

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

(送审版)

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

二零一九年六月

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，拟投资5000万元，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。项目建成后，工程可形成年回收处理3500吨氧化铝载铂族金属催化剂、1500吨废铑催化剂，5000吨废三元汽

车催化剂及5000吨废钒钨钛基SCR催化剂的处理规模。经处理后，形成主产品包括年产36吨钼粉、80吨铂粉、29吨钨粉、25吨铌粉，28吨铯粉，57吨钒酸铵、278吨仲钨酸铵和4019吨二氧化钛等的生产能力。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厂房及空地，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，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、钼、钨、铌、铯等贵金属进行富集、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，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、钨、铋、铑等贵金属进行富集、精制提纯。项目建设应严格执行国家相关产业政策、《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 HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃ 等，废水中特征污染物是 COD、氨氮、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南侧 130m 处的贾庄村，车间西侧约 140m 的西虢镇等。项目设置的卫生环境保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。

⑥ 经查阅《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），项目未列入限制类、淘汰类，项目属于允许类产品。

4、产业政策相符性

项目产品属于允许类产品。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的实施意见》（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。项目符合国家和地方产业政策要求。

5、区域规划相符性

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。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，符合相关规划要求。

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、非甲烷总烃等，应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。项目废水经厂区自建的污水处理设施进行处理。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，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，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。

(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) 污染物达标排放情况

a、废气

项目废气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、非甲烷总烃、NH₃ 以及天然气锅炉燃烧产生的颗粒物、SO₂、NO_x 等。

其中，预处理车间废气均为颗粒物，主要采取两级袋式除尘器对废气进行收集处理排放；火法车间有机废气经 UV 光氧催化氧化装置进行治理，其他废气经一套“SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理后达标排放；湿法车间尾气通过湿法车间专用的“两级水洗吸收+一级碱液吸收装置”进行处理后送至废气集中处置装置采用“两级碱液喷淋装置

+一级水洗吸收塔”进行进一步处理。精炼车间有机废气采取“UV 光解+低温等离子装置”的处理工艺进行处理，其他尾气拟采用精炼车间专用废气治理设施“两级水洗+一级碱液喷淋装置”进行处理后，再送至废气集中处置车间，采用“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行进一步处理；燃气锅炉主要为天然气燃气废气，采取“低氮燃烧+烟气再循环技术+碱液喷淋”治理措施进行处理。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。

采取措施后，各污染物较现状均有不同程度的削减。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。

b、废水

项目废水主要包括高盐废水、一般生产废水、清净下水和生活废水。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；一般生产废水主要为设备冲洗废水、车间地面清洗水和冷凝水等；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；生活废水主要为生活污水和餐饮废水。工程设计采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器+调节池 2+好氧+絮凝沉淀池”等污水处理工艺对生产废水和生活废水进行处理，污水处理站处理后的废水与清净下水一起经厂区总排口达标排放，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。

c、固废

工程固废主要是电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣、废化学品包装容器及包装袋、除尘器收集的颗粒物粉尘、污水处理站产生的污泥、废离子交换

树脂和废反渗透膜、废除尘布袋以及生活垃圾等。其中，电弧炉熔炼产生的金属熔炼玻璃态废渣为一般工业固废，其余均为危险固废。生活垃圾经分类收集后由环卫部门统一处理。

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；工程危险固废中，废化学品包装容器及包装袋属于危险固废，由有资质单位进行安全处理；除尘器收集的颗粒物粉尘属于危险固废，集中收集后作为原料回用于生产，不外排；污水处理站产生的污泥、废离子交换树脂和废反渗透膜、废除尘布袋等均属于危险固废，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。

评价要求工程各类危险固废分区存放，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。

d、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。

e、环境风险

工程所涉及的化学品主要为 30%盐酸、98%硫酸、69%硝酸、27.5%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。

该工程最大可信事故为浓硫酸泄漏，泄漏的浓硫酸泄漏后进入地表水体对水体的影响；挥发出的硫酸雾气体对环境空气造成污染，也会危害人群健康；泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

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。

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计划分两期建设年处理 30000 吨废催化剂综合回收利用项目，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。根据原公众参与调查结果表明，公众均不反对该项目建设。

（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》（1997 年 3 月 1 日）
- ⑥ 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日）
- ⑦ 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）
- ⑧ 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日实施）
- ⑨ 《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）
- ⑩ 《河南省建设项目环境保护条例》（2016 年修订）
- ⑪ 《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）
- 0 《常用危险化学品贮存通则》
- 1 《国家危险废物名录》（环境保护部令 第 39 号）
- 2 《危险废物鉴别标准-通则》（GB5085.7-2007）
- 3 《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）
- 4 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）
- 5 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

1.1.3 其他环境保护相关文件

- （1）《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）
- （2）《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发〔1996〕31 号）
- （3）《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）
- （4）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）
- （5）《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）
- （6）《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）
- （7）《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）
- （8）《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》（环发〔2001〕199 号）
- （9）《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）
- （10）《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）

(11) 《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)

(12) 《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)

(13) 《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)

(14) 《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)

(15) 《焦作市大气污染防治攻坚出台 8 大专项行动实施方案》

(16) 《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)

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 and 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，西侧西虢镇，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 10m 处的贾庄村（本工程车间距离其最近约 130m），厂界西侧约 10m 的西虢镇（本工程车间距离其最近约 140m）等。

项目周边环境情况见图 1-1。

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涝河，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	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、Cl ₂ 、氨、硫酸雾、非甲烷总烃	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、Cl ₂ 、氨、硫酸雾、非甲烷总烃	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x 、HCl、Cl ₂ 、氨、硫酸雾、非甲烷总烃
地表水	pH、COD、NH ₃ -N、SS	pH、COD、NH ₃ -N、SS	COD、NH ₃ -N
地下水	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、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁺ 、HCO ₃ ²⁺ 、CL ⁻ 、SO ₄ ²⁻	耗氧量、氨氮、氯离子	/
土壤	pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍	/	/
固体废物	/	一般固废和危险固废	/
噪声	厂界噪声（等效连续 A 声级）	厂界噪声（等效连续 A 声级）	/
环境风险	/	盐酸、硝酸、硫酸、液氯、液氢、氢氧化钠、过氧化钠、氯酸钠等	/

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、燃气锅炉燃烧废气，以及无组织废气等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

项目		污染物	最大浓度占标率 $P_{\max}(\%)$	$D_{10\%}$	比较结果	级别
有组织废气	预处理车间废气	颗粒物	1.96	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	一级
	火法车间废气	颗粒物	4.2	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
		SO ₂	0.56	/	$P_{\max} < 1\%$	
		NO ₂	13.12	150	$P_{\max} \geq 10\%$	
		硫酸雾	1.5	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
		非甲烷总烃	0.1	/	$P_{\max} < 1\%$	
	湿法车间废气	HCl	5.14	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
		Cl ₂	19.92	325	$P_{\max} \geq 10\%$	
		硫酸雾	1.24	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
		NO ₂	20.25	325	$P_{\max} \geq 10\%$	
		NH ₃	2.09	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
	精炼车间	HCl	24.35	350	$P_{\max} \geq 10\%$	
		Cl ₂	6.27	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
		NH ₃	3.79	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
		非甲烷总烃	1.2	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	
	燃气锅炉	颗粒物	0.48	/	$P_{\max} < 1\%$	
		SO ₂	0.45	/	$P_{\max} < 1\%$	
		NO _x	1.76	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$	

无组织排放	颗粒物	27.42	600	$1 \leq P_{\max} < 10\%$
	HCl	58.5	1825	$P_{\max} \geq 10\%$
	Cl ₂	9.14	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$
	NH ₃	5.03	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$
	硫酸雾	7.92	/	$1 \leq P_{\max} < 10\%$

根据估算结果，项目废气各污染物最大浓度占标率 $P_{\max}$ 为 58.5%，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进入孟州市集聚区污水管网，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）	137.61
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

分 类	本项目情况	分级
项目类别	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”，且处理的废催化剂属于危险废物，应编制环境影响报告书	I 类
建设项目场地地下水环境敏感程度	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	较敏感
评价等级		一级

1.6.4 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 1-7。

表 1-7 声环境影响评价级别划分依据

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	

1.6.5 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、69%硝酸、27.5%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），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。

工程环境敏感程度 E 的最终判定结果见表 1-8，建设项目风险潜势判定见表 1-9，环境风险等级判定见表 1-10

表 1-8 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 1-9 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 1-10 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。				

1.7 评价范围及环境保护目标

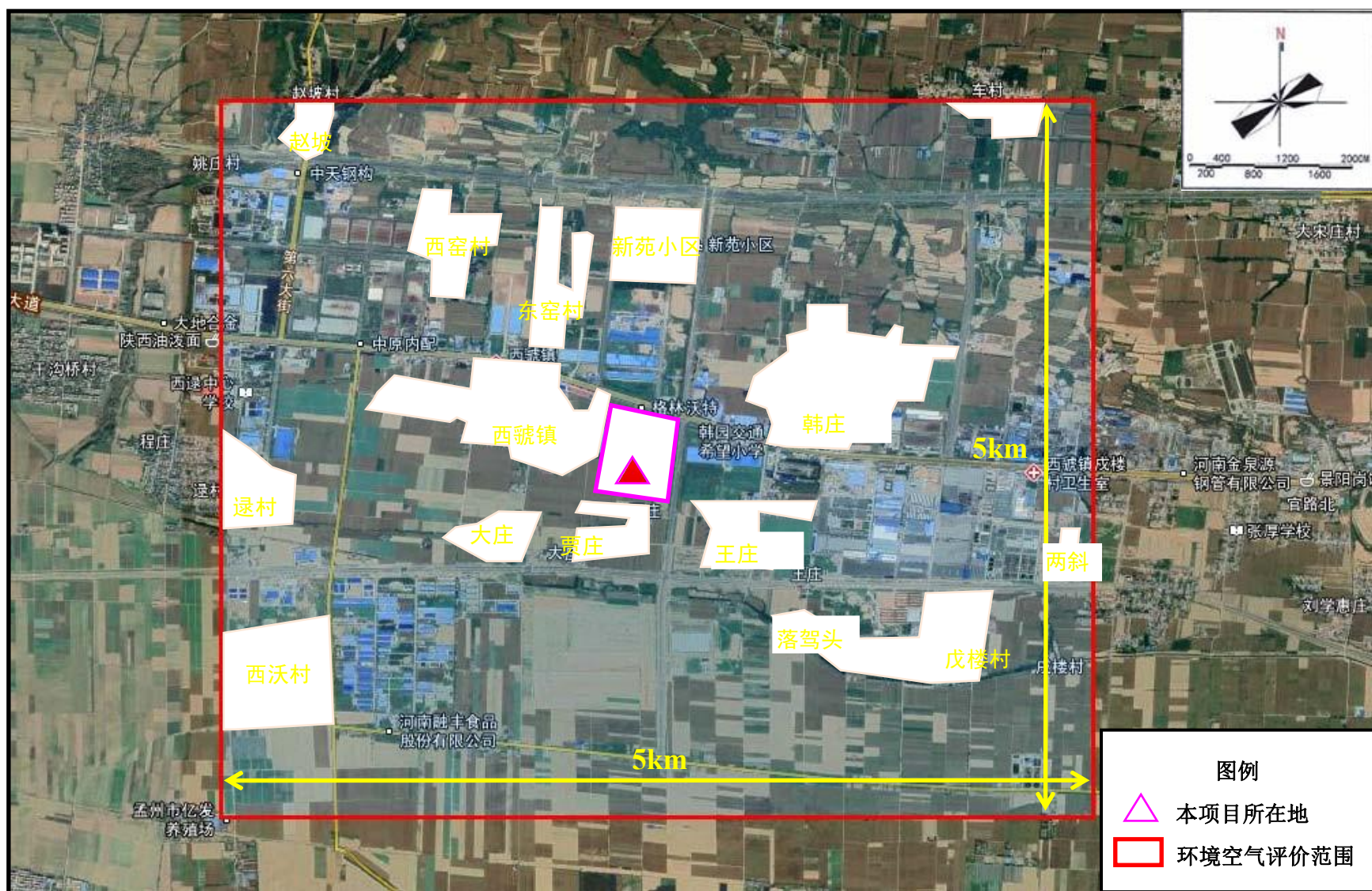
1.7.1 环境空气

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 1-11，评价范围见图 1-2。

表 1-11 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					
西虢镇	-767	427	居民区	环境空气	二类区	W	150
西虢村	-767	427	居民区		二类区	W	150
贾庄	-65	-335	居民区		二类区	S	135
路家庄村	-180	-619	居民区		二类区	SW	485
大庄村	-162	3788	居民区		二类区	S	505
新苑小区	-174	1638	居民区		二类区	N	1168
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	1405
逯村	-2270	-225	居民区		二类区	W	1847
西沃村	2737	-1972	居民区		二类区	SW	1890
王庄	5415	3773	居民区		二类区	SE	830
落驾头村	913	-419	居民区		二类区	SE	1070
戊楼村	1922	-1312	居民区		二类区	SE	1680
两斜村	3183	-904	居民区		二类区	E	2310
韩庄村	935	397	居民区		二类区	NE	540
西庄	2640	-574	居民区		二类区	E	2465
韩园交通希望小学	1107	280	学校		二类区	NE	540
孟州市技工学校	1611	183	学校		二类区	NE	895



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 1-12，评价范围见图 1-3。

表 1-12 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 1-13 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	2560	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

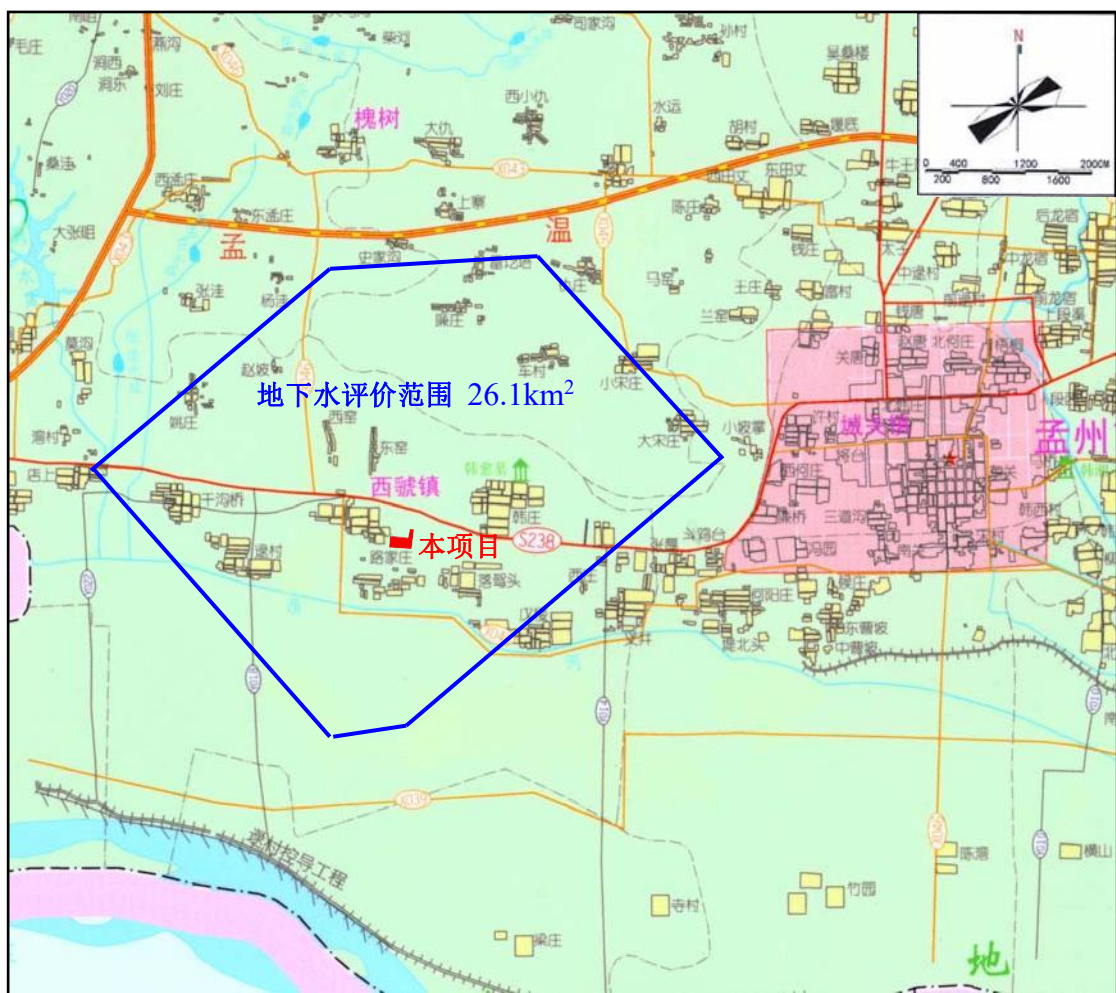


图 1-4 地下水评价范围示意图

1.7.4 声环境

工程声环境评价范围为四周厂界外 1m。

环境保护目标情况详见表 1-14。

表 1-14 声环境保护目标一览表

项目	保护目标	保护级别
声环境	厂界外 1m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类

1.7.5 环境风险

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滂河石井桥断面共约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 1-15，大气环境风险评价范围见图 1-5，地表水风险评价范围见图 1-6，地下水风险评价范围见 1-7。

