.95
=	=		W3-1	冷凝水	6756.22

			<u>W3-3</u>	<u>冷凝水</u>	<u>347.9</u>
=	=		<u>W5-8</u>	<u>冷凝水</u>	<u>73617.13</u>
=	=	固废	<u>S5-1</u>	电弧炉熔炼废渣	<u>16896.58</u>
=	=	其他	电弧炉熔炼	铈相	<u>65.86</u>
=	=		其他散失量	水蒸气、CO ₂ 等	<u>18048.08</u>
合计	<u>161561.59</u>	=			<u>161561.59</u>

(1) 氧化铝载铂族贵金属废催化剂回收生产线物料平衡

工程工艺过程输入物料为氧化铝载铂族贵金属催化剂、粉和水等。输出包括钨粉、铈粉、铂粉、钼粉等主产品和副产品氧化铝小球、硫酸铝、铈相等，其他以废气、废水、固废形式排放的物料损失。

工程物料平衡情况见表 3-21 和图 3-9、3-10、3-11、3-12、3-13、3-14 等。

表 3-21 氧化铝载铂族贵金属废催化剂工程物料平衡表 单位：t/a

输入		输出				备注	
氧化铝载钨铈催化剂	1750	产品	主产品	钨粉	28.99	=	
				铈粉	24.875	=	
氧化铝载铂钼催化剂	1750			铂粉	47.214	=	
				钼粉	10.023	=	
酸	09	产品	副产品	氧化铝小球	1246.19	=	
40%氯酸钠	165.6			硫酸铝晶体	1136.04	=	
酸	2063.32	废气	G1-1 反应釜废气		硫酸雾	0.9	=
氢氧化钠	797.67		G1-2 回转窑焙烧废气		硫酸雾	1.1125	=
过氧化钠	33.69				粉尘	0.014	=
氯化铵	7.29		G1-3 吸收瓶废气		HCl	0.55	=
25%氨水	118.69				Cl ₂	40.76	=
			G1-4 旋转蒸发仪废气		HCl	0.11	=
酸	9.13				Cl ₂	10.2	=
					水蒸气	218.68	=
氢气	1.4		G1-5 氢还原炉废气		HCl	31.43	=

A 萃取剂	8.52					=	
新鲜水	3444.43		G1-6 盐酸溶解废气	HCl	1.42	=	
去离子水	2232		G1-7 氢还原炉废气	NH ₃	4.4	=	
=	=			HCl	28.37	=	
=	=			H ₂	0.026	=	
=	=			水蒸气	24.49	=	
=	=					=	
=	=		G1-8 铂钯反应釜溶解废气	HCl	1.81	=	
=	=			Cl ₂	6.85	=	
=	=		G1-9 萃取 A 废气	非甲烷总烃	3.41	=	
=	=		G1-10 甲酸还原废气	NH ₃	3.21	=	
=	=			CO ₂	8.32	=	
=	=			H ₂	0.19	=	
=	=		G1-11 管式炉煅烧铂粉废气	NH ₃	2.74	=	
=	=			HCl	53.03	=	
=	=			N ₂	4.52	=	
=	=			水蒸气	46.47	=	
=	=		废水	W1-3 六次过滤后滤液蒸发浓缩	冷凝水	135.95	进入污水处理站
=	=			W1-1 一次过滤滤液蒸发结晶	蒸发母液	1313.97	进入污水处理站三
=	=			W1-2 二次过滤滤液蒸发浓缩	蒸发残液	3630.17	效蒸发器蒸发结晶
=	=	W1-4 七次过滤滤液中和		中和废水	1970.41	后送至电弧炉熔炼	
=	=	固废	S1-1 三次过滤滤渣	滤渣	1055.75	进入电弧炉熔炼	
=	=		S1-2 四次过滤滤渣	滤渣	2.25		
=	=	其他	马弗炉煅烧尾气	O ₂	2.72	=	
=	=			水蒸气	674.65	=	
=	=		产品烘干散失	水蒸气	4.3	=	
=	=		其他散失量	水蒸气	1967.32	=	
合计	13743.83	=			13743.83	=	

图 3-9 工程氧化铝载铂族贵金属废催化剂回收生产线总物料平衡图 单位 t/a

图 3-10 工程氧化铝载铂族贵金属废催化剂回收生产线预理工段物料平衡图 单位 t/a

图 3-11 工程氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线钨提纯工段物料平衡图 单位 t/a

图 3-13 氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线钯提纯工段物料平衡图 单位 t/a

图 3-14 工程氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线铂提纯物料平衡图 单位 t/a

（2）废有机铈催化剂回收生产线物料平衡

工艺过程输入物料为废有机铈催化剂、面粉、氯化钠、盐酸、氢氧化钠、氢气及水等。输出包括铈粉等主产品和副产品氯化钠等，其他以废气、废水、固废形式排放的物料损失。

工程物料平衡情况见表 3-22 和图 3-15 等。

表 3-22 废有机铈催化剂工程物料平衡表

单位：t/a

输入		输出					备注
废有机铈 催化剂	1500	产品	主产品	铈粉		10.468	=
粉	1050						=
氧气	4508.32		副产品	氯化钠		56.96	=
氯化钠	20.43						=
氯气	11.83	废气	C2-1 制团废气		颗粒物	2.1	=
新鲜水	1175.47		G2-2 裂解碳化废气	水蒸气		2055.52	=
				CO ₂		4829.16	=
颗粒物				6.3	=		
非甲烷总烃				1.39	=		
酸	401.34		G2-3 中温氯化炉废气	Cl ₂		0.56	=
氢氧化钠	163.77						
氢气	0.3						
=	=	废水	W2-1 离子净化脱附废 水		脱附废水	1104.91	送至污水处 理站三效蒸 发器进行蒸 发结晶
=	=	固废	S2-1 一次过滤滤渣		滤渣	126.78	送至电弧炉 熔炼
=	=	其他	盐酸沸水溶解尾气		O ₂	12.21	=
=	=		氢还原炉尾气		水蒸气	12.2	=
=	=		其他散失		水蒸气	612.9	=
合计	8831.46	合计				8831.46	=

图 3-15 废有机铈催化剂工程回收生产线物料平衡图 单位：t/a

(3) 废三元汽车催化剂回收生产线物料平衡

工艺过程输入物料为废三元汽车催化剂、盐酸、硫酸、硝酸、氯气、氨水、铝粉、甲酸、氢氧化钠、氯化铵、萃取剂、水等。输出包括铂粉、钯粉和铑粉等主产品及副产品氯化铝、氯化铵、氯化钠等，其他以废气、废水、固废形式排放的物料损失。

工程物料平衡情况见表 3-23 和图 3-16、3-17、3-18、3-19、3-20 等。

表 3-23 废三元汽车催化剂工程物料平衡表 单位：t/a

输入		输出				备注	
废三元汽车催化剂	5000	产品	主产品	钯粉	25.09	=	
				铂粉	31.196	=	
				铑粉	16.808	=	
酸	7.11		副产品	氯化铝	3098.91	=	
酸	2400					=	
酸	101.1			氯化铵	79.73	=	
氯气	60.72					=	
20%氨水	274.34					=	
粉	171.67				=		
酸	22.96	废气	C3-1 破碎废气		颗粒物	17.5	=
10%氢氧化钠	1240.06		C3-2 磨粉废气		颗粒物	60	=
氯化铵	17.75		G3-3 搪瓷反应釜废气	硫酸雾	2.04	=	
氢气	0.49			HCl	4.66	=	
A 萃取剂	3.74			Cl ₂	1.92	=	
B 萃取剂	3.45		G3-4 王水溶解废气	HCl	0.98	=	
C 萃取剂	10.23			酸雾	5.3	=	
新鲜水	7008.72			NO _x	30.21	=	
去离子水	2819.16			Cl ₂	17.13	=	
=	=		G3-5 萃取 A 废气		非甲烷总烃	1.5	=
=	=		G3-6 甲酸还原废气	NH ₃	8.08	=	
=	=			CO ₂	20.91	=	
=	=			H ₂	0.48	=	

≡	≡		<u>G3-7 萃取 B 废气</u>	<u>非甲烷总烃</u>	<u>1.38</u>	≡
≡	≡		<u>G3-8 管式炉煅烧废气</u>	<u>NH₃</u>	<u>1.81</u>	≡
≡	≡			<u>HCl</u>	<u>35.04</u>	≡
≡	≡			<u>N₂</u>	<u>2.98</u>	≡
≡	≡			<u>水蒸气</u>	<u>30.44</u>	≡
≡	≡		<u>G3-9 萃取 C 废气</u>	<u>非甲烷总烃</u>	<u>4.09</u>	≡
≡	≡	废水	<u>W3-1 二次过滤滤液蒸发结晶</u>	<u>冷凝水</u>	<u>6756.22</u>	<u>送至污水处理站</u>
			<u>W3-3 五次过滤后滤液蒸发结晶</u>	<u>冷凝水</u>	<u>347.9</u>	
≡	≡		<u>W3-2 二次过滤滤液蒸发浓缩</u>	<u>蒸发母液</u>	<u>3159.94</u>	<u>送至污水处理站三效蒸发器蒸发浓缩</u>
≡	≡		<u>W3-4 七次过滤</u>	<u>过滤滤液</u>	<u>173.38</u>	
≡	≡		<u>W3-5 离子交换吸附净化脱附废水</u>	<u>脱附废水</u>	<u>1410.78</u>	
≡	≡		<u>W3-6 八次过滤</u>	<u>过滤滤液</u>	<u>3283.34</u>	
≡	≡	固废	<u>S3-1 一次过滤滤渣</u>	<u>过滤滤渣</u>	<u>5171.59</u>	<u>送至电弧炉熔炼</u>
≡	≡		<u>S3-2 三次过滤滤渣</u>	<u>过滤滤渣</u>	<u>1.166</u>	
≡	≡		<u>S3-3 六次过滤滤渣</u>	<u>过滤滤渣</u>	<u>0.62</u>	
≡	≡		<u>S3-4 萃取洗脱有机相</u>	<u>杂质</u>	<u>13.592</u>	
≡	≡	其他	<u>置换尾气</u>	<u>H₂</u>	<u>16.51</u>	≡
≡	≡		<u>氢还原炉尾气</u>	<u>水蒸气</u>	<u>19.58</u>	≡
≡	≡		<u>产品烘干散失</u>	<u>水蒸气</u>	<u>10.75</u>	≡
≡	≡		<u>其他水蒸气散失</u>	<u>水蒸气</u>	<u>2393.96</u>	≡
合计	<u>26258.51</u>	≡			<u>26258.51</u>	

图 3-16 废三元汽车催化剂回收生产线物料总平衡图 单位：t/a

图 3-17 废三元汽车催化剂回收生产线预理工段物料平衡 单位: t/a

图 3-18 废三元汽车催化剂回收生产线钼提纯物料平衡 单位：t/a

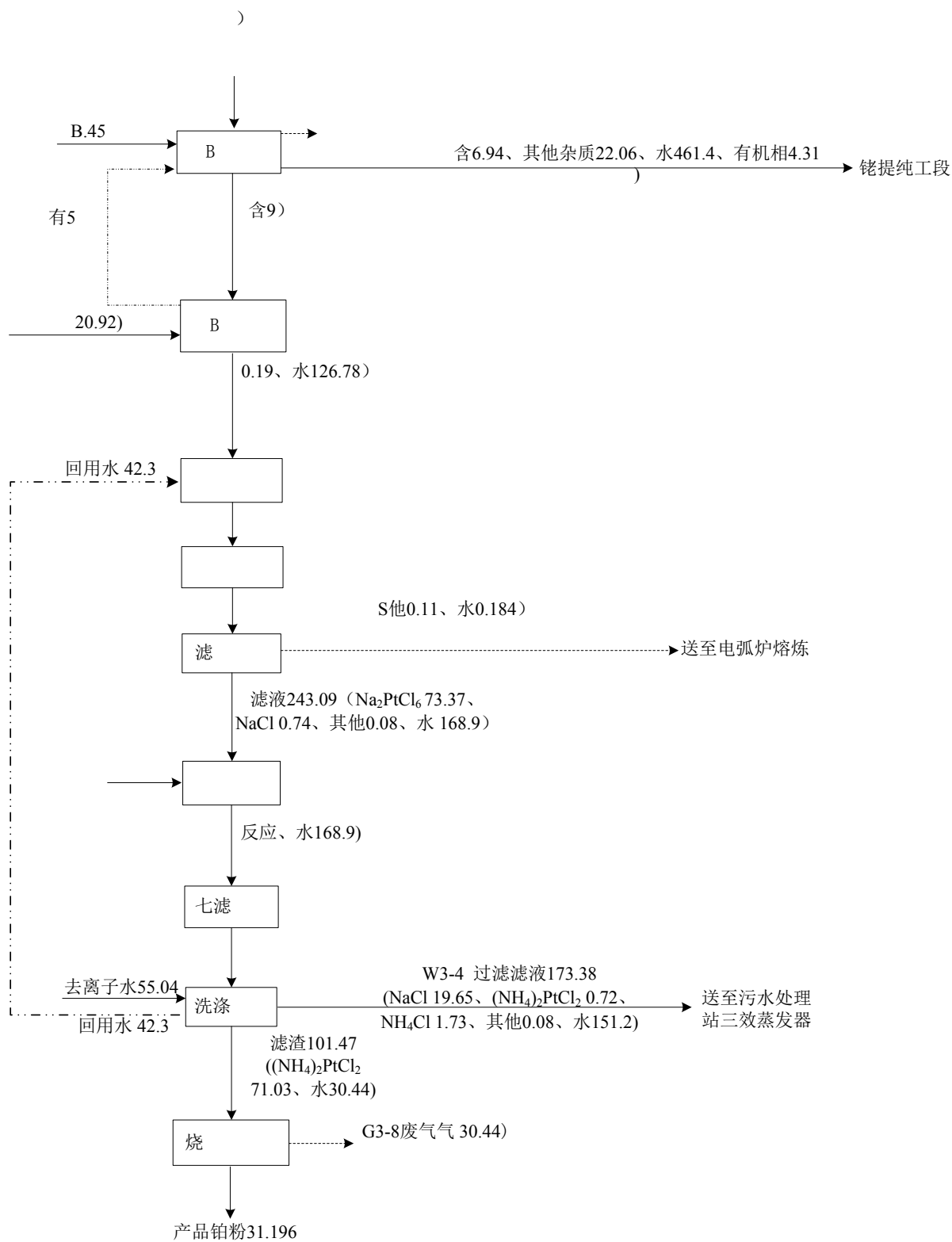


图 3-19 废三元汽车催化剂回收生产线铂提纯物料平衡 单位: t/a

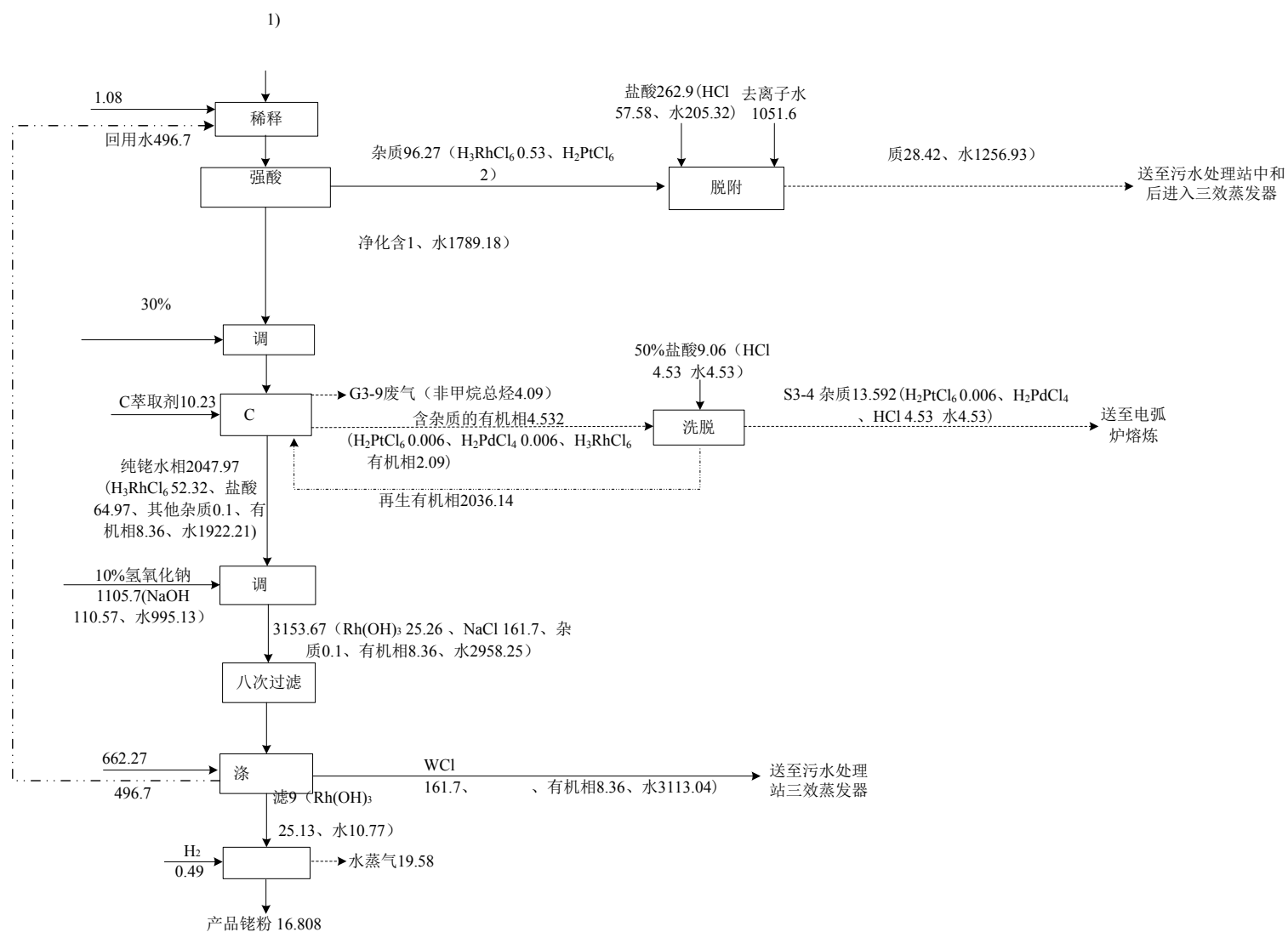


图 3-20 废三元汽车催化剂回收生产线铈提纯物料平衡 单位：t/a

(4) 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线物料平衡

工艺过程输入物料为废钒钨钛基 SCR 催化剂、碳酸钠、氯化钙、甲酸、盐酸、双氧水、氢氧化钠、氯酸铵、硫酸及水等。输出包括钒酸铵、仲钨酸铵和钛白粉等主产品和副产品硫酸钠等，其他以废气、废水、固废形式排放的物料损失。

工程物料平衡情况见表 3-24 和图 3-21、3-22、3-23、3-24、3-25 等。

表 3-24 废钒钨钛基 SCR 催化剂工程物料平衡表 单位：t/a

输入		输出				备注	
废钒钨钛基 SCR 催化剂	5000	产品	钒酸铵产品 (58.17)	钒酸铵	55.2	-	
				杂质	2.97	-	
仲钨酸铵产品 (300.9)	仲钨酸铵		299.25	-			
	杂质		1.65	-			
钠	11859		钛白粉产品 (4038.42)	二氧化钛	4031.08	-	
70酸	148.5			杂质	7.34	-	
氯化钙	926.72	副产品	硫酸钠（芒硝）	15520.95	-		
甲酸	625.24	废气	G4-1 吹灰废气		颗粒物	237.5	-
氯化铵	25.5		C4-2 破碎机破碎废 SCR 催化剂废气		颗粒物	17.5	-
酸	401.96		C4-3 雷蒙磨研磨废 SCR 催化剂废气		颗粒物	60	-
27.水	76		G4-4 焙烧废气	烟尘	0.26	-	
氢氧化钠	161.55			CO ₂	4688.05	-	
35%氯酸铵	348.59		G4-5 钨溶解废气	HCl	2.41	-	
新鲜水	18135.03			O ₂	1.7	-	
去离子水	6698.92		G4-6 硫酸溶解含钛滤渣废气		硫酸雾	10.28	-
-	-		G4-7 回转窑煅烧钛白粉产品	粉尘	0.093	-	
-	-			水蒸气	4971.05	-	
-	-	G4-8 雷蒙磨研磨钛白粉废气		颗粒物	49.2	-	
-	-	废水	W4-1 二次过滤滤液蒸发浓缩		蒸发残液	8840.92	送至污水处理站三效蒸发器蒸发结晶
-	-		W4-2 四次过滤滤液		滤液	2054.71	
-	-		W4-3 六次过滤滤液中和		中和废水	1456.98	
-	-		W4-4 七次过滤滤液蒸发浓		蒸发母液	5595.68	

			缩			
二	二	固废	S4-1 五次过滤滤渣	滤渣	115.68	送至电弧炉熔炼
二	二	其他	甲酸溶解尾气	CO ₂	232.06	二
二	二		氯酸铵沉钨尾气	O ₂	136.21	二
二	二		产品烘干	水蒸气	153.89	二
二	二		其他散失量	水蒸气	10394.31	二
合计	58937.01		合计		58937.01	

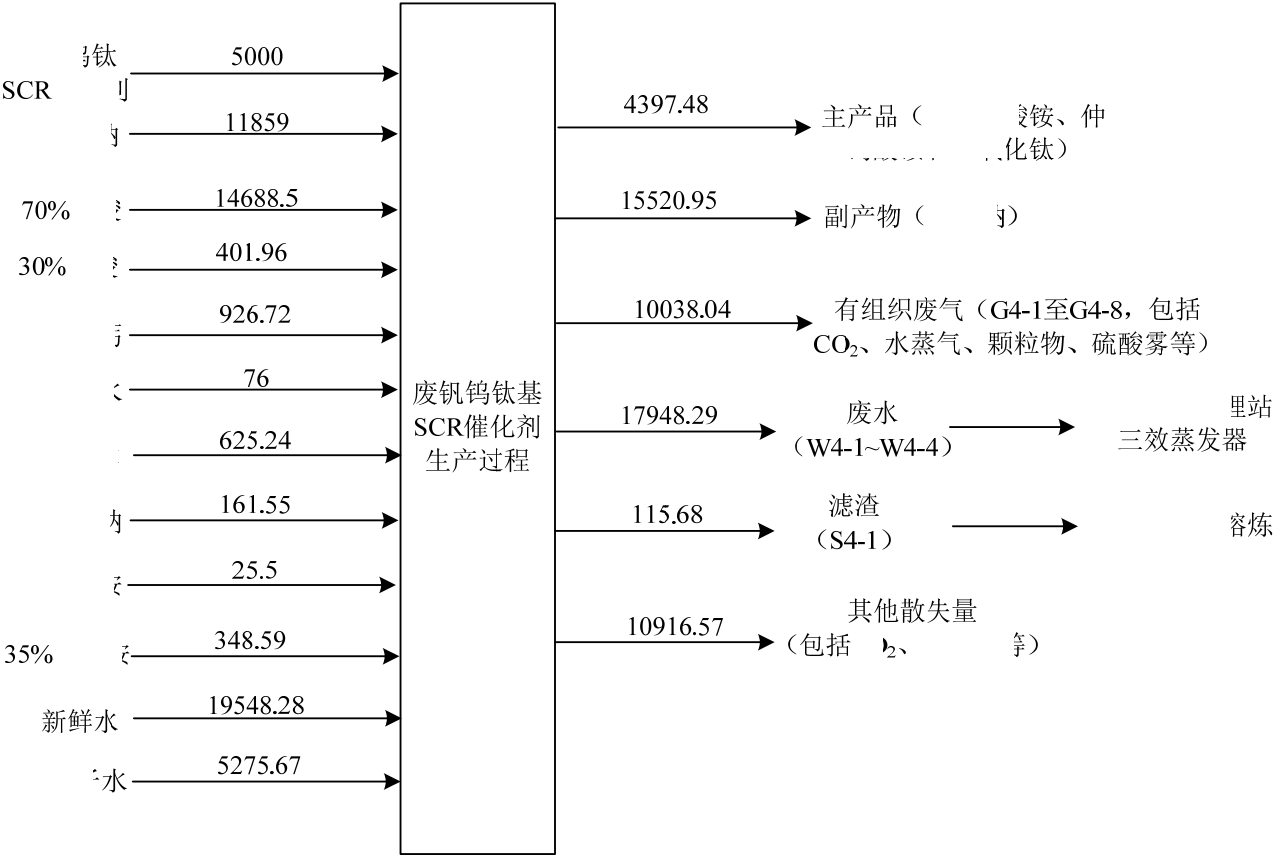


图 2-21 废钨钨钛基 SCR 催化剂回收生产线物料平衡图 单位: kg

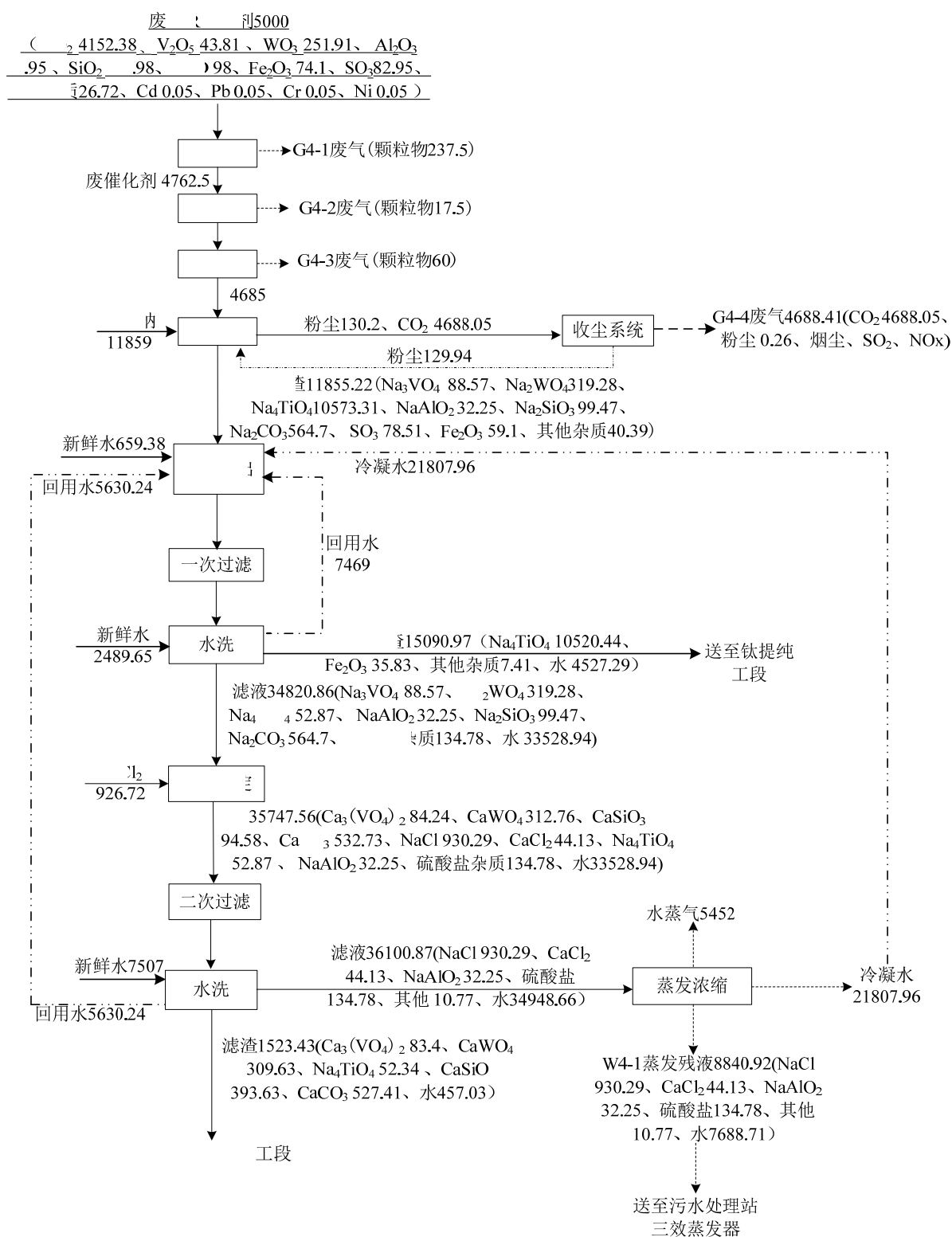


图 3-22 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线预理工段物料平衡图 单位: t/a

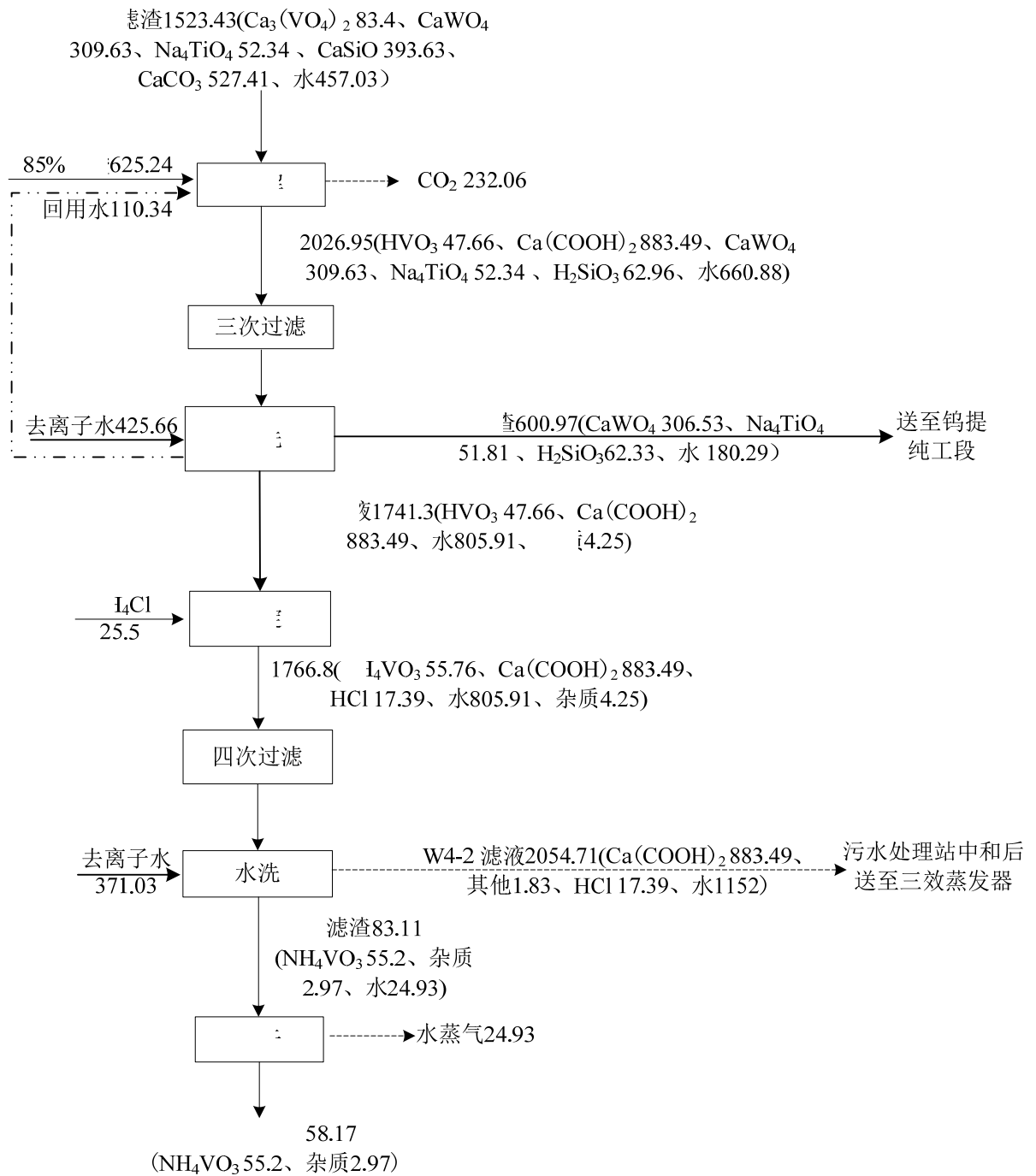


图 3-23 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线钒酸铵产品物料平衡图 单位：t/a

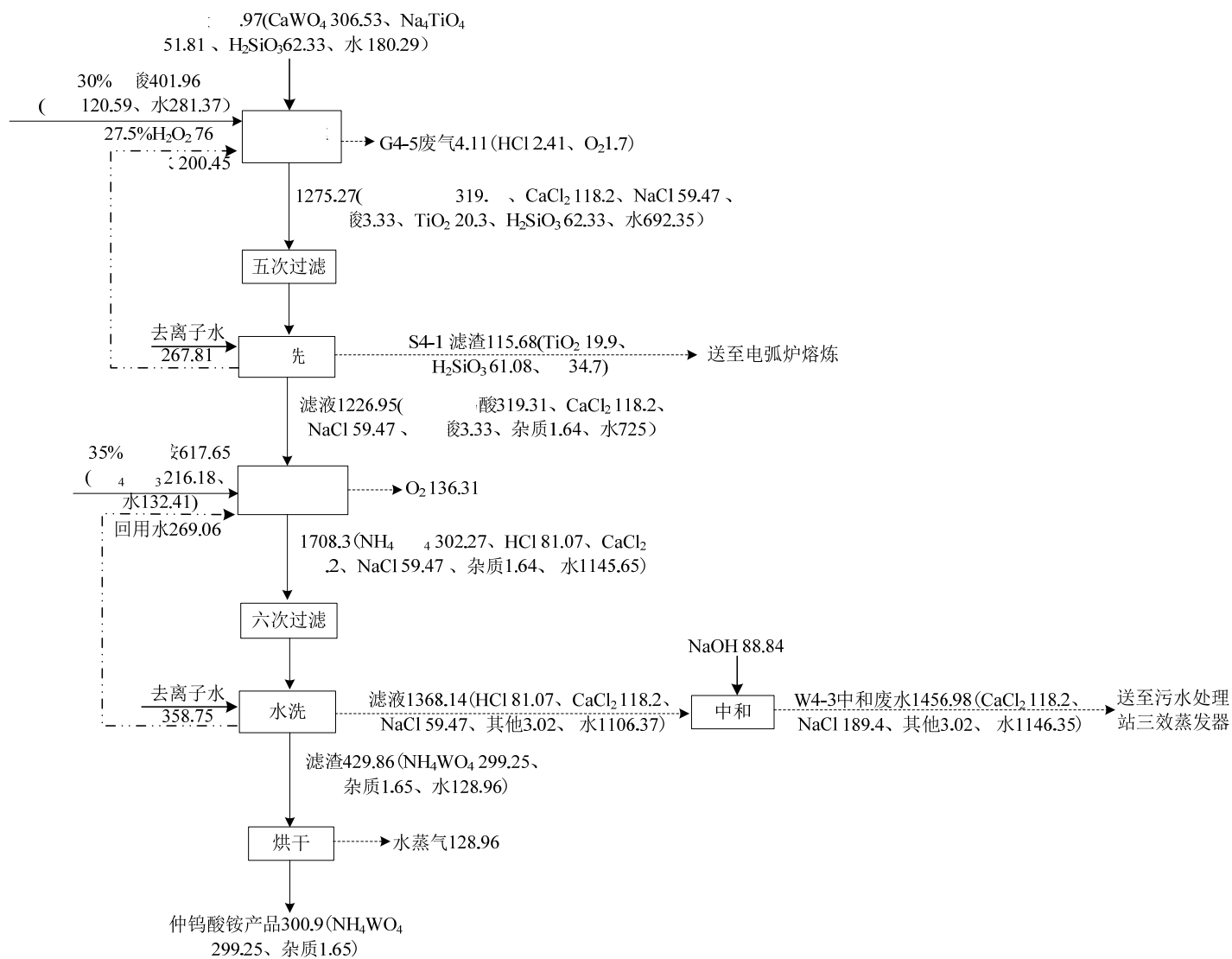


图 3-24 废钨钒钛基 SCR 催化剂回收生产线仲钨酸铵产品物料平衡图 单位: t/a

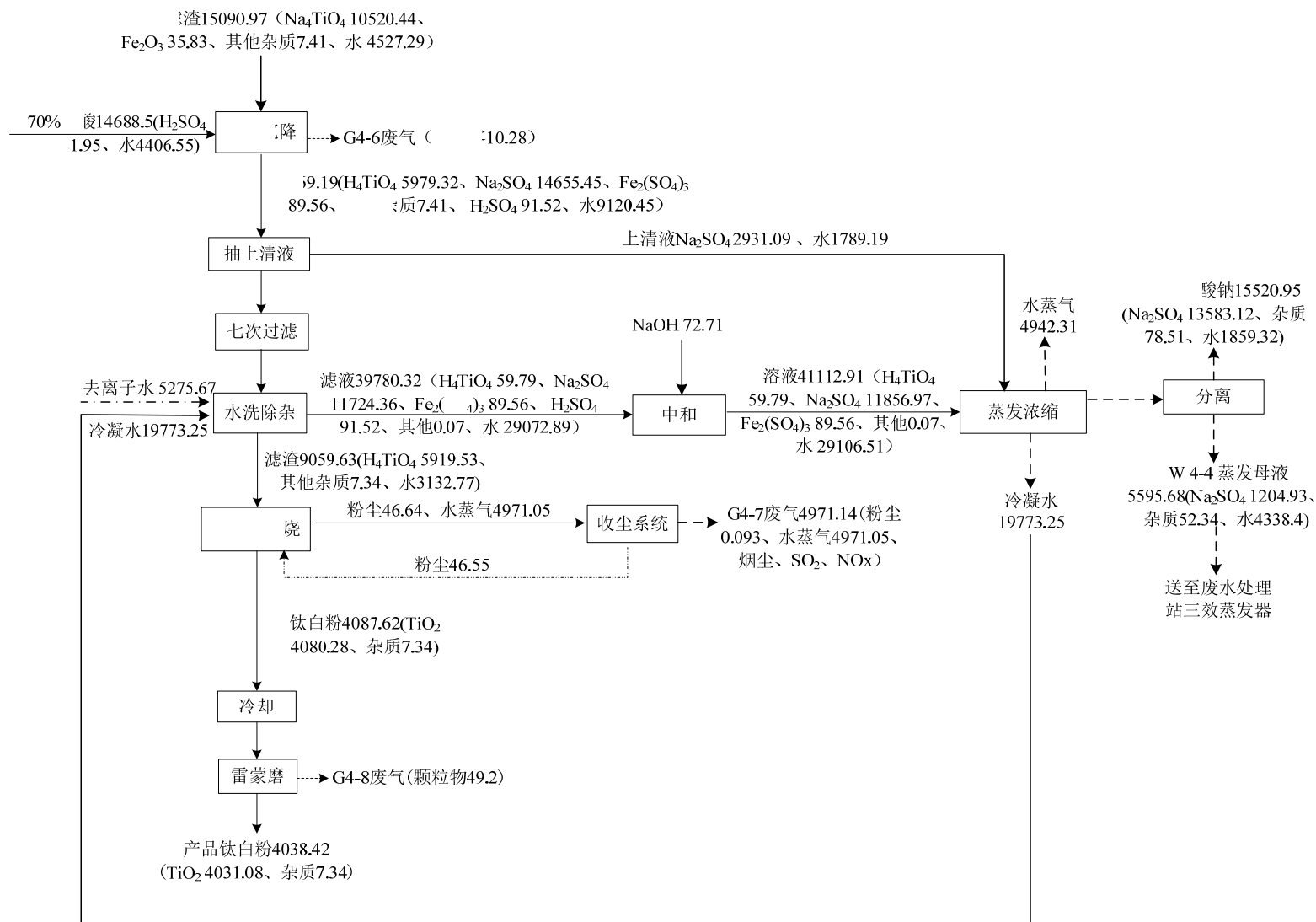


图 3-25 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线钛白粉产品物料平衡图 单位：t/a

(5) 高盐废水、固废电弧炉熔炼处置物料平衡

工程拟设计采用电弧炉对氧化铝载铂族贵金属废催化剂、废有机铈催化剂、废三元汽车催化剂及废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线产生的滤渣、含贵金属的物料及污水处理站三效蒸发器蒸发结晶产生的高浓度盐类等物质采用电加热进行熔炼，一方面可通过电弧炉高温熔融，提取其中的贵金属物料；另一方面对工程生产过程中产生的各类固废进行固化处置，使其转化为玻璃态熔融物。

电弧炉熔炼工段输入物料主要为上述各个生产线产生的滤渣、三效蒸发器蒸发结晶产生的高浓度盐类、氧化钙、硫化铁、二氧化硅等熔炼助剂等，输出包括含贵金属铈相等，其他以废气、固废形式排放的物料损失。

工程高盐废水、固废电弧炉熔炼处置物料平衡详见表 3-25，物料平衡见图 3-26。

表 3-25 工程高盐废水、固废电弧炉熔炼处置物料平衡表

输入		输出			
高盐废水	82850.19	副产物	铈相		65.86
滤渣	6487.47	废气	G5-1	烟尘	259.13
氧化钙	1850.92			HCl	24.12
硫化铁	616.98			NOx	34.11
二氧化硅	2467.89			水蒸气	1973.04
=	=	废水	W5-8	污冷凝水	73617.13
=	=	固废	S5-1	金属熔炼渣	16896.58
=	=	其他	其他散失	水蒸气	1403.48
合计	94273.45	=			94273.45

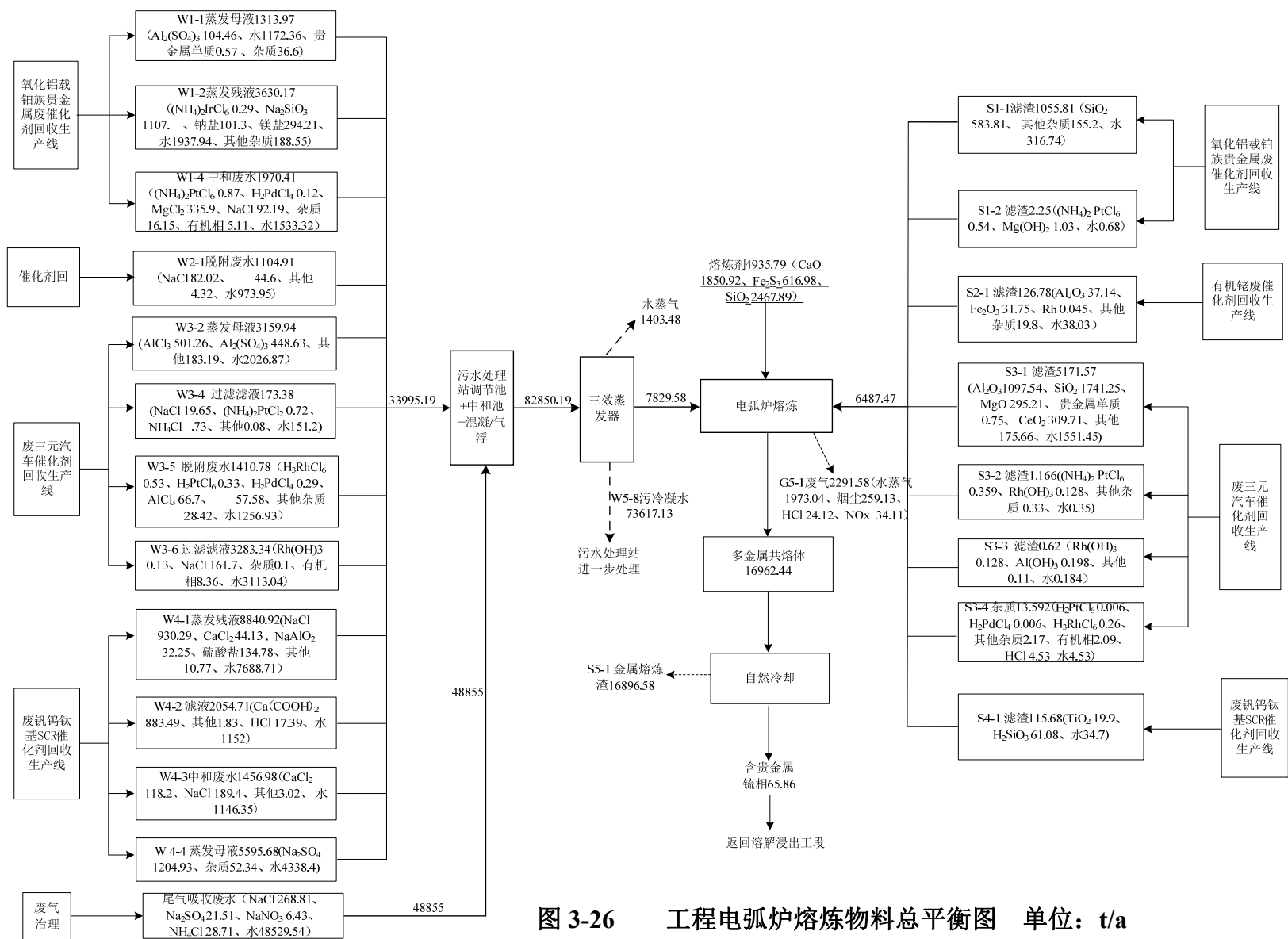


图 3-26 工程电弧炉熔炼物料总平衡图 单位：t/a

(6) 工程氯元素平衡情况

工程氯元素平衡情况见表 3-26，氯元素平衡图见图 3-27。

表 3-26 工程氯元素平衡表 单位：t/a

输入			输出		
含氯物料名称	进料量	含氯量	物料名称	出料量	含氯量
酸	4133.64	4020.39	副产品	NaCl	51.26
——	50.54	33.54		NH ₄ Cl	77.53
——	40.43	12.4		氯化铝	2840.45
氯化钙	826.72	592.76	废气	HCl	2.337
氯酸铵	216.18	75.61		Cl ₂	0.774
氯酸钠	66.24	22.08	废水	含盐废水	507.85
氯气	72.55	72.55	固废	金属熔炼渣	16896.58
合计		4829.33	合计		4829.33

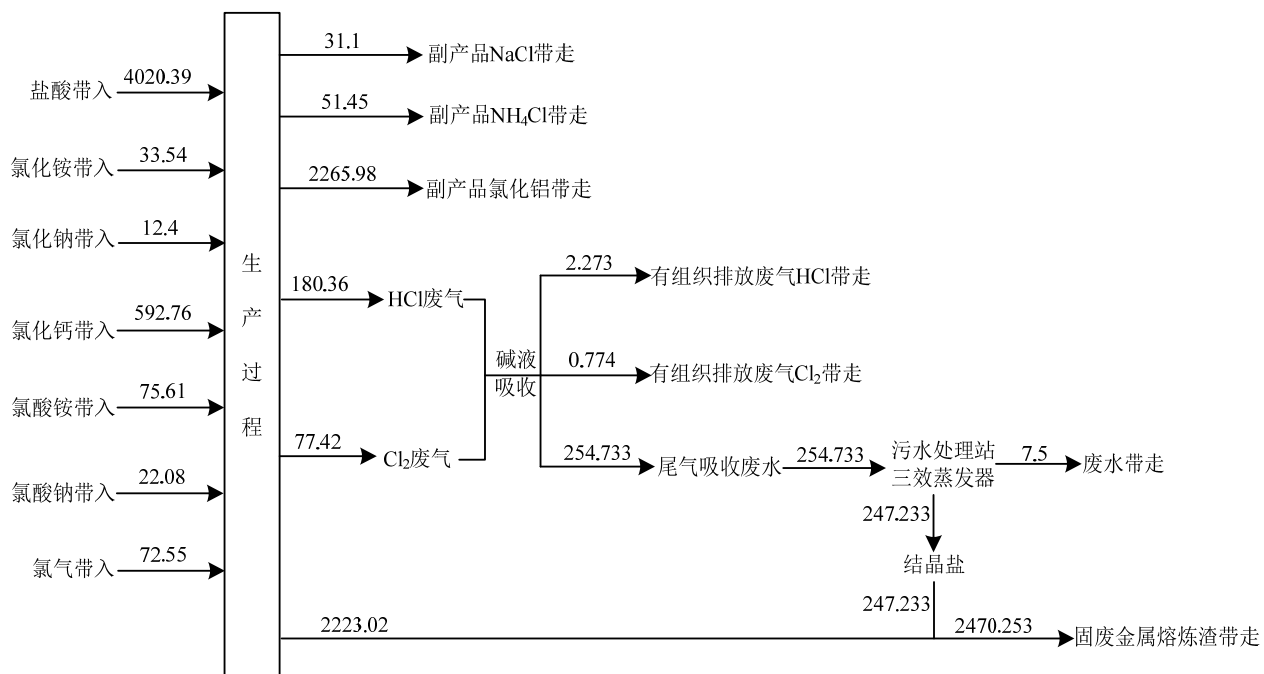


图 3-27 工程氯元素平衡图 单位：t/a

(7) 工程氨平衡情况

工程氨平衡情况见表 3-27，氨平衡图见图 3-28。

表 3-27 工程氨平衡表 单位：t/a

输入			输出		
含氯物料名称	进料量	氨	物料名称	出料量	氨
氨水	98.26	47.72	主产品	钒酸铵	8.02
氯化铵	50.24	16.06		仲钨酸铵	299.25
氯酸铵	216.18	36.2	副产品	NH ₄ Cl	77.53
=	=	=	废气	NH ₃	5.14
=	=	=		N ₂	7.5
=	=	=		NO _x	9.04
=	=	=	废水	氨氮、总氮	2.62
=	=	=	固废	金属熔炼渣	15996.23
合计		99.98	合计		99.98

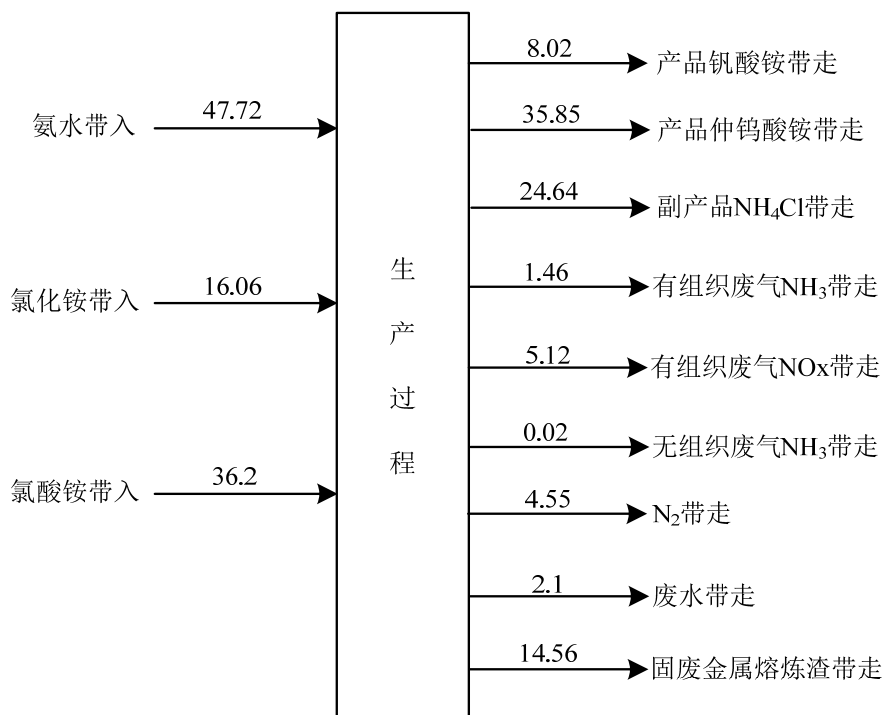


图 3-28 工程氨平衡图 单位：t/a

(8) 工程萃取剂平衡情况

工程萃取剂平衡情况见表 3-28，萃取剂平衡图见图 3-29、图 3-30、图 3-31。

表 3-28 工程萃取剂平衡表 单位：t/a

输入		输出	
物料名称	进料量	物料名称	出料量
A 萃取剂	12.26	废气（G1-9、G3-5、G3-7）	10.38
B 萃取剂	3.45	废水（W1-4、W3-6）	13.47
C 萃取剂	10.23	杂质（S3-4）带走	2.09
=	=	=	=
合计	25.94	合计	25.94

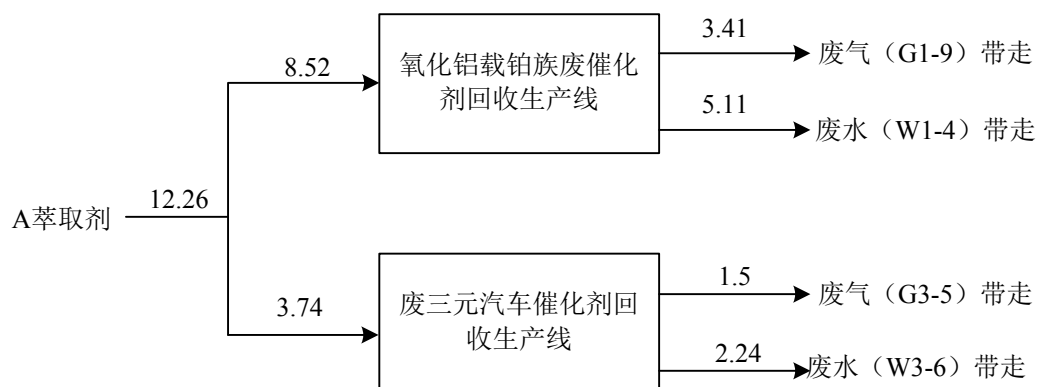


图 3-29 工程 A 萃取剂平衡图 单位：t/a

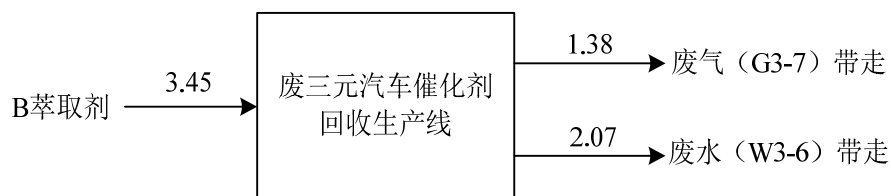


图 3-30 工程 B 萃取剂平衡图 单位：t/a

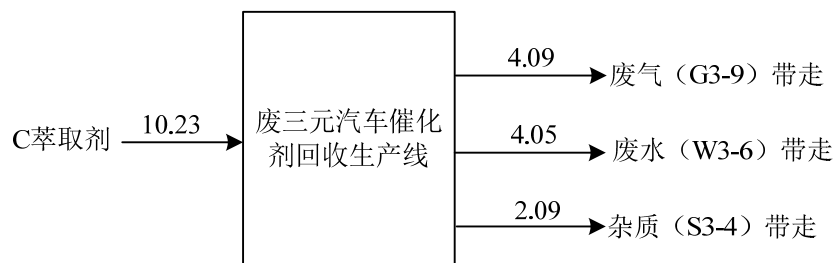


图 3-31 工程 C 萃取剂平衡图 单位：t/a

3.3.3 水平衡情况

工程新鲜水用量为 $499.83\text{m}^3/\text{d}$ ，循环水量为 $6259.05\text{ m}^3/\text{d}$ ，总用水量为 $6758.88\text{m}^3/\text{d}$ ，循环利用率为 92.96%，废水排放总量为 $319.69\text{m}^3/\text{d}$ 。

工程水平衡情况见表 3-29，水平衡见图 3-32。

表 3-29 工程水平衡情况一览表 单位： m^3/d

类别	总用水量	新鲜水用量	循环水量	原料带入	反应生成	产品或滤渣带走	散失量	排水量
生产用水	<u>6746.88</u>	<u>487.83</u>	<u>6259.05</u>	<u>22.49</u>	<u>42.28</u>	<u>13.91</u>	<u>228.6</u>	<u>310.09</u>
生活用水	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>2.4</u>	<u>9.6</u>
合计	<u>6758.88</u>	<u>499.83</u>	<u>6259.05</u>	<u>22.49</u>	<u>42.28</u>	<u>13.91</u>	<u>231</u>	<u>319.69</u>

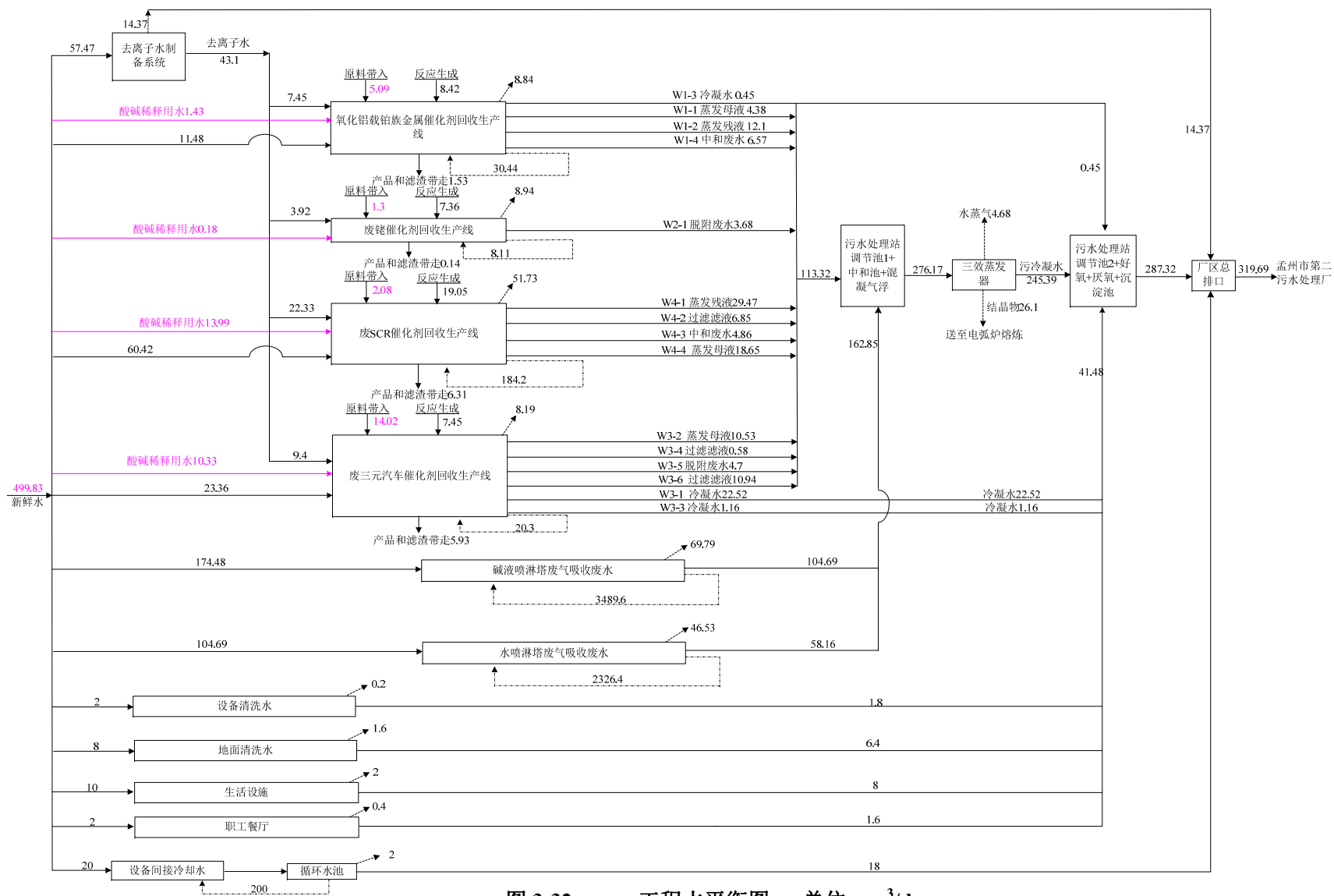


图 3-32 工程水平衡图 单位: m³/d

3.4 施工期污染因素分析

施工期主要建设内容包括对租用的格林沃特厂区现有综合厂房进行改造、湿法精炼厂房和一般固废仓库、办公楼等新建构物的建设、生产设备和相应环保设施的安装调试等。主要施工内容包括：三通一平工程、地基处理、厂房建设、设备安装调试等。项目施工期各项施工活动对环境的影响主要有施工扬尘、废水、施工噪声和固废。

(1) 废气污染因素分析

施工期对环境空气影响主要为施工扬尘，包括厂地现有构筑物拆除、土方挖掘、现场堆放、土方回填期间造成的扬尘，人来车往造成的道路扬尘；运土方车辆及施工垃圾堆放和清运过程造成的扬尘。根据建筑施工扬尘有关防治规范，并结合《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强扬尘污染专项治理的意见》（豫环攻坚办〔2017〕191号）及《焦作市2019年大气污染防治攻坚战》（焦环攻坚办〔2019〕76号）中的相关要求，评价要求采取如下控制及减缓措施降低施工扬尘对周边环境的影响：

①施工全过程中严格落实“六个百分之百”扬尘防治措施，即工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆迁工地100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输；

②施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡（墙），主干道围挡（墙）高度2.5m，次干道围挡（墙）高度2m。围挡（墙）间无缝隙，底部设置防溢座，顶端设置压顶；

③施工现场应保持整洁，主要道路、加工区必须做成混凝土地面，并满足车辆行驶要求。其它部位可采用不同的硬化措施，但现场地面应平整坚实，不得产生泥土和扬尘。施工现场围挡（墙）外地面，也应采取相应的硬化或绿化措施，确保干净、整洁、卫生，无扬尘和垃圾污染；

④合理设置出入口，采取混凝土硬化。出入口应设置车辆冲洗设施，设置冲洗槽和沉淀池，保持排水通畅，污水未经处理不得进入污水管网。并配备高压水枪，明确专人负责冲洗车辆，确保出场的垃圾、土石方、物料及大型运输车辆100%清理干净，不得将泥土带出现场。具备条件的施工现场要推广采用标准化、定型化和工具化的车

辆自动冲洗和喷淋设施，安装远程监控设施，实施 24 小时监控；

⑤施工单位在场内转运土石方、拆除构筑物时采用有效的洒水降尘措施。土石方工程在开挖和转运沿途必须采用湿法作业。施工现场应砌筑垃圾堆放池，墙体应坚固。建筑垃圾、生活垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，日产日清；

⑥四级以上大风天气或发布空气质量预警时，严禁进行土方开挖、回填等可能产生扬尘的施工，同时覆网防尘；

⑦施工现场禁止搅拌混凝土、砂浆。

⑧建设单位必须委托具有垃圾运输资格的运输单位进行渣土及垃圾运输。采取密闭运输，车身应保持整洁，防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、流溢，严禁抛扔或随意倾倒，保证运输途中不污染城市道路和环境，对不符合要求的运输车辆和驾驶人员，严禁进场进行装运作业；

⑨施工现场必须设置控制扬尘污染责任标识牌，标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及监督电话等内容。

采取以上防尘措施后，施工期扬尘不会对环境空气造成较大影响。

(2) 废水污染因素分析

施工期间废水主要是施工人员的生活污水及施工现场生产废水。评价要求在施工之前应首先建设施工人员的生活污水排放及处理设施。

施工用水均在现场消耗，不外排。施工车辆冲洗废水产生量 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 SS，工程采用经沉淀池沉淀后循环回用，不外排。施工人员生活污水产生量 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，主要是粪便污水，利用化粪池处理后经集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进一步处理后排放，不会对当地水环境造成大的影响。

(3) 噪声污染因素分析

工程施工期可分为土方、基础、结构和设备安装四个施工阶段，各阶段有其独自の噪声特征。

第一阶段即土方施工阶段，主要噪声源是推土机、挖掘机、装载机以及各种车辆，大多是移动声源，没有明显的指向性；

第二阶段即基础施工阶段，主要噪声源是挖掘机等，基本属固定声源；

第三阶段即结构制作阶段，主要噪声源是振捣机、电锯等，以及一些物料装卸碰撞撞击噪声；

第四阶段即设备安装阶段，主要噪声设备有吊车、升降机等。

据有关资料及类比，主要施工机械的噪声状况见表 3-30。

表 3-30 建筑施工机械及其噪声级 单位：dB (A)

序号	设备名称	机械声源	距声源 10m 处
1	挖掘机	95~105	87
2	钻孔机	90~100	83
3	推土机	80~90	76
4	起重机	75~80	70
5	振捣机	85~100	80
6	电锯	95~110	85
7	重型卡车	80~95	79

工程施工区域距最近环境敏感点约 135m，距离较远，经距离衰减后，施工期噪声对周围声环境影响较小。

(4) 固废污染因素分析

施工期固废主要有废弃的建筑材料、金属废料等及施工人员的生活垃圾。

废弃的建筑垃圾主要为砂石、水泥、砖块以及土石方等，可用于铺路填坑综合利用；安装工程金属废料可作为金属出售；生活垃圾由环卫部门拉走统一处理。

项目施工期影响属于短期影响，施工结束后影响随之消失，只要加强施工期的管理，做好施工噪声控制、扬尘防治、弃土及时外运处置、加强绿化等措施后，评价认为其环境影响可以接受。

3.5 营运期污染因素分析

3.5.1 工程产污环节分析

工程产生的污染物主要包括废气、废水、固废和噪声，产污环节详见表 3-31。

表 3-31 工程产污环节一览表

类别	序号及产污环节		主要污染因子	排放方式
废气	氧化铝载铂族贵金属催化剂	G1-1 浓硫酸反应釜内混合尾气	硫酸雾	有组织排放
		<u>G1-2 回转窑焙烧尾气</u>	<u>硫酸雾、颗粒物、SO₂、NO_x、二噁英等</u>	有组织排放

	回收生产 线	G1-3 吸收瓶内尾气	HCl、Cl ₂	有组织排放
		G1-4 旋转蒸发仪尾气	HCl、Cl ₂	有组织排放
		G1-5 氢还原炉还原钨尾气	HCl	有组织排放
		G1-6 反应釜内盐酸溶解铈盐尾气	HCl	有组织排放
		G1-7 氢还原炉还原铈尾气	NH ₃ 、HCl、氢气	有组织排放
		<u>G1-8 反应釜内盐酸溶解铂钯尾气</u>	<u>HCl、Cl₂</u>	<u>有组织排放</u>
		<u>G1-9 萃取钯尾气</u>	<u>非甲烷总烃</u>	<u>有组织排放</u>
		<u>G1-10 甲酸还原钯尾气</u>	<u>NH₃、氢气</u>	<u>有组织排放</u>
		<u>G1-11 管式炉煅烧铂废气</u>	<u>NH₃、HCl</u>	<u>有组织排放</u>
	废铈催化 剂回收生 产线	G2-1 制团废气	颗粒物	无组织排放
		<u>G2-2 裂解碳化</u>	<u>非甲烷总烃、颗粒物、SO₂、 NO_x、二噁英等</u>	有组织排放
		G2-3 中温氯化炉尾气	Cl ₂	有组织排放
	废三元汽 车催化 剂回收生 产线	G3-1 破碎机破碎废气	颗粒物	有组织排放
		G3-2 磨粉机研磨废气	颗粒物	
		G3-3 搪瓷反应釜混合尾气	硫酸雾、氯化氢和 Cl ₂	有组织排放
		G3-4 王水溶解尾气	酸雾、氯化氢、NO 和 Cl ₂	有组织排放
		G3-5 萃取 A 工序废气	非甲烷总烃	有组织排放
		G3-6 甲酸还原尾气	NH ₃ 、氢气	有组织排放
		G3-7 萃取 B 工序废气	非甲烷总烃	有组织排放
		G3-8 管式炉煅烧铂废气	NH ₃ 、氯化氢	有组织排放
		G3-9 萃取 C 工序废气	非甲烷总烃	有组织排放
	废钒钨钛 基 SCR 催 化剂回收	G4-1 吹灰废气	颗粒物	有组织排放
		G4-2 破碎机破碎废气	颗粒物	有组织排放
		G4-3 磨粉机研磨废气		有组织排放
		G4-4 碳酸钠回转窑焙烧废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	有组织排放
		G4-5 盐酸溶解含钨滤渣尾气	氯化氢、O ₂	有组织排放
		G4-6 硫酸溶解含钛滤渣尾气	硫酸雾	有组织排放
		G4-7 回转窑煅烧钛白粉产品	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	有组织排放
		G4-8 雷蒙磨研磨钛白粉产品废气	颗粒物	有组织排放
		<u>G5-1 电弧炉熔炼尾气</u>	<u>烟尘、HCl、NO_x、二噁英等</u>	<u>有组织排放</u>
	生产区及储罐区		HCl、硫酸雾、氯气、氨气	无组织排放
废水	<u>氧化铝载 铂族贵金</u>	<u>W1-1 一次过滤滤液蒸发结晶产 生的蒸发母液</u>	<u>COD、SS、氨氮、硫酸盐</u>	间歇排放

	<u>属催化剂回收生产线</u>	<u>W1-2 二次过滤滤液蒸发残液</u>	<u>COD、SS、氨氮、氯离子</u>	间歇排放
		<u>W1-3 六次过滤滤液蒸发结晶产生的冷凝水</u>	<u>COD、SS、氨氮</u>	间歇排放
		<u>W1-4 七次过滤滤液中和废水</u>	<u>COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u>	间歇排放
	<u>废铈催化剂回收生产线</u>	<u>W2-1 离子交换树脂脱附废水</u>	<u>pH、COD、SS、氨氮、氯离子</u>	间歇排放
	废三元汽车催化剂回收生产线	<u>W3-1 二次过滤滤液蒸发结晶产生冷凝水</u>	<u>COD、SS、氨氮</u>	间歇排放
		<u>W3-2 二次过滤滤液蒸发结晶产生的蒸发母液</u>	<u>COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐</u>	间歇排放
		<u>W3-3 五次过滤滤液蒸发结晶冷凝水</u>	<u>COD、SS、氨氮</u>	间歇排放
		<u>W3-4 七次过滤滤液</u>	<u>COD、SS、氨氮、氯离子</u>	间歇排放
		<u>W3-5 离子交换树脂吸附净化脱附废水</u>	<u>COD、SS、氨氮、氯离子</u>	间歇排放
		<u>W3-6 八次过滤滤液</u>	<u>COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u>	间歇排放
	废钒钨钛基 SCR 催化剂回收	W4-1 二次过滤滤液蒸发残液	COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
		W4-2 四次过滤滤液	pH、COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
		W4-3 六次过滤滤液中和废水	COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
		W4-4 七次过滤滤液蒸发结晶产生的蒸发母液	COD、SS、氨氮、硫酸盐	间歇排放
	<u>W5-1 尾气吸收废水</u>		<u>COD、SS、BOD₅、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u> <u>氯离子、硫酸盐</u>	间歇排放
	<u>W5-2 设备冲洗废水</u>		<u>COD、SS、BOD₅、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u> <u>氯离子、硫酸盐</u>	间歇排放
	<u>W5-3 车间地面清洗水</u>		<u>COD、SS、BOD₅、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u> <u>氯离子、硫酸盐</u>	间歇排放
	<u>W5-4 去离子水制备废水</u>		<u>COD、SS</u>	间歇排放
	<u>W5-5 循环冷却系统外排水</u>		<u>COD、SS</u>	间歇排放
	<u>W5-6 生活污水</u>		<u>COD、SS、BOD₅、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u>	间歇排放
	<u>W5-7 餐饮废水</u>		<u>COD、SS、BOD₅、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u> <u>动植物油</u>	间歇排放
	<u>W5-8 三效蒸发器蒸发结晶污冷凝水</u>		<u>COD、SS、BOD₅、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷</u>	间歇排放
	固废	<u>S5-1 电弧炉熔炼工序</u>	<u>产生的金属熔炼玻璃态废渣态物质</u>	一般工业固废

	S5-2 化学品原料包装	废化学品包装容器及包装袋	危险固废
	S5-3 破碎、研磨等工序集尘装置	收集的颗粒物	危险固废
	S5-4 吹灰工序火法车间	吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘	危险固废
	S5-5 污水处理站	污泥	危险固废
	S5-6 离子交换树脂柱	废离子交换树脂	危险固废
	S5-7 袋式除尘器	废除尘布袋	危险固废
	S5-8 活性炭吸附装置	废活性炭	危险固废
	S5-9 板框压滤机等机械设备	废润滑油	危险固废
	S5-10 空压机等设备	废液压油	危险固废
	S5-11 办公生活	生活垃圾	-
	反应釜等生产设备	等效连续 A 声级	-
噪声	风机、泵类等		

3.5.2 工程污染物产排情况分析

本工程与《XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目环境影响报告书》、《XXX贵金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目环境影响报告书》和《XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目环境影响报告书》中所回收的含贵金属的废催化剂种类、产品、生产工艺、生产设备及产排污情况基本类似。

其中，根据《XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目环境影响报告书》，该项目主要是针对失效汽车尾气催化剂、失效石化催化剂、精细化工催化剂中的贵金属（主要为铂、钯、铑、铱、钌），进行二次资源再生回收利用，采用火-湿法联合富集和精炼提纯工艺，主要有物料预处理、火法富集、湿法富集、精炼提纯四个生产单元，该项目已于 2015 年通过环保验收，与本工程生产工艺较为相近。

根据《XXX贵金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目环境影响报告书》，本项目采用国际先进的贵金属回收工艺：高温提纯+湿法溶解工艺，对废石化贵金属催化剂和废汽车尾气催化剂中的贵金属（主要为铂、钯、铑等）进行回收利用，建设内容主要包括前处理车间、预处理

车间、高温处理车间及湿法车间等。采用独特设计的高温提纯设备中，将废汽车、石化催化剂中的贵金属高效分离、提纯，经高温提纯获得的贵金属合金再通过湿法溶解工艺分离提纯，提高了贵金属回收率和纯度，同时在火法提纯工艺过程中，使用电弧炉进行高温熔炼，与本工程生产工艺极为相似。

同时根据企业对XXX材料科技股份有限公司进行的实地考察，以及《XX科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目环境影响报告书》，XXX科技股份有限公司是一家专业从事贵金属资源综合利用的股份企业，主要经营贵金属铂、钯、铑、银等资源的综合利用及化合物的生产。本项目采用火法富集与湿法溶解回收相联合的方法对含贵金属废催化剂进行综合回收利用，其生产工艺与本项目十分接近。

此外，为更好确定本项目工程产排污情况与污染治理措施，本次还调查了XXX环保科技有限公司年处理 3.5 万吨/年废催化剂综合回收再利用项目、XXX贵金属材料科技有限公司综合利用处理贵金属废料及再生铂族系列催化剂项目、XXX实业有限公司年回收 8050kg 贵金属建设项目、XXX技有限公司 3.8 万吨/年废催化剂综合利用项目、XXX资源废弃物环保资源化项目以及XXX环保科技有限公司年处理 30000 方废脱硝催化剂（SCR）综合回收利用项目等其他几家与本项目工艺类似、产排情况相近的项目环评情况，其主要生产工艺、废气及废气治理措施、治理效率等具体内容详见表 3-32。

因此、本次工程污染物产生种类、产生源强及处理措施、排放情况等主要采用类比《XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目环境影响报告书》、《XXX贵金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目环境影响报告书》及《XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目环境影响报告书》以及其他项目环评报告等进行综合确定。

表 3-32 与本工程类似项目调查基本情况表

项目名称	回收原料类别	工艺	与本项目工艺类似的废气污染因子	火法工艺污染因子产生浓度	废气治理措施	废气治理措施处理效率
XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合利用及产品深加工项目	汽车尾气催化剂，低品位废铂钯石油催化剂等和精细化工催化剂	主要为火法+湿法联合富集并采用精炼提纯工艺	1、物料预处理单元：颗粒物； 2、火法富集单元：烟尘、HCl、Cl ₂ 、硫酸雾； 3、湿法富集单元：HCl、Cl ₂ 、硫酸雾； 4、精炼提纯单元：HCl、Cl ₂ 、硫酸雾	预处理单元颗粒物：2000mg/m ³ ； 火法富集单元颗粒物：1000mg/m ³	1、布袋除尘器+水膜除尘； 2、布袋除尘器+旋风除尘器+水膜除尘器； 3、冷凝器+碱液喷淋洗涤 4、冷凝器+碱液喷淋洗涤	1、颗粒物：99% 2、烟尘：99%、HCl 95%、Cl ₂ 95%、硫酸雾 95%； 3、HCl 95%、Cl ₂ 95%、硫酸雾 95%； 4、HCl 95%、Cl ₂ 95%、硫酸雾 95%；
XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目	含铂、钯、铑、银废催化剂、液态含铑废催化剂、汽车尾气净化催化剂等	火法富集+湿法回收	1、回转窑废气、网带式推板窑、板式炉、电弧炉工艺废气：烟尘、SO ₂ 、NO _x 、二噁英； 2、酸性废气：HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、NO _x 、H ₂ SO ₄ ； 3、有机酸性废气：HCl、非甲烷总烃； 4、酸性废气：HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、NO _x 、H ₂ SO ₄ ； 5、酸性废气：HCl、Cl ₂ 、H ₂ SO ₄ ； 6、酸性废气：NH ₃ 、H ₂ SO ₄ ；	回转窑废气、网带式推板窑、板式炉、电弧炉工艺废气中烟尘：28.1mg/m ³ ； SO ₂ :103.6mg/m ³ ； NO _x 147.6mg/m ³ ； 二噁英：1ngTEQ/m ³	1、急冷换热器+袋式除尘器+碱液洗涤塔+活性炭吸附； 2、二级（水+碱液）洗涤塔； 3、二级（水+碱液）洗涤塔； 4、碱液洗涤塔； 5、二级（水+碱液）洗涤塔； 6、二级（水+碱液）洗涤塔	1、烟尘：90%、SO ₂ ：90%、NO _x ：90%、二噁英：90%； 2、HCl：90%、Cl ₂ ：90%、NH ₃ ：90%、NO _x ：50%、H ₂ SO ₄ ：90%； 3、HCl：90%、非甲烷总烃：20%； 4、HCl：90%、Cl ₂ ：90%、NH ₃ ：90%、NO _x ：50%、H ₂ SO ₄ ：90%； 5、HCl：90%、Cl ₂ ：90%、H ₂ SO ₄ ：90%； 6、NH ₃ ：90%、H ₂ SO ₄ ：90%；
XXX催化剂有限公司年回收利用 2000 吨废镍催化剂、	废镍催化剂、废钯催化剂、	主要为火法工艺，采用回转窑、热解炉等焚烧	废催化剂热解和焚烧回收产生烟尘、SO ₂ 、NO _x 、二噁英类物质、NH ₃ 、镍及其化合物以及酸性气体如 HF、HCl 等	回转窑及焚烧炉烟尘 791.2mg/m ³ ； SO ₂ :192.5mg/m ³ ； NO _x 656.4mg/m ³ ；	SNCR 脱硝+水冷旋风除尘+半干极冷+干式脱酸+布袋除尘+喷淋洗涤	烟尘：95%，SO ₂ ：80%，NO _x ：50%，二噁英：90%

700 吨废钯催化剂、100 吨废钨催化剂、50 吨废铂催化剂、50 吨废铑催化剂	废钨催化剂、 废铂催化剂 及 废铑催化剂			二噁英： <u>0.5ngTEQ/m³</u>		
福建有道贵金属科技有限公司综合利用处理贵金属废料及再生铂族系列催化剂项目	废三元催化剂、含钨镍铜钴、铋碲类催化剂、含银研发废液	主要采用火法+湿法相结合，前处理采用火法焙烧，提纯采用溶解过滤湿法工艺	1、焙烧烟气：烟尘、SO ₂ 、NO _x 、HCl、镍、锡、二噁英类等 2、湿法车间废气 NO _x 、HCl、硫酸雾、甲醛、氨等	回转窑焙烧烟尘： <u>1200mg/m³；</u> <u>SO₂:30mg/m³；</u> <u>NO_x120mg/m³；</u> 二噁英： <u>2ngTEQ/m³</u>	1、采用二次燃烧+急冷塔+布袋除尘器+二级喷淋+活性炭吸附； 2、采用三级碱液喷淋+汽水分离+炽热炭还原+碱液喷淋	1、烟尘：98.3%，SO ₂ ：50%，NO _x ：75%，HCl：82.5%，二噁英等：99% 2、NO _x ：80%，HCl：90%，硫酸雾：90%，氨：80%
XXX贵金属环保科技有限公司年处理年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目	废石化贵金属催化剂和废汽车尾气催	主要采用高温预处理提纯+湿法溶解提纯工艺	1、剪切、球磨工序：粉尘； 2、高温预处理车间：烟尘、SO ₂ 、NO _x 、HCl、Hg、VOCs、二噁英类； 3、高温提纯车间：烟尘、Pb、Cd、As、Cr 等重金属； 4、湿法提纯车间：硫酸雾、NO _x 、HCl、硝酸雾、N ₂ H ₄	回转窑焙烧烟尘： <u>76.9mg/m³；</u> <u>SO₂:55.5mg/m³；</u> <u>NO_x82.7mg/m³；</u> 二噁英： <u>8ngTEQ/m³</u>	1、布袋除尘器； 2、二燃室焚烧+急冷+消石灰浆液+活性炭+消石灰粉； 3、布袋除尘器； 4、碱洗塔	1、粉尘：99%； 2、烟尘：95%、SO ₂ ：90%、NO _x ：0、HCl:90%、Hg: 50%、VOCs: 99.9%、二噁英: 99%； 3、烟尘：99%，重金属 50%； 4、硫酸雾：99%、NO _x ：92%、HCl：99%、硝酸雾：99%、N ₂ H ₄ ：80%
XXX科技有限公司年处理 800 吨贵金属废催化剂及物料综合利用项目	废钯催化剂、废铂催化剂、废铑催化剂、废银催化剂、废钨催化剂	火法+湿法处理工艺	1、焙烧炉烟气：烟尘、TVOC； 2、湿法车间废气：Cl ₂ 、HCl、硫酸雾、NH ₃ 、NO	焙烧烟尘： <u>200mg/m³</u>	1、采用布袋除尘+活性炭吸附； 2、采用一级水洗+两级碱液吸收	1、烟尘：90%、TVOC：60%； 2、Cl ₂ ：95%、HCl：99%、硫酸雾：95%、NH ₃ ：90%、NO：20%
XXX实业有限公司年回	废钯催化剂、废铂催	火法和湿法回收工艺	1、焙烧炉烟气：烟尘、TVOC、盐酸雾、NH ₃ 等，	焙烧炉烟尘： <u>1800mg/m³</u>	1、采用水喷淋吸收+活性炭吸附；2、采用	1、烟尘：90%、盐酸雾：85%、NH ₃ ：70%、TVOC：60%；

收 8050kg 贵金属建设项目	化剂、废银催化剂		2、贵金属富集废气：盐酸雾和硝酸雾， 3、贵金属精炼废气：盐酸雾、硝酸雾、NO _x 和 NH ₃		二级碱液喷淋吸收； 3、采用二级碱液喷淋吸收	2、盐酸雾：95%、硝酸雾：90% 3、盐酸雾：95%、硝酸雾：90%、NO _x ：30%和 NH ₃ ：70%
XXX环保科技有限公司 3.8 万吨/年废催化剂综合利用项目	FCC 催化剂、含镍废催化剂、含钼钒镍废催化剂、含钨镍废催化剂、含铜-锌废催化剂、含铂催化剂、含银催化剂、含钯催化剂等	火法和湿法回收工艺	1、含铂废催化剂生产线废气：①焙烧烟气：烟尘，二噁英②浸出废气：硫酸雾、HCl 和 Cl ₂ 2、含钯废催化剂生产线溶解废气：NH ₃ 、HCl 和 Cl ₂	回转窑焙烧烟尘： 1800mg/m ³ ； 二噁英： 0.5ngTEQ/m ³	1、①采用二级布袋除尘+水喷淋+活性炭吸附；②采用二级碱液喷淋装置； 2、采用碱液吸收塔	1、①烟尘：99%，二噁英：80%；②硫酸雾：95%、HCl：95%和 Cl ₂ ：90%； 2、HCl：95%、Cl ₂ ：90%，NH ₃ ：0
XXX再生资源（上海）有限公司废弃物环保资源化项目	汽车尾气三元催化剂	粉碎、电弧炉熔炼、吹炼等预处理，王水溶解、过滤沉淀等湿法精炼提纯工艺	1、粉碎废气：颗粒物 2、电弧炉熔炼、吹炼废气：烟尘； 3、王水溶解及精炼提纯产生的酸性废气：HCl、硝酸雾及硫酸雾、Cl ₂ 、NO _x 等	==	1、采用布袋除尘； 2、采用布袋除尘； 3、采用碱洗塔进行处理	1、颗粒物：99%； 2、烟尘：99%； 3、盐酸雾：99%、硝酸雾及硫酸雾 95%、Cl ₂ ：90%、NO _x 70%
XXX环保科技有限公司 年处理 30000 方废脱硝催化剂（SCR）综合回	废脱硝催化剂	破碎、清灰等预处理后采用溶解、过滤、浓缩结晶等湿法	1、吹扫粉尘、铁框清灰及破碎废气； 2、浓缩结晶等生产工序产生的 NH ₃	==	1、采用布袋除尘+水膜除尘进行处； 2、水洗吸收	1、颗粒物：99.5%； 2、NH ₃ ：80%

收利用项目		工艺				
XXX环保科技有限公司 年处理 3.5 万吨/ 年废催化剂综 合回收再利用 项目	15000 吨/年 渣油加氢裂 化加氢精制 废催化剂； 20000 吨/年 催化裂化废 催化剂	回转窑火法 焙烧+湿法 浸取回收	1、回转窑焙烧烟气：烟尘、 SO ₂ 、NO _x 、锡及其化合物、 二噁英类； 2、上料机配料环境除尘系 统：粉尘； 3、湿法溶液回收：硫酸雾、 碱蒸汽及氨气	回转窑焙烧烟尘： 15000mg/m ³ ； SO ₂ :750mg/m ³ ； NO _x : 130mg/m ³ ； 二噁英： 0.5ngTEQ/m ³	1、二燃室燃烧+SNCR 脱硝+半干式急冷塔脱 酸+活性炭吸附+干法 脱酸+布袋除尘器+湿 法脱酸； 2、脉冲布袋除尘器； 3、酸雾洗涤塔	1、烟尘及重金属：99.99%， SO ₂ ：95%，二噁英：90%； 2、粉尘：99.9% 3、酸雾：90%

3.5.2.1 废气

工程废气包括各个生产线在不同工序产生的有组织废气和生产区、储罐区等排放的无组织废气。

针对工程各个生产线中不同工序产生的有组织排放废气，工程设计将废气按照预处理车间、火法车间、湿法车间和精炼提纯车间进行分别集中收集并处理。

（一）预处理车间

项目拟设置一座预处理车间，车间内分别布设有一台压缩空气吹扫装置、一台制团机、一台颚式破碎机、一台雷蒙磨以及混样机、振动筛及洗砂机等设备。工程预处理车间设备配套、功能及产污环节详见表 3-33。

表 3-33 预处理车间设备配套、功能及产污环节

设备名称	数量	功能及作用	运行时间 (h/a)	污染因子	废气编号
制团机	1 台	废铈催化剂回收生产线制团工序	1200	颗粒物	G2-1
压缩机吹扫装置	1 台	废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线吹灰工序	6000	颗粒物	G4-1
颚式破碎机	1 台	废三元汽车催化剂回收生产线破碎机破碎工序	1500	颗粒物	G3-1
		废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线破碎机破碎工序	1500	颗粒物	G4-2
雷蒙磨	1 台	废三元汽车催化剂回收生产线研磨工序	2500	颗粒物	G3-2
		废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线研磨工序	2500	颗粒物	G4-3
		废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线钛白粉研磨工序	2050	颗粒物	G4-9

（1）废铈催化剂回收生产线有机铈催化剂与面粉混合搅拌制团废气（G2-1）

回收的含废铈催化剂的有机溶液首先与面粉进行混合后，放入制团机中搅拌，使其团聚成团，在此过程中会产生颗粒物废气，根据物料平衡，颗粒物产生量约 2.1t/a。

由于制团机为封闭设备，且原料主要为液体与面粉混合，因此颗粒物产生量较小，针对工程制团工序产生的颗粒物废气，评价要求对制团机的进料口进行加盖密闭处理，以减少无组织排放量，并在进料口上方分别设置集气罩对废气进行集中收集。为保证收集效果，集气罩面积应根据工艺要求规范设计，尽量靠近设备出口，且集气效率不

低于 98%。收集后的废气引入预处理车间设置的两级袋式除尘器装置进行处理后通过一根不低于 20m 高的排气筒排放。

(2) 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线吹灰工序产生的颗粒物废气 (G4-1)

回收的蜂窝状废 SCR 催化剂主要是火电厂、钢厂等失活的催化剂，在使用过程中由于飞灰堵塞等原因，以物理沉积形式存在于催化剂表面使其失活，因此在综合处理前需进行清灰，以除去模块中携带的绝大部分的飞灰。工程设计采用自动控制的压缩空气吹扫装置将废催化剂孔道内外的飞灰吹扫出来，该过程在单独的吹灰密封室内进行，利用压缩空气对废催化剂组装模块进行吹扫，在吹扫过程中会产生颗粒物废气。根据《攸县晟煌环保科技有限公司年处理 30000 方废脱硝催化剂 (SCR) 综合回收利用项目环境影响报告书》中，每吨脱硝催化剂模块的粉尘含量在 50kg 左右，本项目废催化剂回收量为 5000t/a，经核算，粉尘含量约 250t/a。吹扫过程中约有 95% 的飞灰被去除，则吹扫过程中颗粒物产生量约为 237.5t/a。新鲜的 SCR 催化剂本身不含砷铅镉等重金属物质，但废脱硝催化剂由于夹杂有燃煤飞灰，飞灰中含有砷、铅、铬等重金属。根据废 SCR 脱硝催化剂成分分析检测报告，其中重金属汞未检出，砷、铅、铬、镉等含量相对较低，均小 10ppm，同时参考《山西普丽环境工程股份有限公司脱硝催化剂再生和综合利用项目环境影响报告书》中废脱硝催化剂积灰成分，废脱硝催化剂主要成分分析详见表 3-34。

表 3-34 废 SCR 催化剂吹灰工序飞灰主要成分分析表 (单位: %)

名称	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	SO ₃	MgO	K ₂ O	TiO ₂	V ₂ O ₅
比例	44.03	32.66	2.93	4.4	10.14	0.972	0.943	1.559	0.056
名称	WO ₃	Na ₂ O	SrO	P ₂ O ₅	MnO	ZrO ₂	As	Pb	∓
比例	0.0138	1.63	0.156	0.149	0.0243	0.121	0.0087	0.0043	∓

由上表可知，飞灰中主要成分为氧化铝和二氧化硅，含有极少量的砷、铅等重金属，汞、铬等未检出。因此主要污染物为含砷、铅等的粉尘，根据成份分析，砷、铅的产生量分别为 0.0217t/a，0.0107t/a。

针对吹灰工序产生的颗粒物废气，评价要求工程设计设置密闭清灰室和负压抽风装置，吹扫过程中产生的颗粒物收集后引入预处理车间设置的两级袋式除尘器装置进

处理后通过一根不低于 20m 高的排气筒排放。

(3) 颚式破碎机破碎工序产生的废气 (G3-1、G4-2)

工程废三元汽车催化剂回收生产线废催化剂原料破碎工序和废钒钨钛基 SCR 催化剂生产线废催化剂原料破碎工序共用一套颚式破碎机进行破碎至粒径小于 5mm 的颗粒，在此破碎过程中会产生颗粒物废气。

工程废三元汽车催化剂回收生产线和废钒钨钛基 SCR 催化剂生产线原料主要成份均为金属氧化物，根据废催化剂成份分析报告，二者的成份、性质等均基本相似，因此，破碎工序产生的浓度等均相似。项目设计共用一套颚式破碎机，总运行时间为 3000h/a，工程破碎机设计风量为 4000m³/h，产生浓度为 3500mg/m³。

针对颚式破碎机破碎工序产生的颗粒物废气，工程拟设计颚式破碎机采用半地下布设，评价要求对其进出料口分别设置集气罩，对破碎工序产生的颗粒物废气进行收集。为保证收集效果，集气罩面积应根据工艺要求规范设计，尽量靠近设备出口，且集气效率不低于 98%。收集的废气引入预处理车间设置的两级袋式除尘器装置进行处理后通过一根不低于 20m 高的排气筒排放。

(4) 雷蒙磨研磨废气 (G3-2、G4-2、G4-8)

工程废三元汽车催化剂回收生产线、废钒钨钛基 SCR 催化剂生产线废催化剂原料经破碎机破碎后采用雷蒙磨进行研磨，同时在回转窑煅烧后的钛白粉产品也需进行研磨磨粉，项目设计共用一套雷蒙磨进行研磨磨粉，在此磨粉过程中会产生颗粒物废气。

上述雷蒙磨研磨物料主要成份均为金属氧化物，根据废催化剂成份分析报告，二者的成份、性质等均基本相似，因此，研磨工序产生的浓度等均相似。项目设计共用一套雷蒙磨，总运行时间为 7050h/a，工程雷蒙磨设计风量为 6000m³/h，则产生浓度为 4000mg/m³。

针对雷蒙磨研磨工序产生的颗粒物废气，工程拟设计在雷蒙磨的排风口采用集气管道对产生的颗粒物废气进行收集，收集的废气引入预处理车间设置的两级袋式除尘器装置进行处理后通过一根不低于 20m 高的排气筒排放。

对于预处理车间产生的颗粒物废气，工程设计采用两级袋式除尘器装置，对收集的废气一并进行处理，治理后的废气经一根不低于 20m 高的排气筒排放。类比《攸县晟煌环保科技有限公司年处理 30000 方废脱硝催化剂 (SCR) 综合回收利用项目环境

影响报告书》，该工程采用一级布袋除尘器+水膜除尘处理装置，处理效率可以达到99.5%以上，本项目采用两级袋式除尘器对颗粒物进行处理，处理效率相对较高，本次处理效率按照99.9%核算。经治理后，预处理车间颗粒物废气均可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）。

工程预处理车间废气污染物产排情况详见表 3-35。

表 3-35 工程预处理车间废气污染物产排情况表

[illegible]

（二）火法车间

工程火法车间主要生产设备包括回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉及电弧炉等，主要用于氧化铝载铂族贵金属废催化剂回收生产线中的回转窑硫酸化焙烧工段，废铈催化剂回收生产线的特殊贵金属干馏焚烧裂解碳化工段，废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线回转窑碳酸钠焙烧和钛白粉的煅烧工段，以及电弧炉熔炼废渣工段等。工程火法车间设备配套、功能及产污环节见表 3-36。

表 3-36 火法车间设备配套、功能及产污环节

设备名称	数量	功能及作用	运行时间 (h/a)	温度 (°C)	天然气使用量 (m³/a)	污染因子	废气编号
回转窑	1 台	氧化铝载铂族贵金属催化剂硫酸化焙烧	-00	0℃左右	41.09 万	硫酸雾、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、二噁英	G1-2
		线焙烧	-000	0℃左右	58.69 万	烟尘、SO ₂ 、NO _x	G4-4
		煅烧	-00	000℃左右	70.733 万	烟尘、SO ₂ 、NO _x	G4-7
焚烧炉	1 台	燃烧工序	-00	贫氧燃烧： -00℃左右； 富氧燃烧： -00~00℃	132.26 万	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃、二噁英	G2-2
电弧炉	2 台	各生产线产生的滤渣等熔炼 三效蒸发器产生的高浓度盐熔炼	-00	-00℃左右	=	烟尘、HCl、NO _x 、二噁英	G5-1

（1）回转窑设备产生的废气（G1-2、G4-4、G4-7）

项目拟设置一台回转窑设备，回转窑设备主要用于氧化铝载铂族贵金属催化剂的硫酸化焙烧工序，废钒钨钛基 SCR 催化剂碳酸钠焙烧以及废 SCR 钛白粉产品的煅烧等工序，上述三个工艺在生产期间共用一台回转窑设备，交替运行。回转窑均以天然气为燃料，因此在运行过程中产生的回转窑尾气主要污染因子为天然气燃烧产生的烟尘、SO₂、NO_x，以及回转窑旋转到过程中，热烟气在窑内流动，产生的少量物料粉尘颗粒物，同时还有氧化铝载铂族贵金属硫酸化焙烧产生的硫酸雾等。

二噁英全称分别是多氯代二苯并二噁英（简称 PCDDs）和多氯代二苯并呋喃（简称 PCDFs），是在 200~450℃的环境下，吸附在飞灰表面的和二噁英有相似结构的前驱物（氯代芳烃等），在催化剂（氯化铜为主要催化剂）催化作用下，分子重组最终形成二噁英。从合成机理来看，二噁英的形成条件需要大分子的碳、氢、氟、氯及过度金属的存在。由于工程氧化铝载铂族贵金属废催化剂在硫酸化焙烧过程中，焙烧温度在 400℃，在二噁英形成环境条件下，因此回转窑尾气中可能会产生二噁英。

①回转窑尾气废气量

工程采用 1 台 XZH-回转炉 $\phi 1800 \times 20000\text{mm}$ 型号的回转窑，根据企业提供的回转窑相关资料，回转窑在正常营运状况下，回转窑尾气排放量约为 $4000\text{m}^3/\text{h}$ 左右。

②回转窑尾气中 SO_2 、 NO_x 产生情况

根据工程工艺分析，工程回转窑采用天然气作为能源，因此回转窑尾气中的 SO_2 、 NO_x 主要来源于天然气的燃烧。根据企业提供的各工序天然气使用量，其中，工程氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线回转窑焙烧工序每年天然气使用量约 41.09 万 m^3/a ，工程废钒钨钛基 SCR 催化剂回转窑碳酸钠焙烧工序每年天然气使用量约 58.694 万 m^3/a ，煅烧钛白粉每年天然气使用量约 70.433 万 m^3/a ，则天然气使用量共计约 170.217 万 m^3/a 。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册·下册》（2010 修订）及相关经验排放系数，每燃烧 1 万 m^3 天然气约产生 NO_x 18.71kg，每 100 万 m^3 天然气燃烧 SO_2 的产生量为 0.1~0.4t，本次按 0.25t 计。经核算， SO_2 的产生量为 0.426t/a，产生浓度为 $18.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 的产生量为 3.186t/a，产生浓度为 $137.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③回转窑尾气中烟尘产生情况

根据工程工艺分析，工程回转窑采用天然气作为能源，因此回转窑尾气中的烟尘一方面来源于天然气的燃烧；另一方面由于回转窑窑身的旋转，热烟气在其中流动，会附带少量的物料形成烟尘，以第二种方式产生的烟尘为主。类比同类型设备运行情况回转窑尾气烟尘产生浓度在 $2000\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，本次评价选取烟尘产生浓度为 $2000\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④回转窑尾气中硫酸雾产生情况

氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线回转窑进行硫酸化焙烧工序，由于焙烧物料中含有浓硫酸，因此在焙烧的高温状态下，硫酸会有少量挥发形成硫酸雾。根据物料平衡计算，硫酸雾产生量约为 1.1125t/a，则本工序回转窑尾气中硫酸雾的产生浓度约为 198.66mg/m³。

⑤回转窑尾气中二噁英产生情况

根据相关资料，二噁英是目前发现的无意识合成的副产品中毒性最强的化合物，它不是一种物质，而是多达 210 种物质的统称。二噁英在 750℃ 以下时相当稳定，高于此温度开始分解。废催化剂在焙烧过程中，二噁英的生成机理相当复杂，据国内外的报道，二噁英的生成途径主要有以下几个方面：一是危险废物本身含有微量二噁英；二是在燃烧过程中由含氯有机物生成二噁英；三是当因燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，并遇到适量的触媒及 300~500℃ 温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

根据企业提供的废催化剂组分分析，本项目处理的氧化铝载铂族贵金属废催化剂及本身基本不含二噁英物质，且废催化剂中未检出含氯的物质，工程回转窑的焙烧温度在 400~1000℃ 之间，处于二噁英形成环境条件下，因此回转窑尾气中可能会产生二噁英。

二噁英类污染物的产生量参考联合国环境规划署编制的《二噁英和呋喃排放识别和量化标准工具包》中所给出的数据并结合本项目所处理废物的特性情况进行估算。

查阅《二噁英和呋喃排放识别和量化标准工具包》：“可控的焚烧设施，较好的 APCS”的二噁英的排放水平为 10 μgTEQ/t（焚烧的危险废物），“先进的焚烧设施，成熟的 APCS”的二噁英的排放水平为 0.75 μgTEQ/t（焚烧的危险废物）。由于本项目回收处理的废催化剂中本身基本不含二噁英和含氯有机物，且工程设置有二燃室、半干急冷塔等处理设施，以减少二噁英再合成的机会，由此可见，项目回转窑属于可控的焚烧设施，具有成熟的 APCS，所以项目二噁英的产生量取 4 μgTEQ/t（焚烧的危

险废物)，本项目年处理氧化铝载铂族催化剂按 3500t/a 计算，本项目的二噁英类污染物产生量约为 0.015gTEQ/a。

同时经类比表 3-32 中《XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目环境影响报告书》以及《XXX贵金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目》等报告中的数据，二噁英产生浓度取 2ngTEQ/m³。

二噁英可以分别在源头、燃烧过程和末端处理得到控制。针对回转窑焙烧烟气，为了避免焙烧过程中产生和排放二噁英，本工程采用的二噁英污染控制单元技术包括原料控制、焚烧过程控制、烟气骤冷及物理吸附等相结合的方式。首先要求建设单位从源头控制，主要考虑氯源阈值的控制，首要条件是控制有机氯源的输入，减少含氯有机物的含量，去除聚氯乙烯、聚苯乙烯、KCl、NaCl 等物质，同时减少金属催化剂，从而控制二噁英的生成。因此要求废催化剂进场贮存前要求在厂内取样分析其含氯量，建立健全相应数据库，杜绝回收处置含氯的废催化剂，从源头上降低废物源被含氯物质污染而后进入回转窑装置的可能性。

燃烧过程控制主要可以从以下 2 方面进行控制：①改进燃烧状况，控制温度、湍流度、停留时间等因素，使燃烧温度保持在 850℃ 以上，延长烟气在高温区的停留时间不低于 2s，烟气中的氧气浓度不能低于 6%，且不能高于 10%；②投加抑制剂，防止二噁英的生成，起抑制作用的试剂有以下 3 种，第 1 种是可以减少焚烧过程中氯气形成的硫化物，第 2 种是经过 SNCR 的脱硝反应所产生的氮化物，第 3 种是通过抑制焚烧过程中的酸性气体排放实现二噁英控制的碱性化合物。

燃烧末端处理主要有：①缩短烟气在 200~500℃ 之间的停留时间，防止二噁英类物质再次生成；②降低排烟温度，使气相中的二噁英转移到灰相中，然后通过布袋除尘去除；③在烟气中喷入吸附剂(如活性炭等，然后再用布袋除尘器捕集。

针对工程回转窑二噁英的防治，一方面通过温度连续自动控制，抑制其生成、防止再合成。二噁英为多氯苯有机化合物，是剧毒的物质。二噁英气体在 800℃ 以上分

解，烟气在 200-500℃时又有少量合成。根据此特性，工程设置在回转窑后设置二燃室，烟气在 1000℃以上停留时间不少于 2 秒，使二噁英分解。为减少二噁英的二次低温合成，采用急冷方式使烟气迅速降到 200℃左右，控制烟气在 200-500℃温度范围内的停留时间在 1 秒内，通过燃烧控制，可最大限度使二噁英全部分解。

综上所述，工程回转窑尾气中主要污染因子为硫酸雾、烟尘、SO₂、NO_x、二噁英等废气。针对回转窑尾气中可能产生的二噁英，回转窑设备配置有二燃室、半干急冷塔、干燥塔、干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉）、布袋除尘器等装置，工程产生的回转窑尾气经配套的烟气治理设施进行预处理后再经负压抽风系统，送至火法车间集中处理装置“SCR 脱硝+布袋除尘器+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”设施进行进一步处理。

（2）废铈催化剂回收生产线特殊贵金属干馏焚烧炉尾气（G2-2）

工程设计将含铈有机面团放置于特殊贵金属干馏焚烧炉，以天然气为燃料进行分段燃烧，首先经贫氧裂解碳化，然后经过富氧燃烧阶段使其充分燃烧。由于废铈催化剂中含有大量的有机物，同时原料中投入大量的面粉混合，焚烧炉燃烧效率不低于 99.9%，因此在焚烧过程中产生的烟气的主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x 及未燃烧完全的挥发性有机物（以非甲烷总烃计）。

同时根据相关资料，二噁英在 750℃以下时相当稳定，高于此温度开始分解。二噁英的生成机理相当复杂，据国内外的报道，二噁英的生成途径主要有以下几个方面：一是危险废物本身含有微量二噁英；二是在燃烧过程中由含氯有机物生成二噁英；三是当因燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，并遇到适量的触媒及 300~500℃温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

根据企业提供的废催化剂组分分析，本项目处理的废有机铈催化剂及本身基本不含二噁英物质，且废催化剂中未检出含氯的物质，工程特殊贵金属焚烧炉分为贫氧燃烧阶段和富氧燃烧阶段，其中，贫氧燃烧阶段温度控制在 400℃左右，富氧燃烧阶段温度控制在 1000~1200℃之间，贫氧燃烧阶段处于二噁英形成环境条件下，因此特殊

贵金属焚烧炉尾气中可能会产生二噁英。

①尾气排放量

工程设计采用 ZBFSL-1000 型特殊贵金属干馏焚烧炉，根据企业设计资料，该焚烧炉正常运行过程中，焚烧炉尾气排放量约为 $3000\text{m}^3/\text{h}$ 左右。

②尾气中挥发性有机物（以非甲烷总烃计）

工程特殊贵金属干馏焚烧炉焚烧的物料包括回收的废有机铈催化剂和面粉，其中，根据企业提供的废催化剂成份分析报告，废铈催化剂主要成份为贵金属铈和大量的辛酸、乙醇、乙酸乙酯、辛酸辛酯、辛酸丁酯等有机溶剂，约占其中的 92.53%。上述物料在粉碎过程中，其中的有机溶剂经过贫氧裂解、富氧燃烧等工段大部分转化为 CO_2 和 H_2O 被除去，但仍有极少部分以挥发性有机物的状态随尾气进行排放，主要成份为上述有机物及裂解产生的低分子有机物，根据设计资料，焚烧炉燃烧效率不低于 99.9%，经物料衡算，则尾气中挥发性有机物（以非甲烷总烃计）产生量为 1.39t/a ，产生浓度约 $82.74\text{mg}/\text{m}^3$ 。

③尾气中 SO_2 、 NO_x 产生情况

工程焚烧炉尾气中 SO_2 、 NO_x 主要来源于天然气燃烧烟气中，根据企业提供资料，天然气使用量约为 $132.26\text{万 m}^3/\text{a}$ 。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册·下册》（2010 修订）及相关经验排放系数，每燃烧 1万 m^3 天然气约产生 NO_x 18.71kg ，每 100万 m^3 天然气燃烧 SO_2 的产生量为 $0.1\sim 0.4\text{t}$ ，本次按 0.25t 计。经核算， SO_2 的产生量为 0.308t/a ，产生浓度为 $18.4\text{mg}/\text{m}^3$ ， NO_x 的产生量为 2.306t/a ，产生浓度为 $137.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

④尾气中颗粒物产生情况

工程焚烧炉尾气中颗粒物主要来源于天然气燃烧的烟尘，以及在焚烧炉焚烧过程中烟气扰动夹带的物料粉尘，根据焚烧炉的特性及同类焚烧炉的排放情况，烟尘产生浓度约为 $400\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量约为 6.72t/a 。

⑤尾气中二噁英产生情况

由于本项目回收处理的废催化剂中本身基本不含二噁英和含氯有机物，且焚烧炉设置有二燃室、半干急冷塔等处理设施，以减少二噁英再合成的机会，经类比表 3-32 中《XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目环境影响报告书》以及《XXX贵金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目》等报告中的数据，二噁英产生浓度取 $2\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。

针对干馏焚烧炉焚烧烟气，为了避免焚烧过程中产生和排放二噁英，本工程采用的二噁英污染控制单元技术包括原料控制、焚烧过程控制、烟气骤冷及物理吸附等相结合的方式。首先要求建设单位从源头控制，主要考虑氯源控制，首要条件是控制有机氯源的输入。因此要求废催化剂进场贮存前要求在厂内取样分析其含氯量，建立健全相应数据库，杜绝回收处置含氯的废催化剂，从源头上降低废物源被含氯物质污染而后进入回转窑装置的可能性。

同时对于二噁英的防治，一方面通过温度连续自动控制，抑制其生成、防止再合成。二噁英为多氯苯有机化合物，是剧毒的物质。二噁英气体在 800°C 以上分解，烟气在 $200\text{-}500^{\circ}\text{C}$ 时又有少量合成。根据此特性，工程特殊贵金属干馏焚烧炉设置的二燃室内烟气在 1100°C 停留时间不少于 2 秒，使二噁英分解。为减少二噁英的二次低温合成，采用急冷方式使烟气迅速降到 200°C 左右，控制烟气在 $200\text{-}500^{\circ}\text{C}$ 温度范围内的停留时间在 1 秒内，通过燃烧控制，可最大限度使二噁英全部分解。

综上所述，工程特殊贵金属焚烧炉尾气中主要污染因子为烟尘、 SO_2 、 NO_x 、非甲烷总烃、二噁英等废气。针对焚烧炉尾气中可能产生的二噁英，特殊贵金属焚烧炉设备配置有半干急冷塔、干燥塔、干式喷射装置、布袋除尘器等装置，工程产生的焚烧炉尾气经配套的烟气治理设施进行预处理后再经负压抽风系统，送至火法车间集中处理装置“SCR 脱硝+布袋除尘器+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”设施进行进一步处理。

(3) 电弧炉熔炼废气 (G5-1)

项目拟设置 2 台电弧炉设备，对工程各个生产线产生的滤渣、杂质等物料以及污水处理站三效蒸发器装置蒸发浓缩后产生的高浓度盐类残渣进行熔炼。根据企业提供资料，电弧炉熔炼的物料主要为各种无机盐类以及投加的二氧化硅、硫化铁和氧化钙等熔炼助剂。在电弧炉熔炼过程中，熔炼温度高达 1400℃，由于高温下，熔炼扰动距离，热烟气在电弧炉内不断流动，会产生大量的烟尘颗粒物，主要为熔炼物料。同时由于电弧炉熔炼物料中高浓度盐类中含有氯化铵等，经电弧炉高温熔炼，氯化铵分解会释放氯化氢废气和氨气，由于电弧炉熔炼温度高到 1400℃，且熔炼过程中会通入空气，因此氨气会在电弧炉内燃烧生成 NO_x。

同时根据相关资料，二噁英的生成机理相当复杂，据国内外的报道，二噁英的生成途径主要有以下几个方面：一是危险废物本身含有微量二噁英；二是在燃烧过程中由含氯有机物生成二噁英；三是当因燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，并遇到适量的触媒及 200~500℃ 温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。电弧炉在熔炼过程中存在氯元素，因此在降温后熔炼尾气中可能会产生二噁英。

①尾气排放量

工程设计采用两台 1.5t/h 的电弧炉，根据企业设计资料，电弧炉正常运行过程中，每台电弧炉设计风量约为 6000m³/h 左右。

②烟尘产生情况

类比XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目，1t 熔炼原料产生约 15kg 烟尘，本项目电弧炉熔炼物料总量约 16306.68t/a，则烟尘产生量约为 244.18t/a。

③HCl、NO_x 产生情况

工程电弧炉熔炼物料主要为生产过程中产生的滤渣、污水处理站三效蒸发器蒸发产生的高浓度盐类等，由于三效蒸发器蒸发的盐类包括尾气吸收废水产生的含有氨的盐类，电弧炉熔炼过程中氨经高温燃烧生成 NO_x。根据工程电弧炉熔炼物料平衡分析，

本项目电弧炉熔炼尾气中 HCl 产生量约 5.71t/a，NO_x 产生量约 34.11t/a。

④二噁英产生情况

工程电弧炉熔炼工段物料主要为各个生产线产生的滤渣、杂质等物料以及污水处理站中三效蒸发器装置蒸发浓缩后产生的高浓度盐类残渣，主要为无机盐及无机氧化物等，有机物含量极低，经类比表 3-32《XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目环境影响报告书》等报告中的数据，二噁英产生浓度以 1ngTEQ/m³ 计。

针对电弧炉设备熔炼工序产生烟尘、NO_x、HCl 和二噁英等尾气，工程设计电弧炉配置急冷塔、干燥塔、干式喷射装置、布袋除尘器等装置，电弧炉尾气经配套的烟气治理设施进行预处理后再经负压抽风系统，将产生尾气引入火法车间集中处理装置进行进一步处理。

（4）精炼车间引进的连续萃取槽产生的有机废气

工程设计采用一套 6 级连续萃取槽用于氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线和废三元汽车催化剂生产线中的萃取工序。萃取过程中使用的萃取剂主要成份均为正十二烷，在萃取剂的循环使用过程中会有部分挥发进入大气中，本次以非甲烷总烃计。根据物料衡算，G1-10 非甲烷总烃产生量约 3.41t/a，G3-5 非甲烷总烃产生量约 1.5t/a，G3-7 非甲烷总烃产生量约 1.38t/a，G3-9 非甲烷总烃产生量约 4.09t/a。

针对萃取工序产生的挥发性有机废气，工程拟在萃取槽顶部设置抽气管道抽气可使得萃取釜处于负压状态，抽出的尾气经风管引至火法车间的特殊贵金属干馏焚烧炉进行焚烧处理，而后再经火法车间废气集中处理装置进行处理后排放。

（5）火法车间废气治理措施

综上所述，火法车间废气主要为回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉及电弧炉尾气产生的烟尘、SO₂、NO_x、HCl、硫酸雾、非甲烷总烃以及二噁英等。针对火法车间产生回转窑尾气、特殊贵金属干馏焚烧炉尾气及电弧炉尾气废气，工程设计通过回转窑、焚烧炉及电弧炉等设备配置的“二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装置（活性炭、

石灰喷粉)+布袋除尘器”等配套治理措施进行预处理后，再送至火法车间集中处理装置“SCR脱硝+布袋除尘器+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”设施对废气一并进行处理，处理后的废气经一根35m高排气筒进行排放。

经类比XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目、上海派特贵金属环保科技有限公司年处理1000吨废石化贵金属催化剂和2000吨废汽车尾气催化剂项目及江苏飞马催化剂有限公司年回收利用2000吨废镍催化剂、700吨废钨催化剂、100吨废钨催化剂、50吨废铂催化剂、50吨废铑催化剂项目，各个项目火法工艺废气处理详见表3-37。

表 3-37 类比项目火法工艺废气处理表

项目名称	污染源	防治措施	处理效率
XXX新材料科技股份有限公司	回转窑和电弧炉尾气	“急冷换热器+袋式收尘器+碱液洗涤塔+活性炭吸附”	烟尘、SO ₂ 、NO _x 及二噁英的去除效率均不低于 90%
XXX贵金属环保科技有限公司	回转窑尾气	“二燃室焚烧+急冷+消石灰浆液+活性炭+消石灰粉”	烟尘处理效率不低于 95%、SO ₂ 处理效率不低于 90%、HCl 处理效率不低于 90%、VOCs 处理效率不低于 99.9%、二噁英处理效率不低于 99%
XXX催化剂有限公司	回转窑和焚烧炉尾气	“SNCR 脱硝+水冷旋风除尘+半干极冷+干式脱酸+布袋除尘”	烟尘处理效率不低于 95%、SO ₂ 处理效率不低于 80%、NO _x 处理效率不低于 50%、二噁英处理效率不低于 90%

本项目火法车间产生的尾气，通过回转窑、焚烧炉及电弧炉等设备配置的“二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉)+布袋除尘器”等配套治理措施进行预处理后，再送至火法车间集中处理装置“SCR脱硝+布袋除尘器+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”设施对废气一并进行处理，经治理后，烟尘治理效率不低于99.9%，SO₂治理效率不低于60%，NO_x治理效率不低于85%，HCl治理效率不低于97%，硫酸雾、非甲烷总烃和二噁英治理效率均不低于90%。经治理后，烟尘排放浓度为2.9mg/m³，SO₂排放浓度为11.72mg/m³，NO_x排放浓度为47.64mg/m³，硫酸雾排放浓度2.9mg/m³，HCl排放浓度4.7mg/m³，非甲烷总烃排放浓度28.08mg/m³，

二噁英排放浓度 0.12ngTEQ/m^3 ，经治理后烟尘、 SO_2 、 NO_x 浓度能满足《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2019〕25 号）附件 3《河南省 2019 年工业炉窑污染治理方案》的标准要求，硫酸雾和 HCl 的排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）的标准要求；非甲烷总烃排放浓度能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办〔2017〕162 号）附件 1 中建议排放浓度不大于 80mg/m^3 的要求，二噁英的排放浓度能够满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2001）不大于 0.5 ngTEQ/m^3 的标准要求。工程火法车间废气污染物产排情况详见表 3-38。

表 3-38 工程火法车间废气污染物产排情况表

工程火法车间	废气	颗粒物		SO ₂	NO _x				废气	废气	颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒物
		SO ₂									SO ₂	NO _x	颗粒物	SO ₂	NO _x	颗粒物	SO ₂
	SO ₂	NO _x															
	颗粒物	SO ₂															
	SO ₂	NO _x															
	颗粒物	SO ₂															
	SO ₂	NO _x															
	颗粒物	SO ₂															
	SO ₂	NO _x															
	颗粒物	SO ₂															
	SO ₂	NO _x															
	颗粒物	SO ₂															
	SO ₂	NO _x															
	颗粒物	SO ₂															

[illegible]

（三）湿法车间

工程湿法车间产生的废气主要为溶解反应釜内、置换反应釜内的尾气以及暗流式板框压滤机过滤后中间储液罐产生的酸性废气。

溶解反应釜废气主要有：①氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线中浓硫酸溶解氧化铝小球产生的硫酸雾（G1-1），盐酸溶解含铈的尾气（G1-6），铂钯反应釜内溶解废气（G1-8）；②废三元汽车催化剂回收生产线搪瓷反应釜内尾气（G3-3），王水溶解废气（G3-4）；③废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线钨溶解废气（G4-5），硫酸溶解含钛滤渣废气（G4-6）；

置换反应釜废气主要为：甲酸还原钯废气（G1-10）以及废三元汽车催化剂回收生产线中的甲酸还原钯废气（G3-6）。

暗流式板框压滤机过滤后中间储液罐产生的酸性废气，主要为 HCl 和硫酸雾等。

（1）溶解反应釜废气

①氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线中溶解反应釜废气

a、浓硫酸溶解氧化铝小球产生的硫酸雾（G1-1）

废氧化铝载铂族金属催化剂首先采用浓硫酸溶解氧化铝小球，溶解过程中会产生硫酸雾废气。根据物料衡算，本次溶解工序产生硫酸雾尾气约 0.9t/a。

b、盐酸溶解铈盐尾气（G1-6）

在铈提纯工段，需在反应釜内使用盐酸溶解过滤后的铈盐，溶解过程中会有 HCl 挥发形成尾气。根据物料衡算，尾气中 HCl 气体产生量约为 1.42t/a。

c、铂钯反应釜内溶解废气（G1-8）

在铂钯贵金属提纯工段，采用工业盐酸和氯酸钠溶解在反应釜内溶解含铂钯的滤渣反应过程中会生成 Cl_2 ，同时还有 HCl 挥发形成尾气。根据物料衡算，尾气中 HCl 气体产生量约为 1.81t/a， Cl_2 产生量约为 6.85t/a。

针对氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线溶解反应釜内产生的硫酸雾、HCl 和 Cl_2 等尾气，工程拟设计在反应釜顶部设置抽气管道抽气使得反应釜处于负压状态，抽出的尾气经抽气管道送至湿法车间废气治理设施“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”

进行处理，而后再一并送入与废气集中治理装置“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理，经治理后，废气经由1根30m高的排气筒排放。

②废三元汽车催化剂回收生产线

a、搪瓷反应釜溶解废气（G3-3）

废三元汽车催化剂回收生产线中，工程拟将研磨后的废催化剂粉末与盐酸溶液和硫酸溶液组成的混合酸在搪瓷反应釜内进行混合，并通入氯气使之完全反应。反应过程中， H_2SO_4 和HCl会挥发，此外，未反应完全及反应过程中生产的氯气会排放形成反应釜尾气。根据物料衡算，硫酸雾产生量约为2.04t/a，HCl气体约为4.66t/a， Cl_2 约为1.92t/a。

b、王水溶解产生的废气（G3-4）

工程采用王水溶解含铂、钯、铑的贵金属单质，使其生成相应的酸性溶液。在溶解反应过程中，反应生产大量的NO和氯气，此外，王水溶液会挥发产生少量的硝酸雾和HCl。根据物料衡算，反应釜的尾气中硝酸雾约为5.3t/a，HCl气体约为0.98t/a， Cl_2 约为17.13t/a，NO约为30.21t/a。

针对废三元汽车催化剂回收生产线中溶解反应釜内产生的硫酸雾、HCl、 Cl_2 、硝酸雾、NO等废气，工程拟设计在反应釜顶部设置抽气管道抽气使得反应釜处于负压状态，抽出的尾气经抽气管道采用臭氧+双氧水氧化系统进行预处理后，送至湿法车间废气治理设施“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理，而后再一并送入与废气集中治理装置“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理，经治理后，废气经由1根30m高的排气筒排放。

③废钎钨钛基SCR催化剂回收生产线

a、钨溶解废气（G4-5）

工程设计采用盐酸和双氧水溶液用于溶解含钨的滤渣，在加热溶解过程中会有一定量的HCl气体挥发。根据物料衡算，尾气中HCl产生量约为2.41t/a。

b、硫酸溶解含钛滤渣产生的废气（G4-6）

工程设计采用硫酸溶液用于溶解含钛滤渣，在此工序中由于加热煮沸会有一定量的硫酸雾气体挥发。根据物料衡算，反应釜的尾气中硫酸雾气体产生量约为10.28t/a。

针对废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线中溶解反应釜内产生的 HCl、硫酸雾等气体，工程拟在整个混合溶解工序通过反应釜顶部设置抽气管道抽气，使得反应釜处于负压状态，抽出的废气经反应釜顶部的抽气管道送至湿法车间废气治理设施“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理，而后再一并送入与废气集中治理装置“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理，经治理后，废气经由 1 根 30m 高的排气筒排放。

(2) 置换反应釜内产生的废气

工程置换反应釜内废气主要为氧化铝载铂族贵金属生产线与废三元汽车催化剂回收生产线中甲酸还原钯工序产生的废气（G1-10）与（G3-6）。

在氧化铝载铂族贵金属生产线与废三元汽车催化剂回收生产线中，工程设计在共用的玻璃反应釜内采用甲酸进行还原钯单质，在还原反应完成后，反应釜内剩余的尾气主要为 NH_3 、 CO_2 和 H_2 。

根据物料衡算，氧化铝载铂族贵金属生产线甲酸还原钯工序的尾气（G1-10）中， H_2 产生量约为 0.19t/a， CO_2 产生量为 8.32t/a， NH_3 产生量约为 3.21t/a；废三元汽车催化剂回收生产线中甲酸还原钯工序的尾气（G3-6）中， H_2 产生量约为 0.48t/a， CO_2 产生量为 20.91t/a， NH_3 产生量约为 8.08t/a。

针对工程置换反应釜工序产生的 NH_3 和 H_2 等废气，工程设计在置换反应釜顶部设置抽气管道抽气使得置换釜处于负压状态，抽出的尾气由于含有氢气，工程设计先经燃烧器燃烧脱氢后再至湿法车间废气治理设施“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理，而后再一并送入与废气集中治理装置“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理，经治理后，废气经由 1 根 30m 高的排气筒排放。

(3) 暗流式板框压滤机过滤过程中产生的酸性废气

工程湿法车间采用暗流式板框压滤机进行过滤，暗流式板框压滤机滤板上有进料、滤液、洗液进、洗液出四个通道。过滤时，料液经进料通道输入，进入各滤室，滤液经滤液和洗液通道从止推板滤液口排出；洗涤时，洗液通道供洗液、蒸汽或压缩空气输入，洗液经有孔滤板（洗液入口）透过滤饼到无孔滤板（洗液出口）经洗液出通道汇集后从止推板洗液出口排出。

根据工程设计，过滤的溶液均需要冷却至接近常温后才进行压滤过滤，因此稀酸中酸雾挥发量较小。根据物料平衡核算，盐酸挥发量为 1.51t/a，硫酸挥发量为 0.91t/a，则过滤工段酸性废气 HCl 产生量约 1.51t/a，硫酸雾约 0.91t/a。针对板框压滤机过滤工序可能挥发的酸性废气，工程设计将滤液集中汇集到出液口处由管道引入相应的中间储液罐，并在储液罐上端安装抽风管道将挥发的酸性废气送至湿法车间废气处理系统进行集中处理。

(4) 湿法车间废气治理措施

综上所述，湿法车间废气主要为酸性废气，主要因子为硫酸雾、HCl、Cl₂、硝酸雾、NO_x 以及 NH₃ 等。针对湿法车间产生的酸性废气，工程拟设计采用集气风管/抽气管道等将废气集中收集后送至湿法车间废气治理设施“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理，而后再一并送入与废气集中治理装置“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理，经治理后，废气经由 1 根 30m 高的排气筒排放。

经类比XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目，其中XXX新材料科技股份有限公司针对酸性废气多采用的是“二级（水+碱液）洗涤塔”，HCl、Cl₂ 和 H₂SO₄ 以及 NH₃ 的处理效率均不低于 90%，NO_x 处理效率不低于 50%；而XXX贵金属科技有限公司针对酸性废气采用“冷凝器+碱液喷淋洗涤”，HCl、Cl₂ 和 H₂SO₄ 的处理效率均不低于 95%。本项目湿法车间产生的废气采用“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”再通过“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”后，经多级处理措施治理后，硫酸雾治理效率不低于 98%，HCl 和 Cl₂ 治理效率均不低于 99%，NO 治理效率不低于 80%，NH₃ 治理效率不低于 95%，硝酸雾治理效率不低于 90%。经治理后，硫酸雾排放浓度 6.55mg/m³，HCl 排放浓度 3.6mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.48mg/m³，NO_x 排放浓度为 95.36mg/m³，NH₃ 排放浓度 8.91mg/m³，硝酸雾排放浓度 8.36mg/m³，排放浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）的标准要求。

工程湿法车间废气污染物产排情况详见表 3-38。

表 3-38 工程湿法车间废气污染物产排情况表

污染源名称				污染物	运行时间 (h/a)	废气量 (m³/h)	产生情况			治理措施			污染物	去除效率 (%)	排放情况			排放标准	
							mg/m³	kg/h	t/a						mg/m³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h
湿法车间	溶解反应釜	氧化铝载钨族贵金属催化剂回收生产线	硫酸与氧化铝小球混合溶解（G1-1）	硫酸雾	-00	-00	117.19	0.19	0.9	=	“-级碱液吸收+一级水洗吸收”	“一级喷淋装置+30m高排”	硫酸雾	98%	6.55	0.058	0.283	10	8.8
			含铍滤渣（1-6）	HCl	-00		369.79	0.59	1.42				HCl	99%	3.6	0.031	0.128	10	1.4
			铂钯反应釜内溶解（1-8）	HCl	-00		157.12	0.25	1.81										
				Cl₂			594.62	0.95	6.85										
		废三元汽车催化剂回收生产线	搪瓷反应	硫酸雾	-00	-00	354.17	0.43	2.04	Cl	“-级水洗吸收”	“-级喷淋装置+30m高排”	2	99%	4.48	0.039	0.259	5	0.87
			解废气（G3-3）	HCl			809.03	0.97	4.66										
				Cl₂			333.33	0.4	1.92										
				硝酸雾	-00	1-00	460.07	0.73	5.3	“-级水洗+一级喷淋装置+30m高排”	“-级水洗吸收”	“-级喷淋装置+30m高排”	硝酸雾	90%	8.36	0.073	0.53	30	8.2
	解	HCl	85.07	0.14			0.98												
	废气（G3-4）	Cl₂	1486.98	2.38			17.13												
		NO	2622.39	4.19			30.21												

		废钒 钨钛 SCR	解废 气 (G4-5)	HCl	2400	1200	836.18	1.04	2.41	=			NOx	80%	95.36	0.839	6.042	100	4.4
		催化 剂回 收生 产线	溶解 滤渣 硫酸雾 (G4-6)		4800		1784.72	2.14	10.28										
	反 应 — 釜	氧化 -10)	换 金属	NH ₃	7200	1200	371.53	0.45	3.21	燃 烧 器 燃 烧			NH ₃	95%	8.91	0.078	0.565	10	=
		废三		H ₂			=	=	0.19										
		—元汽 车催 化剂		NH ₃			935.18	1.12	8.08										
		钯 (3-6)	H ₂	=			=	0.48											
	暗流式板 框压滤机		压滤过滤 中间储液 罐	HCl 硫酸雾	7200	2000	104.86 63.19	0.209 0.126	1.51 0.91	=	①加强环境管理， 对设备、管道等做 好维护保养，及时 更换破损部件，② 加强绿化，可有效 减少无组织排放废 气对周围环境的影 响						0.01 0.03 0.02 0.025	0.05 0.1 0.3 0.3	
	无组织 排放	反应釜密封处 和管道、阀门等 连接处产生的 少量挥发性逸 散气体		HCl	7200	=	=	=	0.01										
				Cl ₂		=	=	=	0.03										
				NH ₃		=	=	=	0.02										
硫酸雾				=		=	=	0.025											

（四）精炼车间

工程精炼车间废气主要为氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线中吸收瓶内尾气（G1-3）和旋转蒸发仪蒸发氯钨酸产生的尾气（G1-4）；各个生产线在管式炉（也称氢还原炉、中温氯化炉）内还原或煅烧工序产生的尾气（G1-5）、（G1-7）、（G1-11）、（G2-3）和（G3-8）；以及连续萃取槽萃取工序产生的有机废气（G1-10）、（G3-5）、（G3-7）和（G3-9）。

（1）吸收瓶内吸收四氧化钨产生的尾气（G1-3）

蒸钨釜内生成的四氧化钨气体，采用真空泵抽出后，通过连接的管道送至串联的吸收瓶内，采用 3mol/L 盐酸溶液用以吸收，待反应完成后，吸收瓶内的尾气主要是 HCl 气体和氯气。根据物料衡算，尾气中 HCl 气体产生量约为 0.55t/a，Cl₂ 产生量约为 40.76t/a。

针对吸收瓶尾气，工程设计在吸收瓶尾部与一套碱液吸收瓶直接连接，产生的尾气经碱液吸收后精炼车间废气集中处理装置“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理后再送至废气集中治理装置“两级水洗+一级碱液喷淋”进行进一步处理。

（2）旋转蒸发仪蒸发浓缩工序产生的尾气（G1-4）

工程将吸收瓶吸收工序得到的氯钨酸采用旋转蒸发仪进行蒸发浓缩即可得到三氯化钨。旋转蒸发仪蒸发气化后的尾气主要为 HCl 气体、Cl₂ 和水蒸气。根据物料衡算，尾气中 HCl 气体产生量约为 0.11t/a，Cl₂ 产生量约为 10.2t/a。

针对旋转蒸发仪产生的尾气，工程设计在旋转蒸发仪顶部设置抽气管道，抽出的尾气送至精炼车间废气集中处理装置“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理后再送至废气集中治理装置“两级水洗+一级碱液喷淋”进行进一步处理。

（3）管式炉（也称氢还原炉、中温氯化炉）设备产生的尾气（G1-5）、（G1-7）、（G1-11）、（G2-3）和（G3-8）

项目拟设置 4 台管式炉（也称氢还原炉或中温氯化炉）。管式炉主要用于氧化铝载铂族贵金属废催化剂回收生产线中钨粉和铑粉的通氢还原工序，废有机铑催化剂的中温氯化工序，以及氧化铝载铂族贵金属催化剂和废三元汽车催化剂回收生产线中铂粉

的煅烧还原等工序。

①管式炉尾气废气量

工程设计采用 4 台 GS-2000 型号的管式炉，根据企业提供资料，每台管式炉在正常营运状况下，管式炉尾气排放量约为 2500m³/h。

②管式炉尾气产生情况

工程在三氯化钨通氢还原制取钨粉过程中，管式炉尾气（G1-5）主要为 H₂ 和 HCl 气体，根据物料衡算，尾气中 HCl 气体产生量约为 31.43t/a。

工程在氯铈酸铵通氢还原制取铈粉产品过程中，管式炉尾气（G1-7）主要为 H₂、NH₃、HCl 气体，根据物料衡算，尾气中 HCl 气体产生量约为 28.37t/a，H₂ 产生量约为 0.026t/a，NH₃ 产生量约为 4.4t/a。

工程使用氯化钠、氯气和铈粉在管式炉内进行中温氯化反应，反应后的尾气（G2-3）主要为 Cl₂，根据物料衡算，尾气中 Cl₂ 产生量约为 0.56t/a。

工程在氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线和废三元汽车催化剂回收生产线中，均设计采用管式炉煅烧氯铂酸铵，以得到铂粉产品，此过程中管式炉尾气（G1-11）和（G3-8）主要为 NH₃ 气体、HCl 气体和 N₂ 等。根据物料衡算，氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线煅烧工序中，HCl 气体产生量约为 53.03t/a，NH₃ 产生量约为 2.74t/a，N₂ 产生量约为 4.52t/a；废三元汽车催化剂回收生产线煅烧工序中，HCl 气体产生量约为 35.04t/a，NH₃ 产生量约为 1.81t/a，N₂ 产生量约为 2.98t/a。

③管式炉尾气处理装置

针对管式炉（也称氢还原炉、中温氯化炉）设备产生的 HCl、Cl₂、NH₃ 和 H₂ 等尾气，工程设计在管式炉尾部设置负压抽气风管，首先将其引入燃烧器内进行燃烧脱氢后，送至精炼车间废气集中处理装置“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理后再送至废气集中治理装置“两级水洗+一级碱液喷淋”进行进一步处理。

（4）连续萃取槽产生的有机废气（G1-10、G3-5、G3-7、G3-9）

工程设计采用一套 6 级连续萃取槽用于氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线和废三元汽车催化剂生产线中的萃取工序。萃取过程中使用的萃取剂主要成份均为正十

二烷，在萃取剂的循环使用过程中会有部分挥发进入大气中，本次以非甲烷总烃计。根据物料衡算，G1-10 非甲烷总烃产生量约 3.41t/a，G3-5 非甲烷总烃产生量约 1.5t/a，G3-7 非甲烷总烃产生量约 1.38t/a，G3-9 非甲烷总烃产生量约 4.09t/a。

(5) 精炼车间废气治理措施

经类比XXX新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目和XXXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目，其中XXXX新材料科技股份有限公司针对酸性废气多采用的是“二级（水+碱液）洗涤塔”，HCl、Cl₂和 NH₃的处理效率均不低于 90%；而云龙县铂萃贵金属科技有限公司针对酸性废气采用“冷凝器+碱液喷淋洗涤”，HCl、Cl₂和 H₂SO₄的处理效率均不低于 95%。本工程采用“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”再经“两级水洗+一级碱液喷淋装置”等多级处理措施，HCl 治理效率不低于 99%，Cl₂ 治理效率不低于 99%，NH₃ 治理效率不低于 90%。经治理后，HCl 排放浓度 9.56mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.25mg/m³，NH₃ 排放浓度 5.75mg/m³，均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 特别排放限值的标准要求。

工程精炼车间废气污染物产排情况详见表 3-39。

（六）无组织废气

工程在生产过程中涉及到盐酸、硫酸、氯气、氨气等化学品原料，在储存及使用过程中会产生少量的无组织排放废气。因此本项目无组织废气主要为生产装置区逸散挥发的废气和储罐区大小呼吸产生的无组织废气，主要为 HCl 气体、硫酸雾、氯气、氨气等；同时预处理车间内采用集气罩对颗粒物废气进行收集时，会产生未被集气系统收集的颗粒物废气。

（1）生产装置无组织逸散废气

工程设计采用密闭性较强的反应釜等生产设备，但在化学品的转移及原料加入过程中仍不可避免存在少量的酸雾等气体的无组织挥发。评价要求工程对反应釜等生产设备进行密闭处理，反应釜加盖后采用密闭管道加入液体物料，挥发的气体经负压抽风系统排入废气治理设施内，无组织挥发量较小。

工程生产过程均为密闭管道连接，生产装置区无组织废气主要为各类反应釜密封处和管道、阀门等连接处产生的少量挥发性逸散气体等，主要污染因子为 HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃ 等。根据物料衡算并XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合利用回收利用及产品深加工项目，工程无组织排放废气逸散量分别为 HCl: 0.167t/a、Cl₂: 0.077t/a、硫酸雾: 0.015t/a、NH₃: 0.02t/a。

（2）储罐区的无组织挥发废气

工程设置储罐区，无组织废气主要产生于储罐大小呼吸过程。此外，各生成车间由于涉及各种物料的中间储罐以及物料在管道中输送，由于阀门管件的泄漏，在生产过程中均会产生无组织挥发废气。

工程储罐区设置在生产车间南侧，计划设置 2 个 200m³ 的工业盐酸储罐，2 个 200m³ 的工业硫酸储罐，1 个 20m³ 的工业硝酸储罐，1 个 20m³ 的工业氨水储罐。其余化学原料由于用量不大，设计采用瓶装或桶装，其中，液氯设置单独储存间，采用 1 个 500kg 的高压钢瓶进行储存，液氢采用 1 个 100kg 的高压钢瓶进行储存。

表 3-40 各储罐物料参数一览表

物料	储罐数量	单罐容积 (m ³)	储罐尺寸 (m)
30%盐酸储罐	2 个	200	Φ 6.6×7.088
98%硫酸储罐	2 个	200	Φ 6.6×7.088

68%硝酸储罐	1 个	20	$\Phi 2.4 \times 3.6$
20%氨水储罐	1 个	20	$\Phi 2.4 \times 3.6$

工程在使用盐酸、硫酸、硝酸、氨水时采用泵将其泵入计量罐中，并由密闭管道输送进入相应的反应釜中；使用液氯时，首先将其进行气化，产生的 Cl_2 由密闭管道进入相应的反应釜中。本项目各槽、罐密闭良好，没有敞口槽罐，流体输送均为管道输送，各接口均密封良好。生产过程所需的盐酸、硫酸、硝酸、氨水等均经密闭管道由储罐区泵送。因此，储罐区无组织废气主要来自于盐酸、硝酸、硫酸、氨水和氯气在装卸、输送、储存过程中因管道、法兰、阀门等不同设备连接处产生的无组织挥发量。

根据物料衡算，本项目 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸和 20%的氨水年用量分别为 9990.73 t/a、11817.7t/a、101.1 t/a 和 393.03t/a。

查阅相关资料，储罐区大、小呼吸废气计算公式如下：

①呼吸排放（小呼吸损失）

呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定顶罐的小呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

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

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

D —罐的直径（m）；

H —平均蒸气空间高度（m）；

ΔT —一天之内的平均温度差（℃）；

F_p —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

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

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

经计算，盐酸、硫酸、硝酸及氨水固定顶罐的呼吸排放量分别为 150.3kg/a、372.4kg/a、1.64kg/a、61.6kg/a。

②工作排放（大呼吸损失）

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

可由下式估算固定顶罐的工作排放：

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

式中： L_w —固定顶罐的工作损失（ kg/m^3 投入量）；

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

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

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

经计算，盐酸、硫酸、硝酸及氨水固定顶罐的工作排放量分别为 282.14 kg/a、143.85kg/a、0.266kg/a、214.258kg/a。

因此，本项目盐酸、硫酸、硝酸、氨水等储罐无组织排放量为呼吸排放与工作排放之和，即 532.46kg/a、616.24kg/a、1.91kg/a、275.88kg/a。

针对酸碱储罐大小呼吸产生的逸散无组织废气，评价要求在大小呼吸口处设计集气风管，将其逸散的废气通过集气风管收集后引入湿法车间废气集中处置装置进行一并处理后排放。

综上所述，工程无组织排放废气逸散量分别为 HCl: 0.559t/a、硫酸雾: 0.631t/a，硝酸雾: 0.002、 NH_3 : 0.296t/a、 Cl_2 : 0.077t/a。

③未被集气系统收集的废气

工程生产过程中未被集气系统收集的废气主要为预处理车间破碎工序产生的颗粒物，经计算颗粒物无组织排放量为 0.5t/a。颗粒物在密闭车间内经自然沉降和适当洒水降尘后，大部分在车间内沉降，极少量进入大气环境中。

项目无组织排放废气贯穿于工程生产工艺始终，包括物料运输、贮存、进料、反应、出料等过程，正常生产情况下，企业应通过健全各项规章制度、制定各种操作规程、加强设备维护保养等措施尽量减少生产过程中的无组织排放。为进一步降低无组织废气对环境的影响，参照《关于加强工业企业无组织排放治理的通知》（焦环保[2019]3号）的相关要求，评价要求对无组织排放采取以下治理措施：

（1）生产区

生产车间无组织废气主要产生点有反应釜、离心机、真空泵等设备及各个装置的阀门、管线、泵等。本项目物料装卸、输送、储存过程中要求均采用密闭容器、密闭管道，各生产设备与各废气收集管道点对点对接，通过管道输送至废气处理装置进行处理，最大限度减少车间无组织废气排放。生产过程中由于设备密封不严、管线泄漏等原因，离心过程置换废气、取料时产生少量无组织废气，工程通过设备选型、加强尾气的收集、加强设备检修维护，减少在运行过程中因跑、冒、滴、漏等逸散到大气中的废气，湿法车间、精炼车间应安装微负压收集系统，将车间无组织废气再次收集，尽量减少车间无组织排放的废气排放量。

①车间阀门、管路严格按照国家标准设计制造或选型，并经检验合格后方能使用；加强生产时的设备管理，减少物料流出量；

②严格控制工艺参数，特别是生产时的温度和压力，严防跑冒滴漏现象的发生；

③对于物料输送管道，也应定期做好检修，减少跑冒滴漏等现象的发生。一般情况下管道也为密封管道，无破损时不会发生跑冒滴漏等现象，但在弯头、管道衔接、连接泵等地方易发生泄漏现象，因此应注意保护和维修。

④在工程设计阶段合理设计风量，保持设备内负压状态，在运行过程中加强设备密闭效果检查和日常监督管理工作，尽可能减少无组织排放。

⑤项目粉料原料、粉料产品等均采用汽车运输，为减轻原料运输过程产生的无组织排放颗粒物对沿路大气环境造成影响。评价要求：一、合理设计运输路线，尽量避免人口密集区域、生态敏感区域以及其他需要特别保护的、对颗粒物影响敏感的区域；二、应配备专业运输车辆，对司机进行上岗前的环保培训，建立、健全日常环保监督制度；三、车辆不宜装载过满，同时要采取相应的遮盖、封闭措施（如用苫布），防

止沿途散落，减少扬尘的产生。

⑥粉料原料转运过程采用密闭管道等全封闭转运方式，有效减轻转运过程产生的无组织扬尘；定期对转运过程的密闭设施进行维护，保证转运设施的密闭效果，减少污染物的跑冒滴漏。

⑦输送粉状物料、气体、液体的管道、阀门需定期检修，管道和阀门不得存在锈蚀、裂纹、焊缝跑冒等现象，接口垫片不得破损、老化，故障应急泄压口正常生产状态下必须处于关闭状态，只能在出现重大安全隐患条件下开启。

(2) 储罐区

①针对化学原料储罐区，评价要求定期对原料储罐进行安全检查，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生，既可降低原材料的消耗，又可避免环境污染；

②针对物料转运过程中产生的尾气以及酸碱储罐区大小呼吸产生的逸散无组织废气，评价要求中间转运罐及大小呼吸口处设计集气风管，将其逸散的酸碱废气通过集气风管收集后引入湿法车间废气集中处置装置进行一并处理后排放；

③合理安排收发时间，减少原料及产品的储存量及储存周期；工程生产涉及的物料抽提过程中由于接口处密封不严会产生无组织排放，这部分废气是不可避免的，只能尽量减少，对装卸过程中产生的无组织废气主要通过加强管道和罐体连接处的密封性来进一步降低无组织废气的产生，密封性的降低一方面通过减小接口面积，另一方面加强员工的操作意识和提高员工的操作水平来实现。

④在原料及产品的装卸、运输过程中采用密闭管道和封闭接口，降低无组织散发量；酸碱装卸过程中应严格装卸流程，避免酸碱泄漏现象。

⑤储罐罐装时建议采用密封性能好的罐，罐体上方应设置水喷淋装置，同时要的对罐体经常检查、检修，保持气密性良好，防止泄漏。

此外，企业应加强车间地面积尘清理，做到每一班一清扫，设置专人打扫车间地面沉降尘灰并及时清理收集。同时，评价建议加强厂界绿化，以减少无组织废气对周围环境的影响。参照《关于加强工业企业无组织排放治理的通知》（焦环保[2019]3号）相关要求，评价要求在生产车间生产区域、主要生产设备及环保设施等安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

3.5.2.2 废水

根据工程废水产生的特性，本项目废水可分为高盐废水、一般废水和清净下水。

(1) 高盐废水

工程生产过程中产的废水主要为高盐废水，主要包括氧化铝载铂族贵金属催化剂生产线中：一次过滤滤液蒸发结晶产生的蒸发母液（W1-1），二次过滤滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液（W1-2），七次过滤滤液中和后产生的中和废水（W1-4）；废铈催化剂回收生产线中离子交换树脂产生的脱附废水（W2-1）；废三元汽车催化剂回收生产线中二次过滤滤液浓缩结晶工序产生的蒸发母液（W3-2）；七次过滤滤液（W3-4）；离子交换吸附净化后产生的脱附废水（W3-5）；八次过滤滤液（W3-6）；废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线中二次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液（W4-1）；四次过滤后的滤液（W4-2）；六次过滤后滤液中和废水（W4-3）；七次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发母液（W4-4）；以及废气治理装置产生的尾气吸收废水（W5-1）。

工程产生的高盐废水特性详见表 3-41。

表 3-41 工程高盐废水产生情况一览表

生产线名称	废水产生情况	废水量 (m ³ /d)	废水特性	主要污染因子
氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线	一次过滤后滤液蒸发结晶产生的蒸发母液（W1-1）	4.38	废水以硫酸盐为主，硫酸盐含量约为 7.95%，pH 呈弱酸性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、硫酸盐等
	二次过滤后滤液蒸发浓缩后产生的蒸发残液（W1-2）	12.1	废水以钠盐、镁盐和硅酸盐为主，盐分含量约为 65.2%，pH 呈弱碱性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氯离子、硫酸盐等
	七次过滤后滤液中和废水（W1-4）	6.57	废水以氯化铝和氯化镁等盐类为主，含量约为 22.6%，含有少量有机物，pH 呈弱酸性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷等
废铈催化剂回收生产线	离子交换树脂脱附废水（2-1）	3.68	废水以钠盐为主，盐分含量约为 4.4%，pH 呈酸性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
废三元汽车催化剂	二次过滤后滤液浓缩结晶工序产生蒸发母液	10.53	废水以铝盐、镁盐为主，盐分含量约为 39%，pH	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氯离子、硫

回收生产线	(W3-2)		呈弱酸性	酸盐等
	七次过滤滤液 (W3-4)	0.58	废水以钠盐为主, 盐分含量约为 25.3%, pH 呈中性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮等
	离子交换树脂净化后产生的脱附废水 (W3-5)	4.7	废水以酸、铝盐等为主, 含量约为 7.66%, pH 呈强酸性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮等
	八次过滤后滤液 (W3-6)	10.94	废水以钠盐为主, 含量约为 3.8%, 含有少量有机物, pH 呈中性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷等
废钕钨钛基 SCR 催化剂回收生产线	二次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液 (W4-1)	29.47	废水以钠盐、钙盐、铝盐等为主, 含量约为 18.6%, pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
	四次过滤后产生的滤液 (W4-2)	6.85	废水以钙盐为主, 含量约为 72.7%, pH 呈酸性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
	六次过滤后滤液中和产生的中和废水 (W4-3)	4.86	废水以钠盐、钙盐等为主, 含量约为 26.1%, pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
	七次过滤后滤液蒸发浓缩产生的母液 (W4-4)	18.65	废水以钠盐为主, 含量约为 20.6%, pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、硫酸盐等
其他	废气治理装置产生的尾气吸收废水 (W5-1)	162.85	废水以钠盐、铵盐等为主, pH 呈中性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮等

工程尾气吸收废水包括水洗吸收塔废水和碱液吸收塔吸收废水。工程火法车间、湿法车间和精炼车间内的生产线产生的硫酸雾、硝酸雾、HCl、氯气等酸性废气拟采用碱液喷淋和水洗吸收进行处理, 其中碱液吸收塔使用 10%的氢氧化钠溶液进行喷淋。根据工艺分析, 尾气吸收废水中以氯化钠、硫酸盐及铵盐等为主, 主要为无机盐类。工程尾气吸收废水气液比为 3L/m³, 水洗吸收塔和碱液吸收塔产生的吸收废水定期循环回用, 循环水量为 5786m³/d。为保证废气处理效果, 需定期排放, 排放废水送至污水处理站进行处理; 经核算尾气吸收废水产生量约为 162.85m³/d, 主要污染因子为 COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐等。

由上表可知, 工程生产过程中产生的废水主要为无机盐含量较高的高盐废水, 工程生产过程中除采用萃取剂萃取工艺涉及少量有机物料, 其他工艺几乎不涉及有机物。因此, 高盐废水 COD 含量不高, 经类比XXX翠贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目, 本次以 1500mg/L 计。

(2) 一般废水

工程一般废水主要包括生产过程中产生的冷凝水（W1-3、W3-1、W3-3）、设备冲洗废水（W5-2）和车间地面清洗水（W5-3）和生活污水（W5-6）和餐饮废水（W5-7）以及三效蒸发器产生的污冷凝水（W5-8）。

①冷凝水（W1-3、W3-1、W3-3）

工程氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线冷凝水产生量（W1-3）约 0.45m³/d，和废三元催化剂回收生产线冷凝水（W3-1、W3-3）产生量分别为 22.52m³/d、1.16m³/d，该冷凝水主要为蒸发结晶后产生的污冷凝水，主要污染因子为 COD、SS、NH₃-N，产生浓度分别为 COD 500 mg/L、SS 300 mg/L、氨氮 25mg/L。

②设备冲洗废水（W5-2）

废催化剂在湿法车间和精炼车间处理过程中需定期对设备进行清洗，在各生产线处理废催化剂种类未发生变化时，设备清洗水可直接回用于溶解浸出工序。仅当各个生产线处理的废催化剂种类发生变化时，产生的设备清洗废水排放至污水处理站进一步处理。各生产线处理的废催化剂种类按每半个月变化 1 次，每条生产线产生的设备清洗水按照 25 m³/次计，则湿法车间和精炼车间全年共产生设备清洗用水约 600m³/a（即 2.0 m³/d），产物系数按照 0.9 计，则设备清洗废水产生量为 540m³/a（即 1.8m³/d）。设备清洗废水主要污染物为 COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐等，产生浓度分别为 COD 1200 mg/L、SS 500 mg/L、氨氮 50mg/L、氯离子 1200 mg/L、硫酸盐 1200 mg/L。

③车间地面清洗水（W5-3）

工程原辅材料使用过程及物料转移过程中因会有少量的滴漏，项目车间定期需用水进行冲洗，因此会产生少量的地面冲洗废水。车间冲洗水量按 2L/m²·次计，每 3 天冲洗一次，工程生产车间面积共约 12000m²，则车间清洗用水量为 24m³/次、即 2400m³/a，废水产生量按 80%计，约 1920m³/a（6.4m³/d）。废水中主要污染因子为 COD、SS、NH₃-N 等，产生浓度分别为 COD 500 mg/L、SS 300 mg/L、氨氮 35mg/L、氯离子 800 mg/L、硫酸盐 800 mg/L。工程拟将车间清洗废水排

入厂区污水处理站处理后外排。

④生活污水 (W5-6)

工程劳动定员为 100 人,用水量按 100L/人/d 计算,生活用水量为 10m³/d,按照 0.8 的排污系数计算,生活污水产生量为 8.0m³/d;生活污水主要污染因子为 COD、SS、NH₃-N,产生浓度分别为 300mg/L、250mg/L、30mg/L。

⑤餐饮废水 (W5-7)

工程劳动定员 100 人,餐饮用水量按 20L/人·d 计,项目餐厅废水产生量为 1.6 m³/d。废水中污染因子主要为 COD、SS、NH₃-N 和动植物油,产生浓度分别为 400mg/L、300mg/L、30mg/L、80mg/L。

(3) 清净下水

①去离子水制备废水 (W5-4)

项目依托格林沃特厂区内现有的去离子水制备系统,系采用“活性炭过滤+石英砂过滤+一级反渗透”的制备工艺制备去离子水。其中,一级反渗透装置在运行过程中产生大量的浓盐废水,类比同类型设备,反渗透装置的产水率一般为 75%左右,则工程去离子水制备废水产生量约 14.37m³/d。该部分废水中主要污染因子为 COD、SS,其产生浓度分别为 40mg/L、50mg/L。

②循环冷却系统外排水 (W5-5)

工程部分反应釜、冷凝器、真空机组、回收塔冷凝器等均需采用间接冷却水进行降温,循环冷却系统外排水不与物料直接接触,属于清净下水,工程设计间接冷却水循环使用,定期排放。根据企业提供资料,工程循环冷却系统外排水排放量约 18m³/d。该部分废水中主要污染因子为 COD、SS,其产生浓度分别为 40mg/L、50mg/L。

工程一般废水和清净下水产生情况见表 3-42。

表 3-42 工程一般废水和清净下水污染物产生情况表

污染源		废水量 (m ³ /d)	污染物产生情况 (mg/L)									排放 方式
			COD	SS	NH ₃ -N	BOD ₅	总氮	总磷	氯离子	硫酸盐	动植物 油	
一般 废 水	W1-2 冷凝水	0.45	300	100	5	≡	≡	≡	≡	≡	≡	间歇
	W3-1 冷凝水	22.52	300	100	5	≡	≡	≡	≡	≡	≡	间歇
	W3-3 冷凝水	1.16	300	100	5	≡	≡	≡	≡	≡	≡	间歇
	W5-2 设备冲洗废水	1.8	800	300	40	250	45	2	800	500	≡	间歇
	W5-3 车间地面清洗 水	6.4	400	200	25	100	30	2	500	300	≡	间歇
	W5-6 生活污水	8	300	250	30	90	35	2	≡	≡	≡	间歇
	W5-7 餐饮废水	1.6	300	250	30	90	30	2	≡	≡	80	间歇
	W5-8 污水处理站三 效蒸发器蒸发器产生 的污冷凝水	245.39	1500	500	150	400	240	8	1000	800	≡	间歇
调节池 2 进水		287.32	1330.3	450.5	130.3	348.4	215.6	6.96	870.2	693.1	0.45	间歇
清 净 下 水	W5-4 去离子水制备 废水	14.37	40	50	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	间歇
	W5-5 循环冷却系统 外排水	18	40	50	≡	≡	≡	≡	≡	≡	≡	间歇
总排口出水		319.69	45.9	45.6	8.8	26.6	18.6	0.44	78.2	62.3	0.08	间歇

（2）废水治理措施及排放情况

综合上述分析，工程废水主要为高盐废水、一般废水和清净下水。

根据工程废水特点，工程拟设计建设一座综合污水处理站，采用分类治理的措施，即将高盐废水送至污水处理站的第一段工序，采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”等工艺进行处理，经三效蒸发器蒸发浓缩处理后产生的结晶盐类送至电弧炉进行熔炼，而蒸发过程中产生的污冷凝水与一般废水送至污水处理站第二段工序，采用“调节池 2+厌氧池+缺氧池+好氧池+絮凝沉淀池”的工艺进行处理，经处理后的废水与清净下水经由厂区总排口排放至集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进行进一步处理。

①工程进入污水处理站废水治理及排放情况

根据工程运行方案及本项目废水特点，并考虑同类企业废水处理方案，本项目污水处理站处理工艺采用物理、化学和生物法相结合的污水处理工艺。污水处理站设计处理规模不小于 $400\text{m}^3/\text{d}$ ，工艺流程包括两个工序，其中第一段工序采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”的处理工艺，第二段工序采用采用“调节池 2+厌氧池+缺氧池+好氧池+絮凝沉淀池”的工艺进的处理工艺。

经类比《XXX贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目竣工环境保护验收监测报告》和《XXXX化工有限公司年产 1500 吨废催化剂回收再生综合利用技改项目环境影响报告书》中废水治理情况，工程采用两段污水处理工艺对 COD、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、总氮、总磷和动植物油以及氯离子和硫酸盐的处理效率分别不低于 96.5%、90%、92.5%、91.5%、90%、93%、90%、90%。

工程废水处理工艺流程详见图 3-25。

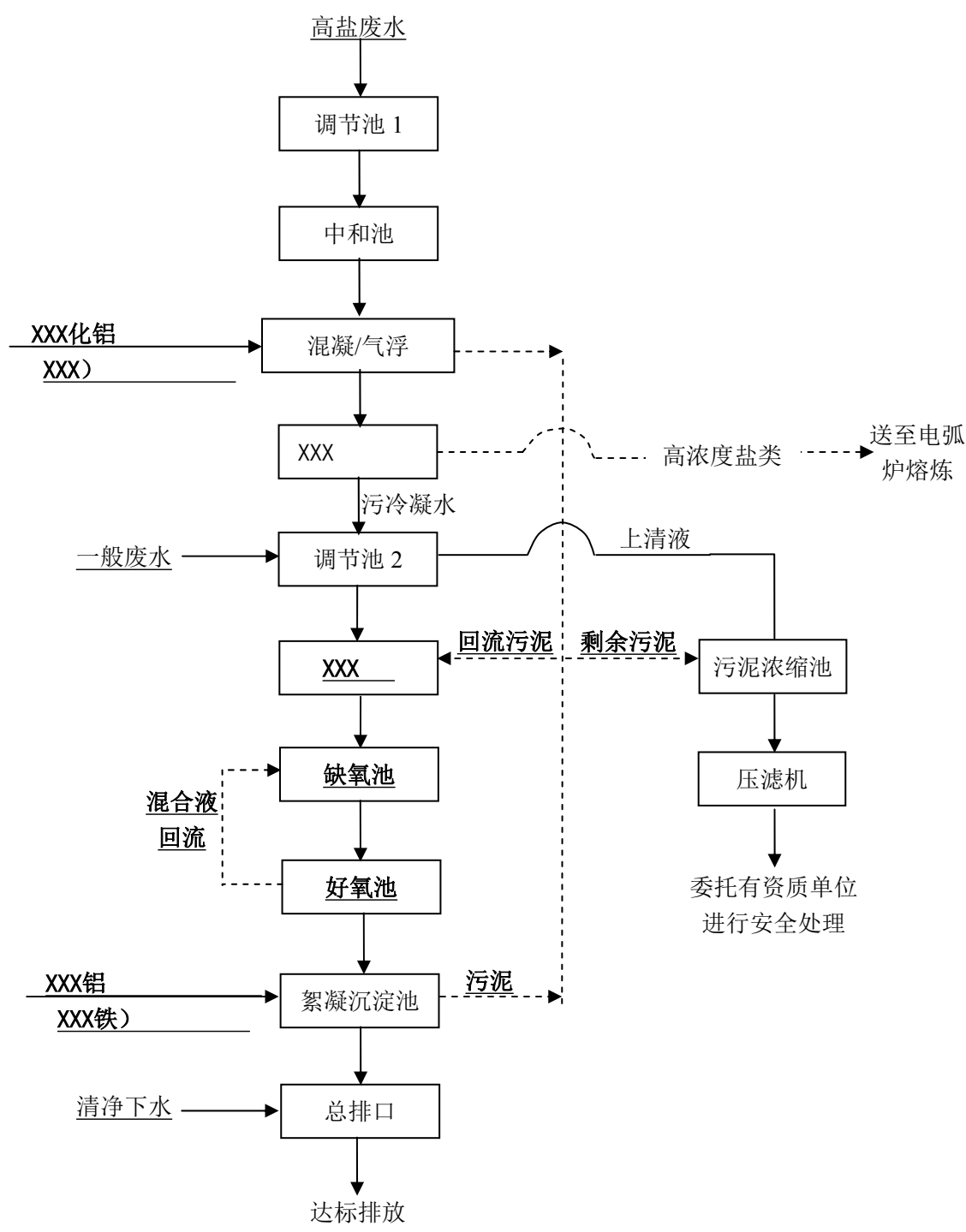


图 3 25 工业污水处理工艺流程图

工程废水进入污水处理站治理及排放情况详见表 3-43。

表 3-43 工程废水污染物产排情况表

项目		水量 (m ³ /d)	污染物产排情况								
			<u>COD</u>	<u>SS</u>	<u>氨氮</u>	<u>BOD₅</u>	<u>总氮</u>	<u>总磷</u>	<u>氯离子</u>	<u>硫酸盐</u>	<u>动植物油</u>
调节池 2+ 厌氧池+ 缺氧池+ 好氧池+ 絮凝沉淀池	<u>产生浓度 (mg/L)</u>	287.32	<u>1330.3</u>	<u>450.5</u>	<u>130.3</u>	<u>348.4</u>	<u>215.6</u>	<u>6.96</u>	<u>870.2</u>	<u>693.1</u>	<u>0.45</u>
	<u>产生量 (t/d)</u>		<u>0.382</u>	<u>0.13</u>	<u>0.037</u>	<u>0.1</u>	<u>0.062</u>	<u>0.002</u>	<u>0.25</u>	<u>0.2</u>	<u>0.0001</u>
	<u>处理效率 (%)</u>		<u>96.5%</u>	<u>90%</u>	<u>92.5%</u>	<u>91.5%</u>	<u>90%</u>	<u>93%</u>	<u>90%</u>	<u>90%</u>	<u>80%</u>
	<u>排放浓度 (mg/L)</u>		<u>46.6</u>	<u>45.1</u>	<u>9.8</u>	<u>29.6</u>	<u>20</u>	<u>0.48</u>	<u>87.1</u>	<u>69.3</u>	<u>0.09</u>
	<u>排放量 (t/d)</u>		<u>0.0133</u>	<u>0.0129</u>	<u>0.0028</u>	<u>0.0085</u>	<u>0.006</u>	<u>1.4×10⁻⁴</u>	<u>0.025</u>	<u>0.0199</u>	<u>2.6×10⁻⁵</u>
清浄下水		<u>32.37</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>
厂区 总排 口	<u>排放浓度 (mg/L)</u>	319.69	<u>45.9</u>	<u>45.6</u>	<u>8.8</u>	<u>26.6</u>	<u>18.6</u>	<u>0.44</u>	<u>78.2</u>	<u>62.3</u>	<u>0.08</u>
	<u>排放量 (t/d)</u>		<u>0.0147</u>	<u>0.0146</u>	<u>0.0028</u>	<u>0.0085</u>	<u>0.0059</u>	<u>0.0001</u>	<u>0.025</u>	<u>0.02</u>	<u>2.6×10⁻⁵</u>
《无机化学工业污染物 排放标准》 <u>(GB31573-2005)</u> 表 2 特别排放限值			<u>50</u>	<u>50</u>	<u>10</u>	<u>=</u>	<u>20</u>	<u>0.5</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>
《污水综合排放标准》 <u>(GB8978-1996)</u>			<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>30</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>15</u>

表 2 二级									

②废水排放达标情况分析

根据类比相关企业污染治理状况，该污水处理站出水水质为 COD 46.6mg/L、SS 45.1mg/L、NH₃-N 9.8mg/L、BOD₅ 29.6mg/L、总氮 20 mg/L、总磷 0.48 mg/L、动植物油 0.09mg/L、氯离子浓度为 87.1 mg/L、硫酸盐浓度为 69.3mg/L，处理后的废水与去离子水制备废水和循环冷却系统外排水等清净下水混合后经厂区总排放口排放至孟州市集聚区管网进入孟州市集聚区污水处理站进行进一步处理。

工程厂区总排口废水量为 319.69m³/d，总排口废水水质为 COD 45.9mg/L、SS 45.6mg/L、NH₃-N 8.8mg/L、BOD₅ 26.6mg/L、总氮 18.6 mg/L、总磷 0.44 mg/L、动植物油 0.08mg/L、氯离子浓度为 78.2 mg/L、硫酸盐浓度为 62.3mg/L，均可满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2005）表 2 特别排放限值间接排放标准以及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 2 二级标准要求。

（3）污染物排放量核算

项目废水排放情况详见表 3-44，3-45，3-46。

表 3-44 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别 (a)	污染物种类 (b)	排放去向(c)	排放规律(d)	污染治理设施			排放口 编号(f)	排放口设置是否符合要求(g)	排放口 类型
					污染治理设施 编号	污染治理设 施名称(e)	污染治理设施工艺			
1	高盐 废水	<u>COD、SS、 氨氮、BOD₅、 总氮、总磷、 氯离子和硫酸盐</u>	<u>厂区综合污 水处理站</u>	<u>间断排放， 排放期间 流量不稳 定，但有周 期性规律</u>	<u>1</u>	<u>厂区综合污 水处理站</u>	<u>调节池 1+中和池+混 凝/气浮+三效蒸发器 +调节池 2+厌氧池+ 缺氧池+好氧池+絮 凝沉淀池处理工艺</u>	<u>1</u>	☒ 是 ☐ 否	☒ 企业总排
2	一般 废水	<u>COD、SS、 氨氮、BOD₅、 总氮、总磷、 氯离子和硫酸盐</u>	<u>厂区综合污 水处理站</u>	<u>间断排放， 排放期间 流量不稳 定，但有周 期性规律</u>	<u>1</u>	<u>厂区综合污 水处理站</u>		<u>1</u>		☒ 企业总排
3	清洁 下水	<u>COD、SS</u>	<u>集聚区污水 管网</u>	<u>间断排放， 排放期间 流量不稳 定，但有周 期性规律</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>1</u>		☒ 企业总排

表 3-45 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标 ^(a)		废水排放量 (万t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	容纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称 ^(b)	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值（mg/L）
1	1	112°42'03.42"	34°53'53.44"	9.5907	孟州市第二污水处理厂	间断排放， 排放期间 流量不稳定，但有周 期性规律	/	孟州市第二污水处理厂	COD、SS、氨氮、 BOD ₅ 、总氮、总 磷、氯离子和硫酸盐	COD 50
										SS 50
										NH ₃ -N 10
										BOD ₅ 30
										总氮 20
										总磷 0.5
										动植物油 15
a 对于排至厂外公共污水处理系统的排放口，指废水排出厂界处经纬度坐标。										
b 指厂外城镇或工业污水集中处理设施名称，如×××生活污水处理厂、×××化工园区污水处理厂等。										

表 3-46 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/ (t/d)	年排放量/ (t/a)
1	1	<u>COD</u>	<u>45.89</u>	<u>0.0147</u>	<u>4.4</u>
2		<u>SS</u>	<u>45.55</u>	<u>0.0146</u>	<u>4.37</u>
3		<u>NH₃-N</u>	<u>8.79</u>	<u>0.0028</u>	<u>0.84</u>
4		<u>BOD₅</u>	<u>26.62</u>	<u>0.0085</u>	<u>2.55</u>
5		<u>总氮</u>	<u>18.61</u>	<u>0.0059</u>	<u>1.78</u>

<u>6</u>		<u>总磷</u>	<u>0.44</u>	<u>0.0001</u>	<u>0.042</u>
<u>7</u>		<u>氯离子</u>	<u>78.21</u>	<u>0.025</u>	<u>7.5</u>
<u>8</u>		<u>硫酸盐</u>	<u>62.29</u>	<u>0.02</u>	<u>5.97</u>
<u>9</u>		<u>动植物油</u>	<u>0.08</u>	<u>2.6×10⁻⁵</u>	<u>0.0077</u>
<u>全厂排放口合计</u>		<u>COD</u>			<u>4.4</u>
		<u>SS</u>			<u>4.37</u>
		<u>NH₃-N</u>			<u>0.84</u>
		<u>BOD₅</u>			<u>2.55</u>
		<u>总氮</u>			<u>1.78</u>
		<u>总磷</u>			<u>0.042</u>
		<u>氯离子</u>			<u>7.5</u>
		<u>硫酸盐</u>			<u>5.97</u>
		<u>动植物油</u>			<u>0.0077</u>

（三）固体废物

工程固废主要为生产固废和生活固废。工程生产过程中产生的固废主要包括一般工业固废和危险固废，其中一般工业固废主要为工程生产过程中电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣，危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等。生活固废主要是办公生活产生的生活垃圾。

（1）一般工业固废

工程一般工业固废主要为电弧炉电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣物质（S5-1）。

工程拟设计将氧化铝载铂族贵金属废催化剂回收生产线、废有机铈催化剂回收生产线、废三元汽车催化剂回收生产线以及废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线生产过程中溶解或浸出产生的含贵金属的废渣、贱金属杂质等物质集中送至电弧炉中，同时设计将污水处理过程中经三效蒸发器蒸发浓缩后的含高浓度的盐类等集中收集后送至电弧炉内，并在其中加入一定比例的硫化铁、二氧化硅、氧化钙等物质进行混合熔炼。在电弧炉熔炼过程中，由于贵金属具有较高的电负性，电极电位等，可先于其他贱金属能与 FeS 形成低熔点的共晶溶体，即多金属共熔体铈相，返回生产工序继续溶解浸出；而其他贱金属则与 SiO₂ 结合形成非金属和以硅、铝、钙为主的不被硫化富集形成共熔体的物质，即为金属熔炼玻璃态废渣。

根据工程物料平衡，电弧炉熔炼过程中产生的金属熔炼玻璃态废渣量共计 16896.58t/a。

根据《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014），危险废物处置技术包括焚烧处置技术、非焚烧处置技术及安全填埋处置技术等，其中，非焚烧处置可包括热脱附处置、熔融处置和电弧等离子处置等。本工程采用电弧炉熔融处置工程生产过程中产生的废渣，按比例加入氧化钙、硫化铁、二氧化硅等助剂加热至 1400℃进行熔炼，使得贵金属富集于铈相中，其他贱金属则在高温下熔融，经退化固化后被玻璃体致密的结晶结构包覆牢固的束缚在玻璃体内，形成玻璃态熔融物，属于危险废物处置工程技术中的非焚烧处置技术（电弧等离

子处置)。同时企业于 2019 年 5 月对徐州浩通新材料科技股份有限公司进行了实地考察，徐州浩通新材料科技股份有限公司主要从事综合回收、再生利用催化剂中的金、银、铈、钨、钴、钼、镍及铂族稀贵金属、废电器电子产品处理和等离子设备等的研发和生产为一体的高新技术企业，是以火法与湿法相联合的方式处理贵金属废催化剂，其生产工艺与本项目十分接近，该公司在火法工艺后的残渣全部按照一般工业固废进行处置，残渣作为耐火砖和建筑材料的添加料外售进行资源化综合利用。

根据《国家危险废物名录 2016》中，危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰属于危险废物，而本工程生产过程中产生的滤渣、三效蒸发器蒸发的高浓度盐等危险固废，经电弧炉熔融后形成金属玻璃态熔融物，属于玻璃态物质。参照徐州浩通新材料科技股份有限公司处置措施，本次将电弧炉熔炼后的玻璃态废渣定为一般工业固废。

针对工程产生的一般工业固废，评价要求建设单位建设一座规范化的一般固废仓库，将产生的一般固废采用密闭容器分类收集后暂存于一般固废仓库，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用，不在厂区内长时间存放。一般固废仓库要求采取上设顶棚，三面围挡，地面硬化及防渗等措施。工程一般固废暂存可满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）（2013 年修订）相关要求。

（2）危险固废

①废化学品包装容器及包装袋（S5-2）

工程原料在使用过程产生化学品包装容器及包装袋，经核算，产生量约为 70t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 版）规定的危险废物 HW49（900-041-49）。评价要求将其密闭收集后暂存于危废仓库内，定期由供应厂家进行回收利用或有资质单位处理。

②破碎、研磨等工序集尘装置收集的颗粒物（S5-3）

工程在废三元汽车催化剂和废钒钨钛 SCR 催化剂生产过程中需对废催化剂进行破碎、研磨等预处理，在此过程中产生的颗粒物废气，设计采用集尘装置收集后采用袋式除尘器进行处理，经核算，收尘系统收集颗粒物含量为 206.1t/a，由于其中含有金属等颗粒物，属于《国家危险废物名录》（2016 版）规定的危险废物 HW49（900-040-49），工程设计将其均作为原料回用于生产工

序综合利用，不外排。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中的规定，不经过贮存或堆积过程，而在现场直接返回到原生产过程或返回其产生过程的物质，不作为固体废物管理的物质，因此，收尘系统收集的颗粒物粉尘不作为固体废物进行管理。

③吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘（S5-4）

工程回收的废 SCR 脱硝催化剂在处理前需采用对其进行吹灰处理，吹灰工序产生一些含重金属的飞灰，工程设计采用集尘装置收集后采用袋式除尘器进行处理；同时火法车间中回转窑在焙烧过程、特殊贵金属焚烧炉在焚烧过程以及电弧炉在熔炼过程会产生一些高温烟尘，工程设计采用集尘装置收集后采用高温袋式除尘器进行处理，由于吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的高温烟尘颗粒中含有重金属等颗粒物，根据《国家危险废物名录》（2016 版），该部分飞灰和烟尘属于危险废物，危险类别为 HW18（焚烧处置残渣），危废代码为 772-004-18。经核算，吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘产生量为 545.65t/a，评价要求采用密闭容器收集，建设危废仓库暂存，定期委托有资质的单位进行安全处置。

④污水处理站产生的污泥（S5-5）

工程废水集中送至厂区自建的污水处理站进行处理，污泥产生量约为 126t/a，属于《国家危险废物名录》（2016 版）规定的危险固废 HW48（323-001-48）。评价要求采用密闭容器收集，建设危废仓库暂存，定期委托有资质的单位进行安全处置。

⑤废离子树脂（S5-6）

工程生产过程中采用强酸性阳离子离子交换树脂柱用于提纯贵金属铈，离子交换树脂柱使用一段时间后，由于运行超负荷后不可再生，需定期进行更换，根据企业提供资料，离子交换树脂每 1~2 年需更换一次，本次评价每年更换一次，每次更换量约为 0.12t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 版），废离子交换树脂属于危险废物，危险类别为 HW13（有机树脂类废物），危废代码为 900-015-13。评价要求采用密闭容器收集，暂存于危废仓库内，定期委托有资质的单位进行安全处置。

⑥废除尘布袋（S5-7）

项目预处理过程破碎、研磨、吹灰等过程产生颗粒物废气，采用袋式除尘器治理设施进行处理；火法车间回转窑、电弧炉等产生的烟气颗粒物采用袋式除尘设施进行处理。袋式除尘设施运行过程中滤袋会出现损耗情况，为包装去除效率，需定期进行更换，由此产生少量的废除尘布袋。袋式除尘设施布袋理论更换周期 4~5 年，考虑到火法过程高温等原因，布袋更换周期以 4 年计，更换量为 20t/次，即年更换量约 5t/a。根据《国家危险废物名录》（2016 版），该部分布袋由于附着有废催化剂、重金属及二噁英等有毒污染物，属于危险废物 HW49，危废代码为 900-041-49。评价要求将其密闭收集后暂存于危废仓库内，定期委托有资质单位处理。

⑦废活性炭（S5-8）

工程电弧炉、特殊贵金属焚烧炉、回转窑等设备在运行过程产生非甲烷总烃、二噁英等污染物，工程是采用活性炭对产生的烟气进行吸附，为保持活性炭的吸附性能，活性炭需定期更换，根据同类项目分析，活性炭吸附效率按 80%计，经核算本项目失效活性炭产生量约 5.6t/a。更换的废活性炭由于含有有机废气、二噁英等有毒污染物，根据《国家危险废物名录》（2016 版），属于危险废物 HW49，危废代码为 900-041-49。评价要求将其密闭收集后暂存于危废仓库内，定期委托有资质单位处理。

⑧废润滑油（S5-9）

工程板框压滤机等机械设备均需定期补充润滑油，由于润滑油多次重复使用后会逐渐老化，润滑性能下降，因此需定期进行更换。工程设计废润滑油每年更换一次，一次更换量为 1.0t/a。废润滑油主要成分为矿物油，具有一定的腐蚀性，属于《国家危险废物名录》（2016 版）中的危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-217-08（废润滑油），危险特性为毒性（T）、易燃性（I）。

⑨废液压油（S5-10）

工程空压机等设备需使用液压油，由于液压油多次重复使用后性能下降，因此需定期进行更换。工程设计废液压油更换时间为每年一次，每次更换量约为 0.6t/a。根据《国家危险废物名录》（环境保护部令第 39 号），废液压油危废编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），危废代码为 900-218-08（液压设

备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油），其危险特性为毒性（T）、易燃性（I）。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）要求，针对工程产生的危险固废，评价要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）相关要求一座危废仓库，危废仓库要求密闭设置，上设顶棚，三面围挡，并应做好防火、防风、防雨、防渗、硬化地面的等措施。工程产生的各类危险固废应采用密闭容器进行分类收集后分类分区存放，并按要求做好标识、标志，按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关规定进行危险废物的贮存、运输和处理，定期交由有资质的危险废物处置单位做安全处置。

为避免危险废物在转运、储存过程中造成对周围环境影响，工程应做到以下几点：一是工程使用的密闭容器应完好无损，且设置密封措施，防止危废在储存过程中的泄漏和挥发；二是危废仓库外应设置危险废物识别标志、标明具体物质名称，并做好警示标志；三是危废仓库应采取防风、防晒、防雨、防渗漏等措施，地面防渗层渗透系数不高于 10^{-10} cm/s；四是工程应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修订）及《危险废物管理条例》中相关规定；五是定期委托有资质的危废处理单位安全处置，危险废物转运过程严格按照《危险废物转移联单管理办法》相关规定执行。同时评价要求在危废仓库储存区安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

（3）生活垃圾（S5-11）

工程劳动定员 100 人，办公生活垃圾按每人 0.5kg/d 计算，年有效工作 300 天，则工程生活垃圾产生量为 15t/a。评价要求生活垃圾按照可回收和不可回收等进行分类收集后，交由环卫部门统一进行处理。

工程固废产生及处置情况见表 3-47。

表 3-47 工程固废产生及处置情况表

固废名称		固废属性	产生量 (t/a)	处置措施	排放量 (t/a)
废催化剂回收生产线及污水处理站三效蒸发器	S5-1 电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣态物质	一般工业固废	16896.58	评价要求建设一般固废仓库，采用密闭容器分类收集后暂存于一般固废仓库，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用	0
危险固废	废化学品包装容器及包装袋 (S5-2)	危险固废 HW49 (900-041-49)	70	暂存于危废仓库，定期委托有资质的危废处	0
	破碎、研磨等工序集尘装置收集的颗粒物 (S5-3)	危险固废 HW49 (900-040-49)	206.1	集中收集后作为原料回用于生产，不外排	0
	吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘 (S5-4)	危险固废 HW18 (772-004-18)	545.65	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
	废水处理站污泥 (S5-5)	危险固废 HW48 (323-001-48)	126	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
	废离子交换树脂 (S5-6)	危险固废 HW13 (900-015-13)	0.12	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
	废除尘布袋 (S5-7)	危险固废 HW49 (900-041-49)	5	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
	废活性炭 (S5-8)	危险固废 HW49 (900-041-49)	5.6	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
	废润滑油 (S5-9)	危险固废 HW08 (900-217-08)	1.0	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
	废液压油 (S5-10)	危险固废 HW08 (900-218-08)	0.6	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
其他	生活垃圾 (S5-11)	=	15	分类收集，由环卫部门统一处理	0

表 3-48 工程危险固体废物处理措施及排放情况一览表

序号	危险废物名称	危废类别	危废代码	工程产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成份	有害成份	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废化学品包装容器及包装袋 (S5-2)	HW49	900-041-49	70	包装	固态	沾有化学品的包装容器及包装袋	氯化铵、氢氧化钠等化学品	每年	T/In	采用密闭容器集中收集后，暂存于危废仓库，定期由供应厂家进行回收利用或有资质单位处理
2	破碎、研磨等工序集尘装置收集的颗粒物 (S5-3)	HW49	900-040-49	206.1	集尘装置	粉末状	含金属等粉尘	含金属的粉尘	每年	T	集中收集后作为原料回用于生产，不外排
3	吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘 (S5-4)	HW18	772-004-18	545.65	集尘装置	粉末颗粒状	含重金属的飞灰和烟尘	含重金属的飞灰和烟尘	每年	T	采用密闭容器进行集中分类收集后，暂存于危废仓库，定期委托有资质得单位进行安全处置，不在厂区内大量储存
4	废水处理站污泥 (S5-5)	HW48	323-001-48	126	污水处理站	固态	污泥	含盐类的污泥	每半年	T	
5	废离子树脂 (S5-6)	HW13	900-015-13	0.12	精炼提纯生产过程	固态	离子交换树脂	含有金属的离子交换树脂	每年	T	
6	废除尘布袋 (S5-7)	HW49	900-041-49	5	收尘系统	固态	废滤袋附着废催化剂、重金属等	废催化剂、重金属等	每 2 年	T/In	
7	废活性炭 (S5-8)	HW49	900-041-49	5.6	烟气处理装置	固态	附着有机废气、二噁英等	有机废气、二噁英等	每年	T/In	
8	废润滑油 (S5-9)	HW08	900-217-08	1.0	机械设备	液态	矿物油	油泥、重金属	每年	T/I	
9	废液压油 (S5-10)	HW08	900-218-08	0.6	空压机等设备	液态	矿物油	油泥、重金属	每年	T/I	

(四) 噪声

工程噪声可分为机械噪声、空气动力性噪声。其中，机械噪声源主要包括反应釜、破碎机、雷蒙磨、离心机、压滤机、回转窑、多效蒸发器等生产设备，噪声源强为 80-95dB(A)，均在室内布置，并采取相应的减振等降噪措施。空气动力性噪声主要为泵类、风机、空压机，噪声源强为 80-90dB(A)，拟采取消声和室内布置的措施。经治理后，工程厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

结合车间建设情况及设备采取的其他降噪措施,工程噪声设备源强及防治措施效果见表 3-49。

表 3-49 工程主要噪声设备及防治措施一览表 单位: dB(A)

声类型	主要设备	源强 [dB(A)]	项目拟防治措施	降噪效果 [dB(A)]
机械噪声	反应釜、破碎机、雷蒙磨、离心机、压滤机、回转窑、多效蒸发器	80~95	车间内布置、减振	-20
空气动力性噪声	泵类、风机、空压机	80~90	消声、减振、车间布置	-30

3.4.3 工程污染物排放情况汇总

(1) 工程废气有组织排放量核算

工程大气有组织排放量见表 3-50。

表 3-50 大气污染物有组织排放量核算表

[illegible]

（2）工程废气无组织排放量核算

工程无组织排放量见表 3-51。

表 3-51 大气污染物无组织排放量核算表

（3）工程大气污染物年排放量核算

工程大气污染物年排放量见表 3-52。

表 3-52 工程大气污染物年排放量核算表

工程污染物排放汇总情况见表 3-53。

表 3-53 工程污染物排放情况汇总表 单位：t/a

3.6 非正常工况

3.6.1 开停车

工程开车时，以新鲜水代料进行试车，主要检验设备有无跑冒滴漏，控制设施、仪器仪表的可控性和运转准确度，该过程主要污染物为废水，废水基本为清水，可直接由总排口外排。以物料进行开车时，应首先运行所有的废气处理装置、废水处理站以及其他相关环境污染防治装置等，然后再开启车间的生产装置，使在生产中所产生的各类环境污染物和化学品都能得到处理、废水也能排到废水处理站。

工程停车时，按照工艺操作步骤依次停车，以避免原料过剩产生废弃物料。停车过程中所有的废气处理装置、环境治理设施装置和废水处理站继续运转，待工艺中的废气和废水全部处理完毕后再逐台关闭。采取措施后，开、停车时排出污染物均得到有效处理，经排放口排出的污染物浓度和正常生产时基本一致。

3.6.2 事故排放

工程生产过程中产生的非正常排放主要是废水治理设施或废气治理设施出现故障导致处理系统无法运转引起的超标排放。

3.6.2.1 废水处理设施非正常排放影响分析

工程废水非正常工况主要表现为废水处理设施非正常排放。污水处理站运行过程中存在的事故潜在因素主要有操作人员失误、设备故障、突然停电等，这些情况可能引起污水处理设施不能正常运行，从而导致废水事故外排。工程污水处理站事故情况选取污水处理站调节池 2 工段事故，废水排放情况见表 3-54。

表 3-54 事故状态下污水处理站废水排放情况一览表

项目		水量 (m ³ /d)	污染物产排情况								
			COD	SS	氨氮	BOD ₅	总氮	总磷	氯离子	硫酸盐	动植物油
污水处理站	产生浓度 (mg/L)	287.32	1330.3	450.5	130.3	348.4	215.6	6.96	870.2	693.1	0.45
	产生量 (t/d)		0.382	0.13	0.037	0.1	0.062	0.002	0.25	0.2	0.0001

工程污水处理站调节池 2 进水水量为 287.32m³/d, 为避免项目废水事故排放，同时根据工程废水量及消防废水量，工程拟在湿法精炼厂房西侧建设一座约 300m³ 的事故废水收集池，以满足事故废水及消防废水的收集要求。

针对可能发生的污水处理站废水外排事故，评价提出以下预防和应急措施：加强管理，规范操作，严格控制反应条件，确保污水处理设施正常运行；定期对污水处理设备进行维护、检修，尽可能排除隐患；厂区采用双回路供电，避免因停电导致事故发生。

3.6.2.2 废气非正常排放影响分析

(1) 非正常工况

工程非正常工况排放指的是生产过程中点火开炉、设备检修、工艺设备运转异常等废正常工况下的污染物排放，以及污染物排放控制达不到应有效率等情况下的排放。本项目生产设施启动前，应保证相关废气、废水、固废等处理设施正常运行，只有在所有生产设施都关闭后才能关闭“三废”处理设施；设备检修时可安排停工，故设备检修时不会发生非正常排放；本项目非正常排放主要来自于相关环保设备故障，主要是废气治理设施出现故障导致处理系统无法运转引起的

超标排放。

(2) 废气非正常工况污染物排放源强

本项目环保设施主要包括火法车间烟气处理设施、湿法车间和精炼车间废气碱液喷淋塔、水洗喷淋塔以及预处理车间布袋除尘器等。工程废气非正常工况主要是生产过程废气治理措施如除尘布袋破碎、火法车间高温烟气处理设施发生故障、碱液喷淋塔吸附介质（如水、碱液等）以及活性炭吸附装置等未及时更换吸附效率下降，导致废气超标排放。

①布袋破碎

当袋式除尘器的布袋发生破损时，由于局部气流通畅因此使得布袋除尘器的阻力减少，另一个表现是烟气在线检测中显示的灰尘含量明显增高，此时中控室的控制人员应立即通知现场的巡检人员对布袋除尘器进行维护保养。

本项目布袋除尘器每个除尘室为独立结构，每检修一个室其他室均正常的工作，因此对尾气处理的排放没有影响，在检测出布袋泄露到关掉泄露室的阀门期间，时间大约 30min 左右，布袋除尘效率减低至为 50%。

②火法车间高温烟气处理设施故障

本项目火法车间高温烟气处理设施故障包括急冷脱酸塔故障、活性炭喷射、消石灰喷射、布袋除尘器故障。回转窑、焚烧炉及电弧炉的废气处置采用“二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉）+布袋除尘器+碱液喷淋”组合净化系统进行预处理后，再通过“SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”进行进一步处理；干式碳喷射装置如果失效，需更换备件或启用备用风机，期间可能会有短析的间歇期。但由于布袋过滤器表面积有活性碳反应层，对二噁英等的吸附仍然有效，因此干式喷射装置短时间故障不会对二噁英等有很大的影响，一般其去除效率会降低 40% 左右。由于烟气中重金属含量不高，因此出现重金属大最超标可能性极低。急冷塔出现故障的主要可能是水泵故障及喷头阻塞，急冷塔配备备用泵及喷头，出现

故障可及时更换，同时本项目控制二噁英的措施主要是二燃室温度不低于1100℃，且烟气停留时间在2s以上，在此情况下急冷塔短期故障不会造成二噁英浓度大幅上升，可同时增大活性炭喷射量提高活性炭吸附二噁英能力，因此二噁英大量超标的可能性不大。SCR脱硝的供氨系统发生故障，无法自动投加氨，可能造成烟气的氮氧化物超标，持续时间30分钟左右，去除率按下降至0%计算。

③碱液喷淋塔和水洗塔故障

碱液喷淋塔和水洗塔故障主要为风机发生故障，碱液和水入口无流量，废气未经处理直接排放。此时，湿法车间和精炼车间将排放大量酸性废气及氮氧化物等污染物。本项目设置多组碱洗塔和水洗塔，可互为补充，多级碱洗塔和水洗塔同时发生故障的概率极低。停电时，废气喷淋塔风机和水泵的供电在第一时间由应急发电机供电，同时当发生停电时，将立即停止相应提纯工艺。喷淋塔采用的加碱液泵和加碱液装置均设置备用，设在线监控，采用实时控制pH，一旦出现故障，将立即进行切换，切换后立即通知维修。

综上所述，非正常工况排放的时间一般控制在30分钟之内，评价以最不利状态下污染物排放考虑，当废气治理措施发生故障时，烟尘颗粒物处理效率以50%计，硫酸雾、HCl、Cl₂、NH₃、硝酸雾等酸性废气污染物处理效率均以70%计、二噁英、非甲烷总烃以60%计，其余污染物均以零计，则各工段废气非正常排放源强详见表3-55。

表 3-55 非正常工况下废气排放源强

污染源名称	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		去除效率 (%)	排放情况		排放标准		是否超标
			mg/m ³	kg/h		mg/m ³	kg/h	mg/m ³	kg/h	
预处理车间	颗粒物	19000	8827.37	167.72	50%	4413.68	83.86	10	5.9	超标
火法车间	烟尘	21400	2771.2	59.3	50%	1385.6	29.65	10	/	超标
	SO ₂		29.3	0.63	0	29.3	0.63	35	/	达标
	NO _x		317.6	6.8	0	317.6	6.8	50	/	超标

	<u>HCl</u>		<u>156.5</u>	<u>3.35</u>	<u>70%</u>	<u>46.96</u>	<u>1.0</u>	<u>10</u>	<u>1.4</u>	超标
	硫酸雾		<u>28.9</u>	<u>0.62</u>	<u>70%</u>	<u>8.6</u>	<u>0.185</u>	<u>10</u>	<u>8.8</u>	达标
	非甲烷总 烃		<u>280.8</u>	<u>6.01</u>	<u>60%</u>	<u>112.3</u>	<u>2.4</u>	<u>80</u>	<u>/</u>	超标
	二噁英		<u>1.21</u>	<u>0.026</u>	<u>60%</u>	<u>0.49 ng TEQ/m³</u>	<u>0.01mg TEQ/h</u>	<u>0.5 ng TEQ/m³</u>	<u>/</u>	达标
湿法车 间	硫酸雾	8800	<u>327.34</u>	<u>2.88</u>	<u>70%</u>	<u>98.20</u>	<u>0.86</u>	<u>10</u>	<u>8.8</u>	超标
	<u>HCl</u>		<u>359.53</u>	<u>3.16</u>	<u>70%</u>	<u>107.86</u>	<u>0.95</u>	<u>10</u>	<u>1.4</u>	超标
	<u>Cl₂</u>		<u>447.76</u>	<u>3.94</u>	<u>70%</u>	<u>134.33</u>	<u>1.18</u>	<u>5</u>	<u>0.87</u>	超标
	硝酸雾		<u>83.65</u>	<u>0.74</u>	<u>70%</u>	<u>25.09</u>	<u>0.22</u>	<u>30</u>	<u>/</u>	达标
	<u>NH₃</u>		<u>178.2</u>	<u>1.57</u>	<u>70%</u>	<u>53.5</u>	<u>0.47</u>	<u>10</u>	<u>/</u>	超标
	<u>NO_x</u>		<u>476.8</u>	<u>4.2</u>	<u>0</u>	<u>476.8</u>	<u>4.2</u>	<u>100</u>	<u>/</u>	超标
精炼车 间	<u>HCl</u>	21600	<u>956.82</u>	<u>20.67</u>	<u>70%</u>	<u>287.05</u>	<u>6.2</u>	<u>10</u>	<u>1.4</u>	超标
	<u>Cl₂</u>		<u>424.9</u>	<u>9.18</u>	<u>70%</u>	<u>127.47</u>	<u>2.25</u>	<u>5</u>	<u>0.87</u>	超标
	<u>NH₃</u>		<u>57.55</u>	<u>1.24</u>	<u>70%</u>	<u>17.26</u>	<u>0.37</u>	<u>10</u>	<u>/</u>	超标

由上表可知，在非正常排放情况下，工程预处理车间、火法车间、湿法车间及精炼车间多数污染物出现超标现象。

非正常排放废气排放参数情况见表 3-56。

表 3-56 非正常工程污染物排放情况表

针对非正常工况出现的事故排放，各废气、废水处理环节均由多组平行的设备组成，各单台设备可以单独关停，废水、废气可通过阀门切换到其他平行设备进行处理。从事故排放预测结果来看，超标较为普遍的是 HCl 和 Cl₂，针对含有这两种污染物的治理设备，尤其需要有平行或备用的设备，并要求能够随时切换废气的管路。此外，评价要求项目加强管理，定期检修维护，及时更换破损布袋、活性炭等；同时制定严格的管理制度，定期更换吸收水或补加碱液。维护、更换和补加做好记录管理，存档备查，并制订严格的设备检修规程，确保废气处理效率在正常水平内。另外，建议企业安装备用风机，同时加强设备的维修和养护。同时，发生非正常排放情况下，建议企业停车检修，减轻非正常排放对大气环境的影响。

3.6.3 初期雨水

项目厂区占地面积约 76670.5m²，工程汇水面积约 30000m²，降雨时厂区会产生受污染的初期雨水，特别是前 10min 左右的雨水。

经查阅相关资料，济源地区暴雨强度公式采用同济大学给出的解析法计算，本项目与济源同属豫北地区气候地理环境相似，因此，本项目采用济源地区的暴雨强度公式，具体如下：

$$i = \frac{22.973 + 35.317 \lg Te}{(t + 27.857)^{0.926}}$$

式中：i—设计暴雨强度（mm/min）；

Te—重现期（年）；

t—降雨历时（分钟）

初期雨水流量计算公式为：

$$Q = \phi \times i \times F \times t$$

式中：Q—初期雨水量，m³；（mm/min）；

t—降雨历时，分钟，取 10 分钟；

φ—径流系数，取 0.8；

i—设计暴雨强度，mm/min；

F—汇水面积，m²

本项目重现值 P 值取 2 年，降雨历时取 10min，经计算本项目前 10 分钟雨水量为 278m³。初期雨水水质简单：COD 约为 300mg/L、SS 约 200mg/L。评价建议项目

雨污分流，设置单独的雨水收集管道，四厂界无雨水溢流口。雨水收集管道设置换向阀门，将初期雨水收集于初期雨水收集池（300m³），再分批次运至孟州市第二污水处理厂进一步处理后达标排放。

第四章 环境质量现状监测与评价

4.1 环境空气质量现状监测与评价

4.1.1 项目所在区域空气质量达标区判定

4.1.1.1 区域空气质量达标区判定

本次评价采用焦作市生态环境局发布的《2018 年焦作市环境质量年报》对区域空气质量进行达标性分析。

根据《2018 年焦作市环境质量年报》，2018 年焦作市城区环境空气质量为超二级，定性评价为中污染，优、良天数为 168 天，综合指数为 7.00，首要污染物为细颗粒物。焦作市五城区和六县（市）环境空气质量均为超二级。与上年相比，焦作市城区环境空气质量仍为超二级，定性评价仍为中污染，综合指数下降 0.71，各项污染物浓度年均值及日均值百分位数浓度均下降。

鉴于此，区域环境空气质量属于非达标区。同时，区域空气环境质量较上年有一定程度的改善。

另外，结合焦作市生态环境局对孟州市监测点自 2018 年 1 月 1 日~2018 年 12 月 31 日空气质量统计数据，区域环境空气质量见表 4-1。

表 4-1 焦作市市区区域环境空气质量统计汇总表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

项目	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃
焦作市市区	年均浓度	年均浓度	年均浓度	年均浓度	24 小时均值	日最大 8 小时平均
	130	67	20	44	1.3	124
标准值	70	35	60	40	4	160
标准指数	1.86	1.91	0.33	1.1	0.325	0.79
最大超标倍数	0.86	0.91	/	0.1	/	/

注：PM₁₀ 和 PM_{2.5} 统计数据均为沙尘扣除后的数值。

由上表可知，焦作市孟州区域 SO₂ 的年均浓度范围值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，CO 的 24 小时均值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，O₃ 的日最大 8 小时平均浓度值能够满足《环境

《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,而 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 NO_2 年均浓度均超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

4.1.2 环境空气质量现状补充监测

4.1.2.1 评价因子

根据工程污染物排放特点,区域环境空气质量现状评价因子确定为 HCl 、 Cl_2 、 NH_3 、硫酸雾、非甲烷总烃、铬、汞、砷、铅、镉、二噁英等共 12 项。

4.1.2.2 监测点布设

根据拟建项目的污染特征、当地的气象条件、地形分布情况,环境空气质量的现状监测设置了 6 个监测点位,同时根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)环境空气质量现状监测要求,并根据当地的主导风向及周围环境敏感点的分布情况,工程设置了 2 个补充监测点,监测点布设情况见表 4-2,具体监测点位见附图二。

表 4-2 环境空气现状监测布点设置及功能一览表

序号	监测点位	与本项目的方位及距离	功能
1#	韩庄	NE, 550m	居民区
2#	小宋庄村	NE, 3560m	居民区
3#	西虢村	W, 15m	居民区
4#	东窑村	NW, 930m	居民区
5#	路家庄	SW, 460m	居民区
6#	落驾头村	SE, 1100m	居民区
7#	贾庄村东	SE, 150m	居民区

4.1.2.3 监测时间及频次

本次环评环境空气现状监测数据来源详见表 4-3,监测频率见表 4-4。

表 4-3 本次环评环境空气现状监测数据来源一览表

数据来源	监测时间	监测因子	监测单位	监测点位
焦作市环境空气质量预报发布系统	2018 年 1 月至 12 月	PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3	=	焦作市

《河南金山化工有 限责任公司转型升 级绿色减排改造工 程环境影响报告 书》	2018 年 9 月 12 日至 9 月 18 日	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、 NO ₂ 、氨、非甲烷总 烃	河南和阳 环境科技 有限公司	小宋庄
第一次监测	2018 年 10 月 11 日至 10 月 17 日	HCl、Cl ₂ 、氨、硫酸 雾、非甲烷总烃	河南和阳 环境科技 有限公司	韩庄
		HCl、Cl ₂ 、硫酸雾		小宋庄
		PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、 NO ₂ 、HCl、Cl ₂ 、氨、 硫酸雾、非甲烷总烃		西魏村、东窑 村、路家庄、 落驾头村
补充监测	2019 年 8 月 16 日~8 月 22 日	铬、汞、砷、铅、镉、 二噁英	江苏微谱 检测技术 有限公司	贾庄村、韩庄 村

表 4-4 环境空气监测频率一览表

监测因子	监测结果	监测频率
PM _{2.5}	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
PM ₁₀	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
SO ₂	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
NO ₂	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
CO	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
NH ₃	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
HCl	1 小时平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
Cl ₂	1 小时平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
硫酸雾	1 小时平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	24 小时均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
非甲烷总烃	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
二噁英	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
铬	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
汞	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
砷	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
铅	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
镉	1 小时均值	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟

(4) 监测分析方法

环境空气中各污染因子监测及分析方法见表 4-5。

表 4-5 监测分析方法一览表

序号	监测项目	监测分析方法与依据	检出限
1	环境空气 PM ₁₀	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 》(HJ 618-2011)	0.010 mg/m ³
2	环境空气 PM _{2.5}	《环境空气 PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 的测定 重量法 》(HJ 618-2011)	0.010 mg/m ³
3	环境空气 NO ₂	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》(HJ 479-2009)	0.005 mg/m ³
4	环境空气 SO ₂	《环境空气 SO ₂ 的测定 甲醛缓冲溶液吸收-盐酸副玫瑰苯胺分光光度法 》(HJ 482-2009)	0.004 mg/m ³
5	环境空气 NH ₃	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》(HJ 533-2009)	0.01 mg/m ³
6	环境空气 氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	0.02mg/m ³
7	环境空气 氯气	环境空气 氯气 甲基橙分光光度法 (A)《空气和废气监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局 2007 年	0.03mg/m ³
8	环境空气 硫酸雾	硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	0.005mg/m ³
9	环境空气 非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷烃 的测定 直接进样法-气相色谱法》(HJ 604-2017)	0.07 mg/m ³
<u>10</u>	<u>环境空气 铅</u>	<u>环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 15264-1994</u>	<u>6×10⁻⁷ mg/m³</u>
<u>11</u>	<u>环境空气 镉</u>	<u>《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局2003年 铜、锌、镉、铬、锰及镍 原子吸收分光光度法 3.2.12</u>	<u>3×10⁻⁹ mg/m³</u>
<u>12</u>	<u>环境空气 六价铬</u>	<u>《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局2003年铜、锌、镉、铬、锰及镍 原子吸收分光光度法 3.2.12</u>	<u>4×10⁻⁵ mg/m³</u>
<u>13</u>	<u>环境空气 汞</u>	<u>原子荧光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 (2003) 5.3.7 (2)</u>	<u>6.6×10⁻⁶ mg/m³</u>
<u>14</u>	<u>环境空气 砷</u>	<u>《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年 砷 氢化物发生原子荧光分光光度法 5.3.13 (3)</u>	<u>2.4×10⁻⁶ mg/m³</u>
<u>15</u>	<u>环境空气 二噁英</u>	<u>环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ 77.2-2008</u>	<u>=</u>

4.1.2 环境空气质量现状评价

(1) 评价标准

根据孟州市环保局对本次环评执行标准的意见,评价区域 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 和 O₃ 大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;

非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》执行。HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃ 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行；铅、镉、汞、砷及六价铬执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）；二噁英参照执行日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准，其中，铅、镉、汞、砷、六价铬及二噁英根据导则参照相应的年平均质量浓度限值按 6 倍折算为 1h 标准限值。

各污染因子浓度限值见表 4-6。

表 4-6 环境空气质量执行标准一览表 单位 mg/m³

执行标准	因子	小时标准限值	日均标准限值	年平均标准限值	备注
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	0.5	0.15	0.06	-
	NO ₂	0.2	0.08	0.04	-
	PM ₁₀	/	0.15	0.07	-
	PM _{2.5}	/	0.075	0.035	-
	CO	10	4	-	-
	O ₃	0.2	0.16 (日最大 8 小时平均)	-	-
《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D	HCl	0.05	0.015	-	-
	Cl ₂	0.1	0.03	-	-
	NH ₃	0.2	/	-	-
	硫酸	0.3	0.1	-	-
参照《大气污染物综合排放标准详解》短期平均值	非甲烷总烃	2.0 mg/m ³	-	-	-
<u>《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及其修改单 (生态环境部公告 2018 年第 29 号)</u>	<u>铅</u>	<u>3μg/m³</u>	-	<u>0.5μg/m³</u>	<u>年平均质量浓度限值按6倍折算为1h标准限值</u>
	<u>镉</u>	<u>0.03μg/m³</u>	-	<u>0.005μg/m³</u>	
	<u>汞</u>	<u>0.3μg/m³</u>	-	<u>0.05μg/m³</u>	
	<u>砷</u>	<u>0.036μg/m³</u>	-	<u>0.006μg/m³</u>	
	<u>六价铬</u>	<u>0.00015μg/m³</u>	-	<u>0.000025μg/m³</u>	
<u>参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准</u>	<u>二噁英</u>	<u>3.6pg-TEQ/m³ (1pg=10⁻⁹mg)</u>	-	<u>0.6pg-TEQ/m³ (1pg=10⁻⁹mg)</u>	<u>年平均质量浓度限值按 6 倍折算为 1h 标准限值</u>

(2) 评价方法

根据环境空气质量现状监测结果，采用单因子污染指数法，对照评价标准对环境空气质量现状进行评价。单因子污染指数法公式如下：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中， P_i --i 污染物的单因子污染指数

C_i --i 污染物的实测浓度（mg/m³）

S_i --i 污染物的评价标准（mg/m³）

（3）监测结果统计及分析

环境空气质量 2018 年 10 月 11 日至 10 月 17 日现状监测结果统计见表 4-7；**2019 年 8 月 16 日至 8 月 22 日补充监测数据（铬、汞、砷、铅、镉、二噁英等）结果统计见表 4-8。**

表 4-7 环境空气质量现状监测统计结果一览表 单位：mg/m³

监测点 位	项目		测值范围 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	标准指 数范围	超标率 (%)	最大超 标倍数
韩庄	PM ₁₀	日均值	0.116~0.146	0.15	0.77~0.97	0	0
	PM _{2.5}	日均值	0.052~0.073	0.075	0.69~0.97	0	0
	SO ₂	日均值	0.007~0.023	0.15	0.05~0.15	0	0
	NO ₂	日均值	0.01~0.022	0.08	0.13~0.28	0	0
	HCl	小时值	未检出	0.05	/	0	0
	Cl ₂	小时值	未检出	0.1	/	0	0
	NH ₃	小时值	未检出	0.2	/	0	0
	硫酸雾	小时值	未检出	0.3	/	0	0
	非甲烷 总烃	一次值	0.23~0.29	2.0	0.115~0.145	0	0
小宋庄 村	PM ₁₀	日均值	0.116~0.139	0.15	0.77~0.93	0	0
	PM _{2.5}	日均值	0.041~0.055	0.075	0.55~0.73	0	0
	SO ₂	日均值	0.019~0.022	0.15	0.13~0.15	0	0
	NO ₂	日均值	0.022~0.028	0.08	0.28~0.35	0	0
	HCl	小时值	未检出	0.05	/	0	0
	Cl ₂	小时值	未检出	0.1	/	0	0
	NH ₃	小时值	未检出	0.2	/	0	0
	硫酸雾	小时值	未检出	0.3	/	0	0
	非甲烷 总烃	一次值	0.32~0.42	2.0	0.16~0.21	0	0

西號村	PM ₁₀	日均值	0.121~0.134	0.15	0.806-0.893	0	0
	PM _{2.5}	日均值	0.06~0.065	0.075	0.8-0.867	0	0
	SO ₂	日均值	0.019~0.023	0.15	0.127-0.153	0	0
	NO ₂	日均值	0.022~0.028	0.08	0.275-0.35	0	0
	HCl	小时值	未检出	0.05	/	0	0
	Cl ₂	小时值	未检出	0.1	/	0	0
	NH ₃	小时值	未检出	0.2	/	0	0
	硫酸雾	小时值	未检出	0.3	/	0	0
	非甲烷总烃	一次值	0.31~0.37	2.0	0.155-0.185	0	0
东窑村	PM ₁₀	日均值	0.124-0.134	0.15	0.827-0.893	0	0
	PM _{2.5}	日均值	0.059-0.068	0.075	0.787-0.907	0	0
	SO ₂	日均值	0.017-0.022	0.15	0.113-0.147	0	0
	NO ₂	日均值	0.023-0.028	0.08	0.288-0.35	0	0
	HCl	小时值	未检出	0.05	/	0	0
	Cl ₂	小时值	未检出	0.1	/	0	0
	NH ₃	小时值	未检出	0.2	/	0	0
	硫酸雾	小时值	未检出	0.3	/	0	0
	非甲烷总烃	一次值	0.21-0.29	2.0	0.105-0.145	0	0
路家庄	PM ₁₀	日均值	0.123-0.133	0.15	0.82-0.887	0	0
	PM _{2.5}	日均值	0.058-0.067	0.075	0.773-0.893	0	0
	SO ₂	日均值	0.018-0.023	0.15	0.12-0.153	0	0
	NO ₂	日均值	0.021-0.028	0.08	0.263-0.35	0	0
	HCl	小时值	未检出	0.05	/	0	0
	Cl ₂	小时值	未检出	0.1	/	0	0
	NH ₃	小时值	未检出	0.2	/	0	0
	硫酸雾	小时值	未检出	0.3	/	0	0
	非甲烷总烃	一次值	0.3-0.4	2	0.15-0.2	0	0
落驾头村	PM ₁₀	日均值	0.12-0.134	0.15	0.8-0.893	0	0
	PM _{2.5}	日均值	0.061-0.069	0.075	0.813-0.92	0	0
	SO ₂	日均值	0.018-0.022	0.15	0.12-0.147	0	0
	NO ₂	日均值	0.023-0.028	0.08	0.288-0.35	0	0

	HCl	小时值	未检出	0.05	/	0	0
	Cl ₂	小时值	未检出	0.1	/	0	0
	NH ₃	小时值	未检出	0.2	/	0	0
	硫酸雾	小时值	未检出	0.3	/	0	0
	非甲烷总烃	一次值	0.23-0.29	2	0.115-0.145	0	0

由表 4-7 可以看出，环境空气各监测点位中 HCl、Cl₂、NH₃ 和硫酸雾等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的相关浓度标准要求，非甲烷总烃监测数据均能满足《大气污染物综合排放标准详解》相关浓度标准要求。

表 4-8 环境空气补充监测重金属及二噁英数据结果统计表单位：mg/m³

监测 点位	项目		测值范围 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	年平均质量浓度 限值按 6 倍折算 为 1h 标准限值 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	标准指 数范围	超标 率 (%)	最大超 标倍数
贾庄 村	铅	小时值	未检出 ($<5\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$)	$3\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.084	0	0
	镉	小时值	未检出 ($<1\times 10^{-4}\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0015	0	0
	汞	小时值	未检出 ($<3\times 10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.005	0	0
	砷	小时值	$0.00392\sim$ $0.0329\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0.0364\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.107~0.903	0	0
	铬	小时值	未检出	=	=	0	0
	二噁英	小时值	$0.017\sim 0.067\text{pg}$ $/\text{TEQ}/\text{m}^3$	$3.6\text{pg}\cdot\text{TEQ}/\text{m}^3$ ($1\text{pg}=10^{-9}\text{mg}$)	0.0047~0.0186	0	0
韩庄 村	铅	小时值	未检出 ($<5\times 10^{-4}\text{mg}/\text{m}^3$)	$3\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.084	0	0
	镉	小时值	未检出 ($<1\times 10^{-4}\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.0015	0	0
	汞	小时值	未检出 ($<3\times 10^{-3}\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$0.3\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.005	0	0
	砷	小时值	$0.0043\sim$ $0.0342\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0.0364\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.118~0.939	0	0
	铬	小时值	未检出	=	=	0	0
	二噁英	小时值	$0.024\sim 0.13\text{pgTEQ}$ $/\text{m}^3$	$3.6\text{pg}\cdot\text{TEQ}/\text{m}^3$ ($1\text{pg}=10^{-9}\text{mg}$)	0.0067~0.36	0	0

注：1、未检出的指标，指标浓度以检出限的 50%计；

2、短时浓度根据年平均质量浓度限值按 6 倍折算为 1h 标准限值。

由表 4-8 监测统计结果分析可知：补充监测期间，监测点位中铅、镉、汞和铬均未检出，砷的监测数据均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）标准要求；二噁英监测数据能够满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

4.1.3 环境空气现状监测与评价结论

综上所述，项目所在区域环境空气属于不达标区。焦作市孟州区域 SO_2 的年均浓度范围值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，CO 的 24 小时均值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求， O_3 的日最大 8 小时平均浓度值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，而 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 NO_2 年均浓度均超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。本次评价对 HCl、 Cl_2 、 NH_3 、硫酸雾、非甲烷总烃、铬、汞、砷、铅、镉、二噁英等共 12 项进行了补充监测。补充监测期间，HCl、 Cl_2 、 NH_3 和硫酸雾等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的相关浓度标准要求，非甲烷总烃监测数据均能满足《大气污染物综合排放标准详解》相关浓度标准要求。且铅、镉、汞和铬均未检出，砷的监测数据均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）标准要求；二噁英监测数据能够满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

焦作市区域环境空气质量超标主要原因如下：区域产业结构和布局的不合理以及扩散条件差带来的环境问题突出；大气面源污染问题突出；挥发性有机物污染较重；环境基础设施建设总体滞后，集中供热、供气覆盖率偏低，部分村庄能源仍以燃烧散煤为主。

根据《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划》（2018—2020 年），焦作市拟重点做好产业结构优化、能源结构优化、运输结构优化、扬尘污染防治、重污染天气应急、环境监控及管理六大攻坚战，持续改善环境空气质量。具体措施如下：

（1）打好产业结构优化攻坚战。

加快产业布局调整优化，对化工行业、有色行业、钢铁行业、水泥行业、炭素行业（铝用炭素）、电解铝行业、平板玻璃行业、炭黑生产行业和氧化铝行业等重点涉气企业进行特别排放限值改造，开展铸造行业的综合整治和燃气锅炉的脱硝治理，加

强物料运输、生产工艺、料堆场等无组织排放治理，开展工业炉窑转型治理，强化挥发性有机物（VOCs）污染防治，确保到 2020 年 VOCs 排放总量较 2015 年下降 10%以上。大力开展工业园区和重点行业清洁生产。加快重点涉气企业污染防治设施升级改造，大力减少污染物排放。

（2）打好能源结构调整攻坚战。

严格新建、改建、扩建耗煤项目审批，严格耗煤项目准入，严格煤炭减量替，着力推进煤炭清洁利用，大力实施冬季清洁取暖，逐步削减煤炭消费总量。2020 年 10 月底前，博爱县、武陟县建成区集中供热普及率达到 65%以上，其余 4 县（市）建成区集中供热普及率达到 50%以上。2019 年城区、县城及城乡结合部（含中心镇）和农村清洁取暖率应达到 100%、100%、90%以上，2020 年底前，全市行政区域内基本淘汰 35 蒸吨/时及以下燃煤锅炉。到 2020 年，全市煤炭消费总量较 2015 年下降 15%，控制在 1392 万吨以内。

（3）打好运输结构优化攻坚战。

加快调整交通运输结构，以柴油货车治理为重点，强化机动车监管整治，开展清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，提升机动车污染治理水平，发展绿色交通体系。

（4）打好扬尘污染防治攻坚战。

严格工地、道路扬尘管控，提高城市清洁标准，加强城市绿色建设，全面提升城乡扬尘污染治理水平。施工扬尘严格执行开复工验收、“三员”（监督员、网络员、管理员）管理、扬尘防治预算管理等制度，严格落实“六个百分之百”。2020 年城市建成区绿地（含立体绿化、屋顶绿化）率达到 35.9%，实现城市绿地内裸露土地绿化治理 80%以上。2020 年全市所有县市（城区）主次干道、城乡结合部、背街小巷采取机械化清扫保洁的路面应达到“双 10”标准。

（5）打好重污染天气应急攻坚战。

健全完善污染天气预测预警应急管理体系，科学制定重污染天气应急预案及减排措施，差别化实施错峰生产污染管控，有效应对重污染天气。到 2020 年全面建成具有地域特色、覆盖县区的精准预报能力，构建省—市一体化预测预报体系。2020 年底

前，完成与道路卡口遥感监测、工地监测监控、企业运输监控、渣土车定位等数据的实时对接，逐步建成集空气质量监测、预警、评估和指挥调度为一体的重污染天气应急指挥平台。

（6）打好环境监控及管理攻坚战。

提升监测监控能力，完善联防联控机制，实施科学管控、精准管控、精细管控，为打好蓝天保卫战各大战役提供保障。

采取措施后，2020 年度目标：全市 $PM_{2.5}$ （细颗粒物）年均浓度达到 60 微克/立方米以下， PM_{10} （可吸入颗粒物）年均浓度达到 103 微克/立方米以下，全年优良天数达到 223 天以上。其中温县 $PM_{2.5}$ （细颗粒物）年均浓度达到 58 微克/立方米以下， PM_{10} （可吸入颗粒物）年均浓度达到 99 微克/立方米以下，全年优良天数达到 235 天以上。