表 1-15 环境风险保护目标一览表

项目	保护目标			与风险源位置关系	
	名称	性质、功能	人口（人）	方位	距离（m）
环境 风险 保护 目标	西虢镇	居民区	36561	W	150
	西虢村	居民区	2200	W	150
	贾庄	居民区	600	S	135
	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
	赵坡	居民区	2775	NW	850
	逯村	居民区	2200	W	1847
	西沃村	居民区	3350	SW	1890
	王庄	居民区	930	SE	830
	落驾头村	居民区	1680	SE	1070
	戊楼村	居民区	1800	SE	1680

	义井村	居民区	1806	SE	2530
	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
	东庄	居民区	660	E	2758
	廉庄村	居民区	880	SE	2956
	车村	居民区	700	NE	2730
	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

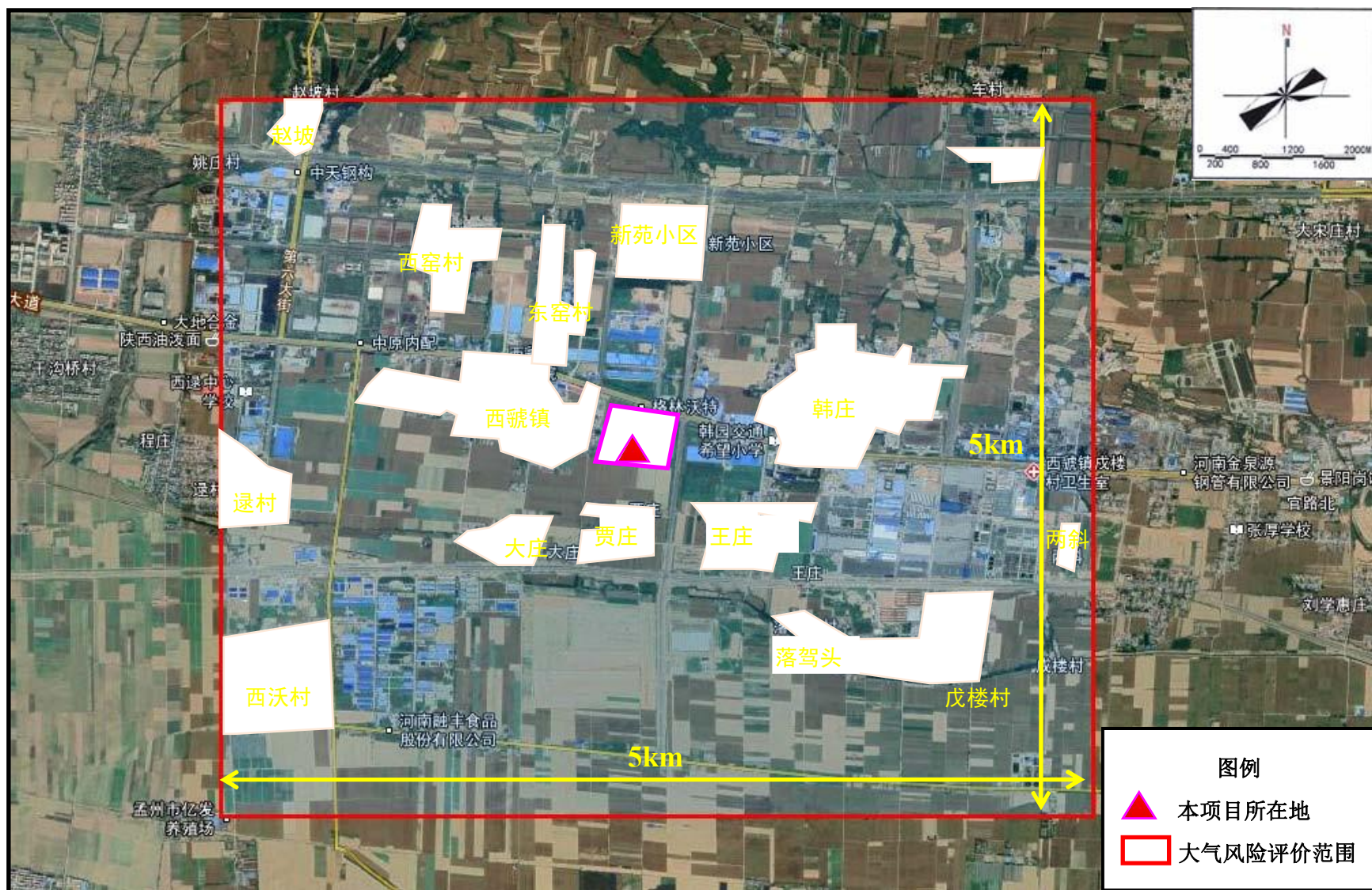


图 1-5 大气环境风险评价范围示意图



图 1-6 地表水风险评价范围示意图



图 1-7 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 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 和 CO 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》短期平均值执行。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。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准详解》执行

表 1-16 环境空气质量标准表

标准名称及级别	污染物名称		标准值	
			单位	数值
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级	PM ₁₀	24 小时平均	μg/m ³	150
		年平均		70
	PM _{2.5}	24 小时平均	μg/m ³	70
		年平均		35
	SO ₂	1 小时平均	μg/m ³	500
		24 小时平均		150
		年平均		60
	NO ₂	1 小时平均	μg/m ³	200
		24 小时平均		80
		年平均		40
	CO	小时均值	mg/m ³	10
		24 小时均值	mg/m ³	4
参照《大气污染物综合排放标准 详解》	非甲烷总烃	短期平均值	mg/m ³	2.0
《环境影响评价技术导则 大气 环境》（HJ2.2-2018）附录 D	HCl	1 小时平均	μg/m ³	50
		日平均	μg/m ³	15
	Cl ₂	1 小时平均	μg/m ³	100
		日平均	μg/m ³	30
	硫酸	1 小时平均	μg/m ³	300
		日平均	μg/m ³	100

	NH ₃	1 小时平均	μg/m ³	200
--	-----------------	--------	-------------------	-----

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 1-17 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	≤	mg/L	30
	NH ₃ -N	≤	mg/L	1.5

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 1-18 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：区域土壤环境镉、铅、铜、镍、汞、砷等因子执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。同时，铬、锌参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11 811-2011）工业商服用地标准执行。

表 1-19 土壤环境质量标准表

序号	污染物项目	筛选值 mg/kg	管制值 mg/kg	标准来源
		第二类用地	第二类用地	
1	镉	65	172	《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	铅	800	2500	
3	铜	18000	36000	
4	镍	900	2000	
5	汞	38	82	
6	砷	60	140	
7	铬	2500	/	参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11 811-2011）工业商服用地
8	锌	10000	/	
9	pH 值	/	/	/

5、声环境，项目位于孟州市产业集聚区东片区，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	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)		Leq	昼间	dB(A)	70
				夜间	dB(A)	55
废气	预处理车 间	《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	颗粒物	排放浓度	mg/m ³	10
				20m 排气筒	kg/h	5.9
				周界外浓度 最高点	mg/m ³	1.0
	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
	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	mg/m ³	0.1

		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2		放限值		
			NO _x	排放浓度	mg/m ³	100
			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
	燃气锅炉	《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）新建燃气锅炉	烟尘	排放浓度	mg/m ³	5
			SO ₂	排放浓度	mg/m ³	10
			NO _x	排放浓度	mg/m ³	30
	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
	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 二级		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》

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) 环境影响经济效益分析
- (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。

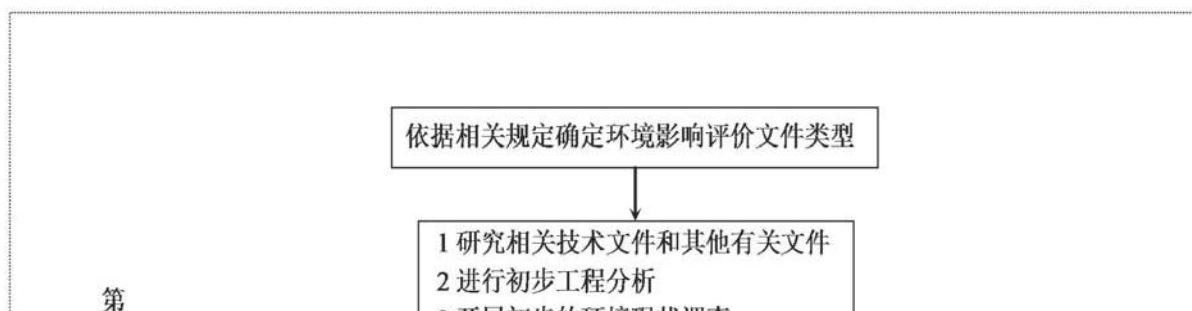


图 1-8 评价工作程序图

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，主要接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）

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，该报告书已通过审查，正在上报审批。

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），规划范围东至顺涧村西边界，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。

本项目位于装备制造产业园范围内，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。

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) 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 2-2。

表 2-2 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	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； 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； 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； 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。	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。
生产规模和工艺装备水平	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； 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。	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
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	项目以废催化剂为原料，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。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 87.3%，符合清洁生产的要求

	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。	
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。	本项目属于废旧资源加工再生，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

（7）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，集聚区尚未实现集中供热，现状企业均采用分散供热方式。

规划在集聚区东片区新建 1 座热源厂，供热能力为 $4 \times 250\text{t/h}$ 。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。

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，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。

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部分现有厂房、预留空地建设。企业拟投资 5000 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	总投资		5000 万元	
6	工程性质		新建	
7	生产规模		年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用	
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
			供气	采用集聚区天然气供应系统集中供气
		环保工程		污水处理站、废气治理设施、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、钨、铈、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	金属铂	80.211
	金属钯	36.143
	金属钨	29.08
	金属铈	25.076
	金属铈	28.373
	钒酸铵	57.67
	仲钨酸铵	278.14
	二氧化钛	4019.365
副产品	氧化铝小球	1246.19
	硫酸铝	1082.54
	氯化铝	3256.18
	氯化铵	80.78
	氯化钠	322.51
	硫酸钠（芒硝）	14502.09
合计		25044.35

表 3-3 项目各生产线产品方案一览表

工程生产线	回收物资		回收主产品		副产品		
	种类	数量 (t/a)	种类	数量 (t/a)	种类	数量 (t/a)	纯度 (%)
3500 吨氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线	载钯铂	1750	钯	10.238	氧化铝小球	1246.19	99.9%
			铂	48.03			
	载铑钌	1750	钌	29.08	硫酸铝	1082.54	86.85%
			铑	25.076			
1500 吨废铑催化剂回收生产线	有机铑溶液	1500	铑	10.878	氯化钠	148.79	89.99%
5000 吨废三元汽车尾气净化催化剂回收生产线	载钯铂铑	3000	钯	25.905	氯化铝	3256.18	92.86%
		1250	铂	32.181	氯化铵	80.78	97.72%
		750	铑	17.495	氯化钠	173.72	90.9%
5000 吨废 VWTi 基 SCR 催化剂的收生产线	载钒钨钛	5000	钒酸氨	57.67	硫酸钠 (芒硝)	14502.09	90.79%
			仲钨酸铵	278.14			
			二氧化钛	4019.365			

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	Pt, % (质量分数)	≥99.95%	GB/T1419-2004
	钯	Pd, % (质量分数)	≥99.95%	GB/T1420-2004
	钌	Ru, % (质量分数)	≥99.95%	HB/T3679-2000
	铑	Ir, % (质量分数)	≥99.95%	GB/T1422-2004
	铑	Rh, % (质量分数)	≥99.95%	GB/T1421-2004
	钒酸铵	NH ₄ VO ₃ , % (质量分数)	分解后 V ₂ O ₅ ≥98%	Q/JTHJ017-2002
	仲钨酸铵	(NH ₄) ₂ WO ₄ , % (质量分数)	WO ₃ ≥88.5%	GB/T1016-2007
	二氧化钛	TiO ₂ , % (质量分数)	R3 型 TiO ₂ ≥80%	GB/T 1706-2006 二氧化钛颜料
副产品	氧化铝小球	Al ₂ O ₃ , % (质量分数)	纯度≥98.2%	YS/T274-1998
	硫酸铝	Al ₂ (SO ₄) ₃ , % (质量分数)	纯度≥80%, 水≤10%	孟州市怀龙化工产品销售有限公司接收标准
	氯化铝	AlCl ₃ , % (质量分数)	纯度≥80%, 水≤10%	江苏尊荣环保材料有 限公司接收标准
	氯化铵	NH ₄ Cl (以干基计), % (质量分数)	纯度≥80%, 水≤10%	江苏尊荣环保材料有 限公司接收标准
	氯化钠	NaCl, % (质量分数)	纯度≥80%, 水≤10%	盐城盐兴玻纤制品有 限公司接收标准

	工业无水硫酸钠	Na ₂ SO ₄ , % (质量分数)	纯度≥80%, 水≤10%	盐城盐兴玻纤制品有限公司接收标准
--	---------	--	------------------	------------------

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。铱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，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 - 铱合金的耗损很低，可用来制造多孔喷丝板。铱 - 铱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，相对密度 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	(NH ₄) ₂ 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 ₂ O 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-Al₂O₃ 和 γ-Al₂O₃。自然界中的刚玉为 α-Al₂O₃，六方紧密堆积晶体，α-Al₂O₃ 的熔点 2015±15℃，密度 3.965g/cm³，硬度 8.8，不溶于水、酸或碱。γ-Al₂O₃ 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	Al ₂ (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 ₄ Cl	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 ₂ SO 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，该厂房屋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、压缩机吹扫装置、颚式破碎机、雷蒙磨、振动筛、洗砂机等	1、氧化铝小球洗涤工序； 2、废铈催化剂回收生产线制团工序； 3、废三元汽车催化剂回收生产线原料破碎、研磨工序； 4、废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线吹灰工序，原料破碎、研磨等工序