4.2 地表水环境质量现状监测与评价

项目废水经厂区自建的污水处理站处理后，经集聚区污水管网收集至孟州市第二污水处理厂进一步处理，处理后的废水排入滩区涝河，最终在石井桥汇入黄河。

4.2.1 评价因子

本次地表水环境质量现状评价选取 pH、COD、 NH_3-N 等 3 项作为评价因子。

4.2.2 监测数据来源及监测内容

本次地表水质量现状评价引用《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》的相关数据，地表水监测点位滩区涝河入黄河上游石井桥监测断面。

本次环评地表水环境现状监测数据来源详见表 4-9，具体监测点位见附图二。

表 4-9 本次环评地表水现状监测数据来源一览表

数据来源	监测时间	监测因子	监测单位	监测断面
孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书	2017 年 1 月~5 月	pH、COD、氨氮、总铬和六价铬	焦作市常规监测数据	石井桥监测断面

4.2.2 评价标准

根据孟州市环保局关于本评价应执行标准的意见，本评价地表水环境质量现状执

行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准，其标准限值详见表 4-10。

表 4-10 地表水现状评执行价标准表

序号	项 目	标准限值	备注
1	pH	6-9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅳ类
2	COD	≤ 30mg/L	
3	氨氮	≤ 1.5mg/L	
4	六价铬	≤ 0.05mg/L	

4.2.3 地表水环境质量现状评价

(1) 评价方法

本次地表水环境质量现状评价采用单因子指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，计算公式为：

$S_{ij}=C_{ij}/C_{sj}$

式中， S_{ij} --某污染物的单项污染指数

C_{ij} --某污染物的实测浓度（mg/L）

C_{sj} --某污染物的评价标准（mg/L）

pH 的标准指数为:

$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - 6.5} \quad (pH_j \leq 7.0)$

$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{8.0 - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$

式中， S_{pHj} --pH 在第 j 点的标准指数

pH_j --j 点 pH 值

pH_{sd} --地表水水质标准中规定的 pH 值下限

pH_{su} --地表水水质标准中规定的 pH 值上限

(2) 地表水环境质量监测结果统计与分析

地表水环境质量监测结果统计见表 4-11。

表 4-11 地表水环境质量现状监测结果统计分析一览表 单位：mg/L

监测断面	项目	pH	COD	氨氮	六价铬	流量
石井桥断面 (滩区涝)	监测值	7.05-7.51	29.7-32.6	2.13-.24	未检出	0.40~0.44 m/s

河)	均值	/	31.2	2.78	未检出	
	超标率 (%)	0	100	100	0	
标准限值		6-9	30	1.5	0.05	/

由表 4-11 可知，滩区涝河石井桥断面 COD、氨氮均超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求；六价铬能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类的标准要求。

分析超标的原因主要为滩区涝河为孟州市境内的主要纳污河流，沿途接纳孟州市产业集聚区工业废水和生活污水，且上游无来水，水体自净能力较差，再加上沿途村庄生活污水及农田面源径流未经处理直接排入滩区涝河，致使 COD、NH₃-N 浓度超标。

结合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，规划对至孟州市第二污水处理厂提出整治要求，一方面尽快完成污水处理厂扩建工程，满足集聚区废水处理需求，另一方面尽快启动孟州市第二污水处理厂尾水人工湿地项目的建设，降低集聚区污水处理厂排水对地表水的影响。同时，对入驻企业提出要求，要求入驻企业采取节约用水措施，各入驻企业要建设中水回用系统，提高水的重复利用率。另外，对农村生活污水综合整治提出建议，采取合理调整畜禽养殖禁养、限养范围等措施，村庄生活污水和农田面源径流对水环境的影响。采取措施后，有助于改善滩区涝河水质，提升纳污水体的环境容量。

4.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.1 地下水水环境质量现状监测

(1) 监测点布设

根据集聚区所在区域地下水径流方向为西北向东南流向，并结合纳污水体水文特征及区域地下水水文地质特征，本次厂区地下水监测数据依托其监测报告，除此之外，本次地下水环境质量监测共布设西窑村、北富庄村、戊楼村、西虢村、韩庄村、义井村等 6 个村庄作为水质监测点，布设西窑村、北富庄村、戊楼村、西虢村、韩庄村、义井村、姚庄村、西逯村、路家庄村、东窑村、落驾头村、刘学惠庄、大宋庄作为水位监测点。由于项目所租用的河南省格林沃特环保科技有限公司于 2018 年 10 月 26 日对厂区两个地下水环境进行监测，因此可依托其现有监测数据。

地下水水质、水位监测布设情况见表 4-12，具体监测点位见附图二。

表 4-12 地下水监测点布设一览表

序号	点位名称	方位	备注
1	西窑村	NW	水质、水位监测点位
2	北富庄村	SE	
3	戊楼村	SE	
4	西虢村	W	
5	韩庄村	NE	
6	义井村	SE	
7	姚庄村	NW	水位监测点
8	西逯村	SW	
9	路家庄	SW	
10	东窑村	N	
11	落驾头	S	
12	刘学惠庄	SE	
13	大宋庄村	NE	依托厂区现有监测数据
14	格林沃特厂区	/	

(2) 监测因子

根据工程排污特点和本次监测目的，确定本次地下水监测的项目为 pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、镍、钒、钛等共 29 项因子作为地下水监测因子，同时测量井深、地下水位及监测井坐标等。

(3) 监测时间及频次

河南和阳环境科技有限公司于 2018 年 10 月 11 日~10 月 13 日对各监测点位进行了监测；连续监测 3 天，每天采样 1 次。

表 4-13 本次环评地下水现状监测数据来源一览表

数据来源	监测时间	监测因子	监测单位	监测点位
《河南金山化工有限责任公司转型升级绿色减排改造工程环境影响报	2018 年 9 月 12 日至 9 月 18 日	pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、铬（六价）、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 等因子	河南和阳环境科技有限	西虢村、韩庄村、戊楼村、义井村水质、水位监测

告书》		水位监测	公司	姚庄村、刘学惠庄、大宋庄村水位监测
《河南省格林沃特环保科技有限公司地下水检测报告》	2018年10月26日	pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、铬（六价）、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、镍、钒、钛等		河南省格林沃特环保科技有限公司厂区水质、水位监测
本次监测	2018年10月11日至10月17日	pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、铬（六价）、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、镍、钒、钛等因子		西窑村、北富庄村水质、水位监测
		铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、镍、钒、钛等因子		西虢村、韩庄村、戊楼村、义井村水质、水位监测

（4）监测分析方法

监测分析方法详见表 4-14。

表 4-14 地下水监测分析方法一览表

序号	监测项目	监测分析方法与依据	主要仪器	检出限 (mg/L)	监测频率
1	pH 值	pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	台式 pH 计 HI2221	/	2018 年 10 月 11 日-10 月 13 日一次性连续监测三天，每天一次
2	氨氮	氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 T6 新悦型	0.025 mg/L	
3	K ⁺	钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05 mg/L	
4	Na ⁺	钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.01 mg/L	
5	Ca ²⁺	钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.02 mg/L	
6	Mg ²⁺	钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.002 mg/L	
7	CO ₃ ²⁻	碳酸盐 酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局 2006 年	滴定管	/	
8	HCO ₃ ⁻	重碳酸盐 酸碱指示剂滴定法 (B) 《水和废水监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局 2006 年	滴定管	/	

序号	监测项目	监测分析方法与依据	主要仪器	检出限 (mg/L)	监测频率
9	铝	32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 AES300	0.07 mg/L	
10	钛	32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 AES300	0.02 mg/L	
11	氰化物	氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	可见分光光度计 T6 新悦型	0.004 mg/L	
12	总硬度	钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB/T 7477-1987	滴定管	0.05 mg/L	
13	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 溶解性总固体称量法) GB/T 5750.4-2006 (8)	电子天平	/	
14	挥发酚	挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	可见分光光度计 T6 新悦型	0.0003 mg/L	
15	耗氧量 (高锰酸盐指数)	高锰酸盐指数的测定酸性法 GB 11892-1989	恒温水浴锅	0.5 mg/L	
16	硫酸盐	硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 (试行) HJ/T 342-2007	可见分光光度计 T6 新悦型	8 mg/L	2018 年 10 月 11 日-10 月 13 日一次性连续监测三天, 每天一次
17	氯化物	氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管	10 mg/L	
18	石油类	水石油类和动物油的测定 HJ 637-2012	JLBG-125 型红外分光测油仪	0.01 mg/L	
19	铜	铜的测定 石墨炉原子吸收法 (B)《水和废水监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局 2006 年	原子吸收分光光度计 AA-6880	1 µg/L	
20	锌	铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05 mg/L	
21	镉	镉的测定 石墨炉原子吸收法 (B)《水和废水监测分析方法》第四版增补版国家环境保护总局 2006 年	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.1 µg/L	
22	铁	铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.03 mg/L	
23	汞	汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 RGF-6200	0.04 µg/L	
24	砷	汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 RGF-6200	0.3 µg/L	
25	总镍	镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11912-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05 mg/L	
26	六价铬	六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7466-87	可见分光光度计 T6 新悦型	0.004 mg/L	

序号	监测项目	监测分析方法与依据	主要仪器	检出限 (mg/L)	监测频率
27	钒	32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ776-2015	电感耦合等离子体发射光谱仪 AES300	0.01 mg/L	
28	硫酸盐	硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	可见分光光度计 T6 新悦型	8 mg/L	
29	氯化物	氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管	10 mg/L	

4.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

根据孟州市环保局对本次评价执行标准的意见，地下水质量现状评价标准执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，具体内容见表 4-15。

表 4-15 地下水质量评价标准 （单位：mg/L）

序号	项 目	单位	标准限值	备注
1	pH	--	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	氨氮	mg/L	≤0.5	
3	总硬度	mg/L	≤450	
4	硫酸盐	mg/L	≤250	
5	氯化物	mg/L	≤250	
6	挥发酚	mg/L	≤0.002	
7	氰化物	mg/L	≤0.05	
8	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
9	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	mg/L	≤3.0	
10	铬（六价）	mg/L	≤0.05	
11	铜	mg/L	≤1.00	
12	铁	mg/L	≤0.3	
13	铝	mg/L	≤0.20	
14	锌	mg/L	≤1.00	
15	汞	mg/L	≤0.001	
16	砷	mg/L	≤0.01	
17	镉	mg/L	≤0.005	
18	镍	mg/L	≤0.02	
19	石油类	mg/L	≤	/
20	钒	mg/L	≤	/
21	钛	mg/L	≤	/
22	K ⁺	mg/L	/	/
23	Na ⁺	mg/L	/	/

24	Ca ²⁺	mg/L	/	/
25	Mg ²⁺	mg/L	/	/
26	CO ₃ ²⁻	mg/L	/	/
27	HCO ₃ ⁻	mg/L	/	/
28	Cl ⁻	mg/L	/	/
29	SO ₄ ²⁻	mg/L	/	/

(2) 评价方法

根据地下水监测数据的统计结果，采用标准指数法对各评价因子进行评价，计算方法同地表水部分。

(3) 监测统计结果及评价

本次评价地下水环境质量监测结果统计见表 4-16，井深、水位监测见表 4-17。

表 4-16 地下水水质监测结果统计一览表 (单位: mg/L, pH 除外)

监测点位	项目	监测值/ 测值范围	标准指数	超标率	超标倍数	评价标准
韩庄	pH	7.24~7.35	/	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.232~0.249	0.46~0.5	0	/	≤0.5
	总硬度	267~271	0.59~0.6	0	/	≤450
	溶解性总固体	558~566	0.56~0.57	0	/	≤1000
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.76~0.79	0.25~0.26	0	/	≤3.0
	硫酸盐	103~106	0.41~0.42	0	/	≤250
	氯化物	121~123	0.48~0.49	0		≤250
	挥发酚	未检出	/	0	/	≤0.002
	氰化物	未检出	/	0	/	≤0.05
	铬(六价)	未检出	/	0	/	≤0.05
	K ⁺	2.84~4.14	/	0	/	/
	Na ⁺	50.8~52.6	/	0	/	/
	Ca ²⁺	21.7~22.0	/	0	/	/
	Mg ²⁺	12.5~12.6	/	0	/	/
	Cl ⁻	121~123	/	0	/	/
	SO ₄ ²⁻	103~106	/	0	/	/
	CO ₃ ²⁻	未检出	/	0	/	/

	HCO ₃ ⁻	5.3~5.8	/	0	/	/
	铜	未检出	/	0	/	≤1.00
	铁	未检出	/	0	/	≤0.3
	铝	未检出	/	0	/	≤0.20
	锌	未检出	/	0	/	≤1.00
	汞	未检出	/	0	/	≤0.001
	砷	未检出	/	0	/	≤0.01
	镉	未检出	/	0	/	≤0.005
	镍	未检出	/	0	/	≤0.02
	钒	未检出	/	0	/	/
	钛	未检出	/	0	/	/
义井村	pH	7.32~7.39	/	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.195~0.212	0.39~0.42	0	/	≤0.5
	总硬度	265~271	0.59~0.6	0	/	≤450
	溶解性总固体	554~566	0.55~0.57	0	/	≤1000
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.67~0.79	0.22~0.26	0	/	≤3.0
	硫酸盐	106~108	0.42~0.43	0	/	≤250
	氯化物	119~120	0.48	0		≤250
	挥发酚	未检出	/	0	/	≤0.002
	氰化物	未检出	/	0	/	≤0.05
	铬(六价)	未检出	/	0	/	≤0.05
	K ⁺	2.72~2.95	/	0	/	/
	Na ⁺	44.2~44.9	/	0	/	/
	Ca ²⁺	22.8~25.6	/	0	/	/
	Mg ²⁺	12.1~12.3	/	0	/	/
	Cl ⁻	119~120	/	0	/	/
	SO ₄ ²⁻	106~108	/	0	/	/
	CO ₃ ²⁻	未检出	/	0	/	/
	HCO ₃ ⁻	5.6~5.9	/	0	/	/
	铜	未检出	/	0	/	≤1.00
	铁	未检出	/	0	/	≤0.3
	铝	未检出	/	0	/	≤0.20

	锌	未检出	/	0	/	≤1.00
	汞	未检出	/	0	/	≤0.001
	砷	未检出	/	0	/	≤0.01
	镉	未检出	/	0	/	≤0.005
	镍	未检出	/	0	/	≤0.02
	钒	未检出	/	0	/	/
	钛	未检出	/	0	/	/
戊楼村	pH	7.28~7.34	/	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.283~0.298	0.57~0.6	0	/	≤0.5
	总硬度	262~269	0.58~0.6	0	/	≤450
	溶解性总固体	548~562	0.55~0.56	0	/	≤1000
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.65~0.75	0.22~0.25	0	/	≤3.0
	硫酸盐	102~107	0.41~0.42	0	/	≤250
	氯化物	112~122	0.45~0.49	0	/	≤250
	挥发酚	未检出	/	0	/	≤0.002
	氰化物	未检出	/	0	/	≤0.05
	铬(六价)	未检出	/	0	/	≤0.05
	K ⁺	7.07~7.18	/	0	/	/
	Na ⁺	47.9~48.8	/	0	/	/
	Ca ²⁺	8.3~9.5	/	0	/	/
	Mg ²⁺	12.1~12.2	/	0	/	/
	Cl ⁻	112~122	/	0	/	/
	SO ₄ ²⁻	102~107	/	0	/	/
	CO ₃ ²⁻	未检出	/	0	/	/
	HCO ₃ ⁻	5.9~6.2	/	0	/	/
	铜	未检出	/	0	/	≤1.00
	铁	未检出	/	0	/	≤0.3
	铝	未检出	/	0	/	≤0.20
	锌	未检出	/	0	/	≤1.00
	汞	未检出	/	0	/	≤0.001
	砷	未检出	/	0	/	≤0.01
	镉	未检出	/	0	/	≤0.005

	镍	未检出	/	0	/	≤0.02
	钒	未检出	/	0	/	/
	钛	未检出	/	0	/	/
西虢村	pH	7.24~7.32	/	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.315~0.326	0.63~0.65	0	/	≤0.5
	总硬度	235~246	0.52~0.55	0	/	≤450
	溶解性总固体	491~514	0.49~0.51	0	/	≤1000
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.75~0.78	0.25~0.26	0	/	≤3.0
	硫酸盐	100~105	0.4~0.42	0	/	≤250
	氯化物	119~124	0.48~0.5	0		≤250
	挥发酚	未检出	/	0	/	≤0.002
	氰化物	未检出	/	0	/	≤0.05
	铬(六价)	未检出	/	0	/	≤0.05
	K ⁺	2.23~3.22	/	0	/	/
	Na ⁺	43.0~44.9	/	0	/	/
	Ca ²⁺	35.3~35.7	/	0	/	/
	Mg ²⁺	12.2~12.5	/	0	/	/
	Cl ⁻	119~124	/	0	/	/
	SO ₄ ²⁻	100~105	/	0	/	/
	CO ₃ ²⁻	未检出	/	0	/	/
	HCO ₃ ²⁻	5.7~5.9	/	0	/	/
	铜	未检出	/	0	/	≤1.00
	铁	未检出	/	0	/	≤0.3
	铝	未检出	/	0	/	≤0.20
	锌	未检出	/	0	/	≤1.00
	汞	未检出	/	0	/	≤0.001
	砷	未检出	/	0	/	≤0.01
	镉	未检出	/	0	/	≤0.005
	镍	未检出	/	0	/	≤0.02
	钒	未检出	/	0	/	/
	钛	未检出	/	0	/	/
西窑村	pH	7.33~7.41	/	0	/	6.5~8.5

	氨氮	0.166~0.178	0.332-0.356	0	/	≤0.5
	总硬度	340~346	0.755-0.768	0	/	≤450
	溶解性总固体	704~719	0.704-0.71+	0	/	≤1000
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.6~0.8	0.3-0.267	0	/	≤3.0
	硫酸盐	103~107	0.412-0.428	0	/	≤250
	氯化物	121~125	0.484-0.5	0		≤250
	挥发酚	未检出	/	0	/	≤0.002
	氰化物	未检出	/	0	/	≤0.05
	铬(六价)	未检出	/	0	/	≤0.05
	K ⁺	9.0~9.23	/	0	/	/
	Na ⁺	12.0	/	0	/	/
	Ca ²⁺	189~201	/	0	/	/
	Mg ²⁺	40.6~40.8	/	0	/	/
	Cl ⁻	121~125	/	0	/	/
	SO ₄ ²⁻	103~107	/	0	/	/
	CO ₃ ²⁻	0	/	0	/	/
	HCO ₃ ⁻	4.3~4.9	/	0	/	/
	铜	未检出	/	0	/	≤1.00
	铁	未检出	/	0	/	≤0.3
	铝	未检出	/	0	/	≤0.20
	锌	未检出	/	0	/	≤1.00
	汞	未检出	/	0	/	≤0.001
	砷	未检出	/	0	/	≤0.01
	镉	未检出	/	0	/	≤0.005
	镍	未检出	/	0	/	≤0.02
	钒	未检出	/	0	/	/
	钛	未检出	/	0	/	/
北富庄村	pH	7.39~7.42	/	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.169~0.189	0.338-0.378	0	/	≤0.5
	总硬度	371~383	0.824-0.851	0	/	≤450
	溶解性总固体	832~845	0.832-0.845	0	/	≤1000
	耗氧量 (COD _{Mn} 法,	0.7~0.8	0.233-0.267	0	/	≤3.0

	以 O ₂ 计)					
	硫酸盐	103~108	0.412-0.432	0	/	≤250
	氯化物	119~126	0.476-0.504	0		≤250
	挥发酚	未检出	/	0	/	≤0.002
	氰化物	未检出	/	0	/	≤0.05
	铬（六价）	未检出	/	0	/	≤0.05
	K ⁺	8.67~8.69	/	0	/	/
	Na ⁺	10.8~11.0	/	0	/	/
	Ca ²⁺	208~209	/	0	/	/
	Mg ²⁺	38.8~39.6	/	0	/	/
	Cl ⁻	119~126	/	0	/	/
	SO ₄ ²⁻	103~108	/	0	/	/
	CO ₃ ²⁻	0	/	0	/	/
	HCO ₃ ⁻	4.3~4.5	/	0	/	/
	铜	未检出	/	0	/	≤1.00
	铁	未检出	/	0	/	≤0.3
	铝	未检出	/	0	/	≤0.20
	锌	未检出	/	0	/	≤1.00
	汞	未检出	/	0	/	≤0.001
	砷	未检出	/	0	/	≤0.01
	镉	未检出	/	0	/	≤0.005
	镍	未检出	/	0	/	≤0.02
	钒	未检出	/	0	/	/
	钛	未检出	/	0	/	/
格林沃特 厂区西北 角 1#与 2# 井	pH	7.35~7.41	/	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.123~0.146	0.246-0.292	0	/	≤0.5
	总硬度	446~448	0.991-0.995	0	/	≤450
	溶解性总固体	756~808	0.756-0.808	0	/	≤1000
	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	1.5~1.6	0.5-0.533	0	/	≤3.0
	硫酸盐	34~87	0.136-0.348	0	/	≤250
	氯化物	34~35	0.136-0.14	0		≤250
	挥发酚	未检出	/	0	/	≤0.002

氰化物	未检出	/	0	/	≤0.05
铬（六价）	未检出	/	0	/	≤0.05
K ⁺	8.67~8.69	/	0	/	/
Na ⁺	10.8~11.0	/	0	/	/
Ca ²⁺	208~209	/	0	/	/
Mg ²⁺	38.8~39.6	/	0	/	/
CO ₃ ²⁻	0	/	0	/	/
HCO ₃ ⁻	4.3~4.5	/	0	/	/
铜	1	/	0	/	≤1.00
铁	未检出	/	0	/	≤0.3
铝	未检出	/	0	/	≤0.20
锌	未检出	/	0	/	≤1.00
汞	0.00066	/	0	/	≤0.001
砷	0.0026	/	0	/	≤0.01
镉	未检出	/	0	/	≤0.005
镍	未检出	/	0	/	≤0.02
钒	未检出	/	0	/	/
钛	未检出	/	0	/	/

表 4-17 地下水井水位监测结果汇总

采样点名称	井深(m)	水位(m)	监测井坐标
西窑村	40	95	N34°69'71", E112°69'42"
北富庄村	35	91	N34°89'12", E112°71'49"
戊楼村	35	90	N34°88'24", E112°72'40"
西骛村	150	60	N34°89'75", E112°70'32"
韩庄村	35	93	N34°89'92", E112°71'73"
义井村	32	88	N34°88'69", E112°73'73"
姚庄村	40	110	N34°15'22", E112°11'21"
刘学惠村	35	85	N34°14'75", E112°12'48"
大宋庄村	40	105	N34°15'15", E112°12'47"

由表 4-14 可知，地下水监测井位 pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、镍、钒、钛等监测因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标

准要求，项目所在区域地下水环境质量现状较好。

4.4 土壤环境质量现状监测与评价

4.4.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中规定，本项目属于一级评价，现状调查应在包括占地范围内全部以及占地范围外 1km。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）7.4.2 现状监测步点原则，工程需在占地范围内设置 5 个柱状样点，2 个表层样点，占地范围外 1km 内设置 4 个表层样点。根据项目平面布置、区域土壤类型、分布规律以及当地主导风向，共对项目评价范围布设了 11 个土壤调查点位，其中，在厂区内布设 7 个调查点位，场外布设 4 个调查点位。厂区内 7 个点位兼顾场地现状特征及平面布置进行布设；场外 4 个调查点位中，分别位于项目西侧的西虢村、厂区南侧的贾庄村、厂区东侧的新庄村以及厂区东北侧的韩庄村。

项目监测点位设置情况见表 4-18 和图 4-1。

表 4-18 土壤环境质量现状调查点位表

区域	点位标号	坐标		点位类型	监测内容	用地类型
		经度	纬度			
场地范围内调查点位	T1（厂区西北侧）	112°41'56.24"	34°53'42.93"	表层样点	基本因子+特征因子	建设用地 二类用地
	T2（厂址东南侧）	112°42'04.87"	34°53'38.00"			
	T3（厂区中心）	112°42'00.35"	34°53'40.76"	柱状样点	特征因子	
	T4（厂区东侧）	112°41'58.24"	34°53'41.56"			
	T5（厂区西侧）	112°41'59.20"	34°53'42.63"			
	T6（厂区东北）	112°42'05.20"	34°53'47.46"			
	T7（厂区南侧）	112°42'04.94"	34°53'44.78"			
场地外调查点位	T8（西虢村）	112°41'49.28"	34°53'55.04"	表层样点	特征因子	规划为建设用地 第二类用地
	T9（贾庄村东侧）	112°42'04.67"	34°53'30.84"			
	T10（新庄村西侧）	112°42'13.92"	34°53'30.81"			
	T11（韩庄村）	112°42'35.01"	34°54'01.65"			

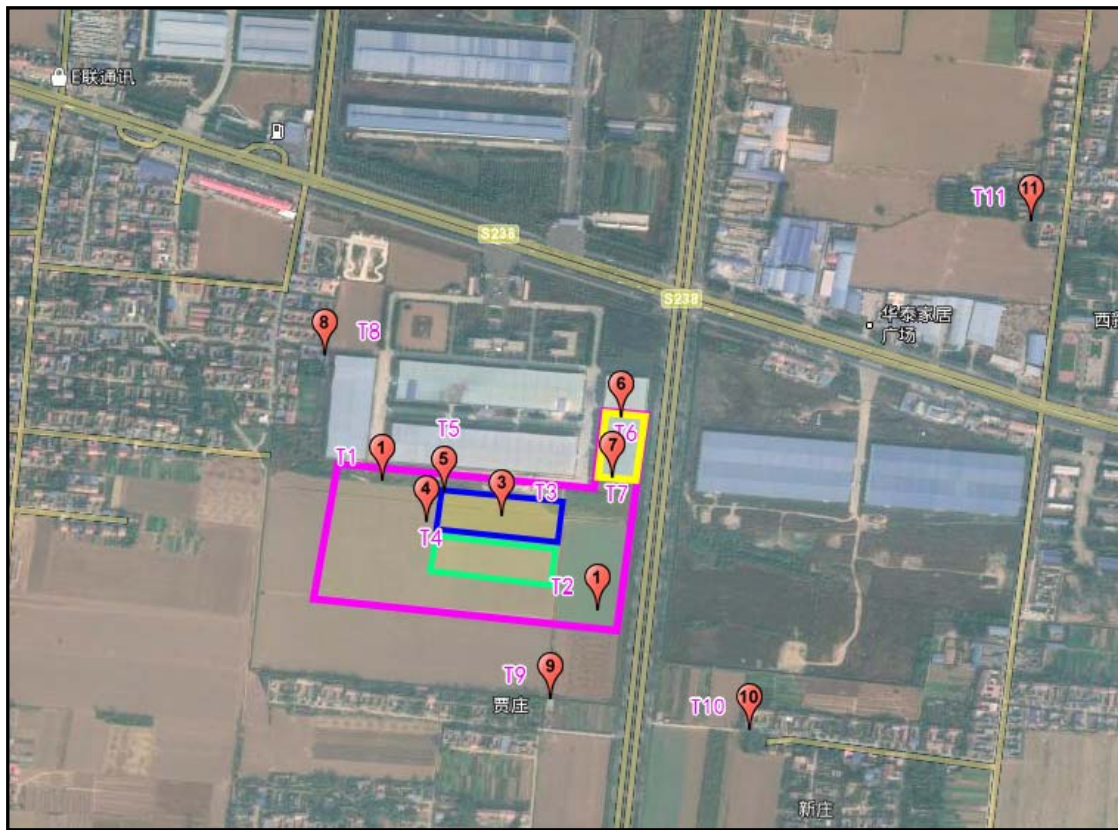


图 4-1 土壤监测点位示意图

4.4.2 监测项目

(1) 基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘和萘共 45 项。

(2) 特征因子：氯离子、硫酸盐、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、二噁英等。

4.4.3 监测时间与频次

(1) 基本监测因子及特征因子中的氯离子、硫酸盐、重金属类

监测单位：洛阳黎明检测服务有限公司。

监测时间：监测 1 天，采样 1 次，采样时间为 2019 年 8 月 14 日。

采样数量：表层样点在 0~0.2m 之间采样。柱状样点在 0~0.5m、0.5~1.5m、

1.5~3m。同时记录采样样品状态。

(2) 特征因子中的二噁英

监测单位：江苏微谱检测技术有限公司

监测时间：监测 1 天，采样 1 次，采样时间为 2019 年 8 月 15 日。

采样数量：表层样点在 0~0.2m 之间采样。同时记录采样样品状态。

4.4.4 分析方法

各项目检测分析方法见表 4-19。

表 4-19 土壤环境质量检测分析方法

序号	检测项目	分析方法	方法来源	仪器名称及型号	检出限
1	砷	土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法	HJ 780-2015	X-射线荧光光谱仪/S8 Tiger	2.0µg/kg
2	铅				2.0mg/kg
3	镍				1.5mg/kg
4	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸收分光光度计/PinAAcle900	0.01mg/kg
5	六价铬	六价铬分光光度法，六价铬碱性萃取法	EPA7196A:1992, EPA 3060A:1996	紫外可见分光光度计 /Specord 210 plus	0.16mg/kg
6	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	原子荧光光谱仪/AF-7500	0.002mg/kg
7	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	气相色谱质谱联用 /GCMS-QP-20 10Ultra	1.5 µg/kg
8	氯仿				1.5 µg/kg
9	氯化物	土壤检测 第 17 部分：土壤氯离子含量的测定 滴定法	NY/T 1121.17-2006	滴定管	/
10	硫酸盐	土壤检测 第 18 部分：土壤硫酸根离子含量的测定 滴定法	NY/T 1121.18-2006	滴定管	/
11	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法	HJ 642-2013	气相色谱质谱联用 /GCMS-QP-20 10Ultra	2.6µg/kg
12	1,1-二氯乙烷				1.6µg/kg
13	1,2-二氯乙				1.3µg/kg

	烷				
<u>14</u>	<u>1,1-二氯乙 烯</u>				<u>0.8μg/kg</u>
<u>15</u>	<u>顺-1,2-二氯 乙 烯</u>				<u>0.9μg/kg</u>
<u>16</u>	<u>反-1,2-二氯 乙 烯</u>				<u>0.9μg/kg</u>
<u>17</u>	<u>二氯甲烷</u>				<u>2.6μg/kg</u>
<u>18</u>	<u>1,2-二氯丙 烷</u>				<u>1.9μg/kg</u>
<u>19</u>	<u>1,1,1,2-四 氯乙 烷</u>				<u>1.0μg/kg</u>
<u>20</u>	<u>1,1,2,2-四 氯乙 烷</u>				<u>1.0μg/kg</u>
<u>21</u>	<u>四氯乙 烯</u>				<u>0.8μg/kg</u>
<u>22</u>	<u>1,1,1-三氯 乙 烷</u>				<u>1.1μg/kg</u>
<u>23</u>	<u>1,1,2-三氯 乙 烷</u>				<u>1.4μg/kg</u>
<u>24</u>	<u>三氯乙 烯</u>				<u>0.9μg/kg</u>
<u>25</u>	<u>1,2,3-三氯 丙 烷</u>				<u>1.0μg/kg</u>
<u>26</u>	<u>氯乙 烯</u>				<u>1.5μg/kg</u>
<u>27</u>	<u>苯</u>				<u>1.6μg/kg</u>
<u>28</u>	<u>氯苯</u>				<u>1.1μg/kg</u>
<u>29</u>	<u>1,2-二氯苯</u>				<u>1.0μg/kg</u>
<u>30</u>	<u>1,4-二氯苯</u>				<u>1.2μg/kg</u>
<u>31</u>	<u>乙 苯</u>				<u>1.2μg/kg</u>
<u>32</u>	<u>苯乙 烯</u>				<u>1.6μg/kg</u>
<u>33</u>	<u>甲 苯</u>				<u>2.0μg/kg</u>
<u>34</u>	<u>间二甲苯+ 对二甲苯</u>				<u>3.6μg/kg</u>
<u>35</u>	<u>邻二甲苯</u>				<u>1.3μg/kg</u>
<u>36</u>	<u>硝基苯</u>				<u>0.09μg/kg</u>
<u>37</u>	<u>苯胺</u>				<u>0.1μg/kg</u>
<u>38</u>	<u>2-氯酚</u>				<u>0.06μg/kg</u>
		<u>土壤和沉积物 挥发性 有机物的测定 顶空/气 相色谱-质谱法</u>	<u>HJ 834-2017</u>	<u>多维气相色谱- 质谱联用仪 MDGC-GCMS -2010</u>	
		<u>土壤和沉积物 半挥发 性有机物的测定 气相 色谱-质谱法</u>			

<u>39</u>	<u>苯并[a]蒽</u>	<u>土壤和沉积物多环芳烃的测定气相色谱-质谱法</u>	<u>HJ 805-2016</u>	<u>多维气相色谱-质谱联用仪/MDGC/GCMS-2010</u>	<u>0.12μg/kg</u>
<u>40</u>	<u>苯并[a]芘</u>				<u>0.17μg/kg</u>
<u>41</u>	<u>苯并[b]荧蒽</u>				<u>0.17μg/kg</u>
<u>42</u>	<u>苯并[k]荧蒽</u>				<u>0.11μg/kg</u>
<u>43</u>	<u>蒽</u>				<u>0.14μg/kg</u>
<u>44</u>	<u>二苯并[a,h]蒽</u>				<u>0.13μg/kg</u>
<u>45</u>	<u>茚并[1,2,3-cd]芘</u>				<u>0.13μg/kg</u>
<u>46</u>	<u>苯</u>				<u>0.09μg/kg</u>
<u>47</u>	<u>铜（土壤）</u>	<u>土壤和沉积物 无机元素的测定 波长色散 X 射线荧光光谱法</u>	<u>HJ 780-2015</u>	<u>X-射线荧光光谱仪/S8 Tiger</u>	<u>1.2 mg/kg</u>
<u>48</u>	<u>二噁英</u>	<u>土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法</u>	<u>HJ 77.4-2008</u>	<u>/</u>	<u>/</u>

4.4.5 评价标准

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），同时根据孟州市产业集聚区规划环评，项目所在地规划为二类工业用地。各监测因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的中的表 1 和表 2 的第二类用地风险筛选值。

土壤各评价因子评价标准详见表 4-20。

表 4-20 土壤各评价因子评价标准一览表

序号	污染物项目		筛选值 mg/kg	标准来源
			第二类用地	
<u>1</u>	<u>重金属和无机物</u>	<u>砷</u>	<u>60</u>	<u>《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）</u>
<u>2</u>		<u>镉</u>	<u>65</u>	
<u>3</u>		<u>铬（六价）</u>	<u>5.7</u>	
<u>4</u>		<u>铜</u>	<u>18000</u>	
<u>5</u>		<u>铅</u>	<u>800</u>	
<u>6</u>		<u>汞</u>	<u>38</u>	

<u>7</u>		镍	<u>900</u>	
<u>8</u>	挥发性有机物	四氯化碳	<u>2.8</u>	
<u>9</u>		氯仿	<u>0.9</u>	
<u>10</u>		氯甲烷	<u>37</u>	
<u>11</u>		1,1-二氯乙烷	<u>2</u>	
<u>12</u>		1,2-二氯乙烷	<u>5</u>	
<u>13</u>		1,1-二氯乙烯	<u>66</u>	
<u>14</u>		顺-1,2-二氯乙烯	<u>596</u>	
<u>15</u>		反-1,2-二氯乙烯	<u>54</u>	
<u>16</u>		二氯甲烷	<u>616</u>	
<u>17</u>		1,2-二氯丙烷	<u>5</u>	
<u>18</u>		1,1,1,2-四氯乙烷	<u>10</u>	
<u>19</u>		1,1,2,2-四氯乙烷	<u>6.8</u>	
<u>20</u>		四氯乙烯	<u>53</u>	
<u>21</u>		1,1,1-三氯乙烯	<u>840</u>	
<u>22</u>		1,1,2-三氯乙烯	<u>2.8</u>	
<u>23</u>		三氯乙烯	<u>2.8</u>	
<u>24</u>		1,2,3-三氯丙烷	<u>0.5</u>	
<u>25</u>		氯乙烯	<u>0.43</u>	
<u>26</u>		苯	<u>4</u>	
<u>27</u>		氯苯	<u>270</u>	
<u>28</u>		1,2-二氯苯	<u>560</u>	
<u>29</u>		1,4-二氯苯	<u>20</u>	
<u>30</u>		乙苯	<u>28</u>	
<u>31</u>		苯乙烯	<u>1290</u>	
<u>32</u>		甲苯	<u>1200</u>	
<u>33</u>		间二甲苯+对二甲苯	<u>570</u>	
<u>34</u>		邻二甲苯	<u>640</u>	
<u>35</u>	半挥发性有机物	硝基苯	<u>76</u>	
<u>36</u>		苯胺	<u>260</u>	

<u>37</u>		<u>2-氯酚</u>	<u>2256</u>	
<u>38</u>		<u>苯并[a] 蒽</u>	<u>15</u>	
<u>39</u>		<u>苯并[a] 芘</u>	<u>1.5</u>	
<u>40</u>		<u>苯并[b] 荧蒽</u>	<u>15</u>	
<u>41</u>		<u>苯并[k] 荧蒽</u>	<u>151</u>	
<u>42</u>		<u>蒽</u>	<u>1293</u>	
<u>43</u>		<u>二苯并[a, h] 蒽</u>	<u>15</u>	
<u>44</u>		<u>茚并[1,2,,3-cd] 蒽</u>	<u>15</u>	
<u>45</u>		<u>萘</u>	<u>70</u>	
<u>46</u>	<u>多氯联苯、多溴联苯和二噁英类</u>	<u>二噁英类 (总毒性当量)</u>	<u>4×10^{-5}</u>	
<u>47</u>	<u>=</u>	<u>氯离子</u>	<u>=</u>	<u>=</u>
<u>48</u>	<u>=</u>	<u>硫酸盐</u>	<u>=</u>	<u>=</u>

4.4.6 监测结果及评价

(1) 土壤理化特性

项目系租用河南省格林沃特环保科技有限公司现有厂房和预留空地建设, 河南省格林沃特环保科技有限公司已于 2012 年 5 月 7 日至 22 日对厂区场地进行岩土工程勘察, 调查点位钻孔柱状图见第五章。项目所在厂区土壤理化特性调查见表 4-21 和表 4-22。

表 4-21 土壤理化特性调查表

<u>点号</u>		<u>T3 (厂区中心)</u>	<u>时间</u>	<u>2019-8-13</u>
<u>经度</u>		<u>112°42'00.35"</u>	<u>纬度</u>	<u>34°53'40.76"</u>
<u>现场记录</u>	<u>层次</u>	<u>0m~0.5m</u>	<u>0.5m~1.5m</u>	<u>1.5m~3.0m</u>
	<u>颜色</u>	<u>暗栗</u>	<u>暗栗</u>	<u>暗栗</u>
	<u>结构</u>	<u>团粒</u>	<u>块状</u>	<u>块状</u>
	<u>质地</u>	<u>轻壤土</u>	<u>轻壤土</u>	<u>轻壤土</u>
	<u>砂砾含量</u>	<u>5%</u>	<u>4%</u>	<u>2%</u>
	<u>其他异物</u>	<u>少量根系</u>	<u>少量根系</u>	<u>无</u>
<u>实验室</u>	<u>PH 值</u>	<u>/</u>	<u>/</u>	<u>/</u>

记录	阳离子交换量/(cmol/kg)	13.6	11.4	9.3
	氧化还原电位/(mv)	323	267	198
	饱和导水率/(cm/min)	0.0812	0.0639	0.0577
	土壤容重/(kg/m ³)	1257	962	650
	孔隙度(%)	38.4	27.7	19.4
注 1: 根据 7.3.2 确定要调查的理化特性并记录, 土壤环境生态影响型建设项目还应被调查植被、地下水位埋深、地下水溶解性总固体等。				
注 2: 点号为代表性监测点位。				

表 4-22 土壤理化特性调查表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 ^a
厂区中心 T3			<u>0m~0.5m: 耕土, 黄褐色, 可塑, 稍湿; 以耕植土为主</u>
			<u>0.5m~1.5m, 黄土状粉土; 黄褐色, 稍湿, 中密至稍密</u>
			<u>1.5m~3.0m: , 黄土状粉土; 黄褐色, 稍湿, 中密至稍密, 个别密实</u>
<u>注: 应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。</u>			
<u>^a 根据土壤分层情况描述土壤的理化特性。</u>			

表 4-23 土壤理化特性调查表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 ^a
厂区东北侧 T6			0m~0.5m: 耕土, 黄褐色, 可塑, 稍湿; 以耕植土为主
			0.5m~1.5m, 黄土状粉土; 黄褐色, 稍湿, 中密至稍密
			1.5m~3.0m: , 黄土状粉土; 黄褐色, 稍湿, 中密至稍密, 个别密实

注：应给出带标尺的土壤剖面照片及其景观照片。

^a根据土壤分层情况描述土壤的理化特性。

(2) 土壤监测结果

各点位土壤环境质量现状监测结果见表 4-24、4-25、4-26、4-27。

表 4-24 土壤环境质量现状监测结果（厂区范围内表层样点）

检出值 检测项目	取样名称	T1（厂区西北侧）	标准值	标准指数	超标率	最大超标倍数
		112°41'56.24"E；34°53'42.93"N				
		0m~0.2m				
氯离子, mg/kg		未检出	—	—	—	—
硫酸盐, mg/kg		未检出	—	—	—	—
砷, mg/kg		10.4	60	0.173	0	—
镉, mg/kg		0.030	65	4.6×10^{-4}	0	—
六价铬, mg/kg		未检出	5.7	0.014	0	—
铅, mg/kg		25.1	800	0.0314	0	—
汞, mg/kg		0.046	38	0.0012	0	—
镍, mg/kg		34.8	900	0.0387	0	—
铜, mg/kg		26.0	18000	0.0014	0	—
四氯化碳, mg/kg		未检出	2.8	0.0027	0	—
氯仿, mg/kg		未检出	0.9	0.0083	0	—
氯甲烷, mg/kg		未检出	37	3.5×10^{-4}	0	—
1,1-二氯乙烷, mg/kg		未检出	9	8.9×10^{-5}	0	—
1,2-二氯乙烷, mg/kg		未检出	5	1.3×10^{-5}	0	—
1,1-二氯乙烯, mg/kg		未检出	66	6.1×10^{-6}	0	—
顺-1,2-二氯乙烯, mg/kg		未检出	596	7.5×10^{-7}	0	—
反-1,2-二氯乙烯, mg/kg		未检出	54	8.3×10^{-6}	0	—
三氯甲烷, mg/kg		未检出	616	2.1×10^{-6}	0	—
1,2-二氯丙烷, mg/kg		未检出	5	3.8×10^{-4}	0	—
1,1,1,2-四氯乙烷, mg/kg		未检出	10	5×10^{-6}	0	—
1,1,2,2-四氯乙烷, mg/kg		未检出	6.8	2.1×10^{-6}	0	—
四氯乙烯, mg/kg		未检出	53	7.5×10^{-6}	0	—
1,1,1-三氯乙烷, mg/kg		未检出	840	6.5×10^{-7}	0	—
1,1,2-三氯乙烷, mg/kg		未检出	2.8	2.5×10^{-4}	0	—
三氯乙烯, mg/kg		未检出	2.8	1.6×10^{-4}	0	—
1,2,3-三氯丙烷, mg/kg		未检出	0.5	0.001	0	—

氯乙烯, mg/kg	未检出	0.43	0.0017	0	-
苯, mg/kg	未检出	4	2.0×10^{-4}	0	-
氯苯, mg/kg	未检出	270	2.0×10^{-6}	0	-
1,2-二氯苯, mg/kg	未检出	560	8.9×10^{-7}	0	-
1,4-二氯苯, mg/kg	未检出	20	3.0×10^{-5}	0	-
乙苯, mg/kg	未检出	28	2.1×10^{-5}	0	-
苯乙烯, mg/kg	未检出	1290	6.2×10^{-7}	0	-
甲苯, mg/kg	未检出	1200	8.3×10^{-7}	0	-
间二甲苯+对二甲苯, mg/kg	未检出	570	3.1×10^{-6}	0	-
邻二甲苯, mg/kg	未检出	640	1.0×10^{-7}	0	-
硝基苯, mg/kg	未检出	76	5.9×10^{-4}	0	-
苯胺, mg/kg	未检出	260	1.9×10^{-7}	0	-
2-氯酚, mg/kg	未检出	2256	6.6×10^{-9}	0	-
苯并[a]芘, mg/kg	未检出	15	5.6×10^{-6}	0	-
苯并[a]蒽, mg/kg	未检出	1.5	4.0×10^{-5}	0	-
苯并[b]荧蒽, mg/kg	未检出	15	5.6×10^{-6}	0	-
苯并[k]荧蒽, mg/kg	未检出	151	3.6×10^{-7}	0	-
蒽, mg/kg	未检出	1293	5.4×10^{-8}	0	-
二苯并[a,h]蒽, mg/kg	未检出	15	4.3×10^{-6}	0	-
茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	未检出	15	4.3×10^{-6}	0	-
萘, mg/kg	未检出	70	6.4×10^{-7}	0	-
取出名称 检出值 检测项目	T2 (厂区东南侧)	标准值	标准指数	超标率	最大超标倍数
	112°42'04.87"E; 34°53'38.00"N				
	0m~0.2m				
氯离子, mg/kg	未检出	-	-	-	-
硫酸盐, mg/kg	未检出	-	-	-	-
砷, mg/kg	10.6	60	0.1767	0	-
镉, mg/kg	0.041	65	6.3×10^{-4}	0	-
六价铬, mg/kg	未检出	5.7	0.014	0	-
铅, mg/kg	22.1	800	0.028	0	-
汞, mg/kg	0.021	38	5.5×10^{-4}	0	-
镍, mg/kg	33.5	900	0.0372	0	-
铜, mg/kg	26.5	18000	0.0015	0	-
四氯化碳, mg/kg	未检出	2.8	0.0027	0	-
氯仿, mg/kg	未检出	0.9	0.0083	0	-
氯甲烷, mg/kg	未检出	37	3.5×10^{-4}	0	-
1,1-二氯乙烷, mg/kg	未检出	9	8.9×10^{-5}	0	-
1,2-二氯乙烷, mg/kg	未检出	5	1.3×10^{-5}	0	-

<u>1,1-二氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>66</u>	<u>6.1×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>顺-1,2-二氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>596</u>	<u>7.5×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>反-1,2-二氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>54</u>	<u>8.3×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>二氯甲烷, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>616</u>	<u>2.1×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,2-二氯丙烷, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>5</u>	<u>3.8×10^{-4}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,1,1,2-四氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>10</u>	<u>5×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,1,2,2-四氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>6.8</u>	<u>2.1×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>四氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>53</u>	<u>7.5×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,1,1-三氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>840</u>	<u>6.5×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,1,2-三氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>2.8</u>	<u>2.5×10^{-4}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>三氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>2.8</u>	<u>1.6×10^{-4}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,2,3-三氯丙烷, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>0.5</u>	<u>0.001</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>氯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>0.43</u>	<u>0.0017</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>4</u>	<u>2.0×10^{-4}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>氯苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>270</u>	<u>2.0×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,2-二氯苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>560</u>	<u>8.9×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>1,4-二氯苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>20</u>	<u>3.0×10^{-5}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>乙苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>28</u>	<u>2.1×10^{-5}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>苯乙烯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>1290</u>	<u>6.2×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>甲苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>1200</u>	<u>8.3×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>间二甲苯+对二甲苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>570</u>	<u>3.1×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>邻二甲苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>640</u>	<u>1.0×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>硝基苯, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>76</u>	<u>5.9×10^{-4}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>苯胺, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>260</u>	<u>1.9×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>2-氯酚, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>2256</u>	<u>6.6×10^{-9}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>苯并[a]芘, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>15</u>	<u>5.6×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>苯并[a]蒽, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>1.5</u>	<u>4.0×10^{-5}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>苯并[b]荧蒽, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>15</u>	<u>5.6×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>苯并[k]荧蒽, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>151</u>	<u>3.6×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>蒽, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>1293</u>	<u>5.4×10^{-8}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>二苯并[a,h]蒽, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>15</u>	<u>4.3×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>15</u>	<u>4.3×10^{-6}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>
<u>萘, mg/kg</u>	<u>未检出</u>	<u>70</u>	<u>6.4×10^{-7}</u>	<u>0</u>	<u>=</u>

表 4-25 土壤环境监测结果表 (厂区外表层样点)

取样名称 检出值 检测项目	T8（西號村）	标准值	标准指数	超标率	最大超标倍数
	112°41'49.28"E； 34°53'55.04" N				
	0m~0.2m				
砷, mg/kg	10.7	60	0.178	0	—
镉, mg/kg	0.032	65	4.9×10^{-4}	0	—
六价铬, mg/kg	未检出	5.7	0.014	0	—
铅, mg/kg	25.9	800	0.032	0	—
汞, mg/kg	0.022	38	5.8×10^{-4}	0	—
镍, mg/kg	33.2	900	0.039	0	—
氯离子, mg/kg	未检出	—	—	—	—
硫酸盐, mg/kg	未检出	—	—	—	—
取样名称 检出值 检测项目	T9（贾庄村东侧）	标准值	标准指数	超标率	最大超标倍数
	112°42'04.67"E； 34°53'30.84" N				
	0m~0.2m				
砷, mg/kg	7.1	60	0.118	0	—
镉, mg/kg	0.037	65	5.7×10^{-4}	0	—
六价铬, mg/kg	未检出	5.7	0.014	0	—
铅, mg/kg	18.2	800	0.023	0	—
汞, mg/kg	0.048	38	0.0013	0	—
镍, mg/kg	25.6	900	0.028	0	—
氯离子, mg/kg	未检出	—	—	—	—
硫酸盐, mg/kg	102	—	—	—	—
取样名称 检出值 检测项目	T10（新庄村西侧）	标准值	标准指数	超标率	最大超标倍数
	112°42'13.92"E； 34°53'30.81" N				
	0m~0.2m				
砷, mg/kg	10.3	60	0.171	0	—
镉, mg/kg	0.039	65	6×10^{-4}	0	—
六价铬, mg/kg	未检出	5.7	0.014	0	—
铅, mg/kg	23.4	800	0.029	0	—
汞, mg/kg	0.049	38	0.0013	0	—
镍, mg/kg	32.9	900	0.0365	0	—
氯离子, mg/kg	52	—	—	—	—
硫酸盐, mg/kg	159	—	—	—	—
取样名称 检出值 检测项目	T11（韩庄村）	标准值	标准指数	超标率	最大超标倍数
	112°42'35.01"E； 34°54'01.65" N				
	0m~0.2m				
砷, mg/kg	9.1	60	0.151	0	—
镉, mg/kg	0.033	65	5.1×10^{-4}	0	—
六价铬, mg/kg	未检出	5.7	0.014	0	—
铅, mg/kg	26.0	800	0.0325	0	—
汞, mg/kg	0.023	38	6.1×10^{-4}	0	—
镍, mg/kg	32.9	900	0.0365	0	—
氯离子, mg/kg	46	—	—	—	—

硫酸盐, mg/kg	180	—	—	—	—

表 4-26 土壤环境二噁英类监测结果表 (表层样点)

检测点位	坐标	采样深度	检测项目	检测值	标准值	标准指数	超标率	最大超标倍数
T1（厂区西北）	112°41'56.24"E 34°53'42.93" N	0~0.2m	二噁英	0.46ngTEQ/ kg	4×10 ⁻⁵ mg/kg	0.0115	0	=
T2（厂区东南）	112°42'04.87"E 34°53'38.00" N	0~0.2m		0.32ngTEQ/ kg		0.008	0	=
T8（西虢村）	112°41'49.28"E 34°53'55.04" N	0~0.2m		0.83ngTEQ/ kg		0.021	0	=
T9（贾庄村）	112°42'04.67"E 34°53'30.84" N	0~0.2m		0.12ngTEQ/ kg		0.003	0	=
T10（新庄村）	112°42'13.92"E 34°53'30.81" N	0~0.2m		1.2ngTEQ/k g		0.03	0	=
T11（韩庄村）	112°42'35.01"E; 34°54'01.65"N	0~0.2m		0.37ngTEQ/ kg		0.092	0	=

表 4-27 土壤环境监测结果表 (厂区内柱状样点)

取出样名称 检出值 检测项目	T3（厂区中心）			标准 值	标准指数范 围	超 标 率	最大超 标倍数
	112°42'00.35" E； 34°53'40.76" N						
	0m~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3.0m				
砷，mg/kg	9.0	9.7	8.8	60	0.146~0.162	0	-
镉，mg/kg	0.044	0.017	0.038	65	0.00026~ 0.00068	0	-
六价铬，mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	0.014	0	-
铅，mg/kg	20.3	17.1	18.7	800	0.02~0.025	0	-
汞，mg/kg	0.034	0.019	0.016	38	0.0004~ 0.0009	0	-
镍，mg/kg	30.2	29.1	29.2	900	0.032~0.034	0	-
氯离子，mg/kg	89	25	68	-	-	-	-
硫酸盐，mg/kg	125	82.2	65.6	-	-	-	-
取出样名称 检出值	T4（厂区东侧）			标准 值	标准指数范 围	超 标	最大超 标倍数
	112°41'58.24" E； 34°53'41.56" N						

检测项目	0m~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3.0m			率	
砷, mg/kg	9.6	10.2	9.5	60	0.158~0.17	0	±
镉, mg/kg	0.036	0.045	0.026	65	0.0004~ 0.0007	0	±
六价铬, mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	0.014	0	±
铅, mg/kg	20.6	23.6	20.2	800	0.025~0.029	0	±
汞, mg/kg	0.011	0.015	0.037	38	0.00029~ 0.00097	0	±
镍, mg/kg	30.7	34.8	30.6	900	0.034~0.039	0	±
氯离子, mg/kg	152	未检出	106	±	±	±	±
硫酸盐, mg/kg	108	未检出	81.1	±	±	±	±
取样名称 检出值 检测项目	T5（厂区西侧）			标准 值	标准指数范 围	超 标 率	最大超 标倍数
	112°41'59.20" E; 34°53'42.63" N						
	0m~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3.0m				
砷, mg/kg	10.0	10.1	8.9	60	0.148~0.168	0	±
镉, mg/kg	0.035	0.043	0.035	65	0.00054~ 0.00066	0	±
六价铬, mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	0.014	0	±
铅, mg/kg	21.2	24.1	18.7	800	0.023~0.03	0	±
汞, mg/kg	0.059	0.028	0.026	38	0.00068~ 0.0016	0	±
镍, mg/kg	30.5	31.8	29.1	900	0.032~0.035	0	±
氯离子, mg/kg	135	43	104	±	±	±	±
硫酸盐, mg/kg	72.5	未检出	113	±	±	±	±
取样名称 检出值 检测项目	T6（厂区东北）			标准 值	标准指数范 围	超 标 率	最大超 标倍数
	112°42'05.20"E; 34°53'47.46"N						
	0m~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3.0m				
砷, mg/kg	9.3	9.2	9.2	60	0.153~0.155	0	±
镉, mg/kg	0.047	0.045	0.040	65	0.0006~ 0.0007	0	±
六价铬, mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	0.014	0	±
铅, mg/kg	20.5	18.6	18.4	800	0.023~0.026	0	±

汞, mg/kg	0.031	0.025	0.028	38	0.0006~ 0.0008	0	-
镍, mg/kg	31.3	30.5	30.4	900	0.034~0.035	0	-
氯离子, mg/kg	未检出	27	未检出	-	-	-	-
硫酸盐, mg/kg	未检出	36.2	未检出	-	-	-	-
取样名称 检出值 检测项目	T7（厂区南侧）			标准 值	标准指数范 围	超 标 率	最大超 标倍数
	112°42'04.94" E; 34°53'44.78" N						
	0m~0.5m	0.5m~1.5m	1.5m~3.0m				
砷, mg/kg	9.5	10.1	10.1	60	0.158~0.168	0	-
镉, mg/kg	0.039	0.036	0.034	65	0.0005~ 0.0006	0	-
六价铬, mg/kg	未检出	未检出	未检出	5.7	0.014	0	-
铅, mg/kg	17.2	19.6	19.4	800	0.021~0.025	0	-
汞, mg/kg	0.015	0.011	0.029	38	0.00029~ 0.00076	0	-
镍, mg/kg	29.4	29.9	28.6	900	0.032~0.033	0	-
氯离子, mg/kg	未检出	未检出	未检出	-	-	-	-
硫酸盐, mg/kg	24.8	23.4	未检出	-	-	-	-

由表 4-24 至表 4-27 可以看出, 项目 T1、T2 土壤监测点各基本监测因子和特征因子等均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值的相关标准要求; T3、T4、T5、T6、T7、等土壤监测点特征因子砷、镉、六价铬、铅、汞、镍等均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值的相关标准要求; T1、T2、T8、T9、T10、T11 土壤监测点特征因子二噁英能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值的相关标准要求。

(3) 分析与评价

由上述土壤监测结果表明, 项目所在厂区范围内及厂区范围外的土壤监测点的各项土壤监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值的标准要求。目前, 项目场地内及周边土壤环

境质量现状较好，项目所在土地在现有开发利用方式条件下，各污染对人体健康的风险较小。

4.5 声环境质量现状监测与评价

4.5.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点位布设

在项目厂界外四周 1m 处共布设 4 个监测点。具体监测点位见附图二

(2) 监测时间及频率

河南和阳环境科技有限公司于 2018 年 10 月 11 日-12 日昼间和夜间进行监测，每天昼夜间各监测一次。

(3) 监测方法

声环境质量现状监测按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关要求进行监测。

4.5.2 声环境质量现状监测结果与评价

根据孟州市环保局对本次评价执行标准的意见，本次评价中声环境质量现状评价标准采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

(1) 评价方法

本次评价采用等效声级法，即用各监测点的等效声级值与评价标准相对照，得出声环境质量现状评价结果。

(2) 监测结果与评价

本次评价声环境质量现状监测结果见表 4-27。

表 4-27 声环境现状监测结果一览表 单位：dB(A)

编号	点位	监测日期	昼间 Leq	标准值	夜间 Leq	标准值
1#	东厂界	2018.10.11	52.8	65	44.2	55
		2018.10.12	52.7		43.2	
2#	南厂界	2018.10.11	51.4		43.9	
		2018.10.12	51.3		44.6	
3#	西厂界	2018.10.11	51.9		44.0	
		2018.10.12	51.6		43.9	
4#	北厂界	2018.10.11	52.4		43.9	

		2018.10.12	52.7		44.5	

由表 4-18 可知，四厂界声环境昼、夜间等效声级值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，项目厂址周边声环境质量较好。

4.6 评价区域环境质量现状评价结论

4.6.1 环境空气质量现状评价小结

综上所述，项目所在区域环境空气属于不达标区。本次评价对 HCl、Cl₂、NH₃、硫酸雾、非甲烷总烃、铬、汞、砷、铅、镉、二噁英等共 12 项进行了补充监测。补充监测期间，HCl、Cl₂、NH₃ 和硫酸雾等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的相关浓度标准要求，非甲烷总烃监测数据均能满足《大气污染物综合排放标准详解》相关浓度标准要求。铅、镉汞砷及六价铬监测数据均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）标准要求；二噁英监测数据能够满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

焦作市区域环境空气质量超标主要原因如下：区域产业结构和布局的不合理以及扩散条件差带来的环境问题突出；大气面源污染问题突出；挥发性有机物污染较重；环境基础设施建设总体滞后，集中供热、供气覆盖率偏低，部分村庄能源仍以燃烧散煤为主。

根据《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划》（2018—2020 年），焦作市拟重点做好产业结构优化、能源结构优化、运输结构优化、扬尘污染防治、重污染天气应急、环境监控及管理六大攻坚战役，持续改善环境空气质量。2020 年度目标：全市 PM_{2.5}（细颗粒物）年均浓度达到 60 微克/立方米以下，PM₁₀（可吸入颗粒物）年均浓度达到 103 微克/立方米以下，全年优良天数达到 223 天以上。其中温县 PM_{2.5}（细颗粒物）年均浓度达到 58 微克/立方米以下，PM₁₀（可吸入颗粒物）年均浓度达到 99 微克/立方米以下，全年优良天数达到 235 天以上。

4.6.2 地表水环境质量现状评价小结

评价区域地面水监测断面，滩区涝河石井桥断面 COD、氨氮均超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求。

分析超标的原因主要为滩区涝河为孟州市境内的主要纳污河流，沿途接纳孟州市

产业集聚区工业废水和生活污水，且上游无来水，水体自净能力较差，再加上沿途村庄生活污水及农田面源径流未经处理直接排入滩区涝河，致使 COD、NH₃-N 浓度超标。

结合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，规划对至孟州市第二污水处理厂提出整治要求，一方面尽快完成污水处理厂扩建工程，满足集聚区废水处理需求，另一方面尽快启动孟州市第二污水处理厂尾水人工湿地项目的建设，降低集聚区污水处理厂排水对地表水的影响。同时，对入驻企业提出要求，要求入驻企业采取节约用水措施，各入驻企业要建设中水回用系统，提高水的重复利用率。另外，对农村生活污水综合整治提出建议，采取合理调整畜禽养殖禁养、限养范围等措施，村庄生活污水和农田面源径流对水环境的影响。采取措施后，有助于改善滩区涝河水质，提升纳污水体的环境容量。

4.6.3 地下水环境质量现状评价小结

项目所在区域地下水监测井位 pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、镍、钒、钛等监测因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，项目所在区域地下水环境质量现状较好。

4.6.4 土壤环境质量现状评价小结

由上述土壤监测结果表明，项目所在厂区范围内及厂区范围外的土壤监测点的各项土壤监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的标准要求。目前，项目场地内及周边土壤环境质量现状较好，项目所在土地在现有开发利用方式条件下，各污染对人体健康的风险较小。

4.6.5 声环境质量现状评价小结

项目东、西、南、北四厂界昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。区域声环境质量良好。

第五章 施工期环境影响分析

5.1 施工期水环境影响分析及防治措施

5.1.1 施工期水环境影响分析

施工期废水主要是来自暴雨的地表径流、浅层地下水、施工废水及施工人员的生活污水。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和清洗水；生活污水包括施工人员的洗手、厕所冲刷水；地下水主要指开挖断面含水地层的排水；暴雨地表径流因冲刷浮土、建筑砂石、弃土等，将会夹带大量泥沙。

（1）生活污水

根据建设单位提供资料，施工期不设置生活区，施工人员统一由厂区现有餐厅和宿舍统一食宿；施工期工人生活废水为洗手废水、卫生间废水。施工期生活用水按人均用水定额50L/d，排放系数0.8计，现场施工人员为50人/d的情况下，施工人员生活污水排放量为2.0m³/d，主要是粪便污水，利用化粪池处理后经集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进一步处理后排放，不会对当地水环境造成大的影响。

（2）施工废水

施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等。项目施工生产废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水悬浮物浓度约为500mg/L-2000mg/L，pH 值9~12。施工过程中设备、工具清洗等产生的废水量小，主要污染物为悬浮物和石油类。在施工区分区设置沉淀池处理后的废水可用于工具清洗和养护，项目的场地较大，沉淀废水可回用于施工过程和场地洒水抑尘。

（3）地表径流

项目施工工期时间不长，施工过程中会遇见雨水天气，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物。区域内由自然降雨产生的地表径流经区域内临时排水渠引入所建的沉淀池，经沉淀处理后回用于施工过程，对周边地表水环境产生的影响较小。

5.1.2 施工期水污染防治措施

为了防止建筑施工对周围水体产生的污染，建设单位应要求本项目的建筑施工单位严格采取以下措施，减少污染现象的发生。

（1）生活污水

施工人员产生的生活污水经化粪池预处理后，经集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进一步处理后排放，达标后外排，不会对当地水环境造成大的影响。

(2) 施工废水

施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水、运输车辆冲洗废水等，主要污染物为悬浮物和石油类。在施工区分区设置沉淀池处理后的废水可用于工具清洗和养护，项目的场地较大，沉淀废水可回用于施工过程和场地洒水抑尘，不外排。

(3) 地表径流

①建设导流沟

施工单位应严格执行建设工程施工场地文明施工及环境管理有关规定，在施工场地建设临时导流沟，将暴雨径流引至雨水管网排放，避免雨水横流现象。对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场。

②设置沉砂池

在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后排放。

(4) 其他

①在施工场地设置循环水池，将设备冷却水降温后循环使用，以节约用水。

②在施工场地建设临时蓄水池，将开挖基础产生的地下排水收集储存，并回用于施工场地裸地和临时堆方的洒水抑尘。

③为了防范水体石油污染现象的发生，定时清洁建筑施工机械表面不必要的润滑油及其它油污，尽量减小建筑施工机械设备与水体的直接接触；对废弃的用油应妥善处置；加强施工机械设备的维修保养，避免施工机械在施工过程中燃料用油跑、冒、滴、漏现象的发生。只要加强管理、科学施工，拟建项目建筑施工过程中产生的石油类污染是可以得到控制的。

④对建设施工过程中产生的固体废物，应加强管理，严禁这些固体废物进入水体，对水体产生污染。

本项目土建施工量较小，采取上述措施后，加强施工期环境管理，可以有效地做好施工污水的防治，减轻对水环境的影响，不会对施工场地周围水体的水环境质量产生明显不良影响，而且施工废水将随着建设施工的结束而停止，这种影响持续的时间是短期的。

5.2 施工期环境空气影响分析及防治措施

5.2.1 施工期环境空气影响分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工开挖及运输车辆、施工通道扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程以及开挖弃土的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

（1）施工扬尘

施工期间对大气环境影响最主要的是粉尘。干燥地表的开挖和钻孔产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆砌过程中，在风力较大时，会产生粉尘扬起；而装卸和运输过程中，会造成部分粉尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；开挖的回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也必然引起洒落及飞扬。根据分析，影响施工扬尘产生量的因素主要有：

①土壤或建筑材料的含水量，含水量高的材料不易飞扬；

②土壤或建筑材料的粒径大小，颗粒粒径越大，越不易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为：>0.1mm 的占76%，粒径在0.05~0.10mm 的占15%，粒径在0.03~0.05mm 的占5%，粒径<0.03mm 的占4%。在没有风力的作用下，粒径小于0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为3~5m/s 时，粒径为0.015~0.030mm的颗粒物会被风吹扬；

③气候条件。风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于3m/s 时，就会有风扬尘产生；

④运输车辆和施工机械行驶速度。行驶速度越快，扬尘产生量越大。

通常，土方施工扬尘的产生量可按下式进行估算：

$$Q = \sum_{i=1}^m K_i \cdot P_i \cdot [1 + (U - U_0)^n] \cdot D^{-1} \cdot e^{-c(W - W_0)}$$

式中：Q——挖填土施工的扬尘量，g/h；

K_i ——i 等级粒径土壤组分的飞扬系数；

P_i ——i 等级粒径组分在土壤中的含量；

T——土方工程量，t/h；

U——风速，m/s，当风速小于扬尘启动风速时，取启动风速 U_0 ；

U_0 ——i 等级粒径土壤颗粒的扬尘启动风速，m/s；

n——风速指数；

D——土壤密度；

C——常数；

W₀——标准土壤含水率；

W——土壤含水率；

m——土壤粒径等级数。

经计算，可以得到施工期扬尘产生量，具体结果详见表5-1。

表 5-1 施工期土方施工扬尘产生量

施工阶段	产生源	产生量 (g/m ³ 土方)		
		风速≤3m/s	风速 3~5m/s	风速 5~8m/s
地基处理	填土方工作面风扬尘	4	4~48	48~180

在混凝土的制备过程中，加料和加水是同时进行的，由于喷水的抑尘作用，加料时的扬尘产生量很小，扬尘主要产生于粉末状物料上料过程中，产生系数为1t 混凝土产生1.5kg 扬尘，粒径小于10μm 的尘占扬尘总量的28%，尘中SiO₂的含量为18~23%。

(2) 施工机械及运输车辆排放尾气污染物

尾气污染的产生主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中机械性能、作业方式因素的影响最大。

运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生的污染最为严重。经调查，在一般气象条件下，平均风速2.7m/s 时，建筑工地的NO_x、CO 和烃类物质的浓度为其上风向的5.4~6 倍，其中NO_x、CO 和烃类物质的影响范围在其下风向可达100m，影响范围内NO_x、CO 和烃类物质的浓度均值分别为0.216mg/m³、10.03mg/m³ 和1.05mg/m³。NO_x、CO 是《环境空气质量标准》中二级标准的2.2倍和2.5 倍，烃类物质不超标（我国无该污染物的质量标准，参照以色列国家标准2.0mg/m³）。当有围栏时，在同等气象条件下，其影响距离可缩短30%，即影响范围为70m。距离项目厂界最近的敏感点为西侧的西虢村，距离为85m，可见其受项目影响较小。

本工程所在地区风速相对较小，只有在大风及干燥天气施工，施工现场及其下风向将有NO_x、CO 和烃类物质存在，其影响范围预计不大。

5.2.2 施工期环境空气污染防治措施

为有效防治本项目工程施工可能产生的环境空气污染，建议采取以下防护措施：

(1) 封闭施工

施工边界围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时围挡可以阻挡一部分扬尘进入周围环境，对抑制施工期扬尘的散逸十分必要。

施工的围蔽设施应按照珠海市文明施工和城市管理相关要求建设，但高度不应小于2m。针对现有建筑物的拆除，采取防尘网进行围避，并对工地采取洒水等防尘措施。

(2) 洒水降尘

施工在开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土、施工便道等应定期进行清扫和洒水（每2~4 小时洒水1次），保持道路表面清洁和湿润。洒水对小范围施工裸土自然扬尘有一定的抑制效果，且简单易行。大面积裸土洒水需要专门人员和设备。土质道路洒水压尘效果的关键是控制好洒水量和经常有人维护。

(3) 交通扬尘控制

①原辅材料、土壤运输车辆采取密闭措施，装载时不宜过满，保证运输过程中不散落，规划好运输车辆行走线路及时间，尽量缩短在繁华区以及居民住宅区等敏感地区的行驶路程；

②经常清洗运输车辆轮胎及底盘泥土，避免车辆将土带至市政道路上，对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘；

③在场址内及周围运输车辆主要行径路线及进出口洒水压尘，减少地面粉尘随车流及风力扰动而扬起的粉尘量。

(4) 施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

(5) 施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面或植被。

(6) 不得在施工场地进行混凝土搅拌作业，应使用预拌混凝土。

5.3 施工期环境噪声影响分析及防治措施

5.3.1 施工期环境噪声影响分析

根据对建筑施工噪声的分类和主要噪声源的分析，可以看出建筑施工噪声源虽较多，但从其声功率和工作时间来看，需要控制的各阶段的主要机械噪声源如表5.3-1所示。

表 5-2 施工期主要噪声源强单位：dB（A）

<u>施工阶段</u>	<u>施工机械名称</u>	<u>声级值 dB(A)</u>	<u>声源性质</u>
<u>基础施工阶段</u>	<u>打桩机</u>	<u>100~110</u>	<u>间歇性源</u>

	空压机	90~95	间歇性源
土建阶段	推土机	90~95	间歇性源
	挖掘机	90~95	间歇性源
	装载机	90~95	间歇性源
	推土机	90~95	间歇性源
	各种车辆	80~95	间歇性源
结构施工阶段	振捣棒	69~81	间歇性源
	卷扬机	68~79	间歇性源
	电锯	72~93	间歇性源
	塔吊	76~95	间歇性源
设备安装调试阶段	压缩机	75~86	间歇性源
	气动扳手	82~88	间歇性源
	塔吊	76~95	间歇性源
	锯床	72~93	间歇性源

(1) 预测模式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，根据《环境影响评价技术导则声环境》对本项目施工噪声不同距离处的等效声级进行预测，即：

$$Lp_{A(r)} = Lp_{A(r_0)} - (A_{div} + A_{bar} + A_{atm} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中：LpA(r0)—参考点 r0 处的 A 计权声压级，dB；

A_{div}—几何发散引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{bar}—遮挡物引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{atm}—空气吸收引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{gr}—地面效应引起的 A 计权声衰减，dB；

A_{misc}—其他方面引起的 A 计权声衰减，dB。

根据项目情况，本评价考虑几何发散及遮挡物引起的衰减。

$$A_{div} = 20 \lg(r / r_0)$$

项目施工工地场界设有 2.5m 高施工围墙，对于项目内施工机械，该围墙可视为无限长声屏障，采用下述公式对其声衰减量进行计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} \right]$$

根据评价技术导则，采用如下公式对噪声贡献值进行预测：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_t t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

项目进入装修阶段，部分噪声为室内声源，以下式对室内声源进行等效：

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

式中： L_{p1} ——声源室内声压级，dB(A)；

L_{p2} ——等效室外声压级，dB(A)；

TL ——隔墙（窗）倍频带的隔声量，dB。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）采用如下公式对关心点声环境质量进行预测。

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

式中： L_{eq} ——预测点预测等效声级，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景声级值，dB(A)。

2、评价标准

工程建设期间的噪声评价标准采用《建筑施工场界噪声标准》（GB12523-2011），该标准针对施工作业场界昼、夜间噪声排放限值为：昼间≤70dB（A）；夜间≤55dB（A）。

3、预测结果及评价

根据项目地块施工特点，将整个施工阶段进行划分。各施工阶段所涉及典型设备及其噪声情况如表5-2 所示。假设施工设备与施工厂界距离均为5m，各施工阶段所涉及设备同时运用，根据上述预测模型，各施工阶段采用的主要施工机械在周围环境的噪声贡献值见表5-3。

表 5-3 主要施工机械噪声贡献值预测结果单位：dB(A)

工段	主要工程机械	源强	施工厂界不同距离处噪声贡献值				
			5m	10m	30m	55m	60m
基础施工阶	打桩机	110	71	57	50	45	44

段	空压机	95	66	52	45	40	39
土建阶段	推土机	95	74.9	71	59	44	44
结构施工阶段	振捣棒	81	58	54	47	42	41
	卷扬机	93	70	66	59	54	53
	电锯	79	56	52	45	40	39
	塔吊	95	72	68	61	46	55
设备安装调试阶段	压缩机	86	57	43	36	31	30
	气动扳手	88	49	45	38	33	32
	塔吊	93	54	50.47	43	38	37

根据上述计算，施工机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的情况出现在距声源10m 范围内，夜间施工噪声超标情况大于60m 范围内。施工噪声特别是夜间的施工噪声对环境的影响是较大的。但本项目周边100米范围内无环境敏感点，本项目施工对周边敏感点产生的噪声影响较小。

5.3.2 施工期噪声影响防治措施

为了避免拟建项目施工期间噪声的超标和扰民现象出现，建议采取以下措施：

（1）在施工开始前，建设单位要制定包括噪声污染控制在内的“施工期环境保护方案”，并上报环境保护行政主管部门备案。

（2）在距施工场界较近的居民点张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争取取得谅解。

（3）尽量选用低噪声系列工程机械设备。

（4）合理布置高噪声的施工设备，大于80dB（A）的施工设备最好将其布置在远离拟建项目周边村庄场地。

（5）在有市电供给的情况下禁止使用柴油发电机组。

（6）在施工场地边界建设临时围墙，围墙高度2m、厚24cm 的砖质墙。

（7）对较高噪声值的固定设备，应建设隔声间或声屏障。

（8）严禁在早7 点以前，中午12-14 点，晚21 点以后启动强噪声施工设备。

采取上述措施后，可有效地降低施工噪声，保证施工场界噪声达标以及避免对声环境敏感点的扰民现象发生。

5.4 施工期固体废物影响分析及防治措施

5.4.1 施工期固体废物影响分析

施工垃圾主要来自施工所产生的建筑垃圾和施工队伍生活产生的生活垃圾。施工期间将

有一定数量的废弃建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。

1、生活垃圾

在本项目施工期间，施工人员工作将产生一定数量的生活垃圾。本项目施工期间施工人员的生活垃圾以1kg/（d·人）计算，施工人员约50 人，预计将产生约50kg/d 生活垃圾。

2、建筑垃圾

根据类比同类项目施工场地，建筑垃圾产生量一般在0.5~1.0kg/m² 范围内，本项目总建筑面积为77961m²，按照0.5kg/m² 计算，则本项目建筑垃圾产生量为39t。建筑垃圾主要成份为：废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、塑料泡沫、碎玻璃、废金属、废瓷砖等。

根据以上分析，本项目施工期间的固体废物中没有出现《国家危险废物名录》中的危险废物，但所产生的固体废弃物如不进行妥善的处理，则会阻碍交通，污染环境。在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途撒漏泥土，污染街道和公路，影响市容和交通，并将对水域和陆域环境造成不可忽视的影响。

在施工和建设中的废弃建材，如废弃的金属、木材、竹子等，如不收集处理，会使工地上施工后杂乱不堪，施工中多余的泥土如不处理，则会造成水土流失。

在运营期中，施工作业工人的生活垃圾，如不收集处理，会造成河流的污染，严重影响景观和卫生，而且固体废弃物沉入水底，会造成河流底质污染，垃圾在水中浸泡，会产生有害物质，使水生生态遭受破坏。

固体废弃物的处理方式，对于场地施工中挖起的泥土，要尽可能回填。在挖土时，表层土和底层土要分别堆放，回填时，先填底层土，后填表层土，以保持表层土的肥力。不能回填的余泥和弃土石方，如采取就地方便堆放的形式，将会发生较大的水土流失现象，所以要根据饶平县对于余泥渣土的管理规定，在指定的区域堆填，以免造成水土流失，这样就对周围的环境影响较小。

生活垃圾由环卫部门进行统一收集处理，只要加强管理，采取切实可行的措施，这些废弃物不会给环境带来危害。

5.4.2 施工期固体废物影响防治措施

施工人员的生活垃圾要及时清扫，并送往指定地点堆放。施工区设一支清洁队，配置封闭式垃圾运输车、清扫车、垃圾桶等。垃圾桶应放在避雨、通风、生活与交通便利处。固废应根据其性质尽可能分类堆放和收集有关的固废，有些可以回收的送废品回收公司，有些送

填埋场处理。

土石方的抛弃：承包商在施工过程中，应按照挖填结合、相互平衡的原则，堆土不得形成陆地土山，不得影响景观，应及时运走。堆土应不影响公路交通，不增加水中悬移质数量。产生的多余土石方应运到事先由项目业主和有关管理部门批准的地方抛弃。施工中多余土石方的抛弃地的选择应距离施工场地较近以减少所需的新建道路和来回的运输。另外还需减少对优质农田的占用，抛弃物存放地具有良好的稳定性。

施工单位必须严格执行余泥渣土排放管理的有关规定，按规定办理好余泥渣土排放手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定得时间内，按指定路段行驶。建筑垃圾必须严格按照《城市建筑垃圾管理规定》的要求，不得混入生活垃圾中，也不得将危险废物混入建筑材料中处置。

废物的管理：必需有一个废物的管理计划。该计划应包括抛弃方案的执行计划、废物控制的报告程序和报告格式、维护程序等。

此外，根据其他建设项目施工期间的经验，为减少弃土在堆放和运输过程中对环境的影响，建议结合本项目施工的特点，采取如下适当措施：

①尽量保留沿线树木与植被，防止施工期间暴雨冲刷而使泥砂流入河涌或下水道。

②对施工产生的余泥、废弃材料等应尽可能利用或就地回填，或及时找到其他需回填的工地，一方面可解决某些工地的填土，另一方面可解决本工地的余泥堆放出路。对不能找到回填工地的余泥，要申报有关管理部门，及时运走，堆放到合适的地方。

③若开挖后不能及时铺砂垫层，则沟底20厘米土应暂不开挖，以免被水泡软土基。

5.5 施工期地下水环境影响分析及防治措施

项目施工中为提高土体的防渗性能和增强土体的强度所进行的化学注浆，可能引起地下水的化学污染；施工产生的废水（洞内漏水、洗刷水、排水）、废浆以及施工机械漏油等，也将影响到地下水质；项目拟设1个污泥暂存区（有3个地下储池，长为90m，宽23m，深3.5m），开挖时，可能对地下水环境（地下水流场）产生局部影响。相比而言，项目工程施工期间对地下水环境产生的影响是局部范围内的，在一个较长的时间内是能够得到缓解的。

为减轻施工中的地下水污染情况，应尽量采用污染小的建筑材料、化学浆液；施工污水、废浆和生活污水不能直接随意排放，应在施工场地设置临时沉淀池、隔油池等预处理设施，处理后回用于工地洒水或外运处理；建筑垃圾应及时处理，防止污染地下水；沉淀池、隔油

池、污泥暂存区等可以通过修建防渗层、防渗墙或防渗帷幕等方法，以防止污染物外泄。通过以上措施防治后，项目工程施工不会对地下水水质造成明显影响。排的地下水，若有剩余，可经沉淀池沉淀处理后，排入雨水沟或污水管道。

第六章 环境影响预测与评价

6.1 环境空气质量影响预测及评价

6.1.1 评价区域气象条件

6.1.1.1 气候条件特征

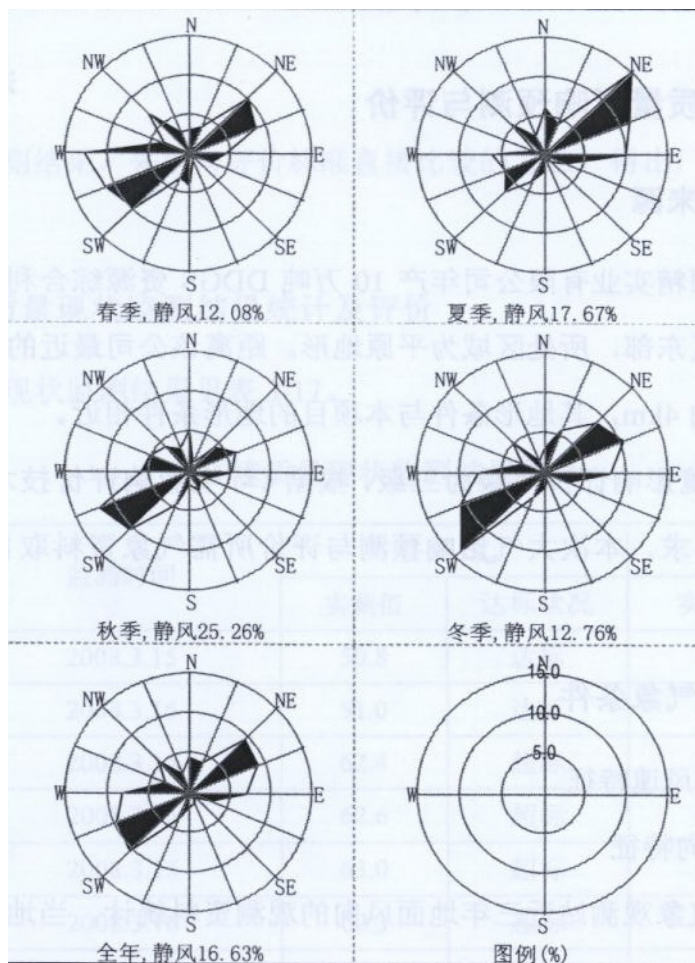
孟州市属于暖温带大陆性季风气候，属半湿润半干旱气候区。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季日照较长，冬季寒冷少雨。历年平均降水量 549mm，最多年份 1014.3mm，最少年份 340.4mm；年平均蒸发量 1630.9mm；最大积雪厚度 29.0mm；年平均日照时数 2491.1 小时/年，年平均太阳辐射总量 122.3kCal/cm²，年平均无霜期 209.8 天；年平均气温 14.6℃，极端最高气温 42.1℃，极端最低气温-17.6℃；冻土层厚度 31cm；年最多风向为西南风，年平均风速为 2.3m/s。

6.1.1.2 地面风向风速特征

（1）地面风向特征根据孟州市气象观测站 2017 年地面风向的观测资料统计，当地全年及各季节风向频率见表 6-1，风向频率玫瑰图见图 6-1。

表 6-1 孟州市全年及各季节风向频率（%）

时间\风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	3.02	3.85	10.16	8.52	4.40	2.75	0.27	0.82	3.85	3.30	9.62	10.99	12.64	3.57	7.14	3.02	12.08
夏	5.98	4.35	14.67	11.14	9.78	2.72	1.09	0.27	1.90	3.53	6.52	4.89	6.25	1.36	5.43	2.45	17.67
秋	4.95	1.10	4.40	6.04	4.95	2.20	1.65	2.47	1.65	4.40	10.44	11.81	6.04	5.22	4.40	3.02	25.26
冬	3.06	5.83	8.61	10.28	8.06	3.06	0.00	1.11	1.94	3.33	13.89	10.56	7.78	2.78	5.28	1.67	12.76
全年	4.32	5.11	9.25	8.84	6.85	2.74	0.75	1.30	1.99	3.63	10.27	9.73	8.15	3.29	5.55	2.60	16.63



由表 6-1 和图 6-1 可知：**图 6-1 风向频率玫瑰图**

●孟州市全年主导风向为 SW，所占频率为 10.27%；全年静风频率为 16.63%，以秋季的静风频率最大，为 25.26%；

●就各季节而言，春季主导风向为 W 风，所占频率为 12.64%；夏季主导风向为 NE 风，所占频率为 14.67%；秋季主导风向为 WSW 风，所占频率为 11.81%；冬季主导风向为 SW 风，所占频率为 13.89%；

●按扇形方位统计，全年 SW~W 风向累计频率最大，为 28.15%，其次为 NE~E，累计频率 24.94%。因此，SW~W 风最多，NE~E 见效之构成了孟州市风向的基本格局。

(2) 地面风速特征

对风速按不同情况，将全年及各月平均风速、各季节平均风速、各风向平均风速、全年及各季节不同风速级别出现频率分别进行统计，统计结果见表 6-2~表 6-5。

表 6-2 全年及各月平均风速 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	2.5	2.9	2.8	2.6	2.5	2.6	2.1	1.6	2.0	1.7	1.9	2.0	2.3

表 6-3 各季节平均风速 单位: m/s

时间	春季	夏季	秋季	冬季
风速	2.6	2.1	1.9	2.4

表 6-4 各风向平均风速 单位: m/s

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
风速	1.8	1.9	2.3	3.0	3.8	2.8	1.9	1.8	1.8	2.2	2.6	3.1	3.9	2.5	2.0	2.3

表 6-5 全年及各季节不同风速级别出现频率 单位: m/s

时 间 \ 风 速 档 (m/s)	≤0.5	0.6-1.0	1.1-1.5	1.6-2.3	2.6-3.0	≥3.0
春季	11.35	0	12.43	28.24	1.01	46.97
夏季	17.66	0	15.47	33.12	0.53	33.22
秋季	22.28	0	16.08	32.31	1.85	27.48
冬季	25.28	0	16.38	32.29	0.57	25.48
全年	19.54	0	17.35	31.13	0.07	31.91

由表 6-2~表 6-5 可知:

该地年平均风速 2.3m/s; 全年中 2 月份平均风速最大, 为 2.9m/s; 8 月份平均风速最小, 为 1.6m/s。

就季节而言, 春季平均风速最大, 为 2.6m/s; 秋季平均风速最小, 为 1.9m/s。就风速条件而言, 风速越大, 对污染物的输送扩散越为有利, 相应将会降低地面的污染浓度, 反之, 不利于污染物的扩散。因此, 该地春季的风速扩散条件最好, 秋季最不利于污染物的扩散。

各风向平均风速中, 以 W 风最大, 平均风速为 3.9m/s; 其次是 E 风, 平均风速均为 3.8m/s。由全年风向频率及各风向平均条件可知, 孟州市全年高风频对应大风速, 有利于当地污染物的扩散。

全年 $\geq 3.0\text{m/s}$ 风速的频率最多，所占频率为 31.91%，其次为 1.6-2.3m/s 范围内的风速，所占频率为 31.13%；就季节而言，春夏季以 $\geq 3.0\text{m/s}$ 的风速为主，所占频率分别为 46.97%、33.22%，秋冬季以 1.6-2.3m/s 的风速为主，所占频率分别为 32.31%、32.29%。因此，相对风速条件而言，孟州市春夏季污染物扩散条件比秋冬季较好。

6.1.1.2 污染系数

污染系数综合反映风向、风速对某一方位的影响程度，污染系数越大，该风向下风向受污染的机率就越大，反之就越小。由气象资料统计分析全年各方位污染系数见表 6-6。

表 6-6 全年各方位污染系数统计结果 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
污染系数	7.21	6.64	12.57	8.93	5.59	2.97	1.21	2.23	3.29	5.18	11.99	9.73	6.50	5.11	8.35	3.49

由表 6-6 可知：各风向方位中，NE 风时的污染系数最大，为 12.57%，在此风向的下风向受污染的几率较大；其次为 SW 风，污染系数为 11.99%；就扇形方位而言，污染系数以 S-SW 扇形方位最多，占 28.22%；其次为 NNE-ENE，占 28.14%。

6.1.2 大气影响预测与评价

6.1.2.1 预测周期

本项目选取 2018 年作为评价基准年，即为预测周期，预测时段取连续一年。

6.1.2.2 预测因子

根据工程实际及排污特征，选取颗粒物、SO₂、NO₂、NH₃、非甲烷总烃、HCL、CL₂、硫酸雾、二噁英等作为评价因子。

6.1.2.3 评价标准

本次环境空气质量评价过程中，颗粒物、SO₂、NO₂ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 二级标准。NH₃、HCL、CL₂、硫酸雾依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行。NH₃ 厂界浓度预测评价执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界标准值。HCL、CL₂、硫酸雾厂界浓度预测评价执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）中厂界标准值。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》和河南省《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）

相关标准执行，二噁英参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。项目各评价因子评价标准执行情况详见表 6-7。

表 6-7 环境空气质量评价标准一览表

评价因子	项目	标准	执行标准
PM _{2.5}	日均值	75µg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 1 二级标准
PM ₁₀	日均值	150µg/m ³	
SO ₂	年平均	60µg/m ³	
	日均值	150µg/m ³	
	小时均值	500µg/m ³	
NO ₂	年平均	40µg/m ³	
	日均值	80µg/m ³	
	小时均值	200µg/m ³	
CO	日均值	4.0mg/m ³	
	小时均值	10mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160µg/m ³	
	小时均值	200µg/m ³	
Cl ₂	日均值	30µg/m ³	依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
	小时均值	100µg/m ³	
HCl	日均值	15µg/m ³	
	小时均值	50µg/m ³	
硫酸	日均值	100µg/m ³	
	小时均值	300µg/m ³	
NH ₃	小时均值	200µg/m ³	
非甲烷总烃	短期浓度	2.0mg/m ³	参照《大气污染物综合排放标准详解》
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2
NO ₂	周界外浓度最高点	0.12mg/m ³	
SO ₂	周界外浓度最高点	0.4mg/m ³	
NH ₃	厂界标准值	1.5mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)
硫酸雾	企业边界浓度限值	0.3 mg/m ³	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31573-2015)
HCl	企业边界浓度限值	0.05 mg/m ³	
Cl ₂	企业边界浓度限值	0.1 mg/m ³	
非甲烷总烃	厂界标准值	2.0mg/m ³	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)

二噁英	年均值	$0.6\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$ $(0.6\times 10^{-9}\text{mgTEQ}/\text{m}^3)$	参照日本环境厅中央环境审议会制 定的环境标准

6.1.2.4 大气污染源参数

(1) 项目新增污染源

项目有组织排放的主要污染源参数见表 6-8，无组织排放的主要污染源参数见 6-9，拟替代污染源基本情况见表 6-10。

项目有组织排放的主要污染源参数见表 6-8，无组织排放的主要污染源参数见 6-9。

表 6-8 有组织排放源污染参数调查清单

表 6-9 无组织排放源污染参数调查清单

（2）区域削减污染源

根据调查，目前本项所在评价区域内暂无在建项目。

河南金山化工有限责任公司位于孟州市产业集聚区。其老厂区（东厂区）由于产能问题不符合产业政策，拟于 2020 年底淘汰。东厂区现有 1 座 15t/h 的燃煤锅炉和 1 座 10t/h 的燃气锅炉，以区域削减源计。

削减源污染参数情况见表 6-10。

表 6-10 区域削减源污染参数调查清单

[illegible]

(3) 项目非正常排放情况

表 6-11 非正常排放污染参数调查清单

[illegible]

[illegible]

6.1.2.5 评价等级、评价范围及环境保护目标

选取 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、非甲烷总烃、 NH_3 、 HCl 、 Cl_2 、硫酸雾、二噁英等作为评价因子，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的估算模式对项目评价等级进行计算，评价等级确定为一级。评价范围为自厂界外延 2.5km 的矩形区域，即 X 方向 5410m、Y 方向 5380m，约 29.11km^2 。

评价区内环境敏感点见表 6-12。

表 6-12 主要环境敏感点一览表

项目	保护目标			与项目厂界位置关系	
	名称	性质、功能	人口（人）	方位	距离（m）
环境 保护 目标	西虢村	居民区	2200	W	85
	贾庄	居民区	600	S	145
	路家庄村	居民区	510	SW	485
	大庄村	居民区	300	S	505
	新苑小区	居民区	1800	N	1168
	东窑村	居民区	710	NW	960
	西窑村	居民区	726	NW	1405
	逯村	居民区	2200	W	1847
	程庄村	居民区	450	W	2480
	西沃村	居民区	3350	SW	1890
	新庄村	居民区	550	SE	200
	王庄	居民区	930	SE	830
	落驾头村	居民区	1680	SE	1070
	北富庄村	居民区	480	E	550
	戊楼村	居民区	1800	SE	1680
	两斜村	居民区	330	E	2310

	韩庄村	居民区	2600	NE	540
	西庄	居民区	580	E	2465
	韩园交通希望小学	学校	500	NE	540
	孟州市技工学校	学校	3500	NE	895

6.1.2.6 预测内容

(1) 预测模型

拟建项目污染源包括点源和面源。污染源排放方式为连续。项目预测范围为自厂界外延 2.5km 的矩形区域，即 X 方向 5410m、Y 方向 5380m，约 29.11km²。项目不需要进行二次污染物的预测。项目评价基准年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 49h，不存在持续时间超过 72h；项目区域近 20 年统计的全年静风频率未出现超过 35%的情况；同时，项目不位于大型水体岸边 3km 范围内。根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为预测模型。

(2) 模型参数

①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为焦作市生态环境局监测点 2018 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风险、总云量、参数等。

焦作市生态环境局监测点（113.2334E，35.2183N），距离拟建项目约 60km。焦作市生态环境局监测点所在区域与项目区域地形较为一致，能够较好的代表项目厂址处的气象情况。

②高空气象数据

高空气象数据采用“AERMOD”模型“高空气象数据下载”程序，郑州气象站（站点：57083）：2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日的监测数据。

(3) 地形参数

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

(4) 地表参数

根据中国干湿地区划分，项目所在属于半湿润地区。本次预测采用 AERSURFACE

直接读取可识别的土地利用数据文件。

表 6-13 地表参数选择

地面特征参数	扇形	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
数值	0~360	冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.01
		春季(3,4,5 月)	0.14	0.3	0.03
		夏季(6,7,8 月)	0.2	0.5	0.2
		秋季(9,10,11 月)	0.18	0.7	0.05

(5) 预测方法

采用 AERMOD 模型系统预测建设项目对预测范围内不同时段的大气环境影响，项目不新增 SO₂、NO_x 排放，不考虑二次污染物。

(6) 预测内容

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

②项目正常排放条件下，对现状达标的污染物，预测环境空气保护目标和网格点叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，对于项目排放的污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。

③项目正常排放条件下，对现状超标的污染物，考虑以区域削减污染源，评价区域环境质量整体变化情况。

④项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物 1h 最大贡献浓度值，评价其最大浓度占标率。

⑤厂界浓度达标分析。

⑥大气环境防护距离计算。

6.1.2.7 预测结果

(1) 项目贡献浓度预测

结合项目新增污染源和以新带老过程新增污染物排放情况，正常工况下，项目建设对环境保护目标和网格点的贡献浓度预测情况见表 6-14。

表 6-14 正常工况下，各污染物贡献浓度预测情况汇总表

[illegible]

			</			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

根据预测结果，本项目新增污染源PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂、硫酸雾、二噁英污染物在环境敏感点和网格点预测浓度均较低，各污染物短期浓度贡献值最大占标率为90.65%，均小于100%。颗粒物、SO₂、NO₂、二噁英年均浓度贡献值最大占标率为2.47%，小于30%。

图 6-2 PM_{10} 日最大浓度等值线图

图 6-3 PM_{10} 年最大浓度等值线图

图 6-4 SO_2 时最大浓度等值线图

图 6-5 SO_2 日最大浓度等值线图

图 6-6 SO_2 年最大浓度等值线图

图 6-7 NO_2 时最大浓度等值线图

图 6-8 NO₂ 日最大浓度等值线图

图 6-9 NO₂ 年最大浓度等值线图

图 6-10 非甲烷总烃小时最大浓度等值线图

图 6-11 NH₃ 小时最大浓度等值线图

图 6-12 HCl 小时最大浓度等值线图

图 6-13 HCl 日最大浓度等值线图

图 6-14 Cl_2 小时最大浓度等值线图

图 6-15 Cl_2 日最大浓度等值线图

图 6-16 硫酸雾小时最大浓度等值线图

图 6-17 硫酸雾日均最大浓度等值线图

图 6-18 二噁英年均最大浓度等值线图

(2) 叠加影响分析

对于现状达标污染物 SO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂、硫酸雾，叠加现状浓度值后，污染物浓度预测情况见表 6-15。

表 6-15 叠加现状浓度值后，污染物浓度预测情况汇总表

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

结合区域现状浓度值，环境敏感点 SO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂、硫酸雾预测浓度叠加后，各污染物年均浓度和短期浓度占标率均小于 100%。均不超标。

(3) 非达标区变化影响分析

项目区域属于非达标区，PM₁₀和NO₂均超标。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），当无法获得非达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，可评价区域环境质量的整体变化情况。按下列公式计算实施区域削减后预测范围的年平均质量浓度变化率k，当k≤-20%时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$K = \left[\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \right] / \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \times 100\%$$

式中：k—预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)}$ —本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，mg/m³；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)}$ —区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，mg/m³。

在区域削减方面，根据《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，文中要求“2020年年底前全面淘汰退出达不到标准的落后产能和不达标企业”，“淘汰固定床间歇式煤气化炉，退出单套装置30万吨/年以下的合成氨产能”。河南金山化工有限责任公司东厂区2条5万吨/年合成氨装置属于淘汰类产能。因此，本项目以河南金山化工有限责任公司东厂区1座15t/h的燃煤锅炉和1座10t/h的燃气锅炉为区域削减源，对项目建成后，PM₁₀、NO₂年均质量浓度变化情况进行分析。

按照导则公式计算年平均质量浓度变化率k，具体计算结果见表6-16。

表 6-16 年均质量浓度变化率表

计算结果可见，PM₁₀和NO₂的年平均质量浓度变化率k均小于-20%，区域环境质量总体改善。

(4) 非正常工况预测结果

非正常工况下，各污染物小时贡献浓度见表6-17。

表 6-17 非正常工况下，污染物排放预测情况汇总表

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

预测结果可见，非正常工况下PM₁₀、NO₂、HCl和Cl₂在敏感点或网格点部分预测浓度出现超出环境质量标准的现象。其余污染物在敏感点和网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求，但贡献浓度相对较高。为减少非正常工况下污染物排放对环境的影响，建设单位应加强防范，定期维护环保措施等措施，

减少非正常工况发生。如出现事故情况，必要时应立即停产检修，待检修完毕后
后方可再进行生产。

(5) 厂界浓度达标分析

项目厂界每隔10m 设置一个网格点，共设置182个厂界预测点，对全厂各污染物厂界贡献浓度进行预测，各污染物厂界最大贡献浓度见表6-19。

表6-19 各污染物厂界达标排放情况

根据预测，各污染物厂界浓度均能满足相应厂界标准限值要求。

6.1.2.9 环境保护距离的设定

(1) 大气环境保护距离的计算

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

本项目排放的各污染物可以满足厂界浓度限值。根据项目所有污染源预测
结果，厂界外各污染物网格点最大贡献浓度均满足环境质量标准要求。

因此，不需设置大气环境保护距离。

(2) 卫生防护距离计算

评价结合污染物排放情况，对项目卫生防护距离进行计算。根据《制定地
方大气污染物排放标准的技术方法》（GBT13021-91）中的有关规定，无组织排

放卫生防护距离按下式计算：

$$Q_C/C_m = \frac{A}{(BL^C + 0.25r^2)^{0.50}} L^D$$

式中 Cm—标准浓度限值（mg/Nm³）

L—工业企业所需卫生防护距离（m）

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径（m）

Qc—有害气体无组织排放量可达到的控制水平（kg/h）

A、B、C、D—卫生防护距离计算参数

当地多年平均风速是 2.3m/s。项目无组织废气排放参数情况见表 6-20，卫生防护距离计算结果见表 6-21。

表 6-20 全厂无组织废气排放参数情况见

表 6-21 卫生防护距离参数取值及计算结果一览表

结合上述分析结果，项目完成后，无组织排放面源 PM10、HCl、Cl2、NH3 及硫酸雾的卫生防护距离均为 50m，经提级后，工程设置 100m 的卫生防护距离。

结合厂区平面布置，卫生防护区域设置情况见表 6-22。

表 6-22 项目卫生防护距离确定情况表

综上所述，项目设置 100m 的卫生防护距离，防护区域为东厂界为 95m 和北厂界外 100m 范围内。据现场调查，项目位于格林沃特厂区内，东厂界外 95m 区域内为河南西冷电器有限公司，北厂界外 100m 是河南省格林沃特厂区范围内，距离项目所在车间最近的环境敏感点为车间南侧 180m 的贾庄和车间西侧 233m 的西虢村，项目设置的卫生防护区域内无环境敏感点。

6.1.3 环境空气影响分析结论

本项目位于不达标区，预测结果显示：

(1) 经估算模式计算，项目大气环境评价等级确定为一级。

(2) 拟建项目污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%。

(3) 拟建项目位于二类功能区，污染源正常工况排放下颗粒物、二氧化硫、二氧化氮和二噁英年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%。

(4) 通过本项目所有网格点新增年均贡献值算术平均值和削减源网格点削减年均贡献值算术平均值对照可见，PM₁₀、NO₂年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足相应环境质量标准要求。

(5) 各污染物厂界预测浓度均能满足相应厂界浓度标准限值要求。

(6) 项目不需设置大气环境保护距离。

(7) 根据项目无组织面源，工程设置 100m 的卫生防护距离。结合本工程平面布置，项目建成后，无组织面源卫生防护区域为东厂界外 95m，北厂界外 100m。经现场勘察，距离项目最近的环境敏感点为车间南侧约 180m 远的贾庄村，在项目设定的卫生防护区域内无环境敏感点。

由以上分析可知，在保证评价要求和工程设计的防治措施正常运行的条件下，本工程建设对周围大气环境影响可接受。

6.2 地表水环境影响预测与评价

6.2.1 工程废水排放情况及排放去向

根据工程废水产生的特性，本项目废水可分为高盐废水、一般废水和清净下水。

(1) 高盐废水

工程高盐废水主要包括工程生产过程中产的废水主要为高盐废水，主要包括氧化铝载铂族贵金属催化剂生产线中：一次过滤滤液蒸发结晶产生的蒸发母液（W1-1），二次过滤滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液（W1-2），七次过滤滤液中和后产生的中和废水（W1-4）；废铈催化剂回收生产线中离子交换树脂产生的脱附废水（W2-1）；废三元汽车催化剂回收生产线中二次过滤滤液浓缩结晶工序产生的蒸发母液（W3-2）；七次过滤滤液（W3-4）；离子交换吸附净化后产生的脱附废水（W3-5）；八次过滤滤液（W3-6）；废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线中二次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液（W4-1）；四次过滤后的滤液（W4-2）；六次过滤后滤液中和废水（W4-3）；七次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发母液（W4-4）；以及废气治理装置产生的尾气吸收废水（W5-1）。

(2) 一般废水

工程一般废水主要包括生产过程中产生的冷凝水（W1-3、W3-1、W3-3）、设备冲洗废水（W5-2）和车间地面清洗水（W5-3）和生活污水（W5-6）和餐饮废水（W5-7）以及三效蒸发器产生的污冷凝水（W5-8）。

(3) 清净下水

清净下水主要为去离子制备废水（W5-4）和循环冷却用水（W5-5）。

根据工程废水特点，工程拟设计建设一座综合污水处理站，采用分类治理的措施，即将高盐废水送至污水处理站的第一段工序，采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”等工艺进行处理，经三效蒸发器蒸发浓缩处理后产生的结晶盐类送至电弧炉进行熔炼，而蒸发过程中产生的污冷凝水与一般废水送至污水处理站第二段工序，采用“调节池 2+厌氧池+好氧池+絮凝沉淀池”的工艺进行处理，经处理后的废水与清净下水经由厂区总排口排放至集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进行进一步处理。

本项目完成后，全厂外排废水量废水量约 $319.69\text{m}^3/\text{d}$ ($0.00037\text{m}^3/\text{s}$)。外排废水经集聚区排水管道排入孟州市第二污水处理厂进一步处理后，排入滩区涝河。工程厂区总排口 COD 排放浓度为 45.9mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放浓度为 8.8mg/L ，

BOD₅ 排放浓度为 26.6mg/L，总氮排放浓度为 18.6mg/L，总磷排放浓度为 0.44mg/L，氯离子排放浓度为 78.2mg/L，硫酸盐排放浓度为 62.3mg/L。工程废水属于间接排放，依据《环境影响评价 地表水环境》（HJ 2.3-2018），属于三级 B 评价，可不进行水环境影响预测，因此，本次对其只对其进行简单评价。

6.2.2 项目废水排入孟州市第二污水处理厂的可行性分析

6.2.2.1 孟州市第二污水处理厂基本情况

孟州市产业集聚区污水处理厂位于孟州市产业集聚区东南部。集聚区污水处理厂规划总规模为 10 万 t/d，分两期建设，每期 5 万 t/d，一期 5 万 t/d 已于 2012 年底建成投产，目前运行正常。

（1）收水范围

收水范围为孟州市产业集聚区的工业废水和生活污水。项目位于孟州市产业集聚区东片区内，处于集聚区污水处理厂的收水范围内。

（2）排水去向

孟州市产业集聚区污水处理厂出水入滩区涝河，流经 13km 后，汇入黄河。

（3）处理工艺及出水标准

孟州市第二污水处理厂处理工艺为“改良型卡鲁赛尔氧化沟+活性砂过滤器”深度处理工艺，处理出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准。

（4）现状实际运行情况

根据集聚区污水处理厂运行资料，2017 年 1 月~2017 年 6 月废水日均收水量为 3.4~3.5 万 t/d，出水指标 COD：35.78~49.44mg/L，氨氮：1.412~4.241 mg/L，出水水质能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准限值。

6.2.3.2 项目废水可进入集聚区污水处理厂可行性分析

项目废水经厂区自建的污水处理站进行处理后，工程厂区总排口 COD 排放浓度为 45.9mg/L，NH₃-N 排放浓度为 8.8mg/L，BOD₅ 排放浓度为 26.6mg/L，总氮排放浓度为 18.6mg/L，总磷排放浓度为 0.44mg/L，氯离子排放浓度为 78.2mg/L，硫酸盐排放浓度为 62.3mg/L，外排废水水质满足《无机化学工业污

染物排放标准》(GB31573-2005)表2特别排放限值以及《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表2二级标准要求。

根据集聚区污水处理厂2017年1月~2017年6月的收水统计,日均收水量为3.4~3.5万t/d,尚有1.5~1.6万t/d的余量,项目废水排水量为319.69m³/d,废水量不大。工程外排废水水质主要为COD、SS、NH₃-N、BOD₅、总氮、总磷、硫酸盐、氯化物等,且排放浓度不高,不涉及重金属、持久性污染物,能够进入集聚区污水处理厂,不会对其处理负荷造成大的影响。且本项目位于孟州市产业集聚区东片区,属于集聚区污水处理厂收水范围内且项目区官网已铺设完毕,项目区污水经过集聚区污水管网进入集聚区污水处理厂进行处理可行。

根据企业提供的厂区平面布置图,厂区内已规划建设事故水池,若污水处理设施出现故障或暂时无法接纳本项目废水时。项目废水应在事故池暂存或者限产甚至停产,待污水处理设施能够正常运营时再投产。综上所述,在采取相应的措施后,评价认为工程废水进入污水处理厂处理的方案可行。

6.2.3.3 对滩区涝河水体的影响

本项目产生的废水经产区自建的污水处理站处理后,经孟州市产业集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进行处理后排放至滩区涝河。部分无法利用的冷凝水、去离子水制备废水、冷却用水均为清净下水,初期雨水经收集处理后排入雨水管网,不进入滩区涝河,因此对滩区涝河地表水体环境影响较小。

建设项目必须严格执行清污分流、雨污分流,厂区排放口要求对水质、水量进行定期监测,当发生不可预见事故时,水质超过控制标准时,通过水泵切入至污水系统,送至污水处理站进行处理;保证污水处理装置正常运行,同时要严防事故性排放,确保排放的与水不受污染,避免对附近地表水体造成不良影响。

6.2.3 地表水环境影响分析

综合以上分析,项目废水经厂内污水处理设施处理达标后,再经集聚区污水管网进入集聚区污水处理厂进一步处理后达标排放至滩区涝河。项目废水水质简单,不涉及重金属等,排入集聚区污水处理厂后不会对集聚区污水处理厂造成冲击。孟州市集聚区污水处理厂出水水质可达一级A标准,且本工程废水排放量不大,因此工程废水对受纳水体滩区涝河的影响不大。

6.3 地下水环境影响分析与评价

6.3.1 调查评价区水文地质条件

6.3.1.1 区域地质构造

(1) 断裂构造

评价区域位于济源盆地与洛阳盆地之间，控制河谷盆地的发育和发展的断裂相造，主要有东西向、北东向和北西向三组（详见图 6-19），这些断裂多隐伏于第系地层之下，根据区域地质资料分述如下：



图 6-19 区域地质构造纲要图

①北东向断裂

王良-连地断裂(F₁)：该断裂在区域上总体走向为北东向，呈“S”型展布，断层东部下降，为一断层面东倾的正断层，该断裂构成西部小浪底峡谷与东部河谷盆地的分界线，早更新世末期及中更新世后期活动强烈。

霞院-送庄断裂(F₂): 位于调查区西部, 走向 42°, 倾向南东, 断裂两盘第四系厚度及下伏地层时代有明显的不同, 断层以西砂卵石层厚 20m 左右, 下伏古近系泥岩、砂岩, 断裂以东砂卵石层厚 70-80m 下伏新近系河湖相地层。

白鹤-吉利断裂(F₃): 位于霞院送庄断裂以东, 走向北东 39°, 倾向南东, 该断裂直接控制着本区地貌的发育, 在南邙岭区, 断层以西为黄土丘陵, 断层以东为黄土台塬。

孟津老城-西虢断裂(F₄): 该断裂走向 36°, 倾向北西, 与白鹤-吉利断裂构成地, 在地堑中, 上一中更新统砂卵石层明显变厚。

②北西向断裂

五指岭-西承留大断裂(F₅): 该断裂规模大, 延伸长, 它控制着洛阳盆地东部边界及济源盆地西南部边界, 东北盘下降, 成为北邙岭与济源盆地的边界。

③近东西向断裂

小浪底-金山寺断裂(F₆): 位于黄河北岸黄土台塬与河谷结合处, 断裂走向近东西向, 北盘上升形成黄土丘陵及黄土台塬, 南盘下降构成河谷边界。该断裂主要活动于中更新世中后期及晚更新世早期。

首阳山-金水河断裂(F₇): 由邙山岭南侧通过, 走向近东西向, 断层南盘下降形成洛阳盆地, 北盘上升形成邙山岭。断层面南倾, 为一正断层, 垂直断距约 2000m, 为南邙岭与洛阳盆地的边界。

(2) 新构造运动及地层建造

自晚第三纪以来, 区内构造活动强烈, 主要表现在大面积的断续升降运动, 从区域上看, 东西向断裂形成最早, 规模大, 断裂切割深, 断距大, 控制着盆地的形成与发展, 北东向、北西向构造切割东西向断裂, 形成时间晚于东西向断裂, 由于其活动的长期性和继承性, 对盆地内第四系沉积厚度及第四纪地形地貌的发育有明显的控制作用。

第三纪初期, 豫西、晋南山区的雏形已经形成, 而后在喜马拉雅运动的作用下, 这些山区继续上升, 其中的洛阳济源盆地则相对下降, 在盆地中沉积了巨厚的古近系河湖相沉积物。

到新第三纪时期，北部太行山及西部山区继续上升，导致盆地北部边缘地带随之上升，古近系地层出露地表，形成黄河北岸丘陵区，在新构造运动的作用下，古近系地层产生断裂及倾斜，倾向南，倾角 10~20°，盆地中心仍然继续下降，此时期的气候以湿热为主，流水作用强烈，在盆地中心沉积了较厚的砂层、砂砾石层与粘土互层的新近系河湖相沉积物。

进入第四纪以后，下更新统时期，在新构造运动作用下，本区隆起上升，缺失沉积变为侵蚀区。尤其在长期的流水作用下，中部地区不断进行侵蚀，下切到中更新世初期，终于与上游河道贯通，该段黄河河道形成，从此进入了河流侵蚀—沉积阶段，逐步形成了宽阔的河谷盆地，并在盆地中沉积了 20~40m 厚的砂卵石层。与此同时，在河谷两岸沉积了较厚的中更新统风成黄土，形成了黄土丘陵及黄土台塬区，到中更新世晚期，由于区域性地壳上升，造成黄土下切，形成黄河 II 级阶地，并在 II 级阶地上沉积了数十米厚的中更新统晚期到上更新统的风成黄土。

进入上更新世之后，河谷盆地缓慢下沉，在 II 级阶地之间的河谷地带沉积了 30~50m 厚的砂卵石层，在黄土丘陵及黄土台塬区以及 II 级阶地之上，继续中更新统以来的黄土堆积。

进入全新世之后，地壳进入缓慢的上升阶段，逐渐形成了宽阔的 I 级阶地在 I 级阶地上，沉积了 5~7m 厚的中细砂、粉砂、粉土等河流相沉积物，I 级阶地后缘发育了来自邙岭区的洪积物堆积，同时在黄土丘陵、台塬区及 II 级阶地之上的局部地段沉积了包括黑垆土在内的全新世黄土堆积，厚 1~2m。近代黄河则发生侧向侵蚀，形成了宽阔的河漫滩区。

（3）地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，项目区范围及周围区域抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，地震动峰值加速度为 0.10g，特征周期 0.35s，相应地震基本烈度为 VII 度。

本项目位于孟州市产业集聚区东片区，常洛路的北侧，新修建的韩园东路东侧，交通方便。项目区域无考察区及风景游览区；场地下无矿产。

与项目区有关的断裂均为未断入第四系的前第四系基岩断裂，它们对场址影响有限，更不会产生断错地表的的活动构成潜在危险，因此可一并不考虑断裂对场址的影响。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，集聚区范围及周围区域抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，地震动峰值加速度为 0.10g，特征周期 0.35s，相应地震基本烈度为Ⅶ度。本项目厂址所在区域地质条件良好。

6.3.1.2 区域地层构造

区内地层主要为第四系松散层，前第四系出露较少，仅西北部丘陵区零星出露侏罗系和古近系。现从老至新分述如下：

(1)侏罗系(J)

零星出露于西北部耿沟一带，岩性为黄绿、紫红色页岩、泥岩、细砂岩及石英砂岩互层

(2)古近系(E)

零星出露于北部丘陵区，岩性主要是紫红色泥岩与黄色长石石英砂岩互层，底部为厚层巨砾岩。

(3)新近系(N)

埋藏于中更新统冲积层之下，岩性为一套棕红色、浅黄色、黄绿色砂质粘土，泥质粉砂层，浅黄色中细砂层及泥卵石层组成。地层相变大，各层交错出现，粘土多固结成岩，较坚硬，砂层中具有水平层理和交错层理，较疏松、纯净，部分地段钙质微胶结，卵石成分主要为石英砂岩，其次为安山玢岩、火山岩，粒径一般 5~10cm，多以泥卵石层出现。区内该套地层钻孔最大揭露厚度约 22m，未揭穿。

(4)第四系(Q)

调查区内第四系缺失下更新统。现由老至新分述如下：

①中更新统

中更新统河流相沉积(Q₂)：本套地层在黄河阶地及漫滩之下普遍存在，为厚层砂卵石层，卵石成分以灰白色、肉红色石英砂岩为主，次为火山岩、安山岩，

部分火成岩已风化，易碎。卵石呈次圆状，分选一般，粒径多为 5~20cm，夹 3-5 层厚 1~3m 的泥卵石及钙质胶结砂卵石，该层厚 20~40m，西薄东厚。在 II 级阶地地区由中更新统上段粉土覆盖，在 I 级阶地及漫滩区，与下伏新近系地层呈侵蚀接触，为中更新统早、中期形成的冲积层。

中更新统黄土(Q₂^{col}): 伏于黄土塬及黄土丘陵上更新统黄土之下，厚 30~50m。岩性为浅棕黄色黄褐色粉土夹多层浅棕红色古土壤层。

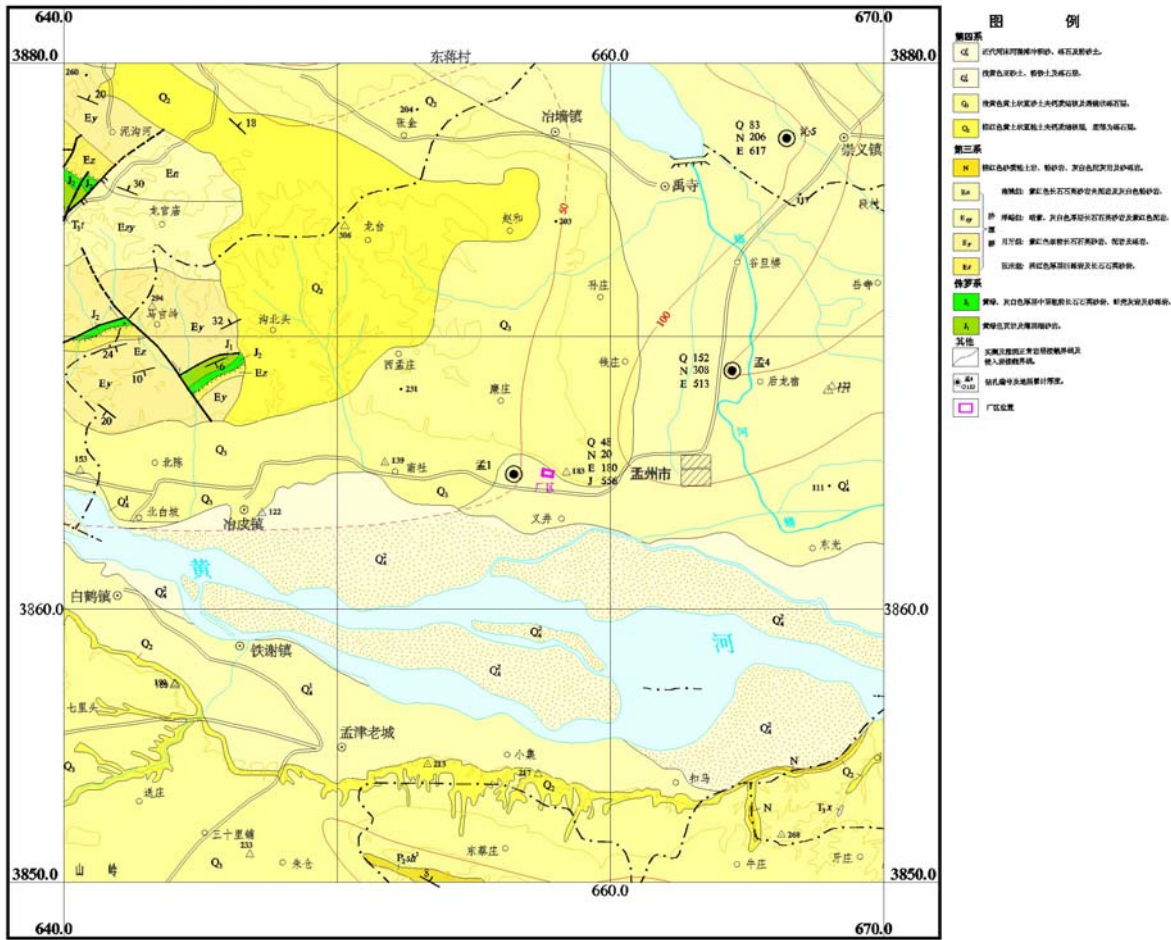


图 6-20 区域地质图

②上更新统(Q₃)

上更新统河流相沉积(Q₃^{al}): 分布在 I 级阶地河床及漫滩之下，为一厚层砂卵石层，卵石成分以灰白色、肉红色石英砂岩为主，次为火成岩、安山玢岩。磨圆度为圆-次圆状，分选一般。卵石间隙有砂土及碎屑充填，疏松。西部卵石较大，可见 1.0m 以上的漂石，一般粒径 10~40cm。东部卵石较小，一般粒径 5~20cm，

岩层较为稳定，厚约 30~50m。

上更新统黄土(Q_3^{col}): 大面积出露于 II 级阶地、黄土台塬及丘陵区, 厚 8~10m, 岩性为浅黄色粉土, 质地疏松, 具有良好的垂直节理, 下部为一层厚 0.5~5m 的浅棕红色古土壤。

③全新统(Q_h)

全新统下段河流相沉积(Q_h^{lal}): 分布在黄河 I 级阶地上, 岩性由粉土、粉质粘土及粉砂土组成, 厚 10-30m。

全新统上段河流相沉积(Q_h^{2al}): 分布于河床及漫滩区, 岩性由粉细砂、中细砂、粉土组成, 厚 2~10m。

全新统上段坡洪积相沉积(Q_2^{dl-pl}): 分布在黄河 I 级阶地后缘, 为黄土台塬区冲沟洪水携带的次生黄土及台塬边缘的坡积物组成, 岩性为粉土、粉质粘土夹次圆状钙核及小砾石, 上部含砖瓦碎片。在 I 级阶地后缘形成小的坡洪积扇群, 覆盖于 I 级阶地冲积层之上, 两者之间发育有一层 0.5~1.0m 的黑垆土。

6.3.1.3 区域地层岩性

评估区位于黄河冲洪积平原二级阶地上, 地层岩性以粉土、粉质粘土、砂卵石等第四系冲洪积、坡积物为主, 根据以往资料, 60m 勘探范围内, 依据地层时代、成因及埋藏规律自上而下分为 4 层, 详述如下:

层①粉土(Q_3^{al+pl}): 褐黄~黄褐色, 结构松散, 含白色菌丝状物和含黑色斑点, 孔隙发育, 具虫孔, 为沟谷冲积的新近堆积黄土, 上部大部分为耕植土, 局部可见废砖块、垃圾等杂填土。该层场地内均有分布, 层底深度 6.2~10.5m, 厚度为 6.2~10.5m。

层②粉质粘土(Q_2^{al+pl}): 棕红~棕褐色, 含白色丝状条纹及黑色斑纹, 切面稍有光泽, 裂隙、孔隙稍发育。该层在上部偶见小块姜石, 局部夹粉土、粉砂该层在场地内普遍分布, 层底深度 16.7~28.6m, 层厚 8.6~14.5m。

层③卵石(Q_2^{al+pl}): 灰白色, 颜色较杂, 母岩主要为石英砂岩, 直径一般为 3.0~8.0cm, 最大超过 20cm, 磨圆度好, 充填物为主要为砂土, 局部为漂石, 该层在在场地内普遍分布, 厚度稳定, 普遍大于 10m。层底深度 57.0-65.3m, 层厚 26.8~47.2m。

层④泥岩、粉砂岩(N)：该层泥岩、砂岩呈互层或交错分布，且泥岩裂隙不发育，呈厚层状构造，为第四系含水层与新近系含水层的良好隔水层。该层未揭露，根据区域以往钻孔资料（HK6），揭露最大厚度为 48.6m。

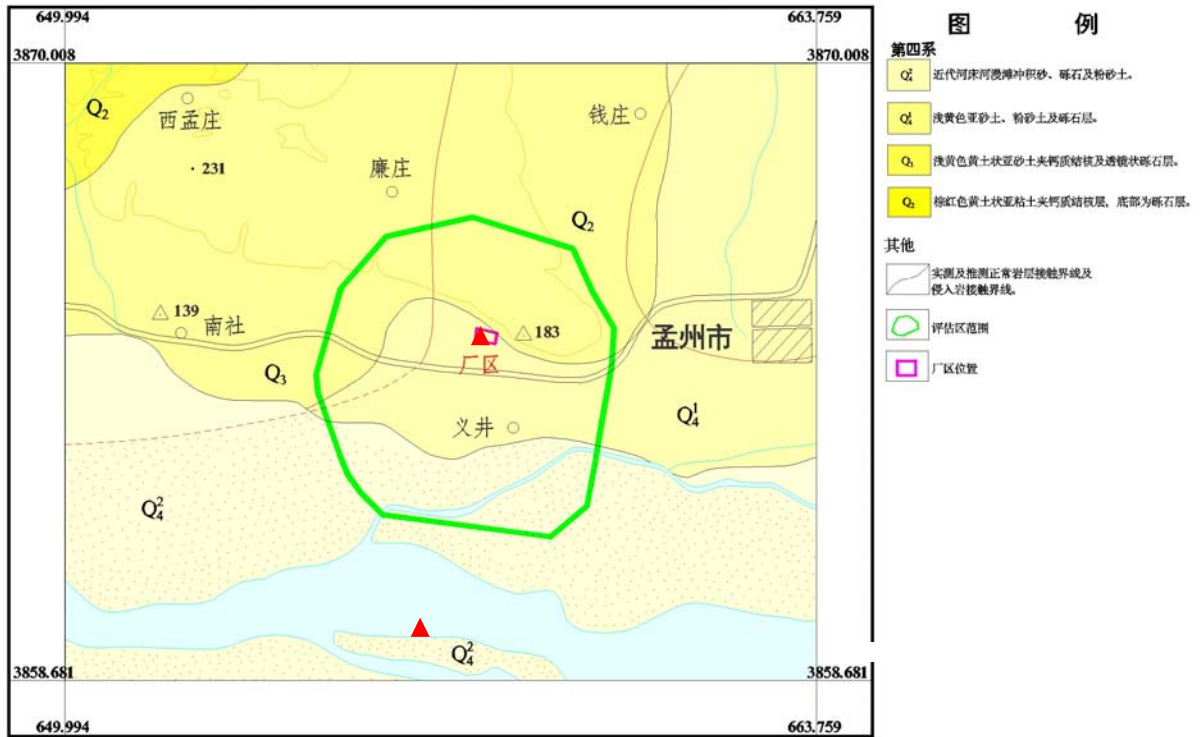


图 6-21 评价区地质图

6.3.1.4 地下水含水层组

依据含水层介质类型，地下水埋藏条件、赋存规律和水动力特征，评估区及附近含水层组可划分为松散岩水孔隙含水层组和碎屑岩类孔隙裂隙水含水层组两类。其中，前者据含水层形成年代和埋藏条件可进一步划分为第四系孔隙含水层组和新近系孔隙裂隙水含水层组。

(1) 松散岩类孔隙水含水岩组

广泛分布于平原区，含水层介质主要为第四系中、上更新统冲洪积、冲积卵砾石、砂层，各层之间水力联系密切，具有统一的自由水面，下伏新近系地层构成相对隔水底板。区内西部含水层组底板埋藏较浅，一般 20~50m，下伏新近系粘土岩与粉细砂岩互层；东部含水层组底板埋藏相对较深，一般 50~70m，下伏新近系粉质粘土与粘土岩互层。由于所处地貌单元不同，黄河漫滩与 I 级阶地、II 级阶地部位含水层组特征又存在明显差异。

漫滩与 I 级阶地：含水层组顶板一般为厚度 4~10m 的全新统冲积粉砂或粉土层，结构疏松，利于地表水或降的入渗：以下主要为中、上更新统卵砾石、漂石层，单层厚度 5~20m，总厚度 10~60m，局部夹有细砂、中砂层，含水层组底板埋深 20~70m。含水层渗透系数一般在 20~50m/d 之间，单位涌水量一般 200~1000m³/d.m，水力性质为潜水。

II 级阶地：含水层组底板埋深 40~50m，含水层岩性主要为中更新统砂卵砾石、厚度 10~15m，上覆 20~30m 厚的黄土状粉质粘土层，水位埋深多大于覆盖层厚度，局部具有微承压性质，故整体水力性质定义为潜水。含水层组厚度由西部的 10m 左右向东逐渐增大到 40~55m，而含水层组的富水性、渗透性则由强变弱，吉利一带单井单位涌水量 2400~4000³/d.m，渗透系数可达 50m/d 以上，吉利以东地区单位涌水量一般小于 1200m³/d.m，渗透系数 20~50m/d。

根据所处地貌单元存在的差异，采用统一降深(5m)时的单井涌水量并参考含水层导水系数，水位埋深等，将平原区第四系松散岩类孔隙水划分为 3 个不同的富水区，如下：

极强富水区(I)：位于黄河北岸坡头黄河公路大桥一带，含水层厚度，西部 10~25m，东部 25~50m。水位埋深，漫滩区 2~5m，II 级阶地 20~30m，含水层导水系数 1500~2000m²/d，该区紧邻黄河呈长条状展布，单井出水量大于 5000m³/d。

强富水区(II)：分布在黄河北岸坡头村北-横润-全义农场一带，含水层厚度有较大的差异，北部横润以西含水层厚 8~20m，横润-全义农场含水层厚 20~46.8m；水位埋深：II 级阶地 20~30m，I 级阶地 3.0~3.5m，漫滩区 1.5~2.0m，含水层导水系数 800~1500m²/d，单井出水量大于 3000~5000m³/d。

富水区 (III)：分布在黄河北岸东部南社西虢张厚林场一带及北岸西部马住留庄一带，含水层厚度 20~70m，总的规律是河谷中心厚度大，靠近边缘逐渐变薄。水位埋深随不同地貌单元而异，II 级阶地 13~20m，I 级阶地 5~12m，漫滩区 2.5~5.5m。含水层导水系数 400~800m²/d，单井出水量大于 1000~3000m³/d。

(2) 碎屑岩类孔隙裂隙水含水层组

分布在评估区北侧的黄土丘陵区，岩性主要为古近系粉细砂岩，地下水赋存于砂岩孔隙裂隙之中，富水性不均，单井涌水量小于 10m/d，为富水性差的贫水区，仅可供当地居民部分生活用水。

由于丘陵区地表起伏较大，沟谷密布，地下水在雨季接受降雨入渗后，除部分通过构造裂隙进入地下水循环外，大部分以季节性泉水的形式排泄，具有循环深度浅，径流途径短，赋存条件差的特点。

在东北部黄土台塬区，孔隙裂隙含水层组上覆第四系黄土，厚度 20~30m，发育垂直裂隙和大孔隙，成为大气降雨的入渗通道，在地形地貌适合部位，受下伏透水性差的基岩阻挡，形成斑块状上层滞水，单井出水量 1~16m³/d，对当地居民的生活用水具有一定的供水意义。

(3) 评价区域含水岩组的分布特征及其富水性

评估区的地层主要由层①粉土(Q₃^{al+pl})、层②粉质粘土(Q₂^{al+pl})、层③卵石(Q₂^{al+pl})和层④泥岩、粉砂岩(N)构成。其中，层①粉土(Q₃^{al+pl})和层②粉质粘土(Q₂^{al+pl})为包气带。下部层④泥岩则为松散岩类孔隙水的隔水底板。层③卵石颜色较杂，母岩主要为石英砂岩，直径一般为 30~80cm，最大超过 20cm，磨圆度好，充填物为主要为砂土，局部为漂石。该层主要场地内均有分布，层底深度 57.0~65.3m，层厚 26.8~47.2m，厚度由北向南、由西向东逐渐变厚。根据中国石油化工股份有限公司洛阳分公司 1800 万吨/年炼油扩能改造工程 14#井抽水试验结果，④层卵石含水层导水系数为 1830m²/d，渗透系数为 74.69m/d，降深 3.82m，单井涌水量为 1317.5m³/d，换算为 5m 降深单井涌水量可达 1724.5m³/d，水量较丰富。

项目区地下水埋 27.5m，水位标高为 95.25m，地下水为冲积层潜水，地下水位季节性变化约 1~2m 左右。项目区为贫水区。

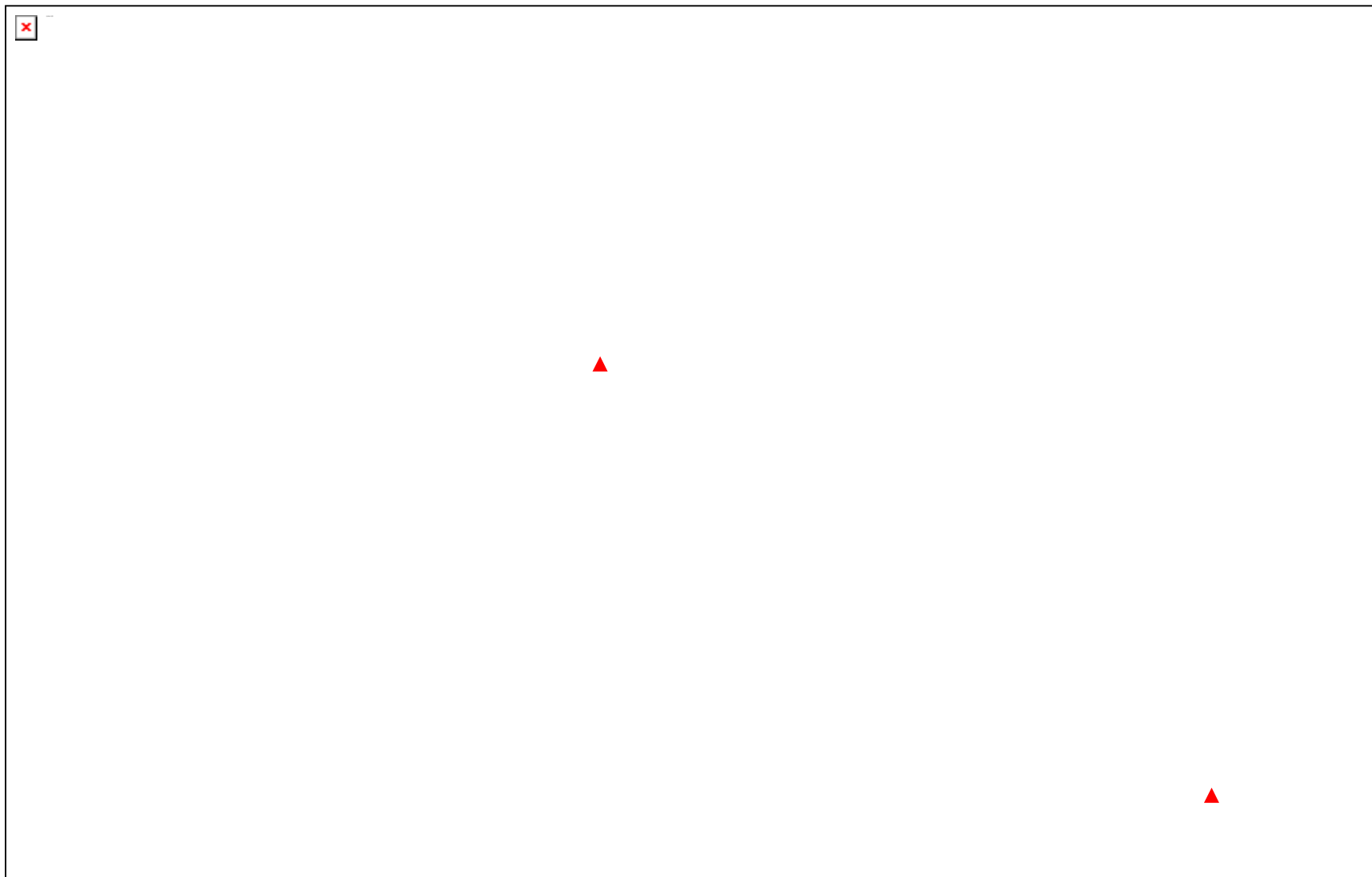


图 6-22 区域水文地质图

6.3.1.5 各含水岩组之间的水力联系

前以述及，受小浪底金山寺断裂(F_6)控制北盘上升形成丘陵，南盘下降接受黄河冲洪积物的堆积形成平原，两盘含水层的岩性、富水性及径流条件等差异极大。北盘孔隙裂隙含水层地下水位受地形、地貌及岩性制约变化较大， F_6 断裂以南的黄河一级阶地区含水层之上分布有连续稳地的粉质粘土，致使丘陵区碎屑岩孔隙裂隙水与黄河二级阶地的松散岩孔隙水之间水力联系十分微弱。

平原地区，垂向上分布的第四系孔隙含水层组与下伏新近系孔隙含水层组之间，有一层厚 40m 左右的粘土岩连续稳定分布，故两者之间水力联系微弱。

6.3.1.6 地下水补径排特征

(1) 松散岩类孔隙水

① 补给

平原区松散岩类孔隙水的补给来源主要有降雨入渗、河流侧渗、灌溉回渗、河渠入渗及邻区地下水径流补给等。

降雨入渗补给：降雨入渗是本区潜水主要补给来源之一，在降雨特征基本一致的同一区内，降雨入渗补给量的多少取决于包气带岩性、土壤含水量、水位埋深及地形等条件。因此，不同地貌单元、不同岩性的地区，降雨入渗量各异。黄河漫滩区，地表包气带岩性为亚砂土粉砂土，粉细砂，水位埋深 2~5m，地形平缓，有利于降雨入渗补给。I 级阶地地区，包气带岩性多为亚砂土，水位埋深 3~10m，降雨入渗量占有效降雨量的 18~25%。II 级阶地包气带岩性为亚砂土-亚粘土，具垂直裂隙及大孔隙，水位埋深 15~30m，地形略有起伏，阶面上有冲沟发育，降雨入渗量相对较小，占有效降雨量的 10~12%。

地表水入渗补给：区内对潜水补给量较大的地表水体主要是黄河，此外还有些较小的季节性溪流。区内潜水与黄河水有直接水力联系，潜水位受黄河水位的制约，随地表水的变化而变化，评估区工业化程度较高，地下水开采井密度较大，在河南金山化工有限责任公司-焦作隆丰皮草企业有限公司一带形成了地下水降落漏斗，使平原区地下水水位低于黄河水位，接受地表水入渗补给。

灌溉回渗补给：II 级阶地和高漫滩地区东部水利化程度较高，以井灌为主，

机井密布，农灌用水量较大，灌区回渗对潜水的补给不容忽视。

侧向径流补给：区内西部接受地下水侧向径流补给。西部丘陵区沟谷内沉积了一定厚度的第四系，在丰水期沟谷潜水以潜流方式补给区内地下水，但由于沟谷宽度不大，岩性以坡洪积粉质粘土为主，所以潜流补给量十分有限。

②径流

区域上平原区松散岩类孔隙水整体流向由西向东径流，局部受工业、生活用水量的长期开采，在项目区-焦作隆丰皮草企业有限公司一带形成了地下水降落漏斗，使地下水由漏斗区向漏斗中心径流，改变了地下水流向。

③排泄

平原区松散岩类孔隙水的排泄途径主要有河流排泄、蒸发排泄、开采排泄和鱼塘消耗等

河流排泄：黄河北岸西霞院水库-吉利水源地之间，地下水位高于黄河水位地下水向黄河径流排泄。

蒸发排泄：漫滩区及 I 级阶地前缘，包气带岩性为亚砂土-粉砂土，质地疏松，孔隙度大，潜水位埋深小于本区极限蒸发深度，因此蒸发是区内潜水排泄的途径之一。

开采排泄：平原区工农业及生活用水主要开采类型为松散岩类孔隙水，据调查统计，区内多年开采量已达 $3869.72 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，因此，工农业及生活用水开采是潜水的主要排泄途径。

鱼塘消耗：黄河两岸漫滩区有大面积鱼塘分布，主要供水水源为开采地下水。鱼塘区潜水的消耗量为鱼塘的水面蒸发量。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

北部丘陵区内的梯田为旱田，无灌溉水入渗，因此大气降水入渗为碎屑岩孔隙裂隙水的主要补给源。受地形地貌影响，地下水在雨季接受降雨入渗后，顺地势径流，除部分通过构造裂隙进入地下水循环外，大部分以季节性泉水的形式排泄，具有循环深度浅，径流途径短，赋存条件差的特点。主要排泄方式为人工开采和径流排泄。

6.3.1.7 地下水流场特征

(1) 松散岩类孔隙水

由图 6-23 可知，平原区地下水丰水期流向与枯水期流向基本一致，即区域上平原区松散岩类孔隙水整体流向由西向东径流，局部受工业、生活用水量的长期开采，在吉利林场水源地和集聚区内的河南金山化工有限责任公司-至焦作隆丰皮草企业有限公司一带形成了地下水降落漏斗，使地下水由漏斗区向漏斗中心径流，改变了地下水流向。水力坡度一般为 32~68‰，漏斗区坡度较大。枯水期浅层地下水埋深 5.11-41.35m，水位标高 84.62-120.79m；丰水期浅层地下水埋深 3.41~38.85m，水位标高 84.40-112.79m，年变幅 1.50-2.10m。

区内平原区地下水与黄河水有直接水力联系，地下水水位受黄河水位的制约，随地表水的变化而变化。在吉利林场水源地以西地区，黄河水位低于平原区地下水水位，黄河排泄地下水。在吉利林场水源地以东地区，工业化程度较高，地下水开采井密度较大，并在吉利林场水源地和集聚区内的河南金山化工有限责任公司-焦作隆丰皮草企业有限公司一带形成了地下水降落漏斗，使平原区地下水水位低于黄河水位，接受地表水入渗补给。

(2) 碎屑岩类裂隙水

由图 3.1.9-1 可知，丘陵地下水流向基本顺地势径流，水水位埋深一般为 27.99~57.01m，埋藏较深，主要靠上游的径流补给，且开采量相对固定，故年水位变幅较小，一般 0.80~1.20m。

6.3.1.8 地下水动态特征

(1) 松散岩类孔隙水

平原区浅层水动态主要受气象、水文、人工开采等因素的影响而变化，根据不同地段浅层地下水位动态影响因素及影响程度，将区内水位动态归纳如下类型：

降水入渗一径流型：在黄河 I 级阶地及 II 级阶地区，水位埋深在 4m 以下，地下水以径流排泄为主，大气降水入渗后，地下水位抬升，补给停止后，地下水位随着径流排泄使地下水位逐渐下降，然后趋于平缓，其动态特点：年水位变幅

大而不均，年变幅一般为 0.8~1.5m。

降水入渗一弱径流蒸发型：降水入渗一弱径流蒸发型地下水动态分布在漫滩区，地下水位埋藏较浅，在 1.5~3.5m 之间。漫滩区地形平缓，水力坡度较小，地下水径流微弱，由于水位埋藏浅，地下水蒸发强烈，地下水以蒸发排泄为主，雨季地下水接受入渗补给，潜水位抬升，继之在蒸发作用下，水位又逐渐下降到一定埋深后，蒸发微弱，水位趋于稳定。其动态特点是：年水位变幅值小且各处变幅接近，年变幅一般为 0.6~1.0m。

降水入渗一径流开采型：工农业开采，使地下水位不同幅度下降，农业开采多集中在干旱季节集中灌水期，在此期间，由于大量开采地下水，造成地下水位下降，如每年 10 月份，在小麦播种期间，由于大量开采地下水，使区内地下水位下降 0.2~0.5m。而在雨季非灌水期，地下水位因降水补给和开采减少而回升。工业开采则由于其水量大而集中，并且开采具有长期性，造成地下水位下降，形成降落漏斗，在吉利林场水源地和集聚区东部为集中开采区，均形成大小不一的降落漏斗。

（2）碎屑岩类孔隙裂隙水

丘陵区碎屑岩孔隙裂隙水主要受气象、人工开采等因素的影响而变化，动态类型主要为气象一开采型，其特点是：在降水量少的冬、春干旱季节，地下水水位变化不大，随着夏季降水量增大，水位开始回升，峰值出现在降水较大的月份或稍滞后，且开采量大，水位降低，开采量小，水位升高。

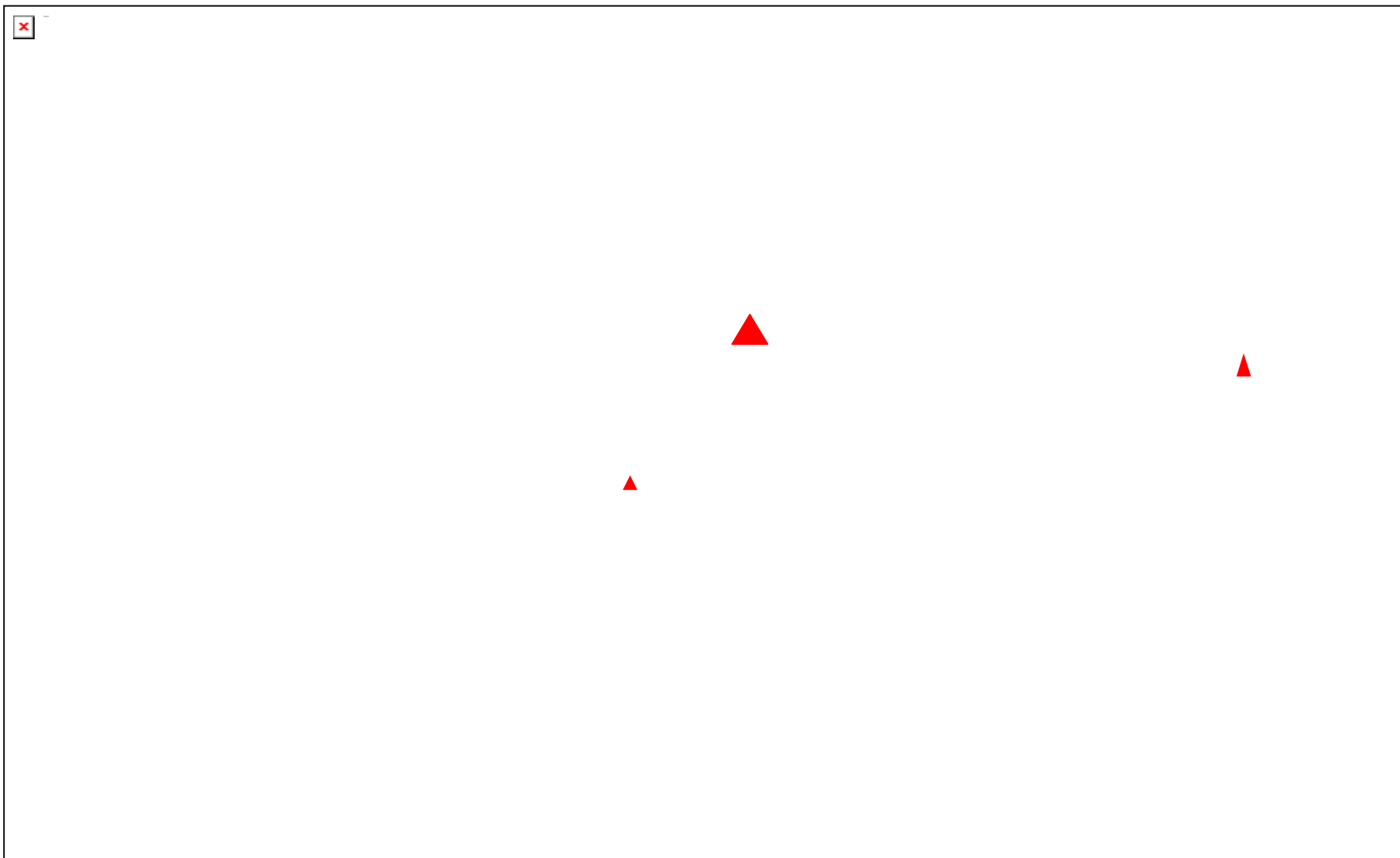


图 6-23 区域地下水等水位线图

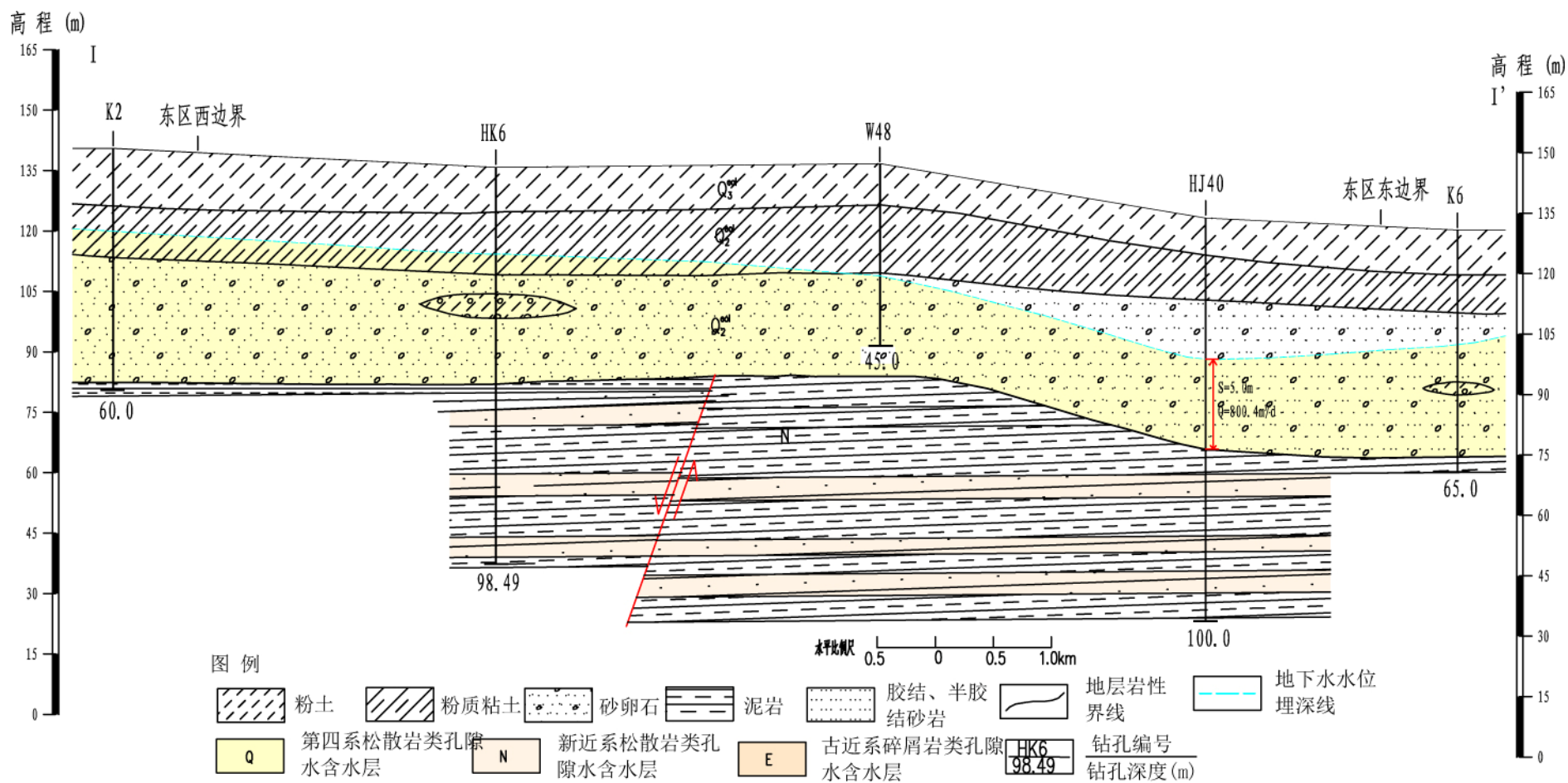


图 6-24 评价区水文地质图

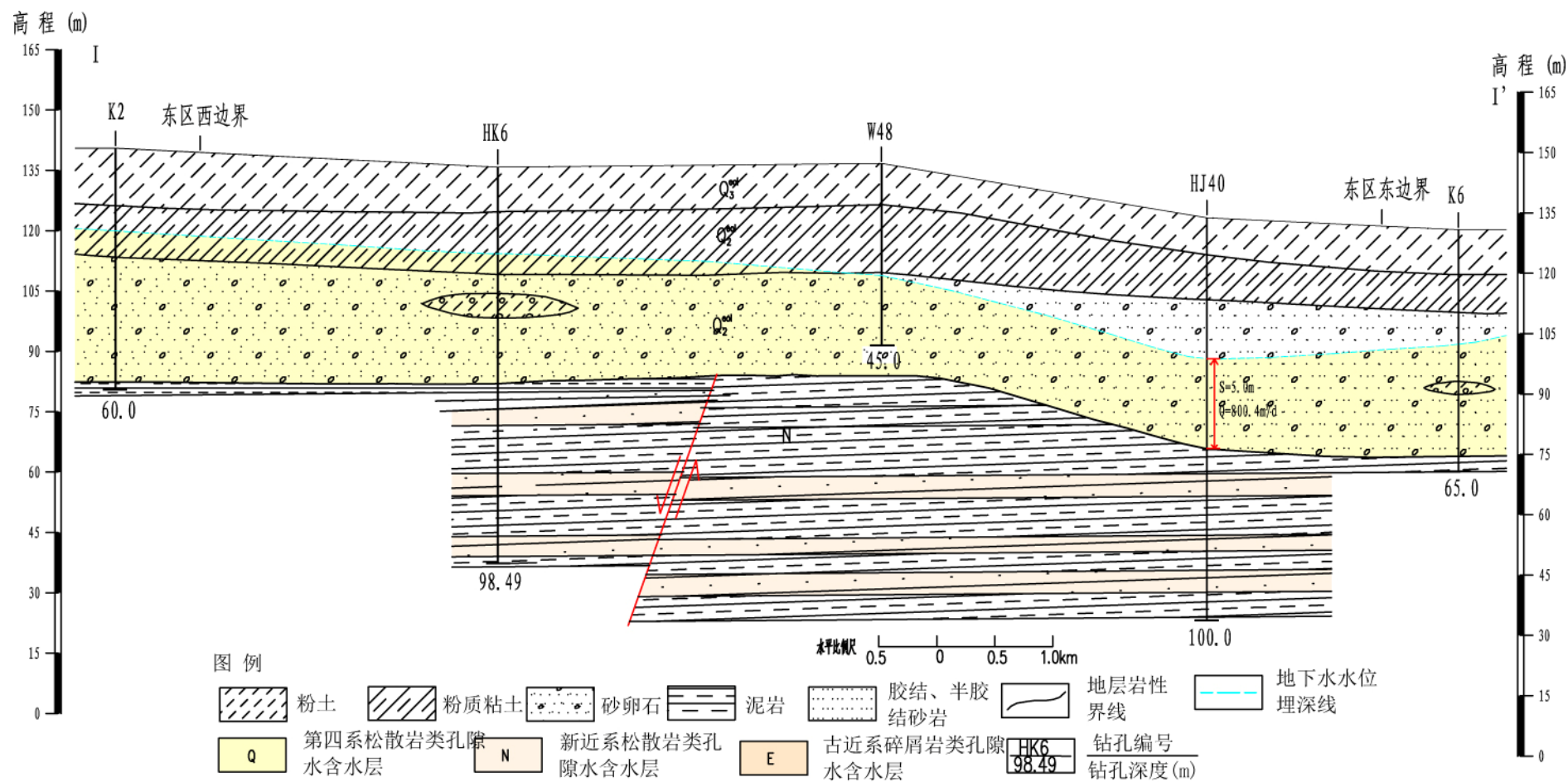


图 6-25 评价区 I - I' 水文地质剖面图

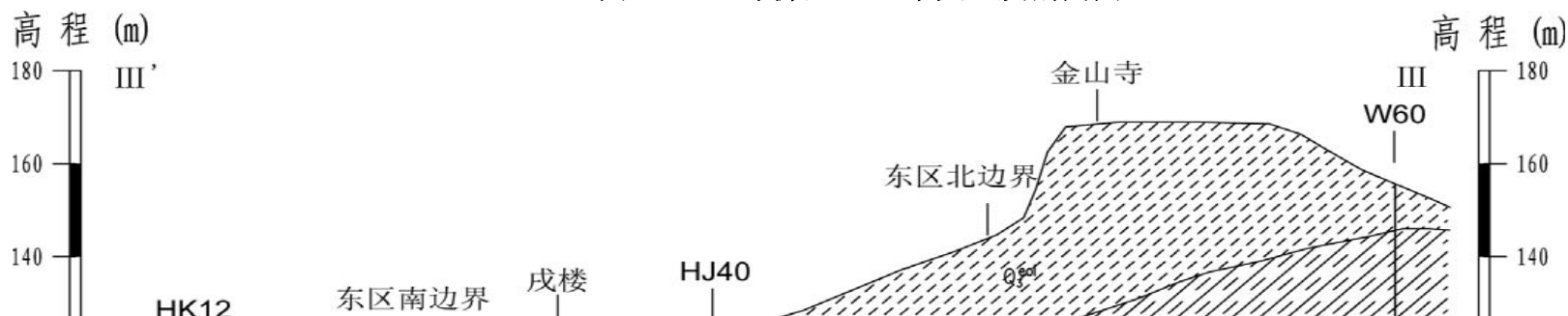


图 6-26 评价区III-III水文地质剖面图

6.3.2 项目所在厂区场地地下水现状调查

项目系租用河南省格林沃特环保科技有限公司厂区部分现有厂房和预留空地进行建设，本次采用河南日盛工程勘察有限公司 2012 年 5 月对河南省格林沃特环保科技有限公司场地进行的岩土工程勘察报告，对项目所在场地地下水进行现状调查。

6.3.2.1 厂区地质构造及地形地貌

场地大地地质构造为新华夏经向构造体系与东秦岭纬向构造体系的复合部位，区域构造为晋东南山字形构造体系东翼反射弧地带，本区构造受区域构造控制，喜山运动以来本区以沉降运动为主，沉积了厚度较大的第四纪沉积物，据研究，该区无全新活动断裂通过。

拟建工程场地位于黄河冲积平原。原场地为耕地，地形平坦、开阔，微向东南倾斜。地面标高最大值 129.11m，最小值 127.60m，地表相对高差 1.51m。

6.3.2.2 场地地下水

项目场地位于孟州黄河冲积平原，土层以粉质粘土、粉土及砂为主，下伏第三系泥岩。主要含水层有第四系孔隙水含水层及基岩裂隙水含水层。

(1) 第四系孔隙含水层

场地地下水为第四系孔隙潜水，含水层为粉质粘土、粉土及粉砂。主要由大气降水、地表水入渗及侧向通流补给，由侧向通流、蒸发及人工抽水排泄。本次勘探孔深度范围内未见地下水，据调查地下水水位埋深约 25 米，地下水水位季节性变化幅度约 1~2 米。近年内历史最高地下水水位为 23 米。

(2) 基岩裂隙岩溶水

基岩裂隙岩溶水含水层为下伏第三系泥岩，距调查该场地基岩裂隙岩溶水水位埋深在 50.00 米左右，水位变幅约 0.5 米。

6.3.2.3 环境土的腐蚀性评价

(1) 场地环境类型划分

根据收集孟州的气象资料可知，孟州市的干燥度指标 $K < 1.5$ ，因此应属于湿润区；含水层的岩性以粉质粘土或粉土为主， $12\% < W < 24.7\%$ ，属弱透水层，故场地的环境类型属Ⅲ类。

(2) 环境土对建筑材料腐蚀性评价

据调查，场区及其外围不存在污染源，场地土未遭受环境的污染。根据区域地质资料和本场地的所取土样分析，按 GB50021-2001 规范(2009 年版)第 12.2 节评价标准，本场地土受Ⅲ类环境类型影响，对混凝土结构有微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋有微腐蚀性。

6.3.2.4 地层结构及地基土分层描述

根据野外钻探揭露，现场判别，结合原位测试和室内土工试验资料，将 20.0m 勘探深度范围内的地层划分为 8 个单元层，现自上而下分层描述如下：

①层 耕土(Q_4^{ml}):

黄褐色，可塑，稍湿，以耕植土为主，含大量植物根系及炉渣等。场地普遍分布，厚度:0.50-0.50m，平均 0.50m；层底标高:127.66-128.61m，平均 128.10m；层底埋深:0.50-0.50m，平均 0.50m。

②层 黄土状粉土(Q_4^{al}):

黄褐色，稍湿，个别湿；中密至稍密，个别密实；含少量蜗牛壳碎片，粘粒小于 0.005mm 的颗粒质量占总质量的 15.2%至 18.1%；可见少量的白色菌丝状氧化钙条纹；大孔隙结构稍明显，具轻微至中等湿陷性；摇震反应慢，光泽反应不明显，韧性及干强度低。场地普遍分布，厚度:2.00-2.50m，平均 2.29m；层底标高:124.70-126.31m，平均 125.53m；层底埋深:2.50-3.00m，平均 2.79m。

③层 黄土状粉土(Q_4^{al}):

浅黄褐至深黄褐色，稍湿，局部湿，中密至稍密，局部密实；含少量蜗牛壳碎片，粘粒小于 0.005mm 的颗粒质量占总质量的 12.2%至 17.8%；可见少量的白色菌丝状氧化钙条纹；大孔隙结构明显，具轻微湿陷性；摇震反应稍明显，光泽反应不明显，切面粗糙，韧性及干强度低。场地普遍分布，厚度:2.50-3.40m，平均 3.00m；层底标高:121.70-123.41m，平均 122.53m；层底埋深:5.50-6.20m，平均 5.79m。

④层 黄土状粉质粘土(Q_4^{al}):

黄褐色，可塑至硬塑，局部坚硬；含约 5%至 10%的小颗粒姜石，姜石粒径一般为 0.5mm 至 10mm；下部可见零星分布的白色菌丝状氧化钙条纹，大孔隙结构明显，具轻微至中等湿陷；摇震反应不明显，有明显的光泽反应，切面光滑，干强度及韧性中等。场地普遍分布，厚度:3.80-7.50m，平均 6.03m；层

底标高:114.63-118.70m, 平均 116.45m; 层底埋深:10.00-13.00m, 平均 11.87m。

④层-1 层 黄土状粉土(Q₄^{al}):

黄褐色, 稍湿, 中密至稍密; 含少量的小颗粒姜石, 粘粒小于 0.005mm 的颗粒质量占总质量的 15.7%至 17.9%; 可见零星分布的白色菌丝状氧化钙条纹; 大孔隙结构不明显, 不具湿陷性; 摇震反应稍明显, 光泽反应不明显, 切面粗糙, 韧性及干强度低。场地局部分布, 厚度: 0.70-1.70m, 平均 1.30m; 层底标高: 115.85-121.99m, 平均 117.65m; 层底埋深: 6.50-12.50m, 平均 10.58m。

⑤层 粉质粘土(Q₄^{al}):

深黄褐色, 可塑, 局部坚硬或硬塑, 含 20%至 30%的姜石, 粒径一般为 10mm 至 50mm, 局部地段有姜石胶结现象, 厚约 100mm 至 30mm。可见零星分布的白色菌丝状氧化钙条纹, 大孔隙结构不明显, 不具湿陷; 无摇震反应, 有明显的光泽反应, 切面光滑, 干强度及韧性较高, 下部相变为粉土。场地普遍分布, 厚度:0.30-6.30m,平均 1.22m; 层底标高:112.20-115.89m, 平均 114.73m; 层底埋深: 13.00-15.50m, 平均 13.65m。

⑤-1 层 粉土(Q₄^{al}):

黄褐色, 可塑, 稍湿, 个别湿, 中密至稍密; 含 5%至 10%的小颗粒姜石, 粒径一般为 5mm 至 10mm, 粘粒小于 0.005mm 的颗粒质量占总质量的 15.8%至 18.9%; 大孔隙结构不明显, 不具湿陷性; 摇震反应慢, 光泽反应不明显, 切面粗糙, 韧性及干强度低; 呈透镜体状分布。场地局部分布, 厚度:0.30-0.70m, 平均 0.55m; 层底标高:114.60-115.37m, 平均 114.89m; 层底埋深:13.00-13.00m, 平均 13.00m。

⑥层 粉砂(Q₄^{al}):

灰黄色, 湿, 中密至密实; 矿物成分以石英、长石为主, 含云母等暗色矿物, 少含动物壳碎片, 粒径大于 0.075mm。颗粒治理超过总质量的 56.2%至 74.4%, 上部夹薄层粉土。该层未穿透。最大揭露厚度 5.4m。

各层土的分布规律及变化情况详见工程地质柱状图。

16-16' 工程地质剖面图

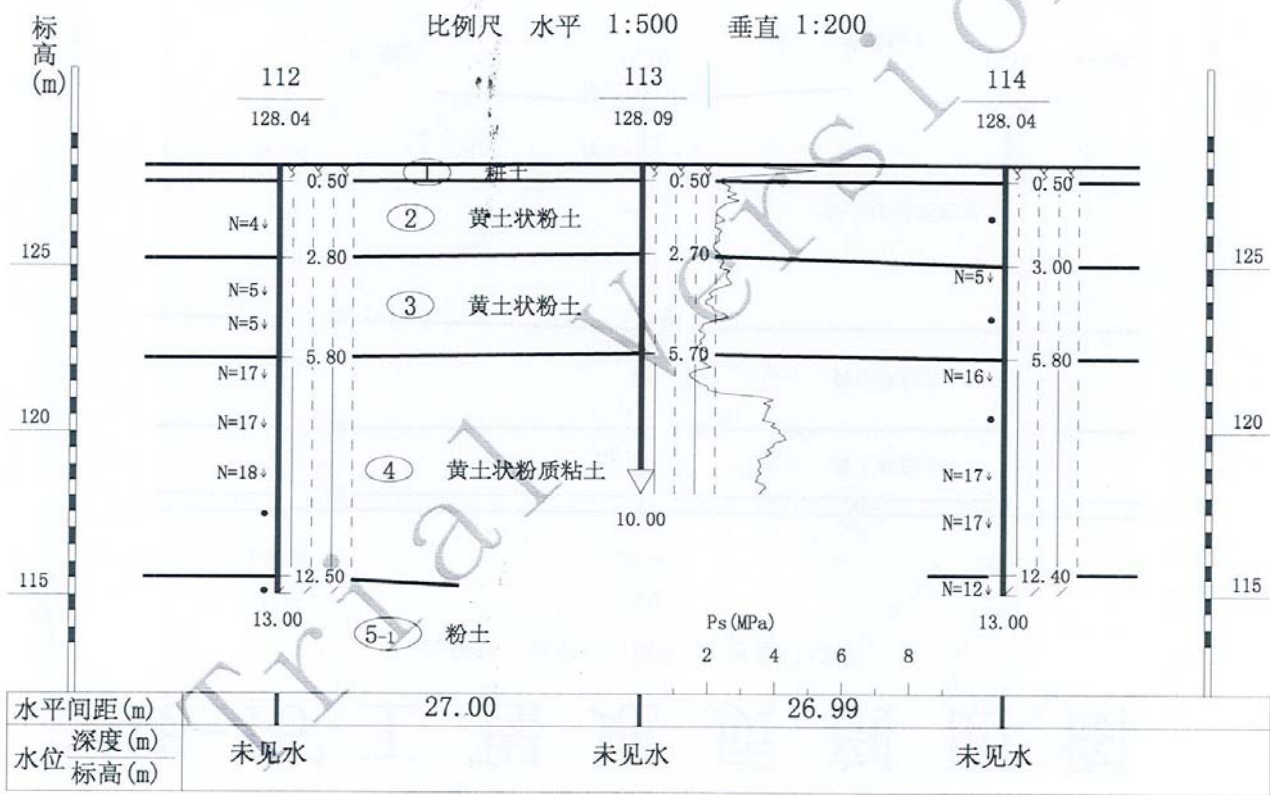


图 6-27 项目所在场地地质剖面图 1

17-17' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:1500 垂直 1:200

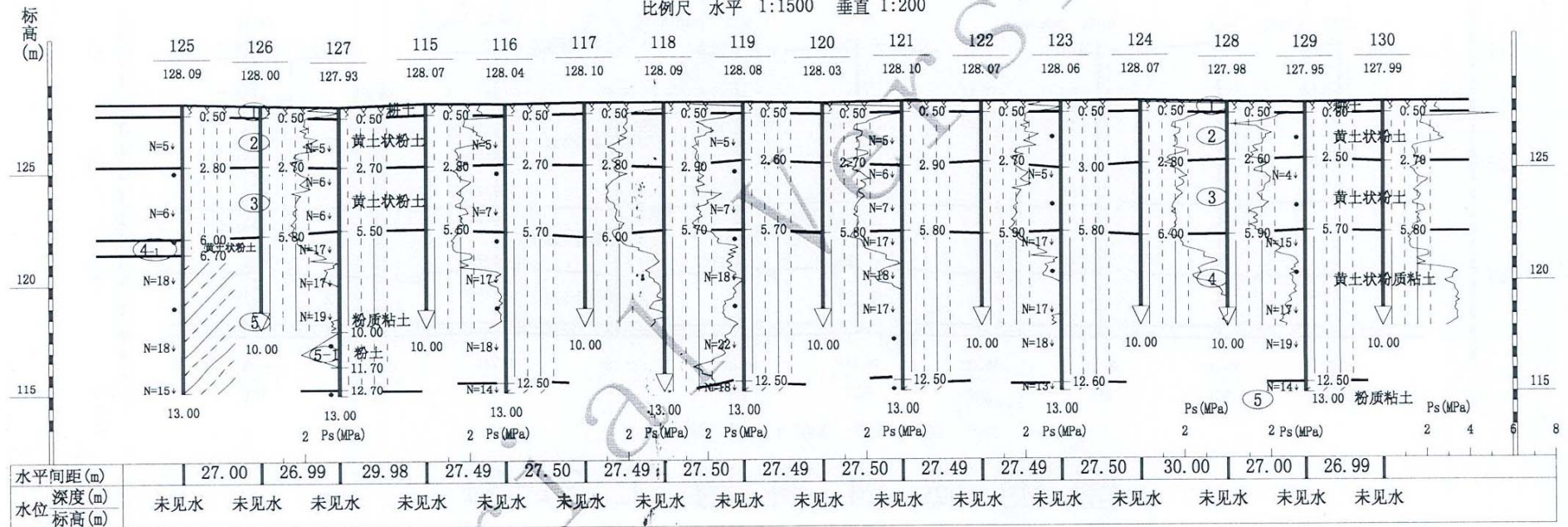


图 6-28 项目所在场地地质剖面图 2

18-18'工程地质剖面图

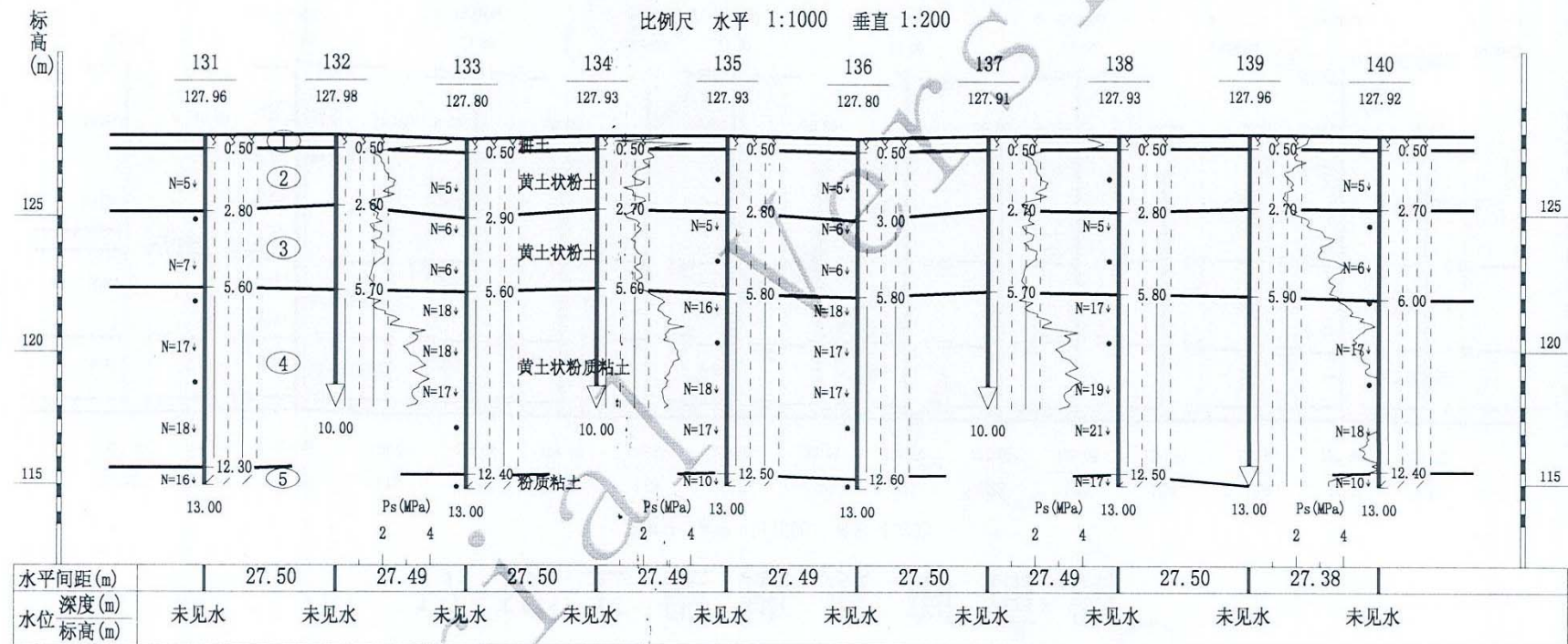


图 6-29 项目所在场地地质剖面图 3

19-19' 工程地质剖面图

比例尺 水平 1:1500 垂直 1:200

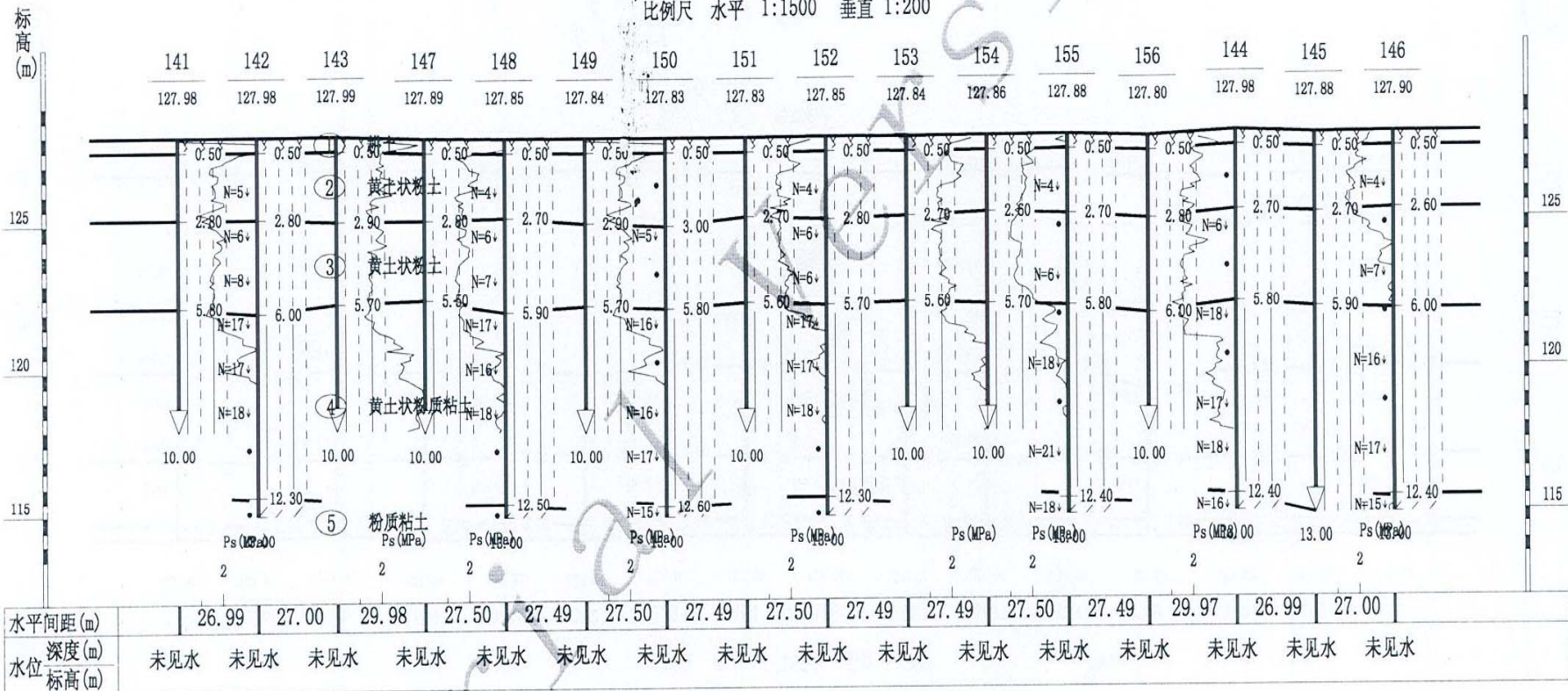


图 6-30 项目所在场地地质剖面图 4

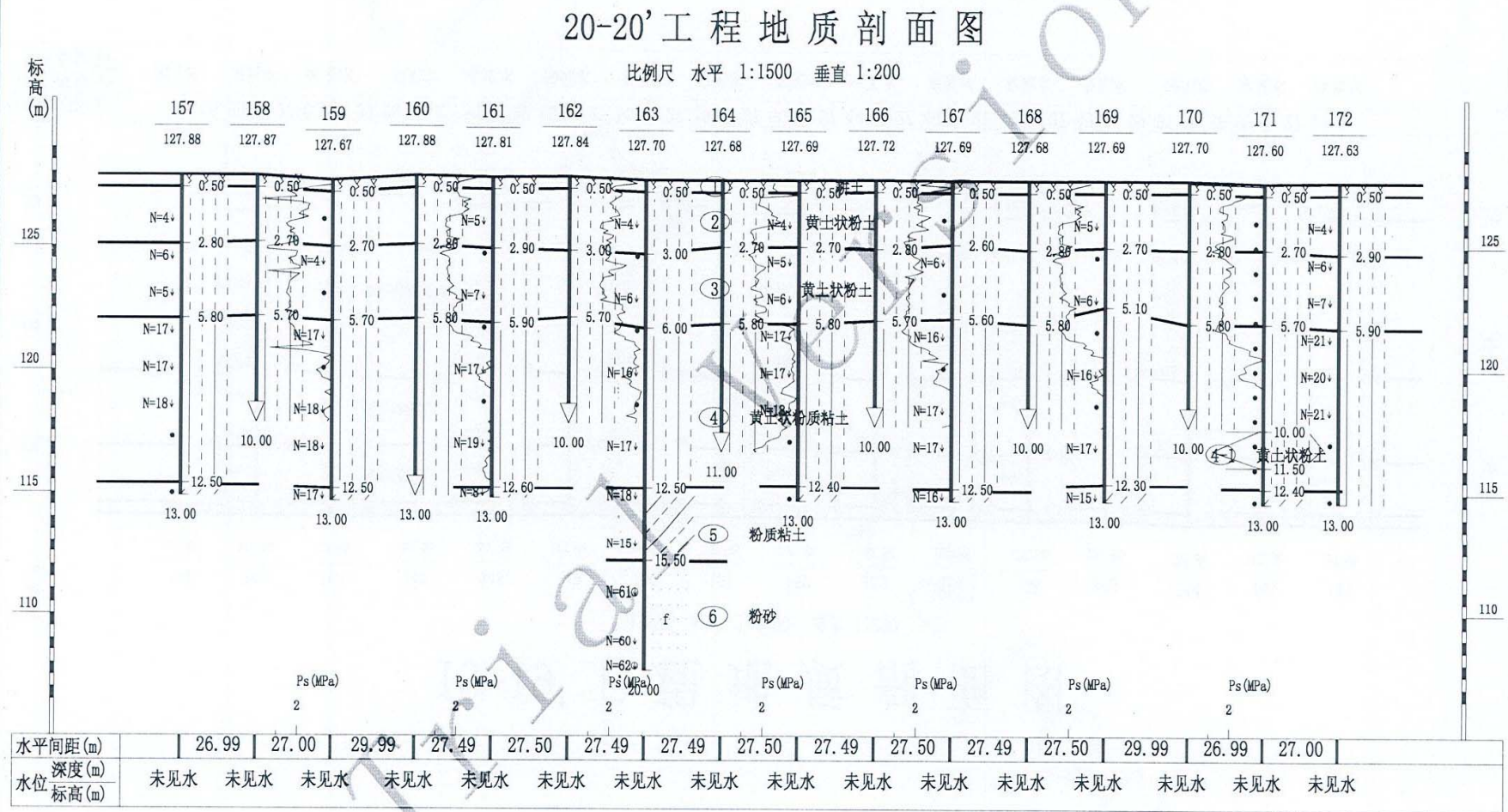


图 6-31 项目所在场地地质剖面图 5

6.3.3 地下水开发利用现状

6.3.3.1 工业开采地下水现状

评价区内集中开采区主要有孟州市集聚区工业开采区，该区位于集聚区东部边缘，紧靠北邙岭，年开采量为 $292 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，漏斗中心水位降深 10m 左右，漏斗面积 20km^2 ，此处补给条件较差，北部北邙岭为古近系隔水岩层，并且远离黄河。因此，漏斗不稳定，漏斗中心水位以每年 0.5m 的速度下降，漏斗以每年 0.5~1km 的速度向四周扩展。

但近些年，自顺润水库建成后，孟州市集聚区工业用水逐渐用地表水代替了地下水，仅在项目区东侧留有 2 眼工业用水备用井，地下水开采量减少，漏斗面积呈缩小趋势。

6.3.3.2 生活饮用开采地下水现状

(1) 城市供水水源地

区内有 1 处孟州市地下水饮用水水源地为城市饮用水水源地，开采类型均为第四系松散岩类孔隙水。孟州市地水源地共有水井 10 眼，现状供水能力 $500 \text{m}^3/\text{h}$ 主要的供水对象为孟州市市区生活、公共服务业用水。

(2) 农村安全饮水水井

根据野外水位统调情况，项目区周边地下水流向为西北向东南，目前项目区位于的孟州市产业集聚区内尚有 19 个村庄未搬迁，总人口 26007 人。这些村庄的供水方式均为地下水水井，共有水井 26 眼，见表 6-27。

(3) 农业开采地下水现状

区内农业开采量相对较小，具有明显的季节性，每年的二月末至三月初，四月初至五月末，八月末到十月初等三个时段为季节性开采期，地下水受其影响最大降幅可达 0.5~0.8m，开采时段过后，水位能迅速恢复。农业开采井主要位于平原区，灌溉井密度 2-6 眼/ km^2 ，井深一般 50.0m~60.0m。

表 6-23 孟州市产业集聚区现有村庄供水井一览表

水井编号	村名	人口	X	Y	井深
A1	石庄村	1200	3869130	646977	80
A2	小石庄	86	3867821	646200	120
A3	南洼村	97	3867882	646706	120
A4	上河村	498	3867549	647866	80
A5			3866867	647360.16	80
A12	店上村	1970	3865590	650641	80
A13			3865290	650529	60
A14	全义村	1030	3865201	649653	80
A15			3865334	649520	80
A16	姚庄村	1134	3866446	652058	80
A17	干沟桥村	1790	3865140	652123	80
A18			3865061	652099	100
A19	西遼村	2124	3864583	652690	80
A20			3864432	653024	60
A21	西窑村	705	3865979	654388	150
A22	东窑村	712	3865640	655203	80
A23	西虢村	2560	3865211	654483	300
A24	路家庄	497	3863901	654749	100
A25	韩庄村	2555	3865211	654483	100
A26			3865197	657074	100
A27	落驾头村	1551	3863818	656067	100
A28	戊楼村	1762	3863118	657081	150
A29	张厚村	1100	3864318	659066	120
A30	义井村	1868	3863619	658182	100
A41	西沃村	3600	3863188	653327	80
A42			3862531	653340	80

6.3.4 文地质试验

6.3.4.1 抽水实验

为了查明评价区的环境水文地质参数，为地下水环境评价提供科学依据，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）第 8.3.4 条有关规定进行工作布置。

根据收集中国石油化工股份有限公司洛阳分公司 1800 万吨/年炼油扩能改造工程地下水环境影响评价期间，选择 11 号和 14 号水文地质勘探孔进行抽水试验数据进行分析。

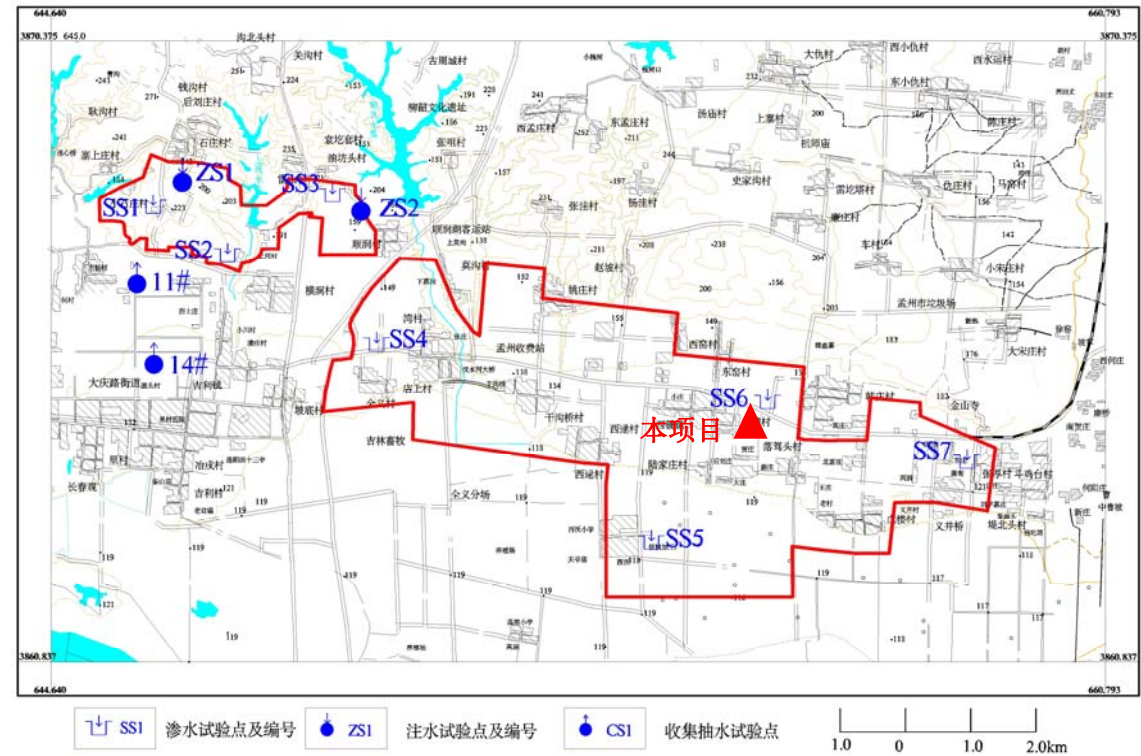


图 6-32 水文试验点位置分布图

11 号孔位于中国石油化工股份有限公司洛阳分公司 1800 万吨/年炼油扩能改造工程扩建场地西南角，选取其东侧偏北 315.67m 处的民井作为观测孔；14 号孔位于老厂区南大门外东南，选取其东侧 170m 处的民井作为观测孔。抽水试验综合成果见表 6-24 和表 6-25。

表 6-24 11 号孔抽水试验综合成果表

孔号	11	含水层厚度(m)	11.90	水泵	8JD80×15	过滤器长度(m)	15.45			
孔深	49.00	抽、观孔距离(m)	315.67	动力	22kw 电动机	地下水类型	微承压水			
降落次数	抽水日期		抽水时间		静止水位(m)		水位降深(m)		流量 (t/d)	单位涌水量 (t/d.m)
	起	止	总计	稳定	14 号	观 1	14 号	观 1		
1	9 月 24 日 8 时 30 分	25 日 10 时 30 分	26 小时	10 小时	19.90	22.10	5.32	0.04	1780.62	334.70

2	25 日 10 时 30 分	25 日 17 时 30 分	7 小 时	6 小时	19.90	22.1 0	3.82	0.02	1317. 50	344.89
3	26 日 8 时 30 分	27 日 11 时 0 分	26 小 时 30 分	9 小时	19.92	22.1 4	6.30	-	1953. 94	310.15

表 6-25 14 号孔抽水试验综合成果表

孔号	14	含水层厚度(m)	24.50	水泵	4 寸深井泵	过滤器长度(m)	25.0			
孔深	52.1	抽、观孔距离(m)	170.0	动力	15kw 电动机	地下水类型	微承压水			
降落次数	抽水日期		抽水时间		静止水位(m)		水位降深(m)		流量(t/d)	单位涌水量(t/d.m)
	起	止	总计	稳定	11 号	观 1	11 号	观 1		
1	9 月 18 日 10时 45 分	19 日 4 时 0 分	17 小时 15 分	14 小时	30.93	33.07	1.76		1200.27	682.00
2	19 日 4 时 0 分	20 日 18 时 0 分	38 小时	18 小时	30.93	33.07	0.54	-	603.42	1117.40
3	20 日 19时 30 分	21 日 3 时 0 分	7 小时 30 分	6 小时	30.93	33.07	1.13	-	1054.08	932.80
4	21 日 3 时 0 分	22 日 17 时 30 分	14 小时 30 分	9 小时	30.93	33.07	0.89	0.02 5	919.04	1032.6

通过上式计算, 11 号孔孔含水层导水系数为 $469\text{m}^2/\text{d}$, 渗透系数为 $39.4\text{m}/\text{d}$;
14 号含水层导水系数为 $1830\text{m}^2/\text{d}$, 渗透系数为 $74.69\text{m}/\text{d}$ 。

由区域地质及水文地质条件可知, 项目区与中国石油化工股份有限公司洛阳分公司 1800 万吨/年炼油扩能改造工程场地同属黄河冲洪积二级阶地, 含水层岩性相同, 均为砂卵石 ($Q_2^{\text{al+pl}}$), 故本次集聚区含水层渗透系数可参靠中国石油化工股份有限公司洛阳分公司 1800 万吨/年炼油扩能改造工程场地抽水试验结果。

6.3.4.2 包气带渗水试验

依据《水利水电工程注水试验规程》(SL345-2007)中第四章有关试坑双环注

水试验的适用条件有关规定具体确定。对粉土、粉质粘土等渗透系数较小的岩土体采用试坑双环注水试验。通过试坑渗水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为工程场地地下水污染防治措施的设计提供科学依据。

(1) 试验点位置

评价结合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》相关数据，选取孟州市产业聚集区 SS5、SS6、SS7 按照不同时代岩性的双环实验，根据试验结果，综合判断项目区包气带浅表部不同岩性的渗透性能。

(2) 包气带岩性特征

评估区包气带岩性为粉土、粉质粘土，上部粉土，褐黄~黄褐色，结构松散，含白色菌丝状物和含黑色斑点，孔隙发育，具虫孔，为沟谷冲积的新近堆积黄土，上部大部分为耕植土，局部可见废砖块、垃圾等杂填土。下部粉质粘土棕红~棕褐色，含白色丝状条纹及黑色斑纹，切面稍有光泽，裂隙、孔隙稍发育。上述粉土、粉质粘土在场地均连续分布，厚度普遍大于 12.5~26.8m。据现场渗水试验资料，上部粉土包气带垂向渗透系数在 $6.24\times10^{-5}\sim7.11\times10^{-5}\text{cm/s}$ 之间，平均值 $6.54\times10^{-5}\text{cm/s}$ 。

(3) 参数计算

计算公式：

式中： Q： 为注入流量（L/min）

F： 铁环面积（ cm^2 ）

各组渗水试验计算结果见表 6-26。

表 6-26 渗水试验计算成果表

试验编号	F(cm^2)	H(cm)	Z(cm)	Ha(cm)	Q(L/min)	K(cm/s)	
						计算值	平均值
SS5	490.625	10	57.8	200	5.33×10^{-3}	6.24×10^{-5}	6.54×10^{-5}
SS6			50.3	200	6.67×10^{-3}	7.11×10^{-5}	
SS6			53.2	200	5.67×10^{-3}	6.28×10^{-5}	

6.3.4.3 地下水水质现状监测

地下水质量现状监测详见第四章“地下水环境质量现状监测与评价”部分。

6.3.5 地下水环境影响预测与评价

6.3.5.1 评价等级

(1) 项目类别

项目从事废催化剂的综合回收利用，处理规模 15000 吨/年。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，项目属于危险废物集中处置及综合利用，属于 I 类建设项目。

(2) 地下水环境敏感程度

根据《河南省城市集中式饮用水水源保护区划》、《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》及《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》，调查区范围内无地下水饮用水水源保护区，项目区东南部约 2km 有孟州市水源地保护区，其位于项目区所在地地下水的补给区，建设项目对该水源地的影响较小。

厂区位于孟州市产业集聚区东片区，现场调查部分村民多使用自备井洗衣灌溉，仍有少部分村民在停水期间饮用地下井水，故本项目评价区存在分散式饮用水源地。其中，路家庄村供水井位于厂区西南部约 470m 处，供水规模为 497 人，故项目区内现状条件下地下水敏感程度为“较敏感”。

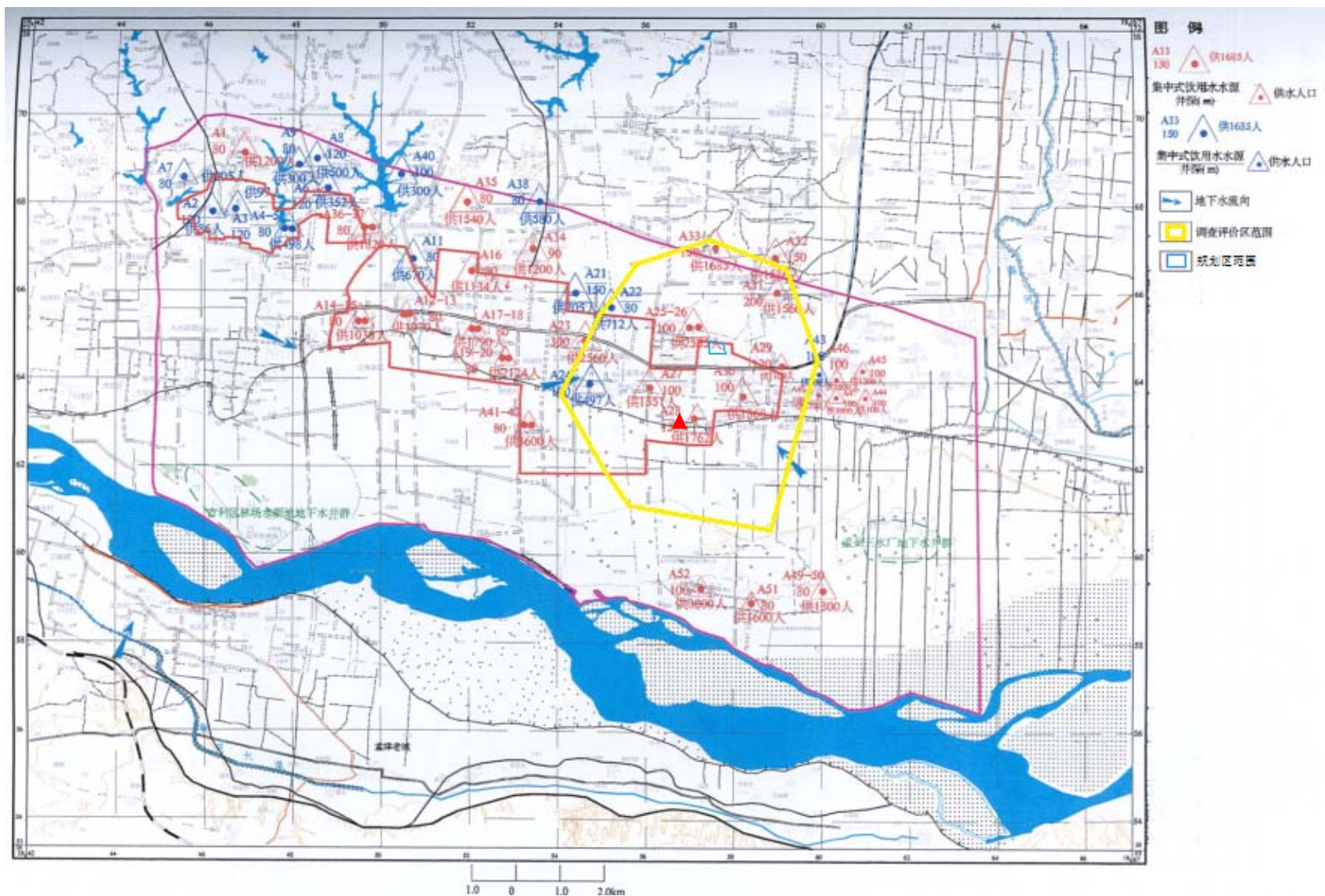


图 6-32 评估区内生活用水井分布图

(3) 建设项目区地下水环境影响评价工作等级划分

结合本项目类别属于“Ⅰ类项目”，环境敏感程度属于“较敏感”。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 6.2.2.1 条表 2，判定本项目建设区地下水环境影响评价工作等级为一级，见表 6-27。

表 6-27 评价区地下水环境影响评价工作等级分级表

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

6.3.5.2 评价范围

水文地质单元的完整性和评价区内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、满足本次预测评价要求为原则，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的规定，地下水环境影响评价范围一般与调查评价范围一致，可采用公式计算法、查表法和自定义法确定，本次环评采用公式计算法确定。

本项目所在地水文地质条件相对简单，下部第四系孔隙水主要赋存在中砂岩中，涉及到的敏感区域主要为浅层含水层。

计算公式：

$$L = a \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

a—变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2，本次取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

采用该方法时应包含重要的地下水环境保护目标，结合项目区水文地质条件，污染物在统一含水层中流动，同时考虑风险最大化，取 K 为 6.8 m/d，I 为 5‰，T 为 5000d， n_e 为 0.3。计算得到 $L=1133$ m。

故本次地下水调查评价范围依据计算公式法确定，同时结合区域的水文地质单元以及敏感点分布，评价范围详见图 6-29 中蓝色范围，共计 26.1km²。

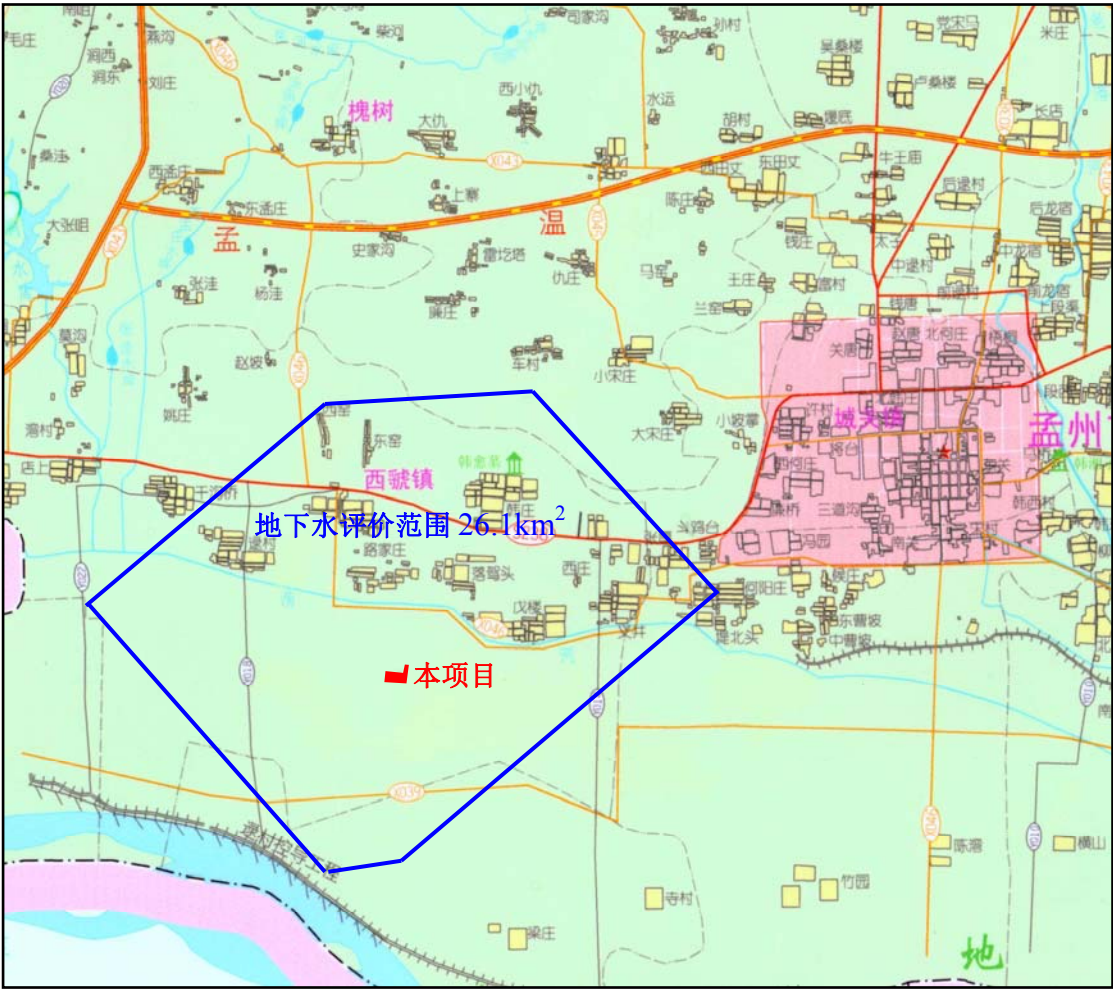


图 6-33 地下水调查评价范围

6.3.5.3 地下水影响预测分析

6.3.5.3.1 水文地质概念模型

水文地质概念模型是对评价区水文地质条件的简化，是对地下水系统的科学概化，其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素，能够准确充分反映地下水系统的主要功能和特征。根据评价区的地层岩性、水动力场、水化学场的分析，从而确定概念模型的要素。

6.3.5.3.2 模拟范围

建立水文地质概念模型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概化为便于进行数学与物理模拟的模型。地下水数值

模型按评价范围确定。模拟区域包含新建厂区及其周边区域。

评价区在区域上平原区松散岩类孔隙水整体由西向东流动，局部受工业、生活用水量的长期开采，在金山化工有限责任公司-焦作隆丰皮草企业有限公司一带形成了地下水降落漏斗，使得地下水由漏斗区向漏斗中心径流，改变了地下水流向。水力坡度一般为 3.2-6.8%，漏斗区坡度较大。枯水期浅层地下水埋深 3.41-38.85m，水位标高 84.40-112.79m，丰水期浅层地下水埋深 3.41-38.85m，水位标高 84.62-120.79m，年变幅 1.50-2.10 m。

评价区位于黄河漫滩和 I 级阶地径流区，含水组底板标高 50-70m，厚度 50-60m，含水组由上更新卵砾石层和中更新统砂卵砾石组成，中更新统顶部局部可见一层厚 3-5m 的粉土、粉砂弱透水层，因在水平方向上连续性很差，使上更新和中更新含水岩组水力联系密切，并具有相同的动态特征；渗透系数在模拟区则较稳定。

评价区地下水的补给、径流、排泄特征受地形、地貌、岩性、构造、水文气象及人为活动的影响。新建厂区周边地下水主要从西南向东北流动，本区地下水的补给来源以降水入渗和河渠渗漏补给为主，其次还有大面积农田灌溉回渗及来自西部的侧向径流补给。区内地形平坦，地表径流滞缓，包气带岩性多为粉质黏土，不利于降水入渗补给。地下水的排泄方式主要是人工开采和蒸发，在东南部有少量向区外径流。

根据水文地质资料分析，模型采用三维地下水流动模型，区域含水层垂向概化为 3 层，自上而下分别为浅层第四系孔隙含水层、粉土弱透水层以及中深层第四系孔隙含水层。地表根据实际资料高程信息进行控制，模型底层为 0m 高程面。根据项目区水文地质资料，最上层为第四系冲积中细砂含水层，中间层为第四系粉土弱透水层，下层为第四系粉砂孔隙含水层。地下水潜水面起伏可通过边界条件反映。同时根据已有水文地质资料对模型进行渗透系数分层。

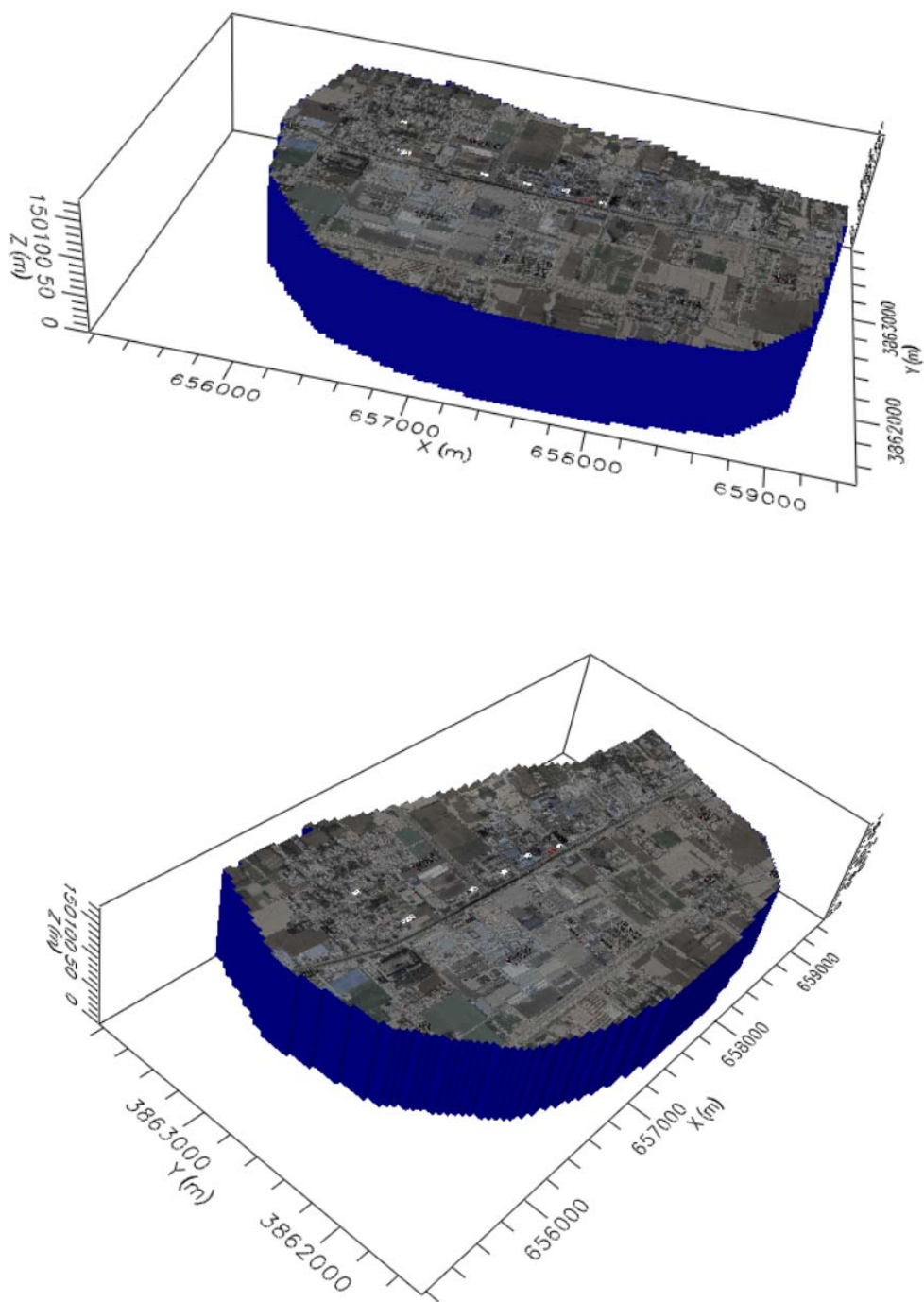


图 6-34 模型边界及三维展示图

模型表面设置为地表降水补给，潜水蒸发排泄。根据地下水调查以及区域内地下水流向，选取最近敏感点为位于新建厂区西侧的 PJ09 井和下游地下水流场。

6.3.5.3.3 地下水水质概念模型

(1) 地下水水流模型

根据水文地质概念模型可写出如下数学模型：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z}) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{S_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1, t > 0 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n}|_{S_2} = q(x, y, z, t) & (x, y, z) \in S_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

Ω —地下水渗流区域；

S_1 —模型的第一类边界；

S_2 —模型的第二类边界；

k_{xx}, k_{yy}, k_{zz} —表示 x, y, z 主方向的渗透系数 (m/s)；

w —源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量和泉的排泄量 (m³/s)；

μ_s —含水层或弱透水层的单位储水系数 (1/m)；

$H_0(x, y, z)$ —初始地下水水头函数 (m)；

$H_1(x, y, z)$ —第一类边界已地下水水头函数 (m)；

$q(x, y, z, t)$ —第二类边界单位面积流量函数 (m³/s)。

(2) 地下水水质模型

溶质运移的水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(D_{zz} \frac{\partial c}{\partial z}) - \frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y} - \frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z} + f \quad (1)$$

$$c(x, y, z, 0) = c_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \quad (2)$$

$$(c\vec{v} - D\text{grad}c) \cdot \vec{n}|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0 \quad (3)$$

式 (1) 中，右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后为由于化学反应或吸附解析所产生的溶质的增量； D_{xx} 、 D_{yy} 、 D_{zz} 分别为 x, y, z 三个主方向的弥散系数； μ_x 、 μ_y 、 μ_z 为 x, y, z 方向的实际水流速度； c 为溶质浓度。

式 (2) 和式 (3) 中， Ω 为溶质渗流的区域； Γ_2 为二类边界； c_0 为初

始浓度； φ 为边界溶质通量； $\bar{v}$ 为渗流速度； $gradc$ 为浓度梯度。

（3）地下水数值模型

① 模型软件

本次模拟采用加拿大 Waterloo Hydrogeologic 公司（WHI）开发 Visual MODFLOW 4.2 软件。Visual MODFLOW 是三维地下水运动和溶质运移模拟实际应用中功能完整且易用的专业地下水模拟软件。这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。Visual MODFLOW 在 1994 年 8 月首次推出并迅速成为世界范围内 1500 多个咨询公司、教育机构和政府机关用户的标准模拟环境，得到了世界范围内 90 多个国家的地下水专家的认可、接受和使用，包括美国地调局（USGS）和美国环境保护局（USEPA）都成为它的用户之一。

② 网格剖分

根据水文地质调查资料分析，构建新建厂区区域的地下水流动模型。模型长 4337m，宽 23923m，底部为 0m 高程面，表面采用地表高程。其中，研究区外围均设置为不活动网格，不参与计算。为了计算更为精确化，对厂区污水处理区处进行了网格加密，垂向按照水文地质条件和参数设置为 3 层。自上而下分别为浅层第四系孔隙含水层、粉质黏土弱透水层以及中深层第四系孔隙含水层。计算单元平面上 80 行 145 列，垂向共 3 层，共 34800 个网格。如图 6-31 所示。

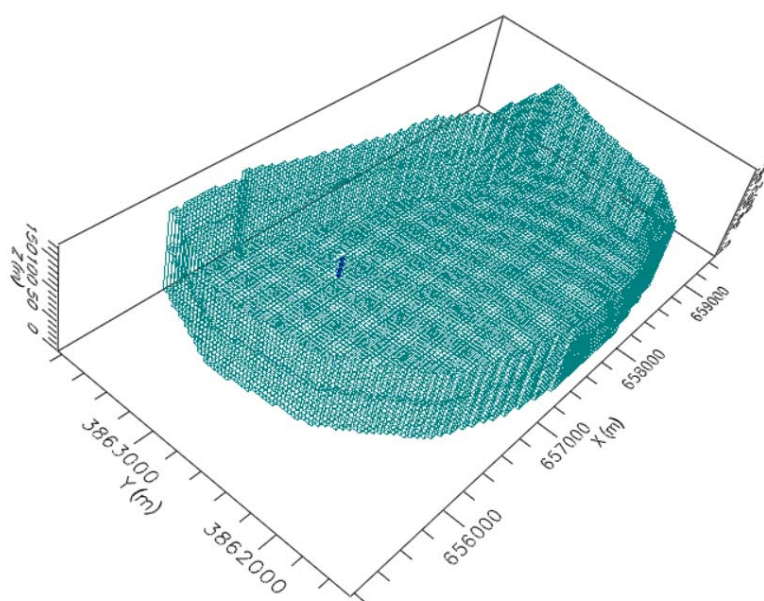


图 6-35 模型网格剖分示意图

③边界条件

模型的边界条件复杂，模型东侧、南侧和西侧依据地下水等水位线概化为定水头边界，北侧依据地下水流线设置为零通量边界。

模型的主要补给边界为降水补给，已有的水文地质资料，模拟区域内的年均降雨量为 549 mm，依据水文地质手册，研究区降雨入渗系数设置为 0.2。焦作孟州市年均蒸发量为 1630.9 mm，蒸发极限深度使用经验值，设置为 4m。

④参数选取

A、地下水流动模型参数

地下水流动模型参数包括含水层介质水平渗透系数、垂向渗透系数，给水度以及降雨入渗补给系数和潜水蒸发系数。为了较准确地刻画评价区水文地质条件，模型中参数的确定主要依据水文地质手册，并结合项目所在区域水文地质资料，以及各种参数常用的经验值，得到初步含水层参数值。

本次模型中，根据含水层的不同，对模型中渗透系数进行分区，根据水文地质资料，模型最上层为第四系冲积中细砂含水层，中间层为第四系粉质黏土弱透水层，下层为第四系粉砂孔隙含水层。（图 6-32 中，白色为第四系粉砂孔隙含

水层，蓝色为第四系冲积中细砂含水层，绿色为第四系粉质黏土弱透水层)。具体参数值参照已有的水文地质资料以及经验数据进行设置。模型模拟时间为10000d，采用 PCG 求解器计算。

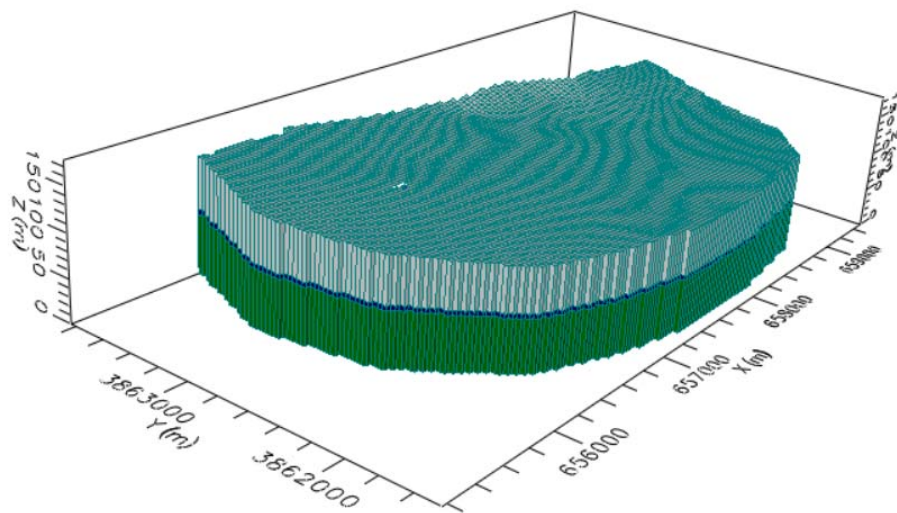
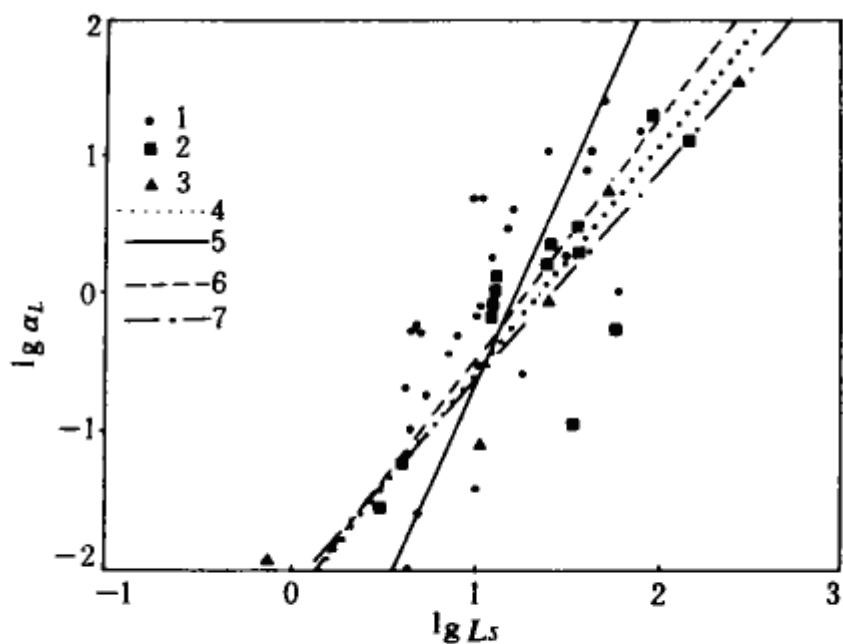