火法车间	回转窑、特殊贵金属干馏焚烧炉、电弧炉等	1、氧化铝载铂族贵金属催化剂硫酸化焙烧； 2、废铈催化剂裂解碳化燃烧工序； 3、废钒钨钛基 SCR 催化剂回收回转窑碳酸钠焙烧工序，钛白粉产品煅烧工序； 4、各个生产线产生的废渣及三效蒸发器产生的高浓度盐的熔炼工序
湿法车间	溶解反应釜、置换反应釜、板框压滤机、离心机	1、各个生产线物料反应、溶解、置换等工序； 2、各个生产线物料过滤、固液分离等工序
精炼车间	串联吸收瓶、旋转蒸发仪、蒸钉釜、离子交换树脂、连续萃取槽、管式炉、马弗炉、电烘箱	1、钎粉、铈粉产品的提纯工序； 2、含铈溶液的净化工序； 3、铂粉、钯粉等产品通氢还原、煅烧工序等； 4、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	
	湿法精炼厂房	湿法车间	单层钢构	5600	1	本次新建厂房，位于南侧预留空地
		精炼车间				
辅助工程	危废原料库		单层钢构	3200	1	租用格林沃特现有 2 号厂房，用于储存回收的废催化剂
	固体原料储存区		单层钢构	300		
	化学原料储罐区		单层钢构	400	1	本次新建，位于湿法精炼厂房西侧
	一般固废和副产品仓库		单层钢构	6600	1	本次新建，位于湿法精炼厂房南侧
	检测室		单层钢构	300	1	本次新建，位于湿法精炼厂房
	办公楼		混凝土钢构	2000	1	本次租用格林沃特厂区北侧现有办公楼
公用工程	供水		-	69975m ³ /a		集聚区供水管网
	供电		-	2104 万 kw/h		集聚区供电部门
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。

根据厂区平面布置规划，工程整个厂区可划分为生产区和办公生活区，其中，办公生活区系租用格林沃特厂区北部现有办公楼，办公生活区从东到西依次为格林沃特研发中心、格林沃特办公楼两栋及格林沃特宿舍楼两栋；生产区位于格林沃特厂区东南侧，包括东侧格林沃特厂房二以及南侧预留土地。

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，该厂房原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厂区北侧，大门的东侧。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。

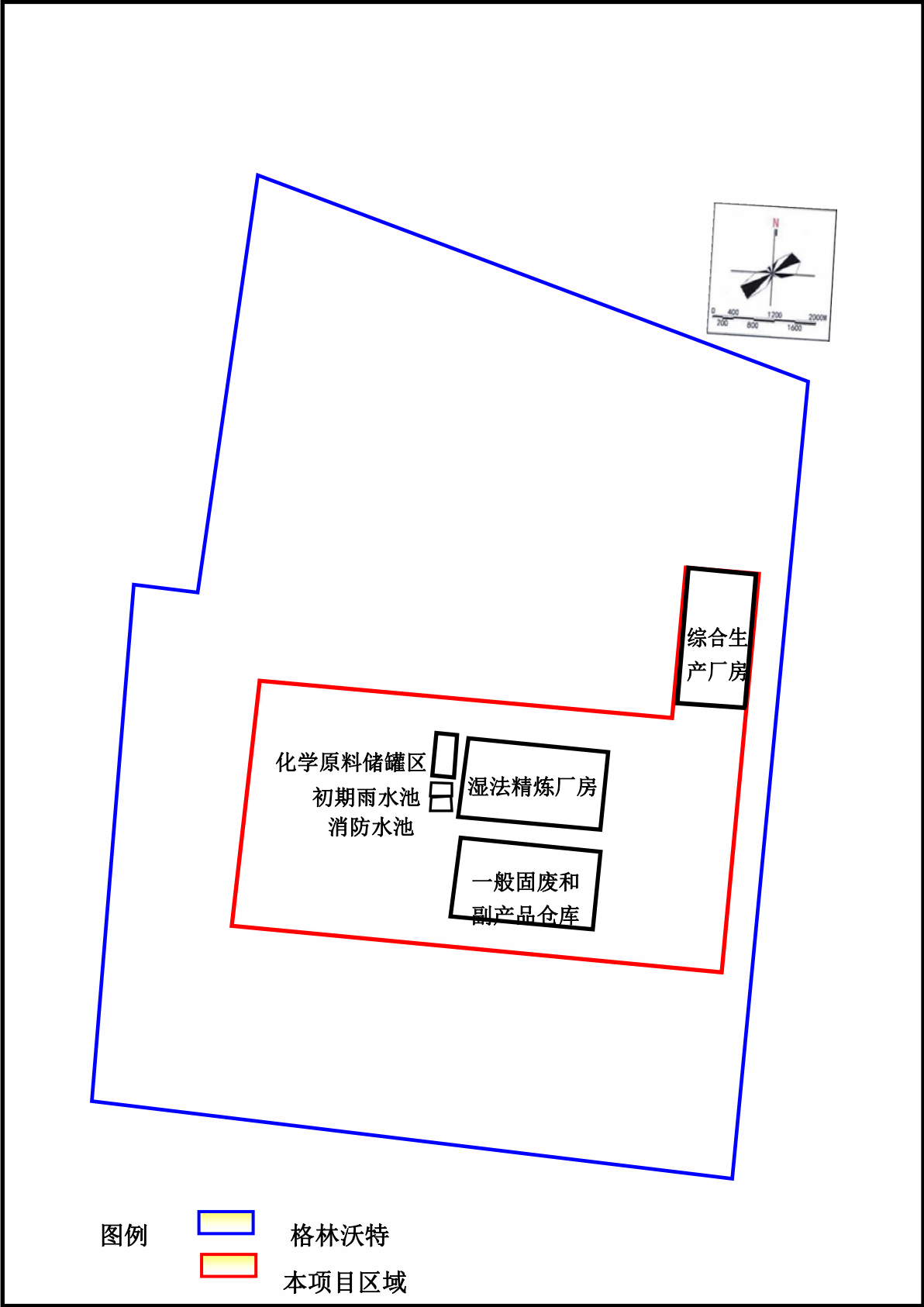


图 3-1 项目厂区平面布置图

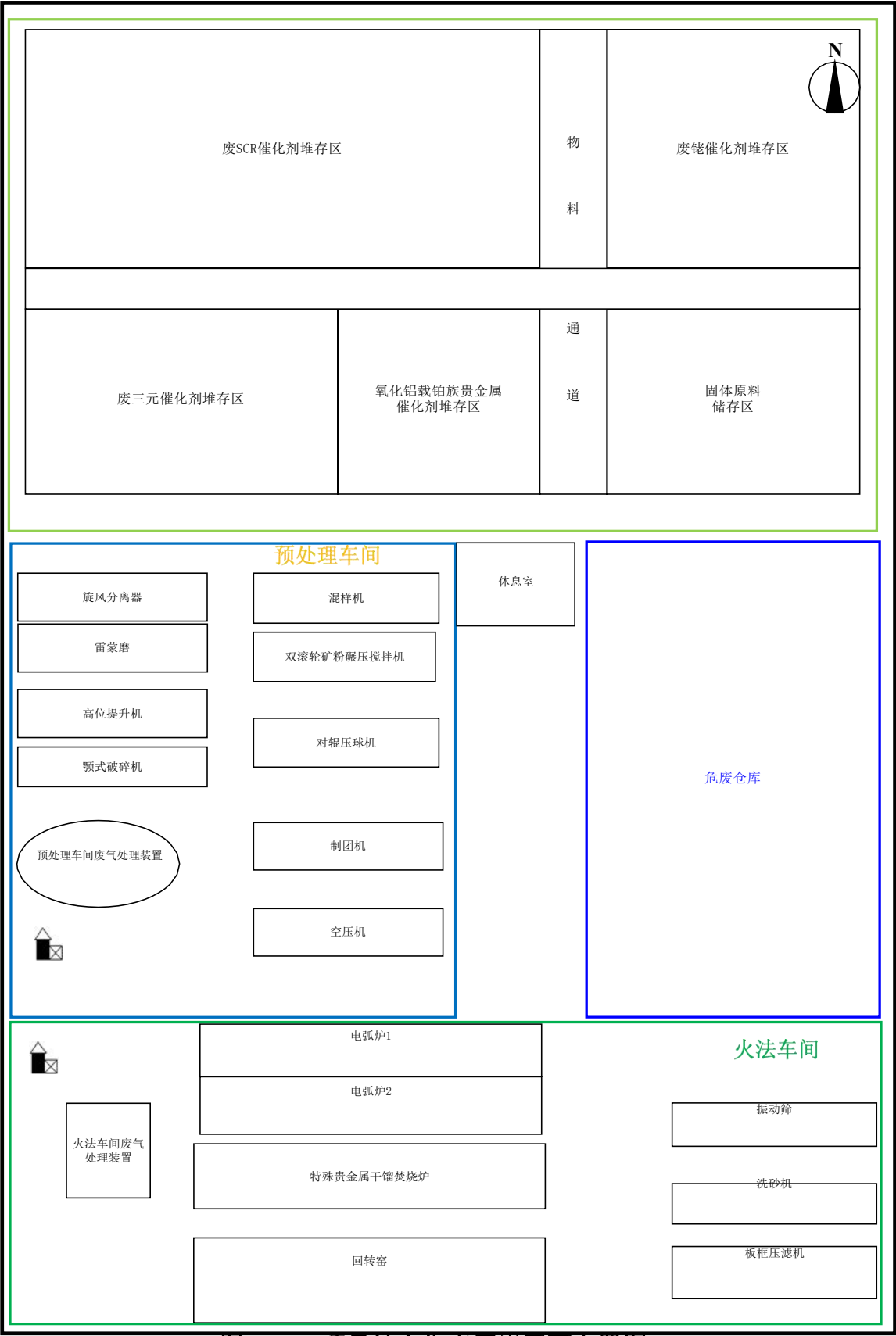
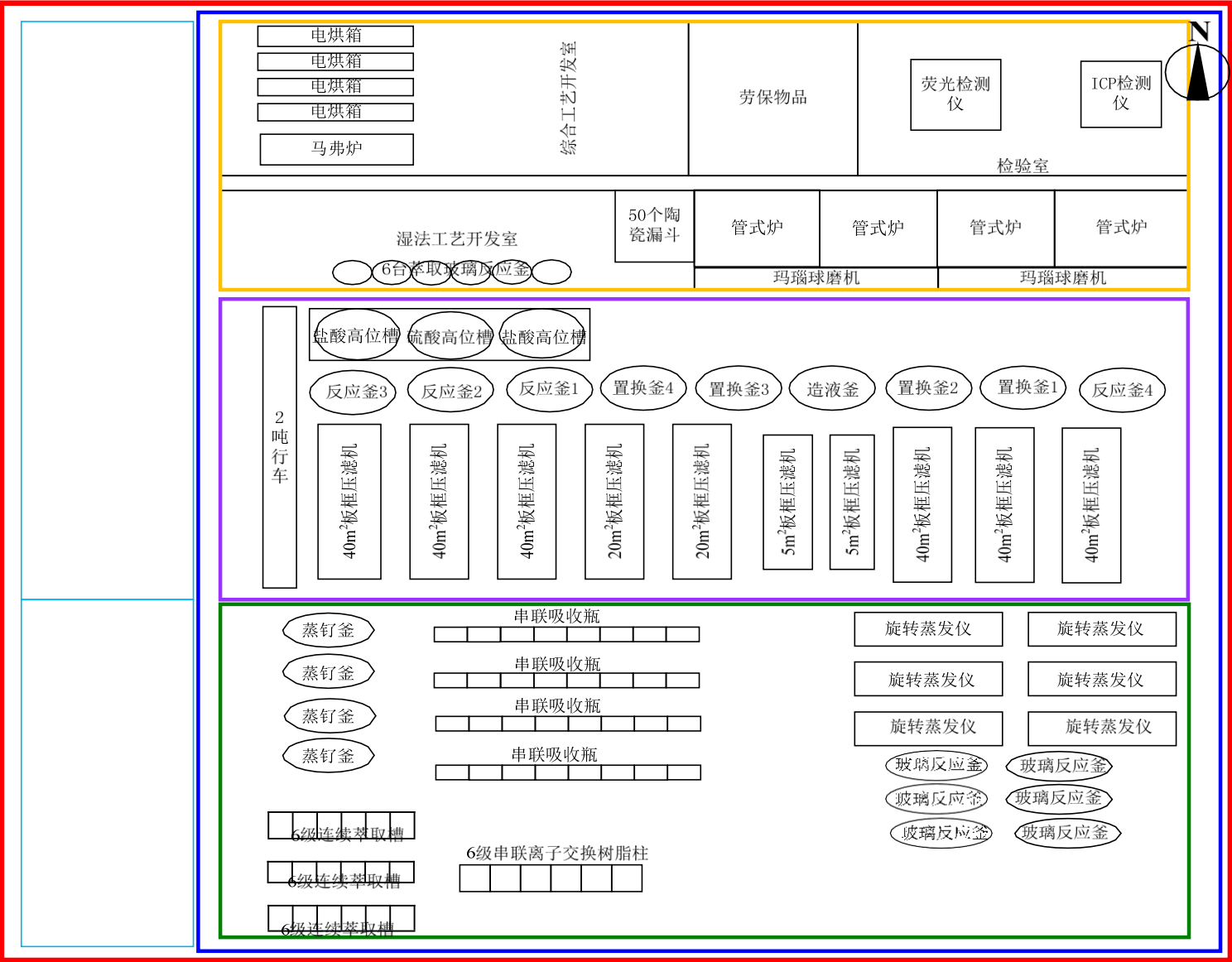
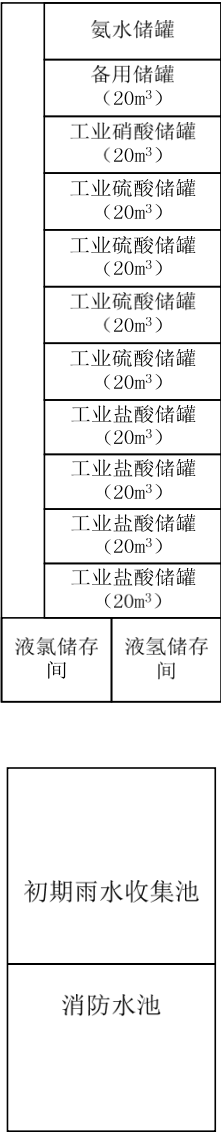