图 6-36 渗透系数分区图

B、地下水溶质运移模型参数

地下水溶质运移模型参数主要包括弥散系数、有效孔隙度和岩土密度。有效孔隙度根据勘察的实测的孔隙率数据确定，岩土密度根据勘察的实测数据确定。弥散系数的确定相对比较困难。

通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。因此，即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散系数。因此，模型中参考前人的研究成果，本次模拟取弥散度参数值取 10m。



1. 1维解析模型解; 2. 2维解析模型解; 3. 3维解析模型解; 4. 总体分布; 5. 1维分布; 6. 2维分布; 7. 3维分布

图 6-37 孔隙介质解析模型

(3) 模型验证

模型识别是数值模拟极为重要的过程，通常需要进行多次的参数调整与运算。运行模拟程序，可得到概化后的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流场空间分布，通过拟合同时期的地下水流场，识别水文地质参数，边界值和其他均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

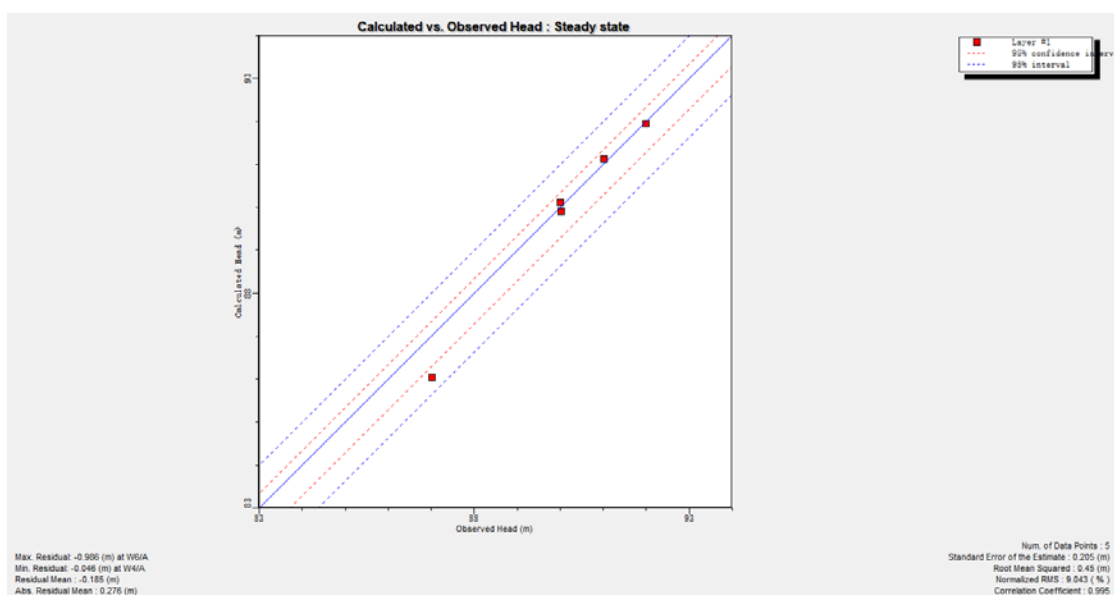


图 6-38 实际值和计算值拟合情况

上图说明了模型对实测野外条件的模拟的符合程度。在理想的情况下，所有井的资料都应准确地位于 45 度角的直线上。观测孔的水位在图上显示基本上位于 95%的区间，具有很高的可信度，因而对比结果显示，模型基本符合实际情况。

模型计算的地下水流场分布图如下图所示。从模拟结果可以看出，项目区周边地下水主要向项目区西侧的降落漏斗中心排泄。

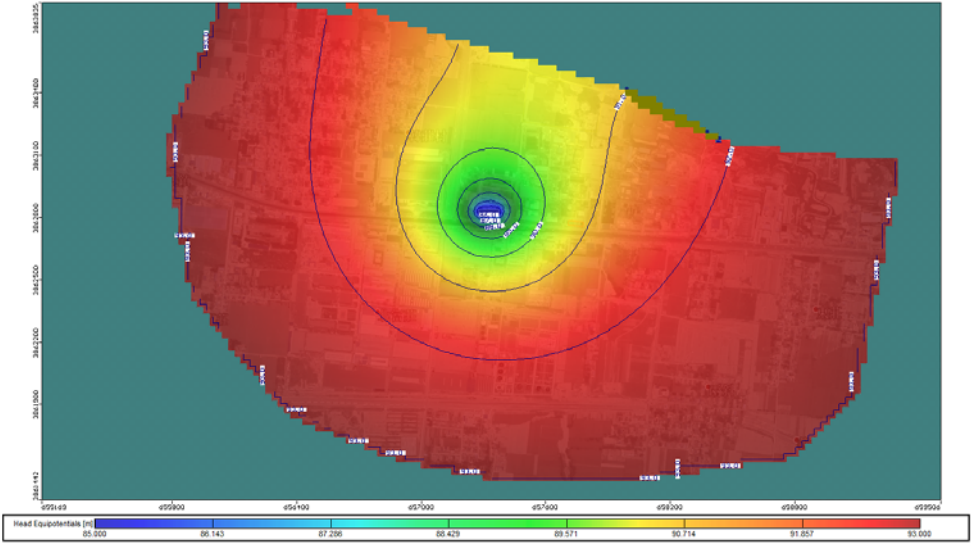


图 6-39 模型潜水含水层等水位线图

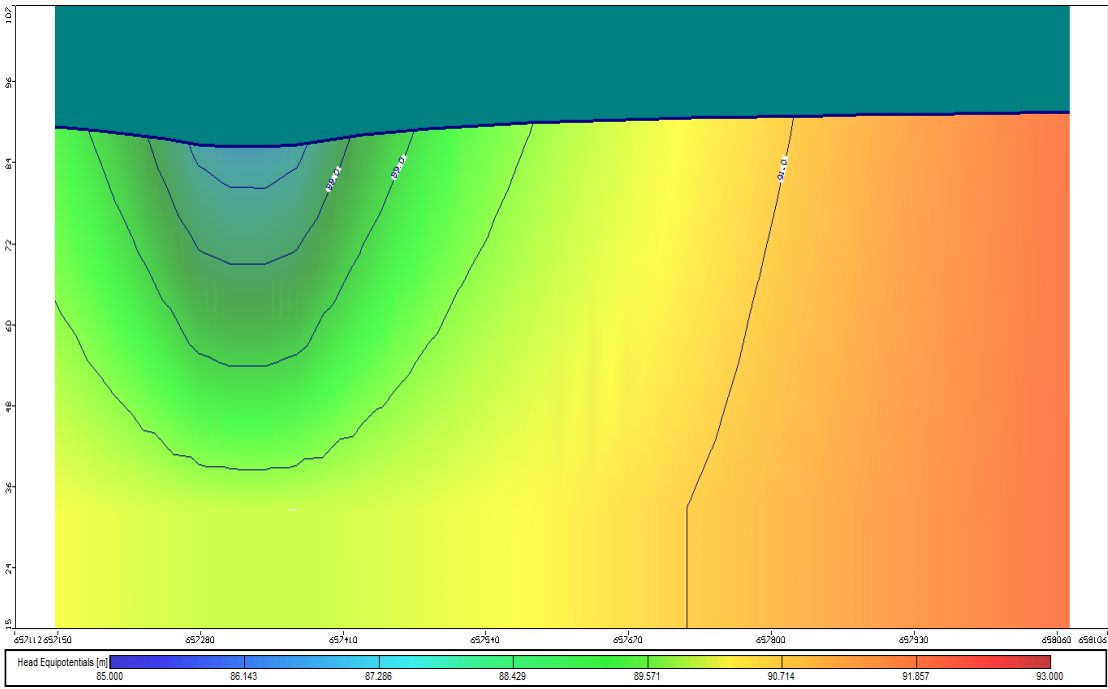


图 6-40 模型稳定流时的剖面图

6.3.6 地下水环境影响预测

6.3.6.1 预测时段

地下水环境影响预测时段为污染发生后 100d、1000d 和能反映特征因子迁移规律的其他时间节点。

6.3.6.2 情景设置

建设项目地下水预测情景设置一般分为正常状况和非正常状况两种情景。

①正常状况

正常状况是指建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况。

②非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防治措施的建设项目，可不进行正常状况情境下的预测。本工程地下水防护区域分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中，重点防渗区主要为危废原料储存区、预处理车间、湿法车间、精炼车间、危废仓库、化学原料储罐区、液氯储存间、液氢储存间、污水处理站、初期雨水收集池、消防水池及污水管线等，一般防渗区主要为检验室、一般固废仓库和副产品仓库等，厂区其他需硬化区域均为简单防渗区。评价要求工程严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)(2013 年修订)、《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)的相关防渗要求进行防渗(具体见第八章 污染防治措施分析)。企业在严格落实评价要求的地下水分区防渗措施前提下，正常状况对地下水影响较小。本次评价仅在非正常状况情景下对地下水环境影响进行预测。

结合企业情况，本次评价设定非正常状况为污水处理站区域水池因基础不均匀沉降导致混凝土出现裂缝，污水处理站防渗系统不能正常运行或保护效果达不到设计要求，污水下渗污染地下水。本次评价对主要污染物进入地下水后的运移情况进行预测，并根据预测结果，分析评价泄漏事故对评价区地下水环境的影响

范围和程度。

6.3.6.3 预测因子

根据项目工程分析，本次地下水预测选取 COD、BOD₅、氨氮、总氮、总磷、氯离子、硫酸盐作为预测因子。

6.3.6.4 预测源强

项目废水产排情况如下表所示：

表 6-30 项目废水产排情况汇总表

项目		水量 (m³/d)	污染物产排情况								
			COD	SS	氨氮	BOD ₅	总氮	总磷	氯离子	硫酸盐	动植物油
调节池 2+好氧 ±絮凝沉淀池	产生浓度 (mg/L)	287.32	1330.3	450.5	130.3	348.4	215.6	6.96	870.2	693.1	0.45
	产生量 (t/d)		0.382	0.13	0.037	0.1	0.062	0.002	0.25	0.2	0.0001
	处理效率 (%)		96.5%	90%	92.5%	91.5%	90%	93%	90%	90%	80%
	排放浓度 (mg/L)		46.6	45.1	9.8	29.6	20	0.48	87.1	69.3	0.09
	排放量 (t/d)		0.0133	0.0129	0.0028	0.0085	0.006	1.4×10 ⁻⁴	0.025	0.0199	2.6×10 ⁻⁵
清净下水		32.37	40	50	=	=	=	=	=	=	=
厂区总排口	排放浓度 (mg/L)	319.69	45.9	45.6	8.8	26.6	18.6	0.44	78.2	62.3	0.08
	排放量 (t/d)		0.0147	0.0146	0.0028	0.0085	0.0059	0.0001	0.025	0.02	2.6×10 ⁻⁵

清净下水水质简单，对地下水影响不大。本次评价主要对其他废水对地下水的影响进行分析。正常工况下，厂区污水排入厂区污水处理区，厂区污水处理区在做好防渗措施的情形下，污染物对地下水环境的影响可以忽略。

在非正常工况下，采用风险最大化原则，非正常排放源强为废水量 287.32m³/d，水质为 COD 1330.3mg/L、氨氮 130.3mg/L、BOD₅ 348.4mg/L、总氮 215.6mg/L、总磷 6.96 mg/L、氯离子 870.2mg/L、硫酸盐 693.1mg/L。鉴于各类污染物的严重性及超标程度，本次模拟预测选择 COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐作为影响因子开展预测分析。

污水处理站非正常工况下泄露源强情况见表 6-31。

表 6-31 污水处理站泄露源强情况一览表

名称	预测因子 (mg/L)					
污水处理站 源强	COD	氨氮	BOD ₅	总磷	氯离子	硫酸盐
	1330.3	130.3	348.4	6.96	870.2	693.1

6.3.6.5 预测模型及参数确定

(1) 预测模型

非正常状况下地下水预测模型选用一维稳定流动一维水动力弥散模式。

一维稳定流动一维水动力弥散模式：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C (x,t) —t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

C₀—注入的示踪剂浓度，g/L；

u—水流速度，m/d；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

erfc()—余误差函数。

(2) 参数确定

①纵向弥散系数

根据张红志等人对不同土壤弥散系数的测点（一维土柱水动力弥散试验），可知不同类土壤的弥散系数，详见表 6-32。

表 6-32 各类土质弥散系数经验值一览表

土壤类型	砂土	粉质粘土	粘质粉土	粘土
弥散系数 (cm ² /s)	1.46×10 ⁻³	1.71×10 ⁻⁹	8.46×10 ⁻⁹	2.31×10 ⁻¹¹

区域地质以粉质粘土为主，确定项目所在区域弥散系数为 1.71×10⁻⁹cm²/s (1.48×10⁻⁸m²/d)。

②地下水实际流速

地下水实际流速可以利用水力坡度及渗透系数求出，具体计算公式为：

$$u=kl/n$$

式中：u—地下水流速，m/d；

k—渗透系数，m/d；

l—水力坡度。

n—有效孔隙度。

结合项目区水文地质条件，污染物在统一含水层中流动，同时考虑风险最大化，取 K 为 6.8 m/d，I 为 5‰，n 为 0.3。计算得到 u=0.01m/d。

(3) 参数确定

根据以上结论，确定本次地下水预测参数，详见表 6-33。

表 6-33 地下水预测参数选取一览表

类别	泄漏量	D(m ² /d)	u(m/d)
非正常状况	<u>COD 1330.3mg/L、氨氮 130.3mg/L、BOD₅ 348.4mg/L、总磷 6.96 mg/L、氯离子 870.2mg/L、硫酸盐 693.1mg/L</u>	0.05	0.01

6.3.7 地下水影响预测分析

(1) 泄露发生后不同时间节点预测

泄露发生后不同时间节点预测结果详见表 6-34。

表 6-34 泄露发生不同时间节点预测结果一览表

类别	类别	预测因子											
		<u>COD</u>		<u>氨氮</u>		<u>BOD₅</u>		<u>总磷</u>		<u>氯离子</u>		<u>硫酸盐</u>	
		<u>100d</u>	<u>1000d</u>	<u>100d</u>	<u>1000d</u>	<u>100d</u>	<u>1000d</u>	<u>100d</u>	<u>1000d</u>	<u>100d</u>	<u>1000d</u>	<u>100d</u>	<u>1000d</u>
非正常状况	<u>最远迁移距离 m</u>	<u>13</u>	<u>49</u>	<u>12</u>	<u>45</u>	<u>13</u>	<u>48</u>	<u>11</u>	<u>39</u>	<u>13</u>	<u>48</u>	<u>13</u>	<u>48</u>
	<u>最远迁移浓度 mg/L</u>	<u>0.18</u>	<u>0.1</u>	<u>0.06</u>	<u>0.05</u>	<u>0.05</u>	<u>0.04</u>	<u>0.01</u>	<u>0.02</u>	<u>0.12</u>	<u>0.1</u>	<u>0.1</u>	<u>0.08</u>
	<u>标准值 mg/L</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>0.5</u>	<u>0.5</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>=</u>	<u>250</u>	<u>250</u>	<u>250</u>	<u>250</u>

由表 6-40 可知，非正常状况条件下，污水处理站泄漏至 100d，COD、氨

氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 13m、12m、13m、11m、13m 和 13m，最远迁移距离浓度分别为 0.18mg/L、0.06mg/L、0.05mg/L、0.01mg/L、0.12mg/L 和 0.1mg/L；污水处理站泄漏至 1000d，COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 49m、45m、48m、39m、48m 和 48m，最远迁移距离浓度分别为 0.1mg/L、0.05mg/L、0.04mg/L、0.02mg/L、0.1mg/L 和 0.08mg/L。

(2) 泄露发生后敏感点的预测

泄露发生后敏感点的预测见表 6-35。

表 6-35 泄露发生敏感点预测结果一览表

类别	内容	预测因子					
		COD	氨氮	BOD ₅	总磷	氯离子	硫酸盐
非正常状况	与事故源位置关系	敏感点：北富庄村，SE，480m					
	到达时间 d	22880	24303	23675	26475	23125	23260
	超标浓度出现时间 d	31950	32745	35050	35885	44270	45600
	标准值/mg/L	3	0.5	—	—	250	250

由表 6-41 可知，非正常状况条件下，污水处理站泄漏时，最近的地下水环境影响敏感点北富庄村 COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子和硫酸盐到达时间分别为 22880d、24303d、23675d、26475d、23125d、23260d；超标浓度出现时间分别为 31950d、32745d、35050d、35885d、44270d、45600d。其中 COD、氨氮和硫酸盐浓度标准值按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；氯离子参照氯化物质量标准，浓度取值为 250mg/L；BOD₅和总磷无质量标准，预测浓度以 5mg/L 和 0.1mg/L 为准。

(3) 泄露发生后厂界的预测

泄露发生后厂界的预测见表 6-36。

表 6-36 泄露发生厂界预测结果一览表

类别	内容	预测因子					
		COD	氨氮	BOD ₅	总磷	氯离子	硫酸盐
非正	距厂界最近距离 m	145m					

常 状 况	到达厂界时间 d	3998	4408	4226	5076	4068	4120
	厂界超标浓度 出现时间 d	6810	7102	7992	7992	12088	13014
	标准值 (mg/L)	3	0.5	-	-	250	250

由表 6-36 可知，非正常状况条件下，污水处理站泄漏时，最近厂界 COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子和硫酸盐到达时间分别 3998d、4408d、4226d、5076d、4068d、4020d；厂界超标浓度出现时间分别为 6810d、7102d、7992d、7992d、12088d、13014d；其中 COD、氨氮和硫酸盐浓度标准值按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；氯离子参照氯化物质量标准，浓度取值为 250mg/L；BOD₅和总磷无质量标准，预测浓度以 5mg/L 和 0.1mg/L 为准。

（4）预测结果汇总

结合泄露发生后不同时间节点、对敏感点的预测和厂界的预测情况可知：

①非正常状况条件下，污水处理站泄漏至 100d，COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 13m、12m、13m、11m、13m 和 13m，最远迁移距离浓度分别为 0.18mg/L、0.06mg/L、0.05mg/L、0.01mg/L、0.12mg/L 和 0.1mg/L；污水处理站泄漏至 1000d，COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 49m、45m、48m、39m、48m 和 48m，最远迁移距离浓度分别为 0.1mg/L、0.05mg/L、0.04mg/L、0.02mg/L、0.1mg/L 和 0.08mg/L。最远迁移距离均处于厂区范围内。

②非正常状况条件下，污水处理站泄漏时，最近的地下水环境影响敏感点北富庄村 COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子和硫酸盐到达时间分别为 22880d、24303d、23675d、26475d、23125d、23260d；超标浓度出现时间分别为 31950d、32745d、35050d、35885d、44270d、45600d。其中 COD、氨氮和硫酸盐浓度标准值按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求；氯离子参照氯化物质量标准，浓度取值为 250mg/L；BOD₅和总磷无质量标准，预测浓度以 5mg/L 和 0.1mg/L 为准。污水处理站泄露对敏感点有影响，但迁移时限较长，影响相对较小。

③非正常状况条件下，污水处理站泄漏时，最近厂界 COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子和硫酸盐到达时间分别 3998d、4408d、4226d、5076d、4068d、4020d；厂界超标浓度出现时间分别为 6810d、7102d、7992d、7992d、12088d、13014d；其中 COD、氨氮和硫酸盐浓度标准值按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求；氯离子参照氯化物质量标准，浓度取值为 250mg/L；BOD₅ 和总磷无质量标准，预测浓度以 5mg/L 和 0.1mg/L 为准。由预测说明，污水处理站泄露后，由于迁移速率较慢，预测年限内，对地下水的影响主要在厂区范围内。

综上所述，项目污水处理站泄露后，污染物迁移至厂界和敏感点时间较长，对地下水的影响主要在厂区范围内。

6.3.8 地下水污染防治措施

本项目污染物浓度较低，地下水迁移相对较慢，对下游影响不大，可采取合理的防治措施，继续降低非正常工况下造成的地下水影响。本项目地下水污染防治措施按照“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、应急响应进行控制。

6.3.8.1 污染源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

对产生的废水进行合理的治理和综合利用，以先进工艺、设备、污废水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备、污废水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计；生产废水管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

6.3.8.2 项目区污染防治区划分

对本项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效

防治污染物渗入地下，并及时地将渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目将加强井场防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。参照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，将工程各功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

6.3.8.3 基本原则

为防止项目运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对区域地下水造成污染，针对可能导致地下水污染的各种情景以及地下水污染途径和扩散途径，应从项目原料产品的储存、装卸、运输、生产、污染处理措施等各个环节和过程进行有效控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施，从而从源头到末端全方位采取有效控制措施。

(1) 地下水及土壤污染防治措施坚持源头控制、末端防治、污染监控相结合的原则，具体如下：

①源头控制措施：主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物、危废储存场所采取防泄漏和防渗等措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏、渗漏污染地下水的环境风险降到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，将管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

②末端控制措施：主要包括项目厂区污染区防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，同时对渗入地下的污染物及时收集起来，集中进行处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，从而防止污染地下水；末端控制采取分区防渗，重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。

③污染监控体系：实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

④应急响应措施：包括一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

此外，要求加强车间以及各用、排水单元的管理，避免跑冒滴漏现象的发生，增强员工的环境保护意识，及时对员工进行宣传教育。

6.3.8.4 地面防渗措施思路

针对项目区不同物料存储和使用过程可能造成的地下水污染影响途径，将全厂项目区分为三级污染防治区。其中危废原料储存区、预处理车间、湿法车间、精炼车间、危废仓库、化学原料储罐区、液氯储存间、液氢储存间、污水处理站、初期雨水收集池、事故水池及污水管线等区域，该区域容易受到污染，列为重点污染防治区。检验室、一般固废仓库和副产品仓库等区域有可能受到污染，属于一般污染防治区，其他区域属于简单防渗区。具体设计标准如下：

重点污染防治区的防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$) 等效；

一般污染防治区的防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$) 等效；

简单防渗区进行地面硬化或绿化即可。

6.3.8.5 地面防渗措施一般要求

根据设计，参考《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T50934-2013）有关要求，地面防渗措施一般要求主要包括以下几个方面：

地面防渗层可采用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗和钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等下的材料。

污染防治区地面应坡向排水口/沟，地面坡度根据总体竖向布置确定，坡度不宜小于 0.3%。

当污染物对防渗层有腐蚀作用时，应进行防腐处理。

地基土采用原土压（夯）实，处理要求应符合国家现行标准《建筑地面设计规范》（GB50037）的规定。

垫层宜采用中粗砂、碎石或混凝土垫层，处理要求应符合国家现行标准

《建筑地面设计规范》GB50037 的规定。

6.3.8.6 地面防渗措施方案

(1) 重点防渗区防渗方案

重点防渗区的防渗包括地面防渗、管道防渗、水池等构筑物的防渗，具体如下：

①地面防渗层要求：重点污染防治区抗渗混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不宜小于 100mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

②水池主体防渗：项目水池防渗主要包括初期雨水收集池、污水处理站构筑物等。由于污水处理系统所承载的废水浓度相对较高，因此建议对污水处理系统在采用整体式钢筋混凝土结构的基础上，同时采用结构外柔性防水涂料法进一步做防渗处理，结构本身要求选用防渗性能良好、防渗等级较高的混凝土，防水涂料建议采用防渗性能好、适应性强的高分子防水涂料。同时建议对混凝土结构内壁进行防腐处理，以有效防止混凝土破坏，同时提高整体的抗渗能力，建议其渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。水池采用抗渗钢筋混凝土结构，混凝土强度等级不宜小于 C30；钢筋混凝土水池的抗渗等级不应小于 P8；结构厚度不应小于 250mm；最大裂缝宽度不应大于 0.20mm，并不得贯通；钢筋的混凝土保护层厚度应根据结构的耐久性和环境类别选用，迎水面钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 50mm。

污水管道防渗：污水管线拟采用明管，若涉及地下污水管线，则要求地下污水管道防渗：地下污水管道防渗采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。抗渗钢筋混凝土管沟的强度等级不宜小于 C30；混凝土中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%；抗渗钢筋混凝土管沟的渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s；混凝土垫层的强度等级不宜小于 C15；地下抗渗钢筋混凝土管沟顶板的强度等级不宜小于 C30，渗透系数不应大于 1.0×10^{-10} cm/s。

(2) 一般防渗区

一般防渗区混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50；一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm。

(3) 简单防渗区

简单防渗区采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪方式。

(4) 规格要求

①黏土防渗层：

防渗层的渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；一般污染防治区粘土防渗层厚度不应小于 1.5m；重点污染防治区粘土防渗层厚度不应小于 6m。

②混凝土防渗层

混凝土防渗层可采用抗渗素混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土。混凝土防渗层应符合下列规定：混凝土防渗层的强度等级不应小于 C20，水灰比不宜大于 0.50；一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm；重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm。

③HDPE 膜防渗层应符合下列规定：

膜上保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于 600g/m^2 ；HDPE 膜层，厚度不宜小于 2.0mm，HDPE 膜宜在地面以下不小于 300mm；膜下保护层，可采用长丝无纺土工布，其规格不宜小于 600g/m^2 ，也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不宜小于 100mm。

6.3.8.7 项目区分区防渗具体划分

由于本工程生产过程中涉及到的部分化学物品，一旦物料泄漏进入土壤将会对土壤土质造成污染，甚至会通过土壤渗透到地下水从而对地下水造成影响，因此需要加强项目区地面的防腐和防渗漏工作。

根据上述原则，本工程防止地下水污染放置区划分如下，具体见表 6-37.，

分区防渗区图见图。

表 6-37 厂内地面防渗要求一览表

防治分区	名称	防渗方案	防渗要求
重点防渗区	预处理车间、火法车间、湿法车间和精炼车间和化学原料储存区	<u>(1) 地面防渗方案：采用三层防渗措施，其中，下层采用夯实粘土，中间层采用2mm厚HDPE膜，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s；上层采用200mm厚的耐腐蚀混凝土层。主体装置区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于P10，其厚度不宜小于150mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。本工程的正常生产物料管线采用管架敷设；管道采用耐腐蚀抗压的夹玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。(2) 车间门口应设置高度不小于10cm 的慢坡；可能存在泄漏风险的非密闭暂存区域应设置集水沟，并在暂存区周边设置不小于10cm 的慢坡。集水沟除敷设基础防渗层外，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂。</u>	防渗性能应与 6.0m 厚粘土层（渗透系数） 1.0×10^{-7} cm/s等效；
	危废原料储存区和危废仓库	<u>(1) 防渗层构造：防渗层为至少 1m厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少 2mm厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s，以硬化水泥为基础，增加1层2mm厚高密度聚乙烯防渗材料及1层2mm厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层，缝隙通过填充防渗填塞料防止液体废物意外泄漏造成无组织溢渗入地下。</u> <u>(2) 应按照储存的危险废物类别分别划定暂存间(区)，暂存间应四周密闭，门口应设置高度不小于10cm的慢坡；可能存在泄漏风险的非密闭暂存区域应设置集水沟，并在暂存区周边设置不小于10cm的慢坡。集水沟除敷设基础防渗层外，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂。</u>	
	化学原料储罐区、液氢储存间和液氯储存间	<u>(1) 防渗层构造：防渗层为至少1m 后粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$cm/s），或2mm 厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s。</u> <u>(2) 储罐基础：对于液体储罐，基础采用石桩和钢筋混凝土环墙作为储罐基础，防止由于不均与沉降，造成储罐应力破坏，导致泄漏，混凝土强度等级为C30，抗渗等级S8。围堰（防火堤）的设置：储罐区周边应设置围堰（防火堤），围堰高度不应小于0.5m，厚度不小于0.15m，围堰包围的范围按照储罐最大外形再向外延伸0.8m。围堰内的有效容积应不小于围堰内最大储罐的容量。围堰内排水系统：围堰内不得设置地漏，但应设置排水系统及排水口，围堰内排水沟坡度不应小于3‰，</u>	

		排水口分别与雨水管网和事故应急池相连且在连接处设置3 通闸阀，正常情况下，排水口闸阀处于关闭状态，下雨时打开排水口与雨水管网连接的闸阀进行排水；一旦发生泄漏等突发状况，打开排水口与事故应急池连接的闸阀。	
	污 水 处 理 站、初期雨 水收集池、 事故水池等 等	(1)防渗层构造：池底先用素粘土夯实 1m，再用 2mm 厚高密度聚乙烯覆盖，确保渗透系数 $\leq 10^{-10}$cm/s，而后用卵石铺 20mm热沥青胶结，高标号混凝土浇筑形成基底，池体采用钢筋砼结构浇筑成型，在池壁铺一层 2mm 厚的防腐材料。 (2)管道防渗：认真做好管道外观观测和通水试验，施工中加强监管，根据管径尺寸、设置固定垂直、水平支架、避免管道偏心、变形而渗水，地下埋管应设砖墩支撑，回填土时应两侧同时回填避免管道侧向变形，回填土前必须先做通水试验；尽量采用PVC管，避免采用铁管等易受地下水腐蚀的管道	
	车间内部集 水沟	采用防渗钢筋混凝土，内表面涂刷水泥基渗透结晶型防水剂	
	生产车间一 般地面	采用防渗钢筋混凝土，表面涂刷防渗漆层	
一般 防渗 区	检验室、一 般固废和副 产品仓库等	地面防渗采用两层防渗措施。其中，下层采用渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s的天然或人工材料构筑防渗层；上层采用200mm厚防渗混凝土	防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s)等效；
简单 防渗 区	办公楼、研 发中心、休 息室等其他 区域	一般地面硬化	地面硬化

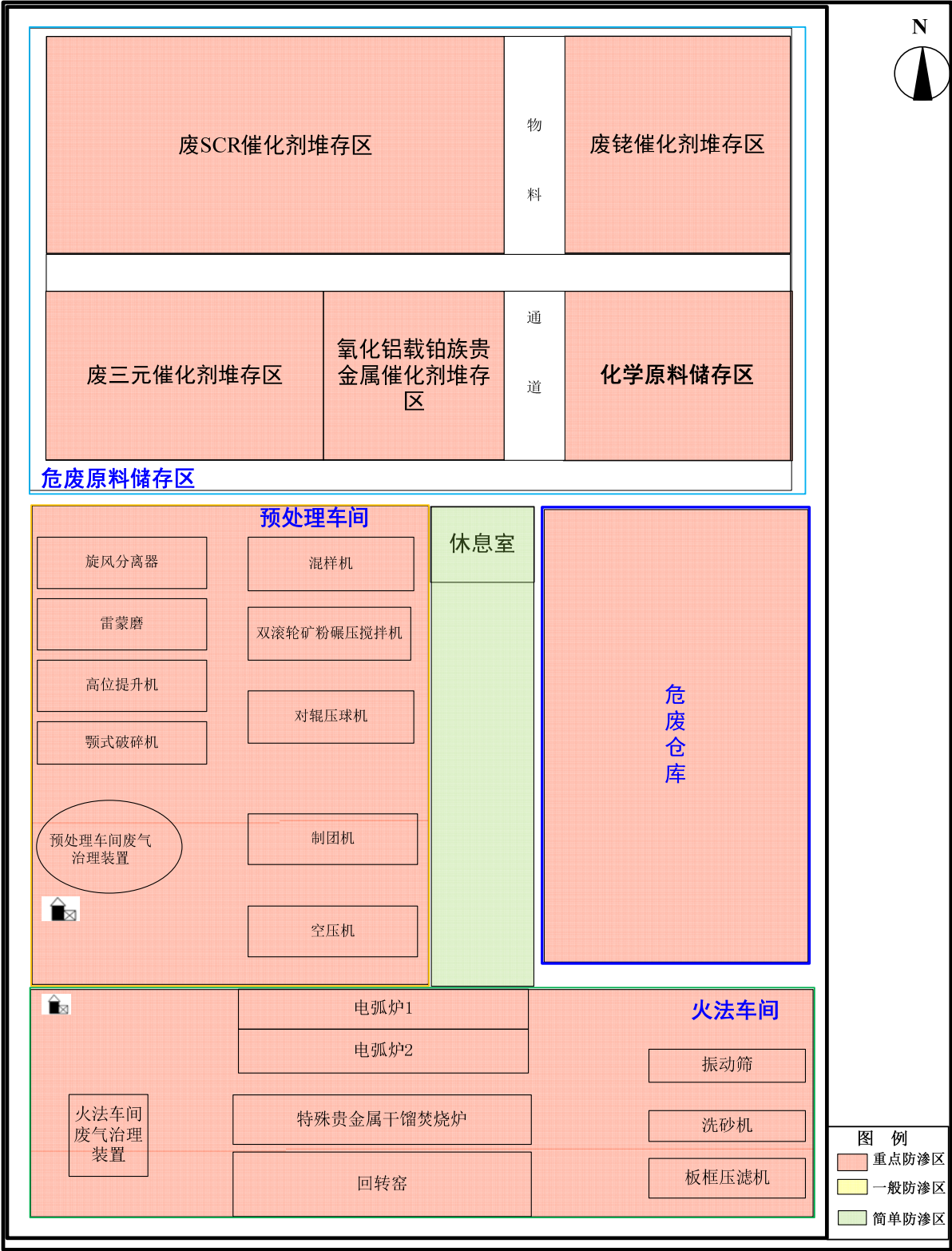


图 6-41 项目综合厂房分区防渗图

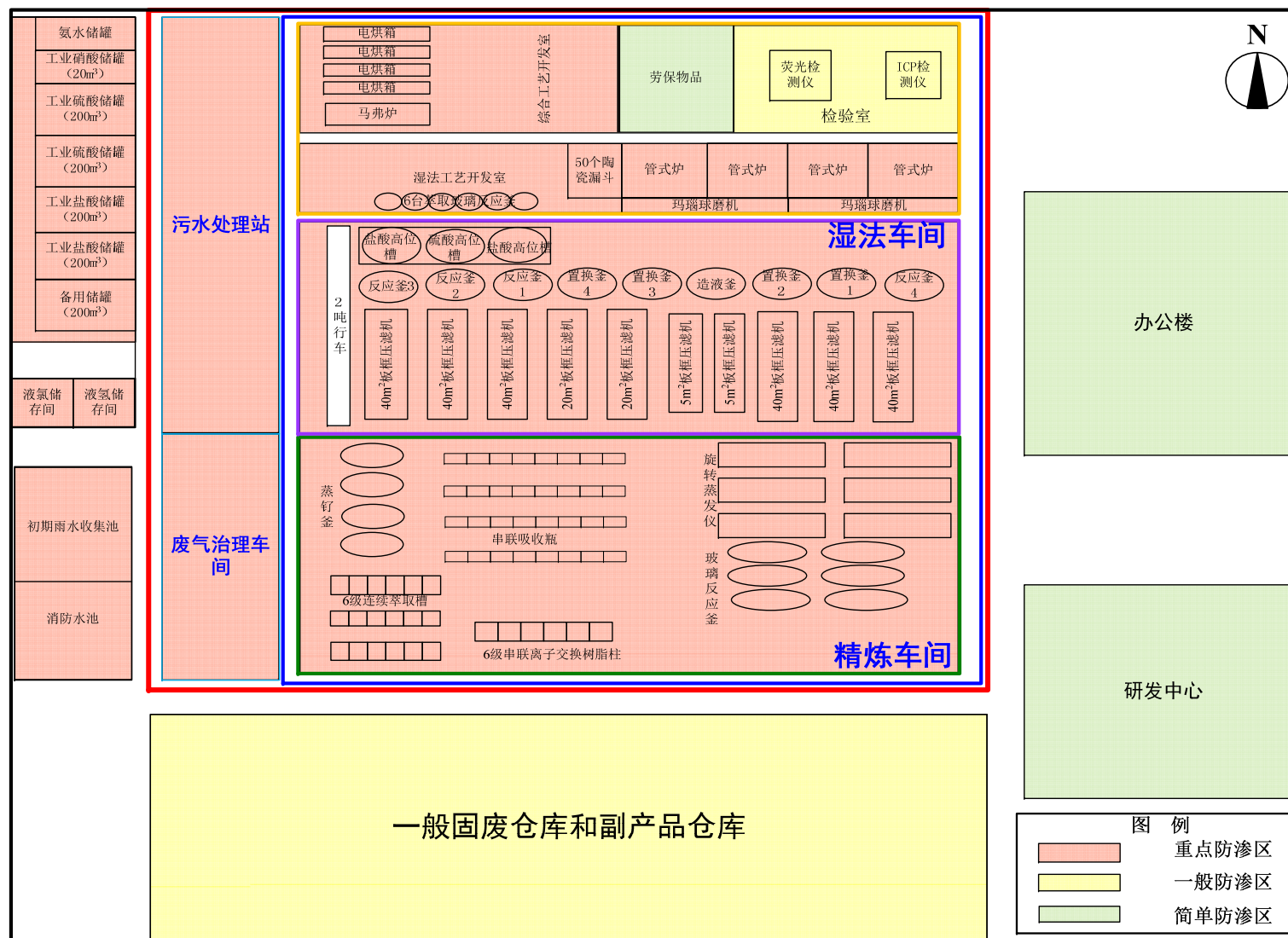


图 6-42 项目其他区域分区防渗图

6.3.8.8 地下水环境监测与管理

为了及时准确地掌握厂址及其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，项目拟建设 1 套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。

本项目地下水环境监测一句《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合项目区含水层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，并结合模型预测的结果来布置地下水监测点。

1、监测点布设

根据项目所在区域地下水径流方向为西北向东南流向，考虑到污染物可能的污染路径以及下游的分散水井敏感点，项目拟在地下水流向上游、厂区及下游各设置 1 个地下水监测点。

2、监测频率

参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），污染控制监测井每年一次。

3、检测项目

监测项目主要包括：pH 值、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、CODcr、氨氮、SS、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氨氮、六价铬、铝、锰、铁、镍、铜、砷、汞、镉、铅、锌等指标。同时监测地下水位、水温、色度、气味等。

同时，监测井相关数据应按有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，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，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

地下水监测孔位置详见表 6-38，6-39。

表 6-38 地下水水质监测布点表

项目	内 容		
监测点位	西窑村	项目所在厂区	戊楼村
功能	厂址地下水上游	厂址处	厂址地下水下游

	背景值监测点	地下水跟踪监测点	地下水跟踪监测点
监测井参数	井深 100m	/	井深 100m
监测层位	浅层水，潜水水位线下 1.0m		

表 6-39 地下水水质监控参数汇总表

地下水监测点位	监测因子	监测频率
西窑村、项目所在厂区、戊楼村监测井	pH 值、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群、COD _{Cr} 、氨氮、SS、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氨氮、六价铬、铝、锰、铁、镍、铜、砷、汞、镉、铅、锌	每年 1 次

另外，企业应制定地下水污染应急响应方案，并建议与格林沃特公司结合，建设相关地下水污染应急响应方案。应急响应方案中应明确污染状况下采取的控制措施、切断污染源的污染途径等。

企业相关环保管理部门应落实跟踪地下水监测并编制报告，地下水环境跟踪监测报告应包括建设项目所在场地及影响区地下水环境跟踪监测数据、排放污染物的种类、数量、浓度；生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。

为保证地下水跟踪监测有效、有序管理，须制定相关规定明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

(1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。厂环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②企业相关环境保护管理部门负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

(2) 技术措施

①按照导则要求，及时上报地下水环境根据检测报告。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，

确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责数据分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

了解厂区是否出现异常情况，加大监测密度，如监测频率由每月一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

（3）信息公开

为维护公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息的权利，推动公众参与环境保护工作，促进和谐社会建设。根据《企业事业单位环境信息公开办法》和环保部关于环境信息公开的一系列文件通知精神，制定了拟建项目地下水环境监测信息的公开计划。项目运营过程中，应依据下列内容，遵照环保主管部门的相关要求，结合企业实际情况，细化完善计划内容，并认真落实。

①公开主体

本着“谁获取谁公开、谁制作谁公开”的原则，本项目信息公开主体为“河南拓思环保科技有限公司”。

②公开内容

A、基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、监测机构名称等；

B、跟踪监测方案；

C、跟踪监测结果：监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限制、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；

D、未开展自行监测的原因；

E、跟踪监测年度报告。

③公开时限

A、基础信息应随监测结果一并公布，基础信息、监测方案等如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容；

B、每期跟踪监测结果应在三十天内予以公开；

C、每年一月底前公布上年度跟踪监测年度报告。

④公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开监测信

息。同时，应当在省级或地市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开监测信息，并至少保持一年。

6.3.8.9 应急响应

(1) 应急预案

建设单位应严格按照相关要求制定地下水风险事故应急响应预案，在事故状态下，应紧急启动应急预案，查明污染源所在位置，并及时采取措施进行污染源处理，并制定行之有效的地下水污染防治措施和实施方案。

地下水出现污染物情况时的应急方案如下所示：

(1) 一旦发现地下水异常，立即全厂排查污染源，寻找污染点位，寻找污染原因。

(2) 一旦出现污染事故，企业编制书面文件通知当地环保部门。详细阐明危险源名称数量及位置、危险物质特性及进入环境的总量、污染途径、包气带污染面积等。根据泄露物质的理化性质，对下游的地下水环境敏感点进行危险性告知，做好预防工作。对污染事件不得瞒报，掩盖真相。

(3) 立即处理被污染的土壤，对出现问题的防渗区域再次铺设防渗层或刷防渗涂料。

(4) 企业根据具体污染事故情况，咨询专业人士，选用相对应的污染治理措施，控制事态恶化，减轻污染后果，治理环境污染。并将治理措施及治理成果进行公示，接受环保部门与公众的监督。

(5) 环保局及企业对区域内地下水井进行跟踪监测，将监测结果书面记录并绘制成册，封档保存，密切关注区域水质变化，直到水质达标结束该环节工作。并重点通告下游村庄和周边公众。

表 6-40 地下水污染应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	污染源概况	详述污染源类型、数量、浓度、危害特征和分布情况
2	应急计划区	列出保护目标
3	应急组织	应急指挥部—负责现场全面指挥专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理；专业监测队伍负责对厂监测站的支援； 地方医院负责收治受伤、中毒人员；

序号	项目	内容及要求
4	应急状态分类及应急响应程序	规定地下水污染事故的级别及相应的应急分类响应程序。按照突发环境事件严重性和紧急程度，该预案将突发环境事件分为特别重大环境事件（Ⅰ级）、重大环境事件（Ⅱ级）、较大环境事件（Ⅲ级）和一般环境事件（Ⅳ级）四级。
5	应急设施、设备与材料	防有毒有害物质外溢、扩散的应急设施、设备与材料。
6	应急通讯、通讯和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
7	应急环境监测及事故后评估	由环境监测站进行现场地下水环境进行监测。 对事故性质与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备。 邻近区域：控制污染区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。
9	应急浓度、排放量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员制定污染物的应急控制浓度、排放量，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 环境敏感目标：受事故影响的邻近区域人员及公众对污染物应急控制浓度、排放量规定，撤离组织计划及救护。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序。事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施，建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

（2）地下水环境应急响应

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序如下图 6-39 所示。

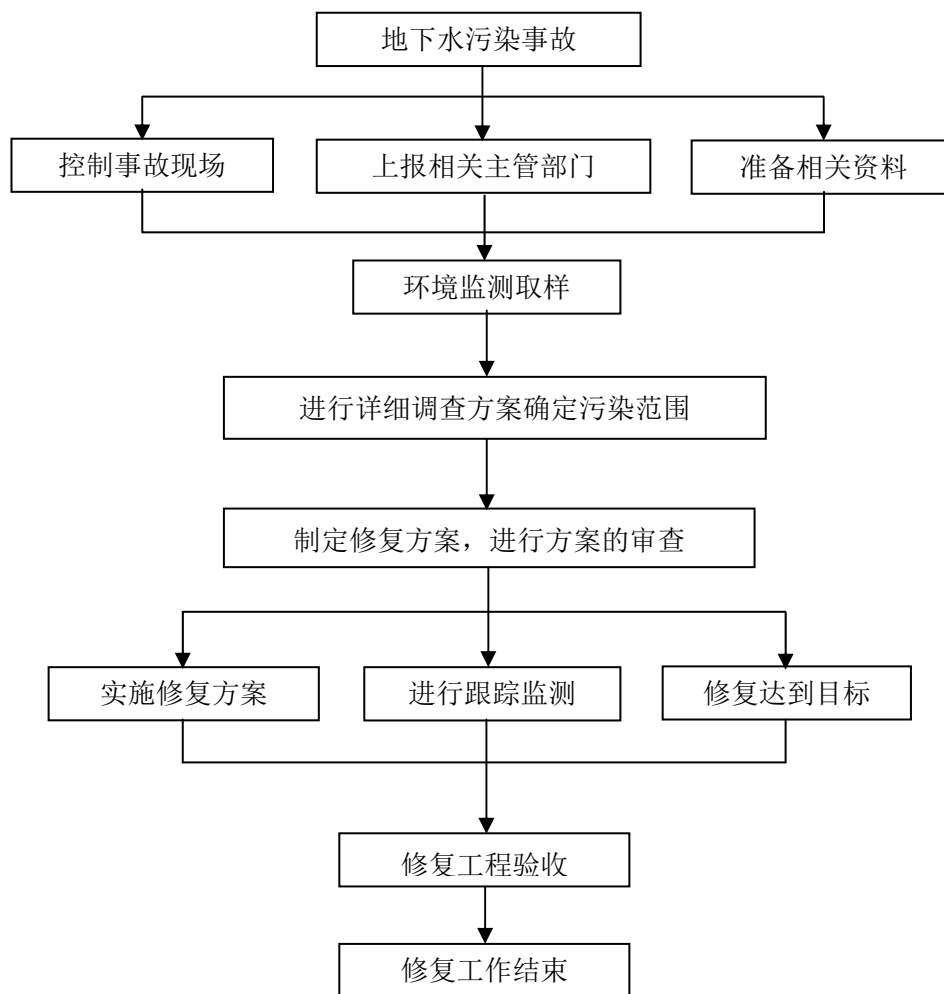


图 6-41 地下水污染应急治理程序

一旦事故液态污染物进入地下水环境，应及时采取构筑围堤、挖坑收容和应急井抽注水。把液态污染物拦截住，并用抽吸软管移除液态污染物，回收或运至废物处理场处置。迅速将被污染的土壤收集，转移到安全地方，并进一步对污染区域环境作降解消除污染物处置。其中，主要采用应急井进行抽水，将污染物质及时抽出处理，提高地下水径流速度，加快污染物的流动，使得应急井能快速抽出全部污染物，形成小范围的阻水帷幕，提高应急处理的效果。

另一方面，停止周边村民饮用地下水，以免抽水过程中加快地下水流动，使得地下水污染物快速扩散。

一旦发现地下水发生异常情况，必须按照应急预案马上采取紧急措施：

①确定发生地下水异常情况时，按照制订的地下水应急预案，在第一时间内

尽快上报主管领导，通知当地环保局，密切关注地下水水质变化情况。

②组织专业队伍对事故现场进行调查、监测，切断污染源，尽量将紧急事件局部化。

③地下水排水系统是根据建设项目对地下水可能产生影响而采取的被动防范措施，是建设项目环境工程的重要组成部分。对已经渗入地下的污染物，建设单位将通过设置截获井的方式将污染物抽出并进行处理。截获井分为以下几种，配合使用。

上游水流截获井：设置在污染点的上游，用以截取上游水流（未污染）防止更多的地下水流向污染区受到污染，同时减少污染点处的受污染地下水的抽出量，减少处理费用。

中心污染截获井：设置在污染点处，用以抽出受污染的地下水，并对受污染的地下水进行处理。

下游污染截获井：设置在污染点下游，通过抽水在下游形成一个水槽，防止受污染地下水向下游运移和扩散。

在项目区南侧可设置多个下游水流截获井，所截获地下水处理后可补充项目区用水。在污染点中心处设置水污染截获井，抽出受污染的地下水，并对受污染的地下水进行处理回用。在地下水下游项目区北侧设置多个下游水污染截获井，控制地下水污染向北发展。

一旦工程发生不可预见事故泄漏或监测井发现污染，通过设置水污染截获井，对污染的地下水进行抽出处理后回用，力将地下水污染控制在有限范围内，做到地下水污染早发现，早治理、污染范围不出厂，将项目对地下水的污染降到最低。

④对事故后果进行评估，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果自身力量无法应对污染事故，应立即请求社会应急力量协助处理。

6.3.9 地下水环境影响评价结论

本项目排放的主要污染物（包括 COD、氨氮、BOD₅、氯离子和硫酸盐等），在本项目的评价范围内地下水监测中未发现超标的情况。

在建设项目正常工况下，生产和生活污水均能达到妥善处置，可以满足 GB/T14848 标准要求。项目施工期废水能够得到妥善处理，对地下水影响可以忽略。

在建设项目非正常工况下项目运营期间，在最不利情况下，即污水处理站持续渗漏的情景下，当混凝土防渗层出现裂缝，项目中的污水可能会通过包气带下渗污染地下水。经预测，污水处理站泄漏至 100d，COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 13m、12m、13m、11m、13m 和 13m；污水处理站泄漏至 1000d，COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 49m、45m、48m、39m、48m 和 48m。污水处理站泄漏时，贾庄村 COD、氨氮、氯离子、硫酸盐出现超标浓度时间分别为 7152d、7412d、12550d 和 13226d。污水处理站泄漏时，最近厂界 COD、氨氮、氯离子和硫酸盐出现超标浓度时间分别为 6812d、7104d、12088d 和 12748d。污水处理站泄漏对区域地下水由一定影响，但迁移至厂界和敏感点时间较长。

针对其余突发事故，在做好场地防渗的同时，需加强对监测点污染因子（包括耗氧量、氨氮、总磷、氯离子和硫酸根等）每月一次的监测要求，一旦检测到异常，可以采取必要的防渗措施，阻止新建厂区继续污染地下水的可能，泄漏污染范围仍在场界内小范围区域内，可以避免污染物运移到下游韩庄村等饮用水水井，采取环保措施后，地下水环境影响风险可进一步降低。

结合本项目评价区水文地质条件、地下水环境现状情况下，本项目建设满足地下水导则中相关要求，对地下水环境影响污染可控，可以接受。

6.4 土壤环境影响预测与评价

土壤污染是指人类活动所产生的物质（污染物），通过多种途径进入土壤，其数量和速度超过了土壤的容纳能力和净化速度的现象。土壤污染可使土壤的性质、组成及性状等发生变化，使污染物质的积累过程逐渐占据优势，破坏了土壤的自然动态平衡，从而导致土壤自然正常功能失调，土壤质量恶化，影响作物的生长发育，以致造成产量和质量的下降，并可通过食物链引起对生物和人类的直接危害，甚至形成对有机生命的超地方性的危害。

本工程污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

（1）大气沉降型：工程经治理后排放的大气污染物（包括重金属、二噁英、酸性废气等），通过降水、扩散和重力作用降落至地面，渗透进入土壤，进而污染土壤环境；

（2）水污染型：工程产生的生产废水，发生泄漏事故，未进行及时处理，进行周围环境，将会污染周围土壤环境；或未经处理、处理不达标，排入周围水体，将对后灌溉区土壤造成一定程度的影响；

（3）固体废物污染型：项目厂区危险废物、一般工业固体废物、生活垃圾等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

6.4.1 评价工作等级

根据导则《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本项目属于污染影响型，应按照土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

6.4.1.1 项目类别

根据导则 HJ 964-2018，本项目属于 I 类项目，划分依据详见表 6-42。

表 6-42 项目行业类别划分表

行业类别	项目类别	
项目类别	项目属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”	I 类

6.4.1.2 占地规模

本项目占地面积约 76670.5m²，占地规模属于中型，划分依据详见表 6-43。

表 6-43 项目占地规模划分

大型	中型	小型
≥50hm ²	5~50hm ²	≤5hm ²
本项目占地规模 7.667hm ² ，占地规模属于中型		

6.4.1.3 项目所在地周边土壤环境敏感程度

项目选址位于孟州市产业集聚区，周边多为工业企业和村庄，距离项目最近的环境敏感点有厂界南侧 145m 的贾庄村（车间距其最近约 180m）和厂界西侧 85m 的西虢村（车间距其最近约 233m）。项目与环境敏感度直接距离较近，因此，项目所在地周边土壤环境敏感程度为敏感。

6.4.1.4 评价等级确定

综上所述，依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），根据项目土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分本次土壤环境影响评价工作等级为一级。

土壤环境评价工作等级划分依据见表 6-44，等级判定情况见表 6-45。

表 6-44 土壤环境影响评价工作等级

评价工作等级 敏感程度	占地规模	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										

表 6-45 土壤环境评价等级划分表

分 类	本项目情况	分级
土壤环境的影响类型	污染影响型	Ⅱ
项目类别	项目属于“环境和公共设施管理业”中的“危险废物利用及处置”	I 类
项目所在地周边土壤环境敏感程度	项目选址位于孟州市产业集聚区，项目南侧和西侧有村庄居民区等环境敏感点	敏感
占地规模	76670.5m ²	中
评价等级		一级

6.4.2 现状调查与评价

6.4.2.1 调查单位确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）工业园区内的建设项目，应重点在建设项目占地范围内开展现状调查工作，并兼顾其可能影响的园区外围土壤环境敏感目标。

评价单位经现场踏勘，确定本项目土壤现状调查范围包括项目建设场址及厂界外 1km 范围。土壤环境影响评价调查范围划分见表 6-41。

表 6-41 土壤环境影响评价调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内

	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
a、涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整 b、矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指的是现有工程与拟建工程的占地			

6.4.2.2 土壤环境质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）相关规定，本项目属于污染影响型项目，评价工作等级为一级，土壤环境质量监测需布设不少于 11 个监测点位，包括厂区内 5 个柱状样点和 2 个表层样点，厂区外 4 个表层样点。

考虑项目特点及周围环境情况，因此本次土壤环境质量监测共布设 11 个监测点位。经过对监测数据统计（详见报告第四章），建设项目占地范围内及厂区周边调查范围土壤中各污染物项目均能满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值第二类用地标准限值要求。

6.4.3 土壤环境影响识别

项目选址位于孟州市产业集聚区，周边以工业企业为主，根据规划，项目及周边土地利用类型为工业用地。依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次项目土壤环境影响类型为“污染影响型”。此类项目对土壤造成的污染途径主要是大气沉降、地面漫流和垂直入渗。

项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 6-40。

表 6-40 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	无	无	无
运营期	√	√	√	无
服务期满后	无	无	无	无

项目对土壤环境的影响类型为污染影响型，其影响源及影响因子识别见表 6-41。

表 6-41 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
湿法精炼厂房	溶解反应釜、置换反应釜、吸收瓶、旋转蒸发仪、管式炉设备、连续萃取槽	大气沉降	硫酸雾、HCl、Cl ₂ 、硝酸雾、NO _x 、NH ₃ 、非甲烷总烃	氯离子、硫酸盐	正常排放源，间断排放，主要敏感目标有西虢村、贾庄村、韩庄村等
		垂直入渗	硫酸、盐酸等原料		
综合生产厂房（危废仓库、火法及预处理车间）	危废储存、回转窑、焚烧炉等	大气沉降	烟尘颗粒物（含重金属）、SO ₂ 、NO _x 、HCl、NH ₃ 、二噁英、非甲烷总烃	烟尘、二噁英	正常排放源，间断排放，主要敏感目标有西虢村、贾庄村、韩庄村等
化学原料储罐区	酸碱储存	地表漫流	硫酸、盐酸、硝酸、氨水等	氯离子、硫酸盐	事故
		垂直入渗	硫酸、盐酸、硝酸、氨水等		
污水处理站	调节池、中和池、厌氧池、好氧池等	地表漫流	COD、氨氮、总氮、总磷、氯离子、硫酸盐	氯离子、硫酸盐	事故
		垂直入渗	COD、氨氮、总氮、总磷、氯离子、硫酸盐	氯离子、硫酸盐	

从上述分析结果，本项目厂区除绿化区域外，全部进行水泥硬化，按照分区防渗要求进行防渗。发生污染土壤环境的途径主要有三类，一类是事故泄露导致的垂直入渗，最大可能污染源为湿法精炼厂房、化学原料储罐区和污水处理站；第二类是化学原料储罐区储存的酸碱因泄露导致的地表漫流，第三类是大气沉降污染，项目是大气污染影响特征明显的项目，所排放废气中可能含有的金属以及二噁英等，会随着大气沉降影响土壤环境质量。

（1）大气沉降影响途径分析

项目废气主要为生产过程中产生的颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、非甲烷总烃以及二噁英等，本项目几乎不涉及重金属，对照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》表 1、表 2“建设用地土壤污染风险筛选值和管控值”所列基本项目 45 项污染物，本项目所排放废气污染物除可能产生的二噁英外，其他均不是标准所控制污染物。本项目二噁英采用“二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉）+布袋除尘器”等配套治理

措施进行处理后，二噁英处理效率可达 90%以上，排放量较小。综合分析，本项目废气经采取有效的处理措施处理后，大气沉降对土壤的影响很小。

(2) 地面漫流和垂直入渗途径分析

本项目各工艺单元和装置区、罐区，大部分为可视场所和设备；在可视场所即使发生泄漏和硬化地面破损，可以被及时发现，建设单位可以及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。

同时，评价要求项目化学品原料储罐区、生产装置区、危废原料储存区、危废仓库、化学原料储存区等均应严格按照相应的防渗要求进行建设。如对地面进行碾压、夯实，并在地下设置防渗材料等，管道材料使用防腐材料，防止相应污染物质液体泄漏污染地下水，以保护厂址附近的土壤。

综上所述，只要做好防渗、检漏及重点装置附近土壤的定期监测工作，项目经地面漫流、垂直入渗对土壤的污染途径可以被发现和制止。项目地面漫流、垂直入渗对土壤的影响很小。

6.4.4 预测评价

6.4.4.1 预测范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价范围为河南拓思环保科技有限公司所在厂区以及周边 1km 范围内的区域。

6.4.4.2 预测时段

根据前述土壤环境影响识别结果，确定本次评价时段为运营期。

6.4.4.3 预测因子

根据前述影响因子识别情况，本次评价因子确定为氯离子、硫酸盐以及烟尘、二噁英等。

6.4.4.4 预测方法

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目，评价工作等级为一级的，预测方法参见附录 E 或进行类比分析，本次采用附录 E 方法一。

6.4.5 土壤环境影响分析

6.4.5.1 废水、废液垂直渗漏对土壤影响

从本项目废水、固废中主要有害成份来看，废水中氯离子和硫酸盐含量较高，固废中金属类物质含量较高。

项目危险原料储存区、危废仓库、污水处理站、化学原料储罐区、原料仓库、事故应急池以及污水管线若没有适当的防漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，破坏微生物、植被等与周围环境构成系统的平衡。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

项目危险原料储存区、危废仓库、生产车间等均将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）有关规范设计，污水处理站各建构筑物按要求做好防渗措施，项目建成后对周边土壤的影响较小。同时本项目产生的危险废物也均得到安全处理和处置。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤的影响降至最低。

本项目地下水环境影响章节中，已分析了事故情况下，污水处理站泄露对地下水的影响，从结果可以看出，若污水处理站发生渗漏，污染物将穿过包气带，影响到地下水。污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔、吸附作用，导致土壤受到污染。因此，项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，加强管道及设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑、冒、滴、漏的现象出现，杜绝事故泄露情况发生，减少事故情况下对土壤环境的影响。

6.4.5.2 废液、废水地表漫流对土壤的环境影响分析

正常情况下，项目化学原料储罐区、污水处理站等设施不会发生破裂，酸碱原料或废水产生地表漫流影响；事故情况下，主要是化学原料储罐区、污水处理站各池子等发生破裂，导致酸碱原料或废水泄漏，但工程在化学原料储罐区、污水处理站各池子等周边均设置有围堰、导流槽、事故池等设施，泄漏的酸碱原料或废水不会随发生四处漫流等现象，因此，废液、废水地表漫流对土壤的环境影响较小。

6.4.5.3 烟尘、二噁英等大气沉降对土壤的累积影响分析

本项目废气全年300天，每天连续24h 排放，受大气沉降影响，其会持续对影响区域内的土壤造成影响。

本项目综合回收的废催化剂中由于含有极少量的重金属，含量极低，小于10ppm，因此排放的废气中的重金属可忽略不计，本次只针对烟气中的二噁英对土壤的累计影响进行分析。

废气中的二噁英排放进入环境空气中，通过自然沉降或雨水进入表面处理中心周围的土壤从而进入土壤环境，有可能对土壤环境中的二噁英含量产生影响。二噁英进入土壤环境主要表现为累积效应。二噁英对土壤的累积影响采用土壤污染物累计模式计算：

$$W=K \times (B+R)$$

式中：W——污染物在土壤中的年累计量，mg/kg；

B——区域土壤背景，mg/kg；

R——污染物的年输入量，mg/kg；

K——污染物在土壤中的残留率，%；

一般二噁英在土壤中不易被自然淋溶迁移，残留率一般在90%左右。故本次预测取K=0.9。

n 年后，污染物在土壤中的累积量可用下式计算：

$$W_n=B \times K^n + R \times K \times (1-K^n) / (1-K)$$

公式中的R 包括了两部分输入量，即自然输入量和项目排放的输入量。土壤中自然背景值是自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，当自然输入量等于自然淋溶迁移量时，土壤背景值不衰减，B 值不变。因此R考虑项目排放的输入量时应扣除自然输入量这一部分，此时自然输入量等于自然淋溶迁移量，土壤背景值B 不变。公式可修改为：

$$W_n=B+R' \times K \times (1-K^n) / (1-K)$$

式中：R'——排放污染物的年输入量。

R'包括干沉降量和湿沉降量两部分，由于项目排放二噁英粒度较细，粒度小于1μm，受重力作用沉降的颗粒物较少，绝大部分颗粒物沉降主要以湿沉降为主，因此本次预测计算以干沉降占10%，湿沉降占90%计。

假设排放的含二噁英干沉降累积量为Q，则有：

$$R'=Q+9Q=10Q$$

单位质量土壤的干沉降累积量Q 可根据单位面积的干沉降通量F 计算得出。因此，只要确定了干沉降累积量Q 就可推算排放污染物的年输入量R'。干沉降通量是指在单位时间内通过单位面积的污染物质，公式为

$$F=C \times V \times T$$

式中：F——单位面积、单位时间的污染物干沉降通量， $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ；

C——污染物浓度， mg/m^3 ；

V——污染物沉降速率， m/s ；由于项目排放的二噁英粒度较细，粒度小于 $1\mu\text{m}$ ，沉降速率取值为 $0.1\text{cm}/\text{s}$ （即 $0.001\text{m}/\text{s}$ ）；

T——年内污染物沉降时间，s。

据有关研究表明，在污染土壤中，二噁英进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。

因此可取单位面积（ 1m^2 ）、厚20cm表层土壤计算单位面积土壤的质量M（ kg/m^2 ）， $M=\text{面积}(1\text{m}^2) \times \text{厚度}(0.2\text{m}) \times \text{土壤密度}(\text{取}1800\text{kg}/\text{m}^3)/\text{单位面积}(1\text{m}^2)=360\text{kg}/\text{m}^2$ 。

干沉降通量除以该质量（M）即为单位质量土壤的污染物干沉降累积量Q。

$$Q=F/M=C \times V \times T/M。$$

因此，N 年后，污染物在土壤中的累积总量的计算公式为：

$$W_n=B+C \times V \times T/M \times 10 \times K(1-K^n)/(1-K)$$

式中：Wn——n 年内污染物在土壤中的年累计量， mg/kg ；

B——区域土壤背景， mg/kg ；采用现状土壤最大监测值作为背景值；

C——污染物浓度， mg/m^3 ；偏安全考虑，取年平均最大落地浓度贡献值；

V——污染物沉降速率， m/s ，取 $0.001\text{m}/\text{s}$ ；

T——年内污染物沉降时间，s，取全年 365 天（每天 24 小时）连续排放沉降。

M——单位面积土壤质量，取 $360\text{kg}/\text{m}^2$ ；

n——为年份；

K——污染物在土壤中的残留率，取 $K=0.9$ 。

由上述公式计算各污染物对土壤累积影响，根据大气环境影响预测与评价

章节可知，项目火法车间烟气排放对周边二噁英的贡献浓度很低，不会对土壤环境造成进一步的影响，具体值见表6-43。

表 6-43 二噁英对土壤年输入情况

污染物	年均最大落地浓度	年输入量 R'
二噁英	$7.68 \times 10^{-13} \text{ mgTEQ/m}^3$	$1.9 \times 10^{-13} \text{ TEQmg/kg}$

表 6-44 二噁英对土壤累积影响预测

污染物	二噁英
年均最大落地浓度	$7.68 \times 10^{-13} \text{ mgTEQ/m}^3$
建设用地现状监测最大值	$1.2 \times 10^{-6} \text{ mgTEQ/kg}$
年最大输入量 R'	$1.9 \times 10^{-13} \text{ TEQmg/kg}$
10年累积量W10	$(1.2 \times 10^{-6} + 1.11 \times 10^{-12}) \text{ mgTEQ/kg}$
20年累积量W20	$(1.2 \times 10^{-6} + 0.92 \times 10^{-12}) \text{ mgTEQ/kg}$
30年累积量W30	$(1.2 \times 10^{-6} + 0.64 \times 10^{-12}) \text{ mgTEQ/kg}$

由上表预测结果可知，本项目运营期排放的废气污染物二噁英年均最大落地浓度增值接近为 0，运行 30~50 年后，各污染物在土壤的累计远小于土壤本底值，项目运行对周围土壤环境影响较小。

6.4.6 土壤污染防治措施分析

6.4.6.1 源头控制措施

根据导则，污染影响型建设项目应针对关键污染源、污染物的迁移途径提出源头控制措施。结合项目建设情况，采取分区防渗的控制措施。项目建设区域划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中，重点防渗区主要为预处理车间、火法车间、湿法车间、精炼车间、危废原料储存区、化学原料储罐区、液氢储存间和液氯储存间、危废仓库、污水处理站、初期雨水收集池及事故水池等，一般防渗区主要为检验室、一般固废和副产品仓库等，办公楼、研发中心及休息室等其他需硬化区域均为简单防渗区。项目应严格按照相关防渗要求进行地面硬化防渗，从源头控制污染物进入土壤环境。具体防渗措施见第六章“地下水环境影响分析”章节。

6.4.6.2 过程防控措施

项目建成后，为防止产生的污染物对土壤的污染，厂区应采取如下措施：

(1) 危险废物严格按照要求进行处理处置，严禁随意倾倒、丢弃；企业应分类收集危险废物，各类危险废物暂存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》的要求。贮存场所要防风、防雨、防晒，并设计建造径流疏导系统、泄漏液体收集装置，在厂区内避开易燃、易爆危险品仓库、高压输电线路防护区域，基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

(2) 控制本工程“三废”的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物质；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量要求。

(3) 为了防止本工程对当地的土壤产生不利影响，建设单位对各水池、污水处理设施、事故池、围堰等采取防渗措施，具体如下：对厂区的道路、地面等进行硬化处理，防止废水发生“跑、冒、滴、漏”现象时污染地下水环境，另外，严格按照厂区的绿化方案进行喷洒绿化，对于所有的输水管道、贮水池、污水处理设施、事故池、围堰等均采取了防渗措施，如对地面进行碾压、夯实，并在地下设置防渗塑料等，管道材料使用防腐材料，防止具有腐蚀性的液体泄漏污染地下水，以保护厂址附近的土壤。

(4) 在今后的生产过程中做好对设备的维护、检修，切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时，应加强关键部位的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防事故的发生。

(5) 加强监控和巡检，各类工艺装置、储罐，各类废液废水储罐和处理装置，如果发生泄漏要及时处理，生产车间四周应设置围堰，不得漫流到与土壤接触的地面。各类危险固废应密封输送至在具有“四防”措施的危废仓库存放，不得直接接触土壤。各类危险废物在储存过程中采用不易破损、变形、老化的容器包装，在室内分区堆放。经常检查发现包装渗漏等情况要及时处理。危废在从工艺装置中卸出、包装、暂存到按照管理要求装车转移过程，以及运输过程中，均不得接触土壤。各种原料、产品、中间产物在卸出、装车、转运过程中均要在经过防渗的场地进行，不得发生物料接触土壤的情况，如果有事故状态发生要及时处置。采取措施不得使车间内物料、废水漫流至车间外。厂区各应急事故池收集管线要畅通，保证在各种事故状态下废水废液排入，不进入到

裸露的土壤中。

6.4.6.3 跟踪监测

(1) 监测布点

根据导则要求，监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近。厂区湿法精炼厂房、厂区综合生产厂房、厂区内污水处理站、厂区化学原料储罐区等附近共设 4 个监测点位。

(2) 监测指标

根据导则要求，监测指标应选择建设项目特征因子。监测因子确定为：二噁英、氯离子、硫酸盐、砷、铅、镉、六价铬、汞、镍等。项目土壤环境评价等级为一级，每 3 年开展 1 次监测。

(3) 监测数据管理

监测数据要及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。监测计划应包括向社会公开的信息内容。如发现异常或者发生事故，应增加监测点位、加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，及时合理采取应对措施。厂区内所有土壤监测点位及项目需要达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 筛选值，第二类用地标准。

6.4.7 土壤环境影响评价结论

本项目土壤环境影响途径以大气沉降和垂直下渗为主。若污水处理站发生渗漏，污染物将穿过包气带，影响到地下水。污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔、吸附作用，导致土壤受到污染。因此，项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，杜绝事故泄露情况发生。大气沉降预测分析表明，本项目各污染物年均最大落地浓度增值接近0，运行30至50年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，项目运行对周围土壤环境影响较小。

综上所述，项目土壤环境现状均能满足相应质量标准要求。项目废气污染物采取了有效的防治措施，地表漫流或下渗通过采取源头控制、分区防控等治理措施后，对周围土壤环境影响较小。通过制订跟踪监测计划，项目对土壤环境的影响能够得到有效的控制。在采取严格防控措施前提下，从土壤环境影响的角度而言，项目建设可行。

6.5 固废环境影响分析与评价

工程固废主要为生产固废和生活固废。工程生产过程中产生的固废主要包括一般工业固废和危险固废，其中一般工业固废主要为工程生产过程中电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣，危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂和废活性炭等。生活固废主要是办公生活产生的生活垃圾。

6.5.1 生活垃圾

项目生活垃圾拟由带盖塑料垃圾桶按照可回收和不可回收等类型进行分类收集，定期由环卫部门清运，并进行无害化处理。生活垃圾危害性相对较小，及时清运处理对周围环境影响不大。

6.5.2 一般工业固废

工程一般工业固废主要是电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣。根据《危险废物处置工程技术导则》(HJ2042-2014)，危险废物处置技术包括焚烧处置技术、非焚烧处置技术及安全填埋处置技术等，其中，非焚烧处置可包括热脱附处置、熔融处置和电弧等离子处置等。本工程采用电弧炉熔融处置工程生产过程中产生的废渣，按比例加入氧化钙、硫化铁、二氧化硅等助剂加热至 1400℃进行熔炼，使得贵金属富集于钨相中，其他贱金属则在高温下熔融，经退化固化后被玻璃体致密的结晶结构包覆牢固的束缚在玻璃体内，形成玻璃态熔融物，属于危险废物处置工程技术中的非焚烧处置技术（电弧等离子处置）。同时企业于 2019 年 5 月对徐州浩通新材料科技股份有限公司进行了实地考察，徐州浩通新材料科技股份有限公司主要从事综合回收、再生利用催化剂中的金、银、铈、钨、钴、钼、镍及铂族稀贵金属、废电器电子产品处理和等离子设备等的研发和生产为一体的高新技术企业，是以火法与湿法相联合的方式处理贵金属废催化剂，其生产工艺与本项目十分接近，该公司在火法工艺后的残渣全部按照一般工业固废进行处置，残渣作为耐火砖和建筑材料的添加料外售进行资源化综合利用。

根据《国家危险废物名录 2016》中，危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰属于危险废物，而本工程生产过程中产生的滤

渣、三效蒸发器蒸发的高浓度盐等危险固废，经电弧炉熔融后形成金属玻璃态熔融物，属于玻璃态物质。参照徐州浩通新材料科技股份有限公司处置措施，本次将电弧炉熔炼后的玻璃态废渣定为一般工业固废。

针对工程产生的一般工业固废，评价要求建设单位建设一座规范化的一般固废仓库，将其产生的一般固废采用密闭容器分类收集后，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用，做到减量化、无害化。一般固废仓库要求采取三面围挡，地面防渗等措施。工程一般固废暂存可满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）（2013 年修订）相关要求。一般固废经集中收集综合利用后对周边区域环境影响较小。

6.5.3 危险固废

工程危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等。

针对危险固废，评价要求项目建设 1 座规范化的危废仓库。各类危险固废分类收集、分区存放，做好警示标示，经危废仓库收集暂存后委托有资质单位安全处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告2017 年第43 号）的要求，本次评价主要从以下几个方面对项目产生的危险废物进行影响分析。

（1）危险废物暂存场所环境影响分析

①选址合理性分析

拟建项目危险废物暂存场所不属于集中贮存设施。项目所在区域地质结构稳定，危废暂存间为地上设施，高于区域地下水最高水位。

②危废暂存间设置合理性分析

拟建项目危险废物暂存间位于综合生产厂房东南侧，设置占地面积约为400m²，设计有效容积100t，拟建项目各项危险废物在厂内储存周期最大为3个月，最大堆存量约为30t/月。因此，项目危废暂存间面积能满足各类危险废物暂存的需求。

③对环境空气的影响分析

本项目危险固废多为固体和液体，拟采用密闭的容器进行桶装收集，处于封闭状态，其在密封状态基本不会挥发对周边大气环境造成影响。

④对地表水的环境影响分析

拟建项目涉及危险废物暂存在桶内，危险废物暂存间内设置有围堰和地面防渗，且拟建项目废液暂存量较少，在发生事故状态下，其废液泄漏能够收集在危险废物暂存间内，可通过应急吸液泵抽排至相应容器内暂存，其泄漏物料不会对周边水环境造成影响。

⑤对地下水和土壤的影响分析

拟建项目危险废物暂存对地下水及土壤的影响途径主要是事故状态下可能导致的环境影响。拟建项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求设置严格的防渗措施，同时项目运营过程中加强危险废物管理，确保持存区地面防渗层完好，定期巡视液态危险废物存储设施，防止出现跑冒滴漏情况。

在实施严格的防渗措施及危废管理情况下，尽可能减少事故情况发生，危废暂存对地下水、土壤的环境影响可控。

⑥对环境保护目标的影响

拟建项目危废暂存对环境保护目标的影响主要表现为环境空气，在密闭暂存的情况下，不会对周边造成影响。

（2）运输过程中的环境影响分析

①厂区内转移

拟建项目危险固废在厂区内转移主要通过人力容器转运，评价要求项目在生产区域危废产生环节内对各类废物进行包装收集，固体废物采用内衬包装袋或其他专用容器进行收集密封，过程中确认包装物无破碎，从而降低固废厂区收集、转运过程中对周围环境的影响。且拟建项目危险废物运输均在车间内转运，配置有专门人员，在发生危险废物泄漏的情况下，可及时采用惰性吸附材料等收容泄漏物料，对周边环境的影响可控。

②厂外转移

危险废物厂外转移是需要有具有资质的专用运输车辆负责，液态类采用密闭设施的运输装置，由危废处置单位负责申报。后期正式运营后，外部委托的

废弃物处置单位的运输人员要求严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》（豫环文[2012]18号），掌握危险废物运输的安全知识，了解所运载的危险废物的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

（3）委托处置的环境影响分析

项目目前尚未与有资质厂家签订危险废物协议，评价要求建设单位在项目正式投运前可就近选择具有相关危险废物处置资质的单位签订相应的处置协议。同时，转移过程中必须按照《危险废物转移联单管理办法》的相关要求执行，严格按照危险废物转移五联单（产生单位、移出地环保局、运输单位、接受单位、接受地环保局）管理。

（4）危险废物暂存设施设置要求

针对工程生产过程中的危险废物，评价要求危险废物处置采取如下措施：

①危险废物暂存间设置要求

危险废物暂存间将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求设计，做好防风、防雨、防渗、防晒等四防措施，防止二次污染。危废暂存间地面采用坚固、防渗、耐一腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。将各类危险废物必须分区存放，并设有隔离间隔断，并对

危废暂存间内配备抽风系统设施。此外，危险废物暂存间应按照GB15562.2 的规定设置警示标志，且于危废间墙上制定相关危废管理制度及要求。危险废物暂存间内废物定期交由有资质单位安全处置。

②收集措施

公司在采取处理废物的同时，加强对废物的管理，特别是对危险废物的管理。为防止废弃物逸散、流失，采取有害废物分类集中堆放、专人负责等措施，可有效地防止废物的二次污染。对危险废物的收集和管理，拟采用以下措施：

a、分类收集是减少危害和安全处理的前提。对液状的危废应采用包装桶进行收集。经过上述预处理后，危险废物分类临时储存在危险废物暂存间内，累计至一定数量后通过污物通道由专用运输车辆外运至危险废物处置单位。

b、项目内配备专人将固废分类存放、打包，运送人员按规定时间和运输路线将本项目产生的危险废物转运至暂存间内，可有效避免污物收集和转运过程中的物流流失、泄漏、扩散和意外事故。

c、危险废物暂存间做到防风、防雨、防晒。

d、危险废物暂存间地面基础必须防渗，防渗层为至少1mm后黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm 厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $< 10^{-10}$ cm/s。

e、建设单位应监督所有危险废物的收集，禁止将危险废物混入废水中排放。

上述危险废物的收集和管理，公司将委派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，危废暂存间要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单相关要求进行了防渗、防漏处理，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效防止临时存放过程中的二次污染。

③控制要求

企业应严格加强固体废物贮存和处置全过程的管理，具体可如下执行：

a、应合理设置不渗透间隔分开的区域，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘；危险废物应与其他固体废物严格隔离，禁止一般工业固废和生活垃圾混入；同时也禁止危险废物混入一般工业固废和生活垃圾中。

b、定期检查场地的防渗性能。地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造。

c、强化配套设施的配备。危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无

法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

d、装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100 mm以上的空间。

e、检查场区内的通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，检查应急防护设施；完善维护制度，详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

g、当暂存间因故不再承担新的贮存、处置任务时，应予以关闭，同时采取措施消除污染，无法消除污染的设备、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。关闭后，应设置标志物，注明关闭，以及使用该暂存间时应注意的事项，并继续维护管理，直到稳定为止。监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。

h、项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向当地环境保护局申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

④危废仓库应按照相关要求安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

综上所述，采取措施后，危险固废在厂区收集、运输、储存过程对周围环境的影响不大。符合焦作市环境保护局有关固体废物应实现零排放的规定。

项目危险废物产生及排放情况见表 6-45，危废储存场所基本情况见表 6-46。

表 6-45 工程危险固体废物处理措施及排放情况一览表

序号	危险废物名称	危废类别	危废代码	工程产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成份	有害成份	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废化学品包装容器及包装袋(S5-2)	HW49	900-041-49	70	包装	固态	沾有化学品的包装容器及包装袋	氯化铵、氢氧化钠等化学品	每年	T/In	采用密闭容器集中收集后，暂存于危废仓库，定期由供应厂家进行回收利用或有资质单位处理
2	破碎、研磨等工序集尘装置收集的颗粒物(S5-3)	HW49	900-040-49	206.1	集尘装置	粉末状	含金属等粉尘	含金属的粉尘	每年	T	集中收集后作为原料回用于生产，不外排
3	吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘(S5-4)	HW18	772-004-18	545.65	集尘装置	粉末颗粒状	含重金属的飞灰和烟尘	含重金属的飞灰和烟尘	每年	T	采用密闭容器进行集中分类收集后，暂存于危废仓库，定期委托有资质得单位进行安全处置，不在厂区内大量储存
4	废水处理站污泥(S5-5)	HW48	323-001-48	126	污水处理站	固态	污泥	含盐类的污泥	每半年	T	
5	废离子树脂(S5-6)	HW13	900-015-13	0.12	精炼提纯生产过程	固态	离子交换树脂	含有金属的离子交换树脂	每年	T	
6	废除尘布袋(S5-7)	HW49	900-041-49	5	收尘系统	固态	废滤袋附着废催化剂、重金属等	废催化剂、重金属等	每2年	T/In	
7	废活性炭(S5-8)	HW49	900-041-49	5.6	烟气处理装置	固态	附着有机废气、二噁英等	有机废气、二噁英等	每年	T/In	
8	废润滑油(S5-9)	HW08	900-217-08	1.0	机械设备	液态	矿物油	油泥、重金属	每年	T/I	
9	废液压油(S5-10)	HW08	900-218-08	0.6	空压机等设备	液态	矿物油	油泥、重金属	每年	T/I	

表 6-46 项目危险废物贮存场所基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废仓库	废化学品包装容器及包装袋（S5-2）	HW49	900-041-49	综合生产厂房东南侧	400m ²	袋装	100t	三个月
2		破碎、研磨等工序集尘装置收集的颗粒物（S5-3）	HW49	900-040-49			袋装		三个月
3		吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘（S5-4）	HW18	772-004-18			袋装		三个月
4		废水处理站污泥（S5-5）	HW48	323-001-48			桶装		三个月
5		废离子树脂（S5-6）	HW13	900-015-13			桶装		三个月
6		废除尘布袋（S5-7）	HW49	900-041-49			桶装		三个月
7		废活性炭（S5-8）	HW49	900-041-49			桶装		三个月
8		废润滑油（S5-9）	HW08	900-217-08			桶装		三个月
9		废液压油（S5-10）	HW08	900-218-08			桶装		三个月

6.6 声环境影响预测与评价

6.6.1 预测范围

根据《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ2.4-2009）中有关声环境影响评价工作等级划分原则，本次声环境影响评价工作等级为三级。

按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）要求，根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及敏感目标，确定本项目声环境预测范围为项目边界外 200 米。根据声源的特征及所在位置，应用 NoiseSystem 模式计算各噪声源对预测点产生的影响值。

6.6.2 预测方法

预测模式采用《环境影响评价技术导则（声环境）》（HJ2.4-2009）中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑厂房等建筑物的隔声及屏障作用，预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

（1）室外点声源利用点衰减公示

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0) - 8$$

式中 $L_A(r)$ 、 $L_A(r_0)$ 分别是距生源 r 、 r_0 处的 A 声级值。

（2）对于室内声源按下列步骤计算

①由类比监测取得室外靠近维护维护结构处的声压级。

②将室外声级 L_A 和透声面积换算成等效的室外声援。计算出等效源的声功率级：

$$L_w = L_A(r_0) + 10\lg S \quad \text{式中 } S \text{ 为透声面积}$$

③用下式计算出等效室外声援在预测点的声压级。

$$L_A(r) = L_w - 20\lg(r_0) - 20\lg(r/r_0) - 8$$

④用下式计算各噪声源对预测点贡献声级及背景噪声叠加。

$$L = 10 \times \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{A_i}} \right)$$

式中： L_{Ai} 为声源单独作用时预测处的 A 声级， n 为声源个数。

(3) 户外建筑物的声屏障效应

声屏障的隔声效应与声源和接受点、屏障位置、屏障高度和屏障长度及结构性质有关，我们根据它们之间的距离、声音的频率（一般取 500HZ）算出菲涅尔系数，然后再查表找出相对应的衰减值（dB）。菲涅尔系数的计算方法如下：

$$N = \frac{2(A+B-d)}{\lambda}$$

式中： A ——是声源与屏障顶端的距离； B ——是接受点与屏障顶端的距离； d ——是声源与接受点间的距离； λ ——波长。

6.6.3 评价标准

根据孟州市环保局关于该项目执行标准的意见，项目厂址区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

6.6.4 噪声源分布及源强

根据目前企业车间结构及设备分布情况，工程各主要噪声源分布及源强情况见表 6-47。

表 6-47 工程主要噪声源分布及源强情况一览表

噪声类型	主要设备	源强 [dB(A)]	项目拟防治措施	降噪效果 [dB(A)]
机械噪声	反应釜、破碎机、雷蒙磨、离心机、压滤机、回转窑	80~95	减振、车间内布置	-20
空气动力性噪声	泵类、风机、空压机	80~90	消声、减振、车间布置	-30

6.6.5 预测结果及评价

根据工程噪声源在厂区的分布和源强，以及其与四周厂界的距离及建筑物的衰减状况，计算出各声源对四个厂界和环境敏感点的噪声贡献值。同时结合环境敏感点声环境背景值，对本工程完成后环境敏感点噪声值进行预测。

各厂界噪声影响情况预测结果见表 6-48，环境敏感点声环境预测结果见表 6-49。

表 6-48 工程完成后声环境预测结果统计及分析一览表

点位	现状最大值 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测结果 dB(A)		评价标准	预测达标情况
东厂界	昼	52.8	40	昼	53.02	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类标准: 昼间 65dB(A) 夜间 55 dB(A)	达标
	夜	44.2		夜	45.6		
南厂界	昼	51.4	16.5	昼	51.41		达标
	夜	44.6		夜	44.61		
西厂界	昼	51.9	20	昼	51.91		达标
	夜	44		夜	44.02		
北厂界	昼	52.7	18.2	昼	52.71		达标
	夜	44.5		夜	44.51		

表 6-49 环境敏感点声环境预测结果统计及分析一览表

点位	现状最大值		贡献值	预测结果		评价标准	预测达标情况
贾庄	昼	<u>51.4</u>	<u>16.5</u>	昼	<u>51.41 dB(A)</u>	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1类标准: <u>昼间 55B(A),</u> <u>夜间 45 dB(A)</u>	达标
	夜	<u>44.6</u>		夜	<u>44.61 dB(A)</u>		
西虢村	昼	<u>51.9</u>	<u>20</u>	昼	<u>51.91 dB(A)</u>		达标
	夜	<u>44</u>		夜	<u>44.02 dB(A)</u>		

由上表可以看出，工程完成后，噪声源对各厂界贡献值较小，各厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，贾庄和西虢村昼间噪声叠加值 51.41~51.91dB（A），夜间噪声叠加值 44.02~44.61dB（A），项目建成前后声环境变化不大，且均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。工程噪声对周围声环境影响较小。

第七章 环境风险评价

7.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.2 评价工作程序

评价工作程序见图7-1。

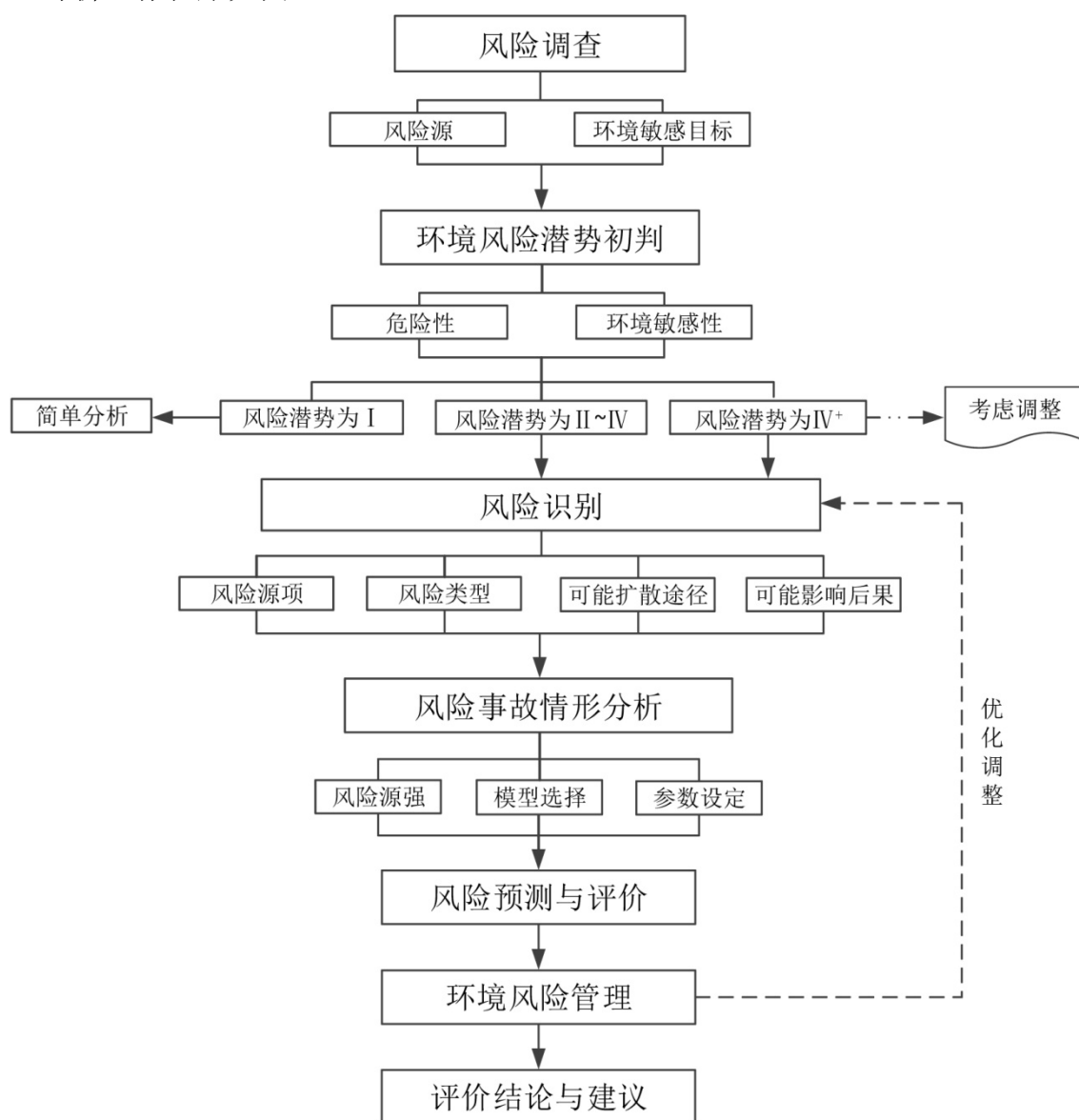


图 7-1 环境风险评价工作程序图

7.3 风险调查

7.3.1 建设项目分析调查

本项目所涉及的主要危险物料有项目回收的废催化剂原料、项目产生的固废、生产过程中所使用的各类化学品等原辅材料、事故排放的废气 SO_2 、 NO_x 、 HCl 气体、氯气、 NH_3 、二噁英等。本项目回收的废催化剂原料属于危险废物管理名录中的 HW50 废催化剂，主要危险特性为毒性。项目产生的滤渣、金属熔炼废渣等固废属于待鉴定的危险废物，按危险废物进行管理。

工程所涉及的化学品主要为 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、40%氯酸钠、氯化铵、氢氧化钠、过氧化钠、氯化钠、碳酸钠、双氧水、氯酸铵、甲酸、液氯、液氢、正十二烷以及工程产品等。

其中，氯化铵、氯化钠、碳酸钠、氯化钙、氧化钙、硫化铁和二氧化硅及产品铂粉、钯粉、钨粉、铈粉、铈粉、钒酸铵、仲钨酸铵、二氧化钛和副产品氧化铝、硫酸铝、氯化铝、氯化铵、氯化钠及硫酸钠（芒硝）等均为固态，泄漏的几率较小，一旦泄漏也便于收集处置。因此本次风险评价主要针对液态物质 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、40%氯酸钠、氯酸铵、液氯、液氢以及氢氧化钠、过氧化钠等进行评价。

工程风险物质的储运方式及贮存量等见表 7-1，危险化学物品物化性质见表 7-2~7-10。

表 7-1 工程化学品储运方式及贮存量一览表

类别	名称	主要成分	形态	运输方式	贮存方式	贮存量
危废原料仓库	氧化铝载铂族贵金属催化剂	Al_2O_3 、 MgO 、 SiO_2	固态	汽运	袋装	35t
	废铈催化剂	有机物	液体	汽运	桶装	15t
	废三元汽车催化剂	Al_2O_3 、 MgO 、 SiO_2	固态	汽运	袋装	50t
	废 SCR 催化剂	Al_2O_3 、 MgO 、 SiO_2	固态	汽运	袋装	50t
化学原料储罐区	98%硫酸	H_2SO_4	液态	槽车运输	2 个 200m ³ 储罐	588.8t
	30%盐酸	HCl	液态	槽车运输	2 个 200m ³ 储罐	367.75 t
	68%硝酸	HNO_3	液态	槽车运输	1 个 20m ³ 储罐	22.48t

	<u>20%氨水</u>	<u>NH₃·H₂O</u>	<u>液态</u>	<u>槽车运输</u>	<u>1 个 20m³ 储罐</u>	<u>14.77 t</u>
原料 储存 区	<u>甲酸</u>	<u>HCOOH</u>	<u>液态</u>	<u>汽运</u>	<u>4 个 200L 桶装</u>	<u>0.8t</u>
	<u>双氧水</u>	<u>H₂O₂</u>	<u>液态</u>	<u>汽运</u>	<u>桶装</u>	<u>25t</u>
	<u>40%氯酸钠</u>	<u>NaClO₃</u>	<u>液态</u>	<u>汽运</u>	<u>桶装</u>	<u>10t</u>
	<u>氯酸铵</u>	<u>NH₄ClO₃</u>	<u>液态</u>	<u>汽运</u>	<u>桶装</u>	<u>36t</u>
	<u>液氯</u>	<u>Cl₂</u>	<u>液态</u>	<u>汽运</u>	<u>2 个 500kg 钢瓶</u>	<u>1.0t</u>
	<u>液氢</u>	<u>H₂</u>	<u>液态</u>	<u>汽运</u>	<u>1 个 100kg 钢瓶</u>	<u>0.1t</u>
	<u>氢氧化钠</u>	<u>NaOH</u>	<u>固态</u>	<u>汽运</u>	<u>袋装</u>	<u>135t</u>
	<u>过氧化钠</u>	<u>Na₂O₂</u>	<u>固态</u>	<u>汽运</u>	<u>袋装</u>	<u>3t</u>
	<u>萃取剂 (正十二烷)</u>	<u>C₁₂H₂₆</u>	<u>液态</u>	<u>汽运</u>	<u>桶装</u>	<u>0.5t</u>

表 7-2 硫酸的基本特性及应急处置措施

品名	硫酸	别名	硫酸		英文名	sulfuric acid
理化性质	分子式	H ₂ SO ₄	分子量	98.08	熔 点	10.5℃
	沸 点	330℃	相对密度	1.83（水=1）	蒸汽压	0.13/146℃
	CAS 号	7664-93-9	-			
	外观气味	无色、无臭透明油状液体。				
	溶解性	与水 and 乙醇混溶。				
稳定性和危险性	稳定性：难挥发。 危险性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生飞溅。具有强腐蚀性。					
毒理学资料	属中等毒性，对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。急性毒性：LD5080mg/kg(大鼠经口)；LC50510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)					
安全防护措施	工程控制	密闭操作，注意通风。				
	呼吸系统防护	带自吸过滤式防毒面具(全面罩)。				
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。				
	身体防护	穿橡胶耐酸碱工作服。				
	手 防 护	戴橡胶耐酸碱手套。				

	其 他	远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物质。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。
应急措施	急救措施	皮肤接触：大量硫酸与皮肤接触需要先用干布吸去，不能用力按、擦，否则会擦掉皮肤；少量硫酸接触无需用干布。然后用大量冷水冲洗，再用 3%-5%碳酸氢钠溶液冲洗。用大量冷水冲洗剩余液体，最后再用 NaHCO ₃ 溶液涂于患处，最后用 0.01%的苏打水(或稀氨水)浸泡。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。
	泄漏处置	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	消防方法	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。 灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。
主要用途		用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用。

表 7-3 盐酸的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：盐酸；氢氯酸。		英文名：Hydrochloric acid
	分子式：HCl	分子量：36.46	CAS 号：7647-01-0
	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品		化学类别：无机酸
组成与性状	主要成分：含量工业级 36%		
	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。		
	主要用途：重要的无机化学品，广泛用于染料、医药食品、印染、皮革、冶金等行业。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入。		
	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎、鼻炎、口腔粘膜有灼烧感、鼻衄、牙龈出血、气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。		
	慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎，慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。		
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冲洗至少 15 分钟，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。		

	如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃爆特性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：—	引燃温度（℃）：—
	爆炸下限（%）：—	爆炸上限（%）：—	最小点火能（mJ）：—
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：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。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。		
	灭火方法：消防人员必须佩戴氧气呼吸器，穿全身防护服。用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
储运事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与碱类、金属粉末、卤素（氟、氯、溴）、易燃或可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。		
防护措施	车间卫生标准：MAC（mg/m ³ ）：7.5		
	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。		
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。		
	身体防护：穿橡胶耐酸碱服。		
	手防护：戴橡胶手套。		
理化性质	其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
	溶解性：与水混溶，溶于碱液。		
	熔点（℃）：-114.8(纯)	沸点（℃）：108.6(20%)	相对密度（水=1）：1.20
	临界温度（℃）：—	临界压力（MPa）：—	相对密度（空气=1）：1.26
	饱和蒸气压（kPa）：30.66(21℃)		燃烧热（kJ/mol）：—
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。
	燃烧分解产物：氯化氢。		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：—		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：—
	慢性毒性：存在		致癌性：—
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。		
废弃	处置前参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。		
运输信息	危规号：81013	UN 编号：1789	
	包装分类：II、III	包装标志：20	

	包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱；塑料桶。
法规信息	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 8.1 类酸性腐蚀品。
其他信息	上述资料来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。

表 7-4 硝酸的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：硝酸		英文名：Nitric acid
	分子式：HNO ₃	分子量：63.01	CAS 号：7697-37-2
	危险性类别：第 8.1 类酸性腐蚀品		化学类别：无机酸
组成与性状	主要成分：含量工业级一级≥98.2%；二级≥97.2%。		
	外观与性状：纯品为无色透明发烟液体，有酸味。		
	主要用途：用途极广。主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入。		
	健康危害：其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息，皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。		
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冲洗至少 15 分钟，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃爆特性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：—	引燃温度（℃）：—
	爆炸下限（%）：—	爆炸上限（%）：—	最小点火能（mJ）：—
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：将地面撒上苏打灰，然后用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
储运事项	储存于阴凉、干燥、通风良好的仓间。应与易燃物或可燃物、碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。托运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
防护措施	车间卫生标准：[NO ₂]PC-TWA：5 mg/m ³ ；PC-STEL：10mg/m ³		
	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化。提供安全淋浴和洗眼设备。		

	呼吸系统防护：可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。		
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。		
	身体防护：穿橡胶耐酸碱服。		
	手防护：戴橡胶耐酸碱手套。		
	其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		
理化性质	溶解性：与水混溶。		
	熔点（℃）：-42（无水）	分解温度（℃）：86（无水）	相对密度（水=1）：1.50(无水)
	临界温度（℃）：—	临界压力（MPa）：—	相对密度（空气=1）：2.17
	饱和蒸气压（kPa）：4.4(20℃)		燃烧热（kJ/mol）：—
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。
	燃烧分解产物：氧化氮		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：—
	慢性毒性：—		致癌性：—
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。		
废弃	处置前参阅国家和地方有关法规。用安全填埋法处置。		
运输信息	危规号：81002		UN 编号：2031
	包装分类：I		包装标志：20
	包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。		
法规信息	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 8.1 类酸性腐蚀品。		
其他信息	上述资料来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。		

表 7-5 氢氧化钠的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：氢氧化钠；烧碱。		英文名：Sodium hydroxide
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2
	危险性类别：第 8.2 类碱性腐蚀品		化学类别：无机碱
组成与性状	主要成分：固碱试剂级，含量≥分析纯 99.5%，化学纯 99.0%。液碱为 30%水溶液。		
	外观与性状：固碱为不透明固体，易潮解。液碱为透明液体。		
	主要用途：是一种基础化工原料。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。		
	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。		

急救措施	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冲洗至少 15 分钟，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃爆特性	燃烧性：不燃	闪点（℃）：—	引燃温度（℃）：—
	爆炸下限（%）：—	爆炸上限（%）：—	最小点火能（mJ）：—
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧，遇水和水蒸汽大量放热，形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性；灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须提防物料遇水产生飞溅，造成灼伤。		
泄漏处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：避免扬尘，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。环境资料：由于呈碱性，对水体可造成污染，对植物和水生生物应给予特别注意。		
储运事项	储存于干燥清洁的仓间内。注意防潮和雨淋，应与易燃或可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。		
防护措施	车间卫生标准：未制定标准。		
	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，佩戴过滤式防尘呼吸器。		
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。		
	身体防护：穿橡胶耐酸碱服。		
	手防护：戴橡胶手套。		
理化性质	其他：工作现场禁止吸烟、饮水、进食。工作毕，淋浴更衣。		
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
	熔点（℃）：318.4（固）	沸点（℃）：1390（固）	相对密度（水=1）：2.12
	临界温度（℃）：—	临界压力（MPa）：—	相对密度（空气=1）：—
	饱和蒸气压（kPa）：—		燃烧热（kJ/mol）：
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：强酸、易燃和可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。
	燃烧分解产物：可产生有害的毒性烟雾。		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：—		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：—
	慢性毒性：—		致癌性：—
环境资料	由于呈碱性，该物质对水体可造成危害，对植物和水生生物应给予特别注意。		
废弃	处置前参阅国家和地方有关法规。		
运输信息	危规号：82001	UN 编号：1824/1823	

	包装分类：II	包装标志：20
	包装方法：固碱用塑料袋、多层牛皮纸袋外木板箱或小开口铁桶。液碱用塑料桶或储罐。	
法规信息	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规，针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 8.2 类碱性腐蚀品。	
其他信息	以上资料来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。	

表 7-6 双氧水的基本特性及应急处置措施

品名	过氧化氢	别名	双氧水		英文名	Hydrogenperoxide
理化性质	分子式	H ₂ O ₂	分子量	34.01	熔点	-0.43℃
	沸点	158℃	相对密度	1.13	蒸汽压（kpa）	1.48mmHg（25℃）
	CAS 号	7722-84-1				
	外观气味	水溶液为无色透明液体。				
	溶解性	溶于水、醇、乙醚，不溶于苯、石油醚。				
稳定性和危险性	稳定性：遇有机物、受热分解放出氧气和水，遇铬酸、高锰酸钾、金属粉末反应剧烈。 危险特性：爆炸性强氧化剂。过氧化氢自身不燃，但能与可燃物反应放出大量热量和气氛而引起着火爆炸。过氧化氢在 pH 值为 3.5~4.5 时最稳定，在碱性溶液中极易分解，在遇强光，特别是短波射线照射时也能发生分解。当加热到 100℃ 以上时，开始急剧分解。它与许多有机物如糖、淀粉、醇类、石油产品等形成爆炸性混合物，在撞击、受热或电火花作用下能发生爆炸。过氧化氢与许多无机化合物或杂质接触后会迅速分解而导致爆炸，放出大量的热量、氧和水蒸气。大多数重金属（如铜、银、铅、汞、锌、钴、镍、铬、锰等）及其氧化物和盐类都是活性催化剂，尘土、香烟灰、碳粉、铁锈等也能加速分解。浓度超过 74%的过氧化氢，在具有适当的点火源或温度的密闭容器中，会产生气相爆炸。					
毒理资料	急性毒性：LD₅₀ 4060mg/kg（大鼠经皮）；LC₅₀ 2000mg/m³，4 小时（大鼠吸入）。 致突变性：微生物致突变： 致癌性：IARC 致癌性评论：动物可疑阳性。					
安全防护措施	呼吸系统防护	可能接触其蒸气时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。				
	眼睛防护	呼吸系统防护中已作防护。				
	身体防护	穿聚乙烯防毒服。				
	手防护	戴氯丁橡胶手套。				
	其他	工作现场严禁吸烟。工作毕，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。				
应急措施	急救措施	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 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：饮足量温水，催吐，就医。
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或到安全处理场所处置。 废弃物处置方法：废液经水稀释后发生分解，放出氧气，待充分分解后，把废液冲入下水道。
	消防方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水冷却火场容器，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：水、雾状水、干粉、砂土。
主要用途		双氧水的用途分医用、军用和工业用三种，日常消毒的是医用双氧水，医用双氧水可杀灭肠道致病菌、化脓性球菌，致病酵母菌，一般用于物体表面消毒。 化学工业用作生产过硼酸钠、过碳酸钠、过氧乙酸、亚氯酸钠、过氧化硫脲等的原料，酒石酸、维生素等的氧化剂。 医药工业用作杀菌剂、消毒剂，以及生产福美双杀虫剂和 401 抗菌剂的氧化剂。3%的过氧化氢（医用级）可供伤口消毒

表 7-7 甲酸的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：甲酸，蚁酸。		英文名：Formic acid
	分子式：CH ₂ O ₂	分子量：46.03	CAS 号：64-18-6
	危险性类别：第 8.1 类,酸性腐蚀品。		化学类别：有机酸
组成与性状	主要成分：含量一级≥90.0%，二级≥85.0%。		
	外观与性状：无色透明发烟液体，有强烈刺激性气味。		
	主要用途：用于制化学药品、橡胶凝固剂及纺织、印染、电镀等。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。		
	健康危害：主要引起皮肤、粘膜有刺激症状。其表现有结膜充血、鼻炎、支气管炎；皮肤接触可引起炎症和溃疡。误服甲酸可致死（致死量 30g）。除消化道症状外，常因急性肾功能衰竭或呼吸功能衰竭而死亡。慢性中毒：可有血尿和蛋白尿。		
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冲洗至少 15 分钟，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃爆特性	燃烧性：可燃	闪点（℃）：68.9	引燃温度（℃）：410

	爆炸下限（%）：18.0	爆炸上限（%）：57.0	最小点火能（mJ）：—
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起火灾爆炸，与强氧化剂可发生反应，具有较强的腐蚀性。		
	灭火方法：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。		
泄漏处理	疏散人员，切断火源，建议应急人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服，不要直接接触泄漏物，在确保安全的情况下堵漏。用砂土或其它不燃性吸附剂混合吸收，也可以将地面撒上苏打灰，用大量水冲洗，废弃物无害化处理后填埋。		
储运事项	储存于阴凉、干燥、通风处，远离火种、热源，保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要注意轻装轻卸，防止包装及容器破损。		
防护措施	车间卫生标准：PC-TWA：10 mg/m ³ ；PC-STEEL：20 mg/m ³		
	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，佩戴自吸过滤式防毒面具。紧急事态或抢救时，佩戴隔离式呼吸器。		
	眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。		
	身体防护：穿橡胶耐酸碱服。		
	手防护：戴橡胶手套。		
	其他：工作现场禁止吸烟、饮水、进食。工作毕，淋浴更衣。		
理化性质	溶解性：与水混溶，不溶于烃类，可混溶于醇。		
	熔点（℃）：8.2	沸点（℃）：100.8（分解）	相对密度（水=1）：1.23
	临界温度（℃）：306.8	临界压力（MPa）：8.63	相对密度（空气=1）：1.59
	饱和蒸气压（KPa）：5.33/24℃		燃烧热（kJ/mol）：254.4
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：强氧化剂、强碱、活性金属粉末。
	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：1100（大鼠经口）		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：15000（大鼠吸入 15min）。
	慢性毒性：存在		致癌性：—
环境资料	该物质对环境有害，应特别注意对水体的污染。		
废弃	处置前参阅国家和地方有关法规。用焚烧法或安全填埋法处置。		
运输信息	危规号：81101		UN 编号：1779
	包装分类：I		包装标志：20
	包装方法：小开口塑料桶；螺纹口玻璃瓶或金属桶外木板箱等。		
法规信息	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规，针对		