图 3-2 项目综合生产厂房平面布置图



3-58
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。其中，上述设备部分为共用设备。此外，工程设备还包括原料储罐、燃气锅炉、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	K5000, V=5 m ³ , 7.5KW	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	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		
	回转窑	XZH-回转炉, Ø1800×20000mm	台	1	氧化铝硫酸焙烧		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	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		
	蒸钽釜	FC-100	台	4	用于钽蒸馏	用于钽和铌提纯工段	精炼车间
	串联吸收瓶	XS-30	只	32	吸收四氧化钽		
	旋转蒸发仪	XZ-50	台	6	氯钽酸浓缩与废水浓缩结晶		
	氢还原炉（统称管式炉）	GS-2000	台	1	用于钽铌通氢还原		
	马弗炉	非标-	台	1	用于煅烧铌粉		精炼车间
	溶解反应釜	V=3 m ³	台	1	用于铌渣溶解、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		
	沉降槽	Ø1500×2200mm, V=4.0m ³	只	1	与搪瓷反应釜配套使用		精炼车间
	6级连续萃取槽	CQ-200	台	1	用于铂钯铑的萃取分离		
	置换釜	V=3 m ³	台	1	用于滤液置换等		湿法车间
	溶解反应釜	V=3 m ³	台	1	用于物料溶解反应等		
	玻璃反应釜	FC-200	台	3	用于甲酸还原钯	-	精炼车间
	陶瓷漏斗	Ø300	个	10	用于贵金属精炼段提纯固液、贵金属还原后过滤等		
	电烘箱	BPG-9200AH, 4.5KW	台	1	用于贵金属产品烘干	-	湿法车间
	三足沉降式离心机	SSC400, 1.5KW	台	1	用于固液分离	-	
废铑催化剂中铑的回收生产线	制团机	φ1600, 3.5t/h	台	1	用于有机铑溶剂与面粉加工制团	废铑预处理及提纯工段	预处理车间
	特殊贵金属干馏焚烧炉	ZBFSL-1000	台	1	用于碳化裂解有机铑中的有机物		火法车间
	玛瑙球磨机	GMS20-8, 0.75KW	台	2	用于铑粉与氯化钠混合磨细		预处理车间
	中温氯化炉（统称管式炉）	GS-2000	台	1	用于中温氯化铑		精炼车间
	溶解釜	V=5 m ³	台	1	用于氯化渣溶解与通氢还原		湿法车间
	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		
	强酸性阳离子树脂柱	Φ300×1200mm	只	3	用于净化铑溶液		精炼车间
废旧三元	鄂式破碎机	PFW	台	1	用于破碎三元催化剂	用于废三元汽	预处理车

汽车尾气净化催化剂生产线	高压悬辊雷蒙磨	3R2615	套	1	用于研磨三元催化剂	车催化剂预处理	间
	混样机	W-800	台	1	用于混合样品		
	搪瓷反应釜	K5000, V=5 m³, 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 m³	台	2	用于物料溶解、反应、置换等		
	搪玻璃碟片式冷凝器	P2-20m², Ø1050×1590mm, F=20m²	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		
	溶解反应釜	V=3 m³	台	3	用于王水溶解		
	6 级连续萃取槽	CQ-200	台	2	用于铂钯铑的萃取分离		精炼车间
	玻璃反应釜	FC-200	台	3	用于甲酸还原钯		
	钛冷却器	非标-	台	3	冷凝反应溶液放出的蒸汽		
	氢还原炉（统称管式炉）	GS-2000	台	1	用于通氢还原和煅烧铂工序		
	电烘箱	-	台	1	用于产品烘干		
	732 强酸性阳离子树脂柱	-	-	-	用于净化铑溶液	与废铑生产线共用	火法车间
	回转窑	-	-	-	用于焙烧工序	与其他生产线共用	
	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		
废 VW Ti 基 SCR 催化剂的回收生产线	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		火法车间
	回转窑	-	-	-	用于焙烧工序工序		
	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	用于固液分离工序		

	水洗槽	-	个	1	用于水洗洗涤工序		
其他设备	去离子水设备	10t/h，电导率>10MΩ/cm²	套	1	用于制备去离子水	共用设备	污水处理站
	多效蒸发器	SJN-20	台	3	用于蒸发浓缩滤液		
	MVR 多效蒸发器	8t/h	台	1	生产废水浓缩		
	电弧炉	1.5t/h	台	2	用于火法熔炼富集贵金属，或钝化固废的渣		火法车间
	5T 天然气锅炉	WNS5.0-07-Y/Q	台	1	用于提供蒸汽，待集聚区集中供气管网建成后利用集聚区蒸汽		
	盐酸储罐	20m³	个	4	用于生产过程中酸碱储存		
	硫酸储罐	20m³	个	4			
	硝酸储罐	20m³	个	1			
	氨水储罐	20m³	个	1			
	备用储罐	20m³	个	1			
	风冷螺杆空压机	LG-1.2/8	台	1	-		锅炉房
	水汽串联喷射真空机组	QSBZ-W-180	台	1	产生旋转蒸发仪浓缩结晶，管式炉、蒸钉釜气体引流的负压		
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，工程回收处置的废催化剂应严禁铬的存在。

(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。工程生产过程包括有焙烧及煅烧等工艺，煅烧的温度和氯元素的存在是产生二噁英的基本条件，控制二噁英的产生最有效、直接的方法是加强源头控制，因此，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中。

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	基础化工原料	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		制造	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
	24			261-172-50	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	T
	25			261-173-50	二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂	T
	26			261-176-50	甲苯空气氧化生产苯甲酸过程中产生的废催化剂	T
	27			261-177-50	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	T
	28			261-178-50	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	T
	29			261-179-50	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	T
	30			261-180-50	苯酚和甲醇合成 2，6-二甲基苯酚过程中产生的废催化剂	T
	31			261-181-50	糠醛脱羰制备呋喃过程中产生的废催化剂	T

	32			261-182-50	过氧化法生产环氧丙烷过程中产生的废催化剂	T
	33			261-183-50	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	T
废三元汽车催化剂回收生产线	34	HW50 废催化剂	非特定行业	900-049-50	废汽车尾气净化催化剂	T
	35			900-048-50	废液体催化剂	T
废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线	36	HW50 废催化剂	环境治理	772-007-50	烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂	T

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
1	河南煤化集团	乙二醇	1000 万 t/a	水煤气加氢工段	2000t/a	煤化工	251-016-50
2	河南神马尼龙化工有限责任公司	尼龙	178.5 万 t/a	PA66 加氢	300 t/a	化工行业	251-016-50
3	洛阳石化炼油厂（隶属中国石化）	石油产品	500W t/a	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	2000 t/a	石油化工	251-016-50 251-017-50 251-018-50 251-019-50
4	中原石化（隶属中国石化）	石油产品	300W t/a	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	1150 t/a	石油化工	251-016-50 251-017-50 251-018-50 251-019-50
5	河南省贝利石化集团股份有限公司	石油产品	300W t/a	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	1150 t/a	石油化工	251-016-50 251-017-50 251-018-50 251-019-50
6	河南油田炼油厂恒达实业总公司	石油产品	5W t/a	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	100 t/a	石油化工	251-016-50 251-017-50 251-018-50 251-019-50
7	濮阳市昇宏化工有限公司	石油产品	4W t/a	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	100t/a	石油化工	251-016-50 251-017-50 251-018-50 251-019-50
8	中国石油天然气股份有限公司信阳分公司	石油产品	4Wt/a	加氢精制 催化裂解 加氢裂化 催化重整	1000t/a	石油化工	251-016-50 251-017-50 251-018-50 251-019-50
9	中国石化集团河南石油总公司信阳公	石油产品	5Wt/a	加氢精制 催化裂解	100t/a	石油化工	251-016-50 251-017-50

	司			加氢裂化 催化重整			251-018-50 251-019-50
10	辉县市平原化工有限公司	基础化学原料	2Wt/a	生产过程	900t/a	化工行业	261-151 至 183-50
11	新乡市天盛源化工有限公司	基础化学原料	10Wt/a	生产过程	1100t/a	化工行业	261-151 至 183-50
12	洛阳祥橙物资有限公司	基础化学原料	2Wt/a	生产过程	800t/a	化工行业	261-151 至 183-50
13	鹤壁市巨源生物科技有限公司	基础化学原料	970t/a	生产过程	100t/a	化工行业	261-151 至 183-50
14	天丰精细化工有限公司	基础化学原料	1500t/a	生产过程	300t/a	化工行业	261-151 至 183-50
15	河南省濮阳市诚意增塑剂有限公司	基础化学原料	2Wt/a	生产过程	700t/a	化工行业	261-151 至 183-50
16	河南省各地报废地车等	废旧汽车三元催化器	每年约 150 万台 车辆	拆解汽车排气系统	7000t/a	非特定行业	900-049-50
18	华能沁北电厂	电力	4600WM	烟气脱硝工程	2500t/a	环境治理	772-007-50
19	华能滹池电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
20	华能洛阳热电	电力	870WM	烟气脱硝工程	450t/a	环境治理	772-007-50
21	国电荥阳电厂	电力	1200MW	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
22	国电濮阳电厂	电力	420WM	烟气脱硝工程	200t/a	环境治理	772-007-50
23	国电民权电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
24	国电西峡发电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
25	国电驻马店电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
26	国电投平东电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
27	国电投鲁山电厂	电力	2000WM	烟气脱硝工程	1000t/a	环境治理	772-007-50
28	国电投丹河电厂	电力	2000WM	烟气脱硝工程	1000t/a	环境治理	772-007-50
29	大唐安阳电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
30	大唐林州电厂	电力	420WM	烟气脱硝工程	200t/a	环境治理	772-007-50
31	国电漯河电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
32	大唐禹州电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
33	大唐信阳电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
34	华电孟津电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
35	华电新乡电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
36	平顶山姚孟电厂	电力	2100WM	烟气脱硝工程	1100t/a	环境治理	772-007-50
37	华润焦作电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
38	华润首阳山电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
39	华润登封电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
40	鹤壁鹤淇电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
41	鹤壁丰鹤电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50

42	省投鸭河口电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
43	省投新乡中益电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
44	新密裕中电厂	电力	2600WM	烟气脱硝工程	1200t/a	环境治理	772-007-50
45	新力同力发电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
46	伊电金亨电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
47	九里山电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
48	河南其他电厂	电力	约 5000WM	烟气脱硝工程	3000t/a	环境治理	772-007-50
49	华能滎池电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	2500t/a	环境治理	772-007-50
50	华能洛阳热电	电力	870WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
51	国电荥阳电厂	电力	1200MW	烟气脱硝工程	450t/a	环境治理	772-007-50
52	国电濮阳电厂	电力	420WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
53	国电民权电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	200t/a	环境治理	772-007-50
54	国电西峡发电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
55	国电驻马店电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
56	国电投平东电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
57	国电投鲁山电厂	电力	2000WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
58	国电投丹河电厂	电力	2000WM	烟气脱硝工程	1000t/a	环境治理	772-007-50
59	大唐安阳电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	1000t/a	环境治理	772-007-50
60	大唐林州电厂	电力	420WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
61	国电漯河电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	200t/a	环境治理	772-007-50
62	大唐禹州电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
63	大唐信阳电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
64	华电孟津电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
65	华电新乡电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
66	平顶山姚孟电厂	电力	2100WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
67	华润焦作电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	1100t/a	环境治理	772-007-50
68	华润首阳山电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
69	华润登封电厂	电力	600WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
70	鹤壁鹤淇电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	300t/a	环境治理	772-007-50
71	鹤壁丰鹤电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
72	省投鸭河口电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
73	省投新乡中益电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50
74	新密裕中电厂	电力	2600WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
75	新力同力发电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	1200t/a	环境治理	772-007-50
76	伊电金亨电厂	电力	1320WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
77	九里山电厂	电力	1200WM	烟气脱硝工程	700t/a	环境治理	772-007-50
78	河南其他电厂	电力	约 5000WM	烟气脱硝工程	600t/a	环境治理	772-007-50

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、氧化铝载钯、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钯、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钯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、载钯和氧化铝载铂钯组合回收比例为 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、铈等活性组分。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 CO_2 ，而铈的作用在于将 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，委托安徽工业大学现代分析测试中心和南京大学现代分析中心对氧化铝载铂族贵金属催化剂、有机铈废催化剂和废旧汽车三元催化剂进行抽样检测，同时参照河南省格林沃特环保科技有限公司 2018 年 3 月委托佛山市陶瓷研究所检测有限公司对废 SCR 脱硝催化剂的检测数据。

根据检测结果，废催化剂成份分析数据统计详见表 3-11，各检测报告详见附件。

表 3-11 氧化铝载铂族金属催化剂成份表

成份 类别	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CeO ₂	Fe ₂ O ₃	La ₂ O ₃
氧化铝载 钨催化剂	45.34%	33.82%	7.45%	4.54%	2.33%	1.75%
	ZrO ₂	TiO ₂	Ru	MnO	CaO	Na ₂ O
	1.12%	0.97%	0.63%	0.58%	0.51%	0.38%
	SO ₃	Ga ₂ O ₃	K ₂ O	I	V ₂ O ₅	BaO
	0.21%	0.18%	0.169%	0.0084%	0.0082%	0.0044%
成份 类别	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CeO ₂	Fe ₂ O ₃	La ₂ O ₃
氧化铝载 铈催化剂	46.01%	31.58%	8.35%	4.64%	2.73%	1.62%
	ZrO ₂	TiO ₂	CaO	MnO	Ir	Na ₂ O
	1.42%	0.89%	0.63%	0.54%	0.51%	0.31%
	SO ₃	Ga ₂ O ₃	K ₂ O	I	V ₂ O ₅	Yb ₂ O ₃
	0.26%	0.18%	0.139%	0.1384%	0.0282%	0.0144%
	Nd ₂ O ₃	-				
	0.01%	-				
成份 类别	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CeO ₂	Ru	Ir
氧化铝载 钨、铈催化 剂	44.76%	32.92%	6.53%	4.37%	4.08%	3.62%
	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	La ₂ O ₃	CaO	MnO	P ₂ O ₅
	1.37%	0.752%	0.568%	0.383%	0.245%	0.136%
	K ₂ O	Na ₂ O	SrO	-		
	0.121%	0.0748%	0.0702%	-		
成份 类别	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CeO ₂	Pt	Fe ₂ O ₃

氧化铝载铂催化剂	42.37%	34.46%	8.77%	4.38%	3.76%	2.15%
	ZrO ₂	La ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MnO	Ga ₂ O ₃
	1.81%	0.984%	0.638%	0.372%	0.286%	0.0103%
	K ₂ O	-				
	0.0097%	-				
成份类别	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CeO ₂	Fe ₂ O ₃	La ₂ O ₃
氧化铝载钯催化剂	43.28%	35.78%	8.33%	5.64%	1.51%	0.845%
	TiO ₂	BaO	Pd	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
	0.685%	0.588%	0.479%	0.254%	0.108%	0.085%
	SO ₃	MnO	Nd ₂ O ₃	-		
	0.049%	0.0195%	0.0165%	-		
成份类别	Al	O	Mg	Si	Pd	Ca
氧化铝载铂钯催化剂	45.28%	46.24%	3.94%	1.89%	0.85%	0.71%
	Fe	Pt	-			
	0.66%	0.43%	-			

表 3-12 有机铈废催化剂成份表

成份	铈	辛酸	乙醇	乙酸乙酯	辛酸乙酯	辛酸丁酯
含量	0.73%	56.12%	13.64%	6.18%	11.29%	5.3%
成份	Na	Fe	Ca	Al	K	Sn
含量	2.34%	1.56%	0.48%	1.38%	0.64%	0.34%

表 3-13 废三元汽车催化剂成份表

成份	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MgO	CeO ₂	Fe ₂ O ₃	La ₂ O ₃	Pt	Pd	TiO ₂
含量	45.25%	35.64%	7.53%	6.32%	1.45%	0.964%	0.656%	0.527%	0.448%
成份	CaO	Rh	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Yb ₂ O ₃	Nd ₂ O ₃	-
含量	0.385%	0.357	0.219%	0.13%	0.089%	0.015%	0.012%	0.008%	-

表 3-14 废 SCR 脱硝催化剂成份表

成份	灼烧减量	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	WO ₃	Nb ₂ O ₅	V ₂ O ₅
含量	6.69%	0.33%	81.04%	0.73%	2.52%	4.6%	0.05%	0.87%
成份	S	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	Li ₂ O	PbO
含量	1.66%	1.02%	0.04%	0.17%	0.1%	0.08%	<0.01%	<0.01%
成份	ZnO	CdO	SrO	MnO	Cr ₂ O ₃	NiO	CoO	CuO

含量	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%	<0.01%
----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