	危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 8.1 类酸性腐蚀品。
其他信息	上述资料来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。

表 7-8 氨水的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：氢氧化铵；氨水		英文名：Ammonium hydroxide；Ammonia water
	分子式：NH ₄ OH	分子量：35.05	CAS 号：1336-21-6
	危险性类别：第 8.2 类碱性腐蚀品		化学类别：酚类化合物
组成与性状	主要成分：20-40%水溶液		
	外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。		
	主要用途：用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。		
健康危害	侵入途径：吸入食入		
	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。		
	慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。		
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。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。		
燃爆特性	燃烧性：可燃	闪点（℃）：—	引燃温度（℃）：—
	爆炸下限（%）：16.0	爆炸上限（%）：25.0	最小点火能（mJ）：—
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。		
泄漏处理	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。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
储运事项	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
防护措施	车间卫生标准：PC-TWA：20 mg/m ³ ；PC-STEL：30mg/m ³		
	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生		

	时，建议佩戴自给式呼吸器。		
	眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
	身体防护：穿相应的防护服。		
	手防护：必要时戴防化学品手套。		
	其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人卫生。		
理化性质	溶解性：溶于水、醇。		
	熔点（℃）：—	沸点（℃）：—	相对密度（水=1）：0.91
	临界温度（℃）：—	临界压力（MPa）：—	相对密度（空气=1）：—
	饱和蒸气压（kPa）：1.59 / 20℃		燃烧热（kJ/mol）：—
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：酸类、铝、铜。
	燃烧分解产物：雾状水、二氧化碳、砂土。		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：350 (大鼠经口)		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：—
	慢性毒性：存在		致癌性：—
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体和土壤的污染。		
废弃	处置前参阅国家和地方有关法规。用焚烧法处置。		
运输信息	危规号：82503	UN 编号：2672	
	包装分类：III	包装标志：20	
	包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。		
法规信息	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规，针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 8.2 类碱性腐蚀品。		
其他信息	上述资料来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。		

表 7-9 氢气的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：氢气		英文名：Hydrogen
	分子式：H ₂	分子量：2.01	CAS 号：133-74-0
	危险性类别：第 2.1 类易燃气体		化学类别：非金属单质
组成与性状	主要成分：纯品		
	外观与性状：无色无臭很轻的气体。		
	主要用途：常用作有机合成还原剂。		
健康危害	侵入途径：吸入		
	无毒，但高浓度时有窒息作用。液氢与皮肤接触能引起严重的冻伤或烧伤。		
急救措施	皮肤接触：—		
	眼睛接触：—		
	吸入：应使患者移至通风的地方，安置休息并保暖。如发生冻伤须就医诊治。		
	食入：—		

燃爆特性	燃烧性：易燃	闪点（℃）：—	引燃温度（℃）：550
	爆炸下限（%）：4.1	爆炸上限（%）：74.2	最小点火能（mJ）：0.019
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内储存和使用，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。		
	灭火方法：由于氢有复燃的危险，在氢气源未切断前，不得灭火。用水冷却容器，以防受热爆炸，并用水保护制止渗漏的人员。如泄漏物未被点燃，可用雾状水直接射至易燃蒸气和空气混合物，以使其远离火源。如需使泄漏物蒸发加快，须在蒸气蒸发能控制的情况下，用雾状水加快其蒸发速度。禁止向液氢使用水枪施救。如有必要扑灭少量氢气的火种时，可用干粉、二氧化碳或卤素灭火剂。		
泄漏处理	首先切断所有火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等措施，制止渗漏。并用雾状水保护关闭阀门的人员。		
储运事项	液氢通常在大气压、温度稍高于沸点的情况下低温储运。压缩氢气常温下储存于不燃结构的、通风良好的、阴凉的专用库房。严禁曝晒。远离火源热源和可燃物。与其他化学物品，特别是氧化性气体，如氯、溴、碘等隔离储运。钢瓶装压缩氢，平时用肥皂水检查钢瓶是否漏气。搬运时戴好钢瓶的安全帽及防震橡皮圈，避免滚动和撞击，防止容器破损。		
防护措施	车间卫生标准：未制定标准。		
	工程控制：密闭系统，通风，电器防爆。		
	呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度时可佩戴空气呼吸器。		
	眼睛防护：一般不需要特殊防护。		
	身体防护：穿防静电工作服。		
	手防护：戴一般作业防护手套。		
理化性质	其他：工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
	溶解性：极微溶于水。		
	熔点（℃）：-259.2	沸点（℃）：-252.8	相对密度（水=1）：0.0899
	临界温度（℃）：-239.9	临界压力（MPa）：129.7	相对密度（空气=1）：0.078
反应活性	饱和蒸气压（kPa）：—		燃烧热（kJ/mol）：241.0
	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：强氧化剂、卤素及光照。
	燃烧分解产物：水		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：—		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：—
	慢性毒性：—		致癌性：—
环境资料	无资料。		
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。		

运输信息	危规号：21001(压缩的)；21002（液化的）。	UN 编号：1049（压缩的），1966（液化的）。
	包装分类：II	包装标志：4
	包装方法：压缩氢气用钢瓶装。液氢用特殊的绝缘容器。	
法规信息	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 2.1 类易燃气体。	
其他信息	上述资料来源于《危险化学品安全技术全书》（化学工业出版社）。	

表 7-10 氯酸钠的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：氯酸钠、氯酸碱、氯酸曹达、白药钠		英文名：Sodium chlorate
	分子式：NaClO ₃	分子量：106.45	CAS 号：7775-09-9
	危险性类别：第 5.1 类 氧化剂		化学类别：无机盐类
组成与性状	主要成分：纯品		
	外观与性状：无色无臭结晶，味咸而凉，有潮解性。		
	主要用途：用作氧化剂，制氯酸盐、除草剂、医药品等，也用于冶金矿石处理。		
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收		
	本品粉尘对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。口服急性中毒，表现为高铁血红蛋白血症，胃肠炎，肝肾损伤，甚至发生窒息。		
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。		
	吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。如果呼吸困难，给予吸氧。		
	食入：患者清醒时给饮大量温水，催吐，就医。		
燃爆特性	燃烧性：助燃	闪点（℃）：—	引燃温度（℃）：—
	爆炸下限（%）：—	爆炸上限（%）：—	最小点火能（mJ）：—
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：具有强氧化性。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。		
	灭火方法：雾状水、砂土。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防和污染控制部门。在安全防爆距离以外，使用雾状水冷却暴露的容器。		
泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，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，小心扫起，加入水中(3%)，用硫酸调节 pH 值至 2，再逐渐加入过量的亚硫酸氢钠，待反应完后废弃。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。		
储运事项	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与易燃、可燃物，还原剂、硫、铵化合物、金属粉末、硫酸等分开存放。切忌混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩		

	擦。		
防护措施	车间卫生标准：未制定标准。		
	工程控制：生产过程密闭，加强通风。		
	呼吸系统防护：作业工人应戴口罩。高于 NIOSH REL 浓度或尚未建立 REL，任何可检测浓度下：自携式正压全面罩呼吸器、供气式正压全面罩呼吸器辅之以辅助自携式正压呼吸器。 逃生：装有机蒸气滤毒盒的空气净化式全面罩呼吸器(防毒面具)、自携式逃生呼吸器。		
	眼睛防护：可采用安全面罩。		
	身体防护：穿相应的防护服。		
	手防护：戴防化学品手套。		
	其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
理化性质	溶解性：易溶于水，微溶于乙醇。		
	熔点（℃）：248～261	沸点（℃）：分解	相对密度（水=1）：2.49
	分解温度(℃)：300	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：—
	饱和蒸气压（kPa）：—		燃烧热（kJ/mol）：—
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：强还原剂、易燃或可燃物、醇类、强酸、硫、磷、铝。
	燃烧分解产物：氧气、氯化物、氧化钠。		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：1200 (大鼠经口)		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：—
	慢性毒性：—		致癌性：—
环境资料	对环境有害。		
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。		
运输信息	危规号：51030		UN 编号：1495；2428（水溶液）
	包装分类：II		包装标志：11
法规信息	《危险化学品安全管理条例》、《工作场所安全使用化学品规定》等法规，针对危险化学品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；《常用危险化学品的分类及标志》将该物质划分为第 5.1 类氧化剂。		

表 7-11 液氯的基本特性及应急处置措施

基 本 信 息	中文名：液氯	英文名：chlorine	CAS 号：7782-50-2
	分子式：Cl ₂	分子量：70.91	RTECS 号：
	UN 编号：1017	危险货物编号：23002	IMDG 规则页码：
	外观与性状：黄绿色液体，常温为气态，黄绿色，有刺激性气味		
	危险性类别：强氧化性和剧毒		危险货物包装标志：有毒气体
	包装类别：II		溶解性：易溶于水、碱液
	主要用途：用于漂白，制造氯化化合物、盐酸、聚氯乙烯等。		
理	临界温度：144℃	临界压力：7.71Mpa	饱和蒸汽压：506.62kpa（10.3℃）

化 特 性	燃烧热：无意义		熔点：-101℃	沸点：-34.5℃	
	闪点：无意义		相对密度：1.47 水=1		相对密度：2.48 空气=1
	引燃温度：无意义		爆炸下限：无意义		爆炸上限：无意义
危 险 特 性	危险特性：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、金属封魔等剧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腐蚀性。				
	毒性：LD50 无资料 LC50：850mg/m³，一小时（大鼠吸入）				
	燃烧性：不可燃，可助燃		稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	建筑火险分级：无意义		燃烧（分解）产物：可能产生有毒气体		
	禁忌物：易燃或可燃物、醇类、乙醚、氢				
	灭火方法：本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断起源。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。				
人 体 危 害 与 防 护	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，出现气管炎和支气管炎的表现；中毒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				
	侵入途径：吸入，接触		食入：无资料		
	皮肤接触：立即脱去被污染者的衣服，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：迅速脱离至空气新鲜处。保持呼吸道畅通，如呼吸困难给输氧。呼吸停止进行人工呼吸				
	呼吸系统防护：空气浓度超标时，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		手防护：戴橡胶耐酸碱手套		
	身体防护：穿带面罩式胶布防毒衣		避免接触的条件：		
	其它防护：工作场所严禁吸烟，进食和饮水，饭前要洗手，工作毕沐浴更衣，注意个人卫生。进入罐，限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护				
	安全卫生标准：最高浓度 1mg/m³				
储 运 与 泄 漏 处 理	储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温度不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。应与易燃物、醇类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。严格执行极毒物品“五双”管理制度				
	泄漏处置：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断漏源。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溶液。也可将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。				

	工程控制：生产过程通风，提供安全沐浴和洗眼设备。

表 7-12 过氧化钠的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：过氧化钠		英文名：sodium peroxide	危险类别：
	分子式：Na ₂ O ₂		分子量：77.99	UN 编号：1504
	危货编号：51002		RTECS 号：	CAS 号：1313-60-6
理化性质	物质状态、外观、气味：米黄色粉末或颗粒，加热则变为黄色，有吸湿性。			
	熔点（℃）：460(分解)		溶解性：溶于水	
	沸点（℃）：657(分解)		相对密度（水=1）：2.80	
	饱和蒸汽压（KPa）：		相对密度（空气=1）：	
	临界温度（℃）：		燃烧热（KJ/mol）：	
	临界压力（MPa）：		最小引燃能量（mJ）：	
燃烧爆炸危险性 及消防	燃烧性：		燃烧分解产物：氧气、氧化钠。	
	闪点（℃）：		聚合危害：	
	爆炸极限（体积分数％）：		稳定性：	
	引燃温度（℃）：		禁忌物：强还原剂、水、酸类、易燃或可燃物、醇类、二氧化碳、活性金属粉末。	
	危险特性：强氧化剂。能与可燃物、有机物或易氧化物质形成爆炸性混合物，经摩擦和与少量水接触可导致燃烧或爆炸。与硫磺、酸性腐蚀液体接触时，能发生燃烧或爆炸。遇潮气、酸类会分解并放出氧气而助燃。急剧加热时可发生爆炸。具有较强的腐蚀性。			
	爆炸性气体的分类、分级、分组			
	火灾危险性分级：			
	爆炸危险类别：		最大爆炸压力（MPa）：	
	灭火方法：采用干粉、砂土灭火。严禁用水、泡沫、二氧化碳扑救。 灭火剂：干粉、砂土			
健康危害 与防护	工作场所职业接触限值（mg/m ³ ）		职业毒性危害等级	侵入途径：
	健康危害	本品粉尘刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤。		
	防护措施	工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，建议佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。 眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。 身体防护：穿聚乙烯防毒服。 手防护：戴氯丁橡胶手套。 其它：工作时不得进食、饮水或吸烟。工作完毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。		
急救与 应急	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 眼接触：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。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		

		其它：
	应 急 处 理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防护服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。收集于密闭容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。
储 运 与 废 弃	包 装 方 法	装入小铁桶（听）内，桶口密封，每 10 个小铁桶（听）再装入白铁皮箱，箱内衬吸潮剂，再装入厚度为 15 毫米以上的坚固干燥木箱，每箱净重不超过 50 公斤；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或塑料袋外普通木箱。
	储 运 事 项	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 75%。包装密封。注意防潮和雨淋。应与还原剂、酸类、醇类、活性金属粉末等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。 铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。运输时单独装运，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等并车混运。运输时车速不宜过快，不得强行超车。运输车辆装卸前后，均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。
	废 弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。中和、稀释后，排入废水系统。

表 7-13 氯酸铵的基本特性及应急处置措施

标识	中文名：氯酸铵	英文名：ammonium chlorate	危险类别：
	分子式：NH ₄ ClO ₃	分子量：101.49	EC 编号：233-468-1
	危货编号：	RTECS 号：	CAS 号：10192-29-7
理化性质	物质状态、外观、气味：白色结晶或块状		
	熔点（℃）：102(爆炸)	溶解性：溶于水，微溶于醇	
	沸点（℃）：>35	相对密度（水=1）：1.8	
	饱和蒸汽压（KPa）：	相对密度（空气=1）：-	
	临界温度（℃）：	燃烧热（KJ/mol）：	
	临界压力（MPa）：	最小引燃能量（mJ）：	
燃烧爆炸危险性 及 消防	燃烧性：	燃烧分解产物：	
	闪点（℃）：	聚合危害：	
	爆炸极限（体积分数%）：	稳定性：	
	引燃温度（℃）：	禁忌物：	
	危险特性：强氧化剂，不稳定，在常温下有时也会发生自燃爆炸，特别实在 100℃以上时能爆炸分解。遇有机物等易自燃，常因撞击、加热及氧化反应时发生爆炸，故一般商品为 10%氯酸铵溶液，以降低其遇震敏感性。与有机物、还原剂、硫、磷等易燃物混合可爆，近热源，化学反应和震动可爆，储藏时室温有可能爆炸，其水溶液加热至干可爆；交易燃，遇有机物、还原剂、硫、磷等易燃物可燃，燃烧和爆炸产生有毒氮氧化物和氯化物烟雾。		
	爆炸性气体的分类、分级、分组		
	火灾危险性分级：		

	爆炸危险类别：		最大爆炸压力（MPa）：	
	灭火介质：干粉或二氧化碳。 灭火时，应佩戴呼吸面具并穿上全身防护服。在安全距离处、有充足防护的情况下灭火。防止消防水污染地表和地下水系统。			
健康危害与防护	工作场所职业接触限值（mg/m ³ ）		职业毒性危害等级	侵入途径：
	健康危害	吸入该物质可能会引起对健康有害的影响或呼吸道不适。		
	防护措施	密闭操作，加强通风。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。禁止震动、撞击和摩擦。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物		
急救与应急	急救措施	一般性建议：急救措施通常是需要的，请将本 SDS 出示给到达现场的医生。 皮肤接触：立即脱去污染的衣物。用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。 眼睛接触：用大量水彻底冲洗至少 15 分钟。如有不适，就医。 吸入：立即将患者移到新鲜空气处，保持呼吸畅通。如果呼吸困难，给予吸氧。如患者食入或吸入本物质，不得进行 口对口人工呼吸。如果呼吸停止。立即进行心肺复苏术。立即就医。 食入：禁止催吐，切勿给失去知觉者从嘴里喂食任何东西。立即呼叫医生或中毒控制中心。 对保护施救者的忠告：清除所有火源，增强通风。避免接触皮肤和眼睛。避免吸入蒸气。使用防护装备，包括呼吸面具。		
	应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防护服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。收集于密闭容器中。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。		
储运与废弃	包装方法	包装密封。应与易(可)燃物、还原剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。		
	储运事项	储存在干燥、阴凉和通风处。远离热源、火花、明火和热表面。存储于远离不相容材料和食品容器的地方。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。		
	废弃	按照地方/区域/国家/国际规章处置内装物/容器		

7.3.2 环境敏感目标调查

项目周边环境敏感目标情况详见表 7-14 及图 7-2。

表 7-14 项目周边的主要敏感点分布一览表

序号	敏感点	距项目厂界距离 (m)	距项目危险源最近 距离 (m)	方位	人口 (人)
1	西魏村	233	233	W	2560
2	贾庄	180	260	S	600

序号	敏感点	距项目厂界距离 (m)	距项目危险源最近 距离 (m)	方位	人口 (人)
<u>3</u>	路家庄村	<u>470</u>	<u>640</u>	<u>SW</u>	<u>497</u>
<u>4</u>	大庄村	<u>5200</u>	<u>685</u>	<u>S</u>	<u>300</u>
<u>5</u>	新苑小区	<u>1280</u>	<u>1308</u>	<u>N</u>	<u>1800</u>
<u>6</u>	东窑村	<u>960</u>	<u>845</u>	<u>NW</u>	<u>712</u>
<u>7</u>	西窑村	<u>1255</u>	<u>1385</u>	<u>NW</u>	<u>705</u>
<u>8</u>	赵坡	<u>2686</u>	<u>2812</u>	<u>NW</u>	<u>850</u>
<u>9</u>	逯村	<u>1825</u>	<u>1960</u>	<u>W</u>	<u>2124</u>
<u>10</u>	程庄村	<u>2326</u>	<u>2505</u>	<u>W</u>	<u>450</u>
<u>11</u>	西沃村	<u>1865</u>	<u>2050</u>	<u>SW</u>	<u>3600</u>
<u>12</u>	新庄村	<u>225</u>	<u>380</u>	<u>SE</u>	<u>550</u>
<u>13</u>	王庄	<u>820</u>	<u>952</u>	<u>SE</u>	<u>930</u>
<u>14</u>	落驾头村	<u>1078</u>	<u>1225</u>	<u>SE</u>	<u>1551</u>
<u>15</u>	北富庄村	<u>505</u>	<u>615</u>	<u>E</u>	<u>480</u>
<u>16</u>	戊楼村	<u>1705</u>	<u>1840</u>	<u>SE</u>	<u>1762</u>
<u>17</u>	义井村	<u>2515</u>	<u>2636</u>	<u>SE</u>	<u>1868</u>
<u>18</u>	两斜村	<u>2314</u>	<u>2318</u>	<u>E</u>	<u>330</u>
<u>19</u>	韩庄村	<u>585</u>	<u>766</u>	<u>NE</u>	<u>2555</u>
<u>20</u>	西庄	<u>2460</u>	<u>2565</u>	<u>E</u>	<u>580</u>
<u>21</u>	东庄	<u>2752</u>	<u>2860</u>	<u>E</u>	<u>660</u>
<u>22</u>	廉庄村	<u>3006</u>	<u>3171</u>	<u>SE</u>	<u>880</u>
<u>23</u>	车村	<u>2850</u>	<u>3052</u>	<u>NE</u>	<u>1685</u>
<u>25</u>	仇庄村	<u>4317</u>	<u>4550</u>	<u>NE</u>	<u>1744</u>
<u>26</u>	小宋庄村	<u>3585</u>	<u>3820</u>	<u>NE</u>	<u>1586</u>
<u>27</u>	大宋庄村	<u>3747</u>	<u>3928</u>	<u>NE</u>	<u>1560</u>
<u>24</u>	韩园交通希 望小学	<u>565</u>	<u>708</u>	<u>NE</u>	<u>500</u>
<u>25</u>	孟州市技工 学校	<u>918</u>	<u>1035</u>	<u>NE</u>	<u>3500</u>

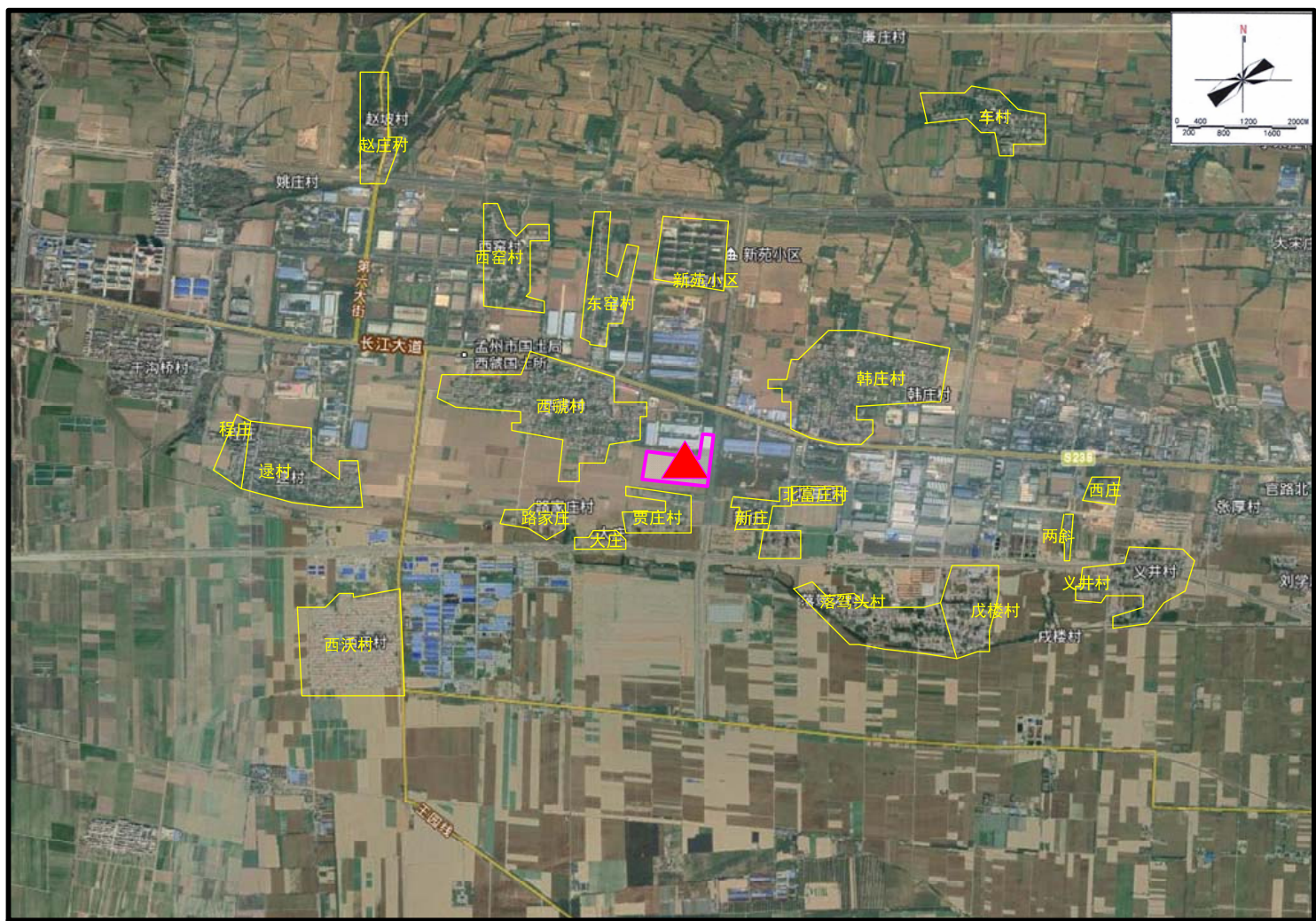


图 7-2 项目周边主要环境名目标分布图

7.4 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

7.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

7.4.1.1 Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录C，Q 按下式进行计算：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots+q_n/Q_n$$

式中：q₁, q₂.....q_n—每种危险物质的最大存在量，t；

Q₁, Q₂...Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1 时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；

（3）Q≥100。

Q 的确定见下表。

表 7-15 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在量qn/t	临界量Qn/t	Q值
<u>1</u>	<u>98%硫酸</u>	<u>7664-93-9</u>	<u>588.8t</u>	<u>10</u>	<u>58.88</u>
<u>2</u>	<u>30%盐酸</u>	<u>7647-01-0</u>	<u>367.75 t</u>	<u>∞</u>	<u>∞</u>
<u>3</u>	<u>68%硝酸</u>	<u>7697-37-2</u>	<u>22.48 t</u>	<u>7.5</u>	<u>2.997</u>
<u>4</u>	<u>20%氨水</u>	<u>1336-21-6</u>	<u>14.77 t</u>	<u>10</u>	<u>1.477</u>
<u>5</u>	<u>甲酸</u>	<u>64-18-6</u>	<u>0.8t</u>	<u>10</u>	<u>0.08</u>
<u>6</u>	<u>双氧水</u>	<u>7722-84-1</u>	<u>25t</u>	<u>∞</u>	<u>∞</u>
<u>7</u>	<u>40%氯酸钠</u>	<u>7775-09-9</u>	<u>10t</u>	<u>100</u>	<u>0.1</u>
<u>8</u>	<u>液氯</u>	<u>7782-50-5</u>	<u>1.0 t</u>	<u>1</u>	<u>1.0</u>
<u>9</u>	<u>液氢</u>	<u>1333-74-0</u>	<u>0.1 t</u>	<u>∞</u>	<u>∞</u>

<u>10</u>	<u>氢氧化钠</u>	<u>1310-73-2</u>	<u>135t</u>	=	=
<u>11</u>	<u>过氧化钠</u>	<u>1313-60-6</u>	<u>3t</u>	=	<u>0.15</u>
<u>12</u>	<u>氯酸铵</u>	<u>10192-29-7</u>	<u>36</u>	=	=
<u>13</u>	<u>正十二烷</u>	<u>112-40-3</u>	<u>0.5</u>	=	=
<u>Q值合计</u>					<u>64.684</u>

经计算，本项目Q值合计为64.684，因此本次工程属于 $10 \leq Q < 100$ 。

7.4.1.2 M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录C，本项目行业为“水利、环境和公共设施管理业”中的“环境治理业（危险废物治理），但由于过程中以化学反应为主，参照化工行业分值进行统计，核算项目M值合计75。

根据划分依据，属于划分的M1级别。具体见下表。

表 7-16 建设项目M值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	分值	M值
1	氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线	加氢工艺	3	10	30
2	废铈催化剂回收生产线	氯化工艺	1	10	10
3		加氢工艺	1	10	10
4	废旧三元催化剂回收生产线	氯化工艺	1	10	10
5		加氢工艺	1	10	10
6	化学原料储罐区	30%盐酸、98%硫酸、20%氨水和68%硝酸储罐	1	5	5
M值合计					75

7.4.1.3 危险物质及工艺系统危害性（P）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录C，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为极度危害P1。

项目危险物质及工艺系统危害性（P）的分级具体见表7-17。

表7-17 危险物质及工艺系统危害性（P）分级情况表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	<u>P1</u>	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

7.4.2 环境敏感程度（E）的确定

7.4.2.1 大气环境

本项目周边5km 范围内存在西虢村、贾庄、路家庄村等居民区以及医疗卫生、文化教育、科研等机构，合计约4万人，同时，项目所在车间周边500m范围内主要为西虢村东侧、贾庄村北侧及的部分居民，约有160户人家，人口总数合计约640人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。详见表7-18。

表7-18 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、可研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数下于500人；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数小于100人

7.4.2.2 地表水环境

本次工程废水经厂内污水处理站处理后经排入集聚区污水处理厂，不直接排入地表水水体滩区涝河，滩区涝河属于IV类水体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录D，地表水功能敏感性为低敏感（F3）。

同时，项目所处区域无敏感保护目标，因此环境敏感目标分级为S3。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录D 中地表水环境敏感程度分级，本项目地表水环境敏感程度为E3。

地表水环境敏感程度分级情况见表7-19。

表7-19 地表水环境敏感程度分级情况表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

7.4.2.3 地下水环境

项目不在孟州市集中式饮用水水源地准保护区范围内，但项目周边村庄分布有分散式饮用水水源地，因此地下水功能敏感性分区为较敏感 G2。项目区域包气带岩性为粉土、粉质粘土，上部粉土，褐黄~黄褐色，结构松散，含白色菌丝状物和含黑色斑点，孔隙发育，具虫孔，为沟谷冲积的新近堆积黄土，上部大部分为耕植土，局部可见废砖块、垃圾等杂填土。下部粉质粘土棕红~棕褐色，含白色丝状条纹及黑色斑纹，切面稍有光泽，裂隙、孔隙稍发育。上述粉土、粉质粘土在场地均连续分布，厚度普遍大于 12.5~26.8m。据现场渗水试验资料，上部粉土包气带垂向渗透系数在 $6.24 \times 10^{-5} \sim 7.11 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $6.54 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此包气带防污性能分级属于 D2。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录D 中地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度为E2。

地下水环境敏感程度分级情况见表7-20。

表 7-20 地下水环境敏感程度分级情况表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

7.4.2.4 环境敏感程度 E 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169~2018）判定，项目环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

工程环境敏感程度 E 的最终判定结果见表 7-21。

表 7-21 工程环境敏感程度判定一览表

项目	大气环境	地表水环境		地下水环境	
环境敏感程度（E）	周边 500m 范围内人口总数大于 500 人	地表水功能敏感性：低敏感 F3	环境敏感目标：S3	地下水功能敏感性：较敏感 G2	包气带防污性能：D2
	E2 环境中度敏感区	E3 环境低度敏感区		E2 环境中度敏感区	

综合考虑各环境因素的环境敏感程度，工程环境敏感程度取等级高值，因此工程环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。

7.4.3 风险潜势判断

根据上述判断，环境敏感程度为环境中度敏感区E2，同时项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为极度危害P1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）表2 划分依据，建设项目环境风险潜势为IV。

环境风险潜势划分依据见表7-22。

表 7-22 建设项目环境风险潜势划分

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

7.5 评价等级和评价范围

7.5.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169～2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 6-8 确定评价工作等级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

环境风险等级划分情况见表7-23。

表 7-23 环境风险等级划分情况表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，最高风险潜势为IV。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）

评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

7.5.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的规定，本项目环境风险评价范围分别为：

大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于5km；三级评价距建设项目边界一般不低于3km。本项目为一级评价，最终确定本项目大气环境风险评价范围为距项目边界5km的矩形区域。

地表水环境风险评价范围与地表水评价范围相同：自孟州市第二污水处理厂排水口至滩区涝河石井桥断面共约13km河段。

地下水环境风险评价范围与地下水评价范围相同：以厂址为中心，项目周边26.1km²的范围。

风险评价范围详见表7-24。

表7-24 风险评价范围表

序号	评价范围	环境风险评价范围
<u>1</u>	大气环境	项目边界5km的矩形区域
<u>2</u>	地表水环境	自孟州市第二污水处理厂排水口至滩区涝河石井桥断面共约13km河段
<u>3</u>	地下水环境	以厂址为中心，项目周边26.1km ² 的范围

大气环境风险评价范围见图 7-3，地表水环境风险评价范围见图 7-4，地下水环境风险评价范围见 7-5。

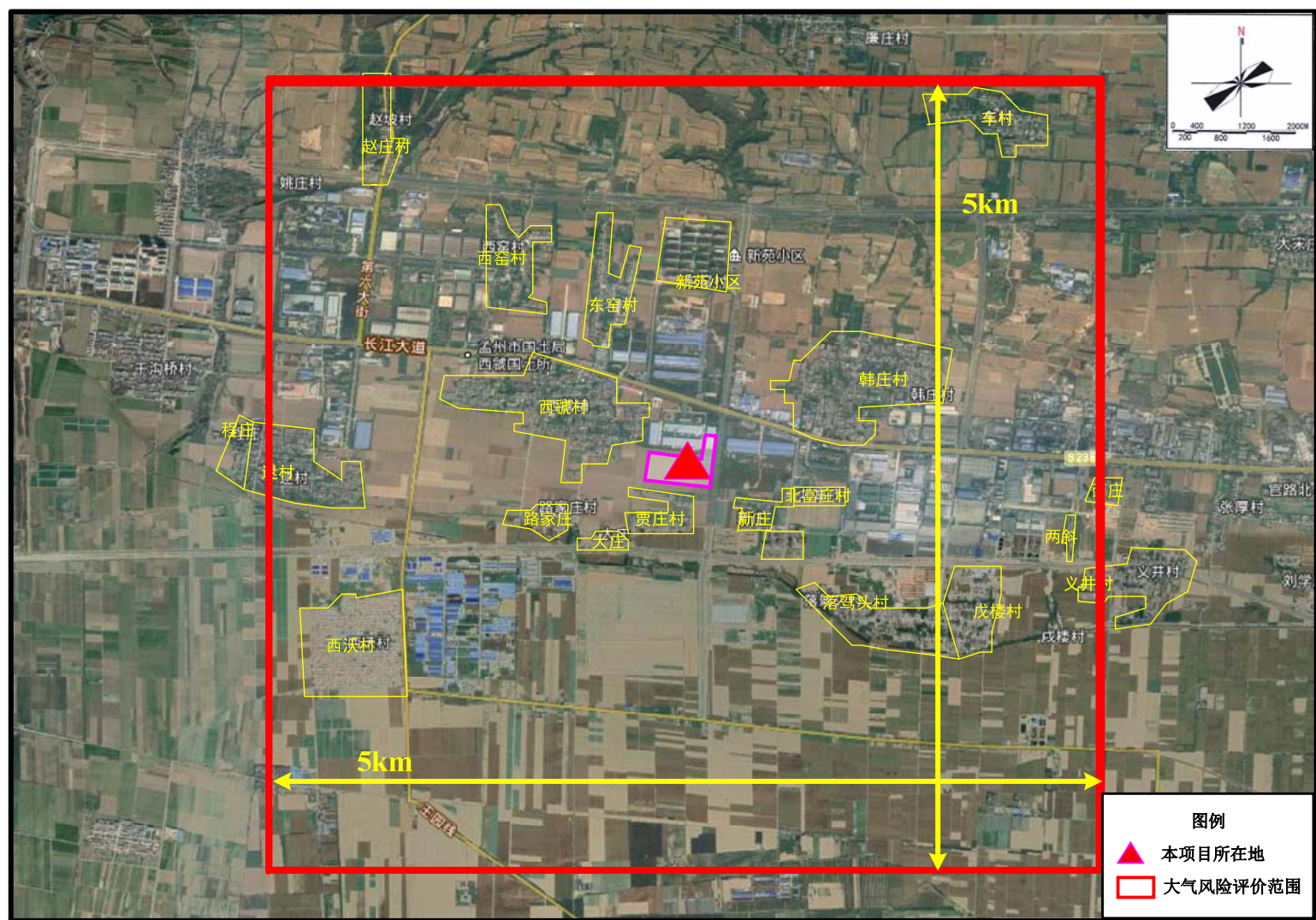


图 7-3 大气环境风险评价范围示意图



图 7-4 地表水环境风险评价范围示意图

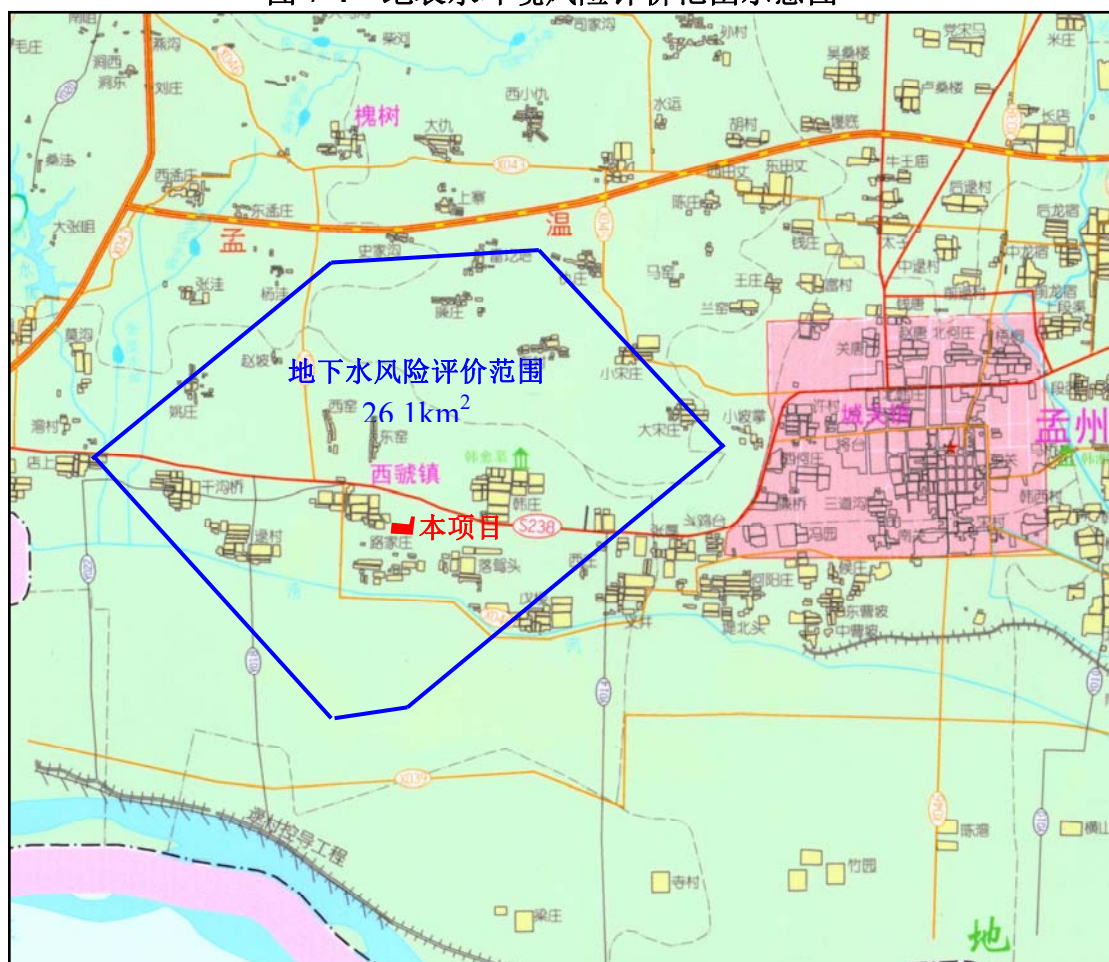


图 7-5 地下水环境风险评价范围示意图

7.6 风险识别

7.6.1 资料收集和准备

根据有关统计，储罐、装置等发生泄漏及发生火灾、爆炸的原因详见表 7-25。

表 7-25 储罐各种事故类型及产生原因

风险源	风险类型	事故原因
化学原料储罐区	泄漏	(1) 物理爆炸引起储罐外火灾爆炸； (2) 储罐及其附件法兰、阀门、弯头等泄漏，储罐阀门、管道爆裂，充装系统泄漏，系统安全装置失灵等因素导致泄漏； (3) 明火、静电火花等火源存在； (4) 储罐自身由于维护、材质、操作等引起的物理爆炸，造成的泄漏和火灾。
液氯钢瓶储存间	泄漏	(1) 钢瓶瓶阀破损、钢瓶嘴关不死、锈死、锈蚀及瓶体腐蚀等引起泄漏； (2) 液氯质量不好(未达到 99.6%以上的纯度、含水高于 0.05%。钢瓶内含三氯化氮量过高时会引起爆炸)； (3) 钢瓶过量充装引起钢瓶内气相空间(气室)越来越少，气相空间膨胀系数变大，内压升高，充装之后的钢瓶温度缓慢上升至室温(充装时充装温度比室温低)，一旦过量充满，温度上升，瓶内压力也迅速增加，再加上周围环境的影响(库房温度过热，阳光曝晒、近热源等)瓶内气体膨胀，压力增高，当瓶体处于最薄弱点时，导致钢瓶爆炸。
液氢钢瓶储存间	泄露	(1) 钢瓶瓶阀破损、钢瓶嘴关不死、锈死、锈蚀及瓶体腐蚀等引起泄漏； (2) 氢气具有极低的黏度，极易发生泄漏，且氢比空气轻，易扩散，在通风不良或密闭区域内发生氢气泄露时，易发生爆炸。
生产装置区	泄露	因操作不当引起泄漏，泄漏的物质进入水体造成污染，或遇明火、高热会引起燃烧爆炸；且物料挥发出有害气体危害人体健康。
其他原辅材料储存区	泄漏	物料在储存及转运过程中会因社保或管道破裂引起泄漏。泄漏的物料进入水体会造成污染，或遇明火、高热会引起燃烧爆炸，同时泄漏后产生的易燃物，高温或明火易引发爆炸。

根据资料查阅，近年国内发生的事故典型案例列举于表 7-26。

表 7-26 典型事故案例一览表

序号	时间地点	事故类型	事故原因	事故后果
1	2012 年 4 月, 浙江杭州绕城高速下沙往萧山方向下沙大桥位置	硫酸泄漏	货车侧翻造成槽罐顶部的注液口泄漏	周围弥漫刺鼻气味, 能见度低, 事故未造成人员伤亡
2	2011 年 12 月 5 日, 江西湖口县金砂湾工业园区内九江天赐新材料有限公司	硫酸泄漏	硫酸储罐冒顶	灰霾一样的烟雾笼罩在工业园区上空, 空气中带着呛人的刺激味, 事故未造成人员伤亡
3	2017 年 5 月 13 日, 河北省沧州市利兴特种橡胶股份有限公司	氯气泄漏	储罐底阀阀后出料管破裂引发液氯泄漏, 企业应急处置不力, 导致液氯长时间大量泄漏	现场员工及附近人员中毒致使 2 人死亡、25 人入院治疗
4	2004 年 4 月 15 日~16 日	氯气泄漏	重庆天原化工总厂氯氢分厂发生氯气冷凝器穿孔、氯气泄漏并发生爆炸	该厂共发生 3 次爆炸, 造成 9 人失踪或死亡, 3 人重伤, 15 万人被疏散
5	2014 年 6 月 19 日, 浙江省嘉兴市南湖区大桥镇步焦路嘉兴市盛记物资贸易有限公司	盐酸泄漏	运输船在给罐体内转运盐酸时, 盐酸罐体发生泄漏	盐酸泄漏出来后遇水产生了大量浓烟导致 2 人受伤

由表 7-25 可见, 本次工程储存的主要危险物质均有发生环境风险事故的可能, 主要事故原因以交通事故导致泄漏为主, 厂区内则以储存容器破裂导致事故为主, 也曾经发生过操作失误、阀门损坏、静电等原因导致的事故。

7.6.2 事故原因统计分析

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件有很多, 事故发生的天气条件千差万别, 具有极大的不确定性, 发生事故的排放强度有多种可能。这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。

据有关资料记载, 其事故发生原因概率比例见表 7-27。

表 7-27 事故原因统计表

序号	事故原因	事故比率 (%)

1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵、设备故障	18.2
3	操作失败	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.1
6	雷击、自然灾害	8.2

由表 6-27 可以看出，阀门管线泄漏占的比重最大，其次是设备故障。

7.6.3 物质危险性识别

本项目所涉及的主要危险物料有项目回收的废催化剂原料、项目产生的固废、生产过程中所使用的各类化学品等原辅材料、事故排放的废气 SO₂、NO_x、HCl 气体、氯气、NH₃ 等。本项目回收的废催化剂原料属于危险废物管理名录中的 HW50 废催化剂，主要危险特性为毒性。项目产生的金属熔炼废渣等固废属于一般工业固废，按一般固废进行管理。

工程所涉及的化学品主要为 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、40%氯酸钠、氯化铵、氢氧化钠、过氧化钠、氯化钠、碳酸钠、双氧水、氯酸铵、甲酸、液氯、液氢以及工程产品等。

其中，氯化铵、氯化钠、碳酸钠、氯化钙、氧化钙、硫化铁和二氧化硅及产品铂粉、钼粉、钨粉、铌粉、铍粉、钒酸铵、仲钨酸铵、二氧化钛和副产品氧化铝、硫酸铝、氯化铝、氯化铵、氯化钠及硫酸钠（芒硝）等均为固态，泄漏的几率较小，一旦泄漏也便于收集处置。因此本次风险评价主要针对液态物质 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、40%氯酸钠、氯酸铵、液氯、液氢等进行评价。

工程主要化学品物化危险性质见表 7-28。

表 7-28 工程主要化学品物化危险性质一览表

序号	物质名称	毒性		燃爆性			危害特性
		毒性指标	分级	闪点 (0℃)	沸点 (0℃)	分级	
1	30%盐酸	-	三级以外	-	76.6	三级以外	较强的腐蚀性

2	98%硫酸	LD ₅₀ : 80mg/kg (大鼠经口)	三级	-	280	三级 以外	有毒, 具有强氧化性, 强腐蚀性
3	68%硝酸	LC ₅₀ : 49ppm·4h (大鼠吸入)	三级 以外	120.5	83	三级 以外	有毒, 有强烈的氧化 性和腐蚀性; 与可燃 物、还原性物质和有 机物混合会发生爆炸
4	20%氨水	LD ₅₀ : 350mg/kg(大 鼠经口)	三级 以外	-	38	三级 以外	有毒
5	甲酸	LD ₅₀ : 1100mg/kg (大鼠经口)	三级 以外	68.9	100.7	三级 以外	有毒, 可燃, 与空气 混合可爆, 具有较强 的腐蚀性
6	双氧水	LC ₅₀ : 2000mg/m ³ ·1h (大鼠吸入)	三级 以外	107	108	三级 以外	有毒, 有强烈的氧化 性, 与可燃物、还原 性物质和有机物接触 会发生爆炸
7	液氯	LC ₅₀ : 850mg/m ³ ·1h (大鼠吸入)	高毒	-	-34.6	三级 以外	高毒; 助燃, 日光下 与其它易燃气体混合 时发生燃烧和爆炸
8	液氢	-	三级 以外	<-150	-252.7	二级	易燃, 与空气混合易 爆
9	氢氧化钠	-	-	-	1390	三级 以外	强刺激性和腐蚀性
10	氯酸钠	LD ₅₀ : 1200mg/kg (大鼠经口)	三级 以外	-	-	三级 以外	有毒, 有强烈的氧化 性, 与易燃物、还原 性物质、有机物混合 会发生爆炸
11	过氧化钠	-	-	657	657	三级 以外	助燃, 腐蚀性和刺激 性遇水量大可爆炸
12	氯酸铵	口服: 大鼠 LD ₅₀ : 1200mg/kg	三级 以外	-	-	三级 以外	有毒; 强氧化剂, 不 稳定, 在常温下会自 燃爆炸, 100℃以上爆 炸分解, 遇有机物等 易自燃, 撞击、加热 及氧化反应时爆炸
13	废催化剂 原料	-	三级 以外	-	-	三级 以外	有毒

由上表可知, 工程所涉及的化学物质主要包括毒性物质、腐蚀性物质和易燃易爆物质等。其中过氧化钠具有强氧化性, 且过氧化钠助燃, 遇水大量时可发生爆炸; 而氢氧化钠具有强刺激性和腐蚀性; 回收的废催化剂原料属于危险废物管理名录中的 HW50 废催化剂, 主要危险特性为毒性, 但是上述物质多为固体物质, 不易发生泄漏, 操作不当洒落后较易收集处理。

而 30%盐酸属于较强腐蚀性液体, 98%硫酸、68%硝酸和双氧水等均为

有毒性、强氧化性物质，且 68%硝酸和双氧水与可燃物、还原性物质和有机物混合会发生爆炸，而 98%硫酸具有强烈腐蚀性；20%氨水属于有毒物质，甲酸具有较强的腐蚀性，有毒，可燃，与空气混合可发生爆炸；氯酸钠、氯酸铵具有强氧化性，且与易燃物、还原性物质、有机物混合会发生爆炸；液氯属于高毒物质，且助燃，在日光下与其他易燃气体混合时会发生燃烧和爆炸；液氢属于易燃液体，且与空气混合易爆。以上物质在储存及生产过程中均可能产生环境风险。

7.6.4 生产系统危险性识别

工程生产系统存在的危险性主要为化学原料储罐区、液氯储存间、液氢储存间和原辅材料储存区、生产装置区、危废仓库等，风险类型主要是泄漏、火灾和爆炸。工程可能产生的事故风险有以下几个方面：

（1）化学原料储罐区

工程原料 98%硫酸、30%盐酸、68%硝酸、20%氨水等液态料均采用储罐储存，且均布置在液体料储罐区，各物质一次最大存储量分别为 588.8 t、367.75t、22.48t 和 14.77t。其在储存及使用过程中会因储罐或管道破裂引起泄露。泄漏的硫酸若与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧；泄漏的硝酸若与可燃物、还原性物质以及许多常用有机物发生非常激烈反应，引起火灾和爆炸危险；此外，泄漏物质挥发产生的气体危害人体健康，污染环境。

（2）液氯储存间

工程设置一个液氯储存间用于液氯钢瓶的暂存，液氯的一次最大存储量为 1.0t。在储存及使用过程中会因钢瓶瓶阀破损、钢瓶嘴关不死、锈死、锈蚀、瓶体腐蚀或操作不当等引起泄露，吸入人体能严重中毒，有剧烈刺激作用和腐蚀性，泄漏的氯气在日光下与其它易燃气体混合时发生燃烧和爆炸。

（3）液氢储存间

工程设置一个液氢储存间用于液氢钢瓶的暂存，液氢的一次最大存储量为 0.1t。在储存及使用过程中会因钢瓶瓶阀破损、钢瓶嘴关不死、锈死、锈蚀、

瓶体腐蚀或操作不当等引起泄露，泄漏的氢气与空气混合时发生爆炸。

(4) 生产设施

工程设置的各原料计量罐、各反应釜、配酸釜、液氯气化器、液氢气化器等生产设施存在硫酸、硝酸、氯气、氢气、氨气等化学品，在生产中存在因操作不当引起泄漏。泄漏的物质遇明火等可能发生燃烧和爆炸。

(5) 原辅材料储存区

工程设置一个原辅材料储存区约 600m²，主要用于储存如氢氧化钠、过氧化钠等固体原辅材料，甲酸、双氧水、氯酸钠等液体桶装物料的储存。物料在储存及使用过程中会因包装容器破裂或操作不当引起泄漏，遇明火、机械摩擦、碰撞火花等火源，便会引起火灾爆炸，泄漏后的液体和消防废水一方面会进入水体及土壤造成污染，一方面泄漏液体污染环境，危害人体健康。

(6) 危废原料库和危废仓库

工程危废原料库主要用于储存回收的各类废催化剂原料，危废仓库主要用于储存工程生产过程中产生的原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等危险废物。该部分废物根据物料形态采用袋装或桶装包装。物料在储存过程中会因外部因素造成包装容器破裂引起泄漏，固体如废固体碱等易于收集。但非固态的物料泄漏后会进入水体及土壤造成污染，另一方面泄漏的废物会污染环境，危害人体健康。

根据分析，工程生产系统存在的风险物质最大存在量详见表 7-29。

表 7-29 项目主要风险物质使用（产生）贮存量及临界量

风险源		风险物质	最大贮量/产生量 (t)
危废原料库	氧化铝载铂族贵金属催化剂	废催化剂	35t
	废铈催化剂		15t
	废三元汽车催化剂		50t
	废 SCR 催化剂		50t
化学原料储罐	98%硫酸储罐	98%硫酸	588.8

区	30%盐酸储罐	30%盐酸	367.75
	68%硝酸储罐	68%硝酸	22.48
	20%氨水储罐	20%氨水	14.77
原料储存区	甲酸储存桶	甲酸	0.8
	双氧水储存桶	双氧水	20
	液氯钢瓶	液氯	1.0
	液氢钢瓶	液氢	0.1
	氢氧化钠储存桶	氢氧化钠	135
	氯酸钠储存桶	氯酸钠	10
	过氧化钠储存桶	过氧化钠	3.0
生产装置区	反应釜、管式炉等	氨	0.53
	反应釜、管式炉等	氯	0.26
	反应釜、管式炉等	氯化氢	0.07
	反应釜、管式炉等	氮氧化物	0.1
	硫酸高位槽	硫酸	9.2
	盐酸高位槽	盐酸	6.84
危废仓库	储存的危险固废	危险固废	100

综上所述，工程生产过程中潜在的风险源主要是化学原料储罐区、危废原料库、原料储存区、生产装置区、反应釜、硫酸高位槽、盐酸高位槽、危废仓库等。各风险源主要是设备在使用过程中因腐蚀或者其他人为因素导致储罐连接管线或储罐破损，导致风险物质泄漏。

由上表可知，工程各风险源中浓硫酸、盐酸、硝酸、氨水及液氯等化学物质危险性最高，且有储罐、钢瓶等存储，在存储过程风险较高，因此确定化学原料储罐区和液氯储存区为重点风险源。

7.6.5 环境风险类型及危害分析

环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。根据上述物质及生产系统危险性识别结果，项目风险类型主要是危险物质泄漏。一是危险物质浓硫酸、盐酸、硝酸、氨水等泄漏后进入地表水体对水体的影响；二是危险物质浓硫酸、盐酸、硝酸、液氯、氨水等泄漏后挥发出来的酸雾气体、 NH_3 等会对环境空气造成污染，也会危害人群健康；三是危险物

质硫酸浓硫酸、盐酸、硝酸、氨水等泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

7.6.6 风险识别结果

综合上述分析，工程风险识别结果见表 7-30。

表 7-30 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	危废原料库	氧化铝载铂族贵金属催化剂	废催化剂	渗漏	渗漏影响地下水、土壤等	西虢村、贾庄村、韩庄村、东窑村、西窑村等附近村庄
2		废铈催化剂		泄露		
3		废三元汽车催化剂		渗漏		
4		废 SCR 催化剂		渗漏		
5	化学原料储罐区	98%硫酸储罐	98%硫酸	泄露	挥发进入大气环境，进入地表水体，渗漏影响地下水	
6		30%盐酸储罐	30%盐酸	泄露		
7		68%硝酸储罐	68%硝酸	泄露		
8		20%氨水储罐	20%氨水	泄露		
9	原料储存区	甲酸储存桶	甲酸	泄露	挥发进入大气环境，进入地表水体，渗漏影响地下水	
10		双氧水储存桶	双氧水	泄露		
11		液氯钢瓶	液氯	泄露		
12		氢氧化钠储存桶	氢氧化钠	泄露		
13		氯酸钠储存桶	氯酸钠	泄露		
14		过氧化钠储存桶	过氧化钠	泄露		
15		液氢钢瓶	液氢	爆炸		
16	生产装置区	反应釜、管式炉等	氨气	泄露/中毒	挥发进入大气环境影响人体健康，进入地表水体，渗漏影响地下水	
17		反应釜、管式炉等	氯气	泄露/中毒		
18		反应釜、管式炉等	氯化氢	泄露/中毒		
19		反应釜、管式炉等	氮氧化物	泄露/中毒		
20		回转窑、焚烧炉和电弧炉	二噁英	泄露/中毒		
21		硫酸高位槽	硫酸	泄露		
22		盐酸高位槽	盐酸	泄露		

7.7 风险事故情形分析

7.7.1 风险事故情形设定

7.7.1.1 风险事故情形设定内容

(1) 化学原料储罐区

酸碱在储存及使用过程中会因储罐或管道破裂引起泄露，泄漏后的液体一方面会进入环境水体造成污染，一方面泄漏液体挥发的有害气体会危害人体健康。

（2）液氯钢瓶、气化器泄漏

液氯在常压下即汽化成气体，吸入人体能严重中毒，有剧烈刺激作用和腐蚀性，且在日光下与其它易燃气体混合会发生燃烧和爆炸。

（3）液氢钢瓶、气化器泄漏

液氢具有极低的黏度，极易发生泄露，且比空气轻，易扩散。氢气与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即发生爆炸。

（4）其他液体原辅物料泄露

其他液体原辅物料泄漏主要为储存桶或管道破裂、损坏等引发泄漏。泄漏后的液体一方面会进入环境水体造成污染，一方面泄漏液体挥发的有害气体会危害人体健康。此外，泄漏的甲酸具有较强的腐蚀性，可燃，与空气混合可发生爆炸；双氧水和氯酸钠具有强氧化性，若与可燃物、还原性物质以及许多常用有机物发生非常激烈反应，引起火灾和爆炸危险。

（5）其他固体原辅物料泄露

工程固体原辅材料如氢氧化钠、过氧化钠等物料由于储存不当发生泄露，一方面污染环境，另一方面由于氢氧化钠和过氧化钠固体具有强腐蚀性和刺激性，会危害人体健康，且过氧化钠助燃，遇水大量时可发生爆炸。

（6）生产装置区

工程生产过程中使用的各种反应釜、配制罐、储液槽等生产设施，由于设备材质选择不当，或设备维护检修不当，可能导致反应设备破裂，物料转运管道破损等会引起物料泄露，泄漏后的物料一方面会进入环境水体造成污染，一方面泄漏液体挥发的有害气体会危害人体健康。

7.7.1.2 风险事故发生概率

危险物质泄漏是引发相关的重大危险源发生火灾、爆炸、中毒等事故的频率根源，即事故发生频率首先取决于工艺过程装置本身的失效频率，也就是泄

漏频率。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E, 生产过程中发生泄漏事故时有关部件的泄漏频率见表 7-31。

表 7-31 危险物质可能存在泄漏形式及泄漏频率

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})^*$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm)	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50 mm)	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

7.7.1.3 最大可信事故确定

最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中对环境 (或健康) 危害最严重的重大事故。工程使用的原辅材料中氢氧化钠、过氧化钠等均为固体物质, 且采用袋装或桶装, 不易发生泄漏, 操作不当洒落后较易收集处

理；硝酸及硫酸未达到发烟浓度，不易挥发进入大气，浓硫酸和氨水的挥发性较小，且工程已在储罐区设置围堰，泄漏物可被堵截，收集至事故池内，能迅速得到处理，对环境的危害较小；液氢储存量较小，发生的事故可能性小。液氯泄漏极易污染空气，造成周边大量人员中度或者死亡，且氯气在日光下与其它易燃气体混合会发生燃烧和爆炸，其冲击波对周围环境有较大危害。因此，结合项目全过程生产及储运分析和物料毒性分析，液氯钢瓶和管道泄漏为本项目重大环境污染事故隐患。

确定最大可信事故的目的是针对典型事故进行环境风险分析，并不意味着其它事故不具有环境风险。结合上述分析结果，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，因此本次评价风险事故情形设定 2 大类。一是泄漏后的液氯排至大气环境造成污染事故，二是火灾爆炸等安全事故伴生/次生水环境污染事故。

7.7.2 源项分析

7.7.2.1 液氯泄漏事故源强

(1) 泄漏量计算

根据同类企业液氯泄漏分析，液氯通过其出口接管泄漏可等效为液体通过受压储罐上的孔洞泄漏。根据一般典型的容器泄漏情况，取管径 100%断裂的情况。氯在常温常压下为气体，但是由于泄漏发生在液相空间，流动阻力较大，系统内压下降缓慢，且泄漏路径较短，来不及形成汽化核心而使部分液氯在泄漏管道中汽化而形成闪蒸两相流。因此液氯泄漏速率计算方法参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中的两相流泄漏公式计算。计算公式如下：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2 \rho_m (P - P_c)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_v}{\rho_1} + \frac{1 - F_v}{\rho_2}}$$

$$F_v = \frac{C_p (T_{LG} - T_c)}{H}$$

式中： Q_{LG} —两相流泄漏速度，kg/s；
 C_d —液体泄漏系数，本次环评按 0.8 计；
 P_c — 临界压力，Pa，可取 $P_c=0.55P$ ；
 P — 操作压力或容器压力，Pa；
 A — 裂口面积， m^2 ；
 ρ_m — 两相混合物的平均密度， kg/m^3 ；
 ρ_1 — 液体蒸发的蒸汽密度， kg/m^3 ；
 ρ_2 — 液体密度， kg/m^3 ；
 F_v — 蒸发的液体占液体总量的比例；
 C_p — 两相混合物的定压比热， $J/(kg\cdot K)$ ；
 T_{LG} —两相混合物的温度，K；
 T_c —液体在临界压力下的沸点，K；
 H —液体的气化热，J/kg。

当 $F_v>1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，这时应按气体泄漏计算；如果 F_v 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

(2) 液氯泄漏事故泄漏量

本项目计划设置 2 个 500kg 的钢瓶用于储存液氯，由于氯气常温状态是气体，一旦钢瓶破裂，将迅速气化，以气态形式进入周围环境中，因此，液氯泄露量即为蒸发量。根据工程安全设施设计，项目液氯钢瓶设置安全阀、压力表、流量表、温度计，并应装有带压力、流量、温度带远传记录和报警功能的安全装置；氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施，当发生管线泄漏等情况时，通过有毒气体检测报警系统联锁关闭紧急切断阀，防止事故扩大。

液氯钢瓶具体储存条件见表 7-32。

表7-32 液氯钢瓶的储存条件

表 7-33 液氯钢瓶泄漏事故源强一览表

（3）预测模式

泄露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和。对于液氯加压液化气体的泄露，由于液氯标况下的的沸点为-34.5℃，远低于周围环境温度，液体经过裂口时由于压力较小突然蒸发，液氯在空气中完全闪蒸转化为氯气，其过程很短，故其泄漏量即为蒸发量，根据风险源强估算结果，对于两相混合物，后续扩散建议采用 SLAB 模式进行预测。预测液氯钢瓶及输送管线在最不利气象条件下和最常见气象条件下泄露后的影响，并对主要下风向敏感点随时间变化情况进行预测。

7.7.3 风险预测

7.7.3.1 预测内容

本次环境风险后果预测内容主要为液氯泄漏后气体扩散影响。

7.7.3.2 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录G，液氯泄漏风险源强估算结果，对于两相混合物，后续扩散建议采用 SLAB 模式。SLAB 模式适用于平坦地形下重质气体排放的扩散模拟。SLAB模型处理的排放类型包括地面水平挥发池、抬升水平喷射、烟囱或抬升垂直喷射以及瞬时体源，可以在一次运行中模拟多组气象条件，可满足本次评价需求。

7.7.3.3 气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），一级评价需选取最不利气象条件和当地最常见气象条件进行后果预测。本次预测气象条件见表 7-34。

表 7-34 预测气象条件一览表

最不利气象条件		最常见气象条件 (2017 年气象观测资料统计结果)	
名称	类型/数值	名称	类型/数值
稳定度	F 类	出现频率最高的稳定度	F 类
风速	1.5m/s	出现频率最高的稳定度下的 平均风速（非静风）	2.3m/s
温度	25℃	日最高平均气温	22℃
相对湿度	50%	年平均湿度	66%
主导风向	SW	主导风向	SW

7.7.3.4 预测时段

最不利气象条件下预测时段为泄露事故开始后的10-30min；最常见气象条件下预测时段为泄露事故开始后的10-30min，间隔时段为1min。

7.7.3.5 预测源强参数

液氯泄漏为化学原料储罐区液氯钢瓶泄漏，容器规格500kg，接管内径16mm，操作温度常温、介质压力1.0MPa；氯分子量 70.906，标准气压下的沸点239.1k，蒸汽定压比热容 498.1J/kg·k，沸点时液体汽化热 287840J/kg，液体比热容926.3J/kg·k，液体密度 1574 kg/m³，比热容比为1.308。

7.7.3.6 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录H，评价结合“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站统计数据，选取氯气大气毒性终点浓度值作为预测评价标准，氯气毒性终点浓度-1取值58mg/m³、氯气毒性终点浓度-2取值5.8mg/m³。

7.7.3.7 预测结果

（1）最不利气象条件下预测结果

①最不利气象条件下下风向不同距离处氯气最大浓度及氯气最大影响范围

最不利气象条件下下风向不同距离处氯气最大浓度见表 7-35。

表 7-35 最不利气象条件下下风向不同距离处氯气最大浓度一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度(mg/m ³)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
10	5.12	1012.40	5.12	1239.80
60	5.69	584.01	5.69	720.63
110	6.27	441.73	6.27	600.56
160	6.85	344.04	6.85	519.95
210	7.43	279.45	7.43	454.60
260	8.01	233.13	8.01	398.42
310	8.58	199.74	8.58	349.63
360	9.16	175.53	9.16	307.89
410	9.74	157.14	9.74	271.74
460	10.34	160.95	10.34	236.57
510	10.96	149.40	10.96	201.83
560	10.59	139.98	11.59	170.56
610	10.20	131.73	12.20	148.19
660	10.81	124.58	12.81	130.92
710	10.40	117.59	13.40	117.59
760	13.99	106.07	13.99	106.07
810	14.57	95.45	14.57	95.45
860	15.14	86.51	15.14	86.51
910	15.71	79.02	15.71	79.02
960	16.27	72.75	16.27	72.75
1010	16.82	66.80	16.82	66.80
1060	17.37	61.39	17.37	61.39
1110	17.92	56.66	17.92	56.66
1160	18.45	52.56	18.45	52.56
1210	18.99	49.00	18.99	49.00
1260	19.51	45.91	19.51	45.91
1310	20.04	43.11	20.04	43.11
1360	20.56	40.23	20.56	40.23
1410	21.07	37.64	21.07	37.64
1460	21.59	35.30	21.59	35.30
1510	22.09	33.21	22.09	33.21
1560	22.60	31.34	22.60	31.34
1610	23.10	29.66	23.10	29.66
1660	23.60	28.16	23.60	28.16
1710	24.09	26.83	24.09	26.83
1760	24.58	25.56	24.58	25.56
1810	25.07	24.20	25.07	24.20
1860	25.56	22.95	25.56	22.95
1910	26.04	21.79	26.04	21.79

1960	26.52	20.73	26.52	20.73
2010	27.00	19.75	27.00	19.75
2060	27.48	18.85	27.48	18.85
2110	27.95	18.02	27.95	18.02
2160	28.43	17.27	28.43	17.27
2210	28.89	16.58	28.89	16.58
2260	29.36	15.95	29.36	15.95
2310	29.83	15.37	29.83	15.37
2360	30.29	14.84	30.29	14.84
2410	30.75	14.23	30.75	14.23
2460	31.21	13.64	31.21	13.64
2510	31.67	13.09	31.67	13.09
2560	32.12	12.56	32.12	12.56
2610	32.58	12.08	32.58	12.08
2660	33.03	11.62	33.03	11.62
2710	33.48	11.19	33.48	11.19
2760	33.93	10.78	33.93	10.78
2810	34.38	10.41	34.38	10.41
2860	34.83	10.06	34.83	10.06
2910	35.27	9.73	35.27	9.73
2960	35.71	9.42	35.71	9.42
3010	36.15	9.14	36.15	9.14
3060	36.59	8.88	36.59	8.88
3110	37.03	8.63	37.03	8.63
3160	37.47	8.40	37.47	8.40
3210	37.91	8.19	37.91	8.19
3260	38.34	7.92	38.34	7.92
3310	38.78	7.67	38.78	7.67
3360	39.21	7.42	39.21	7.42
3410	39.64	7.19	39.64	7.19
3460	40.07	6.97	40.07	6.97
3510	40.50	6.76	40.50	6.76
3560	40.93	6.55	40.93	6.55
3610	41.35	6.36	41.35	6.36
3660	41.78	6.18	41.78	6.18
3710	42.21	6.00	42.21	6.00
3760	42.63	5.84	42.63	5.84
3810	43.05	5.68	43.05	5.68
3860	43.47	5.54	43.47	5.54
3910	43.89	5.40	43.89	5.40
3960	44.31	5.26	44.31	5.26

4010	44.73	5.14	44.73	5.14
4060	45.15	5.02	45.15	5.02
4110	45.56	4.91	45.56	4.91
4160	45.98	4.80	45.98	4.80
4210	46.39	4.70	46.39	4.70
4260	46.81	4.60	46.81	4.60
4310	47.22	4.51	47.22	4.51
4360	47.63	4.43	47.63	4.43
4410	48.04	4.33	48.04	4.33
4460	48.45	4.22	48.45	4.22
4510	48.86	4.12	48.86	4.12
4560	49.27	4.02	49.27	4.02
4610	49.68	3.92	49.68	3.92
4660	50.09	3.83	50.09	3.83
4710	50.50	3.74	50.50	3.74
4760	50.90	3.65	50.90	3.65
4810	51.31	3.56	51.31	3.56
4860	51.71	3.48	51.71	3.48
4910	52.12	3.41	52.12	3.41
4960	52.52	3.33	52.52	3.33

②最不利气象条件下氯气最大影响范围

最不利气象条件下氯气各阈值的廓线对应的位置表7-36。

最不利气象条件下氯气最大影响范围图见图7-6。

表7-36 最不利气象条件下各阈值的廓线对应的位置

图7-6 最不利气象条件下各阈值的廓形对应的位置图

由表7-36和图7-6可知，液氯钢瓶泄漏后，在最不利气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1最远影响距离为下风向1060m处，毒性终点浓度-2最远影响范围为下风向3760m。

根据表7-14项目周边环境敏感点统计，在最不利气象条件下，液氯钢瓶泄漏后氯气毒性终点浓度-1影响距离范围内，主要的环境敏感点主要有西虢村、

贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村和韩庄村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约13805人；毒性终点-2影响距离范围内，主要的环境敏感点有西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村、韩庄村、新苑小区、西窑村、赵坡村、逯村、程庄村、西沃村、落驾头村、戊楼村、义井村、西斜村、西庄、东庄、廉庄村、车村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约32029人。

综上所述，液氯钢瓶一旦发生泄漏，评价要求迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，根据现场的检测结果和可能产生的危害，确定隔离区的范围，严格限制出入。隔离区域内，非事故处理人员不得入内。

③最不利气象条件下风向氯气轴线浓度

最不利气象条件下风向氯气轴线浓度变化情况见表 7-37。

最不利气象条件下风向氯气轴线浓度变化情况图见图 7-7。

[illegible]

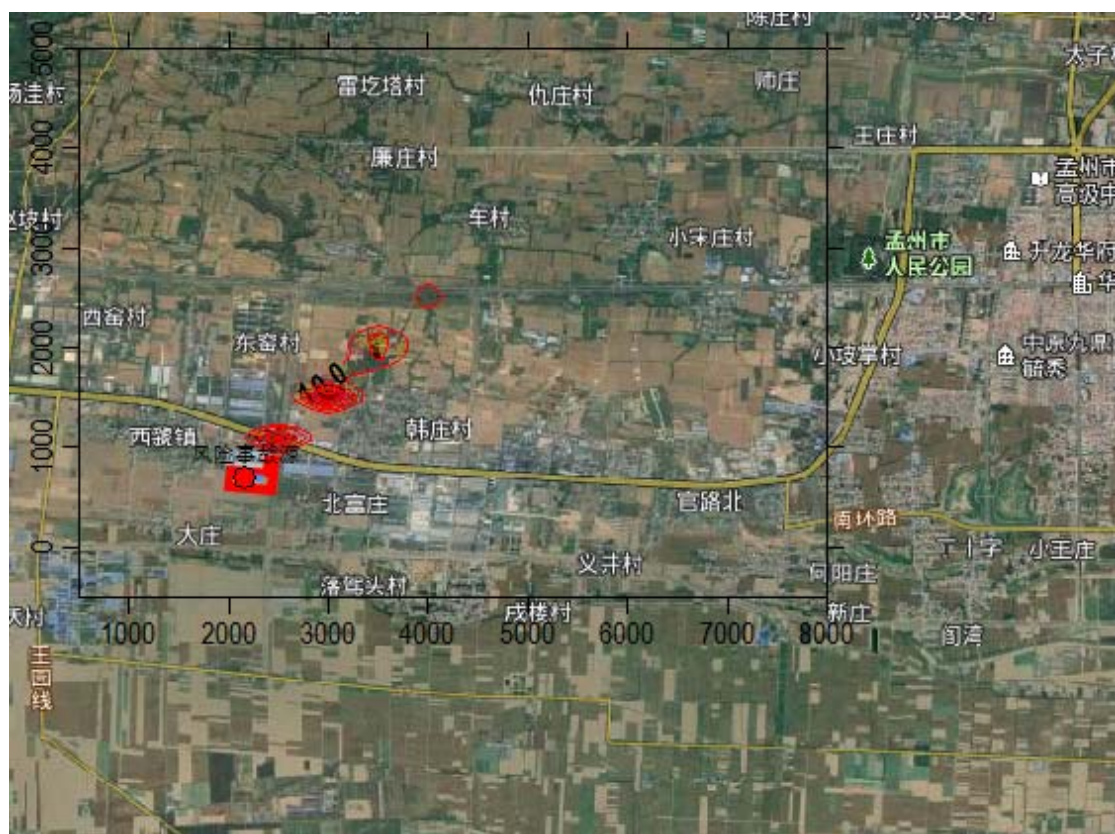


图 7-7 最不利气象条件下风向氯气轴线浓度变化情况图

④最不利气象条件下各关心点氯气浓度随时间变化情况

最不利气象条件下各关心点氯气浓度随时间变化情况见表 7-38。

表 7-38 最不利气象条件下各关心点氯气浓度随时间变化情况一览表

[illegible]

⑤最不利气象条件下关心点概率分析

结合关心点预测结果，对氯气进行关心点概率分析计算。

$$\text{关心点概率} = P \times Q \times R$$

式中：P—有毒有害气体对个体的大气伤害概率；

Q—关心点处气象条件的频率；

R—事故发生概率，本次取 $1.0 \times 10^{-6}/\text{年}$ ；

$$Y \text{ 值计算公式： } Y = A_t + B_t \ln[C_n \times t_e]$$

其中： A_t 、 B_t 和 n —与毒物性质有关的参数，见风险导则附录 I 表 1.2；

C—接触的质量浓度；

t_e —接触 C 质量浓度的时间，本项目取 60min。

表 7-39 关心点概率计算结果汇总表

注：评价过程中统计 2017 年全年风向频率，依据关心点与项目位置关系，结合相应风频，并作为关心点气象发生概率。

经计算，在最不利气象条件下，关心点韩庄村、西虢村、贾庄村、东窑村、北富庄村、落驾头村及路家庄村等处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性的概率分别为 8.21×10^{-9} /年、 1.28×10^{-6} /年、 6.15×10^{-7} /年、 2.25×10^{-10} /年、 1.83×10^{-7} /年、 5.55×10^{-10} /年、 1.89×10^{-7} /年；其余关心点处在无防护措施条件下受到伤害的可能性的概率均为 0。

(2) 最常见气象条件下预测结果

① 常规气象条件下下风向不同距离处氯气最大浓度及氯气最大影响范围

常规气象条件下下风向不同距离处氯气最大浓度见表 7-40。

表 7-40 常规气象条件下下风向不同距离处氯气最大浓度一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度(mg/m ³)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
10	5.0776	1260.8	5.0776	1927.6
60	5.466	648.11	5.466	1168.1
110	5.8543	393.75	5.8543	875.98
160	6.2426	277.78	6.2426	682.83
210	6.6309	220.28	6.6309	541.67
260	7.0194	186.19	7.0194	436.84
310	7.4078	162.81	7.4078	358.43
360	7.7961	145.67	7.7961	299.2
410	8.1844	131.69	8.1844	253.23
460	8.5727	120.07	8.5727	217.47
510	8.9612	110.09	8.9612	189.21
560	9.3499	100.99	9.3499	165.82
610	9.7382	93.272	9.7382	146.91
660	10.126	111.93	10.126	130.41
710	10.513	105.73	10.513	114.35
760	10.899	100.16	10.899	100.16
810	11.281	87.788	11.281	87.788
860	11.659	77.257	11.659	77.257
910	12.029	68.863	12.029	68.863
960	12.393	62.001	12.393	62.001
1010	12.753	56.471	12.753	56.471
1060	13.109	52.073	13.109	52.073
1110	13.461	48.607	13.461	48.607
1160	13.809	45.42	13.809	45.42

1210	14.155	41.876	14.155	41.876
1260	14.498	38.758	14.498	38.758
1310	14.837	36.028	14.837	36.028
1360	15.174	33.65	15.174	33.65
1410	15.508	31.59	15.508	31.59
1460	15.839	29.81	15.839	29.81
1510	16.167	28.275	16.167	28.275
1560	16.493	26.871	16.493	26.871
1610	16.818	25.269	16.818	25.269
1660	17.141	23.806	17.141	23.806
1710	17.461	22.474	17.461	22.474
1760	17.78	21.264	17.78	21.264
1810	18.096	20.17	18.096	20.17
1860	18.411	19.181	18.411	19.181
1910	18.723	18.291	18.723	18.291
1960	19.034	17.492	19.034	17.492
2010	19.344	16.774	19.344	16.774
2060	19.651	16.131	19.651	16.131
2110	19.957	15.553	19.957	15.553
2160	20.262	14.891	20.262	14.891
2210	20.567	14.223	20.567	14.223
2260	20.869	13.599	20.869	13.599
2310	21.171	13.015	21.171	13.015
2360	21.47	12.471	21.47	12.471
2410	21.769	11.965	21.769	11.965
2460	22.066	11.494	22.066	11.494
2510	22.363	11.057	22.363	11.057
2560	22.657	10.653	22.657	10.653
2610	22.951	10.279	22.951	10.279
2660	23.244	9.9331	23.244	9.9331
2710	23.535	9.6142	23.535	9.6142
2760	23.825	9.3202	23.825	9.3202
2810	24.115	9.0492	24.115	9.0492
2860	24.403	8.7995	24.403	8.7995
2910	24.69	8.5693	24.69	8.5693
2960	24.977	8.2934	24.977	8.2934
3010	25.263	8.01	25.263	8.01
3060	25.548	7.7401	25.548	7.7401
3110	25.833	7.4832	25.833	7.4832
3160	26.116	7.239	26.116	7.239
3210	26.399	7.007	26.399	7.007

3260	26.681	6.7869	26.681	6.7869
3310	26.962	6.5783	26.962	6.5783
3360	27.242	6.3807	27.242	6.3807
3410	27.521	6.1938	27.521	6.1938
3460	27.8	6.017	27.8	6.017
3510	28.077	5.8502	28.077	5.8502
3560	28.354	5.6927	28.354	5.6927
3610	28.631	5.5443	28.631	5.5443
3660	28.906	5.4044	28.906	5.4044
3710	29.181	5.2728	29.181	5.2728
3760	29.455	5.149	29.455	5.149
3810	29.728	5.0327	29.728	5.0327
3860	30.001	4.9233	30.001	4.9233
3910	30.272	4.8205	30.272	4.8205
3960	30.544	4.7239	30.544	4.7239
4010	30.814	4.6331	30.814	4.6331
4060	31.085	4.531	31.085	4.531
4110	31.355	4.4134	31.355	4.4134
4160	31.624	4.3	31.624	4.3
4210	31.893	4.1905	31.893	4.1905
4260	32.162	4.085	32.162	4.085
4310	32.429	3.9834	32.429	3.9834
4360	32.697	3.8855	32.697	3.8855
4410	32.963	3.7913	32.963	3.7913
4460	33.229	3.7007	33.229	3.7007
4510	33.495	3.6136	33.495	3.6136
4560	33.76	3.5299	33.76	3.5299
4610	34.025	3.4495	34.025	3.4495
4660	34.288	3.3724	34.288	3.3724
4710	34.552	3.2984	34.552	3.2984
4760	34.815	3.2274	34.815	3.2274
4810	35.077	3.1595	35.077	3.1595
4860	35.339	3.0944	35.339	3.0944
4910	35.6	3.0321	35.6	3.0321
4960	35.861	2.9725	35.861	2.9725

②常规气象条件下氯气最大影响范围

常规下氯气各阈值的廓线对应的位置表7-41。

常规气象条件下氯气最大影响范围图见图 7-8。

表7-41 常规气象条件下各阈值的廓线对应的位置

图7-8 常规气象条件下各阈值的廓形对应的位置图

由表7-41和图7-8可知，液氯钢瓶泄漏后，在常规气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1最远影响距离为下风向960m处，毒性终点浓度-2最远影响范围为下风向3510m。

根据表7-14周围主要环境敏感点统计，在常规气象条件下，液氯钢瓶泄漏后氯气毒性终点浓度-1影响距离范围内，主要的环境敏感点主要有西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村和韩庄村以及韩园交通希望小学等，影响人口总数约12770人；毒性终点-2影响距离范围内，主要的环境敏感点有西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村、韩庄村、新苑小区、西窑村、赵坡村、逯村、程庄村、西沃村、落驾头村、戊楼村、义井村、西斜村、西庄、东庄、廉庄村、车村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约32029人。

综上所述，液氯钢瓶一旦发生泄漏，评价要求迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，根据现场的检测结果和可能产生的危害，确定隔离区的范围，严格限制出入。隔离区域内，非事故处理人员不得入内。

③常规气象条件下下风向氯气轴线浓度

常规气象条件下下风向氯气轴线浓度变化情况见表 7-42。

常规气象条件下下风向氯气轴线浓度变化情况图见图 7-9。

图 7-9 常规气象条件下下风向氯气轴线浓度变化情况图

表 7-42 常规气象条件下下风向氯气轴线浓度变化情况表

[illegible]

④常规气象条件下各关心点氯气浓度随时间变化情况

常规气象条件下各关心点氯气浓度随时间变化情况见表 7-43。

表 7-43 常规气象条件下各关心点氯气浓度随时间变化情况一览表

⑤常规气象条件下关心点概率分析

根据表 7-38 和表 7-40 可知，常规气象条件下氯气钢瓶泄露下风向处最大浓度为 41.98mg/m³，大于氯气毒性终点 2 级，对氯气进行关心点概率分析计算。

关心点概率=P×Q×R

式中：P—有毒有害气体对个体的大气伤害概率，根据风险导则附录 I（计算出 Y 值，在表 1.1 中查表得出）；

Q—关心点处气象条件的频率；

R—事故发生概率，本次取 1.0×10⁻⁶/年；

Y 值计算公式：Y=At+Btln[Cn×te]

其中：At、Bt 和 n—与毒物性质有关的参数，见风险导则附录 I 表 1.2；

C—接触的质量浓度；

te—接触 C 质量浓度的时间，本项目取 60min。

表 7-44 关心点概率计算结果汇总表

[illegible]

注：评价过程中统计 2017 年全年风向频率，依据关心点与项目位置关系，结合相应风频，
并作为关心点气象发生概率。

经计算，在常规气象条件下，关心点韩庄村、西虢村、贾庄村、东窑村、北富庄村、落驾头村及路家庄村等处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性的概率分别为 4.11×10^{-9} /年、 1.77×10^{-6} /年、 7.46×10^{-7} /年、 7.5×10^{-11} /年、 1.47×10^{-7} /年、 5.55×10^{-10} /年、 1.46×10^{-7} /年；其余关心点处在无防护措施条件下受到伤害的可能性的概率为 0。

7.7.3.9 大气风险预测评价结论

根据上述预测结果可知，本项目液氯钢瓶泄露后，在最不利气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1最远影响距离为下风向1060m处，毒性终点浓度-2最远影响范围为下风向3760m处；影响的主要环境敏感点为西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村、韩庄村、新苑小区、西窑村、赵坡村、逯村、程庄村、西沃村、落驾头村、戊楼村、义井村、西斜村、西庄、东庄、廉庄村、车村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约

32029人；液氯钢瓶泄漏对距离较近的韩庄村、西虢村、贾庄村、东窑村、北富庄村、落驾头村及路家庄村等关心点有一定的影响。项目应采取严格的生产管理和技术手段，杜绝事故发生，同时应制定防范事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施等，从源头上控制风险事故的发生。

在常规气象条件下，本项目液氯钢瓶泄漏后，网格点处毒性终点浓度-1最远影响距离为下风向960m处，毒性终点浓度-2最远影响范围为下风向3510m处；影响的主要环境敏感点为西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村、韩庄村、新苑小区、西窑村、赵坡村、逯村、程庄村、西沃村、落驾头村、戊楼村、义井村、西斜村、西庄、东庄、廉庄村、车村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约32029人；液氯钢瓶泄漏对距离较近的韩庄村、西虢村、贾庄村、东窑村、北富庄村、落驾头村及路家庄村等关心点有一定的影响。项目应采取严格的生产管理和技术手段，杜绝事故发生，同时应制定防范事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施等，从源头上控制风险事故的发生。

7.7.2 地表水风险预测与评价

本项目风险源泄露主要对大气产生影响，厂区内废水主要通过厂区污水处理中处理后经管网排入排水管网进一步汇入产业集聚区污水处理厂进行深度处理后外排，且项目地表水为项目东南部的滩区捞河，滩区捞河为Ⅳ类水体，排放点下游 10km 范围内无环境敏感目标，因此本次评价对厂区内设施进行风险事故防范措施要求，对风险物质进行拦截阻断，进入厂区事故池，避免危险物质泄露进入地表水体。

7.7.3 地下水风险预测与评价

本项目液氯风险源泄露主要对大气产生影响，对地下水影响较小；评价要求项目加强生产管理，对项目生产装置区、化学原料储罐区、液氯储存间等区域地面采取严格的防渗措施和导流收集措施，物料发生泄漏后能够及时收集，避免风险物质泄露对地下水产生影响。在厂区采取严格防渗措施的前提下，风险源泄漏对地下水影响较小。

7.7.4 风险评价结论

经预测分析,在最不利气象条件下,网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 1060m 处,毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3760m 处,液氯泄漏关心点在无防护措施条件下受到伤害的可能性为 2.09×10^{-9} 次/a,对下风向韩庄村、车村、小宋庄和仇庄村等关心点有一定的影响;在常规气象条件下,网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 960m 处,毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3510m 处,液氯泄漏关心点在无防护措施条件下受到伤害的可能性为 0。项目应采取严格的生产管理和技术手段,杜绝事故发生,同时应制定防范事故发生的工作计划,消除事故隐患的措施等,从源头上控制风险事故的发生。项目发生泄漏后能够做到有效收集和合理处置,不会流入地表水体,不会下渗对地下水产生影响。

7.8 环境风险管理

7.8.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则,管控环境风险。采取的风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应,运用科学的技术手段和管理方法,对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

7.8.2 风险防范措施

7.8.2.1 总图布置和建筑安全防范措施

根据厂区平面布局,项目生产区与生活区分区布置,且距离较远;生产区以道路划分为若干个街区,保持足够的安全间距。项目危险源距离生活区也较远。

厂区建(构)筑物严格按照《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)等有关防火规定进行设计。在主体建筑物之间留消防通道,并与厂区主、次干道相连,以保证消防车辆畅通无阻。在道路一侧设置消防给水管网和消火栓。各建、构筑物之间的防火间距亦满足规范要求。按照生产工艺流程和消防安全的要求,厂房的主要安全通道宽度按大于 3m 设计,两侧边缘涂上醒目的安全标志线,每个工位与安全通道相连,既达到物流顺畅,又便于人员安全疏散。在车间周围设有道路,并与厂区主、次干道相连,以保证消防车辆畅通无阻。工程设计主要建构筑物

物耐火等级为二级，达到耐火要求。

7.8.2.2 工艺设计及机械设备安全防范措施

（1）项目生产过程中涉及硫酸、硝酸等腐蚀性物质，因此对于与工艺物料直接接触的设备、管道、反应釜、储液槽等应采用合适的耐腐蚀较强的材料，输送泵、阀门等应考虑防腐。构筑物设计采用耐腐蚀的建筑材料和涂料。在生产过程中要加强与腐蚀性物料直接接触的管道、阀门等设备的日常管理和检修，及时更换零部件。

（2）生产装置防爆区内设计静电接地，具有火灾、爆炸危险的场所，金属用具均应接地。

（3）在工艺设计中对各反应釜等主要设备的温度、压力、流量进行遥控和监测，使工业生产在最佳状态下安全运行，一旦发生异常立即自动报警，确保能够及时调整。

（4）对于废气处理装置应设专人定期检查、维修，保证其正常运行，其供电系统应采用双回路供电并设置备用发电机，避免突然停电造成废气的事故排放。

7.8.2.3 消防和火灾防范措施

（1）工程装置内的设备、构筑物之间应保持一定的防火间距。具有火灾危险场所的构筑物的结构形式以及选用材料要符合防火防爆要求，具有可燃液体的生产装置设防静电接地系统，具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、水封、阻火器等防爆阻火设施，另外应根据不同危险类型设报警器。

（2）生产装置及构筑物的布置充分利用自然采光。具有火灾、爆炸危害的作业区设计事故状态时，能延时工作的事事故照明，装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。

（3）按规定合理的设置走道、安全出口以利于发生火灾时人员的紧急疏散。

（4）在储罐区设立低压消防系统。

（5）设置火灾自动报警系统和手动报警装置。在重要的建筑物设置火灾探测器、火灾报警按钮，并且有相应的防毒防护装备和医药器械。

(6) 根据《建筑灭火器配置设计规范》的要求，在生产装置区配置干粉或二氧化碳灭火器。

7.8.2.4 危险化学品运输风险防范措施

(1) 企业应严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，工程化学品的运输应由具有运输资质的单位承担，同时选择合理的运输路线，远离居民集中区。

(2) 加强运输车辆管理。危险品运输车辆必须进行车检，车况良好，三证齐全（运输许可证、驾驶员执照及保安员证书），悬挂警示标志，严禁超载，并配备必要的事故急救设备和器材；

(3) 运输应采用安全性能优良的化学品专用运输车，并经检测、检验合格，方可使用。容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证在运输中不因湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

(4) 在装卸运输时间上合理安排，避开人流高峰期，尽量减轻事故泄漏对人群的影响。司机应经培训有资格后，方可驾驶，严防客货混运，并尽可能缩短运货路程，避开人烟稠密的城镇，减少交通事故发生。

(5) 运输装载的物料的体积应有一定的余度，避免夏季因温度升高气体挥发膨胀而溢出。

(6) 车辆应有危险标志，防止运输车老化、破损，并限定装量。

(7) 根据运输物质的性质，准备相应的应急防毒面具、收集泄漏容器及消防设备等事故处理物资和器材。

(8) 一旦出现运输过程事故排放，一面采取应急处理措施，搞好现场保护，一面与当地公安消防和环保部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

7.8.2.5 危险品储存风险防范措施

7.8.2.5.1 液氯储存风险防范措施

(1) 工程应设置单独的液氯储存间用于贮存液氯，液氯储存间不得存放其他任何气瓶，只能储存液氯钢瓶，库房附近应避开腐蚀气体、瓶内气体接触能引

起燃烧、爆炸、产生毒物的气体（如氢气、氧气、液氨、乙炔等）；库房内应设置氯气泄漏检测报警仪，同时不得有地沟、暗道，严禁明火和其它的热源，库房内应通风、干燥、避免阳光直射。库房内应留有保证吊装的空间和过道。地面应做防渗处理，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。

（2）液氯钢瓶应远离热源，严禁用热源（明火、蒸汽、太阳、温度超 45°C 的热水等）烘烤和加热钢瓶，以防瓶内液氯急剧汽化，压力超高发生爆炸以及易熔合金局部受热过剧而熔化发生漏氯事故。

（3）空瓶和实瓶应分开存放并作好明显的标志牌，在库房的附近应配备防护器具（过滤式防毒面具、呼吸器、防护服、防护手套、防护镜）和灭火器材，消防器材，同时配备应急抢修器材（瓶阀堵漏、调换专用工具、专用扳手、活动扳手、手锤、橡皮塞、密封胶带等）。氯气重瓶库应充分利用自然条件通风换气，不能采用自然风时应采用机械式通风，且不宜使用循环风。

（4）钢瓶使用时应横向卧放，且不得叠层堆放。放置应整齐，配戴好瓶帽，并留有吊运间距和通道。卧放时应妥善固定防止滚动和塌陷，液氯钢瓶的瓶口应朝同一方向。液氯钢瓶在使用过程中，应建立使用记录，实瓶存放期不应超过三个月，存放高度不得超过二层，空瓶存放高度不得超过三层。气瓶与反应器之间设置截止阀，逆止阀和足够容积的缓冲罐，防止物料倒灌。空瓶返回生产厂时应保证安全附件齐全，气瓶长期不用，应瓶阀腐蚀而形成“死瓶”时，应由供应厂家安全处置。

（5）液态氯不能直接与反应器（反应池、反应釜、反应槽等）连接，中间必须装有缓冲器；液氯钢瓶在使用过程中，应保持气瓶内压力大于瓶外压力，液态氯向气化器中输送时，应高于气化器的压力。当气瓶出现负压时候，应立即关闭控制阀或气瓶阀，防止物料倒灌。

（6）液氯储存间设置正压房用于氯气泄漏时抢险人员穿戴防护服，液氯储存间内设置碱液吸收池和喷淋装置，一旦氯气瓶发生泄漏，立即将泄漏钢瓶推入碱液吸收池中，碱液池中以 80% 石灰乳作为吸收剂，同时开启喷淋装置对汽化的氯气进行喷淋吸收，并采用强制通风装置将喷淋吸收后的废气抽出液氯储存间

外。碱液池应足够大，并设置一定角度的斜坡。

(7) 液氯使用应按照《液氯使用安全技术要求》(AQ3014-2008)进行规范化使用。在液氯暂存间及使用氯气的场所配备氯气捕消器用于泄漏事故的救援；在液氯暂存间配套设置建业喷淋系统，并与有毒气体检测报警仪连锁，当检测到有氯气泄漏时自动启动事故风机及碱液喷淋系统，将泄漏的氯气抽入吸收塔，用碱液喷淋对事故氯进行吸收，碱液喷淋吸收产生的废水经收集后送厂区污水处理站处理；因氯气的比重大于空气，若泄漏会贴近地面扩散，因此设计液氯储存区地面应低于周围地面 0.3m，使泄露的氯气集中在停车间内，避免大面积扩散；液氯钢瓶设置安全阀、压力表、流量计、温度计，并应装有带压力、流量、温度带远传记录和报警功能的安全装置；氯气输入、输出管线应设置紧急切断设施，当发生管线泄漏等情况时，通过有毒气体检测报警系统联锁关闭紧急切断阀，防止事故扩大。

(8) 为了防止液氯在汽化过程中发生异常导致液氯泄漏，液氯暂存间应设置 1 个液氯事故应急钢瓶，当液氯钢瓶发生泄漏事故时，及时通过液下泵将钢瓶中剩余物料通过泵输送至事故应急钢瓶暂存。事故处理完后再通过屏蔽泵将事故应急罐内的液氯输送至液氯钢瓶。

7.8.2.5.2 化学原料储罐区风险防范措施

工程设置 2 个 200m³ 的盐酸储罐、2 个 200m³ 的硫酸储罐、1 个 20m³ 的硝酸储罐和一个 20m³ 的氨水储罐。储罐设计为地上式，采用固定顶设计，为降低储罐泄露风险，结合工程设计，评价要求：

(1) 储罐区应严格遵守《危险化学品安全管理条例》及有关规定的要求，为防雷击、防静电还要安装接地装置。

(2) 储罐区要形成相对独立的区域，设置备用容器，以便在一个容器发生故障时，能及时地将其中的物料泵入另一容器，防止其外泄造成危害。

(3) 储罐区设置有害气体泄漏检测报警装置；罐区设置水喷淋冷却装置和泡沫灭火系统，并采用防爆阻火呼吸阀；各储罐设置液位仪并设置液位远传，信号远传至控制室。

(4) 储罐区各物料储罐分区设置围堰，围堰容积应不小于区域内单个储罐的最大容积，即 200m^3 。围堰高度不低于 0.5m ，区域地面做防渗处理，防止泄漏物料下渗对地下水产生影响，防渗层等效黏土防渗层 M_b 渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。建议采用水泥基渗透结晶抗渗混凝土（厚度不易小于 250mm ）+ 水泥基渗透结晶型防渗涂层（厚度不小于 1.0mm ），渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

(5) 储罐中有毒有害和易燃液体装料不能过满，否则不仅会使储罐破裂，而且还会使液体大量流出，以致对周边环境造成影响或发生火灾或爆炸。企业应减少原料的储存量，做到多批次、少量储存设置。

(6) 储罐区设置排水管沟，收集全部的初期污染雨水和消防水，设置 1 座不小于 300m^3 的初期雨水池，用于初期雨水和事故消防水的收集，并经处理达标后排放。

(7) 储罐区设置火灾警铃以及手提式和推车式灭火器、消防水栓；远离火源，设置防火警告牌，严禁明火，不准在附近吸烟或动火。

(8) 储罐使用前应进行适当的整体试验、外观检查或非破坏性的测厚检查、射线探伤，检查记录应存档备查。每年进行一次对贮存装置的安全评价，对存在的安全问题提出整改方案，如发现贮存装置存在现实危险的，应当立即停止使用，予以更换或者修复，并采取相应安全措施。

(9) 严格制订管理与操作章程，建立健全规章制度。设立安全环保机构，对员工加强培训，专人负责，非直接操作人员不得擅自进入储罐区。进行必要的安全消防教育，熟练掌握消防设施的使用，做好个人防护，对劳动防护用品和器具检查，做到万无一失才能使用。

7.8.2.5.3 生产设施风险防范措施

(1) 工程生产区主要包括综合生产厂房和湿法精炼厂房。各个厂房生产线均涉及多种化学物料，多数属于易挥发、易燃易爆类物料，为降低生产区域环境风险，评价要求生产区各个生产车间区域均设置可燃气体检测报警装置和氨、氯气等有毒有害气体检测报警装置；生产车间区域地面做好防渗；车间地面设置导

流槽，物料发生泄漏后立即将泄露液体转移至事故水池，分批次进入厂区污水处理站进行处理。

(2) 加强工艺管理，严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，保证系统处于正常状态；定期对容器、管道、阀门等设备（特别是涉及危险物质的部位或设备）进行检修和检测，保证设备完好，防止跑、冒、滴、漏。

(3) 加强污水处理设备的检查和养护，保障设备连续正常运转。一旦污水处理设施发生故障，立即停止生产，避免大量新产生废水进入处理设施。

(4) 制定详细的操作规程，车间工作人员应严格按照操作规程进行，定期对各计量罐、槽等生产设施进行维护维修。

7.8.2.5.4 其他原辅材料储存风险防范措施

工程设置原辅材料储存区，对生产过程中的其他固体原辅材料和液体原辅材料进行储存，为降低物料储存泄露风险，结合工程设计，评价要求：减少原料的储存量，做到多批次、少量储存设置。

(1) 液体物料储存库

工程液体仓库用于储存双氧水、甲酸等桶装液体物料。评价要求各类物料分区存放，做好标识，并设置围堰；仓库地面硬化防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；配备备用收集容器，发现包装泄露后及时转移物料至备用收集容器内，并对泄露的物料进行清理收集。同时，液体仓库设置可燃气体检测报警装置和氨有毒有害气体检测报警装置。采取措施后，液体物料储存仓库的事故风险将降至最低。

(2) 固体物料储存库

工程固体仓库用于固体物料如氯化钠、氢氧化钠、过氧化钠、氯酸钠、二氧化硅、氧化钙等的储存。评价要求各类物料分区存放，做好标识，并对仓库地面硬化防渗，防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，并需加强管理；配备备用收集容器，发生包装泄露后及时转移物料至备用收集容器内，并对泄露的物料进行清理收集。采取措施后，固体仓库的事故风险将降至最低。

(3) 液氢储存间

①工程外购的液氢是将氢气冷却到-253℃使其呈液态而存储于高真空的绝热钢瓶中。工程要求液氢储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房内，远离火种、热源，库房温度不宜超过 30℃。

②液氢要求与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。同时库房内采用防爆型照明、通风设施；禁止使用易产生火花的机械设备和工具；储存区应备有泄漏应急处理设备；储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过 1%（体积比）；储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔，排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于 3 次，事故通风每小时换气次数不得小于 7 次。

③液氢钢瓶瓶要求与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于 20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于 10m。

同时，评价要求在原料储存区均设置火灾警铃以及手提式和推车式灭火器、消防水栓；远离火源，设置防火警告牌，严禁明火，严禁在附近吸烟或动火。

7.8.2.5.5 危废原料库和危废仓库事故风险防范措施

工程设置危废原料库和危废仓库主要用于储存回收的废催化剂原料以及生产过程中产生的危废。为降低危险固废厂区转运和储存过程中的环境风险，评价要求：

(1) 项目在生产车间固废产生环节处进行危废的收集、包装，员工应确认包装物无破损。收集后的危废由专人转运至危废仓库，危废应轻拿轻放，防止包装破裂造成危废泄露，从而降低运输过程对沿线环境的影响。

(2) 必须按照危险固废的性质进行贮存，危险固废与一般固废不得混合贮存，并根据固废种类做好警示标志。各种危险废物应用专门的容器储存，分区分类存放，并按类别做好标志，保证其完好无损，禁止不相容的废物混储。

(3) 危险废物暂存库必须有符合《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）厂》（GB15562.2-1995）的专用标志；参考《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001 及 2013 年修

改单): 防渗层为至少 1m 厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/秒), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/秒的要求, 以硬化水泥为基础, 增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层, 缝隙通过填充防渗填塞料防止液体废物意外泄漏造成无组织溢流渗入地下。

(4) 存放场地应有防雨设施, 仓库门口应设置 10~15cm 高的挡水坡, 防止暴雨时有雨水涌进; 在仓库外部设雨水沟, 下雨时可收集雨水, 防止雨水浸入仓库, 同时危废仓库应满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。

(5) 制定完善的危险废物登记制度, 对危险废物的信息 (名称、来源、数量、特性等)、入库日期、存放位置、出库日期等均进行详细的记录, 并跟踪危险废物去向。

(6) 危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志, 并需定期对危险废物暂存库地面、裙角等进行巡查, 防止危险废物暂存库地面防渗层破损。

(7) 严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 进行收集、贮存和运输。运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识, 了解其性质、危险特征、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。危险废物运输时必须配备押运人员, 并按照行车路线行驶, 不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

7.8.3 防触电、防雷击

(1) 根据国家地震烈度划分, 规定建设项目所在地为地震烈度 7 度设防区, 本工程主厂房和配套的公辅设施等所有建、构筑物均按地震烈度 7 度进行设防, 所有电气设备均按有关规范采取了抗震加固措施, 电气设施按抗震 7 度考虑。

(2) 按照国家建、构筑物防雷等级划分标准, 在超过一定高度的建 (构) 筑物上分别设有避雷带或避雷针接地保护设施。

7.9 风险管理措施

工程必须严格管理和重视, 避免事故发生, 并制定切实可行的日常安全管理

和事故应急处理制度，建设相应的组织，配套相应的设施，做到“防患于未然”和“最大化减少风险损失”。对此，评价提出一些对应措施和建议：

7.9.1 应急处置措施

7.9.1.1 液氯泄露应急处理

(1) 迅速进行人员撤离疏散

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，根据现场的检测结果和可能产生的危害，确定隔离区的范围，严格限制出入。一般地，小量泄漏的初始隔离半径为 150m，大量泄漏的初始隔离半径为 450m。如果液氯物料温度或室外气温超过 30℃，疏散距离也应增加。隔离区域内，非事故处理人员不得入内。进入隔离区域内的救助人员，应佩戴正压自给式空气呼吸器，穿防毒服。在运输途中发生液氯钢瓶泄漏，车辆驾驶员、押运员配带滤毒罐式防毒面具，将车辆开到无人的偏僻处进行处理，禁止停留在人口密集或交通要道区域。毒罐式防毒面具适用于空气中氯气浓度不大于 2%的区域，并应防止失效。

(2) 泄漏源侦查

施救人员应尽早发现泄漏源。在技术人员的指导下利用氨水逐一对液氯钢瓶进行检漏测试，如有白烟冒出，则为泄漏源。确定泄漏钢瓶后，应尽快将其拖至无人的偏僻处等安全地带。

(3) 对泄漏源进行处理

①液氯钢瓶泄漏时，不应向瓶体喷水，抢修人员在戴好防护用品保证安全的前提下，应立即转动钢瓶，使泄漏部位朝上，位于氯的气态空间；

②瓶体泄漏点位孔洞时，可使用堵漏器材（如竹签、木塞、止漏器等）处理，并注意对堵漏器材紧固，防止脱落。处理无效时，应迅速将泄漏气瓶浸没于备有足够体积的烧碱或石灰水溶液洗手池进行无害化处理，并控制吸收液温度不高于 45℃，pH 不小于 7，防止吸收液失效分解；

③瓶阀密封填料泄漏时，应查压紧螺帽是否松动或拧紧压紧螺帽；瓶阀出口泄漏时，应检查瓶阀是否关紧或关紧瓶阀，或用六角螺帽封闭瓶阀扣；

④瓶体焊缝泄漏时，应用内衬橡胶垫片的铁箍箍紧，并尽快将液氯使用(抽

空处理)完毕;

⑤当氯气泄漏无法控制时,可用大量的水进行喷淋稀释;

⑥在泄漏点周围设置水幕水带和雾状水流,降低空气中氯气浓度;

⑦在运输途中液氯钢瓶无法处理时,应将车辆开到无人的偏僻处,使氯气危害降到最低程度;

⑧严禁在泄漏的液氯钢瓶上喷水;

(4) 防止次生灾害

泄漏现场应去除或消除所有可燃和易燃物质,所使用的工具严禁粘有油污,防止发生爆炸事故。

(5) 加强对人员和环境保护

①合理通风,加速扩散;

②喷雾状碱液吸收已经挥发到空气中的氯气,防止其大面积扩散,导致隔离区外人员中毒;

③构筑围堤或挖坑收容所产生的大量废水,如有可能,用铜管将泄漏的氯气导至碱液池,彻底消除氯气造成的潜在危害;同时可将泄漏的液氯钢瓶投入碱液池,碱液池应足够大,碱量一般为理论消耗量的 1.5 倍;

④此外,应实时检测空气中的氯气含量,当氯气含量超标时,可用喷雾状碱液吸收;同时防止泄漏的液氯进入下水道;

(6) 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。

(7) 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并及时就医。

7.9.1.2 硝酸泄漏应急处理

根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服。作业时使用的设备应接地。穿上适当的防护服前严禁接触破裂的容器和泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。

少量泄漏：用干燥的砂土或其它不燃材料覆盖泄漏物。

大量泄漏：采用围堰收容，用耐腐蚀泵转移至备用储罐内。用飞尘或石灰粉吸收大量液体。用农用石灰（ CaO ）、碎石灰石（ CaCO_3 ）或碳酸氢钠（ NaHCO_3 ）中和。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。

7.9.1.3 盐酸泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。

少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，冲洗稀释后放入废水系统。

大量泄漏：采用围堰或挖坑收容。用泵转移至槽车或备用储罐内，回收或运至废物处理场所处置。

7.9.1.4 硫酸泄漏应急处理

疏散泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。泄漏时采用耐酸泵抽至备用储罐收容。

7.9.1.5 氨水泄漏应急处理

迅速疏散泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴防毒面具，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。采用围堰收容，用耐腐蚀泵转移至备用储罐内。储罐区设置水喷淋设施。

7.9.1.6 液体物料仓库泄漏应急处理

液体仓库物料均为桶装物料，物料泄漏主要为小量泄露。物料泄漏后建议应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器，并采用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。必要时佩戴自给正压式空气呼吸器，穿相应防护服、防护手套等装置。

7.9.1.7 固体物料仓库泄漏应急处理

固体仓库除尘物料均为包装的固体物料，物料泄漏后应急处理人员将其收集清理后即可。必要时佩戴自给正压式空气呼吸器，或防尘面具（全面罩）等，以及相应防护服、防护手套等。