注：上述 S 是指含硫的元素，以硫酸盐为主。

根据上述检测分析，回收的氧化铝载铂族金属废催化剂主要成份为 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 Fe_2O_3 和铂、钯、钨、铈等贵金属成份以及少量的氧化镧、氧化铈等稀有元素；有机铈废催化剂主要含有乙醇、辛酸等吸附的有机物以及少量的钠、铁等贱金属；废旧汽车三元催化剂中主要成份为 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 Fe_2O_3 ，以铂钯铈等贵金属，同时含有少量的氧化铈、氧化铈、氧化镧等稀有元素；废 SCR 脱硝催化剂主要成份为二氧化钛、三氧化钨、五氧化二钒、氧化铁、氧化铝、氧化硅、氧化钙等，除此之外，还有微量的氧化镁、氧化钾、氧化钠、五氧化二磷、氧化锌等。

根据上述废催化剂组分表和检测报告可知，废催化剂组分中几乎不含氯元素和铬元素。

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。

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钒钨钛催化剂均采用袋装。

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。

(2) 废催化剂运输

废催化剂的收集运输拟委托具有危废运输资质的车辆承运。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。

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。运输车辆采用主干道路运输，车辆配置 GPS 定位系统，以定期收集为主，兼顾应急收集。运输路线力求最短、对沿路影响小，运输路线应最大程

度地避开市区、人口密集区、环境敏感区等行驶，减少运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。司机配备专用的移动式通讯工具，一旦发生紧急事故，可以及时就地报警。

(3) 废催化剂接收

危险废物接收应认真执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废催化剂的回收金属含量、重金属元素含量、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 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。

② 废催化剂贮存库房根据《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 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$; 并设置独立的堵截泄露的裙脚和消防设置。各类废催化剂的贮存时限不得超过一年。

(5) 废催化剂包装

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, 并根据《危险废物转移联单管理办法》办理相关报批、转移手续后, 方可接收; 否则, 不予接收。

本项目设计原则上按照原料不落地的要求进行设计, 废催化剂进厂前应按照相应的袋装或桶装进行包装, 进厂后直接存放于项目车间的原料库内暂存。

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 3-15, 主要化学原辅材料及中间产物的性质见表 3-16。

表 3-15 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
	98%硫酸	液态	1362.33	化学原料储罐区	147	4 个 20m ³ 储罐
	30%盐酸	液态	2637.97		114	4 个 20m ³ 罐装
	25%氨水	液态	118.73		18.8	1 个 20m ³ 储罐
	40%氯酸钠	液态	166.42	原料库房	10	桶装
	氯化铵	固态	7.72		8	袋装堆存
	铝粉	固态	18.22		22	袋装堆存
	氢氧化钠	固态	768.43		135	桶装
	过氧化钠	固态	33.79		3	桶装

	甲酸	液态	9.33		0.8	4 个 200L 桶装
	液氢	液态	1.46	液氢储存间	0.1	1 个 100kg 钢瓶
	1#萃取剂	液态	3.26	原料库房	0.5	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
	液氯	液态	11.83	液氯储存间	0.5	1 个 500kg 钢瓶
	30%盐酸	液态	401.34	化学原料储罐区	114	与上共用
	氢氧化钠	固态	166.2	原料库房	135	桶装
	液氢	液态	0.317	液氢储存间	0.1	1 个 100kg 钢瓶
废三元汽车尾气净化催化剂的回收	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
	盐酸	液态	13002.91	化学原料储罐区	114	与上共用
	硫酸	液态	2422.36		147	与上共用
	69%硝酸	液态	101.105		35.3	与上共用
	25%氨水	液态	279.19		18.8	与上共用
	液氯	液态	61.3	液氯储存间	0.5	1 个 500kg 钢瓶
	液氢	固体	0.51	液氢储存间	0.1	1 个 100kg 钢瓶
	铝粉	固体	204.84	原料库房	22	袋装堆存
	甲酸	液体	23.608		0.8	4 个 200L 桶装
	氯化铵	固体	17.75		8	袋装堆存
	氢氧化钠	液体	614.3		135	桶装
	1#萃取剂	液体	1.3		0.5	桶装
	2#萃取剂	液体	1.17		0.5	桶装
	3#萃取剂	液体	4.06		0.5	桶装
废 VWTi 基 SCR 催化剂的回收生产线	废 VWTi 催化剂	蜂窝柱状	5000	危废原料库	100	袋装堆存
	碳酸钠	固态	11756.82		1200	袋装堆存
	70%硫酸	液态	14192.86	化学原料储罐区	147	与上共用
	30%盐酸	液态	1005.89		114	与上共用
	双氧水	液态	255	原料库房	20	桶装
	氯化钙	固态	1059.42		124	袋装堆存

	氯化铵	固态	25.45		8	袋装堆存
	35%氯酸铵	液态	569.63		36	桶装
	氢氧化钠	固态	82.01		135	桶装
其他	氧化钙	固态	1863.12	原料库房	180	袋装堆存
	二氧化硅	固态	2484.17		240	袋装堆存
	硫化铁	固态	93.15		9.3	袋装堆存
能源	水	m ³ /a	69975	集聚区供水管网		
	电	万 kw/h	1052	集聚区供电管网		
	天然气	万 m ³ /a	479.76	集聚区天然气管网		

表 3-16 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。与碱发生中和反应，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_4Cl	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	$\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$	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，人体口服 LDLo:43mg/kg；人体吸入 LCLo:5000ppm；人体吸入 TCLo:408ppm；小鼠口服 LD50:350mg/kg；小鼠皮下 LDLo:160mg/kg；小鼠静脉 LD50:91mg/kg；小猫口服 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_2O_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。在高温下对碳钠也有腐蚀作用。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。
氯化钠	NaCl	性质: 白色晶体。分子量 58.44, 密度 2.165g/cm^3, 熔点 801°C, 沸点 1465°C, 微溶于乙醇、丙醇、丁烷, 在和丁烷互溶后变为低温等离子体, 易溶于水 ($36.0\text{g}/100\text{g}$, 20°C)。NaCl 分散在酒精中可以形成胶体, 其水中溶解度因氯化氢存在而减少, 几乎不溶于浓盐酸; 用途: 用于制造纯碱和烧碱及其他化工原料, 用于矿石冶炼, 食品业和渔业用于盐腌, 还可用作调味料的原料和精制食盐。
甲酸	HCOOH	物化性质: 甲酸无色而有刺激气味, 且有腐蚀性, 人类皮肤接触后会起泡红肿。甲酸同时具有酸和醛的性质。易燃。能与水、乙醇、乙醚和甘油任意混溶, 和大多数的极性有机溶剂混溶, 在烃中也有一定的溶解性。相对密度 (d_{204}) 1.220。折光率 1.3714。燃烧热 254.4 kJ/mol, 临界温度 306.8°C, 临界压力 8.63 MPa。闪点 68.9°C (开杯)。密度 1.22, 相对蒸气密度 1.59 (空气=1), 饱和蒸气压 (24°C) 5.33 kPa。与水混溶, 不溶于烃类, 可混溶于醇。 危险特性: 其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。

		毒性: 急性毒性: LD50: 1100mg/kg (大鼠经口), LC50: 15000mg/m³ (大鼠吸入, 15min)。 存储方法: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃, 相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、活性金属粉末分开存放, 切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 用途: 广泛用于农药、皮革、染料、医药和橡胶等工业。甲酸可直接用于织物加工、鞣革、纺织品印染和青饲料的贮存, 也可用作金属表面处理剂、橡胶助剂和工业溶剂。在有机合成中用于合成各种甲酸酯、吡啶类染料和甲酰胺系列医药中间体。
氯化钙	CaCl ₂	物化性质: 无色立方结晶体, 白色或灰白色, 有粒状、蜂窝块状、圆球状、不规则颗粒状、粉末状。微毒、无臭、味微苦。吸湿性极强, 暴露于空气中极易潮解。易溶于水, 同时放出大量的热(氯化钙的溶解焓为-176.2cal/g), 其水溶液呈微酸性。溶于醇、丙酮、醋酸。 用途: 氯化钙主要用作干燥剂、脱水剂、制冷剂、航空和汽车内燃机的抗冻剂、混凝防冻剂、织物防火剂、食品防腐剂等。
硝酸	HNO ₃	物化性质: 纯硝酸为无色透明液体, 有窒息性刺激气味。浓硝酸含量为 68%左右, 易挥发, 能与乙醇、松节油、碳和其他有机物猛烈反应。能与水混溶。能与水形成共沸混合物。相对密度 1.41, 熔点-42℃ (无水), 沸点 120.5℃ (68%)。 毒性: 剧毒, 吸入: 大鼠 LC50: 67ppm/4 小时 燃爆危险: 助燃。与可燃物混合会发生爆炸。 用途: 作为硝酸盐和硝酸酯的必需原料, 也用来制取硝酸酯类或含硝基的炸药。用来精炼金属等。 包装储运: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃。保持容器密封。应与还原剂、碱类、醇类、碱金属等分开存放, 切忌混储。
氯酸铵	NH ₄ ClO ₃	物化性质: 无色或白色结晶, 有刺激性臭味。相对密度 1.80, 熔点 102℃ (爆炸), 强氧化剂, 不稳定, 在常温下有时也会发生自燃爆炸, 特别是在 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。易溶于水, 不溶于乙醇, 水中溶解度: 每 100mL 水中的溶解克数为 28.7g/20℃。 用途: 用于保鲜剂的制备剂氧化剂 毒性: 中毒, 口服: 大鼠 LD50: 1200mg/kg 危险特性: 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; 较易燃, 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。 储运特性: 库房通风、库温不超过 30℃, 轻装轻卸, 与有机物、还原剂、硫、磷等易燃物分开存放。
铝粉	Al	是以纯铝及回收铝为原料, 依照国际标准或特殊要求添加其他元素, 如: 硅(Si)、铜 (Cu)、镁(Mg)、铁(Fe)... , 改善纯铝在铸造性, 化学性及物理性的不足调配出来的合金。铝锭按成份不同分重熔用铝锭、高纯铝锭和铝合金锭三种;按形状和尺寸又可分为条锭、圆锭、板锭、T 形锭等几种。
萃取剂	-	工程采用的萃取剂主要成份均为正十二烷有机溶剂。其中, 1#萃取剂为 5%S201+95%正十二烷; 2#萃取剂为 15%TBP+85%正十二烷, 添加少量的酯类溶剂; 3#萃取剂为 40%P204+60%正十二烷, 添加

	少量的 P204 有机溶剂。
--	----------------

表 3-17 天然气成份分析一览表

成份	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	CO ₂	H ₂ O	H ₂ S
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 233.25m³/d，均由集聚区供水管网统一供给。工程生产过程中需采用去离子水和软水，其中去离子水采用离子交换树脂工艺进行制备，软水采用反渗透工艺进行制备。

(2) 排水

厂区排水采用雨污分流制，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

项目采用集聚区天然气管网为厂区供气。

(5) 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、监测等设施，检验室对每批次废催化剂的回收金属含量、氯元素、重金属含量、干燥失重、灼烧失重以及生产过程中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 200 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 4 天的废催化剂处理量。

(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物。

(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 20m³ 硫酸储罐 4 个，20m³ 盐酸储罐 4 个，20m³ 硝酸储罐 1 个和 1 个 20m³ 氨水储罐及一个备用储罐 20m³，以及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

根据项目回收产品和种类的不同，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，是以氧化铝为主要载体，主要包括氧化铝载铂、氧化铝载钯、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钯、氧化铝载钨铈等混合型催化剂。

氧化铝载铂族贵金属催化剂中，主要成份为氧化铝，占比重的 40%~50%之间，同时含有二氧化硅和氧化镁，分别占比重的 30%~36%、7%~8%之间，而铂族贵金属一般含量为 0.1%~5%左右，主要附着在氧化铝载体的表层，其余为杂质，少量活性炭或贱金属。铂族金属具有较强的稳定性，难于被一般的酸侵蚀；而氧化铝是一种两性氧化物，既能溶于酸，生成易溶于酸性溶液的铝盐，又能溶于碱，生成易溶于碱性溶液的偏铝酸盐

废催化剂的回收方法主要有XX、XX和气XX发法。本工程主要采用XX富集回收方法。工程生产工艺包括预处理、钨铈溶浸和提纯工段、铂钯溶浸和提纯工段。预处理采用硫酸化焙烧、水溶等工艺，使废催化剂的载体氧化铝转化为可溶性硫酸铝，然后采用酸溶后，利用还原沉淀法和萃取等工艺精炼提纯。

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、洗涤溶解等工序。

(1) 硫酸化焙烧

为了将废催化剂载体氧化铝表层溶解掉，首先将含有贵金属的载体氧化铝小球与工业浓硫酸溶液在搪瓷反应釜内进行混合，氧化铝小球与酸质量比=1：X。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 Xh，温度控制在 X00℃左右，

焙烧的目的是为了强化硫酸与氧化铝反应条件，加快反应速度。涂覆有贵金属的表面氧化铝层部分与硫酸发生反应，生成硫酸铝可溶性盐后送至洗涤溶解工段。

此时发生的化学反应为 XXXX

工程反应釜在运行过程中会排放少量的尾气 G1-1，主要污染因子为硫酸雾；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。

(2) 洗涤溶解

将焙烧好的氧化铝小球倒入洗砂机内，采用自来水进行洗涤，氧化铝小球与水的固液比 1: X目的是将表面生成的硫酸铝可溶性盐溶解到溶液中。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硫酸铝溶解，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粉化以粉末形式与氧化铝小球分离。洗涤干净的氧化铝小球采用装袋包装后作为副产物外售。

含有贵金属粉末颗粒的洗涤液则采用板框压滤机压滤进行一次过滤，使得固液分离。其中，过滤后的含贵金属的滤渣送至贵金属溶解富集单元；而剩余的滤液主要为硫酸铝溶液，通过蒸发浓缩，结晶分离形成硫酸铝晶体，作为絮凝剂副产品外售给净水剂厂家；分离后的母液 W1-1 则送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

3.2.1.2 钨铋催化剂富集提纯工段

(一) 钨富集提纯工段

(1) 蒸钨

将焙烧富集单元过滤工序产生的含有钨铋的滤渣与 Xmol/L 硫酸溶液以 1: X 的固液比进行混合后，放入蒸钨釜内采用电加热至X0℃恒温。而后采用恒压漏斗将 X% 的氯酸钠溶液缓慢滴加进混合溶液中，氯酸钠作为氧化剂用以确保蒸钨过程中的氧化性，氯酸钠溶液滴加时长为 Xh，以确保钨能全部氧化生产四氧化钨气体。

上述工序发生的化学反应为：XXXX

(2) X吸收

X气体逸出后，采用真空泵抽出后，通过连接的管道送至串联的吸收瓶内，采用含0.5%X Xmol/L X酸溶液用以吸收，得到氯钨酸溶液。

此时发生的化学反应为：

XXXXX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

将吸收工序得到的氯钨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。

此时发生的化学反应为：

X

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，生成金属钨粉产品，经检测合格后包装入库待售。

此时发生的化学反应为：

X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

蒸钨釜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：X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 X℃，保温Xh 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。

该工序发生的化学反应为：

XXXXXXXXXX

该工序中尾气主要为氧气和水蒸气。

(2) 溶解浸出、沉淀

反应完成后可溶性的铌盐待冷却后用加入一定量的去离子水进行洗涤至中性后，再加入一定量的稀盐酸进行加热煮沸至 X0℃，保持 Xh 左右，使得铌化物完全溶解

浸出，形成氯铈酸溶液。而后向氯铈酸溶液中加入一定量的氯化铵，使得溶液中的铈完全生成氯铈酸铵沉淀。

该工序发生的化学反应为：

XXXXXXXX

该工序中排放废气 G1-6，主要污染因子为 HCl 气体。

(3) 过滤

待上述沉淀反应完全后，将生成的沉淀进行二次过滤，二次过滤后的氯铈酸铵滤渣送至氢还原炉还原，而滤液送至置换工段。

(4) 通氢还原

过滤后的滤渣送至氢还原炉内，加热温度至 700℃时通氢气，使得氯铈酸铵沉淀还原为金属铈粉，而后经检测合格后入库待售。

该工序发生的化学反应为：

XXXXXXXX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。

(5) 滤液置换

上述过滤工序剩余的含铈及其他可能存在的贵金属滤液工程设计在置换反应釜内采用铝锭进行置换，从而制得贵金属单质，制得的贵金属单质 S1-1 送至电弧炉进行熔炼，而置换液则进行蒸发浓缩，其冷凝水回用于洗涤工段，而蒸发残液 W1-2 作为废液送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

上述反应式为：XXXXXX

在置换釜内置换过程中排放废气 G1-8，主要污染因子为 H₂、NH₃ 等。

3.2.1.3 铂、钯贵金属富集提纯

(1) 铂钯溶解、过滤工段

将预理工段产生的含铂、钯的滤渣加入溶解反应釜内，而后分阶段加入工业盐酸和适量的 40%的氯酸钠溶液，其中，盐酸用量与铂、钯原料质量比为X：1。上述物料在 X0℃温度下在反应釜内进行X 恒温溶解反应。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：

XXXXXX而氯钯酸不稳定，反应自动生成氯亚钯酸，反应为：XXXXX此工序

反应釜排放尾气 G1-9，其主要污染因子为氯气、HCl。

待上述反应完全后，采用压滤机进行三次过滤，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 S1-2 送至电弧炉进行熔炼。

(2) 铂钯溶解液萃取分离

将上述铂钯溶解工序中生成的的氯钯酸、氯铂酸等混合溶液送至使之分离。工程设计采用 6 级连续逆流萃取，在连续萃取槽中加入 1#萃取剂（主要成份为正十二烷），1#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。

萃取工序会挥发少量有机废气 G1-10，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。

(3) 钯提纯工段

①氨水反萃

在上述萃取后的含钯有机溶液作为反萃取剂，相比为 1得钯从有机相中全部被反萃进入氨水溶液中，同时氯钯酸可与氨水发生化学反应。

反萃后再生有机相，继续循环使用。

上述工序发生的化学反应为：

反萃后的溶液进入板框压滤机进行四次压滤，压滤过滤后含有钚的滤液送至盐酸酸化工段，而杂质滤渣 S1-3 则送至电弧炉进行熔炼。

③酸化

在上述过滤工序产生的含钚溶液中加入反应釜中，而后向其中加入适量盐酸进行酸化，将 PH 值调的钚全部生产二氯二铵亚钚黄色沉淀，从而实现分离提纯钚的目的。

上述工序发生的化学反应为：

将上述产生的二氯二铵亚钚沉淀采用陶瓷漏斗进行五次过滤，使得固液分离，其中，过滤后得到的滤渣为二氯二铵亚钚沉淀，将沉淀

过滤后的滤液中主要成份为氯化铵、盐酸以及氯化钠等，将其采用氨水中和后送至蒸发浓缩工段进行集中处理，回收副产物氯化铵。

⑤钚还原、洗涤、过滤

向含钚溶液中加入适量的酸，并加热 倍。

该工序发生的化学反应为：

待还原反应后对还原后的物质中加入等比例的去离子水洗涤后，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。

其中，过滤后的滤渣即为单质钯，送至烘箱进行电加热。过滤后的滤液中主要成份为氯化铵，经蒸发结晶，回收副产物氯化铵，蒸发工段产生的冷凝水 S1-3 送至污水处理站进行处理。

⑥烘干

还原制得的单质钯通过烘箱电加热至 进行烘干 用以脱水，从而制得干燥的金属钯粉，经冷却并检测合格后入库待售。

（4）铂提纯工段

①沉铂

萃取工段产生的水相残液主要为含铂的溶液，将其送至反应釜，而后向含铂的溶液中加入过量的固体氯化铵，使其中的铂完全反应生成氯铂酸铵沉淀，氯化铵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、煅烧还原

反应后的氯铂酸铵沉淀采用板框压滤机进行七次压滤过滤，使得固液分送入马弗炉中高温加热至进行煅烧 得氯铂酸铵分解成单质铂，自然冷却后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 G1-12，主要成份为 NH_3 、 HCl 气体、 N_2 和水蒸气等。

③滤液处理

上述过滤后的滤液中由于含有氯铂酸铵、氯钯酸等溶液，工程设计采用铝粉进行置换反应，置换过程中产生废气 G1-13，主要为 NH_3 、 H_2 等。

置换反应制得的贵金属单质 S1-4 送至电弧炉进行熔炼；而置换残液 W1-5 作为废液，送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

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 废有机铑催化剂回收生产线工艺流程

废铑催化剂中 Rh 含量一般在 0.7%~0.8%，其余为大量的有机酸、醇、酯类等物质和少量的钠、铁、铝等金属离子。原料中有机物成份的存在，对铑有极强的束缚作用，使得 Rh 难与其他物质作用，从废料中游离出来，因此必须先去除有机物。工程采用特殊贵金属干馏焚烧炉去除有机物后的含铑物料再采用中温氯化法进行溶解，使得铑以 RhCl_6^{3-} 的形式存在，。

废铑催化剂回收生产线包括预处理工段和铑富集提纯工段。

3.2.2.1 预处理工段

(1) 制团

将含有废铑催化剂的有机溶液与面粉按质量比为中。

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) 含铑面团裂解碳化

将团聚后的含铑的有机面团放入特殊贵金属干馏焚烧炉内，采用天然气点燃后进行两段燃烧，以便除去其中所有的有机物。

特殊贵金属干馏焚烧炉，设置有置、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，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 400℃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 1000℃以上，对O₂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。

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）中温氯化溶解铈

将富氧燃烧阶段充分燃烧后剩余的含有铈粉的残渣，与工业氯化以上。

此时发生的化学反应为：

，送至溶解反应釜内，加入 5 倍质量的 90℃沸水进行溶解上述氯化物使其生成氯铈酸钠溶液，同时加入少量的稀盐酸溶液，调整溶液中盐酸含量为 0.1mo/L，使得溶液呈弱酸性，加快促进氯化物溶解的速率。

然后对溶解的氯铈酸钠溶液进行化学瓷漏斗进行一次过滤。其中，一次过滤后含氯铈酸钠的滤液送至净化工段，而滤渣 S2-1 送至电弧炉进行熔炼。

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）离子交换树脂吸附净化

将过滤后的氯铈酸钠滤液用去离子性阳离子树脂柱，利用所带电荷

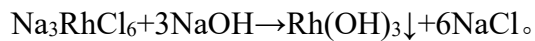
符号的差异9%。

吸附后的阳离子树脂采用 6mol/L 盐酸溶液进行浸泡脱附，而后使用去离子水洗涤至中性树脂后即可完成再生，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。

（2）沉淀铑、过滤

将上述净化后的含离子杂质。

过滤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洗涤稀释工段。



（4）通氢还原

过滤后的滤渣在氢还原炉内加热至 可得到单质铑粉，经检测合格后入库。

此时发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。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+硫酸的混合酸对三元汽车催化剂进行溶解，其中，载体堇青石不溶解，并通入氯气，使得铂、钯、铑等贵金属和其他可溶性成份溶解浸出，再通过萃取、离子交换工艺等技术对浸出液中的铂钯铑等贵金属进行富集分离。

废三元汽车催化剂回收生产工艺包括预处理工段、贵金属提纯工段以及电弧炉熔炼工段等。

3.2.3.1 预处理工段

(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鄂式破碎机进行破碎，使其破碎成为粒径小于

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转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：

反应自动生成氯亚钡酸，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过滤，使其固液分离。一次过滤后的滤液转送至置换工段，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）置换工段

一次过滤后的滤液转送至置换槽内，并在槽内蒸发浓缩工段进行处理，回收副产物三氯化铝，蒸发过程产生的冷凝水用于碱液喷淋吸收装置，而分离后的母液W3-1 则作为废液

（4）王水溶解

将上述二次过滤后的滤渣送至溶解反应釜内，

而氯钡酸不稳定，反应自动生：

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) 钯富集提纯工段

①萃取分离

萃取分离主要是采取相应的萃取剂，将王水溶解工段得到的含铂、钯、铑混合溶液中的铂、钯、铑分离，得到单一组分的溶液。主要包括：

a、萃取 A 阶段：

为实现溶解后的混合溶液中的铂、钯、铑分离，首先在铂、钯、铑的混合溶液中加入 1#钯萃取剂，1#萃取剂对钯亲和力强。在连续萃取槽中进行萃取反应并静置分层，待反应分层后，上层有机相为含钯的有机相，下层萃余液为含有铂、铑的水相。然后，将含钯的有机相继续反萃，而下层含有铂铑的水相则送至铂提纯工段。

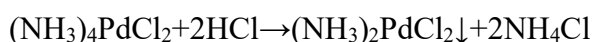
b、反萃 A 阶段：在萃取工序得到的含钯的有机相中加入适量的氨水，进行反萃反应并静置分层。此时，上层有机相为 1#再生萃取剂，返回至萃取工段循环使用；下层转为水相，即为含钯溶液，同时氨水可与氯钯酸反应生成二氯四铵钯溶液，而其他铂族元素和某些贱金属杂质，在碱性氨溶液中则形成氢氧化物沉淀。

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。

待反应完成后，进行三次过滤，过滤后的溶液转送至钯精炼提纯工段，三次过滤后的

a、盐酸

上述工序发生的化学反应为：



反应后的沉淀进行四次过滤，四次过滤后的滤渣沉淀送至氨水溶解工序，而四次过滤后的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，冷凝水回用于洗涤工段。

b、氨水溶解

在四次过滤后的含钯滤渣中加入适量的氨水进行搅拌，使得黄色沉淀能够充分溶解，以制得含钯的溶液。

将氨水溶解后的含钯溶液中加入适量的甲酸，并加热至 80℃对其溶液中的钯进行还原，用以制得金属单质钯，甲酸用量约为金属钯的 0.3 倍。

过滤

将还原后含有含钯单质的溶液中加入等比例的去离子水进行洗涤，而后采用板框压滤机进行五次过滤，用以去除其中的氯化铵溶液。

五次过滤后的滤渣即为单质钯，将其送至烘箱进行电加热，而五次过滤后的滤液则送至蒸发浓缩工段，回收副产物氯化铵，冷凝水 W3-3 送至污水处理站进行处理。

e、烘干

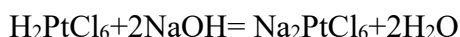
还原制得的单质钯通过烘箱电加热库待售。

（2）铂富集提纯工段

①萃取分离

a、萃取 B 阶段：萃取 A 阶段产生的萃余液为含铂、铑溶液，送入连续萃取槽 B 中，并加入 2#萃取剂用于萃取铂，2#萃取剂对铂有亲和力。待萃取装置内的溶液静置分层后，上层可得到含铂有机相，下层为含铑的水溶液。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发生反应生成水溶性的铂酸钠溶液，得到的含铂溶液送至铂精炼提纯工段，而得到的 2#再生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洗涤过滤

将上述反应后生成的氯铂酸钠送至采用钛冷却器进行冷却，冷却液用漏斗六次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

将沉铂后的物质经板框压滤机进行压滤过滤，使得固液分离。过滤后的滤渣送至煅烧工序，而过滤后的滤液中则送至蒸发浓缩工段进行集中处理，蒸发后的冷凝水回用至洗涤工段，而蒸发残液 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

将上述过滤工序得到的氯铂酸铵沉淀物放置于管式炉中进行缓慢加热，首先在 30

(3) 铑富集提纯工段

①离子交换

将萃取 B 工段剩余的含铑残液用去离子水进行洗涤并稀释至含铑约 40g/L 左右。然后将其使得溶液中的阳离子杂质被吸附到树脂上，而其中的铑则以配阴离子 RhCl_6^{3-} 的形式留在溶液中，以此来达到铑溶液净化的目的。离子交换工序应控制适当酸度、浓度，离子交换除去

将净化后的含铑溶液送至反应釜内，而后加入适量的盐酸溶液进行调酸，控制其酸度 1mol/L 为适宜。

③萃取 C

将调酸后的含铑溶液送涤后，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

将萃取后的纯铈溶液加过滤，使得固液分离。将过滤后的滤渣送至氢还原炉进行还原，而过滤后的滤液经中和后送至蒸馏浓缩工段进行回收副产物氯化钠，分离后的母液 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。

⑤通氢还原

过滤后的滤渣在氢还原炉内加热至

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

钒钨钛系 SCR 脱硝催化剂中含有 TiO_2 、 V_2O_5 、 WO_3 等三种高价有效成份，也是回收的目标成份。本次废催化剂回收方法主要是利用钛酸和钛酸的钠盐均不溶于水的性质，采用碳酸钠焙烧法，使得二氧化钛转化为钛酸的钠盐，将焙烧后所得烧结块通过水浴浸出，使得催化剂中钒、钨等对应的可溶性钠盐溶于水质，过滤得到钛酸的钠盐，完成钛与其他元素的分离；然后用酸溶液对不溶

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、铅的粉尘颗粒物。

(2) 破碎磨粉

经吹扫除杂后的 SCR 催化和 G3-3，主要污染因子为粉尘颗粒物，工程设计采用收尘系统进行集中收集回收后，与主体原料粉末一起送至氧化焙烧工段。

(3) 氧化焙烧工段

将 SCR 催化剂粉末与过量的固体碳酸钠进行混合，然后放入回转窑内，采用天然气加热至 750°C ，二氧化钛则反应生成不溶于水的钛酸钠，同时 SCR 催化剂含有的氧化铝、氧化硅等部分杂质亦与碳酸钠发生反应。待上述物质完全反应后，将其焙烧渣送至热水浸出工段进行溶解浸出。

此时发生的化学反应为：

工程采用回转窑进行焙烧，焙烧以天然气为燃料，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、 CO_2 、水蒸气以及天然气燃烧产生的烟尘、 SO_2 和 NO_x 等。

3.2 溶解浸出工段

(1) 溶解浸出

将氧化焙烧工段后产生的焙烧物料送至溶解反应釜内，并向其中加入一定量的 90°C 的热水进行溶解浸出，时间、含钨的化合物则能够完全溶解于水中。

(2) 过滤

待上述含钒、含钨化合物完全溶解浸出后，采用板框压滤机进行一次压滤过滤，使得固液分离。其中，一次过滤后的滤渣主要为含钛的沉淀物，送至钛溶解提纯工段；而滤液则主要为含钒、含钨的可溶性溶液，送至水浸富集钒钨工段。

3.3 钒钨钛富集提纯工段

钒钨沉淀工段

将上述过滤工序产生的含钒、钨的可溶性滤液中，加入适量的氯化钙（1m³ 溶液加入 10kg 氯化钙），使得滤液中的钨、钒均生成钒酸钙和钨酸钙沉淀，而后继续采用板框压滤机进行二次压滤过滤，使得固液分离。

此滤后的滤液经中和后送至蒸发浓缩进行处理，蒸发后的冷凝水回用至浸出工段，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。