另外，厂区发生火灾事故时应立即切断火源，及时使用厂内灭火器、消防栓等消防设施，防止火灾蔓延；同时上报当地或市消防部门，及时进行灭火。

7.9.2 运输过程中的风险防范措施

（1）危险品运输车辆配备必要的事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具、急救箱等。

（2）加强对车辆的管理，加强车检工作，保证上路车辆车况良好；依据国务院发布的《化学危险物品安全管理条例》有关要求，运输危险品须持有关部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。所有从事化学危险品运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样三角旗；严格禁止车辆超载。

（3）具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险品的车辆必须在运输道路上保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押运，随车人员必须经过专业的培训。

（4）危险品运输途中，道路管理部门应予以严密控制，以便发生情况能及时采取措施。

（5）一旦发生危险品泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话，立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地环保部门、公安部门、消防部门及其他应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的危害。

(6) 不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。

7.9.3 废气事故排放环境风险防范措施

(1) 制定严格的工艺操作规程，加强监督和管理，提高职工安全意识和环保意识。对炉体、管道、阀门、接口处都要定期检查，严禁跑、冒、滴、漏现象的发生。

(2) 应定期对布袋除尘器等进行维护，及时清灰和更换滤袋。做好对炉体运行状况的检查和滤袋的维护，避免油雾、高温和低温对滤袋寿命的影响。除尘器清理下来的灰尘属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。

(3) 碱液洗涤塔的废水应做到定期排放，避免吸收效率的降低。并且加强日常维护工作。

(4) 应针对焚烧炉、急冷塔、半干急冷塔、活性炭喷射、除尘装置、湿式洗涤塔、SCR反应塔等制定相应的维护和检修操作规程，定期组织员工培训学习，加强日常值守和监控，一旦发现异常及时检修。

(5) 环保设施应配备备用设施，事故时及时切换。

(6) 配备应急电源，作为突然停电时车间通风用电供应。

(7) 废气处理设施设施采用计算机自动控制和视频监控设备，随时监控污染物浓度，一旦发现隐患及时解决。

(8) 在生产过程中需要作业人员严格按照操作规程进行作业，加强各类控制仪表和报警系统的维护。

7.9.4 事故后二次污染防治措施

7.9.4.1 水污染防治措施

工程危险化学品发生应急状况处置过程中，如火灾或泄漏等事故条件下，将产生大量的消防水和污染区域清洗水等含有大量污染物的污水。

对于项目可能发生的风险事故时，参考中国石化集团公司《水体污染防控紧急措施设计导则》，计算本项目事故储存设施总有效容积。

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注：(V₁+V₂-V₃)_{max} 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 V₁+V₂-

V_3 ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 ；罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以利用的系统储存量或转移的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 。

(1) 收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量 (V_1)

本项目建成后，厂区收集系统内发生事故的最大泄露量为盐酸或硫酸原料储罐泄露，泄露量为 $200m^3$ ，因此取 $V_1=200m^3$ ；

(2) 消防水量 (V_2)

根据相关消防设计规范要求，本次工程同一时间发生火灾次数确定为一次，最大可能着火处为储罐区，参考《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)中的相关要求进行计算，消防用水量按 $25L/s$ 计算，火灾延续时间为 $2h$ ，则一次消防灭火用水量约为 $180m^3$ 。

(3) 发生事故时可以利用的系统储存量或转移的物料量 (V_3)

项目储罐区设于围堰内，酸碱储罐在泄漏情况下，可控制在围堰内，且在储罐区内设有一个 $200m^3$ 的备用储罐，盐酸、硫酸或其他储罐泄漏后可将泄漏物料转移至备用储罐。因此，发生事故时厂区可以利用的系统储存量或转移的物料量 $V_3=200m^3$ 。

(4) 发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (V_4)

根据工程分析计算，本项目污水处理站生产废水产生量为 $287.32m^3/d$ ，污水事故排放以 $24h$ 计，若一旦发生事故，需将污水处理站全部废水引至事故池，不得外排。因此， V_4 取 $287.32m^3$ ；

(5) 根据工程分析计算结果可知，本项目一次最大初期雨水收集量为 $278m^3$ 。

综上所述, $V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3) + V_4 + V_5 = (200 + 180 - 200) + 287.32 + 278 = 745.32\text{m}^3$;
即本项目初期雨水、废水处理装置事故废水和消防废水合计为 745.32m^3 。

为防止此类污水直接外排,对当地水体环境造成二次污染事故,评价要求
在厂区内建设一个 300m^3 的初期雨水收集池,一个 300m^3 的事故水池和一个 200m^3
的消防水池,合计为 800m^3 的应急事故池,能满足本项目事故废水的收集要求。
事故水池收集的废水分批次进入厂区污水处理站,处理达标后外排。

7.9.4.2 大气污染防治措施

(1) 工程储罐物料的挥发性相对较高,出现泄漏时,在储存区或罐体围堰内形成的池液会产生一定量的挥发。企业应配备专用泵迅速将池液转移至备用储罐中,以缩短池液在空气中的暴露时间,减少向环境空气的挥发量。

(2) 焚烧炉的水冷却设施具有足够的强度、抗震性和严密性,保持冷却水流畅。设备的总水管处设进出水温度、压力、流量等监控和报警设施,能及时发现水套漏水现象并及时采取相应措施进行处理,同时设水池液位检测。

(3) 设置完善的自动报警系统等设施,对生产参数进行调节控制的同时,也保证生产的安全、顺利进行。

7.9.5 建立健全安全环境管理制度

(1) 应建立健全健康、安全的环境管理制度,并严格予以执行。

(2) 严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标准,最大限度地清除事故隐患,一旦发生事故应采取有效措施,降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3) 加强工厂、车间的安全环保管理,制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册,并对操作、维修人员进行培训,持证上岗,应定期进行安全活动,提高职工的安全意识。

(4) 制订应急操作规程,如在规程中应说明发生事故时应采取的操作步骤,规定抢修进度,规定限制事故影响的措施,另外还应说明与操作人员有关的安全问题。

(5) 定期检查贮罐区各种贮罐设备,杜绝事故隐患,降低事故发生概率。

按计划检查和更换危险化学品的输送设备，并有专门档案（包括维护记录档案）纪录，以保证设备在寿命期限内不发生事故。

（6）建立应急预案工作计划，设立公司应急指挥领导小组和事故处理抢险队，与当地政府有关的应急预案衔接并建立正常的定期联络制度，一旦出现事故可借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

（7）建立环境风险事故监测系统

建立环境风险事故监测系统，在发生轻微事故（即污染事故发生在某装置的一部分，通过控制，不会影响到装置以外）和一般事故（污染事故持续发展影响到整个装置，但通过控制，不会影响到厂区以外）时，及时启动厂内应急监测预案，建立应急监测小组，负责对事故现场及周围区域实施应急监测；当发生严重事故时，工程风险事故监测要即使联系附近具备相应资质的监测机构，事故发生后应及时委托监测，厂内应急监测小组要配合监测机构实施应急环境监测，及时出具应急监测报告，为应急救援指挥部门判断事态发展和指挥救援提供依据。

监测内容包括常规监测和应急监测。常规监测包括大气监测和水质监测，在事故发生后，要对全厂的事故污染物进行监测。环境监测部门作为重大事故监测的实施部门，接受应急指挥部门的领导和安排，监测站做好应急监测的队伍建设、监测方法筛选、人员培训、设备和仪器设备的配备。

工程一旦发生事故，当地环保监测部门应立即组织事故应急监测，其应急监测表详见表 7-45。

表 7-45 事故应急监测表

类别	监测点位	监测因子	备 注
大气	厂内、污染源下风向村庄	SO ₂ 、NO _x 、氯气、HCl、NH ₃ 、硫酸雾、硝酸雾、二噁英等	即时监测
地下水	地下水水质监测井	pH、氯离子、硫酸盐、耗氧量等	即时监测

（8）对附近的居民加强教育和引导，减少、避免发生意外事故的损失。

综上所述，该项目在物料容易发生泄漏处安装自动在线浓度监测报警仪，当有物料泄漏时能及时报警，以便在第一时间及时处理。一旦发生重大事故发生，

当地环保部门将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，在厂内应急监测小组的配合下，负责对事故现场污染区进行应急监测，包括事故规模、事态发展的去向、事故影响边界、气象条件，污染物浓度、流量、可能的二次反应有害物及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。

7.9.6 综合应急建议方案及框架

- (1) 发生事故后，先是抢救伤员，同时采取防止事故蔓延或扩大的措施。
- (2) 对事故处理的现场及时进行清理，同时对事故现场做进一步的安全检查，以防止第二次灾害事故发生，采取措施防止残留危险物品的燃烧；
- (3) 建立警戒区、警戒线，撤离无关人员，禁止非抢救人员入内，对有毒物品和可燃物质泄漏场所，采取防毒措施，断绝交通。

应急方案建议内容参见表 7-46。

表 7-46 应急方案建议内容表

序号	项目	建议内容及要求
1	应急计划区	化学原料储罐区、综合生产车间、原辅材料储存区、污水处理站、废气处理设施、危废仓库等
2	应急组织	工厂、地区
3	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
4	应急设施，设备和交通	化学原料储罐区、综合生产车间、原辅材料储存区等
5	应急通讯，通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障管制
6	应急环境监测及事故后评估	有专业队伍负责对事故进行侦察监测，对事故性质、参数、后果进行预评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施，清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域为控制防火区域，控制和消除污染措施及相应设备
8	应急剂量控制，撤离组织计划，医疗救护与公众健康	事故现场、邻近区受事故影响的临近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

7.10 风险防范应急措施及投资

本项目事故风险防范措施详细情况见表 7-47，风险防范及应急措施投资情况

见表 7-48。

表 7-47 事故防范应急措施表

项目	防范及应急措施
平面布置	厂区平面布置严格按照防火、防爆的规定，根据事故风险防范要求，设置应急救援设施及救援通道。
建筑	严格执行防震、防雷设计规范。
综合生产厂房和湿法精炼厂房	生产装置、管线以及储存容器等建（构）筑物，设置防静电接地装置。
	生产区应建设避雷防雷击等设备。
	设置气体检测报警装置；车间区域地面做好防渗；设置导流沟
<u>化学原料储罐区和液氯储存间</u>	<u>对储存区设置围堰，并配置空容器和泄漏回收装置。</u>
	<u>地面铺设选用防渗和防腐蚀材料。</u>
	<u>按照有关规范进行消防设计，配置固定式泡沫消防系统。</u>
	<u>设置泄露报警装置和喷淋装置。</u>
原辅材料储存	地面铺设选用防渗和防腐蚀材料。
	各类物料分区存放并做好标识；备用收集容器。
<u>危废原料库和危废仓库</u>	<u>危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志，各种危险废物分别采用专门的容器储存，分区分类存放，做好防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$ cm/s 的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层；设置挡水坡和雨水沟</u>
污水处理站	定期设备检修、维护，雨污分流，废水应急事故池。
应急组织	厂区内建立应急救援计划，并时常培训试演，制定应急监测计划。
	配备相应的个人防护装备、应急通讯器材及车辆。

表 7-48 风险环保投资一览表

序号	环境风险设施		投资 (万元)
1	<u>化学原料储罐区</u>	<u>设置 1 座 200m³ 备用储罐，储罐岩棉保温。罐区设置气体泄漏检测报警装置；储罐采用防爆阻火呼吸阀；各储罐设置防雷接地装置</u> <u>储罐区各物料储罐分区设置围堰，围堰容积应不小于区域内单个储罐的最大容积，即 200m³。围堰高度不低于 0.5m，围堰内不得设置地漏，但应设置排水系统及排水口，围堰内排水沟坡度不应小于 3%，罐区地面做防渗处理，渗透系数不大于 1.0×10⁻¹⁰cm/s，防止泄漏物料下渗对地下水产生影响</u>	85

		储罐区设置水喷淋冷却装置和泡沫灭火系统，包括火灾警铃以及手提式和推车式灭火器、消防水栓等；设置防火警告牌 加强管理，多批次少量储存	
2	液氯钢瓶库房	氯气泄漏检测报警仪；防毒面具（隔离式的氧气呼吸器或空气呼吸器）和灭火器材，消防器材；碱液池；在可能发生泄漏处周围设置水幕水带和雾状水流；地面防渗，渗透系数$\leq 10^{-10}$ cm/s	48
3	综合生产厂房和湿法精炼厂房	设置可燃气体检测报警装置和氯气、氨气和 HCl 有毒有害气体检测报警装置；车间区域地面做好防渗，渗透系数$\leq 10^{-10}$ cm/s；车间门口应设置高度不小于 10cm 的慢坡，设置导流沟，物料发生泄漏后立即将泄露液体转移至事故水池。电机及仪表选型应考虑防爆、防腐。生产装置防爆区内设计静电接地	100
4	液体储存区	仓库地面硬化防渗，防渗性能不应低于 6.0m 厚，渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能，各类物料分区存放并做好标识；备用收集容器	12
5	固体储存区	地面硬化防渗，防渗性能不应低于 1.5m 厚，渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的黏土层的防渗性能；各类物料分区存放并做好标识；配备备用收集容器	5
6	危废原料库和危废仓库	危险废物暂存库悬挂明显的危险废物贮存标志，各种危险废物分别采用专门的容器储存，分区分类存放，做好警示标志，容器应完好无损，禁止不相容的废物混储 作好防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数$\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数$\leq 10^{-10}$ cm/s 的要求，以硬化水泥为基础，增加 1 层 2mm 厚高密度聚乙烯防渗材料及 1 层 2mm 厚环氧聚氨酯防渗材料作为防渗层 存放场地应有防雨设施，仓库门口应设置 10~15cm 高的挡水坡，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；在仓库外部设雨水沟满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。	25
7	运输风险	危险品运输车辆配备必要的事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具、急救箱等；须持有关部门颁发的运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。从事化学危险品运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样三角旗；严禁超载，严禁外来明火，随车人员必须经过专业培训。一旦发生危险品泄漏事故，应立即通知应急指挥部，依据应急预案联络当地环保部门、公安部门、消防部门及其他应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的危害。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。	2
8	厂区设置不小于 300m ³ 事故水池		18
9	警示牌、安全疏散通道指示牌、防护用具、急救器材和药品等；配备个人防护用具，如过滤式防毒面具、正压式逃生呼吸器、正压式空气呼吸器、防静电工作服、防化学手套、防噪声耳塞、防尘口罩及安全防护手套、安全帽等		5
10	事故应急培训		2

总计	二	302

7.11 风险评价结论

工程所涉及的化学品主要为 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、氯酸钠、氢氧化钠、过氧化钠、氯酸铵、液氯、液氢等易燃易爆风险物质，存在一定的环境风险。工程生产系统存在的危险单元主要为化学原料储罐区、液氯储存间、液氢储存间和原辅材料储存区、生产装置区、危废仓库等，工程运行过程中可能会出现液体物料泄漏以及泄漏后的易燃易爆物质遇见明火而发生火灾和爆炸。该工程最大可信事故为液氯钢瓶泄漏，泄漏的液氯经大气扩散导致中毒事故。

经预测分析，在最不利气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 1060m 处，毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3760m 处；在常规气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 960m 处，毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3510m 处；影响的主要环境敏感点为西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村、韩庄村、新苑小区、西窑村、赵坡村、逯村、程庄村、西沃村、落驾头村、戊楼村、义井村、西斜村、西庄、东庄、廉庄村、车村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约 32029 人；液氯钢瓶泄漏对距离较近的韩庄村、西虢村、贾庄村、东窑村、北富庄村、落驾头村及路家庄村等关心点有一定的影响。项目应采取严格的生产管理和技术手段，杜绝事故发生，同时应制定防范事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施等，从源头上控制风险事故的发生。项目发生泄漏后能够做到有效收集和合理处置，不会流入地表水体，不会下渗对地下水产生影响。

为降低项目环境风险事故，项目设计过程中充分考虑各环节潜在环境风险，设置消防设施、罐区设置围堰、导流槽、水喷淋装置、灭火系统应急事故水池、防毒设备、有害气体泄露监测报警仪等，可以做到发生事故，紧急停车并采取救援防范措施，可以很大程度上降低项目环境风险产生的不利影响。评价要求企业认真落实事故防范措施和充分考虑评价的应急建议预案，采取措施后，有利于降低事故风险发生几率，减轻事故风险对周围环境的影响，环境风险可以接受。

本次评价通过对项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出风险防范及应

急措施,建议企业结合本次项目特点重新制定突发环境事故应急预案及区域风险防范应急救援措施。建设单位在严格落实环境影响评价及安全评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上,本项目建设的环境风险可防控。根据评价等级筛选过程,本项目建设存在较大的环境风险,应该按照相关管理要求进行环境影响后评价。

第八章 污染措施及其可行性分析

8.1 营运期污染防治措施分析

8.1.1 废气污染防治措施分析

项目废气有组织废气主要为预处理车间废气、火法车间废气、湿法车间废气以及精炼车间废气。

8.1.1.1 预处理车间废气

(1) 预处理车间废气污染源及污染特点

工程预处理车间废气均为颗粒物废气，主要包括废铈催化剂回收生产线制团工序产生的颗粒物废气（G2-1）；废三元汽车催化剂回收生产线破碎机破碎工序产生的颗粒物废气（G3-1）和雷蒙磨研磨产生的颗粒物废气（G3-2）；以及废 SCR 催化剂回收生产线吹灰工序产生的颗粒物废气（G4-1）、破碎机破碎工序产生的颗粒物废气（G4-2）和雷蒙磨研磨产生的颗粒物废气（G4-3、G4-9）。

预处理车间废气的共同特点是污染物均为颗粒物，颗粒物产生浓度在 $1750\text{--}8246\text{mg/m}^3$ 之间，根据建设单位提供的废催化剂原料组分分析，废催化剂原料中重金属含量极低，在 10ppm 级别以下，因此颗粒物废气中重金属含量极低，本次不予考虑。根据工程分析，预处理车间废气颗粒物主要为含金属氧化物的粉尘，比重较大，易于捕集治理。针对该部分颗粒物废气，工程设计采用两级布袋除尘器对废气进行收集处理，处理后经一根不低于 20m 高的排气筒排放。

预处理车间废气治理措施流程详见图 8-1。

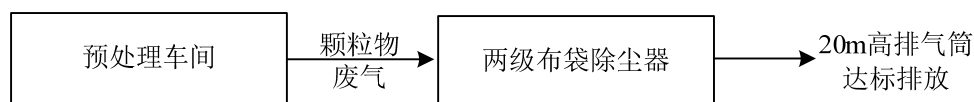


图 8-1 预处理车间工艺废气处理措施流程图

(2) 治理措施可行性分析

针对工程预处理车间废气的特点，工程设计采用两级布袋除尘器进行治理后经一根不低于 20m 高的排气筒排放。布袋除尘器是较为常见除尘方法之一，它

适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。布袋除尘的工作机理是含尘烟气通过过滤材料，尘粒被过滤下来，过滤材料捕集粗粒粉尘主要靠惯性碰撞作用，捕集细粒粉尘主要靠扩散和筛分作用。滤料的粉尘层也有一定的过滤作用。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。滤料使用一段时间后，由于筛滤、碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。随着粉尘在滤料表面的积聚，除尘器的效率和阻力都相应的增加，当滤料两侧的压力差很大时，会把有些已附着在滤料上的细小尘粒挤压过去，使除尘器效率下降。另外，除尘器的阻力过高会使除尘系统的风量显著下降。因此，除尘器的阻力达到一定数值后，要及时清灰。清灰时不能破坏初层，以免效率下降。布袋除尘器结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体（灰斗）、清灰系统和排灰机构等部分组成。布袋除尘器除尘效果的优劣与多种因素有关，但主要取决于滤料。布袋除尘器的滤料就是合成纤维、天然纤维或玻璃纤维织成的布或毡。根据需要再把布或毡缝成圆筒或扁平形滤袋。根据烟气性质，选择出适合于应用条件的滤料。

布袋除尘器是一种比较成熟的处理工艺，属于高效除尘器，在国内多家同类厂已投入使用。一般来说，采用一级布袋除尘器的处理效率可达到 99%以上，本次工程设计采用两级不合格产品，颗粒物经两级除尘的处理效率可达到 99.9%以上，经处理后，预处理车间颗粒物的排放浓度为 $8.83\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物排放情况满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）。

8.1.1.2 火法车间废气

（1）火法车间废气污染源及污染特点

工程火法车间废气主要为回转窑、电弧炉及特殊贵金属干馏焚烧炉产生的高温焚烧烟气以及引入的精炼车间连续萃取槽产生的非甲烷总烃等废气。其中，回

转窑尾气主要污染因子为硫酸雾、烟尘、SO₂、NO_x、二噁英等；电弧炉尾气主要为烟尘、NO_x、HCl 和二噁英等，特殊贵金属干馏焚烧炉尾气主要为烟尘、SO₂、NO_x、非甲烷总烃、二噁英等。

根据工艺及设备运行特点，上述污染源均产生烟尘和 NO_x 以及可能产生的二噁英等污染因子。其中电弧炉的烟尘和 NO_x 产生浓度较高，烟尘浓度达到 2826mg/m³，NO_x 浓度可达到 395 mg/m³。回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉烟尘产生浓度较低，在 400~2000mg/m³ 之间；同时，回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉均采用天然气作为能源，因此废气中存在 SO₂ 和 NO_x，其中，SO₂ 产生浓度为 18.4mg/m³，NO_x 产生浓度为 137.3mg/m³。由于回转窑中使用硫酸进行焙烧，因此回转窑尾气中有硫酸雾挥发，产生浓度为 154.51mg/m³，电弧炉熔炼过程中有 HCl 气体挥发，产生浓度为 66.1mg/m³，特殊贵金属干馏焚烧炉用于焚烧有机铈催化剂以及精炼车间引进的连续萃取槽产生的有机废气，因此尾气中有未完全燃烧的挥发性有机物，本次以非甲烷总烃计，产生浓度高达 946mg/m³。同时，回转窑、特殊贵金属焚烧炉以及电弧炉在高温加热过程中均可能会产生二噁英，产生浓度为 1~2ngTEQ/m³。

(2) 工程设计废气治理方案

项目回转窑、特殊贵金属焚烧炉和电弧炉焚烧的尾气均属于高温烟气，因此其净化措施参考危废焚烧烟气的相关治理技术，焚烧烟气的常见设备有干式洗涤塔、半干式洗涤塔、湿式洗涤塔、旋风除尘器、静电除尘器及布袋除尘器。焚烧烟气中有的成分选用单独一种上述方法即可去除，有的成分则需集中方法组合使用才能去除，焚烧烟气中各种成分去除方法及比较见表 8-1 和表 8-2。

表 8-1 焚烧烟气中各种成分的去除方法

成份	治理方法
灰尘	<u>湿法、干法、半干法、静电除尘、布袋、旋风除尘器</u>
酸性气体	<u>湿式法、干式法、半干式法</u>
<u>二噁英类物质</u>	<u>燃烧过程控制（3T）、缩短降温时间、布袋、活性炭</u>
重金属	<u>湿法、干法、半干法、布袋、活性炭</u>

表8-2 烟气净化方法特点比较表

方法	干法	半干法	湿法
过程	在除尘器前将生石灰喷入烟道或反应器，与烟气直接接触，反应速度慢，时间长，反应塔的尺寸大	在除尘器前将碱液成雾状喷入吸收塔中，雾化颗粒细反应快，反应塔的尺寸小	在除尘器后将石灰水喷入洗涤塔
效果	反应速度慢，净化效果差，需除尘，残渣也多，排气温度较高	碱液与烟气接触面积较大，净化效果较好	烟气温度较低，净化效果好，但酸性排出液要处理，烟囱冒白烟
设备	需要一个较大的石灰仓，石灰贮槽及喷射设备	需要一个碱液配制槽与酸雾吸收器	洗涤器的结构复杂，尺寸也较大
试剂耗量	需要大量的生石灰粉	要配制一定浓度的碱液	石灰消耗量较少，但水的消耗较大
效率	生石灰过量系数大，才能吸收酸性气体，使用效率低	效率高	效率高
运输	由于石灰粉颗粒较细，运输过程需考虑扬尘及防爆，包装要求高，需要量大，运输成本高	需要量小，运输成本低	需要量小，运输成本低
保存	由于石灰粉极易吸收大气中的水分受潮结块，不能使用，储存间需要干燥	烟气处理采用半干式，石灰或片碱则不需要干燥	试剂不需要干燥
喷头使用寿命	由于石灰粉与喷头干摩擦，磨损较大，使用寿命短，需经常更换	碱液为液体，与喷头磨损小，使用寿命长	喷头磨损小，使用寿命长
其他	不能调节温度，对布袋起不到保护作用	雾化泵采用变频调节，可以实现布袋工作温度保持恒定，延长布袋的使用寿命	-

根据火法车间电弧炉、特殊贵金属焚烧炉及电弧炉等污染源产生污染因子的特性，火法车间废气中以二噁英等污染物危害最为严重，为确保尾气达标排放，在综合考虑各类方法优缺点的基础上，工程设计采取全过程污染控制的方式对回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉和电弧炉采用专用治理措施后再集中综合处理的治理措施，治理后的废气经一根35m高排气筒排放。

二噁英采取全过程污染控制的方式，即分别在源头、燃烧过程和末端处理得到控制。

源头控制主要是对氯源阈值的控制，减少含氯有机物的含量，去除聚氯乙烯、聚苯乙烯、KCl、NaCl 等物质，同时减少金属催化剂，从而控制二噁英的生成。

燃烧过程控制主要可以从以下两方面进行控制：①改进燃烧状况，控制温度、湍流度、停留时间等因素，使燃烧温度保持在850℃以上，延长烟气在高温区的停留时间不低于2s，烟气中的氧气浓度不能低于6%，且不能高于10%；②投加抑制剂，防止二噁英的生成，起抑制作用的试剂有以下3种，第1种是可以减少焚烧过程中氯气形成的硫化物，第2种是经过SNCR的脱硝反应所产生的氮化物，第3种是通过抑制焚烧过程中的酸性气体排放实现二噁英控制的碱性化合物。

燃烧末端处理主要有：①缩短烟气在200~500℃之间的停留时间，防止二噁英类物质再次生成；②降低排烟温度，使气相中的二噁英转移到灰相中，然后通过布袋除尘去除；③在烟气中喷入吸附剂(如活性炭等，然后再用布袋除尘器捕集。

工程火法车间废气治理措施详见表8-3。

表8-3 火法车间废气治理措施表

污染源	污染因子	专用治理措施	综合治理措施	排放方式
回转窑尾气 (G1-2、 G4-4、G4-8)	烟尘、SO ₂ 、NO _x 硫酸雾和二噁英 等	二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干 式喷射装置(活性炭、石灰喷粉) +布袋除尘器	“SCR脱 硝+布袋 除尘器+ 一级碱液 喷淋装置 +活性炭 吸附装 置”	1根35m 排气筒
特殊贵金属 干馏焚烧炉 (G2-2)	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、 非甲烷总烃和二 噁英等	半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装 置(活性炭+石灰喷粉)+布袋除 尘器		
电弧炉熔炼 尾气(G5-1)	烟尘、NO _x 、HCl 和二噁英等	半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装 置(活性炭、石灰喷粉)+布袋除 尘器		

工程火法车间工艺废气处理措施流程详见图8-2。

图8-2 火法车间工艺废气处理措施流程图

(3) 专用治理措施可行性分析

本项目对回转窑产生的中温烟气采用 “二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干式

喷射装置（活性炭、石灰喷粉）+布袋除尘器”处理工艺，而特殊贵金属干馏焚烧炉和电弧炉由于焚烧、熔炼的温度高于1100℃，因此不设置二燃室，采用“半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉）+布袋除尘器”的处理工艺。二燃室焚烧处理烟气中的VOCs和二噁英等，半干式急冷塔主要用于对酸性气体和二噁英等；干式喷射装置（活性炭、石灰粉）等主要用于去除重金属、二噁英、VOCs等污染物；布袋除尘器可高效去除烟气中的烟尘。

各设备工作原理及介绍如下：

①二燃室：回转窑烟气与少量未分解的有机物一起进入二燃室后，与补氧风机引入的空气切向混合，废气得以充分燃烧，完全转化为CO₂、水蒸气及NO_x等气体。二燃室温度大于1000℃，停留时间不少于2s，以保证废气能够充分燃烧，焚烧去除率不低于99.9%以上，使得可能产生的有毒有害气体成分等在二燃室得到充分的分解和消除。

②半干急冷塔（二噁英治理措施）

急冷塔由急冷塔筒体、双流体喷雾系统和供水系统组成，采用立式布置，内衬防腐隔热层。采用喷水降温，喷水采用压缩空气雾化。

急冷吸收塔的主要作用是将烟气迅速降温的同时利用碱液吸收尾气中的酸性成份。经水冷旋风除尘器处理后的烟气温度的在550℃以下，为避免二噁英类物质在250-500℃温度区间的再次生成，系统必须尽量缩短烟气在该温度段的停留时间，所以系统设置了急冷喷雾塔用于烟气的迅速降温，水雾与烟气在一起混合下落过程中，完成汽化，底部不产生污水。急冷塔采用喷碱液直接冷却的方式，流经塔内的烟气直接与雾化后喷入的液体接触，传质速度和传热速度较快，喷入的液体迅速汽化带走大量的热量，烟气温度得以迅速降低到200℃左右，从而避免了二噁英类物质的再次生成。同时中和了烟气中的酸性成分，急冷喷雾塔可控制烟气进入除尘器的温度，通过控制急冷塔的喷液量来保证布袋进口烟气温度在200℃左右，防止进烟气过高或者过低影响后续设备的运行。

急冷塔采用的双流体喷嘴是靠压缩空气完成碱液雾化的，其结构为双层夹套

管，碱液走内管，压缩空气走外管，碱液与压缩空气在喷嘴头处强烈混合后从喷嘴喷出，从而使碱液雾化为细小的颗粒，与烟气进行接触吸收。为了保证喷入塔内的碱液完全蒸发、防止碱液粘壁及防止腐蚀，内部采用双层结构，与烟气接触面为防腐耐高温耐火材料，为保证防腐耐高温胶泥的强度及附着力，同时减轻设备重量，耐火材料厚度设计为 200mm，延长设备的使用寿命。

碱溶液的制备及供给装置包括碱液储槽、碱液搅拌机及输送设备。在碱液池内，30%液碱与水搅拌配制成 5%浓度的碱液。碱液经急冷泵送到急冷塔顶部的喷头，压缩空气由空压机提供，压力雾化使碱液充分雾化，完成对烟气中气态污染物的净化过程。

④干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉用于治理二噁英）

利用活性炭表面吸附特性和消石灰中和反应能力，在急冷喷淋装置和布袋除尘器之间串联了干式反应装置，活性炭和消石灰粉末通过定量给料装置气送进入烟气管道，对烟气中的有害物质（主要为有机废气）进行吸附和反应，当烟气进入布袋除尘器后，未反应完全的活性炭和消石灰粉末被吸附在布袋表面，继续吸附有害物质和与烟气中残留的酸性气体进行反应。

干式反应装置主要设备包括石灰仓、活性炭仓和文丘里反应器。烟气从管道进入文丘里反应器，石灰粉和活性炭粉由空气喷入反应器，气固两相相遇，经过喉部时，由于截面积缩小，烟气速度增加，产生高度紊流及气固混合，使得烟气中的酸性气体与石灰粉和活性炭充分接触，进行反应，从而达到去除酸性气体的目的。半干式反应装置后配置干式反应装置，可有效提高整个系统对酸性气体的去除效率。

⑤布袋除尘器

布袋除尘器是一种高效的除尘装置。去除粉尘粒径在 0.05 μm 以上，除尘效率可到达 99%以上。本系统配套布袋除尘装置，采用耐高温、耐酸碱性、耐水解性、抗氧化性都极好的特殊的过滤材料，对于高酸性烟气造成的烟气露点上升

而导致烟气容易结露有良好的抵御效果，由于表面光滑、疏水、高粘性粉尘无法粘附于过滤材料表面，在保证除尘效果的前提下使清灰压力大大降低，同时使过滤材料的使用寿命大大延长。同时采用先进的滤袋张紧装置，确保滤袋始终处于张紧状态，实现滤袋清灰时的脉动共振，取得理想的清灰效果；弹性内卡式滤袋安装方式，确保滤袋的安装、拆卸非常方便，特别是避免了袋内结灰和滤料的磨损，确保滤袋使用寿命。特殊过滤结构降低了设备总阻力，使脉冲清灰频率大大降低，可使布袋表面成为石灰粉的良好载体，提高除酸效率。

使用半干式吸收装置（急冷脱酸塔）配置布袋除尘器，可有限提高对酸性气体、重金属及二噁英类物质的去除率。夹带着碱性粉末和粉尘的烟气接着进入脉冲袋式除尘器，烟气由外经过滤袋时，烟气中的碱性粉末和粉尘被节流在滤袋外表面从而得到净化，同时碱性粉末在布袋除尘器滤布表面和烟气进行二次反应，提高了整个系统对酸性气体的去除效率。使用特殊助剂，对滤布表面进行被覆，以延长酸性气体与实惠的接触时间，增加石灰和酸性气体的接触频率，增加石灰分散的均匀性，降低气流压力损失，避免滤袋受到湿式废气的影响而阻塞。

因此，为了抑制回转窑、特殊贵金属焚烧炉和电弧炉的高温烟气中可能产生和排放的二噁英，采用控制焚烧条件来减少炉内形成和后处理控制二噁英类的排放相结合方法。

a、控制二噁英产生

项目回转窑二燃室、特殊贵金属焚烧炉和电弧炉温度高达 1100℃~1400℃，并控制出炉废气（干烟气）氧气浓度为 6~10%，可减少熔炼过程二噁英的产生。而后烟气进入急冷塔进行急冷降温，控制废气温度在 1 秒内降至 200℃以下，可有效防止二噁英的再生成。

②二噁英后处理

将经急冷后的烟气再喷入消石灰粉末、活性炭粉末，利用消石灰粉、活性炭粉末吸附除去烟气中可能含的极少量再合成的二噁英以及烟气本身所含的重金

属等有毒有害物质，再经布袋除尘进行处理，而后再进入废气集中处理装置区。

根据Hajime Tejima (Chemosphere, 1996) 等人的研究，活性炭喷入与布袋除尘器联用方式对PCDD/Fs 的脱除效率，实际应用中，在烟气骤冷装置后面和布袋除尘器前面喷入活性炭和石灰石等吸附剂，发现较高进口温度时喷入活性炭时的吸附效率为90%左右，进口温度为100℃和160℃时的二噁英脱除效率均可达到98%以上；国内潘雪君（宁波大学，2012 年）等人对活性炭粉末脱出二噁英的各类影响因素进行了研究，发现初始二噁英浓度越高、活性炭粉末喷入量越少、烟气温度越高，则活性炭对二噁英吸附效率越低，且木质活性炭粉末吸附效率要明显高于煤质活性炭粉末。本项目急冷塔出口烟气温度为200℃，通过在布袋除尘器前端喷射活性炭粉末来吸附去除烟气中的二噁英，类比相关研究实验结果，二噁英去除率达到99%以上是可达的。出于安全起见，本评价二噁英总去除效率按照90%考虑。

工程回转窑设备示意图详见图 8-3。

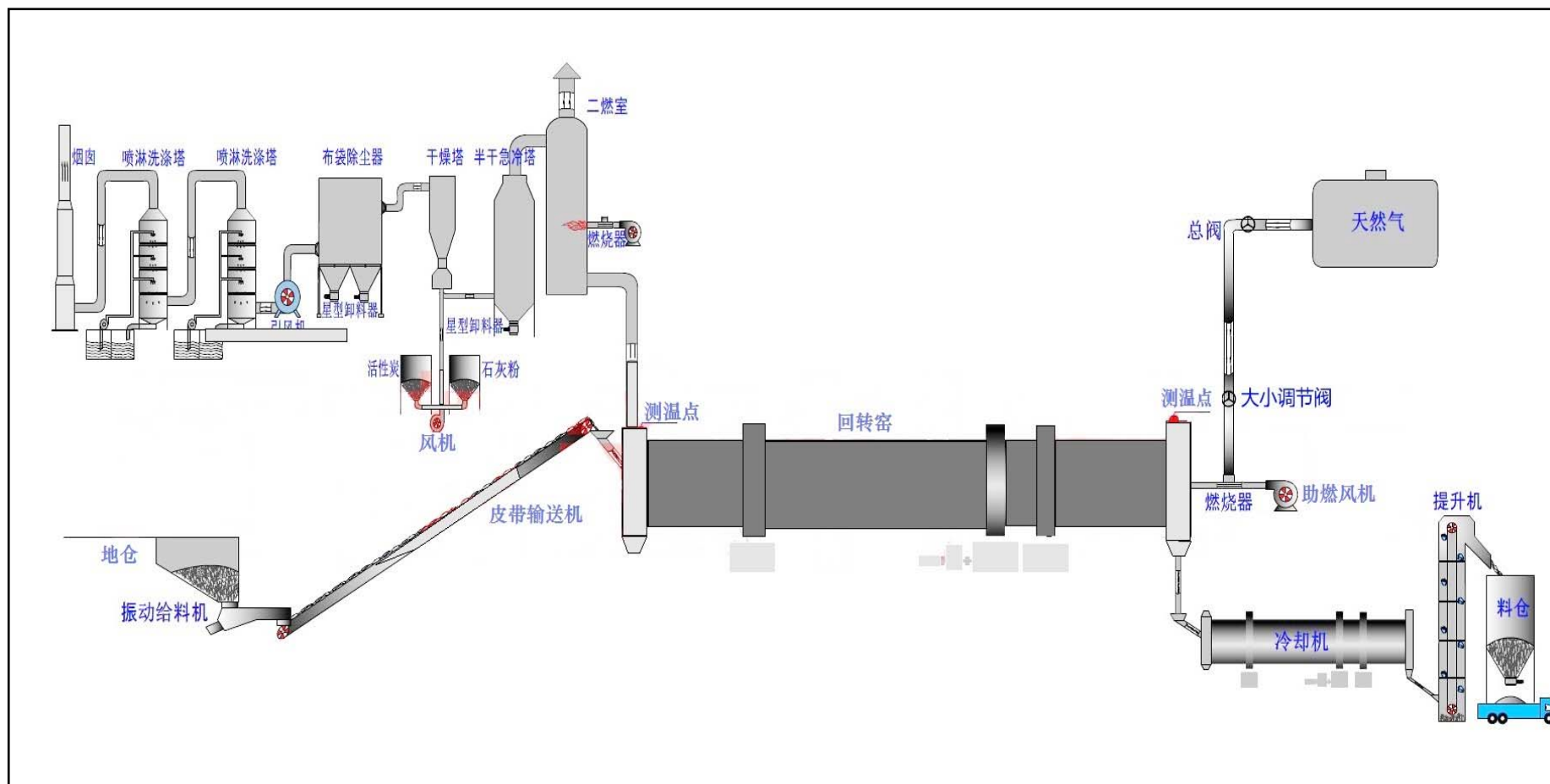


图8-3 项目拟采用的回转窑设备示意图

回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉和电弧炉尾气经上述配套的治理措施进行预处理后送至火法车间集中处理装置“SCR脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理后排放。

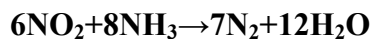
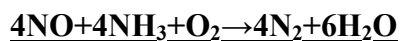
(4) 火法车间废气集中处理措施可行性分析

工程火法车间回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉和电弧炉产生的高温烟气经配套的专业治理措施处理后送至火法车间废气集中处理措施进行进一步处理，火法车间废气集中处理工艺采用“SCR脱硝+布袋除尘器+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”。

①氮氧化物SCR脱硝治理措施

烟气脱硝是目前普遍采用的减少NO_x排放的方法，应用较为成熟的有选择性催化还原法（SCR）、选择性非催化还原法（SNCR）技术。工程选用SCR脱硝（选择性催化还原法）。SCR是指在催化剂的作用下，烟气中的氮氧化物有选择性地与还原剂（如氨水、尿素或其他含有氨基的物质）反应，并生成无毒无污染的N₂和H₂O。选择性是指在烟气脱硝过程中烟气脱硝催化剂有选择性地NO_x还原为氮气，而烟气中的SO₂极少地被氧化成SO₃。

其基本反应方程式：



在不添加催化剂的条件下，氨与NO_x的化学反应温度为900℃以上，如果加入氨，部分氨会在高温下分解。如果加入催化剂，反应温度可以降低到320-400℃，催化剂一般选用了TiO₂为基体的V₂O₅和W₂O₃混合物。根据相关数据统计，SCR脱硝效率为70%~90%。

②高温布袋除尘器

高温布袋除尘器广泛用于高炉煤气、电炉烟气、燃煤锅炉烟气等，可充分利用烟气的热能，高温直接除尘，节能降耗，高温布袋除尘器机组采用高压（0.5~0.4MPa）大流量脉冲阀逐条滤袋喷吹清灰的技术，能够从超细粉的气体中，把99.9%以上的颗粒物收集下来并进行处理。含尘气体进入设备已扩大的灰斗进

行预收尘，通过导流板均布于各条滤袋之间，颗粒物阻留于除尘滤袋外表面，为使设备阻力不超过1200Pa，高压气体经电磁阀产生脉喷，使气包内压缩空气（0.5~0.7MPa），由喷吹管孔眼喷出（称一次风）通过文氏管诱导数倍于一次风的周围空气（称二次风）进入滤袋在瞬间急剧膨胀，并伴随着气流的反方向作用抖落粉尘，达到清灰的目的。同时，布袋除尘器具有运行稳定可靠，操作、维护简单等特点。高温布袋除尘器一般对烟尘的去除效率可达到99%以上。

③碱液喷淋装置

经高温布袋除尘器处理后的的尾气进入一级碱液喷淋装置去除酸性废气。湿法洗涤塔是一个圆筒形结构，底部为碱液收集水箱，水箱上部位烟气进口，烟气上部设有 3 层填料层，每层填料层均设置有喷淋装置。喷淋装置由喷淋管道及喷嘴，上部设有除雾填料层，用于去除烟气中的水雾，顶部为烟气出口。设备运行时，烟气从设备的下部进入，向上流经填料层，采用氢氧化钠碱溶液从上部向下部喷淋，烟气通过填料层时，与填充（水、碱液）溶液直接接触混合，酸性废气可与碱液发生中和反应，从而被去除。湿法洗涤利用硫酸雾、SO₂、HCl 均溶于水的性质，且可与碱液迅速发生反应，能够有效的去除尾气中的硫酸雾、SO₂和 HCl 等污染因子。

④有机废气

目前国内针对有机废气常用的处理方法主要有两类：一类是破坏性方法，如燃烧法等主要用于处理无回收价值或有一定的毒性的气体；另一类是非破坏性的，即吸收法、吸附法、冷凝法以及新发展的生物膜法、脉冲电晕法等。各处理措施原理及适用范围见表 8-4 所示。

表 8-4 有机废气治理方法一览表

处理工艺	工艺原料	使用范围
冷凝法	把有机废气直接导入冷凝器经吸附、吸收、解板、分离，可回收有价值的有机物	适用于有机废气浓度高、温度低、风量小的工况，需要附属冷冻设备，主要应用于制药、化工行业
活性炭吸附	活性炭是一种很细小的炭粒，有很大的表面积，而且炭粒中还有更细小的孔毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力，由于炭粒的表面积很大，所以能与气体充分接触，当这些气体	适用于低浓度废气的净化

	碰到毛细管就被吸附，起净化作用，去除率可达95%以上。	
直接燃烧法	利用燃气或燃油等辅助燃料燃烧，将混合气体加热，使有害物质在高温作用下分解为无害物质，温度范围为 600~1100℃。	本法工艺简单、投资小，适用于中浓度、小风量的废气，但对安全技术、操作要求较高
RTO	在高温下将可燃气体氧化成对应的氧化物和水，从而净化废气，并回收废气分解时所释放出来的热量	适用于各种浓度废气净化，废气分解效率达到 98%以上，热回收效率达到 95%以上
催化燃烧法	在氧化催化剂作用下，将碳氢化合物氧化为二氧化碳和水，温度范围为 200~400℃	本法起燃温度低、节能、净化率高、操作方便、占地面积少、投资较大适用于高温或高浓度的有机废气

本工程精炼车间的连续萃取槽产生的有机废气，工程设计将其引至火法车间的干馏焚烧炉内对其进行直接燃烧，特殊贵金属干馏焚烧炉燃烧温度在 400~1000℃左右，能够将有机废气焚烧分为无害物质，而后采用活性炭吸附进行吸附处理。

活性炭吸附装置时通过利用高性能活性炭吸附剂固体本身的表面作用力，将有机废气分子吸引附着在吸附剂表面，对有机废气具有良好的吸附去除效果，是一种常用的吸附方法，吸附法主要利用高孔隙率、高比表面积 of 吸附剂，由物理性吸附(可逆反应)或化学性键结(不可逆反应)作用，将有机气体分子自废气中分离，以达成净化废气的目的。由于一般多采用物理性吸附，随操作时间之增加，吸附剂将逐渐趋于饱和现象，此时则须进行脱附再生或吸附剂更换工作。因活性炭表面有大量微孔，其中绝大部分孔径小于 500Å (1Å=10⁻¹⁰m)，单位材料微孔的总内表面积称“比表面积”，比表面积可高达 700-2300m²/g，常被用来作为吸附有机废气的吸附剂。空气中的有害气体称“吸附质”，活性炭为“吸附剂”，由于分子间的引力，吸附质粘到微孔内表面，从而使空气得到净化。活性炭材料分颗粒炭、纤维炭，传统的颗粒活性炭有煤质炭、木质炭、椰壳炭、骨炭。纤维活性炭由含碳有机纤维制成，它比颗粒活性炭孔径小(<50Å)、吸附容量大、吸附快、再生快。在有机废气处理过程中，活性炭常被用来吸附烷烃、烯烃、芳香烃、酮、醛、氯代烃、酯类以及挥发性有机化合物 (VOCs)。类比同行业相关资料，活性炭吸附对低浓度有机废气处理效率在 90%以上。

本项目收集了同类企业的高温烟气治理措施，并且整理了同类型的企业与本

项目的原料、工艺、治理措施等方面的情况对比，详见表 3-28，从对比结果看，经类比徐州浩通新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目、上海派特贵金属环保科技有限公司年处理 1000 吨废石化贵金属催化剂和 2000 吨废汽车尾气催化剂项目及江苏飞马催化剂有限公司年回收利用 2000 吨废镍催化剂、700 吨废钨催化剂、100 吨废钨催化剂、50 吨废钨催化剂、50 吨废钨催化剂项目，其中，徐州浩通新材料科技股份有限公司针对回转窑和电弧炉尾气，采用“急冷换热器+袋式收尘器+碱液洗涤塔+活性炭吸附”等工艺进行处理，烟尘、SO₂、NO_x 及二噁英的去除效率均不低于 90%；上海派特贵金属环保科技有限公司针对回转窑尾气采用“二燃室焚烧+急冷+消石灰浆液+活性炭+消石灰粉”等工艺进行处理，经处理后烟尘处理效率不低于 95%、SO₂ 处理效率不低于 90%、HCl 处理效率不低于 90%、VOCs 处理效率不低于 99.9%、二噁英处理效率不低于 99%；江苏飞马催化剂有限公司针对回转窑和焚烧炉尾气，采用“SNCR 脱硝+水冷旋风除尘+半干极冷+干式脱酸+布袋除尘”进行处理，经处理后烟尘处理效率不低于 95%，SO₂ 处理效率不低于 80%，NO_x 处理效率不低于 50%，二噁英处理效率不低于 90%。

本项目火法车间产生的尾气，通过回转窑、焚烧炉及电弧炉等设备配置的“二燃室+半干急冷塔+干燥塔+干式喷射装置（活性炭、石灰喷粉）+布袋除尘器”等配套治理措施进行预处理后，再送至火法车间集中处理装置“SCR 脱硝+布袋除尘器+一级碱液喷淋装置+活性炭吸附装置”设施对废气一并进行处理，经治理后，烟尘治理效率不低于 99.9%，SO₂ 治理效率不低于 60%，NO_x 治理效率不低于 85%，HCl 治理效率不低于 97%，硫酸雾、非甲烷总烃和二噁英治理效率均不低于 90%。经治理后，烟尘排放浓度为 2.9mg/m³，SO₂ 排放浓度为 11.72mg/m³，NO_x 排放浓度为 47.64mg/m³，硫酸雾排放浓度 2.9mg/m³，HCl 排放浓度 4.7mg/m³，非甲烷总烃排放浓度 28.08mg/m³，二噁英排放浓度 0.12ngTEQ/m³，经治理后烟尘、SO₂、NO_x 浓度能满足《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2019〕25 号）附件 3《河南省 2019 年工业炉窑污染治理方案》

的标准要求，硫酸雾和 HCl 的排放浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）的标准要求；非甲烷总烃排放浓度能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 中建议排放浓度不大于 80mg/m³ 的要求，二噁英的排放浓度能够满足危险废物焚烧污染控制标准（GB 18484-2001）不大于 0.5 ngTEQ/m³ 的标准要求。评价认为该治理措施可行。

8.1.1.3 湿法车间尾气

(1) 湿法车间尾气污染源及污染特性

工程湿法车间产生的废气主要为溶解反应釜内和置换反应釜内的尾气以及暗流式板框压滤机产生的废气。其中，溶解反应釜尾气主要污染因子为硫酸雾、HCl、Cl₂、硝酸雾等酸性废气，根据工艺分析，氯气产生浓度在 333mg/m³~1487mg/m³ 之间，硫酸雾产生浓度在 117mg/m³~1787mg/m³ 之间，HCl 产生浓度较低，在 85mg/m³~809 mg/m³ 之间。在此外，在废三元汽车催化剂回收生产线中王水溶解过程中产生硝酸雾和 NO，硝酸雾浓度约为 460 mg/m³，而 NO 产生浓度较高，约为 2622.4mg/m³；工程而置换反应釜内主要污染因子为 NH₃ 和 H₂，NH₃ 产生浓度在 371mg/m³~935mg/m³ 之间；暗流式板框压滤机主要产生 HCl 和硫酸雾等酸性废气，HCl 浓度约为 105mg/m³，硫酸雾浓度约为 63mg/m³，根据工程分析，湿法车间产生的废气多为酸性废气，且均易溶于水。

(2) 工程设计治理方案

根据湿法车间污染源产生污染因子的特性，采取特殊因子专用治理后再集中综合处理的治理措施，治理后的废气经一根 30m 高排气筒排放。工程废气治理措施详见表 8-5。

表 8-5 湿法车间废气治理措施

污染源	生产线		污染因子	专用治理措施	综合治理措施	排放方式
溶解反应釜	氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线	硫酸与氧化铝小球混合溶解（G1-1）	硫酸雾	-	“ <u>两级碱液吸收+一级水洗吸收装置</u> ”	一根 30m 高排气筒排放
		盐酸溶解含铈滤渣（1-6）	HCl、Cl ₂			
		铂钯反应釜内溶解（1-8）	HCl、Cl ₂			

	废三元汽车催化剂回收生产线	搪瓷反应釜混合溶解废气（G3-3）	硫酸雾、HCl、Cl ₂	臭氧+双氧水氧化系统	<u>（湿法车间专用）进行预处理后，再进入废气集中处置车间两级水洗+一级碱液喷淋装置进行治疗</u>
		王水溶解废气（G3-4）	硝酸雾、HCl、Cl ₂ 、NO		
	废钨钨钛SCR催化剂回收生产线	钨溶解废气（G4-5）	HCl	-	
		硫酸溶解含钛滤渣（G4-6）	硫酸雾		
置换反应釜	氧化铝载铂族金属	甲酸还原钯（1-10）	NH ₃ 、H ₂	燃烧器燃烧	
	废三元汽车催化剂	甲酸还原钯（3-6）	NH ₃ 、H ₂		
<u>暗流式板框压滤机</u>	<u>压滤过滤中间储液罐</u>		硫酸雾、HCl	-	

工程湿法车间工艺废气处理措施流程详见图 8-4。

图 8-4 湿法车间工艺废气处理措施流程图

(3) 治理措施可行性分析

①NO 治理措施可行性分析

根据调查, 目前已有 NO 控制技术的情况见表 8-6。

表 8-6 目前已有 NO 控制技术情况一览表

技术名称	SCR	SNCR	臭氧氧化法	LNC
还原剂或氧化剂	NH ₃ 为主	氨水或尿素溶液	O ₃	无
反应温度	300-400℃	850-1100℃	100-200℃	燃烧温度
反应器	需要建设	不需要	不需要	不需要
催化剂	需要, 且定期更换, 价格贵	不需要	不需要	不需要
脱硝效率	70-90%	30-40%	80-96%	15-60%
还原剂喷射位置	多选择于省煤器与空气预热器之间	炉膛或炉膛出口	不需要	燃烧区
SO ₂ /SO ₃ 转化	有	无	无	无
NH ₃ 逃逸	3-5ppm	10-15ppm	无	无

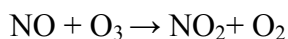
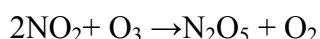
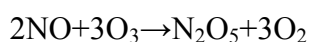
对空气预热器影响	NH ₃ 与SO ₃ 易形成NH ₄ HSO ₄ ,造成堵塞或腐蚀	几乎无影响	无影响	无影响
系统压损	1000Pa	无	无	无
燃料影响	高灰分会磨损催化剂,碱金属氧化物会钝化催化剂	无	无	无
锅炉影响	受省煤器出口烟气温度影响	受炉膛内烟流及温度分布情况影响	无	无
占地面积	大	小	小	无
投资	高	低	中等	低
运行费用	高	低	中等	无

项目反应釜尾气温度约 110~150℃, 属于低温废气。根据表 8-5 中各 NO 控制技术反应温度及废气达标排放要求, 选用臭氧氧化系统最能符合项目废气特点及达标排放要求, 为增加处理效率, 工艺选择臭氧+双氧水氧化系统。

臭氧氧化系统工艺原理及流程如下:

a、工艺原理

臭氧氧化脱硝可应用于处理来自酸洗和化工过程的酸性气流、催化裂化尾气等。臭氧氧化系统包括臭氧氧化系统(由臭氧发生器、控制系统、臭氧注入系统等组成)、吸收系统、烟道系统等。采用臭氧作为氧化剂, 在氧化反应釜后烟道设置内置式反应器布气装置, 将烟气中的氮氧化物氧化成易被溶液吸收的高价态氮氧化物。臭氧氧化系统 O₃ 与 NO_x 之间的关键反应如下:



b、工艺流程

氧气经减压装置后, 进入臭氧发生器, 经露点检测、精密过滤器过滤、减压稳压后进入臭氧发生室。在臭氧发生室内, 部分氧气通过中频高压放电变成臭氧, 经温度、压力、流量监测调节后由臭氧出气口产出。将臭氧进行稀释, 并进入混合器进行混合, 得到稀释均匀的臭氧, 然后进入臭氧投加分配器; 将含有氮氧化物的烟气引入烟道通入臭氧投加分配器; 稀释均匀的臭氧与含有氮氧化物的烟气在臭氧投加分配器中混合并产生氧化反应, 将废气中的 NO、NO₂ 转化为高价

氮氧化物，然后进入后续吸收塔。根据调查，盐城市凯威化工有限公司年产 500 吨 3, 7-二氯喹啉-8-羧酸项目氧化工序废气也采用臭氧氧化+碱液喷淋，同时该项目已于 2012 年 8 月得到盐城市环保局验收。因此，评价认为 NO 采用臭氧+双氧水氧化系统再经水洗+碱液喷淋的治理措施可行。

②氢气燃烧器燃烧可行性分析

工程湿法车间置换反应釜发生置换反应时会有氢气产生，直接排放可能会产生爆炸。工程设计采用管件将氢气引流侧吹向氢气燃烧器内，氢气燃烧器是由阀门、高速喷管、冷却筒、高速喷嘴、助燃风分配器等组成。氢气通过阀门进入到高速喷管，在高速喷管中达到很高的流速后进入高速喷嘴中，氢气通过高速喷嘴与助燃风分配器中的助燃空气达到很好的混合后进行完全燃烧。高速喷管设计在冷却筒中，降低了高速喷管的温度，保证氢气的高流速和低温度，防止氢气的爆燃和回火，解决了氢气燃烧器燃烧不稳定、容易回火和发生爆燃危险问题。

③HCl、硫酸雾、硝酸雾、氯气等酸性废气处理措施可行性分析

湿法车间尾气主要为硫酸雾、HCl、Cl₂、NH₃、硝酸雾等，废气中仅 NH₃ 属于碱性废气，其余均为酸性废气。工程利用硫酸雾、HCl、Cl₂、NH₃、硝酸雾均易溶于水的性质，采用湿法车间专用的“级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行处理后送至废气集中处置装置采用“两级水洗+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理。其中碱喷淋主要处理酸性废气，水喷淋主要处理 NH₃，根据《电镀工业污染防治最佳可行技术指南 试行》的介绍说明，“喷淋塔中和法处理技术适用各种酸性气体净化，其中 10%碳酸钠和氢氧化钠溶液中和硫酸废气，去除率 90%；低浓度氢氧化钠或氨水中和盐酸废气，去除率 95%”，工程单级碱液喷淋吸收塔处理酸性废气效率、一级水喷淋吸收塔处理酸性废气参考该文件中较低效率计算。

碱液喷淋塔处理原理如下：废气经由填充式洗涤塔和洗涤液进行吸收中和（利用填充物增加接触表面积），以去除废气中有害微粒物质。项目拟采用 10% 氢氧化钠作为废气吸收液，废气与氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应。废气经由填充式洗涤塔，采用气液逆向吸收方式处理以雾洒而下产生小水滴，废气则由塔底逆向流达到气液接触的目的，此处理方式可冷却废气温度、

气体调理及颗粒去除，为确保塔内气体的均匀分布及气液完全接触，采用具有稀疏表面的良好填充滤材，较大之自由表面积使气体、液体之间停留时间增长，同时填充滤材选用应有适当空隙，以减少气体向上升的阻力，减少洗涤塔压力降，再经过除雾处理后排入大气中。

填料层作用：喷淋塔内填料层作为气液两相间接接触构件的传质设备。填料塔底部装有填料支承板，填料以乱堆方式放置在支承板上。填料的上方安装填料压板，以防被上升气流吹动。喷淋塔喷淋液从塔顶经液体分布器喷淋到填料上，并沿填料表面流下。气体从塔底送入，经气体分布装置分布后，与液体呈逆流连续通过填料层的空隙，在填料表面上，气液两相密切接触进行传质。当液体沿填料层向下流动时，有时会出现壁流现象，壁流效应造成气液两相在填料层中分布不均，从而使传质效率下降。因此，喷淋塔内的填料层分为两段，中间设置再分布装置，经重新分布后喷淋到下层填料上。

自动加药机：碱液喷淋系统配套自动加药系统，在线控制药桶药剂的余量，当出现低液位时给出报警信号。药桶药剂处于低液位时，设备现场发出声光报警作为提示。现场设备有自动控制，pH 值计在线监测，自动选择性投药或停止、低液位报警装置由现场控制箱完成。

总体而言，洗涤塔体为一体结构，法兰连接等连接方式无渗液、漏液、漏风现象，塔体具有很好的机械强度，运行平稳。碱液喷淋塔的设备特点：采用填料塔对废气进行净化，适用于连续和间歇排放废气治理；结构简单、能耗低、净化效率高和适用范围广，能同时有效去除净化水溶性和酸性（碱性）等都在污染物。

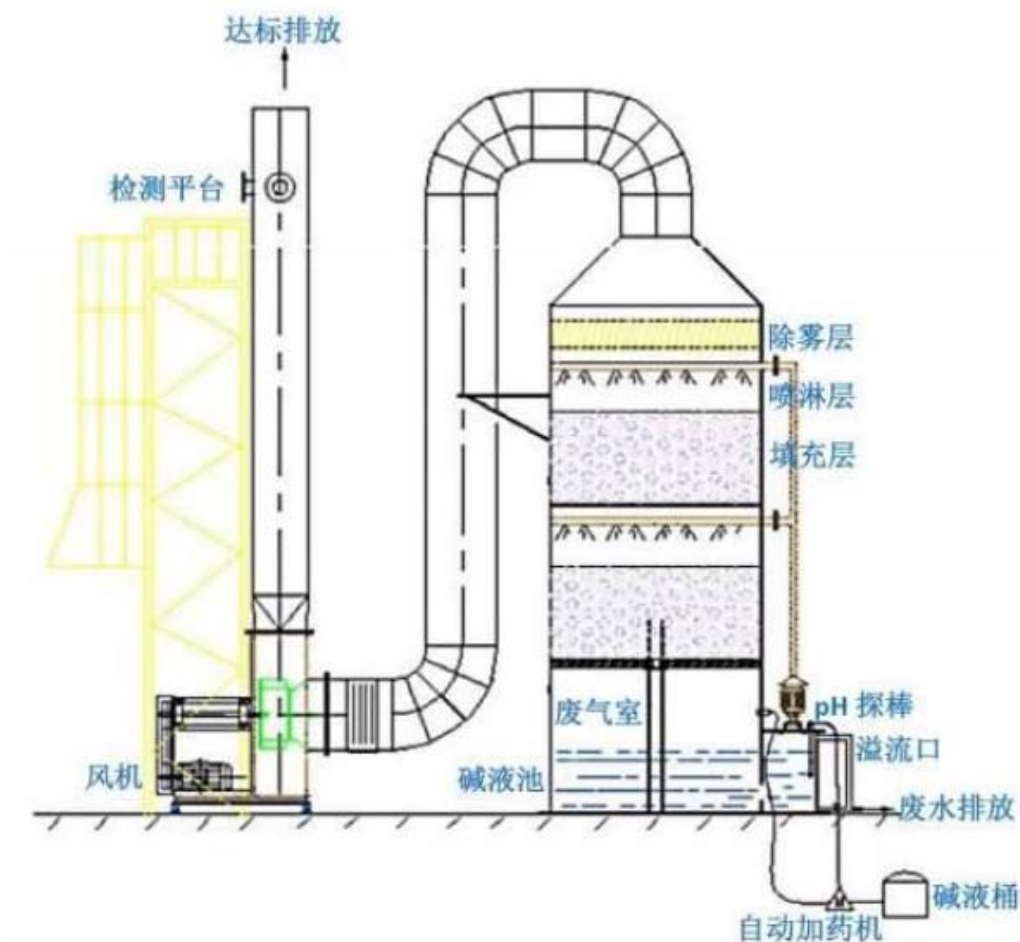


图 8-5 碱液喷淋塔平面结构图

同类工程竣工验收数据，根据《大城县荷丰有色金属有限公司年处理 6000 吨废催化剂扩建项目环境保护验收监测报告》，其工艺废气采用一级碱液喷淋净化塔处理后， HCl 排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$ 、 Cl_2 排放 $\leq 20\text{mg/m}^3$ ，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。同时类比徐州浩通新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目和云龙县铂萃贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目，其中徐州浩通新材料科技股份有限公司针对酸性废气多采用的是“二级（水+碱液）洗涤塔”， HCl 、 Cl_2 和 NH_3 的处理效率均不低于 90%；而云龙县铂萃贵金属科技有限公司针对酸性废气采用“冷凝器+碱液喷淋洗涤”， HCl 、 Cl_2 和 H_2SO_4 的处理效率均不低于 95%。

本项目湿法车间产生的废气采用“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”再通过“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”后，经多级处理措施治理后，硫酸雾治理效率不低于 98%，HCl 和 Cl₂ 治理效率均不低于 99%，NO_x 治理效率不低于 80%，NH₃ 治理效率不低于 95%，硝酸雾治理效率不低于 90%。经治理后，硫酸雾排放浓度 6.55mg/m³，HCl 排放浓度 3.6mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.48mg/m³，NO_x 排放浓度为 95.36mg/m³，NH₃ 排放浓度 8.91mg/m³，硝酸雾排放浓度 8.36mg/m³，排放浓度均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）的标准要求。评价认为该治理措施可行。

8.1.1.4 精炼车间

（1）精炼车间尾气污染源及污染特性

工程精炼车间产生的废气主要为吸收瓶吸收尾气、旋转蒸发仪蒸发尾气、管式炉设备煅烧尾气、以及连续萃取槽萃取废气。其中，吸收瓶吸收尾气和旋转蒸发仪蒸发尾气主要污染因子均为 HCl、Cl₂ 等酸性废气，管式炉煅烧尾气 HCl、Cl₂、NH₃ 和 H₂ 等。

根据工艺分析，精炼车间尾气中 Cl₂ 产生浓度较高，在 7.78~3639mg/m³ 之间，HCl 产生浓度在 49mg/m³~736mg/m³ 之间，NH₃ 产生浓度在 25mg/m³~61mg/m³ 之间，上述废气除 NH₃ 外都是酸性废气，且均易溶于水。

（2）工程设计治理方案

根据精炼车间污染源产生污染因子的特性，采取特殊因子专用治理后再集中综合处理的治理措施，治理后的废气经一根 30m 高排气筒排放。工程废气治理措施详见表 8-7。

表 8-7 精炼车间废气治理措施

工程精炼车间工艺废气处理措施流程详见图 8-6。

图 8-6 工程精炼车间工艺废气处理措施流程图

（3）治理措施可行性分析

精炼车间尾气主要为 HCl、氯气和 NH₃，均易溶于水。工程设计将精炼车间其他尾气拟采用精炼车间专用废气治理设施“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”（精炼车间车间专用）进行预处理后，再进入废气集中处置车间“两级水洗+一级碱液喷淋装置”进行进一步治理后达标排放。经类比徐州浩通新材料科技股份有限公司含贵金属废催化剂综合利用及清洁生产三期工程技改项目和云龙县铂萃贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目，其中徐州浩通新材料科技股份有限公司针对酸性废气多采用的是“二级（水+碱液）洗涤塔”，HCl、Cl₂和 NH₃ 的处理效率均不低于 90%；而云龙县铂萃贵金属科技有限公司针对酸性废气采用“冷凝器+碱液喷淋洗涤”，HCl、Cl₂和 H₂SO₄ 的处理效率均不低于 95%。本工程采用“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”再经“两级水洗+一级碱液喷淋装置”等多级处理措施，HCl 治理效率不低于 99%，Cl₂ 治理效率不低于 99%，NH₃ 治理效率不低于 90%。经治理后，HCl 排放浓度 9.56mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.25mg/m³，NH₃ 排放浓度 5.75mg/m³，均能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 特别排放限值的标准要求。

8.1.1.5 排气筒设置合理性分析

根据车间布置和各排放源排放废气的性质，排放相似污染物的排气筒，尽量合并在一起。

本项目将各排放同类废气的排气筒尽可能地合并在一起，大大减少了排气筒的数量。经合并后本项目共设 4 根排气筒，其中，预处理车间排气筒高度为 20m；火法车间废气由于可能存在二噁英，排气筒高度设置为 35m；湿法车间和精炼车间由于存在氯气，排气高度设置不低于要求 30m，满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)“排放氯气的排气筒不得低于 25m”的规定，符合排气筒高度的相关要求。

8.1.1.6 无组织排放废气

工程在生产过程中涉及到盐酸、硫酸、氯气、氨气等化学品原料，在储存及使用过程中会产生少量的无组织排放废气。因此本项目无组织废气主要为生产装置区逸散挥发的废气和储罐区大小呼吸产生的无组织废气，主要为 HCl 气体、硫酸雾、氯气、氨气等；同时预处理车间内采用集气罩对颗粒物废气进行收集时，会产生未被集气系统收集的颗粒物废气。

(1) 生产装置区减少无组织排放控制措施

生产车间无组织废气主要产生点有反应釜、离心机、真空泵等设备及各装置的阀门、管线、泵等。本项目物料装卸、输送、储存过程中要求均采用密闭容器、密闭管道，各生产设备与各废气收集管道点对点对接，通过管道输送至废气处理装置进行处理，最大限度减少车间无组织废气排放。生产过程中由于设备密封不严、管线泄漏等原因，离心过程置换废气、取料时产生少量无组织废气，工程通过设备选型、加强尾气的收集、加强设备检修维护，减少在运行过程中因跑、冒、滴、漏等逸散到大气中的废气，湿法车间、精炼车间应安装微负压收集系统，将车间无组织废气再次收集，尽量减少车间无组织排放的废气排放量。

①车间阀门、管路严格按照国家标准设计制造或选型，并经检验合格后方可使用；加强生产时的设备管理，减少物料流出量；

②严格控制工艺参数，特别是生产时的温度和压力，严防跑冒滴漏现象的发生；

③对于物料输送管道，也应定期做好检修，减少跑冒滴漏等现象的发生。一般情况下管道也为密封管道，无破损时不会发生跑冒滴漏等现象，但在弯头、管道衔接、连接泵等地方易发生泄漏现象，因此应注意保护和维修。

④在工程设计阶段合理设计风量，保持设备内负压状态，在运行过程中加强设备密闭效果检查和日常监督管理工作，尽可能减少无组织排放。

⑤项目粉料原料、粉料产品等均采用汽车运输，为减轻原料运输过程产生的无组织排放颗粒物对沿路大气环境造成影响。评价要求：一、合理设计运输路线，尽量避免人口密集区域、生态敏感区域以及其他需要特别保护的、对颗粒物影响敏感的区域；二、应配备专业运输车辆，对司机进行上岗前的环保培训，建立、健全日常环保监督制度；三、车辆不宜装载过满，同时要采取相应的遮盖、封闭措施（如用苫布），防止沿途散落，减少扬尘的产生。

⑥粉料原料转运过程采用密闭管道等全封闭转运方式，有效减轻转运过程产生的无组织扬尘；定期对转运过程的密闭设施进行维护，保证转运设施的密闭效果，减少污染物的跑冒滴漏。

⑦输送粉状物料、气体、液体的管道、阀门需定期检修，管道和阀门不得存在锈蚀、裂纹、焊缝跑冒等现象，接口垫片不得破损、老化，故障应急泄压口正常生产状态下必须处于关闭状态，只能在出现重大安全隐患条件下开启。

此外，生产过程中设备、管道的跑、冒、滴、漏也会造成酸碱物料无组织挥发，本次评价针对其提出以下对策措施：

①泵

泵的泄漏部位主要在轴封处，目前常用的密封方法是采用填料和机械密封。生产过程中，为防止或减少泵的无组织排放，应选用适当的密封材料和密封结构。对于要求泄露量较严的泵，应采用双机械密封，密封材料应采用非石棉填料，如碳素纤维填料、石墨填料、玻璃纤维填料等。

②阀门

阀门无组织排放量在无控泄漏释放量中占 70%，应重点注意阀门的耐火安全结构。在关键部位要安装气密密封的阀门，如波纹管密封阀、隔膜式密封阀等。

③搅拌器

对于搅拌器密封泄露应采用油密封的方法，还应加强管理，规范操作。

同时应对各个车间无组织排放点设置抽风收集，并送入各废气处理设施集中处理。除此之外应加强管理，如设备定期检修、维护，建立巡视制度等。加强操作人员的岗位操作技能培训，提高操作人员的操作技能，避免因人为操作失误引起的废气泄漏、逃逸事故。

(2) 储罐区无组织排放的控制措施

工程设置储罐区，无组织废气主要产生于储罐大小呼吸过程。此外，各生成车间由于涉及各种物料的中间储罐以及物料在管道中输送，由于阀门管件的泄漏，在生产过程中均会产生无组织排放。本次评价针对储罐大小呼吸排放控制提出以下对策措施：

①储罐改进密封方式，设置呼吸阀及呼吸挡板

储罐呼吸阀主要满足储罐大小呼吸的通气要求与阻火器配套安装在储存液体的储罐顶上。储罐呼吸阀是保护储罐安全的重要附件，装设在储罐的顶板上，由压力阀和真空阀两部分组成。它的作用在一般情况下，保持储罐的密闭性，在一定程度上减少液体的蒸发损耗。

呼吸挡板制造简单、易安装，即能节能降耗、又有利于安全防火和环境保护。在储罐呼吸阀的下方设置挡气板。当储罐吸气时，进入罐内的新鲜空气分布在气体空间上部，避免了罐内气体空间的强制对流，使上部气体空间的蒸汽浓度比下部小得多，从而降低储罐蒸发损耗。对于收发作业频繁、周转率高的储罐，其效果更显著。据有关文献资料，设置呼吸阀挡板可降低呼吸损耗 20%~300%。

②针对化学原料储罐区，评价要求定期对原料储罐进行安全检查，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象的发生，既可降低原材料的消耗，又可避免环境污染；

③针对物料转运过程中产生的尾气以及酸碱储罐区大小呼吸产生的逸散无组织废气，评价要求中间转运罐及大小呼吸口处设计集气风管，将其逸散的酸碱废气通过集气风管收集后引入湿法车间废气集中处置装置进行一并处理后排放；

④合理安排收发时间，减少原料及产品的储存量及储存周期；工程生产涉及

的物料抽提过程中由于接口处密封不严会产生无组织排放，这部分废气是不可避免的，只能尽量减少，对装卸过程中产生的无组织废气主要通过加强管道和罐体连接处的密封性来进一步降低无组织废气的产生，密封性的降低一方面通过减小接口面积，另一方面加强员工的操作意识和提高员工的操作水平来实现。

⑤在原料及产品的装卸、运输过程中采用密闭管道和封闭接口，降低无组织散发量；酸碱装卸过程中应严格装卸流程，避免酸碱泄漏现象。

储罐罐装时建议采用密封性能好的罐，罐体上方应设置水喷淋装置，同时要的对罐体经常检查、检修，保持气密性良好，防止泄漏。

(3) 未被集气系统收集的颗粒物废气

工程生产过程中未被集气系统收集的废气主要为预处理车间的颗粒物，颗粒物在密闭车间内经自然沉降和适当洒水降尘后，大部分在车间内沉降，极少量进入大气环境中。

针对工程无组织排放的其他无组织废气，评价要求采取以下措施减少无组织排放：一是物料装卸、输送、储存过程中要求均采用密闭容器、密闭管道等；二是针对物料转运过程中产生的尾气以及酸碱储罐区大小呼吸产生的逸散无组织废气，评价要求中间转运罐及大小呼吸口处设计集气风管，将其逸散的废气通过集气风管收集后引入湿法车间废气集中处置装置进行一并处理后排放；三是输送粉状物料、气体、液体的管道、阀门要定期检修，管道和阀门不得存在锈蚀、裂纹、焊缝跑冒等现象，接口垫片不得破损、老化，故障应急泄压口正常生产状态下必须处于关闭状态，只能在出现重大安全隐患条件下开启；四是加强环境管理，对设备、管道等做好维护保养，加强集气罩的集气效率，在不影响生产的前提下，尽量使集气罩贴近设备，及时更换破损部件，并加强绿化，可有效减少无组织排放废气对周围环境的影响；四是设置卫生防护距离。

此外，企业应加强车间地面积尘清理，做到每一班一清扫，设置专人打扫车间地地面沉降尘灰病及时清理收集。同时，评价建议加强厂界绿化，以减少无组织废气对周围环境的影响。参照《关于加强工业企业无组织排放治理的通知》（焦环保[2019]3 号）相关要求，评价要求在生产车间生产区域、主要生产设备及环

保设施等安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

根据预测结果，工程完成后，颗粒物、HCl 气体、硫酸雾、氯气、氨气等污染物在网格点短期浓度最大浓度贡献值均达标。各污染物四厂界浓度预测值均能满足厂界浓度标准要求。

评价要求项目设置卫生环境保护距离，具体卫生环境保护区域为东厂界外 95m 和北厂界外 100m。经现场勘察，在项目设定的卫生防护区域内无环境敏感点。

综上所述，在保证评价要求和工程设计的防治措施正常运行的条件下，本工程建设对周围大气环境影响可接受。

8.1.2 废水污染防治措施分析

8.1.2.1 工程废水产生及治理措施

根据工程废水产生的特性，本项目废水可分为高盐废水、一般废水和清净下水。

(1) 高盐废水

工程生产过程中产的废水主要为高盐废水，主要包括氧化铝载铂族贵金属催化剂生产线中：一次过滤滤液蒸发结晶产生的蒸发母液（W1-1），二次过滤滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液（W1-2），七次过滤滤液中和后产生的中和废水（W1-4）；废铈催化剂回收生产线中离子交换树脂产生的脱附废水（W2-1）；废三元汽车催化剂回收生产线中二次过滤滤液浓缩结晶工序产生的蒸发母液（W3-2）；七次过滤滤液（W3-4）；离子交换吸附净化后产生的脱附废水（W3-5）；八次过滤滤液（W3-6）；废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线中二次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液（W4-1）；四次过滤后的滤液（W4-2）；六次过滤后滤液中和废水（W4-3）；七次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发母液（W4-4）；以及废气治理装置产生的尾气吸收废水（W5-1）。

工程产生的高盐废水特性详见表 8-7。

表 8-7 工程高盐废水产生情况一览表

生产线名称	废水产生情况	废水量 (m ³ /d)	废水特性	主要污染因子
氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线	一次过滤后滤液蒸发结晶产生的蒸发母液 (W1-1)	4.38	废水以硫酸盐为主, 硫酸盐含量约为 7.95%, pH 呈弱酸性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、硫酸盐等
	二次过滤后滤液蒸发浓缩后产生的蒸发残液 (W1-2)	12.1	废水以钠盐、镁盐和硅酸盐为主, 盐分含量约为 65.2%, pH 呈弱碱性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氯离子、硫酸盐等
	七次过滤后滤液中和废水 (W1-4)	6.57	废水以氯化铝和氯化镁等盐类为主, 含量约为 22.6%, 含有少量有机物, pH 呈弱酸性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷等
废铈催化剂回收生产线	离子交换树脂脱附废水 (2-1)	3.68	废水以钠盐为主, 盐分含量约为 4.4%, pH 呈酸性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
废三元汽车催化剂回收生产线	二次过滤后滤液浓缩结晶工序产生蒸发母液 (W3-2)	10.53	废水以铝盐、镁盐为主, 盐分含量约为 39%, pH 呈弱酸性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氯离子、硫酸盐等
	七次过滤滤液 (W3-4)	0.58	废水以钠盐为主, 盐分含量约为 25.3%, pH 呈中性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷等
	离子交换树脂净化后产生的脱附废水 (W3-5)	4.7	废水以酸、铝盐等为主, 含量约为 7.66%, pH 呈强酸性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷等
	八次过滤后滤液 (W3-6)	10.94	废水以钠盐为主, 含量约为 3.8%, 含有少量有机物, pH 呈中性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐、总氮、总磷等
废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线	二次过滤后滤液蒸发浓缩产生的蒸发残液 (W4-1)	29.47	废水以钠盐、钙盐、铝盐等为主, 含量约为 18.6%, pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
	四次过滤后产生的滤液 (W4-2)	6.85	废水以钙盐为主, 含量约为 72.7%, pH 呈酸性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
	六次过滤后滤液中和产生的中和废水 (W4-3)	4.86	废水以钠盐、钙盐等为主, 含量约为 26.1%, pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
	七次过滤后滤液蒸发浓缩产生的母液 (W4-4)	18.65	废水以钠盐为主, 含量约为 20.6%, pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、硫酸盐等
其他	废气治理装置产生的尾气吸收废水 (W5-1)	162.85	废水以钠盐、铵盐等为主, pH 呈中性	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、氯离子、硫酸

				盐、总氮等

由上表可知，工程生产过程中产生的废水主要为无机盐含量较高的高盐废水，工程生产过程中除采用萃取剂萃取工艺涉及少量有机物料，其他工艺几乎不涉及有机物。因此，高盐废水 COD 含量不高，本次按 1500mg/L。

针对工程产生的高盐废水，工程设计采用污水处理站“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”的工艺进行处理，经三效蒸发器蒸发浓缩处理后产生的结晶盐类送至电弧炉进行熔炼，而蒸发过程中产生的污冷凝水与一般废水送至污水处理站第二段工序，采用“调节池 2+厌氧池+缺氧池+好氧池+絮凝沉淀池”的工艺进行处理，经处理后的废水与清浄下水经由厂区总排口排放至集聚区污水管网。

（2）一般废水

工程一般废水主要包括生产过程中产生的冷凝水（W1-3、W3-1、W3-3）、设备冲洗废水（W5-2）和车间地面清洗水（W5-3）和生活污水（W5-6）和餐饮废水（W5-7）以及三效蒸发器产生的污冷凝水（W5-8）。

（3）清浄下水

工程清浄下水主要为去离子水制备废水（W5-4）和循环冷却水（W5-5）。

工程一般废水和清浄下水产生情况见表 8-8。

表 8-8 工程一般废水和清浄下水污染物产生情况表

污染源		废水量 (m ³ /d)	污染物产生情况 (mg/L)									排放 方式
			COD	SS	NH ₃ -N	BOD ₅	总氮	总磷	氯离子	硫酸盐	动植物 油	
一般 废 水	W1-2 冷凝水	0.45	300	100	5	—	—	—	—	—	—	间歇
	W3-1 冷凝水	22.52	300	100	5	—	—	—	—	—	—	间歇
	W3-3 冷凝水	1.16	300	100	5	—	—	—	—	—	—	间歇
	W5-2 设备冲洗废水	1.8	800	300	40	250	45	2	800	500	—	间歇
	W5-3 车间地面清洗 水	6.4	400	200	25	100	30	2	500	300	—	间歇
	W5-6 生活污水	8	300	250	30	90	35	2	—	—	—	间歇
	W5-7 餐饮废水	1.6	300	250	30	90	30	2	—	—	80	间歇
	W5-8 污水处理站三 效蒸发器蒸发器产 生的污冷凝水	245.39	1500	500	150	400	240	8	1000	800	—	间歇
调节池 2 进水		287.32	1330.3	450.5	130.3	348.4	215.6	6.96	870.2	693.1	0.45	间歇
清 浄 下 水	W5-4 去离子水制 备废水	14.37	40	50	—	—	—	—	—	—	—	间歇
	W5-5 循环冷却系 统外排水	18	40	50	—	—	—	—	—	—	—	间歇
总排口出水		319.69	45.9	45.6	8.8	26.6	18.6	0.44	78.2	62.3	0.08	间歇

8.1.2.2 工程污水处理设施

(1) 废水特点

工程高盐废水以工艺过程蒸发残液、蒸发母液、滤液、脱附废水、尾气吸收废水为主，该部分废水主要为无机盐含量较高，由于工程工艺过程涉及有机物料极少，因此生产废水中几乎不含有机物，因此生产废水主要污染因子主要为 COD、氨氮、SS、BOD₅、总氮、总磷、氯离子和硫酸盐等，且 COD 浓度不高。工程一般废水较为简单，主要污染因子主要为 COD、氨氮、SS、BOD₅、总氮、总磷、氯离子和硫酸盐等，易于处理。去离子制备废水和循环冷却系统外排水均属于清净下水。

(2) 拟采用的污水处理工艺

根据工程运行方案及本项目废水特点，并考虑同类企业废水处理方案，工程拟设计建设一座综合污水处理站，采用分类治理并采用物料、化学和生物法相结合的污水处理工艺施，即将高盐废水送至污水处理站的第一段工序，采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”等工艺进行处理，经三效蒸发器蒸发浓缩处理后产生的结晶盐类送至电弧炉进行熔炼，而蒸发过程中产生的污冷凝水与一般废水送至污水处理站第二段工序，采用“调节池 2+厌氧池+缺氧池+好氧池+絮凝沉淀池”的工艺进行处理，经处理后的废水与清净下水经由厂区总排口排放至集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进行进一步处理。

污水处理站工艺流程见图 8-7。

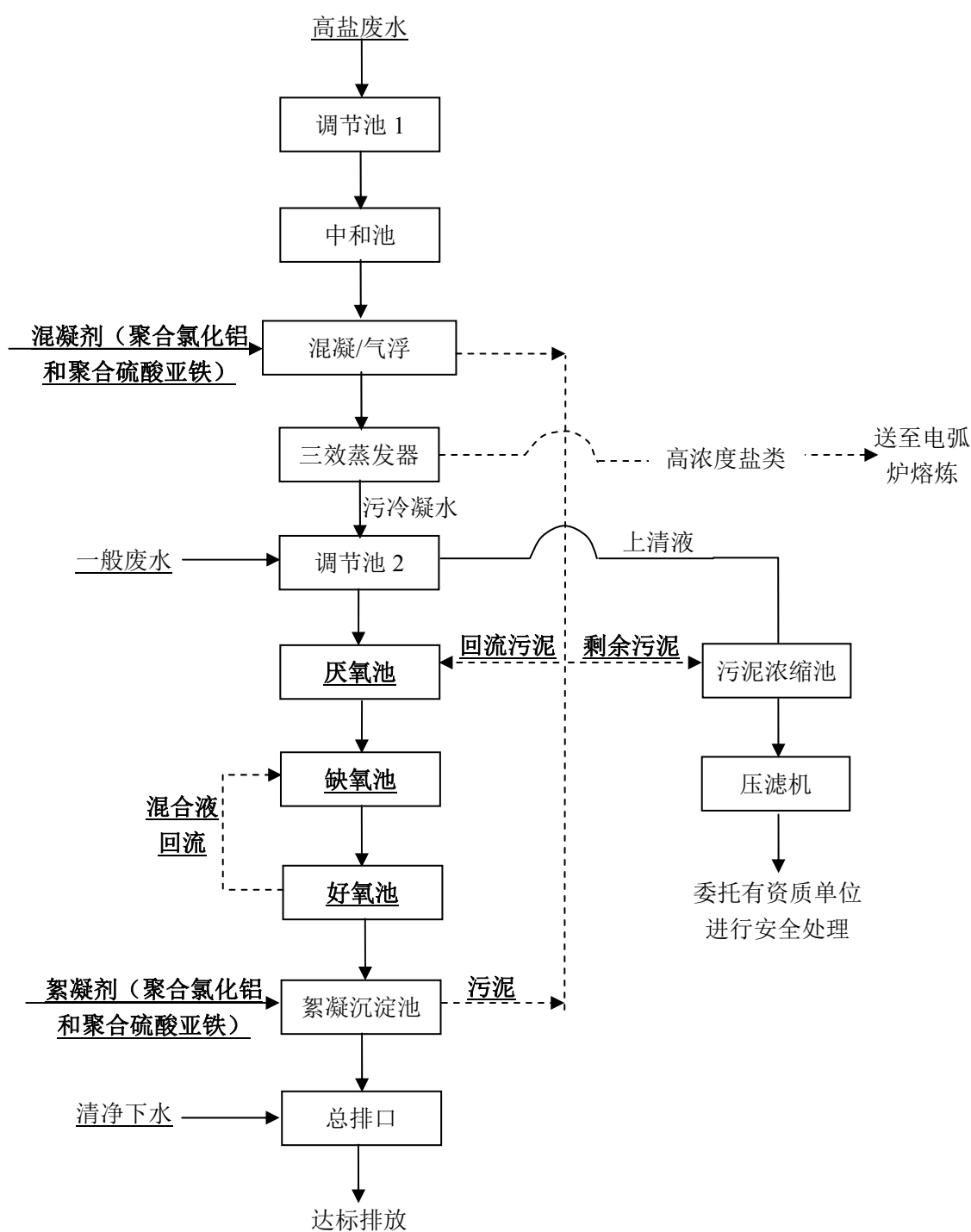


图 8-7 工程污水处理站处理工艺流程

(3) 污水处理站工艺设计说明

根据污水处理处理工艺，整个工艺流程由预理工段、生化处理工段和沉淀处理工段组成。首先将生产过程中产生的蒸发残液、蒸发母液、净化废水、中和废水、尾气吸收废水等高盐废水送至污水处理站预理工段，采用调节池 1 进行

混合调节水量后通过中和池中和、混凝气浮去除悬浮物后送至三效蒸发器进行蒸发结晶处理，蒸发结晶后的污冷凝水与其他一般废水包括冷凝水、设备冲洗水、车间地面清洗水、生活污水、餐饮废水等送至调节池 2 再次进行混合调节后，送至生化处理工段，生化处理工段采用“厌氧池+缺氧池+好氧池（A²O）”的处理工艺，处理后的废水再通过絮凝沉淀池进行进一步沉淀处理，治理后的综合废水与清净水一起由总排口达标排放。

因此污水处理站主要设备包括调节池 1、中和池、混凝/气浮、三效蒸发器、调节池 2、好氧池、絮凝沉淀池等。综合废水处理系统工艺设计说明如下：

①第一段工序（预处理工段）

a、调节池 1：

调节池主要用于调节水质，使水质均衡，调节水量流速稳定，便于后续工艺处理。

b、中和池：

中和池是中和酸性或碱性废水的水处理构筑物。工程生产过程中会产生酸含量低于 3-4%和碱含量低于 2%的低浓度含酸含碱废水，设计采用中和池中和后再进行后续处理。

c、混凝/气浮：

混凝/气浮是针对不同成分、不同水质的污水、添加不同的药剂（聚合氯化铝、聚合硫酸铁、硫酸亚铁、高分子絮凝剂等），以便达到可气浮的效果，再利用高度分散的微小气泡作为载体去粘附废水中的杂质污染物，使其密度小于水而上浮到水面上实现固液和液液分离的过程，从而达到净化废水目的。混凝气浮分为混合和气浮两个阶段，混凝气浮装置通过转轴带动叶片工作旋转，促使混凝剂与污水中的杂质混合反应，形成絮体；超声波发射器将通过进气管进入混凝气浮装置的空气空化，产生微细气泡，微细气泡上浮，上浮过程中黏附并带走絮体，絮体随微细气泡上浮至水面后形成浮渣除去，而经微细气泡处理后的水从混凝气浮装置底部出水口排出，可有效去除污水站的悬浮颗粒、乳化油、纤维、重金属

等杂质。

d、高盐废水去除工艺选取

目前针对高盐废水中氯离子、硫酸盐的去除方法主要有：离子交换法、电渗析法、蒸发法和反渗透膜技术等，4 种工艺对比分析情况见表 8-9。

表 8-9 高盐废水去除工艺分析一览表

工艺	原理	优点	缺点
离子交换	离子交换是借助于固体离子交换剂中的离子与稀溶液中的离子进行交换	在溶液盐度较低的情况下，离子交换较反渗透生产高纯水，软化水、高纯水制备应用较多	产生过量的再生废液，周期较长，耗盐量大，有机物的存在会污染离子交换树脂
电渗析	电渗析法是在外加直流电场的作用下，带电离子透过离子交换膜定向迁移，从水溶液中分离出来，达到提纯的目的	能量消耗低，药剂耗量少，对原水含盐量变化适应性强，操作简单，水的利用率高	安装较为复杂，脱盐效果不太彻底一般为 75%。水回收率低一般为 50%
蒸发	用加热的方法使溶液中的部分溶剂汽化并得以去除，以提高溶液的浓度，或为溶质析出创造条件	物理受热时间短、蒸发速度快、浓缩比重大，有效保持物料原效，节能效果显著	废水处理量普遍不大，处理成本和能耗普遍较高，固体无法有效再利用
反渗透膜技术	指在压力的推动下，借助半透膜的截留作用，从溶液中分离出离子，达到提纯的目的	反渗透技术由于具有能耗低、系统设计先进以及长期的实际操作经验，已经成为一种富有活力的脱盐技术	膜易污染、堵塞、腐蚀、使用寿命短，尤其当给水 TDS 高于 6000mg/L 时，其脱盐率会急剧下降

根据上表对比分析可知，由于本项目废水含盐较高，因此本项目采用蒸发装置可行。同时为了避免蒸发装置处理成本和能耗偏高的缺点，本项目采用三效蒸发装置，不仅提高废水去除效果，同时降低能耗。目前三效蒸发具有技术成熟、可处理废水范围广、占地面积小、处理速度快及节能等优点，可用于处理化工、食品、医药生产等企业在生产过程中产生的高盐分废水，适宜处理的废水含盐量为 3.5%~25%（质量百分比）。通过查询《应用高效三效蒸发技术处理高浓度废水》（杨家村）、《蒸发浓缩-焚烧法处理高浓度医药中间体废液方案设计》（孔峰）等相关资料可知，三效蒸发对 COD 的去除率可达到 95%以上，盐分去除率达到 99%以上。

三效蒸发器：三效蒸发器主要由相互串联的三组蒸发器、冷凝器、盐分离器和辅助设备等组成。

三组蒸发器以串联的形式运行，组成三效蒸发器。整套蒸发系统采用连续进料、连续出料的生产方式。废水首先进入一效强制循环结晶蒸发器，结晶蒸发器配有循环泵，将废水打入蒸发换热室，在蒸发换热室内，外接蒸气液化产生汽化潜热，对废水进行加热。由于蒸发换热室内压力较大，废水在蒸发换热室中在高于正常液体沸点压力下加热至过热。加热后的液体进入结晶蒸发室后，废水的压力迅速下降导致部分废水闪蒸，或迅速沸腾。废水蒸发后的蒸气进入二效强制循环蒸发器作为动力蒸气对二效蒸发器进行加热，未蒸发废水和盐分暂存在结晶蒸发室。一效、二效、三效强制循环蒸发器之间通过平衡管相通，在负压的作用下，废水由一效向二效、三效依次流动，废水不断地被蒸发，废水中盐的浓度越来越高，当废水中的盐分超过饱和状态时，水中盐分就会不断地析出，进入蒸发结晶室的下部的集盐室。吸盐泵不断将含盐的废水送至旋涡盐分离器，在旋涡盐分离器内，固态的盐被分离进入储盐池，分离后的废水进入二效强制循环蒸发器加热，整个过程周而复始，实现水与盐的最终分离。

三效蒸发器工作流程及原理见图 8-8。

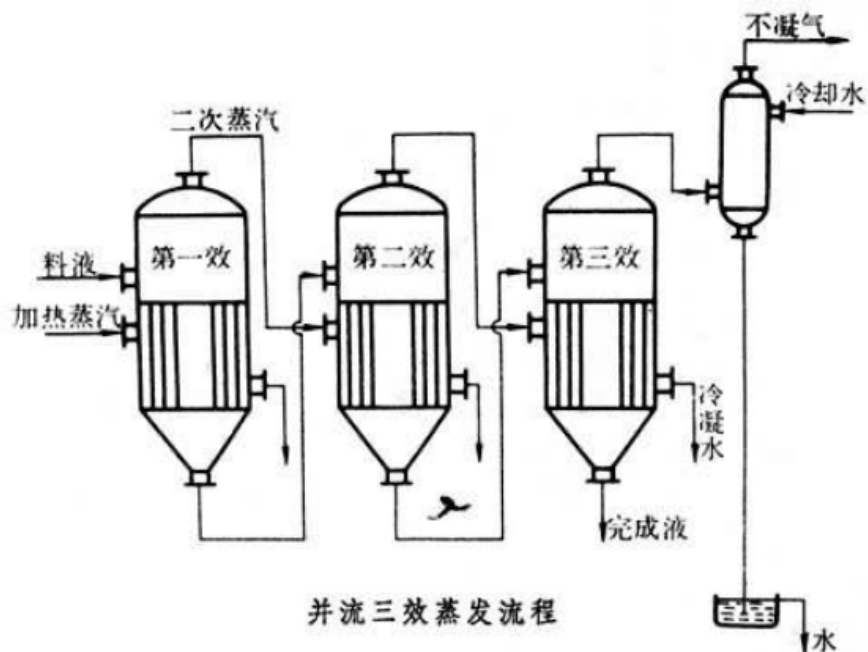


图 8-8 三效蒸发器工作流程及原理图

根据类比相关企业污染治理状况，污水处理站第一段预处理工段“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”的污水处理工艺对氯离子、硫酸盐的去除率不低于 99%。

②第二段工序（生化处理工段）

a、调节池 2

调节池 2 调节混合废水水质，使水质均衡，调节水量流速稳定，便于后续工艺处理。

b、厌氧+缺氧+好氧（A²O）

厌氧+缺氧+好氧（A²O）生物脱氮除磷系统的活性污泥中，菌群主要由硝化菌和反硝化菌、聚磷菌组成。在好氧段，硝化细菌将入流中的氨氮及有机氮氨化成的氨氮，通过生物硝化作用，转化成硝酸盐；在缺氧段，反硝化细菌将内回流带入的硝酸盐通过生物反硝化作用，转化成氮气逸入到大气中，从而达到脱氮的目的；在厌氧段，聚磷菌释放磷，并吸收低级脂肪酸等易降解的有机物；而在好氧段，聚磷菌超量吸收磷，并通过剩余污泥的排放，将磷除去。A²O 法的去除率较高，对 BOD₅ 去除率可达到 95%以上，脱氮效率达 70~80%。

③絮凝沉淀池

生产废水的主要污染物为 COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐等，采用化学沉淀法，投放絮凝剂（如聚合氯化铝、聚合氯化铝等）。絮凝剂使废水中的悬浮微粒失去稳定性，胶粒物相互凝聚使微粒不断增大，废水中的胶体和细微悬浮物凝聚形成聚凝体、矾花。当絮凝体长大到一定体积后即在重力作用下脱离水相沉淀，从而去除废水中的大量悬浮物。混凝沉淀池在水处理中的应用是非常广泛的，它既可以降低原水的浊度、色度等水质的感观指标，又可以去除多种氯离子等有毒有害污染物。

（4）处理效果分析

根据《应用水解+A²/O 工艺治理化工废水的工程实践》（李彤等）、《A²/O 工艺污水处理厂运行及控制研究》（张春利）等文献，A²/O 工艺对 COD 的去除率可达到 85~90%。本次评价按保守情况考虑去除率 A²/O 对 COD、BOD₅ 及 NH₃-N 的去除率分别为 85%、95%、70%，同时类比经类比《云龙县铂翠贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合回收利用及产品深加工项目竣工环境保护验收监测报告》和《江苏同泰化工有限公司年产 1500 吨废催化剂回收再生综合利用技改项目环境影响报告书》中废水治理情况，工程采用两段污水处理工艺对 COD、SS、NH₃-N、BOD₅、总氮、总磷和动植物油以及氯离子和硫酸盐的处理效率分别不低于 96.5%、90%、92.5%、91.5%、90%、93%、90%、90%。

（5）废水排放情况

根据本项目建成后，废水排放情况见表 8-10。

表 8-10 本项目建成后，废水排放情况一览表

项目		水量 (m³/d)	污染物产排情况								
			COD	SS	氨氮	BOD ₅	总氮	总磷	氯离子	硫酸盐	动植物油
调节池 2+ 厌氧池+ 缺氧	产生浓度 (mg/L)	287.32	1330.3	450.5	130.3	348.4	215.6	6.96	870.2	693.1	0.45
	产生量 (t/d)		0.382	0.13	0.037	0.1	0.062	0.002	0.25	0.2	0.0001
	处理效率		96.5%	90%	92.5%	91.5%	90%	93%	90%	90%	80%

池+ 好氧	(%)										
池+ 絮凝	排放浓度 (mg/L)		<u>46.6</u>	<u>45.1</u>	<u>9.8</u>	<u>29.6</u>	<u>20</u>	<u>0.48</u>	<u>87.1</u>	<u>69.3</u>	<u>0.09</u>
沉淀 池	排放量 (t/d)		<u>0.0133</u>	<u>0.0129</u>	<u>0.0028</u>	<u>0.0085</u>	<u>0.006</u>	<u>1.4×10⁻⁴</u>	<u>0.025</u>	<u>0.0199</u>	<u>2.6×10⁻⁵</u>
清浄下水		<u>32.37</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	=	=	=	=	=	=	=
厂 区 总排 口	排放浓度 (mg/L)	<u>319.69</u>	<u>45.9</u>	<u>45.6</u>	<u>8.8</u>	<u>26.6</u>	<u>18.6</u>	<u>0.44</u>	<u>78.2</u>	<u>62.3</u>	<u>0.08</u>
	排放量 (t/d)		<u>0.0147</u>	<u>0.0146</u>	<u>0.0028</u>	<u>0.0085</u>	<u>0.0059</u>	<u>0.0001</u>	<u>0.025</u>	<u>0.02</u>	<u>2.6×10⁻⁵</u>
《无机化学工业污染物 排放标准》 (GB31573-2005) 表 2 特别排放限值			<u>50</u>	<u>50</u>	<u>10</u>	=	<u>20</u>	<u>0.5</u>	=	=	=
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 2 二级			=	=	=	<u>30</u>	=	=	=	=	<u>15</u>

根据类比相关企业污染治理状况，该污水处理站出水水质为 COD 46.6mg/L、SS 45.1mg/L、NH₃-N 9.8mg/L、BOD₅ 29.6mg/L、总氮 20 mg/L、总磷 0.48 mg/L、动植物油 0.09mg/L、氯离子浓度为 87.1 mg/L、硫酸盐浓度为 69.3mg/L，处理后的废水与去离子水制备废水和循环冷却系统外排水等清浄下水混合后经厂区总排放口排放至孟州市集聚区管网进入孟州市集聚区污水处理站进行进一步处理。

工程厂区总排口废水量为 319.69m³/d，总排口废水水质为 COD 45.9mg/L、SS 45.6mg/L、NH₃-N 8.8mg/L、BOD₅ 26.6mg/L、总氮 18.6 mg/L、总磷 0.44 mg/L、动植物油 0.08mg/L、氯离子浓度为 78.2 mg/L、硫酸盐浓度为 62.3mg/L，均可满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2005)表 2 特别排放限值以及《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 2 二级标准要求。

8.1.2.3 废水进入污水处理厂可行性分析

工程废水经厂区污水处理站处理后，排入集聚区污水管网，目前，厂区外的长江大道污水管网已铺设完成，项目废水可经其进入孟州市第二污水处理厂。

孟州市第二污水处理厂为集聚区配套污水处理厂，该污水处理厂原设计处理

规模为 3 万 m³/d，主要收集处理集聚区生活污水和工业企业废水，处理工艺选用“前置厌氧水解+改良型卡鲁塞尔氧化沟+活性砂过滤器”深处理工艺，出水满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。根据该污水处理厂实际建设情况，其现有日处理能力为 5 万 m³，目前已收水 4 万 m³/d，尚有 1 万 m³/d 剩余。

本项目处于孟州市第二污水处理厂的收水范围内，项目建成后，排入孟州市第二污水处理厂的废水量为 319.69m³/d。且该工程厂区南侧的长江大道污水管网已敷设完毕。由此可见，工程废水排放该污水处理厂的处理方案可行。工程外排废水主要为一般废水和清净水，经厂区污水处理站处理后再排放，水量不大且污染因子简单，不涉及重金属和持久性污染物，废水中污染因子 COD、氨氮、总氮、总磷、氯离子和硫酸盐浓度均较低，可生化性较好，不会对污水处理厂的处理能力及污染物的处理负荷造成大的冲击。

因此，工程废水经厂区污水处理设施处理后外排，再经孟州市第二污水处理厂处理后各水污染物排放浓度及排放量均进一步降低，对地表水环境的影响也将有明显的减轻。评价认为工程采取的污水处理措施及排放方案可行。

综上所述，项目废水对地表水环境影响不大。

8.1.3 固废防治措施分析

8.1.3.1 固体废物产生及处置措施

工程固废主要为生产固废和生活固废。工程生产过程中产生的固废主要包括一般工业固废和危险固废，其中一般工业固废主要为工程生产过程中电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣，危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等。生活固废主要是办公生活产生的生活垃圾。

工程固废产生及处置情况见表 8-11。

表 8-11 工程固废产生及处置情况表

固废名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施	排放量 (t/a)

废催化剂回收生产线及污水处理站三效蒸发器	S5-1 电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣态物质	一般工业固废	16062.09	评价要求建设一般固废仓库，采用密闭容器分类收集后暂存于一般固废仓库，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用	0
危险固废	废化学品包装容器及包装袋 (S5-2)	危险固废 HW49 (900-041-49)	70	暂存于危废仓库，定期委托有资质的危废处	0
	破碎、研磨等工序集尘装置收集的颗粒物 (S5-3)	危险固废 HW49 (900-040-49)	206.1	集中收集后作为原料回用于生产，不外排	0
	吹灰工序产生的飞灰和火法车间产生的烟尘 (S5-4)	危险固废 HW18 (772-004-18)	545.65	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处置单位处理	0
	废水处理站污泥 (S5-5)	危险固废 HW48 (323-001-48)	126	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处	0
	废离子交换树脂 (S5-6)	危险固废 HW13 (900-015-13)	0.12	置单位处理	0
	废除尘布袋 (S5-7)	危险固废 HW49 (900-041-49)	5	将其密闭后暂存于危废仓库内，定期委托有资质单位处理	0
	废活性炭 (S5-8)	危险固废 HW49 (900-041-49)	5.6	将其密闭后暂存于危废仓库内，定期委托有资质单位处理	0
	废润滑油 (S5-9)	危险固废 HW08 (900-217-08)	1.0	采用专用密闭容器收集，危废仓库暂存，定期委托有资质的危废处	0
	废液压油 (S5-10)	危险固废 HW08 (900-218-08)	0.6	置单位处理	0
其他	生活垃圾 (S5-9)	=	15	分类收集，由环卫部门统一处理	0

(1) 一般工业固废处置措施

工程一般工业固废主要为电弧炉电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣物质 (S5-1)。

工程电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣，通过矿相显微镜观察可知，熔炼渣主要由三种物相组成，包括铁酸盐相（主要为磁铁矿）、钙铁橄榄石相和玻璃相，该类型的渣也叫玻璃渣，所有有害物质，在高温下熔融，经退火后即可形成稳定的玻璃固化体，经过玻璃化后，其中的有害物质就被玻璃体致密的结晶结构包覆

牢固的束缚在玻璃体内。玻璃固化的固化体致密，在酸、碱以及热水中的浸出率低，增容比较小；玻璃固化之后的固化体的热稳定性、导热性、辐射稳定性较高。

根据《危险废物处置工程技术导则》（HJ2042-2014），危险废物处置技术包括焚烧处置技术、非焚烧处置技术及安全填埋处置技术等，其中，非焚烧处置可包括热脱附处置、熔融处置和电弧等离子处置等。本工程采用电弧炉熔融处置工程生产过程中产生的废渣，按比例加入氧化钙、硫化铁、二氧化硅等助剂加热至1400℃进行熔炼，使得贵金属富集于钨相中，其他贱金属则在高温下熔融，经退化固化后被玻璃体致密的结晶结构包覆牢固的束缚在玻璃体内，形成玻璃态熔融物，属于危险废物处置工程技术中的非焚烧处置技术（电弧等离子处置）。同时企业于2019年5月对徐州浩通新材料科技股份有限公司进行了实地考察，徐州浩通新材料科技股份有限公司主要从事综合回收、再生利用催化剂中的金、银、铈、钨、钴、钼、镍及铂族稀贵金属、废电器电子产品处理和等离子设备等的研发和生产为一体的高新技术企业，是以火法与湿法相联合的方式处理贵金属废催化剂，其生产工艺与本项目十分接近，该公司在火法工艺后的残渣全部按照一般工业固废进行处置，残渣作为耐火砖和建筑材料的添加料外售进行资源化综合利用。

根据《国家危险废物名录 2016》中，危险废物等离子体、高温熔融等处置过程产生的非玻璃态物质和飞灰属于危险废物，而本工程生产过程中产生的滤渣、三效蒸发器蒸发的高浓度盐等危险固废，经电弧炉熔融后形成金属玻璃态熔融物，属于玻璃态物质。参照徐州浩通新材料科技股份有限公司处置措施，本次将电弧炉熔炼后的玻璃态废渣定为一般工业固废。

针对工程产生的一般工业固废，评价要求建设单位建设一座规范化的一般固废仓库，将产生的一般固废采用密闭容器分类收集后暂存于一般固废仓库，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用，不在厂区内长时间存放。一般固废仓库要求采取上设顶棚，三面围挡，地面硬化及防渗等措施。工程一般固废暂存可满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）（2013年修订）相关要求。

（2）危险固废处置措施

工程生产过程中的产生的危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年第 43 号)要求，针对工程产生的危险固废，评价要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)相关要求一座危废仓库，危废仓库要求密闭设置，上设顶棚，三面围挡，并应做好防火、防风、防雨、防渗、硬化地面的等措施。工程产生的各类危险固废应采用密闭容器进行分类收集后分类分区存放，并按要求做好标识、标志，按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)中的相关规定进行危险废物的贮存、运输和处理，定期交由有资质的危险废物处置单位做安全处置。

为避免危险固废在储存过程中对周围环境影响，工程应做到以下几点：一是工程使用的密闭容器应完好无损，且设置密封措施，防止危废在储存过程中的泄漏和挥发；二是危废仓库外应设置危险废物识别标志、标明具体物质名称，并做好警示标志；三是危废仓库应采取防风、防晒、防雨、防渗漏等措施，地面防渗层渗透系数不高于 10^{-10} cm/s；四是工程应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 修订)及《危险废物管理条例》中相关规定；五是定期委托有资质的危废处理单位安全处置，危险废物转运过程严格按照《危险废物转移联单管理办法》相关规定执行。同时评价要求在危废仓库储存区安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

此外，危废仓库应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》中相关要求设置：

①必须按照危险固废的性质进行贮存，不得混合贮存。并根据固废种类做好警示标志；

②各种危险废物应用专门的容器储存，并按类别做好标志，保证其完好无损，禁止不相容的废物混储；

③危险废物暂存间地面基础必须防渗，防渗层为至少 1mm 后黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $<10^{-10}$ cm/s。

④存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流入，并做好“防风、防雨、防晒、防渗漏”的四防措施设置，满足危险固废收集暂存要求；

⑤做好危废台账记录和转移联单。

8.1.3.2 危险废物的收集、储存、转移等管理措施

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》（豫环文[2012]18 号），危险废物的收集、储存和运输等管理措施如下：

（1）危废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。

（2）企业应当向孟州市、焦作市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，于每年 1 月 15 日前将本年度危险废物申报登记材料报送焦作市、孟州市环境保护局。

（3）企业必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向环境保护主管部门备案。危险废物管理计划的期限一般为一年，鼓励制定中长期的危险废物管理计划，但一般不超过 5 年。

（4）危险废物应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

（5）在危废的转移处置过程中，应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》有关规定执行。

①企业必须按照国家有关规定向当地环保主管部门申报登记；

②企业、危废运输单位及危废处置单位必须如实填写危废联单，做好危废转

移的记录，记录上必须注明危废的名称、来源、数量、特定和包装容器的类型等内容。

③运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解其性质、危险特征、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。危险废物运输时必须配备押运人员，并按照行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

(6) 企业应按照相关要求在危废仓库内安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

综上所述，在严格采取以上措施，固体废物能得到合理的处理处置，不会对环境产生危害，措施可行。

8.1.4 噪声污染防治措施分析

结合项目生产特点，项目高噪声源主要为各类反应釜、破碎机、雷蒙磨、离心机、压滤机、回转窑等生产设备产生的机械设置噪声以及泵类、风机、空压机等产生的空气动力性噪声源，噪声源强在 80~95dB(A)。

其中，各类反应釜、破碎机、离心机等优先选用低噪声设备，针对不同的设备和噪声性质，分别采取加设减震基础、消声等措施；空压机、风机采用室内布置，利用建筑隔音。泵类优先低噪声设备，采取减振基础、软连接等措施。采取措施后，噪声源强可降低 15~20 dB(A)。

以上噪声的治理措施已经过国内部分厂家实际运行，降噪效果明显，而且运行可靠。另外根据声环境预测结果，工程完成后四厂界昼间、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。项目建成前后，贾庄和西虢村环境敏感点声环境变化不大，昼间、夜间噪声叠加值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。工程噪声对周围声环境影响较小。

因此评价认为本工程噪声治理措施是可行的。

8.1.5 地下水污染防治措施

针对厂区生产过程中废水、固废的产生、输送和储存过程，采取合理有效的措施防止污染物对地下水的污染。按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则制定地下水污染防治措施与对策，可有效防止地下水污染。具体措施详见第六章“地下水环境影响分析”章节。

综上分析，项目固废、废水污染物均能得到妥善处理，在落实好防渗、防污措施后，对地下水水质影响较小。

8.1.6 土壤防治措施

本项目对土壤的环境影响途径主要为垂直入渗和大气沉降，因此，本项目针对土壤防治主要采取以下措施：

（1）垂直入渗防治措施：污泥贮存仓库、废水处理站等易产生事故泄露区域全部按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求落实防渗。

厂区其他各区域均按照分区防渗要求，进行防渗，从而切断污染土壤的垂直入渗途径，厂区各分区防渗要求详见地下水污染防治措施章节内容。

（2）大气沉降影响防治措施：本项目大气沉降对土壤影响是持续性，长期性的，通过大气污染控制措施，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放的措施减轻大气沉降影响。根据土壤大气沉降影响预测结果，本项目通过大气沉降途径对周边土壤环境的影响较小。

综上，本项目通过采取以上措施，可有效防止对土壤环境造成明显不良影响，土壤污染防治措施可行。

8.2 绿化措施

厂区绿化是建设项目环保措施重要内容之一，在防治污染、改善和保护环境方面起着一定作用。绿化植物不仅能美化环境，还具有净化空气、减弱噪声、改善小气候等作用。因此，应结合项目布局，合理规划，通过提高厂区绿化系数可改善厂区附近区域的环境条件。

厂区主要绿化点包括厂界四周及公用工程四周、厂区空地等处，可采用点、线、面相结合，落叶乔木与常青乔木、灌木与草坪相结合的方法进行。适当配以

花坛、草坪、水池等，建议种植一些抗污、净化能力强的乔木、灌木，如细叶冬青、杨桐等。工程拟选择大叶女贞和法国梧桐作为厂区内绿化植物，其中大叶女贞对氯气、氯化氢等酸性气体具有较好的吸附作用；法国梧桐对酸性气体较为敏感，可作为监测生物。厂界为重要绿化区，以种植高大乔木为主，灌丛为辅。厂界为重要绿化区，以种植高大乔木为主，灌丛为辅。

8.3 工程污染防治措施汇总及投资

工程污染防治措施汇总情况及“三同时”验收一览表见表 8-12。

工程总投资 30000 万元，环保设施投资估算为 1918 万元，占总投资的 6.39%，具体投资详见 8-13。

表 8-12 工程污染防治措施汇总及“三同时”验收一览表

表 8-13 工程环保设施投资估算表

[illegible]

第九章 产业政策及厂址可行性分析

9.1 产业政策分析

9.1.1 与《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）相符性

工程为年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目，属于危险废物综合回收利用项目，经查阅《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），项目不属于限制类、淘汰类，项目属于允许类。同时，项目已经由孟州市发展和改革委员会确认备案，项目代码为：2018-410883-42-03-060295，项目建设符合国家产业政策规定。

9.1.2 与《深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见》（豫环文〔2015〕33 号）及《焦作市环保局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》（焦环保〔2015〕23 号）的相符性分析

根据《河南省环境保护厅关于印发深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》（豫环文〔2015〕33 号）总体要求，以我省主体功能区中重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域的不同功能定位为基础，结合环境保护规划和环境功能区划的要求，将全省划分为工业准入优先区、城市人居功能区、农产品主产区、重点生态功能区、特殊环境敏感区等 5 个区域，分别实行不同的建设项目环境准入政策，优化项目准入，引导工业项目向园区集聚，实现产业集聚发展、污染集中控制，保障人居环境和粮食生产安全，构筑良好生态屏障。同时根据《焦作市环境保护局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》（焦环保〔2015〕23 号），分类分区准入政策：按照环境保护规划和环境功能区划的总体要求，全市划分为工业准入优先区、城市人居功能区、农产品主产区和特殊环境敏感区等 4 个区域，分别实行不同的建设项目环境准入政策，优化项目准入，引导工业项目向园区集聚，实现产业集聚发展、污染集中控制，保障人居环境和粮食生产安全，构筑良好生态屏障。

本项目位于孟州市产业集聚区，项目选址属文件中划定的工业准入优先区，项目与豫环文〔2015〕33 号、焦环保〔2015〕23 号相符性分析见表 9-1。

表 9-1 项目与豫环文[2015]33 号、焦环保[2015]23 号相符性分析

文件	类别	环境准入政策	本项目情况	是否符合审批条件
豫环文 [2015]33 号	工业 准 入 优 先 区	在属于《水污染防治重点单元》的区域内，不予审批煤化工、化学合成药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目；	本项目项目位于焦作孟州市产业集聚区，属于大气污染防治重点单元和重金属污染防控单元。项目属于环境治理业中的危险废物（含医疗废物）利用及处置行业，不属于不予审批的项目，项目生产过程中涉及的重金属含量极少，不涉及重金属污染物排放，不属于新增重金属污染物排放量的项目。	相符
		在属于《大气污染防治重点单元》的区域内，严格燃煤火电项目审批，不予审批煤化工、冶金、钢铁、铁合金等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目；		相符
		在属于《重金属污染防控单元》的区域内，涉及铅、铬、镉、汞、砷等重金属污染物排放的相关项目以“减量替代”为原则，不予审批新增重金属污染物排放量的相应项目。（符合我省重大产业布局的项目除外）		相符
焦环保 [2015]23 号	工业 准 入 优 先 区	在属于《水污染防治重点单元》的焦作市市区、博爱县、修武县、武陟县和属于《大气污染防治重点单元》的我市全部区域内，严格执行省厅《实施意见》关于严控重污染项目的要求		相符
		在属于《重金属污染防控单元》的孟州市，涉及铅、铬、镉、汞、砷等重金属污染物排放的相关项目以“减量替代”为原则，不予审批新增重金属污染物排放量的相应项目（符合我省重大产业布局的项目除外）		相符

综上所述，项目位于焦作市孟州市产业集聚区，属于大气污染防治重点单元和重金属污染防控单元。项目属于环境治理业中的危险废物（含医疗废物）利用及处置行业，不属于不予审批类项目，符合《深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见》（豫环文（2015）33 号）及《焦作市环保局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》（焦环保（2015）23 号）的准入政策。

9.1.3 与《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见的通知》（豫环办[2018]214 号文）相符性分析

本项目与《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见的通知》（豫环办[2018]214 号文）相符性分析，详见表 9-2。

表 9-21 与环发[2001]199 号对照分析表

类别	内容	本项目	相符

			性
(一) 危险废物集中 处置设施区域 布局指导	危险废物集中处置设施选址应符合国家、地方相关法律、法规、标准等要求，符合城乡规划、土地利用总体规划的要求；选址宜选在危险废物种类和产生量相对集中的区域；焚烧处置工艺选择应当满足处置危险废物类别和相关技术标准要求；填埋场规划建设时，要充分考虑危险废物填埋规模和填埋场使用年限的基本需求，考虑地质条件、气象条件、运输条件、环境敏感保护目标的制约等条件，禁止在粮食生产核心区建设焚烧含重金属危险废物、填埋处置危险废物集中处置设施。	本项目选址位于孟州市产业集聚区，周边工业企业较多，工程不设置填埋场，不属于粮食生产核心区，且项目已经孟州市产业集聚区出具入驻证明，同意项目入驻，符合国家、地方相关法律、法规、标准等要求，基本符合城乡规划、土地利用总体规划的要求	基 本 相符
	推进豫北片区（安阳市、鹤壁市、新乡市、焦作市、濮阳市、济源市）已审批危险废物集中处置设施建设；在布局区域危险废物集中处置设施的基础上，因地制宜推进省辖市优势危险废物集中处置设施建设，作为区域危险废物处置的有效补充，没有规划区域危险废物集中处置设施的省辖市（直管县并入原所在省辖市考虑）可建设 1 个特征危险废物集中处置项目，用于集中处置本市产生的优势危险废物，在坚持同等条件下就近处置原则的基础上，可以进行 区域内跨市合作集中处置危险废物。本地危险废物处置能力 已基本满足本地处置需求的省辖市，不再规划建设危险废物集中处置项目，优势危险废物集中处置设施应与区域危险废物集中处置设施相互配合，提高危险废物集中处置效能。	本项目位于焦作市孟州市产业集聚区，属于豫北片区，且周围暂时没有特征危险废物集中处置项目规划指导意见要求加快豫北区域危险废物集中处置设施的建设进度	基 本 符合
(二) 优势危险废物 集中处置设施 布局指导	创新监管手段，实施最严格的全过程环境监管措施，严厉打击危险废物非法转移、倾倒、处置等环境违法犯罪行为。建立完善固体废物管理信息系统，逐步实现危险废物申报登记、管理计划备案、转移报告、转移联单、经营单位经营记录、日常管理等信息化管理。严格 执行危险废物申报登记制度、转移联单制度、经营许可制度，进一步加强危险废物规范化管理。强化危险废物跨区域转移监管，严格把控危险废物跨省处置。	本项目属于废催化剂回收综合利用项目，废催化剂的运输实施专业化，委托有资质单位负责，同时要求甲醛全过程环境监管措施，建立完善固体废物管理信息系统，加强危险废物规范化管理	基 本 符合

由上表可知，本项目与《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见的通知》（豫环办[2018]214 号文）基本相符性。

9.1.4 与《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》（环发[2001]199 号）文相符性分析

本项目与《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》（环发[2001]199号）文相符性分析，详见表 9-3。

表 9-3 与环发[2001]199 号对照分析表

类别	内容	本项目	相符性
3、危险废物的收集和运输	3.1 危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。 3.2 装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。 3.3 居民生活、办公和第三产业产生的危险废物（如废电池、废日光灯管等）应与生活垃圾分类收集，通过分类收集提高其回收利用和无害化处理处置，逐步建立和完善社会源危险废物的回收网络。 3.4 鼓励发展安全高效的危险废物运输系统，鼓励发展各种形式的专用车辆，对危险废物的运输要求安全可靠，要严格按照危险废物运输的管理规定进行危险废物的运输，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。 3.5 鼓励成立专业化的危险废物运输公司对危险废物实行专业化运输，运输车辆需有特殊标志。	本项目属于废催化剂回收综合利用项目，回收的氧化铝载铂族贵金属催化剂、废三元汽车催化剂和废 SCR 催化剂采用含有内衬的包装袋进行收集，废铈催化剂采用桶装收集，包装袋和桶上均贴有标签，在标签上详细标明危废的名称、重量、成分、特性及发送泄露、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。废催化剂的运输实施专业化，委托有资质单位负责	相符
4、危险废物的转移	4.1 危险废物的越境转移应遵从《控制危险废物越境转移及其处置的巴塞尔公约》的要求，危险废物的国内转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其它有关规定的要求。 4.2 各级环境保护行政主管部门应按照国家 and 地方制定的危险废物转移管理办法对危险废物的流向进行有效控制，禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。	项目废催化剂来源于河南省内的石油化工炼化行业、废汽车回收拆解行业及燃煤电厂等；危险废物的转移遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，禁止在转移过程中将危废排放至外环境中。危险废物的转移遵从《危险废物转移联单管理办法》及其他有关规定的要求，禁止在转移过程中将危废排放至外环境中	相符
5、危险废物的资源化	5.1 已产生的危险废物应首先考虑回收利用，减少后续处理处置的负荷。回收利用过程应达到国家和地方有关规定的要求，避免二次污染。 5.2 生产过程中产生的危险废物，应积极推行生产系统内的回收利用。生产系统内无法回收利用的危险废物，通过系统外的危险废物交换、物质转化、再加工、能量转化等措施实现回收利用。 5.3 各级政府应通过设立专项基金、政府补贴等经济	废催化剂回收利用过程达到国家和地方有关规定的要求，避免二次污染。	相符

	政策和其他政策措施鼓励企业对已经产生的危险废物进行回收利用，实现危险废物的资源化。 5.4 国家鼓励危险废物回收利用技术的研究与开发，逐步提高危险废物回收利用技术和装备水平，积极推广技术成熟、经济可行的危险废物回收利用技术。		
6、危险废物的贮存	6.1 对已产生的危险废物，若暂时不能回收利用或进行处理处置的，其产生单位须建设专门的危险废物贮存设施进行贮存，并设立危险废物标志，或委托具有专门危险废物贮存设施的单位进行贮存，贮存期限不得超过国家规定。贮存危险废物的单位需拥有相应的许可证。禁止将危险废物以任何形式转移给无许可证的单位，或转移到非危险废物贮存设施中。危险废物贮存设施应有相应的配套设施并按有关规定进行管理。 6.2 危险废物的贮存设施应满足以下要求： 6.2.1 应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施； 6.2.2 基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1 米以上，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$；基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$； 6.2.3 须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置； 6.2.4 用于存放液体、半固体危险废物的地方，还须有耐腐蚀的硬化地面，地面无裂隙； 6.2.5 不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断； 6.2.6 衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池。 6.2.7 贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备，贮存剧毒危险废物的场所必须有专人 24 小时看管。 6.3 危险废物的贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、以及关闭等须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的规定。	回收过程产生的危险废物在危废仓库内贮存，并设立危险废物标志，委托有资质单位进行处置。危险废物的贮存、管理满足相关要求	相符
7、危险废物的焚烧处置	7.1 危险废物焚烧可实现危险废物的减量化和无害化，并可回收利用其余热。焚烧处置适用于不宜回收利用其有用组分、具有一定热值的危险废物。易爆废物不宜进行焚烧处置。焚烧设施的建设、运营和污染控制管理应遵循《危险废物焚烧污染控制标准》及其他有关规定。 7.2 危险废物焚烧处置应满足以下要求： 7.2.1 危险废物焚烧处置前必须进行前处理或特殊处	本项目主要回收氧化铝载铂族贵金属废催化剂、废铈催化剂、废三元汽车催化剂和废 SCR 催化剂，不涉及其他维修废物。废催化剂在入炉回收处置前要求做好监测，严禁回收含氯的废催化剂；焚烧设施配备有前处理系统、尾气净化系统、报	相符

	理，达到进炉的要求，危险废物在炉内燃烧均匀、完全； 7.2.2 焚烧炉温度应达到 1100C 以上，烟气停留时间应在 2.0 秒以上，燃烧效率大于 99.9%，焚毁去除率大于 99.99%，焚烧残渣的热灼减率小于 5%（医院临床废物和含多氯联苯废物除外）； 7.2.3 焚烧设施必须有前处理系统、尾气净化系统、报警系统和应急处理装置。 7.2.4 危险废物焚烧产生的残渣、烟气处理过程中产生的飞灰，须按危险废物进行安全填埋处置。 7.3 危险废物的焚烧宜采用以旋转窑炉为基础的焚烧技术，可根据危险废物种类和特征选用其他不同炉型，鼓励改造并采用生产水泥的旋转窑炉附烧或专烧危险废物。 7.4 鼓励危险废物焚烧余热利用。对规模较大的危险废物焚烧设施，可实施热电联产。 7.5 医院临床废物、含多氯联苯废物等一些传染性的、或毒性大、或含持久性有机污染成分的特殊危险废物宜在专门焚烧设施中焚烧。	警系统和应急处理装置	
8、危险废物的安全填埋处置	8.1 危险废物安全填埋处置适用于不能回收利用其组分和能量的危险废物。 8.2 未经处理的危险废物不得混入生活垃圾填埋场，安全填埋为危险废物的最终处置手段。 8.3 危险废物安全填埋场必须按入场要求和经营许可证规定的范围接收危险废物，达不到入场要求的，须进行预处理并达到填埋场入场要求。 8.4 危险废物安全填埋场须满足以下要求： 8.4.1 有满足要求的防渗层,不得产生二次污染。 天然基础层饱和渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，且厚度大于 5m 时，$1.0 \times 10^{-7}$-$1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 时，可选用复合衬层作为防渗层，高密度聚乙烯的厚度不得低于 1.5mm；天然基础层饱和渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 时，须采用双人工合成衬层(高密度聚乙烯)作为防渗层，上层厚度在 2.0mm 以上，下层厚度在 1.0mm 以上。 8.4.2 要严格按照作业规程进行单元式作业，做好压实和覆盖； 8.4.3 要做好清污水分流，减少渗沥水产生量，设置渗沥水导排设施和处理设施。对易产生气体的危险废物填埋场，应设置一定数量的排气孔、气体收集系统、净化系统和报警系统； 8.4.4 填埋场运行管理单位应自行或委托其他单位对	项目主要为废催化剂回收综合利用，不涉及填埋处置	相符

	填埋场地下水、地表水、大气要进行定期监测； 8.4.5 填埋场终场后，要进行封场处理，进行有效的覆盖和生态环境恢复； 8.4.6 填埋场封场后，经监测、论证和有关部门审定，才可以对土地进行适宜的非农业开发和利用。 8.5 危险废物填埋须满足《危险废物填埋污染控制标准》的规定。		
9、特殊危险废物污染防治	9.2 含多氯联苯废物 9.2.1 含多氯联苯废物应尽快集中到专用的焚烧设施中进行处置，不宜采用其它途径进行处置，其专用焚烧设施应符合国家《危险废物焚烧污染控制标准》的要求。 9.2.2 含多氯联苯废物的管理、贮存和处置还需遵循《防止含多氯联苯电力装置及其废物污染环境的规定》的规定。 9.2.3 对集中封存年限超过二十年的或未超过二十年但已造成环境污染的含多氯联苯废物，应限期进行焚烧处置。 9.2.4 对于新退出使用的含多氯联苯电力装置原则上必须进行焚烧处置，确有困难的可进行暂时性封存，但封存年限不应超过三年，暂存库和集中封存库的选址和设计必须符合《含多氯联苯（PCBs）废物的暂存库和集中封存库设计规范》的要求，集中封存库的建设必须进行环境影响评价。 9.2.5 应加强含多氯联苯危险废物的清查及其贮存设施的管理，并对含多氯联苯危险废物的处置过程进行跟踪管理。	本项目主要回收危险固废管理名录中 HW50 废催化剂的回收，不涉及其他特殊危险废物	相符
10、危险废物处理处置相关的技术和设备	10.1 鼓励研究开发和引进高效危险废物收集运输技术和设备。 10.2 鼓励研究开发和引进高效、实用的危险废物资源化利用技术和设备，包括危险废物分选和破碎设备、热处理设备、大件危险废物处理和利用设备、社会源危险废物处理和利用设备。 10.3 加快危险废物处理专用监测仪器设备的开发和国产化，包括焚烧设施在线烟气测试仪器等。 10.4 鼓励研究开发高效、实用的危险废物焚烧成套技术和设备，包括危险废物焚烧炉技术、危险废物焚烧污染控制技术和危险废物焚烧余热回收利用技术等。 10.5 鼓励研究和开发高效、实用的安全填埋处理关键技术和设备，包括新型填埋防渗衬层和覆盖材料、填埋专用机具、危险废物填埋场渗沥水处理技术以及	项目采用先进的危险废物资源化利用技术和设备，采取火法湿法联合处理常温萃取分离工艺对其中的稀有贵金属进行回收，有利于减轻区域危险废物废催化剂对环境的影响。	相符

	危险废物填埋场封场技术。 10.6 鼓励研究与开发危险废物鉴别技术及仪器设备，鼓励危险废物管理技术和方法的研究。 10.7 鼓励研究开发废旧电池和废日光灯管的处理处置和回收利用技术。		

由上表可知，本项目符合《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》（环发[2001]199号）相关要求。

9.1.5 与《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办〔2019〕25 号）和《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）相符性分析

项目与《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办〔2019〕25 号）和《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）相符性分析见表 9-4。

表 9-4 项目与豫政办〔2019〕25 号和豫环文〔2019〕84 号相符性分析

文件名称	条款	具体要求	本项目情况	相符性
《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办〔2019〕25 号）	打好扬尘治理提效战役	强化工地扬尘污染防治。严格落实施工工地“六个百分之百”、复工验收、“三员”管理、扬尘防治预算管理等制度，建成“两个禁止”信息化监管平台。各类长距离的市政、公路、水利等线性工程，全面实行分段施工。建筑面积 5000 平方米及以上的施工工地、长度 200 米以上的市政、国省干线公路、中标价 1000 万元以上且长度 1 公里以上的河道治理等线性工程和中型规模以上水利枢纽工程安装扬尘在线监测监控设备并与当地主管部门监控平台联网。	本项目施工期严格按照河南省及焦作市要求做到“六个百分之百”，严格控制施工扬尘；并按照在线监测监控设备	相符
	打好工业绿色升级战役	开展工业企业无组织排放治理。全省工业企业完成物料运输、生产工艺、堆场环节的无组织排放深度治理，全面实现“五到位、一密闭”	本项目运营期易产尘物料全部密闭；生产工艺产尘点设置集气罩并配置除尘措施；物料运输采用密闭方式；厂区路面硬化并定期洒水抑尘；厂区裸露地面进行绿化，严格按照要求做到“五到位、一密闭”，控制无组织废气	相符

				排放	
	开展 VOCs 专项治理	全省石油化学、石油炼制、表面涂装、印刷、化工、制药等工业企业，全面完成 VOCs 无组织排放治理，原料、中间产品与成品应密闭储存，排放 VOCs 的生产工序要在密闭空间或设备中实施，对产生的含 VOCs 废气进行净化处理，达到河南省工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值要求		项目运营期排放 VOCs 的生产工序在密闭空间中实施，并对产生的含 VOCs 废气采用焚烧和活性炭吸附进行净化处理，能达到河南省工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值要求	相符
《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）	《河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案》	其他行业无组织排放治理标准	（一）料场密闭治理 （二）物料输送环节治理 （三）生产环节治理 （四）厂区、车辆治理 （五）建设完善监测系统	本项目易产尘物料全部密闭；生产工艺产尘点设置集气罩并配置除尘措施；物料运输采用密闭方式；厂区路面硬化并定期洒水抑尘；厂区裸露地面进行绿化，严格按照要求做到“五到位、一密闭”，控制无组织废气排放	相符
	《河南省 2019 年挥发性有机物治理方案》	（二）推进化工、医药行业综合治理。强化源头控制，严格过程管理，推广采用先进的干燥、固液分离及真空设备，以连续、自动、密闭生产工艺替代间歇式、敞开式生产工艺，并采取停工退料等措施，加强非正常工况的过程控制。深化末端治理，在涉及 VOCs 排放环节安装集气罩或密闭式负压收集装置，采取回收或焚烧等方式进行治理。参照石化行业 VOCs 治理要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。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、抽真空排气等应进行收集治理，低浓度有机废气或恶臭气体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		本项目运营期在涉及 VOCs 排放环节采用集气风管进行收集，并通过特殊贵金属干馏焚烧炉进行焚烧后再通过活性炭吸附相结合的工艺进行对有机废气处理。	相符

		处理技术。	

由表 9-4 可知，本项目符合《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办〔2019〕25 号）和《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）的相关要求。

9.1.6 项目与焦作市人民政府办公室关于印发《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》的通知（焦环攻坚办〔2019〕76 号）相符性分析

本项目与焦作市人民政府办公室关于印发《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》的通知（焦环攻坚办〔2019〕76 号）相符性分析情况见表 9-5。

表 9-5 项目与焦环攻坚办〔2019〕76 号相符性分析一览表

文件名称	文件内容	具体要求	本项目情况	相符性
《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案的通知》（焦环攻坚办〔2019〕76 号）	严格施工扬尘监管	严格落实施工工地“六个百分之百”（施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百冲洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭）、开复工验收、“三员”（扬尘污染防治监督员、网格员、管理员）管理、扬尘防治预算管理等制度，建成“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂浆）信息化监管平台。各类长距离的市政、公路、水利等线性工程，全面实行分段施工。建筑面积 5000 平方米及以上土石方建筑工地，长度 200 米以上的市政、国省干线公路，中标价 1000 万元以上且长度 1 公里以上的河道治理等线性工程和中型规模以上水利枢纽工程安装在线监测监控设备并与当地主管部门监控平台联网	本项目施工期严格按照河南省及焦作市要求做到“六个百分之百”，严格控制施工扬尘；并按照在线监测监控设备	相符
	强化工业企业无组织排放治理	全市工业企业完成物料运输、生产和储存等环节的无组织排放控制和治理，全面实现“五到位、一密闭”。“五到位”即：生产过程收尘到位，生产工艺产尘点设置集气罩并配备除尘设施，不能有可见烟尘外逸；物料运输抑尘到位，粉状、粒状物料及燃料运输采用密闭皮带、密闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭方式，汽车、火车、皮带输送机等卸料点设置集气罩或密闭罩，并配备除尘设施；厂区道路除尘到位，路面实施硬化，定时进行洒水清扫，出口处配备车轮和车身清洗装置；裸露土地绿化	本项目运营期易产尘物料全部密闭；生产工艺产尘点设置集气罩并配置除尘措施；物料运输采用密闭方式；厂区路面硬化并定期洒水抑尘；厂区裸露地面进行绿化，严格按照要求做到“五到	相符

		到位，厂区内可见裸露土地全部绿化，确实不能绿化的尽可能硬化；无组织排放监控到位，因企制宜安装视频、空气微站、降尘缸、TSP 等监控设施；“一密闭”即：厂区内贮存的各类易产生粉尘的物料及燃料全部密闭，禁止露天堆放	位、一密闭”，控制无组织废气排放	
	开展工业炉窑治理专项行动	淘汰落后炉窑，开展清洁替代，积极推进使用天然气、电等清洁能源以及利用工厂余热、热电厂供热等进行替代实施达标治理。严格执行国家工业炉窑行业排放标准和《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066—2015)，2019 年 10 月底前，完成所有工业炉窑达标整治。	工程回转窑、焚烧炉、电弧炉及马弗炉、管式炉等生产设施均采用天然气或电等清洁能源，并采用严格的废气治理措施，确保废气达标排放	相符
	强化挥发性有机物（VOCs）污染防治	提高涉 VOCs 排放行业环境保护准入门槛，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。新建涉高 VOCs 排放的建设项目，即石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业及其他工业行业 VOCs 排放量大、排放强度高的新建项目，原则上要进入园区。实行区域内 VOCs 排放倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施	项目位于孟州市产业集聚区，属于专业园区，工程在运营期排放 VOCs 的生产工序在密闭空间中实施，并对产生的含 VOCs 废气采用焚烧和活性炭吸附进行净化处理，能达到河南省工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值要求	相符
	开展 VOCs 无组织排放治理	表面涂装、印刷、化工（含现代煤化工、合成氨等）、制药、农药、橡胶制品等工业企业，全面完成 VOCs 无组织排放治理，原料、中间产品与成品应密闭储存，排放 VOCs 的生产工序要在密闭空间或设备中实施，对产生的含 VOCs 废气进行净化处理，达到河南省工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值要求。其中，化工行业要参照石化行业 VOCs 治理要求，全面推进设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等工序治理；加强无组织废气排放控制，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及 VOCs 物料的生产及含 VOCs 产品分装等过程应密闭操作；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、抽真空排气等应进行收集治理	本项目运营期在涉及 VOCs 排放环节采用集气风管进行收集，并通过特殊贵金属干馏焚烧炉进行焚烧后再通过活性炭吸附相结合的工艺进行对有机废气处理	相符

	加快构建工业企业全方位监控体系	强化有组织排放监控，火电、钢铁、水泥、平板玻璃、石化、有色金属、氮肥、原料药制造、农药等持有排污许可证的涉气工业企业，35 蒸吨/时以上燃煤锅炉、10 蒸吨以上燃气、燃油、生物质锅炉，以煤（煤矸石、粉煤灰）、石油焦、渣油、重油等为燃料或原料的工业窑炉企业，全部完成自动监控设施建设。对使用烟囱或排气筒排放大气污染物的企业，9 月底前完成采样平台建设和规范化整治	工程建成后拟在排气筒排放口设置规范化的采用平台并设置监控体系	相符
		加强无组织排放监控。依据《环境空气降尘测定重量法(GB/T15265-94)》、《大气污染物无组织排放监测技术导则（HJ/T55-2000）》的相关技术要求，根据企业（园区）的占地面积、秋冬季的主要气象条件、企业产尘量，在厂区内重点工段、主导风向下风向按照网格布点法布设降尘收集装置，定期测定降尘量；按照无组织点位扇形布设的要求在主导风下风向布设 TSP 或 PM ₁₀ 、PM _{2.5} 自动监测设备，动态监控厂区无组织排放情况	工程建成后拟在重点工段设置无组织监测设备，动态监控厂区无组织排放情况	相符
	开展 VOCs 排放监控	按国家、省规定要求，12 月底前完成 VOCs 自动监控设施建设，并与生态环境部门联网。完成泄漏检测与修复（LDAR）的企业，相关无组织排放数据与环保监管部门共享	工程建成后拟设置 VOCs 自动监控设施，并与生态环境部门联网	相符

由表 9-5 可知，本项目符合焦作市人民政府办公室关于印发《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》的通知（焦环攻坚办〔2019〕76 号）相关要求。

9.1.7 产业政策相符性结论

综上所述，工程属于危险废物综合回收利用项目，经查阅《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），项目不属于限制类、淘汰类，项目属于允许类。同时，项目已经由孟州市发展和改革委员会确认备案，项目代码为：2018-410883-42-03-060295，项目建设符合国家产业政策规定。同时项目建设满足《深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见》（豫环文〔2015〕33 号）以及《焦作市环境保护局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》（焦环保〔2015〕23 号）的相关规定，符合《河南省环境保护厅办公室关于印发河南省危险废物集中处置设施建设布局规划指导意见的通知》（豫环办[2018]214 号文）以及《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》（环

发[2001]199号)等相关政策要求,符合《河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》(豫政办〔2019〕25号)、《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)和焦作市人民政府办公室关于印发《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》的通知(焦环攻坚办〔2019〕76号)的相关要求。因此,项目符合国家和地方产业政策要求。

9.2 厂址可行性分析

9.2.1 地理位置

本项目选址位于孟州市产业集聚区珠江大道 48 号,系租用河南省格林沃特环保科技有限公司部分厂房和预留土地进行建设。距离项目最近的环境敏感点为厂界南侧 145m 处的贾庄村(本工程车间距离其最近约 180m),厂界西侧约 85m 的西虢村(本工程车间距离其最近约 233m)。

9.2.2 厂址可行性分析

9.2.2.1 与《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案(2016-2030)》相符性分析

(1) 产业空间布局

根据《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案(2012-2020)》,集聚区规划形成 6 个产业园区、1 个综合服务区的分布格局。其中 6 个产业园区包括 2 个化工产业园区、1 个现状产业园区、1 个装备制造产业园区、1 个皮毛加工产业园区和 1 个保税物流园区。

装备制造产业园:位于集聚区东片区中部,主要发展交通运输设备产业。

生物化工产业园:位于集聚区东片区南部,主要发展生物制药产业。

石油化工产业园:即为原石化园区,位于集聚区西片区,主要发展化工新材料及有机原料,并辅以一定的精细化工。

皮毛、皮革及制品产业园:位于集聚区东片区东部,主要发展皮毛、皮革及其制品产业,同时发展商贸服务业、皮毛加工配套产品制造业、相关产品加工业、科研设计业、仓储物流业等相关产业。

综合保税区：位于集聚区东片区西部。

现状产业园：位于集聚区东片区东北部，主要为现状企业发展区。

综合配套服务区：位于集聚区东片区西北部，主要发展现代服务业和生活性服务业。

本项目选址位于孟州市产业集聚区东片区中部的装备制造产业园区内，虽不属于主导产业，但项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。

项目与集聚区空间功能结构关系见附图九。

(2) 土地利用规划

根据《孟州市产业集聚区总体规划调整方案（2016-2030）》，集聚区规划工业用地面积 1685.99ha。工业用地以二、三类工业用地为主，辅以一类工业用地。

本项目所在区域属于二类工业用地，符合集聚区用地规划的要求。

项目与集聚区用地规划关系图见附图十。

(3) 相符性分析

根据《孟州市产业集聚区总体规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，本次拟从集聚区规划范围内禁止准入及限制准入的环境负面清单、准入条件及三线一单等方面进行相符性分析。

①环境负面清单

根据《孟州市产业集聚区总体规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，项目与集聚区规划范围内禁止准入及限制准入的环境负面清单相符性情况见表 9-6。

表 9-6 项目与集聚区规划的环境负面清单相符性分析

类别	准入条件及负面清单	相符性
禁止类	坚持以国家相关产业政策和环境保护政策为指导，引进的项目必须符合国家产业政策和环保政策的要求；禁止不符合国家产业政策及环境保护政策的项目入驻集聚区	项目属于危险废物综合利用项目，经查阅《产业结构调整指导目录（2010 年本）》（2013 年修正），项目不属于限
	禁止其他不在园区产业定位内的项目，如造纸制浆、化纤浆粕、焦化、黑色冶金、皂素、金属冶炼等	

	<u>东片区生物化工产业园禁止废水排放量大的发酵类生物化工项目入驻</u>		制和淘汰类项目，属于允许类，符合国家和地方产业政策要求；项目位于孟州市产业集聚区东片区，装备制造产业园区内，不属于不在园区产业定位内的项目，不涉及发酵类生物化工等，且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。
	<u>西片区石油化工产业园严禁发展原油炼制项目入驻</u>		
	<u>结合《孟州市皮毛产业园总体规划（2013-2020）》，近期集聚区鞣制生产能力应控制在 4000 万张羊皮生产线，远期鞣制控制规模以新出台行业规划或环保规划文件要求规模进行控制</u>		
	<u>禁止建设或使用《产业结构调整指导目录（2010 年本）》（2013 年修正）明令淘汰的生产工艺或设备</u>		
限制和淘汰类	<u>东区生物化工产业园</u>	<u>限制新建、扩建古龙酸和维生素 C 原粉（包括药用、食品用和饲料用、化妆品用）生产装置，新建药品、食品、饲料、化妆品等用途的维生素 B1、维生素 B2、维生素 B12（综合利用除外）、维生素 E 原料生产装置。限制新建及改扩建原料含有尚未规模化种植或养殖的濒危动植物药材的产品生产装置</u>	
	<u>西区精细化工产业</u>	<u>限制新建不符合国家产业政策的高度、高残留以及对环境影响大的农药原药及农药中间体项目</u>	

②环境准入条件

根据产业集聚区规划环评情况，项目与集聚区准入条件相符性情况见表 9-7。

表 9-7 孟州市产业集聚区项目准入条件

类别	项目准入条件	相符性
产业政策	<u>1、鼓励引进符合国家产业政策、符合工业园区定位的轻污染项目；</u> <u>2、按照国家相关产业政策，严禁淘汰和限制类工业企业入园；</u> <u>3、禁止其他不在园区产业定位内的项目，如造纸制浆、化纤制浆、黑色冶金、焦化、皂素、金属冶炼等；</u> <u>4、近期集聚区鞣制规模控制在 4000 万张羊皮生产线，远期鞣制控制规模以新出台行业规划或环保规划文件要求规模进行控制。</u>	<u>项目属于允许类，符合国家和地方产业政策要求。项目属于“危险废物利用或处置”类项目，位于孟州市产业集聚区东片区，装备制造产业园内。项目占地属二类工业用地，符合工业园区规划要求；项目虽不属于集聚区主导产业，但也未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单，符合准入条件；且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。</u>
生产规模和工艺装备水平	<u>1、入园企业建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求；</u> <u>2、在生产工艺、技术水平、装备规格上，要求入区项目达到国内行业清洁生产定量评价先进值。</u>	<u>项目已由孟州市发展和改革委员会进行备案，项目采用火法和湿法联合处理，常温萃取分离等先进的生产技术、生产工艺，采取全自动化生产设备，从源头上减少污染物产生，符合清洁生产的要求</u>

清洁生产水平	1、应选择使用原料和产品为环境友好型的项目，避免工业园区大规模建设造成的不良辐射效应； 2、入区项目在单位产品水耗、能耗、污染物排放量等清洁生产指标应达到国内同类企业或行业先进水平； 3、针对高耗水、高耗能的工业企业入驻园区应加强工艺水重复利用率，集聚区内隆丰皮毛（含鞣制）加工应加强中水回用，回用率达到 50%以上。评价建议集聚区中水回用率不小于 40%； 4、按照循环经济发展之路，评价建议与工业园区已有产业或项目能够形成良好循环经济链条的项目可优先入园。	项目以废催化剂为原料，采取火法湿法联合处理工艺，并通过离子交换树脂和萃取分离等精炼提纯工艺对其中的稀有贵金属进行回收，有利于减轻区域危险废物废催化剂对环境的影响。项目采用火法-湿法富集-精炼工艺，配备高性能技术装备，通过自动化控制系统，实现生产过程的自动化，从源头上减少污染物产生，符合清洁生产的要求；同时项目采用天然气、电能等清洁能源，水重复利用率为 92.96%，符合清洁生产的要求
污染物排放总量控制	1、新建项目的污染物排放指标必须满足区域总量控制要求； 2、禁止发展无污染治理技术或治理技术在技术经济上不可行的项目。	工程采取严格控制措施治理废气、废水后，经治理后，项目废气、废水均能实现达标排放。
土地利用	1、入园项目必须达到《河南省工业项目建设用地控制指标》要求； 2、入园项目用地必须符合集聚区土地利用规划要求。	项目占地属于二类工业用地，符合集聚区土地利用规划要求
集聚区现有企业	考虑城市规模不断扩大，城市建成区内现有企业需搬迁为城市化建设腾出发展用地，建议集聚区接纳城市建成区现有企业，现有企业入园条件： 1、符合国家产业政策要求； 2、符合集聚区准入条件；若不符合集聚区主导产业，但必须是经济形势发展良好、能够拉动当地经济发展及解决当地就业人口的主要企业。	本工程属于新建项目，不属于集聚区限制类或禁止类项目，且已由孟州市发展和改革委员会进行备案，同时由孟州集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻
其他	1、入园项目用地必须符合园区土地利用规划要求，禁止在二类工业用地之上建设三类项目； 2、按照循环经济发展之路，评价建议与工业园区已有产业或项目能够形成良好循环经济链条的项目可优先入园； 3、以集聚区入驻企业生产固废为原料的资源回收利用企业优先入园； 4、项目入驻时应考虑单位工业用地工业增加值≥9 亿元/km²； 5、项目入驻时应考虑园区万元产值排	本项目属于危险废物综合利用项目，属于二类工业项目，项目占地属于二类工业用地，符合集聚区规划。同时由孟州集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻

	<u>水量≤8m³/万元的总体要求；</u> <u>6、项目入驻时应考虑园区万元产值COD排水量≤1kg/万元的总体要求；</u> <u>7、项目入驻时应考虑园区万元产值SO₂排放量≤1kg/万元的总体要求。</u>	

③与孟州市产业集聚区调整后禁止和发展项目相符性分析

根据产业集聚区规划环评情况，项目与孟州市产业集聚区调整后禁止和限制发展项目相符性分析见表 9-8。

表 9-8 项目与孟州市产业集聚区调整后禁止和限制发展项目相符性分析

序号	要求	行业	禁止和限制发展内容	相符性分析
1	不符合园区产业定位，不符合国家政策，属于淘汰和限制产品，能耗大、污染物产生量大，产业规模达不到要求及国家发展限制发展行业	装备制造产业	集聚区目前涉及重金属排放的电镀类项目，集聚区在今后发展中要求含电镀的行业企业应实现含重金属废水零排放	本项目属于危险废物综合利用项目，不属于电镀项目，经查阅《产业结构调整指导目录（2010 年本）》（2013 年修正），项目不属于限制和淘汰类项目，属于允许类，符合国家和地方产业政策要求；且项目生产过程中几乎不排放重金属，符合园区定位；同时项目采用天然气、电能等清洁能源，水重复利用率为 92.96%，不属于资源消耗大的项目，符合清洁生产的要求。
禁止独立的电镀项目入区				
2		其他产业	禁止发展其他不在园区产业定位内的项目，如造纸制浆、化纤浆粕、焦化、黑色冶金、皂素、金属冶炼等	
			其他行业政策禁止或限制发展的化工项目	
			采用落后或淘汰的生产工艺或生产设备进行生产的项目；限制引进耗水量大、废水量大的资源消耗量大的其他项目	

④项目与“三线一单”相符性分析

项目与“三线一单”相符性分析见表 9-9。

表 9-9 项目与“三线一单”符合性分析表

内容	本项目情况	是否符合
生态保护红线	项目位于孟州市产业集聚区，不在孟州市集中式饮用水水源地、黄河湿地自然保护区范围内，且周边无自然保护区等生态保护目标，不会触及生态保护红线	符合
资源利用上线	项目运营过程中能源消耗主要为水、电、天然气等清洁能源，且消耗量较少，本项目为危险废物综合利用行业，不属于高耗能企业，资源消耗量相对区域资源利用总量较少	符合
环境质量底线	项目所处区域环境空气现状一般，本项目在采取评价要求的污染防治措施后均可以做到达标排放，对环境影响不大，不会触及环境质	符合

	<u>量底线</u>	
<u>负面清单</u>	<u>本项目为危险废物综合利用项目，选址位于孟州市产业集聚区东片区，装备制造产业园区内，不属于集聚区禁止及限制类项目，同时已获得孟州市产业集聚区管委会同意入驻证明</u>	<u>符合</u>

综上所述，本项目位于孟州市产业集聚区东片区，装备制造产业园区内，土地类型为二类工业用地，符合工业园区规划要求；项目虽不属于集聚区主导产业，但也未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单及禁止和限制发展类项目，符合孟州市产业集聚区准入条件，同时项目符合“三线一单”相关要求；且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。项目建设符合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案(2016-2030)》产业发展规划和土地利用规划。

9.2.2.2 其他相关规定及要求

(1) 与饮用水源地保护规划相符性分析

孟州市集中饮用水源地位于孟州市竹园村，共有 10 口水井。根据河南省焦作市城市饮用水水源地保护区划分技术报告》，孟州市集中饮用水源地一级保护区为取水井外包线以外 200 米的区域；二级保护区为一级保护区外 800 米的区域；准保护区为黄河洛阳与孟州交界处至横山村的水域。

本项目厂址位于孟州市集中饮用水源地西北侧，位于地下水流向的侧方向，不在孟州市县集中饮用水源地地下水补给区，且工程厂址距孟州市集中供水水源地最近约 6.8km，距离较远，不在其划定的保护区范围内。

根据环境影响预测结果，项目废水排放量不大，且经厂区自建的污水处理站进行处理后经孟州市集聚区管网进入孟州市第二污水处理厂进行进一步处理后达标排放至滩区涝河，工程废水经采取评价要求的防治措施后，对地表水及地下水影响均不大；项目环境空气各污染因子的最大落地浓度距离饮用水源地处较远，均不在保护区范围内。

综上所述，项目选址符合饮用水源地保护规划。

(2) 与黄河湿地自然保护区相符性分析

河南省黄河湿地自然保护区位于河南省西北部，横跨三门峡、洛阳、济源、焦作四个省辖市。保护区东西长 301 公里，跨度 50 公里。整个保护区包括三门

峡水库、小浪底水库及小浪底水库以下至孟津县与巩义市交界处。

本项目距黄河湿地自然保护区孟州段最近距离约 4.7km，不在保护区范围内；根据大气环境影响预测结果，工程排放的各污染物下风向最大地面浓度贡献值均较小，最大落地浓度距离黄河湿地自然保护区较远，均不在保护区范围内；项目废水排放量不大，项目废水经企业污水处理设施处理后进入孟州市第二污水处理厂进一步处理排放后达标排放至滩区涝河，对地表水及地下水影响不大，且滩区涝河位于湿地自然保护区下游约 8km 处，也不再保护区范围内。

综上所述，项目对河南黄河湿地自然保护区孟州段产生的影响较小。

9.2.2.3 卫生防护距离的要求

根据本项目环境影响分析，项目建成后，工程设置 100m 的卫生防护距离。全厂卫生防护区域为：东厂界外 95m，北厂界外 100m。经现场勘察，距离项目最近的环境敏感点为车间南侧约 180m 远的贾庄村，在项目设定的卫生防护区域内无环境敏感点。

9.2.2.3 环境质量现状与影响

(1) 环境质量现状

环境空气：项目所在区域环境空气属于不达标区。焦作市孟州区域 SO₂ 的年均浓度范围值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，CO 的 24 小时均值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，O₃ 的日最大 8 小时平均浓度值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，而 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 年均浓度均超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。本次评价对 HCl、Cl₂、NH₃、硫酸雾、非甲烷总烃、铬、汞、砷、铅、镉、二噁英等共 12 项进行了补充监测。补充监测期间，HCl、Cl₂、NH₃ 和硫酸雾等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的相关浓度标准要求，非甲烷总烃监测数据均能满足《大气污染物综合排放标准详解》相关浓度标准要求。且铅、镉、汞和铬均未检出，砷的监测数据均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）标准要求；二噁英监测数据能够满

足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

地表水：评价区域地面水监测断面，滩区涝河石井桥断面 COD、氨氮均超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。

分析超标的原因主要为滩区涝河为孟州市境内的主要纳污河流，沿途接纳孟州市产业集聚区工业废水和生活污水，且上游无来水，水体自净能力较差，再加上沿途村庄生活污水及农田面源径流未经处理直接排入滩区涝河，致使 COD、NH₃-N 浓度超标。

结合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，规划对至孟州市第二污水处理厂提出整治要求，一方面尽快完成污水处理厂扩建工程，满足集聚区废水处理需求，另一方面尽快启动孟州市第二污水处理厂尾水人工湿地项目的建设，降低集聚区污水处理厂排水对地表水的影响。同时，对入驻企业提出要求，要求入驻企业采取节约用水措施，各入驻企业要建设中水回用系统，提高水的重复利用率。另外，对农村生活污水综合整治提出建议，采取合理调整畜禽养殖禁养、限养范围等措施，村庄生活污水和农田面源径流对水环境的影响。采取措施后，有助于改善滩区涝河水质，提升纳污水体的环境容量。

地下水环境：项目所在区域地下水监测井位 pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、镍、钒、钛等监测因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，项目所在区域地下水环境质量现状较好。

土壤环境：项目所在厂区范围内及厂区范围外的土壤监测点的各项土壤监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的标准要求。目前，项目场地内及周边土壤环境质量现状较好，项目所在土地在现有开发利用方式条件下，各污染对人体健康的风险较小。

声环境：项目四厂界声环境质量均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 3 类标准要求。

(2) 环境影响分析

大气影响：经估算模式计算，项目大气环境评价等级确定为一级。项目污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%；拟建项目位于二类功能区，污染源正常工况排放下颗粒物、二氧化硫、二氧化氮和二噁英年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%；通过本项目所有网格点新增年均贡献值算术平均值和削减源网格点削减年均贡献值算术平均值对照可见， PM_{10} 、 NO_2 年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足相应环境质量标准要求；各污染物厂界预测浓度均能满足相应厂界浓度标准限值要求；根据项目无组织面源，工程设置100m的卫生防护距离。结合本工程平面布置，项目建成后，无组织面源卫生防护区域为东厂界外95m，北厂界外100m。经现场勘察，在项目设定的卫生环境防护距离内不存在环境敏感点。无组织排放废气对周围环境影响不大。

地表水环境影响：工程生产废水和生活污水经厂内自建的污水处理设施处理达标后，再经集聚区污水管网进入集聚区配套的孟州市第二污水处理厂进行进一步处理后达标排放至滩区涝河。项目废水水质简单，不涉及重金属等，排入集聚区污水处理厂后不会对集聚区污水处理厂造成冲击。孟州市集聚区污水处理厂出水水质可达一级 A 标准，且本工程废水排放量不大，因此工程废水对受纳水体滩区涝河的影响不大。

地下水环境影响：本项目排放的主要污染物（包括 COD、氨氮、 BOD_5 、氯离子和硫酸盐等），在本项目的评价范围内地下水监测中未发现超标的情况。

在建设项目正常工况下，生产和生活污水均能达到妥善处置，可以满足 GB/T14848 标准要求，对地下水影响可以忽略。在建设项目非正常工况下项目运营期间，在最不利情况下，即污水处理站持续渗漏的情景下，当混凝土防渗层出现裂缝，项目中的污水可能会通过包气带下渗污染地下水。经预测，污水处理站泄漏对区域地下水由一定影响，但迁移至厂界和敏感点时间较长。项目污染物能得到妥善处理，在落实好防渗、防污措施后，对地下水水质影响较小。

土壤环境影响：本项目土壤环境影响途径以大气沉降和垂直下渗为主。若污水处理站发生渗漏，污染物将穿过包气带，影响到地下水。污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔、吸附作用，导致土壤受到污染。因此，项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，杜绝事故泄露情况发生。大气沉降预测分析表明，本项目各污染物年均最大落地浓度增值接近0，运行30至50年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，项目运行对周围土壤环境影响较小。项目土壤环境现状均能满足相应质量标准要求。项目废气污染物采取了有效的防治措施，地表漫流或下渗通过采取源头控制、分区防控等治理措施后，对周围土壤环境影响较小。通过制订跟踪监测计划，项目对土壤环境的影响能够得到有效的控制。在采取严格防控措施前提下，从土壤环境影响的角度而言，项目建设可行。

固废环境影响：项目固体废物包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾。各类固废在厂区内分类收集、分区存放暂存后定期分别进行综合利用或安全处置，不外排，对周边环境的影响较小。

声环境影响：工程完成后，噪声源对各厂界昼间、夜间噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。贾庄和西虢村昼间、夜间噪声叠加值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。工程噪声对周围声环境影响较小。

环境风险：项目位于孟州市产业集聚区，工程使用的原辅材料涉及到易燃易爆等危险物质，在运行过程存在一定的环境风险，通过风险识别和源项分析，确认环境风险等级为一级，液氯泄露为最大可信事故。经预测分析，在最不利气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 1060m 处，毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3760m 处；在常规气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 960m 处，毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3510m 处；影响的主要环境敏感点为西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村、韩庄村、新苑小区、西窑村、赵坡村、逯村、程庄村、西沃村、落驾头村、戊楼村、义井村、西斜村、西庄、东庄、廉庄

村、车村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约 32029 人；液氯钢瓶泄漏对距离较近的韩庄村、西虢村、贾庄村、东窑村、北富庄村、落驾头村及路家庄村等关心点有一定的影响。项目应采取严格的生产管理和技术手段，杜绝事故发生，同时应制定防范事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施等，从源头上控制风险事故的发生。项目发生泄漏后能够做到有效收集和合理处置，不会流入地表水体，不会下渗对地下水产生影响。

为降低项目环境风险事故，项目设计过程中充分考虑各环节潜在环境风险，设置消防设施、罐区设置围堰、导流槽、水喷淋装置、灭火系统应急事故水池、防毒设备、有害气体泄露监测报警仪等，可以做到发生事故，紧急停车并采取救援防范措施，可以很大程度上降低项目环境风险产生的不利影响。评价要求企业认真落实事故防范措施和充分考虑评价的应急建议预案，采取措施后，有利于降低事故风险发生几率，减轻事故风险对周围环境的影响，环境风险可以接受。

本次评价通过对项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出风险防范及应急措施，建议企业结合本次项目特点重新制定突发环境事故应急预案及区域风险防范应急救援措施。建设单位在严格落实环境影响评价及安全评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目建设的环境风险可防控。根据评价等级筛选过程，本项目建设存在较大的环境风险，应该按照相关管理要求进行环境影响后评价。

评价影响分析结果表明，工程建成投产后对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平。

项目位于孟州市产业集聚区东片区——装备制造产业园区，项目占地属二类工业用地，符合工业园区规划要求；项目虽不属于集聚区主导产业，但也未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单及禁止和限制发展类项目，符合孟州市产业集聚区准入条件，同时项目符合“三线一单”相关要求；且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。项目建设符合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案(2016-2030)》产业发展规划和土地利用规划。项目所在区域环境质量较好；影响预测结果表明，工程完成后各污染物均能实现达标排放，对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平；厂区平面布置较为合理；区域交通运输便利。评价认为从环保角度而言，项目厂址可行。

第十章 环境影响经济损益分析

10.1 经济效益分析

河南拓思环保科技有限公司年产处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目主要是采用湿法、火法相结合的处理工艺并联合常温萃取分离、离子交换树脂等精炼提纯工艺从废催化剂中提取高纯度的贵金属。通过本项目建设，建成规模化处理废三元汽车催化剂、废氧化铝载铂族贵金属催化剂、废有机铈催化剂等各种含贵金属二次资源物料的生产平台，提高铂族金属二次资源回收利用率。工程通过先进的技术、新工艺的应用，可大幅度提高能源利用率，降低能源消耗和生产成本，满足相关产品不断发展的市场需求，提高企业经济效益。具有较大的社会经济效益。

项目的建成有利于减轻危险废物排放企业的经济负担，为焦作市乃至河南省的经济发展带来效益。在目前的技术水平下，绝大多数企业对固体废物特别是危险废物无法进行处置，造成企业固废存量越来越大，占用大量土地资源，给企业带来了很大的环境、经济压力。虽然有些企业建成了危险废物的处理设施，但多数处置成本高、一次性投入大，而废物的处置量却极少，增大了企业的经济负担，影响了企业的经济效益。因此，固体废物的集中管理和处置有利于促进当地的经济发展，同时将带动我国行业技术进步，具有良好的经济效益和发展前景。

项目总投资 30000 万元。本项目完成后，预计正常年销售收入 14200 万元，投资回收期为 5 年。

其主要经济指标见表 10-1。

表 10-1 工程主要经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	总投资	万元	30000	—
2	年平均总成本费用	万元	42000	正常年
3	年平均营业收入	万元	50000	正常年
4	年平均利润总额	万元	8000	正常年
5	年均所得税	万元	2000	正常年

6	年均税后利润	万元	6000	正常年
7	年均增值税	万元	1200	正常年
8	项目投资回收期（所得税后）	年	5	—

由上表可以看出工程投资产生的经济效益显著，企业具有较强的抗风险能力，项目建设投产后可获得较稳定的经济效益，从经济角度考虑本项目的建设是可行的。

10.2 社会效益分析

我国是人口众多、资源相对不足的国家，在现代化的建设中必须实施可持续发展的战略。环境保护是我国的基本国策，加强对固体废物和危险废物污染的防治，是可持续发展战略的重要组成部分。

随着社会进步、科技和经济的发展，在生产和生活过程产生的大量固体废物，尤其是危险废物对环境的污染和对生态的破坏程度日益加剧。由于无组织排放造成的重大事故和环境的破坏也十分严重，对经济的发展和人民生活水平的提高形成负面影响。因此在各级政府的高度重视下，实施固体废物的集中管理和处置，从分散的面源的管理转变为集中的点源管理，从无组织排放转变为有组织排放，从污染环境的废物转变为再生利用的资源，是可持续发展的前提条件之一。

项目本身性质来说是一项固体废物资源化的环保工程，对削减当地的危险废物排放量，改善环境质量和城市投资环境，促进河南省环保工作的顺利开展，具有很好的社会效益。

同时工程建成投产后，将会对地方财政收入和当地居民就业等方面产生良好的社会效益，主要表现在：

①能够增加当地的财政收入，带动当地经济发展和产业结构调整，工程建成投产后，年均营业收入 50000 万元，年利税总额 8000 万元。

②能够为当地居民提供就业和服务的机会，有利于社会的稳定和发展。

③随着目前各行各业对催化剂的使用量剧增，废催化剂的产生量越来越多，若不能妥善处理或利用，将会造成巨大的环境风险。该项目的实施可解决区域内日益增多的废催化剂的处置问题，同时提高稀有铂族贵金属二次资源的再生循环利用，对带动区域经济发展具有积极意义。

综上所述，该项目的社会效益非常显著。

10.3 环境效益分析

从经济效益、社会效益角度考虑，该工程于国于民有利，但制约此工程的因素主要是环境保护问题。因此，为了将环境影响减少到最小程度，必须实施环境保护工程措施，投入必要的环保建设费用和运行费用，才能达到保护周围环境的要求。

10.3.1 环保投资估算

工程产生的主要污染因素有废气、废水、噪声以及固体废物等，根据项目拟采取的环境保护措施和对策，工程环保投资估算约为 1918 万元，环保投资占工程总投资的 6.39%。

10.3.2 环保措施效益分析

10.3.2.1 环境污染可能造成的损失分析

若不采取环保措施，该项目具体的环境影响有以下几个方面：

- （1）生产过程颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、非甲烷总烃及二噁英废气的排放污染大气，影响厂区及周边环境；
- （2）生产废水及生活污水的排放，影响地表水体水质；
- （3）固废排放，对环境造成危害；
- （4）噪声超标，干扰周边居民生活，影响职工身心健康。

10.3.2.2 采取环保措施后，污染物削减情况

- （4）通过采取综合降噪措施，厂界噪声能够达标排放。
- （5）通过对储罐区、生产装置区、原辅材料储存区等风险物质存在区域采取风险防范措施，降低了风险发生的概率，将风险事故发生后对环境的影响降到最低；
- （6）通过厂区绿化，营造一个整洁、优美的生产办公环境。

10.3.2.3 环境效益分析

项目系将含有贵金属的废催化剂进行综合回收，经过先进的生产工艺、生产设备、技术水平将其中的贵金属进行高度提纯，实现铂族贵金属二次资源的再生

循环利用。本项目在运营期间将不可避免对大气环境、地表水环境、土壤环境等造成一定的影响，但采取合理的环保措施后，可实现以下的环境效益。

（1）减轻危险废物的危害

本项目的运行可以大大减轻附近区域危险废物对周围生态环境的污染和对人体健康的危害。

本项目综合利用氧化铝载铂族废催化剂 3500t/a、废三元汽车催化剂 5000t/a、废有机铈催化剂 1500t/a 及废 SCR 脱硝催化剂 5000t/a 等类别，涉及《国家危险废物名录》（2016）中 HW50（废催化剂）种类的危险废物。

从总体上来说，污染物排放总量的削减明显改善有害固体废物、危险废物对环境的污染影响。但从原先的分散排放到现在的集中排放，可能对局部地区的环境产生不利影响，因此，应加强环境管理和二次污染防治工作，尽可能做到社会效益、环境效益和经济效益的统一。

②减少事故排放

危险废物的管理越来越受到社会各届的重视。近年来，危险废物处理处置不规范例子不断被曝光。如危险废物违法倾倒，严重污染地表水、地下水、土壤等，直接或间接的威胁人民的生命财产安全；危废废物填埋引起土壤和地下水的污染，高浓废水和废液混入污水处理站，导致超标排放。

本项目根据危险废物的特性，将采用更科学、更符合生态学原理的方法进行综合利用，对废催化剂进行资源化处置，同时实现铂族贵金属二次资源的再生循环利用，合理的实施工业固体废物减量化和无害化处置，从而大大降低由于管理不善而导致地表水、地下水和生态环境等的二次污染问题。

③实现废物的集中管理与综合利用

固体废物特别是危险废物，在目前的技术水平下绝大多数企业无法很好地进行综合利用，使固体废物不能减量化、无害化、资源化；很多工业企业的危险废物处置成本高、一次性投入大，而废物的处置量却极少，造成企业固废存量越来越大，占用大量土地资源，影响人民身体健康和正常生产。而且随着经济的发展越来越成为重大环境隐患。因此，固体废物的集中管理和处置是从污染物的面源

向集中管理和处置转变，且最大可能的实现废物无害化和资源化。

同时项目采取相应的环保措施后，有利于削减颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、硝酸雾、NH₃、非甲烷总烃、二噁英等废气污染物，COD、NH₃-N 的等废水污染物，以及各类固体废物、噪声等向外环境的排放量，极大程度上减轻了对区域环境的影响。

综上所述，本项目为危险废物综合利用工程，属于环保项目。工程技术成熟，产品竞争力强，市场效益好，很大程度上会促进当地经济发展，增加社会劳动就业，推动行业及相关产业进步，实现废旧资源的减量化、资源化和无害化处理。但项目建设仍给环境带来一定的不良影响，须切实落实污染防治措施，使环境得到最大程度的保护，把对环境的影响降至最低。通过对环保措施及资源综合利用进行必要投资，保护了环境，节约了资源，使污染物得到妥善处理或达标排放，在发展经济的同时，使工程对区域环境的不利影响降到最低限度，从环境、经济、社会效益综合分析，本工程建设是可行的。

第十一章 环境管理及监控计划

11.1 环境管理

由于建设项目在运行过程中会产出一定量的污染物，对当地水、空气环境质量可能造成一定的影响。因此，为保证建设项目的所有环保措施都能正常运行，本评价报告根据建设单位拟采取的环境管理和监测的措施，对照有关的标准和规范进行评述，提出合理化建议供建设单位参考，并利于环境保护管理部门的监督和管理。

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的影响进行调节控制，实现经济、社会、环境效益的和谐统一。

11.1.1 环境管理机构

为将环境保护纳入企业的管理和生产计划并制定合理的污染控制指标，使企业排污符合国家有关排放标准，并坚持“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则。评价要求建立专门的环境管理科，定员 2-3 人，要明确分工，共同承担企业的环境管理、环境监测与污染治理等工作。

环境管理人员应具备以下条件：

- (1) 熟悉国家和地方环保法规和政策并能积极贯彻和宣传；
- (2) 熟悉本公司的生产情况和各生产环节产生污染物的具体情况；
- (3) 熟悉公司各产污环节的防治措施；
- (4) 具备环境管理工作的知识经验，并能及时掌握国内外环境管理信息。

环境管理人员日常环境管理具体工作如下：

- (1) 贯彻执行环境保护法律、法规和标准；
- (2) 组织制定和修改本单位的环境污染保护管理规章制度，并监督执行；
- (3) 制定并组织实施、实施环境保护规划和计划；定期组织开展环境监测工作；
- (4) 建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

(5) 加强对污染防治设施的管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；

(6) 防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

(7) 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

11.1.2 环境管理制度和措施

为实现危险废物集中处理处置科学管理、规范作业、保证安全运行，提高生产效率、降低运行成本、有效防止二次污染，达到废物综合利用及无害化处置的目的，按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个生产过程实施行全程环境管理，杜绝生产过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环境保护意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

(1) 危险废物接收交接制度

危险废物交接按照相关规范的有关规定执行，严格执行危险废物转移联单制度。危险废物应现场交接，核对其数量、种类、标识与危险废物核准经营范围是否相符，及包装是否正确和密封；若现场实物与危险废物核准经营范围不相符，应拒绝收运并加以核实；若发现废物包装袋破裂、泄漏或其他事故时，按应急预案程序进行处理；交接双方必须根据交接情况认真填写危险废物转移联单并签字确认；同时根据危险废物转移联单制度定期向主管部门报送；另外应对接收的危险废物及时登记，并将进厂废物的数量、重量等有关信息输入计算机管理系统。

(2) 危险废物的分析能力建设

建设单位应设置化验室，并配备污泥、废气、废水等常规指标、重金属及卤族元素的监测和分析仪器设备。

(3) 运行记录制度

本项目应建立生产设施运行状况、设施维护和废物处理处置生产活动等的登记制度，主要记录内容包括：危险废物转移联单的记录和妥善保管；危险废物进场运输车车牌号、来源、重量、进场日期及时间、离场时间等进行登记；包装介质、运输车辆清洗操作的登记；生产设施运行工艺控制参数记录；项目处理处置过程产生的危险废物处理处置情况的记录；生产设施维修情况的记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况的记录；定期检测、评价及评估情况的记录。

(4) 交接班制度

为保证本项目生产活动安全有序进行，必须建立严格的交接班制度，内容包括：生产设施、设备、工具及生产辅助材料的交接；废物的交接；运行记录的交接；上下班交接人员应在现场进行实物交接；运行记录交接前，交接班人员应共同巡视现场；交接班程序未能顺利完成时，应及时向生产管理负责人报告；交接班人员对实物及运行记录核实确定后，应签字确认。

(5) 人员培训

本项目应对操作人员、技术人员及管理人员进行相关法律法规、专业技术、安全防护、紧急处理等理论知识和操作技能的培训，主要包括：熟悉有关危险废物管理的法律和规章制度，明确危险废物综合利用、无害化处理和环境保护的重要意义；了解危险废物危险性方面的知识，了解危险废物接收、转运、贮存和上料的具体操作，以及项目产生的危险废物处理的安全操作，熟悉危险废物的分类和包装标识；熟悉危险废物无害化处理及综合利用车间运作的工艺流程，包括处置设备的正常运行、设备的启动和关闭；控制、报警和指示系统的运行和检查，以及必要时的纠正操作；保持设备良好运行的条件；危险废物处理处置产生的排放物应达到的技术要求；设备运行故障的检查和排除；事故或紧急情况下人工操作和事故处理；设备日常和定期维护；掌握劳动安全防护设施、设备的使用知识和个人卫生措施；设备运行及维护记录，以及泄漏事故和其他事件的记录及报告。

(6) 建立和完善档案制度

建设单位应该严格执行国家《危险废物经营许可证管理办法》和《危险废物转移联单管理办法》等规定，建立和完善档案管理制度。

应当详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况等，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。危险废物经营活动记录档案和危险废物经营活动情况报告与转移联单同期保存，危险废物经费情况记录簿应保存期 10 年以上。

档案管理制度的主要内容包括：危险废物转移联单记录；危险废物接收登记记录；危险废物进厂运输车车牌号、来源、重量、进场时间、离场时间等；生产设施运行工艺控制参数记录；生产设施维修情况记录；环境监测数据的记录；生产事故及处置情况记录。

(7) 建立风险事故防范与应急制度

建设单位应对废物处置全过程中每一个环节可能发生风险事故的原因、类型及其危害进行识别，采取各种有效措施防范风险事故的发生，并制订和演练风险事故应急预案。

(8) 加强对二噁英污染防治的管理

二噁英污染防治应遵循全过程控制的原则，即分别在源头、燃烧过程和末端处理得到控制。

源头控制主要是对氯源阈值的控制，减少含氯有机物的含量，去除聚氯乙烯、聚苯乙烯、KCl、NaCl 等物质，同时减少金属催化剂，从而控制二噁英的生成。

燃烧过程控制主要可以从以下两方面进行控制：①改进燃烧状况，控制温度、湍流度、停留时间等因素，使燃烧温度保持在 850℃ 以上，延长烟气在高温区的停留时间不低于 2s，烟气中的氧气浓度不能低于 6%，且不能高于 10%；②投加抑制剂，防止二噁英的生成，起抑制作用的试剂有以下 3 种，第 1 种是可以减少焚烧过程中氯气形成的硫化物，第 2 种是经过 SNCR 的脱硝反应所产生的氮化物，第 3 种是通过抑制焚烧过程中的酸性气体排放实现二噁英控制的碱性化合物。

燃烧末端处理主要有：①缩短烟气在 200~500℃ 之间的停留时间，防止二噁英类物质再次生成；②降低排烟温度，使气相中的二噁英转移到灰相中，然后通过布袋除尘去除；③在烟气中喷入吸附剂(如活性炭等，然后再用布袋除尘器捕集。

通过加强源头削减、过程控制和末端治理等措施，积极推进污染物协同减排于专项治理相结合的技术措施，严格执行二噁英污染排放限值要求，减少二噁英产生和排放。建设单位应建立健全日常运行管理制度并严格执行，同时应加强对焚烧炉、回转窑及电弧炉等设备的管理，确保生产和污染治理设施稳定运行，尽可能减少二噁英的排放。同时，建设单位应健全排放源动态监控和数据上报机制，完善二噁英排放申报登记和信息上报制度。排放二噁英应至少每年开展一次二噁英排放监测，并将数据上报当地环保部门备案。

此外，建设单位环境保护管理机构应对本企业环保工作实行监督管理，对营运期的环境污染事故全面负责进行处理；做好环保设施的运行、检查和维护等工作，制订环保设施运转与监督制度。同时要求建立对重点污染源的监测制度，发生污染物非正常排放时，应立即采取有效措施，以控制污染的扩大和扩散。定期进行污染源监测数据分析，提出防治污染改善环境质量的对策、建议等。

11.1.3 环境管理计划及要求

11.1.3.1 施工期环境管理计划及要求

根据施工期大气环境影响分析，本项目施工期主要污物为尘土和噪声。为了及时了解和掌握建设项目施工期主要污染源各污染物的排放状况，项目施工单位应定期委托有资质的环境监测部门对施工期主要污染源排放的污染物进行监测，同时要做如下要求：

（1）环境管理小组应根据工程的施工计划，制订详细的管理计划，并应每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。

（2）组长应向工程领导者汇报工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

（3）大气、噪声和固废监督员应根据计划巡视检查各项施工期环境预防措

施的落实情况，负责安排各项监测，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向组长汇报。

（4）设置热线电话，工作人员负责投诉电话的记录、整理，向组长汇报，并负责向公众解答相关问题的处理结果。

（5）严格执行“三同时”制度，确保污染处理设施和生产建设“同时设计、同时施工、同时运行”。

（6）建设项目环境监理除按相关技术规范 and 规定要求开展外，还应对如下内容予以高度关注：

①建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动。

②主要环保设施与主体工程建设的同步性。

③环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如初期雨水池和事故水池等。

④与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程。

⑤项目建成后难以或不可补救的环保措施和设施。

⑥项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求，如施工作业对区域动植物的保护措施。

⑦项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求。

⑧“以新带老”、落后产能淘汰等环保措施和要求。

本项目属于“废旧资源（含生物质）加工、再生利用”类，以废催化剂为生产原料进行生产，生产过程涉及化学反应，环境风险相对较高，污染相对较重，评价建议开展施工期环境监理。建设单位应将环境监理作为该项目的一项重要环保要求予以落实，并将环境监理费用纳入工程概算。同时，建设单位应定期向负责“三同时”监督管理的环境保护行政主管部门报送建设项目环境监理报告，建设项目环境监理报告作为环境保护行政主管部门进行试生产审查和竣工环保验收的重要依据之一。环境保护行政主管部门发现建设项目环境监理单位弄虚作假

的，要对其进行处理。

11.1.3.2 运营期环境管理计划及要求

环保管理部门负责制定环保管理制度并监督执行，主要包括：

（1）宣传、组织贯彻国家有关环境保护主方针、政策、法令和条例，配合当地环保主管部门和公司安环科搞好车间的环境保护工作，执行上级主管部门和安环科建立的各种环境管理制度。

（2）领导并组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立监控档案；

（3）开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，避免员工操作失误造成大气、水环境的污染。

（4）对原辅材料制订相关的标准，尽可能选择毒性小、利用率高的原辅材料，从源头降低污染物的产生量。

（5）建立环境质量台账，定期对预处理车间废气处理装置、火法车间废气处理装置、湿法车间废气处理装置、精炼车间废气处理装置以及污水处理站相关设施进行检查、维护，对除尘布袋、活性炭装置、喷淋用水、污水处理等设施更换设施、加药记录进行台账管理，确保废气、废水的长期稳定达标排放。

（6）建立危险废物台账记录，应当详细记载每日收集、贮存、利用或处置危险废物的类别、数量、危险废物的最终去向、有无事故或其他异常情况，并按照危险废物转移联单的有关规定，保管需存档的转移联单。

（7）

11.1.4 污染物排放管理要求

11.1.4.1 污染物治理措施情况

本项目污染物治理措施详见表 11-1。

表 11-1 项目污染物治理措施汇总表

							1					

11.1.4.2 规范化排污口要求

根据国家标准《环境保护图形标志》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的要求，企业所有排放口（包括水、气、声、固废）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，对排污口进行规范化设置。

（1）排污口规范化管理的基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②根据项目的特点，应把列入总量控制指标的 COD、氨氮作为管理的重点；
- ③排污点应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。
- ④设置危废暂存间，必须有防扬散、防流失、防渗漏等防治措施；
- ⑤根据不同噪声源情况，采取降噪、隔声等措施，使其达到功能区标准要求。

（2）排污口标志管理

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由市环境监察部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。排污单位必须负责规范化的有关环保设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监察部门同意并办理变更手续。

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）标准要求，在污水排放口、废气排放口、噪声排放源、固废堆场设置环境保护图形标志，便于加强对污染物排放口（源）的监督管理以及常规监测工作的进行。一般性污染物排放口或固体废物贮存、处置场设置提示性环境保护图形标志牌，排放对人体有严重危害的排污口和危废暂存间，设置警告性环境保护图形标志牌。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。

①废气、废水、噪声排放口、固体废物堆场应进行规范化设计，在各排污口设立相应的环境保护图形标志牌，具备采样、监测条件。

②排污口应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品，便于监测计量，便于公众监督管理。

③一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的 同 时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和 项目 验收的内容之一。

参照《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护 图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995），废气、 废水、噪声排 放口和固废贮存场所的环境保护图形标志牌的要求见图 11-1。



图 11-1 排污口环境保护图形标志

11.1.4.3 污染物排放总量控制分析

根据环境保护部污染物排放总量控制的有关规定，结合工程污染物产生特点，确定污染物总量控制因子为废气中的颗粒物（烟尘）、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、非甲烷总烃和二噁英；废水中的 COD、NH₃-N、总氮和总磷。

工程建成后总量建议指标值详见表 11-2。

表 11-2 工程污染物排放总量控制建议指标表

注：依据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的相关要求，VOCs 排放实行等量或倍量削减替代。同时根据《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》（焦环攻坚办[2019]76 号文）的要求，涉高 VOCs 排放的建设项目，实行区域内 VOCs 排放倍量削减替代。本项目 VOCs 排放要求采取倍量削减替代措施。同时要求建设单位根据省市适时要求安装有机废气在线监测系统。

11.1.4.4 环境风险防范措施

项目环境风险防范措施详见表 11-3。

表 11-3 项目环境风险防范措施汇总表

11.2 环境监测

11.2.1 环境监控计划

环境监测是环境管理的基础，并为企业制定污染防治对策和规划提供依据。根据项目污染物排放的实际情况和就近方便的原则，该项目具体监测工作建议委托孟州市环境监测站完成。主要任务如下：

- (1) 定期监测建设项目排放的污染物是否符合国家所规定的排放标准；
- (2) 分析所排污染物的变化规律，为制定污染控制措施提供依据；
- (3) 负责污染事故的监测及报告；
- (4) 环境监测对象主要有两个方面，即污染源监测和企业环境质量监测。

11.2.2 污染监控计划

11.2.2.1 监控要求

(1) 根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、及《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)的要求，在治理设施前、后分别预留监测孔，设置永久性排污口标志；

(2) 根据《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的要求，应在处理设施后监控，并在监控位置设置永久性排污口标志。

(3) 根据《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995)标准要求，分别在污水排放口、废气排放口和噪声排放源设置环境保护图形标志，便于污染源的监督管理和常规监测工作的进行；

(4) 污染监控应严格按照国家有关标准和技术规范进行，监测方法参照执行国家有关技术标准和规范。

11.2.2.2 污染源监测

(1) 废气监测

本项目应设置焚烧炉、回转窑、电弧炉等运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门进行联网，烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》(HJ/T176-2005)，烟气在线监测指标应至少包括烟气中的烟尘、硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子，以

及氧、一氧化碳、二氧化碳、一燃室和二燃室温度等工艺指标，并与当地环保部门联网。烟气黑度、氟化氢、重金属及其化合物应每季度至少采样监测 1 次。二噁英采样检测频次不少于 1 次/年。

根据《重点行业二噁英污染防治技术政策》要求：企业应建立健全日常运行管理制度并严格执行，确保生产和污染治理设施稳定运行；应定期检测二噁英的浓度，并按相关规定公开工况参数及有关二噁英的环境信息，接受社会公众监督。

①监测点位置

工程废气预处理车间设置 1 个排气筒、火法车间设置 1 个排气筒、湿法车间设置 1 个排气筒、精炼车间设置 1 个排气筒，废气出口分别设置 1 个监测点；四厂界外 10m 范围内分别设置 1 个监测点。

②监测因子

监测因子主要包括颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃ 和非甲烷总烃及二噁英等，监测污染因子排放浓度及排放速率，同时监测废气排放量。

③监测频率

根据《危险废物（含医疗废物）焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》（HJ/T365-2007），二噁英每年至少手工采用监测一次作为监督性监测，其他废气污染物委托监测单位每季度监测 1 次，每次监测两天。

（2）废水监测

①监测点位置

厂区总排口。

②监测因子

监测因子主要包括 COD、NH₃-N、总氮和总磷等。

③监测频率

结合总排口在线监测仪器。

（3）噪声监测

①监测点位置

四厂界外 1m 处分别设置 1 个监测点。

②监测因子

监测因子为等效 A 声级。

③监测频率

委托监测单位每季监测 1 次，每次监测 2 天，昼、夜各 2 次。

工程运营期污染源监测计划见表 11-3。

表 11-3 工程运行期监控内容及频率

类别	污染源名称	监测位置	监测项目	监测内容	监测周期
废气	有组织废气	预处理车间	1#排气筒出口	颗粒物	烟气量及污染物排放速率及排放浓度
		火法车间	2#排气筒出口	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、硫酸雾、非甲烷总烃及二噁英	烟气量及污染物排放速率及排放浓度
		湿法车间	3#排气筒出口	NO _x 、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、硫酸雾及硝酸雾	烟气量及污染物排放速率及排放浓度
		精炼车间	4#排气筒出口	HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、	烟气量及污染物排放速率及排放浓度
	无组织废气	四厂界	颗粒物、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 及硫酸雾	污染物排放浓度	二噁英采样检测频次不少于 1 次/年，其他因子每季度一次，每次 2 天
废水	厂区废水	厂区总排口	COD、SS、NH ₃ -N、总氮总磷	废水量及污染物排放速率及排放浓度	每季度一次，每次 2 天
噪声	高噪声设备	四厂界	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	在线监测
					每半年 1 次，每次 2 天，昼、夜各 1 次

11.2.2.3 环境质量监测计划及内容

项目生产废水经厂区污水处理站处理后进入集聚区配套的污水处理厂进一步处理排放。结合企业污染物排放情况，环境质量监测主要涉及环境空气、地下水两个方面。

(1) 环境空气质量监测

①监测点位置

当地常年主导风向为西南风。鉴于此，评价选取厂址东北 540m 的韩庄作为

项目的环境质量定点监测点。

②监测因子

监测因子主要包括颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、硝酸雾、NH₃、非甲烷总烃及二噁英等。

③监测频率

委托监测单位每半年监测 1 次，每次监测两天。

(2) 地下水质量监测

①监测点位置

选取厂区及西窑村和戊楼村作为地下水质量监控井，共计 3 个。监控井设置情况见表 11-4。

表 11-4 地下水水质监测布点表

项目	内 容		
监测点位	西窑村	项目所在厂区	戊楼村
功能	厂址地下水上游	厂址处	厂址地下水下游
	背景值监测点	地下水跟踪监测点	地下水跟踪监测点
监测井参数	井深 100m	/	井深 100m
监测层位	浅层水，潜水水位线下 1.0m		

②监测因子

监测因子主要包括 PH、耗氧量、氨氮、氯离子和硫酸根等。

③监测频率

委托监测单位每年监测 1 次。

(3) 土壤监测

项目污染源及环境质量监控计划详见表 11-5。

表 11-5 环境质量监控计划汇总表

类别	监测位置	监测项目	监测内容	监测频率
环境空气	韩庄村、贾庄村等	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、Cl ₂ 、硫酸雾、硝酸雾、NH ₃ 、非甲烷总烃及二噁英等	污染物浓度	半年 1 次 每次 2 天

地下水	厂区及厂区上、下游各 设 1 个监控井	pH 值、总硬度、溶解性总固体、总 大肠菌群、COD _{Cr} 、氨氮、SS、氯化 物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、 氟化物、氨氮、六价铬、铝、锰、铁、 镍、铜、砷、汞、镉、铅、锌	污染物 浓度	每年 1 次
土壤	厂区湿法精炼厂房、厂 区综合生产厂房、厂区 内污水处理站、厂区化 学原料储罐区等	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、 铅、汞、镍、二噁英、氯离子和硫酸 盐	污染物 含量	每 3 年 1 次

11.3 信息公开

（1）公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等。

②自行监测方案。

③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向。

④未开展自行监测的原因。

⑤污染源监测年度报告。

（2）公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在焦作市市级环境保护主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存 1 年。

（3）公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

①企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容。

②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布。

③自动监测数据应实时公布监测结果，其中废水自动监测设备为每 2 小时均

值，废气自动监测设备为每 1 小时均值。

第十二章 评价结论与建议

12.1 评价结论

12.1.1 项目概况

河南拓思环保科技有限公司位于焦作市孟州市产业集聚区，拟投资30000万元，租用河南省格林沃特环保科技有限公司厂房和空地，建设年处理15000吨废催化剂综合回收利用项目。项目建成后，可形成年回收3500吨氧化铝载铂族金属催化剂、1500吨废铈催化剂，5000吨废三元汽车催化剂及5000吨废钒钨钛基催化剂的处理规模。

12.1.2 产业政策相符性

工程属于危险废物综合回收利用项目，经查阅《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正），工程不属于限制类、淘汰类，属于允许类项目。且项目已经由孟州市发展和改革委员会进行确认备案证明，项目代码为：2018-410883-42-03-060295，项目建设符合国家产业政策规定。同时项目建设满足《深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见》（豫环文〔2015〕33号）以及《焦作市环境保护局关于进一步完善建设项目环境影响评价审批管理工作的意见》（焦环保〔2015〕23号）的相关规定，符合《河南省2019年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办〔2019〕25号）、《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）和焦作市人民政府办公室关于印发《焦作市2019年大气污染防治攻坚战工作方案》的通知（焦环攻坚办〔2019〕76号）的相关要求。因此，项目符合国家和地方产业政策要求。

12.1.3 相关规划相符性

项目位于孟州市产业集聚区东片区—装备制造产业园区内，河南省格林沃特环保科技有限公司厂区内。项目占地属二类工业用地，符合工业园区规划要求；项目虽不属于集聚区主导产业，但也未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单及禁止和限制发展类项目，符合孟州市产业集聚区准入条件，同时项目符合“三线一单”相关要求；且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本

项目入驻。项目建设符合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案(2016-2030)产业发展规划和土地利用规划》。项目不在孟州市集中饮用水水源地和黄河湿地自然保护区划定的保护区范围内，符合相关规划要求。

12.1.4 环境质量现状

(1) 环境空气质量现状评价小结

项目所在区域环境空气属于不达标区。焦作市孟州区域 SO₂ 的年均浓度范围值能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，CO 的 24 小时均值能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，O₃ 的日最大 8 小时平均浓度值能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，而 PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 年均浓度均超出《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。本次评价对 HCl、Cl₂、NH₃、硫酸雾、非甲烷总烃、铬、汞、砷、铅、镉、二噁英等共 12 项进行了补充监测。补充监测期间，HCl、Cl₂、NH₃ 和硫酸雾等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 的相关浓度标准要求，非甲烷总烃监测数据均能满足《大气污染物综合排放标准详解》相关浓度标准要求。且铅、镉、汞和铬均未检出，砷的监测数据均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号) 标准要求；二噁英监测数据能够满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

(2) 地表水环境质量现状评价小结

评价区域地面水监测断面，1#断面(集聚区污水处理厂排污口上游 200 米)断流；2#断面(集聚区污水处理厂排污口下游 500 米) COD 超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求，氨氮达标；3#断面(石井桥断面) COD、氨氮均超出《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求。

分析超标的原因主要为滩区涝河为孟州市境内的主要纳污河流，沿途接纳孟州市产业集聚区工业废水和生活污水，且上游无来水，水体自净能力较差，再加上沿途村庄生活污水及农田面源径流未经处理直接排入滩区涝河，致使 COD、NH₃-N 浓度超标。

结合《孟州市产业集聚区总体发展规划调整方案（2016-2030）环境影响报告书》，规划对至孟州市第二污水处理厂提出整治要求，一方面尽快完成污水处理厂扩建工程，满足集聚区废水处理需求，另一方面尽快启动孟州市第二污水处理厂尾水人工湿地项目的建设，降低集聚区污水处理厂排水对地表水的影响。同时，对入驻企业提出要求，要求入驻企业采取节约用水措施，各入驻企业要建设中水回用系统，提高水的重复利用率。另外，对农村生活污水综合整治提出建议，采取合理调整畜禽养殖禁养、限养范围等措施，村庄生活污水和农田面源径流对水环境的影响。采取措施后，有助于改善滩区涝河水质，提升纳污水体的环境容量。

（3）地下水环境质量现状评价小结

项目所在区域地下水监测井位 pH、氨氮、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法，以 O₂ 计）、硫酸盐、氯化物、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、铜、铁、铝、锌、汞、砷、镉、铬（六价）、镍、钒、钛等监测因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，项目所在区域地下水环境质量现状较好。

（4）土壤环境质量现状评价小结

项目所在厂区范围内及厂区范围外的土壤监测点的各项土壤监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的标准要求。目前，项目场地内及周边土壤环境质量现状较好，项目所在土地在现有开发利用方式条件下，各污染对人体健康的风险较小。

（5）声环境质量现状评价小结

项目四厂界声环境质量均能满足工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

12.1.5 污染物达标排放情况

（1）废气

项目有组织废气主要为预处理车间产生的颗粒物废气，火法车间产生的颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、硫酸雾、非甲烷总烃及二噁英等，湿法车间产生的硫酸

雾、HCl、氯气、硝酸雾、NO_x、NH₃，精炼车间产生的 HCl、氯气、NH₃ 等。无组织废气主要为生产装置区逸散废气、储罐区大小呼吸产生的无组织废气以及未被集气系统收集的颗粒物废气。

针对工程无组织排放废气，工程设计物料装卸、输送、储存过程中要求均采用密闭容器、密闭管道等，并在中间转运罐及大小呼吸口处设计集气风管，将其逸散的废气通过集气风管收集后引入湿法车间废气集中处置装置进行一并处理后排放；定期对输送粉状物料、气体、液体的管道、阀门进行检修，加强环境管理，对设备、管道等做好维护保养，加强集气罩的集气效率，在不影响生产的前提下，尽量使集气罩贴近设备，及时更换破损部件，并加强绿化，可有效减少无组织排放废气对周围环境的影响。

采取措施后，各污染物较现状均有不同程度的削减。各污染物对区域环境的影响可以接受，在本工程设置的卫生防护距离内无学校、医院、居民区等环境敏感点，因此该项目对厂界以外评价范围内的环境敏感点的影响较小。

（2）废水

项目废水主要包括高盐废水、一般废水和清净下水。其中高盐废水包括各个生产线过滤工序的滤液蒸发浓缩后产生的蒸发母液、蒸发残液、中和废水以及尾气吸收废水等；一般废水主要为冷凝水、设备冲洗废水、车间地面清洗水、生活污水和餐饮废水；清净下水包括去离子水制备废水和设备间接冷却用水等。根据工程废水特点，工程拟设计建设一座综合污水处理站，采用分类治理的措施，即将高盐废水送至污水处理站的第一段工序，采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器”等工艺进行处理，经三效蒸发器蒸发浓缩处理后产生的结晶盐类送至电弧炉进行熔炼，而蒸发过程中产生的污冷凝水与一般废水送至污水处理站第二段工序，采用“调节池 2+厌氧池+缺氧池+好氧池+絮凝沉淀池”的工艺进行处理，经处理后的废水与清净下水经由厂区总排口排放至集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进行进一步处理。

工程总排口废水各污染物水质情况均能满足《无机化学工业污染物排放标准》GB31573-2005）表 2 特别排放限值以及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 2 二级标准要求。

外排废水进入孟州市第二污水处理厂进一步处理，处理后的废水排入滩区滂河。孟州市第二污水处理厂出水水质可达一级 A 标准。工程废水对受纳水体的影响可以接受。

（3）固废

工程固废主要为生产固废和生活固废。工程生产过程中产生的固废主要包括一般工业固废和危险固废，其中一般工业固废主要为工程生产过程中电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣，危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等。生活固废主要是办公生活产生的生活垃圾。生活垃圾按照可回收和不可回收等进行分类收集后，交由环卫部门统一进行处理。

其中，电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣属于一般工业固废，评价要求设置一般固废仓库，将产生的一般固废采用密闭容器分类收集后暂存于一般固废仓库，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用，不在厂区内长时间存放。一般固废仓库要求采取三面围挡，地面防渗等措施。工程一般固废暂存可满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）（2013 年修订）相关要求。

针对危险固废，工程拟建设一座危废仓库。危废仓库要求密闭设置，上设顶棚，三面围挡，将产生的危险固废采用密闭容器分类收集后，分区暂存于危废仓库内，定期交由有资质的危险废物处置单位做安全处置。危废仓库应做好防风、防雨、防晒及防渗的“四防”措施并按要求做好标识、标志等。工程危废暂存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）相关要求。工程各类危险固废在危废仓库内分区存放，做好警示标示，经危废仓库收集暂存后委托有资质单位安全处置。

采取措施后，项目固废均能做到安全处置或综合利用。

（4）噪声

结合项目生产特点，项目高噪声源主要为各类反应釜、破碎机、雷蒙磨、离心机、压滤机、回转窑等生产设备产生的机械设置噪声以及泵类、风机、空压机

等产生的空气动力性噪声源，噪声源强在 80~95dB(A)。各类反应釜、压滤机等设备优先选用低噪声设备，辅以消声、减振基础等降噪措施。空压机、风机室内布置，利用建筑隔音。泵类优先低噪声设备，采取减振基础、软连接等措施。采取措施后，经预测，四厂界昼间、夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

（5）环境风险

工程所涉及的化学品主要为 30%盐酸、98%硫酸、68%硝酸、20%氨水、氯酸钠、氢氧化钠、过氧化钠、氯酸铵、液氯、液氢等风险物质，存在一定的环境风险。工程生产系统存在的危险单元主要为化学原料储罐区、液氯储存间、液氢储存间和原辅材料储存区、生产装置区、危废原料库和危废仓库等，工程运行过程中可能会出现液体物料泄漏以及泄漏后的易燃易爆物质遇见明火而发生火灾和爆炸。该工程最大可信事故为液氯钢瓶泄漏，泄漏的液氯经大气扩散导致中毒事故。

经预测分析，在最不利气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 1060m 处，毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3760m 处；在常规气象条件下，网格点处毒性终点浓度-1 最远影响距离为下风向 960m 处，毒性终点浓度-2 最远影响范围为下风向 3510m 处；影响的主要环境敏感点为西虢村、贾庄村、路家庄村、大庄村、新庄村、王庄村、北富庄村、东窑村、韩庄村、新苑小区、西窑村、赵坡村、逯村、程庄村、西沃村、落驾头村、戊楼村、义井村、西斜村、西庄、东庄、廉庄村、车村以及韩园交通希望小学和孟州市技工学校等，影响人口总数约 32029 人；液氯钢瓶泄漏对距离较近的韩庄村、西虢村、贾庄村、东窑村、北富庄村、落驾头村及路家庄村等关心点有一定的影响。项目应采取严格的生产管理和技术手段，杜绝事故发生，同时应制定防范事故发生的工作计划，消除事故隐患的措施等，从源头上控制风险事故的发生。项目发生泄漏后能够做到有效收集和合理处置，不会流入地表水体，不会下渗对地下水产生影响。

为降低项目环境风险事故，项目设计过程中充分考虑各环节潜在环境风险，设置消防设施、罐区设置围堰、导流槽、水喷淋装置、灭火系统应急事故水池、

防毒设备、有害气体泄露监测报警仪等，可以做到发生事故，紧急停车并采取救援防范措施，可以很大程度上降低项目环境风险产生的不利影响。评价要求企业认真落实事故防范措施和充分考虑评价的应急建议预案，采取措施后，有利于降低事故风险发生几率，减轻事故风险对周围环境的影响，环境风险可以接受。

本次评价通过对项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出风险防范及应急措施，建议企业结合本次项目特点重新制定突发环境事故应急预案及区域风险防范应急救援措施。建设单位在严格落实环境影响评价及安全评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目建设的环境风险可防控。根据评价等级筛选过程，本项目建设存在较大的环境风险，应该按照相关管理要求进行环境影响后评价。

(6) 土壤环境

本项目土壤环境影响途径以大气沉降和垂直下渗为主。若污水处理站发生渗漏，污染物将穿过包气带，影响到地下水。污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔、吸附作用，导致土壤受到污染。因此，项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，杜绝事故泄露情况发生。大气沉降预测分析表明，本项目各污染物年均最大落地浓度增值接近 0，运行 30 至 50 年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，项目运行对周围土壤环境影响较小。项目土壤环境现状均能满足相应质量标准要求。项目废气污染物采取了有效的防治措施，地表漫流或下渗通过采取源头控制、分区防控等治理措施后，对周围土壤环境影响较小。通过制订跟踪监测计划，项目对土壤环境的影响能够得到有效的控制。在采取严格防控措施前提下，从土壤环境影响的角度而言，项目建设可行。

12.1.6 环境影响评价结论

12.1.6.1 大气环境影响评价结论

本项目位于不达标区，预测结果显示：

(1) 经估算模式计算，项目大气环境评价等级确定为一级。

(2) 拟建项目污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%。

(3) 拟建项目位于二类功能区，污染源正常工况排放下颗粒物、二氧化硫、二氧化氮和二噁英年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%。

(4) 通过本项目所有网格点新增年均贡献值算术平均值和削减源网格点削减年均贡献值算术平均值对照可见，PM₁₀、NO₂年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足相应环境质量标准要求。

(5) 各污染物厂界预测浓度均能满足相应厂界浓度标准限值要求。

(6) 项目不需设置大气环境保护距离。

(7) 根据项目无组织面源，工程设置 100m 的卫生防护距离。结合本工程平面布置，项目建成后，无组织面源卫生防护区域为东厂界外 95m，北厂界外 100m。经现场勘察，在项目设定的卫生防护区域内无环境敏感点。

由以上分析可知，在保证评价要求和工程设计的防治措施正常运行的条件下，本工程建设对周围大气环境影响可接受。

12.1.6.2 地表水环境影响评价结论

项目废水经厂内污水处理设施处理达标后，再经集聚区污水管网进入孟州市第二污水处理厂进一步处理。项目废水水质简单，不涉及重金属等，排入孟州市第二污水处理厂后不会对孟州市第二污水处理厂造成冲击。孟州市第二污水处理厂出水水质可达一级 A 标准，且本工程废水排放量不大，因此工程废水对受纳水体滩区涝河的影响不大。

12.1.6.3 地下水环境影响预测与评价结论

本项目排放的主要污染物（包括 COD、氨氮、BOD₅、氯离子和硫酸盐等），在本项目的评价范围内地下水监测中未发现超标的情况。

在建设项目正常工况下，生产和生活污水均能达到妥善处置，可以满足 GB/T14848 标准要求。项目施工期废水能够得到妥善处理，对地下水影响可以忽略。

在建设项目非正常工况下项目运营期间，在最不利情况下，即污水处理站持续渗漏的情景下，当混凝土防渗层出现裂缝，项目中的污水可能会通过包气带下

渗污染地下水。经预测，污水处理站泄漏至 100d，COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 13m、12m、13m、11m、13m 和 13m；污水处理站泄漏至 1000d，COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 49m、45m、48m、39m、48m 和 48m。污水处理站泄漏时，最近的地下水环境影响敏感点北富庄村 COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子和硫酸盐到达时间分别为 22880d、24303d、23675d、26475d、23125d、23260d；超标浓度出现时间分别为 31950d、32745d、35050d、35885d、44270d、45600d。污水处理站泄漏时，最近厂界 COD、氨氮、BOD₅、总磷、氯离子和硫酸盐到达时间分别 3998d、4408d、4226d、5076d、4068d、4020d；厂界超标浓度出现时间分别为 6810d、7102d、7992d、7992d、12088d、13014d。污水处理站泄漏对区域地下水由一定影响，但迁移至厂界和敏感点时间较长。

针对其余突发事故，在做好场地防渗的同时，需加强对监测点污染因子（包括耗氧量、氨氮、总磷、氯离子和硫酸根等）每月一次的监测要求，一旦检测到异常，可以采取必要的防渗措施，阻止新建厂区继续污染地下水的可能，泄漏污染范围仍在场界内小范围区域内，可以避免污染物运移到下游韩庄村等饮用水水井，采取环保措施后，地下水环境影响风险可进一步降低。

结合本项目评价区水文地质条件、地下水环境现状情况下，本项目建设满足地下水导则中相关要求，对地下水环境影响污染可控，可以接受。

12.1.6.4 土壤环境影响评价结论

本项目土壤环境影响途径以大气沉降和垂直下渗为主。若污水处理站发生渗漏，污染物将穿过包气带，影响到地下水。污染物穿越包气带的过程中，由于土壤的阻隔、吸附作用，导致土壤受到污染。因此，项目应严格落实好防渗工程并定期检查重点风险点，杜绝事故泄露情况发生。大气沉降预测分析表明，本项目各污染物年均最大落地浓度增值接近 0，运行 30 至 50 年后，各污染物在土壤中的累积远小于土壤本底值，项目运行对周围土壤环境影响较小。项目土壤环境现状均能满足相应质量标准要求。项目废气污染物采取了有效的防治措施，地表漫流或下渗通过采取源头控制、分区防控等治理措施后，对周围土壤环境影响较小。通过制订跟踪监测计划，项目对土壤环境的影响能够得到有效的控制。在采取严格防控措施前提下，从土壤环境影响的角度而言，项目建设可行。

12.1.6.5 固废环境影响评价结论

工程固废主要为生产固废和生活固废。工程生产过程中产生的固废主要包括一般工业固废和危险固废，其中一般工业固废主要为工程生产过程中电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣，危险固废包括原料化学品包装容器及包装袋，集尘装置收集的粉尘颗粒物，吹灰工序产生的飞灰、火法车间产生的烟尘、废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂、废活性炭、废润滑油和废液压油等。生活固废主要是办公生活产生的生活垃圾。

其中，电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣属于一般工业固废，评价要求设置一般固废仓库，将产生的一般固废采用密闭容器分类收集后暂存于一般固废仓库，定期作为耐火砖或建筑材料外售，进行资源化综合利用，不在厂区内长时间存放。一般固废仓库要求采取三面围挡，地面防渗等措施。工程一般固废暂存可满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）（2013 年修订）相关要求。

针对危险固废，评价要求企业建设一座危废仓库。危废仓库要求密闭设置，上设顶棚，三面围挡，将产生的危险固废采用密闭容器分类收集后，分区暂存于危废仓库内，定期交由有资质的危险废物处置单位做安全处置。危废仓库应做好

防风、防雨、防晒及防渗的“四防”措施并按要求做好标识、标志等。工程危废暂存可满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）相关要求。

采取措施后，危险固废厂区收集、运输、储存过程对周围环境的影响不大。

12.1.6.6 声环境影响预测与评价结论

工程完成后，由于厂区内高噪声设备均采取了有效的降噪措施，工程噪声对厂界及周围敏感点的贡献影响不大，经预测，各厂界昼间、夜间贡献值均达标。评价认为，工程建成后其噪声对周围声环境的影响可以接受。

12.1.7 厂址选择合理性

项目位于孟州市产业集聚区东片区——装备制造产业园区，项目占地属二类工业用地，符合工业园区规划要求；项目虽不属于集聚区主导产业，但也未列入集聚区规划及规划环评所规定的负面清单及禁止和限制发展类项目，符合孟州市产业集聚区准入条件，同时项目符合“三线一单”相关要求；且项目已由孟州市集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻。项目建设符合《孟州市产业集聚区总体规划调整方案(2016-2030)》产业发展规划和土地利用规划。项目所在区域环境质量较好；影响预测结果表明，工程完成后各污染物均能实现达标排放，对区域环境影响不大，区域环境仍可保持现有功能水平；厂区平面布置较为合理；区域交通运输便利。评价认为从环保角度而言，项目厂址可行。

12.1.8 环境影响经济损益分析结论

本项目为危险废物综合利用工程，属于环保项目。工程技术成熟，产品竞争力强，市场效益好，很大程度上会促进当地经济发展，增加社会劳动就业，推动行业及相关产业进步，实现废旧资源的减量化、资源化和无害化处理。但项目建设仍给环境带来一定的不良影响，须切实落实污染防治措施，使环境得到最大程度的保护，把对环境的影响降至最低。通过对环保措施及资源综合利用进行必要投资，保护了环境，节约了资源，使污染物得到妥善处理或达标排放，在发展的同时，使工程对区域环境的不利影响降到最低限度，从环境、经济、社会效益综合分析，本工程建设是可行的。

12.1.9 环境管理及监控计划

为确保项目各类污染物长期稳定达标排放，避免对周围环境造成大的影响，评价对项目提出了环境管理及环境监控的相关要求，主要包括：

（1）评价要求项目建设专门的环境管理科室进行环境的管理，制订环境管理制度和措施，设置规范化的废气、废水、废渣和噪声等污染物排放口，并对施工期和营运期提出了相应的环境管理计划及要求。

（2）为确保污染物长期稳定达标排放，评价要求制订污染源监测计划，定期对废气、废水和噪声排放情况进行监测。同时，为避免项目建设对区域环境造成影响，评价要求制订环境质量监测计划，定期对区域环境空气和地下水环境质量进行监测。另外，评价明确了监测位置、监测项目和监测频次。

（3）建立环境质量台账。建设信息公开制度，对监测工作开展情况及监测结果进行公开，并明确了公开内容、公开方式和公开时限。

企业应严格执行环境管理措施及环境监管计划，确保营运期间产生的各类污染物均能实现达标排放或综合利用，降低对周围环境的影响。

12.1.10 总量控制建议

根据环境保护部污染物排放总量控制的有关规定，结合工程污染物产生特点，确定污染物总量控制因子为废气中的颗粒物（烟尘）、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、非甲烷总烃和二噁英；废水中的 COD、NH₃-N、BOD₅、总氮和总磷。

工程建成后总量建议指标值详见表 12-1。

表 12-1 工程污染物排放总量控制建议指标表

注：依据《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的相关要求，VOCs 排放实行等量或倍量削减替代。同时根据《焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案》（焦环攻坚办[2019]76 号文）的要求，涉高 VOCs 排放的建设项目，实行区域内 VOCs 排放倍量削减替代。本项目 VOCs 排放要求采取倍量削减替代措施。同时要求建设单位根据省市适时要求安装有机废气在线监测系统。

12.1.11 公众意见采纳情况

河南拓思环保科技有限公司原备案为年处理 30000 吨废催化剂综合回收利用项目，项目已按照相关要求进行了工作参与，采取的方式主要包括媒体公示、座谈会、发放公众调查表等。后经市场调研，企业拟设计缩小其生产规模，建设年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目，规模缩小后，其工艺、产品类型等均不发生变化，但污染物排放量相应减少，对环境影响减小。

(1) 媒体公示公众意见及采纳情况

该项目已按照相关管理要求进行了公众参与，分别于 2018 年 9 月 26 日在焦作市环境科学研究所有限公司网站进行了首次公示；2019 年 1 月 1 日，该项目环境影响报告书征求意见稿形成后，在河南省格林沃特环保科技有限公司网站进行了二次公示，并于 2019 年 1 月 9 日和 1 月 14 日，分别在焦作日报进行了刊登公示，版面分别为第 9 版和第三版，并在周边环境敏感点韩庄、西虢镇、落驾头村等村庄进行张贴公告的方式充分征求公众意见。

公示期间，均未收到公众对本项目建设的反对意见。

(2) 座谈会公众意见及采纳情况

项目于2019年2月25日在河南省格林沃特环保科技有限公司会议室召开座谈会。

通过座谈，与会代表均认为该项目能带动当地经济发展，无反对意见，多数表示支持。同时希望本厂对当地造成优良的环境。针对公众提出的意见、建议，企业表示在建设和生产过程中加强环保措施的建设，确实落实环评报告中提出的各项污染防治措施，严格执行“三同时”制度，加快各环保设施尤其是废气治理设施和环境风险防控设施的建设，加强环保设施运行的日常管理和维护工作，确保各类污染物长期稳定达标排放。采取措施后，有利于降低周围环境敏感程度。

根据原备案期间项目进行的公众参与调查结果表明，公众均不反对该项目建设，规模减小后，污染相应减小，公众亦不反对该项目建设。

12.2 评价建议

(1) 确实落实报告中提出的各项污染防治措施，严格执行“三同时”制度，加快各环保设施尤其是废气治理设施和环境风险防控设施的建设，加强环保设施运行的日常管理和维护工作，确保各类污染物长期稳定达标排放。

(2) 加强对生产设备的管理和维护，及时维修或更换泄漏设备，严格控制“跑、冒、滴、漏”现象发生，减少污染物的排放量。

(3) 加强风险防范和厂区绿化。

(4) 加强对生产过程中固废的分类收集和管理。尤其是危险废物的收集必须采用专用密闭容器进行收集，要有明显的标志牌或标签，并妥善保管好，做到责任到人，定期送至指定点处置，防止流失，避免二次污染。

(5) 建设单位和政府应加强环境管理和环境监测工作，增加监督管理的力度；建议上级环保主管部门加强环境管理力度，定期、不定期进行监测抽查。

综上所述,河南拓思环保科技有限公司年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目符合国家、地方产业政策相关要求,各污染物排放均能够满足达标排放、综合利用的环保要求,对环境影响不大,当地公众均不反对项目建设,工程选址合理。在认真落实本评价提出的各项污染防治措施并充分考虑评价建议的基础上,从环保角度而言,该项目建设可行。