②钒钨分离工段

由于钨酸钙不溶于甲酸溶液，而钒酸钙则可溶解，因此将上述工段产生的钒酸钙和钨酸钙沉淀滤渣送至溶解反应釜内，并向其中加入过量的甲酸溶液进行混合，其固液比例为

待上述反应完全后，对溶解后的溶液进行三次过滤，使得固液分离。其中，三次过滤后的含钨的沉淀滤渣送至钨溶解提纯工段，而过滤后含钒滤液则送至钒精炼提纯工段。

③钒精炼工段

将上述三次过滤后产生的含钒滤液加入到反应釜内，并向其中加入过量的氯化铵固体（约为溶液的对其混合物进行四次过滤，其中，四次过滤后的滤渣为钒酸铵（NH₄VO₃）沉淀，将其放置于烘箱内加热至 100℃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。

而四次过滤后的滤液 W4-2 送至污水处理站三效蒸发器进行进一步处理。

(2) 钨精炼提纯工序

①滤渣溶解

将钨精炼工段中三次过滤工序产生的含钨的滤渣中，送至溶解反应釜内，并向其中加入适量的盐酸和双氧水进行混合溶解，其固液比为 1：5。而后继续进行加热煮沸约 5h，使得其应釜溶解后，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、沉钨

将上述完全反应后的溶液采用板框压滤机进行五次压滤过滤。其中，五次过滤后的滤液继续加热至煮沸，而后在煮沸后的滤液中加入适量的氯酸铵 NH_4ClO_3 溶液，使其与过氧化钨酸发生反应，生成 $(\text{NH}_4)_2\text{WO}_4$ 沉淀，直至完全反应无新沉淀产生为止。

而五次过滤后的

将上测合格后包装入库。

而六次过滤后的滤液主要为盐酸、氯化钠等，将其进行中和，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。

(3) 钛精炼提纯工段

①硫酸沉淀

将预处理反应釜排放尾气 G4-6，主要污染因子为硫酸雾。

②水洗除杂

待充分反应后的混合物在反应釜内完全沉降后，抽出其上部的上清液，而后在反应釜内加入等比例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。

③七次过滤

将水洗除杂后的溶液采用板框压滤机进行第七次压滤过滤，其中，七次过滤后的滤渣送至回转窑内进行煅烧，而七次过滤后的水洗滤液与抽出的上清液一同送至蒸发浓缩工段，进行回收副产物硫酸钠；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煅烧产品

将上述过滤后的含钛滤渣送，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

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。

副产物硫
酸钠

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。电弧炉熔融技术过程中温度控制在 1400°C ，其中，上述固化剂物质用量分别为，原料：氧化钙=1：0.15，原料：硫化铁=1：0.05；原料：二氧化硅=1：0.2。

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，贵金属由于其具有较高的电负性，电极电位等，在熔炼过程中，先于其他贱金属能与 FeS 形成低熔点的共晶溶体，即多金属共熔体钎相，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钼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、钙为主的不被钼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 3-18 工程生产过程工艺参数一览表

氧化 铝载	预处理 工序
铂族 金属 废催 化剂 回收	钨提纯 工序
	铌提纯

	钯提纯
	铂提纯
废铑 催化 剂回 收生 产线	裂解碳 化
废旧 汽车 尾气 催化 剂回 收生 产线	预处理 工段
	钯提纯
	铂提纯

	铈提纯
废钒 钨钛 基 SCR 催化 剂	预处理 工段
	钒提纯
	钨提纯
	钛提纯

3.2.7 工程工艺先进性情况说明

本项目主要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、废有机铈催化剂中的贵金属（主要为铂、钯、铈、铈、钨），以及废 SCR 钒钨钛基脱硝催化剂中的钒钨钛等进行二次资源再生回收利用。工程以废催化剂为回收原料，采用火法-湿法联合富集和精炼提纯工艺，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，以及沉淀法、萃取法、离子交换法、蒸馏法、水解法等精炼提纯技术，从而回收高纯度的铂、钯、钨、铈、铈等贵金属以及钒酸铵、仲钨酸铵和钛白粉等产品。项目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

本项目主要是从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、废 SCR 钒钨钛基催化剂中回收铂、钯、钇、铈、铈等贵金属以及钒酸铵、仲钨酸铵和钛白粉等产品。选用的原辅材料均为固体废物，避免了资源浪费、减少了对环境污染，变废为宝，化害为利，且具有一定的经济价值和社会效益。此外，本项目回转窑、焚烧炉、锅炉等均采用天然气等清洁能源，生产过程中水重复利用率可达到90.5%以上，符合清洁生产的要求。

（2）设备水平

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各类物料输送管线专管专用，同时采用液泵和管道加料，避免粗放操作，以有效减少物料的跑、冒、滴、漏。管线设计均使用无缝管，外层涂上防腐材料然后再用聚合材料封包，所有管线尽可能减少连接的法兰个数。

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。

（3）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，以规范商务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。

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 3-19。

表 3-19 工程总体物料平衡表 单位：t/a

输出				
废催化剂	主产品	金属铂		80.211
盐酸		金属钯		36.143
硫酸		金属钨		29.08
硝酸		金属铀		25.076
氨水		金属铈		28.373
氢氧化钠		钒酸铵		57.67
碳酸钠		仲钨酸铵		278.14
氯化钙		二氧化钛		4019.365
氯气	副产品	氧化铝小球		1246.19
氧化钙		硫酸铝		1082.54
硫化铁		氯化铝		3256.18
二氧化硅		氯化铵		80.78
水		氯化钠		322.51
其他物料		硫酸钠（芒硝）		14502.09
-	废气	G1-1~G1-13	颗粒物	750.94

-	-		(497.2785)、 G2-1~G2-3 (6895.03)、 G3-1~G3-9 (165.483)、 G4-1~G4-8 (9960.985)、 G5-1 (2401.28)	SO ₂	1.454
-	-			NO _x	43.38
-	-			HCl	158.065
-	-			Cl ₂	77.934
-	-			NH ₃	20.729
-	-			硫酸雾	12.1515
-	-			硝酸雾	0.525
-	-			非甲烷总烃	11.18
-	-			其他（水蒸气、 CO ₂ 等）	18843.7
-	-			废水	W1-3
-	-	W3-2	冷凝水		240
-	-	W5-9	冷凝水		18703
-	-	固废	S5-7	电弧炉熔炼废渣	16559.47
-	-	其他	其他散失量	水蒸气、CO ₂ 等	16364.3
-	-			冷凝水	6402.39
合计	103344.8	-			103344.8

(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、硫酸、氯酸钠、盐酸、氢氧化钠、氢气、氯化铵、氨水、甲酸、氧化钙、硫化铁、二氧化硅、铝粉和水等。输出包括钨粉、铌粉、铂粉、钯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 3-20 和图 3-9、3-10、3-11、3-12、3-13、3-14 等。

表 3-20 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
氧化铝载钨铌催化剂	1750	产品	主产品	钨粉	29.08	-
				铌粉	25.076	-
氧化铝载铂钯催化剂	1750			铂粉	48.03	-
				钯粉	10.238	-
67%硫酸	1362.33		副产品	氧化铝小球	1246.19	-

40%氯酸钠	166.42			硫酸铝晶体	1082.54	-
30%盐酸	2637.97	废气	G1-1 反应釜废气	硫酸雾	0.9	-
氢氧化钠	768.43		G1-2 回转窑焙烧废气	硫酸雾	1.1125	-
过氧化钠	33.79			粉尘	0.014	-
氯化铵	7.72		G1-3 吸收瓶废气	HCl	0.55	-
铝粉	18.22			Cl ₂	40.88	-
25%氨水	118.73		G1-4 旋转蒸发仪废气	HCl	0.105	-
甲酸	9.33			Cl ₂	10.22	-
新鲜水	2422.44			水蒸气	218.51	-
去离子水	778.47		G1-5 氢还原炉废气	HCl	31.53	-
氢气	1.46			H ₂	0.044	-
1#萃取剂	3.26		G1-6 盐酸溶解废气	HCl	1.54	-
-	-		G1-7 氢还原炉废气	NH ₃	4.44	-
-	-			HCl	28.6	-
-	-			H ₂	0.028	-
-	-			水蒸气	24.486	-
-	-		G1-8 二次过滤滤液置换 废气	NH ₃	0.022	-
-	-			H ₂	0.63	-
-	-		G1-9 铂钯反应釜溶解废 气	HCl	1.91	-
-	-			Cl ₂	6.9	-
-	-		G1-10 萃取 A 废气	非甲烷总烃	3.26	-
-	-		G1-11 甲酸还原废气	NH ₃	3.28	-
-	-			CO ₂	8.51	-
-	-			H ₂	0.19	-
-	-		G1-12 管式炉煅烧铂粉废 气	NH ₃	2.79	-
-	-			HCl	53.94	-
-	-			N ₂	4.6	-
-	-			水蒸气	46.87	-
-	-		G1-13 七次过滤滤液置换 废气	NH ₃	0.017	-
-	-			H ₂	1.4	-
-	-	废水	W1-1 一次过滤滤液蒸发 结晶	蒸发母液	1156.124	进入污 水处理 站三效 蒸发器 结晶后 送至电 弧炉熔
-	-		W1-2 二次过滤置换残液 蒸发浓缩	蒸发残液	2731.84	
-	-		W1-3 六次过滤后滤液蒸 发浓缩	冷凝水	111.25	
-	-		W1-4 七次过滤滤液置换	置换残液	1486.21	

			反应			炼
-	-	固废	S1-1 二次过滤滤液置换反应	置换单质	0.126	进入电 弧炉熔 炼
-	-		S1-2 三次过滤滤渣	滤渣	1109.16	
-	-		S1-3 四次过滤滤渣	滤渣	0.93	
-	-		S1-4 七次过滤滤液置换反应	置换单质	0.1175	
-	-	其他	马弗炉煅烧尾气	O ₂	2.73	-
-	-			水蒸气	701.88	-
-	-		产品烘干散失	水蒸气	4.4	-
-	-		其他散失量	水蒸气	1585.37	-
合计	11828.57	-			11828.57	-

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

产品钌粉
29.08

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 3-12 工程氧化铝载铂族金属催化剂回收生产线铈提纯物料平衡图 单位 t/a

产品钯粉
10.238

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

3-122

送至污水处理
站三效蒸发器

(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 3-21 和图 3-15 等。

表 3-21 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		10.878	-
面粉	1050						-
氧气	4508.3		副产品	氯化钠		148.79	-
氯气	11.83						-
氯化钠	20.43	废气	C2-1 制团废气		颗粒物	2.1	-
新鲜水	983.38		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	-		
盐酸	401.34		G2-3 中温氯化炉废气	Cl ₂		0.56	-
去离子水	38.87						
氢氧化钠	166.2						
氢气	0.317	废水	W2-1 离子净化脱附废水		脱附废水	1019.125	送至污水处理站三效蒸发器进行蒸发结晶后送至电弧炉熔炼
-	-	固废	S2-1 一次过滤滤渣		滤渣	133.225	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	12.674	-
-	-		其他散失		水蒸气	448.74	-
合计	8680.67	合计				8680.67	-

3-124

颗粒物6.3、非甲烷总烃 1.39)

(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 3-22 和图 3-16、3-17、3-18、3-19、3-20 等。

表 3-22 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	25.905	-	
				铂粉	32.181	-	
25.5%盐酸	13002.91			铑粉	17.495	-	
16.7%硫酸	2422.36					-	
69%硝酸	101.105		副产品	氯化铝	3256.18	-	
氯气	61.3					-	
25%氨水	279.19			氯化铵	80.78	-	
铝粉	204.84					-	
甲酸	23.608			氯化钠	173.72	-	
21.7%氢氧化钠	614.3					-	
氯化铵	17.75		C3-1 破碎废气		颗粒物	2.08	-
氢气	0.51		C3-2 磨粉废气				颗粒物
1#萃取剂	1.3		G3-3 搪瓷反应釜废气	硫酸雾	0.204	-	
2#萃取剂	1.17			HCl	0.6	-	
3#萃取剂	4.06			Cl ₂	1.9	-	
去离子水	1203.33		G3-4 王水溶解废气	HCl	0.88	-	
-	-			酸雾	0.525	-	
-	-			NOx	32.5	-	
-	-			Cl ₂	17.474	-	
-	-		G3-5 萃取 A 废气	非甲烷总烃	1.3	-	
-	-		G3-6 甲酸还原废气	NH ₃	8.31	-	

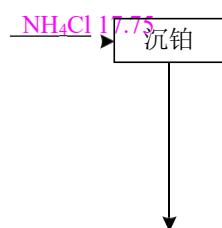
-	-			CO ₂	21.5	-
-	-			H ₂	0.49	-
-	-		G3-7 萃取B 废气	非甲烷总烃	1.17	-
-	-		G3-8 管式炉煅烧废气	NH ₃	1.87	-
-	-			HCl	36.14	-
-	-			N ₂	3.08	-
-	-			水蒸气	31.4	-
-	-		G3-9 萃取C 废气	非甲烷总烃	4.06	-
-	-					
-	-	废水	W3-2 五次过滤后滤液蒸发结晶	冷凝水	240	-
-	-		W3-1 二次过滤滤液蒸发浓缩	蒸发母液	2952.77	送至污水处理站三效蒸发器蒸发浓缩后送至电弧炉熔炼
-	-		W3-3 七次过滤蒸发残液	蒸发残液	79.12	
-	-		W3-4 离子交换吸附净化脱附废水	脱附废水	1409.764	
-	-		W3-5 八次过滤蒸发母液	蒸发母液	464.926	
-	-	固废	S3-1 一次过滤滤渣	过滤滤渣	5307.34	送至电弧炉熔炼
-	-		S3-2 三次过滤滤渣	过滤滤渣	0.367	
-	-		S3-3 六次过滤滤渣	过滤滤渣	0.159	
-	-		S3-4 萃取洗脱有机相	杂质	1.506	
-	-	其他	置换尾气	H ₂	20	-
-	-		二次过滤滤液蒸发浓缩	冷凝水	6402.39	-
-	-		氢还原炉尾气	水蒸气	20.39	-
-	-		产品烘干散失	水蒸气	11.1	-
-	-		其他水蒸气散失	水蒸气	2276.05	-
合计	22937.63	-			22937.63	

氣

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

铂提纯工段

图 3-18 废三元汽车催化剂回收生产线铂提纯物料平衡 单位：t/a
送至电弧炉熔炼



420.17 (Na_2PtCl_6 73.64、 NaCl

19.65、水 326.88)

站三效蒸发器

产品铂粉32.181

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

(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 3-23 和图 3-21、3-22 等。

表 3-23 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（57.67）	钒酸铵	55.65	-	
				杂质	2.02	-	
仲钨酸铵产品（278.14）	仲钨酸铵		277.38	-			
	杂质		0.76	-			
碳酸钠	11756.82		钛白粉产品（4019.365）	二氧化钛	4006.77	-	
新鲜水	15575.18			杂质	12.595	-	
氯化钙	1059.42	副产品	硫酸钠（芒硝）		14502.09	-	
甲酸	741.35	废气	G4-1 吹灰废气		颗粒物	237.5	-
氯化铵	25.45		C4-2 破碎机破碎废 SCR 催化剂废气		颗粒物	0.894	-
			C4-3 雷蒙磨研磨废 SCR 催化剂废气				颗粒物
30%盐酸	1005.89		G4-4 焙烧废气		烟尘	0.26	-
27.5%双氧水	255				CO ₂	4647.8	-
氢氧化钠	82.01				水蒸气	97	-
35%氯酸铵	569.63		G4-5 钨溶解废气		HCl	2.27	-
70%硫酸	14192.86				O ₂	1.57	-
去离子水	5193.9		G4-6 硫酸溶解含钛滤渣废气		硫酸雾	9.935	-
-	-		G4-7 回转窑煅烧钛白粉产品		粉尘	0.096	-
-	-				水蒸气	4914.46	-
-	-		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	7583.97	送至污水处理站三效蒸发器蒸发结晶后送至电弧炉熔炼
-	-		W4-2 四次过滤滤液		滤液	1439.87	
-	-		W4-4 六次过滤滤液中和		中和废水	1108.27	
-	-		W4-5 七次过滤滤液蒸发浓缩		蒸发母液	5901.48	
-	-	固废	S4-1 五次过滤滤渣		滤渣	370.18	送至电弧炉熔炼
-	-	其他	甲酸溶解尾气		CO ₂	231.23	-
-	-		氯酸铵沉钨尾气		O ₂	125.71	-

-	-		二次过滤滤液中和	CO ₂	1.16	-
-	-		产品烘干	水蒸气	143.9	-
-	-		其他散失量	水蒸气	9733.4	-
合计	55457.5		合计		55457.5	

仲钨酸

图 3-21 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线物料总平衡图 单位：t/a

图 3-22 废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线物料平衡图 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 3-24，物料平衡见图 3-23。

表 3-24 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	27333.47	副产物	铈相		48.91
滤渣	6923.13	废气	G5-1	烟尘	252.92
氧化钙	1863.12			水蒸气	2148.37
硫化铁	93.15	废水	W5-1	污冷凝水	18703
二氧化硅	2484.17	固废	S5-1	金属熔炼渣	16559.47
-	-	其他	其他散失	水蒸气	984.37
合计	38697.04	-			38697.04

返回溶解浸出工段

图 3-23 工程电弧炉熔炼物料总平衡图 单位：t/a

3.3.3 水平衡情况

工程新鲜水用量为233.25m³/d，循环水量为2458.83 m³/d，总用水量为2692.08m³/d，循环利用率为 91.33%，废水排放总量为 161.66m³/d。

工程水平衡情况见表 3-25，水平衡见图 3-24。

表 3-25 **工程水平衡情况一览表** **单位：m³/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	2692.08	221.25	2458.83	69.08	43.86	38.23	167.95	128.01
生活用水	0	12	0	0	0	0	2.4	9.6
合计	2692.08	233.25	2458.83	69.08	43.86	38.23	170.35	137.61

图 3-24 工程水平衡图 单位: m^3/d

3.4 施工期污染因素分析

工程施工期主要是对现有厂房的改造和新建厂房、构筑物等设施以及生产设备和环保设备的安装调试等，因此施工期主要建设内容包括厂房及构筑物的改建、生产设备和环保设施的安装调试等。项目施工期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 3-26。

表 3-26 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 135 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 3-27。

表 3-27 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	G1-1 浓硫酸反应釜内混合尾气	硫酸雾	有组织排放
		G1-2 回转窑焙烧尾气	硫酸雾、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	有组织排放

	属催化剂回收生产线	G1-3 吸收瓶内尾气	氯化氢、Cl ₂	有组织排放
		G1-4 旋转蒸发仪尾气	氯化氢、Cl ₂	有组织排放
		G1-5 氢还原炉还原钨尾气	氯化氢、氢气	有组织排放
		G1-6 反应釜内盐酸溶解铈盐尾气	氯化氢	有组织排放
		G1-7 氢还原炉还原铈尾气	NH ₃ 、氯化氢、氢气	有组织排放
		G1-8 铝粉置换二次过滤贵金属单质尾气	NH ₃ 、氢气	有组织排放
		G1-9 反应釜内盐酸溶解铂钯尾气	氯化氢、Cl ₂	有组织排放
		G1-10 萃取钯尾气	非甲烷总烃	有组织排放
		G1-11 甲酸还原钯尾气	NH ₃ 、CO ₂ 和氢气	有组织排放
		G1-12 管式炉煅烧铂废气	NH ₃ 、氯化氢	有组织排放
		G1-13 铝粉置换七次过滤贵金属单质尾气	NH ₃ 、氢气	有组织排放
	废铈催化剂回收生产线	G2-1 制团废气	颗粒物	无组织排放
		G2-2 裂解碳化	非甲烷总烃、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	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		
		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 、CO ₂ 和氢气	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

	G5-1 电弧炉熔炼尾气		烟尘	有组织排放
	生产区及储罐区		氯化氢、硫酸雾、氯气、氨气	无组织排放
废水	氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线	W1-1 一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
		W1-2 二次过滤滤液蒸发残液	COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
		W1-3 六次过滤滤液蒸发结晶冷凝水	COD、SS、氨氮	间歇排放
		W1-4 七次过滤滤液置换残液	COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
	废铈催化剂回收生产线	W2-1 离子交换树脂脱附废水	pH、COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
	废三元汽车催化剂回收生产线	W3-1 二次过滤滤液蒸发结晶产生的蒸发母液	COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐	间歇排放
		W3-2 五次过滤滤液蒸发结晶冷凝水	COD、SS、氨氮	间歇排放
		W3-3 七次过滤滤液蒸发残液	COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
		W3-4 离子交换树脂脱附废水	COD、SS、氨氮、氯离子	间歇排放
		W3-5 八次过滤滤液蒸发母液	COD、SS、氨氮、氯离子	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
	W5-1 尾气吸收废水		COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐	间歇排放
	W5-2 设备冲洗废水		COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐	间歇排放
	W5-3 车间地面清洗水		COD、SS、氨氮	间歇排放
	W5-4 去离子水制备废水		COD、SS	间歇排放
	W5-5 软水制备废水		COD、SS	间歇排放
	W5-6 循环冷却系统外排水		COD、SS	间歇排放
	W5-7 生活污水		COD、SS、氨氮	间歇排放
	W5-8 餐饮废水		COD、SS、氨氮、动植物油	间歇排放
	W5-9 三效蒸发器蒸发结晶污冷凝水		COD、SS、氨氮	间歇排放
固废	S5-1 废化学品包装容器及原料包装袋		包装容器及原料包装袋	危险固废
	S5-2 袋式除尘器等收尘系统		颗粒物	危险固废
	S5-3 污水处理站		污泥	危险固废

	S5-4 软水制备系统	废离子交换树脂	危险固废
	S5-5 纯水制备系统	反渗透膜	危险固废
	S5-6 袋式除尘器等收尘系统	废除尘布袋	危险固废
	S5-7 电弧炉熔炼	熔炼玻璃态废渣	一般工业固废
	S5-8 办公生活	生活垃圾	-
噪声	反应釜等生产设备	等效连续 A 声级	-
	风机、泵类等		

3.5.2 工程污染物产排情况分析

本工程与《云龙县铂翠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》中对应的生产工艺、生产设备及回收的废催化剂种类基本相同，该项目已于 2015 年通过环保验收。云龙县铂翠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、钇），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。因此本工程污染物产生种类及源强主要采用类比《云龙县铂翠贵金属科技有限公司贵金属二次资源综合利用及产品深加工项目环境影响报告书》进行综合确定。

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 3-28。

表 3-28 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	3600	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	1250	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	1250	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 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，工程设计采用自动控制的压缩空气吹扫装置对模块表面的粉尘进行吹扫，在吹扫过程中会产生颗粒物废气。类比同类项目分析，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，主要污染物为含砷、铅的粉尘，其含量极低，根据成份分析，砷、铅的产生量分别为 0.215t/a，0.435t/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

行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 2500h/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。类比同类项目分析，两级袋式除尘器的处理效率不低于 99.9%。经治理后，预处理车间颗粒物废

气排放速率为 0.168kg/h，排放浓度为 8.83mg/m³，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 3-29。

表 3-29 工程预处理车间废气污染物产排情况表

污染源名称			污染物	治理措施		去除效率 (%)	排放情况			排放标准			
				kg/h	t/a			mg/m³	kg/h	t/a	mg/m³	kg/h	
预处理车间	制团机	废铈催化剂与面粉混合搅拌制团（G2-1）	颗粒物	1.75	2.1	两级袋式除尘器+1根20m高排气筒	99.9%	8.83	0.168	0.444	10	5.9	
	破碎机	废三元汽车催化剂破碎工序（3-1）	颗粒物	14	17.5								
		废钒钨钛基 SCR 催化剂破碎工序（4-2）	颗粒物	14	17.5								
	雷蒙磨	废三元汽车催化剂研磨工序（3-2）	颗粒物	24	60								
		废钒钨钛基 SCR 催化剂研磨工序（4-3）	颗粒物	24	60								
		钛白粉雷蒙磨磨粉工序（4-9）	颗粒物	24	49.2								
	吹灰机	废钒钨钛基 SCR 催化剂吹灰工序（4-1）	颗粒物	65.97	237.5								

无组织排放	未被集气罩收集的	颗粒物	-	2.7	①加强环境管理，对设备、管道等做好维护保养，	-	-	-	2.7	1.0	-
-------	----------	-----	---	-----	------------------------	---	---	---	-----	-----	---

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

（二）火法车间

工程火法车间主要承担氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线中的硫酸化回转窑焙烧，废铈催化剂回收生产线的干馏焚烧，废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线碳酸钠回转窑焙烧和钛白粉的煅烧工序，以及电弧炉熔炼废渣等。主要生产设备包括回转窑、电弧炉、特殊贵金属干馏焚烧炉等。工程火法车间设备配套、功能及产污环节见表 3-30。

表 3-30 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)	天然气使用量 (m ³ /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	1400	41.09 万	硫酸雾、烟尘、SO ₂ 、NO _x	G1-2
		废钒钨钛基 SCR 催化剂回收回转窑碳酸钠焙烧工序	2000	58.69 万	烟尘、SO ₂ 、NO _x	G4-4
		钛白粉产品煅烧工序	2400	70.733 万	烟尘、SO ₂ 、NO _x	G4-7
特殊贵金属焚烧炉	1 台	废铈催化剂裂解碳化燃烧工序	5600	132.26 万	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、非甲烷总烃	G2-2
电弧炉	2 台	各生产线产生的滤渣等熔炼	7200	-	烟尘	G5-1
		三效蒸发器产生的高浓度盐熔炼				

（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，此外还有氧化铝载铂族贵金属硫酸化焙烧产生的硫酸雾等。

回转窑焙烧废气的关键点为二噁英的产生与否。二噁英是多氯代二苯并二噁英和多氯代二苯并呋喃的统称，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。本工程回转窑的焙烧温度为 400℃左右，在二噁英形成环境条件下，因此控制二噁英的形成需从源头控制，首要条件是控制有机氯源的输入。鉴于区域环境综合质量的考虑，本项目要求严格控制废催化剂的回收原则，禁止回收含氯的催化剂，避免回转窑废气中二噁英的产生，因此本次不考虑二噁英的产生。

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 4000m³/h 左右。

②回转窑尾气中 SO₂、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 SO₂、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 m³/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 m³/a，煅烧钛白粉每年天然气使用量约 70.433 万 m³/a，则天然气使用量共计约 170.217 万 m³/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 m³ 天然气约产生 NO_x 18.71kg，每 100 万 m³ 天然气燃烧 SO₂ 的产生量为 0.1~0.4t，本次按 0.25t 计。经核算，SO₂ 的产生量为 0.426t/a，产生浓度为 18.4mg/m³，NO_x 的产生量为 3.186t/a，产生浓度为 137.3mg/m³。

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，以第二种法产生的烟尘为主。类比同类型设备运行情况回转窑尾气烟尘产生浓度在 2000mg/m³ 以下，本次评价选取烟尘产生浓度为 2000mg/m³。

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。

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 等废气。针对回转窑尾气，评价要求在回转窑尾部设置负压抽风系统，将产生废气引入火法车间集中处理装置进行处理。

（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，根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2001），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）。

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 3000m³/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 CO₂ 和 H₂O 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《危险废物焚烧污染控制标准》

（GB18484-2001），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 82.74mg/m³。

③尾气中 SO₂、NO_x 产生情况

工程焚烧炉尾气中 SO₂、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 万 m³/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 m³ 天然气约产生 NO_x 18.71kg，每 100 万 m³ 天然气燃烧 SO₂ 的产生量为 0.1~0.4t，本次按 0.25t 计。经核算，SO₂ 的产生量为 0.308t/a，产生浓度为 18.4mg/m³，NO_x 的产生量为 2.306t/a，产生浓度为 137.3mg/m³。

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 400mg/m³，产生量约为 6.72t/a。

针对特殊贵金属干馏焚烧炉裂解碳化及燃烧工序产生的尾气，工程设计采用负压抽风系统将反应后的尾气经管道送至一套 UV 光解催化氧化装置对有机废气进行治理后，再送至火法车间集中处理装置进行处理。

（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。针对电弧炉设备熔炼工序产生的废气，工程设计采用负压抽风系统对熔炼后的尾气进行收集，设计风量为 12000m³/h。经收集后的尾气经风管引入火法车间集中处理装置进行处理。

工程火法车间集中处理装置设计采用“SCR 脱硝技术+高温布袋除尘器+两级水洗

吸收+一级碱液喷淋”设施对上述回转窑尾气、特殊贵金属干馏焚烧炉尾气及电弧炉尾气一并进行处理，处理后的废气经一根 30m 高排气筒进行排放。火法车间集中处理装置硫酸雾治理效率不低于 90%，烟尘治理效率不低于 99.7%，SO₂ 治理效率不低于 60%，NO_x 治理效率不低于 65%，非甲烷总烃治理效率不低于 70%。经治理后，硫酸雾排放浓度 4.2mg/m³，烟尘排放浓度为 9.56mg/m³，SO₂ 排放浓度为 5.68mg/m³，NO_x 排放浓度为 37.95mg/m³，非甲烷总烃排放浓度 3.82mg/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。

工程火法车间废气污染物产排情况详见表 3-31。

表 3-31 工程火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	
火法车间	回转窑设备	氧化铝载铂族贵金属催化剂硫酸化焙烧（G1-2）	硫酸雾	1400	4000	198.66	0.79	1.1125	-	筒	硫酸雾	90%	4.2	0.08	0.113	10	8.8	
			烟尘			2017.6	8.07	11.2986										
			SO ₂			18.4	0.07	0.103										
			NOx			137.3	0.55	0.769										
		废钨钼钛基SCR 催化剂回收回转窑碳酸钠焙烧工序（G4-4）	烟尘	2000		2017.6	8.07	16.141			烟尘	99.7%	9.56	0.182	0.92	10	23	
			SO ₂			18.4	0.07	0.147										
			NOx			137.3	0.55	1.099										
		钛白粉产品煅烧工序（G4-8）	烟尘	2400		2017.6	8.07	19.369			SO ₂	60%	5.7	0.108	0.294	35	15	
			SO ₂			18.4	0.07	0.176										
			NOx			137.3	0.55	1.318										
	特殊贵金属干馏焚烧炉	废铈催化剂裂解碳化燃烧工序（G2-2）	烟尘	5600	3000	400	1.18	6.72			NOx	65%	37.95	0.721	1.922	50	4.4	
			SO ₂			18.33	0.06	0.308										
			NOx			137.3	0.41	2.306										
			非甲烷总烃			82.74	0.25	1.39			非甲烷总烃	70%	3.95	0.075	0.417	80	53	
	电弧炉设备	电弧炉熔炼尾气（G5-1）	烟尘	7200	12000	2928	35.13	252.92	-									

（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和置换反应釜内的尾气。

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（G1-9）；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）；

置换反应法内废气主要为：①氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线二次过滤滤液置换废气（G1-8）、七次过滤滤液置换废气（G1-13）和甲酸还原钯废气（G1-11）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）。

（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 1.54t/a。

c、铂钯反应釜内溶解废气（G1-9）

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 1.91t/a， Cl_2 产生量约为 6.9t/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“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行预处理后，一并送入与废气集中治理装置“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”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 0.204t/a， HCl 气体约为 0.6t/a， Cl_2 约为 1.9t/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 0.525t/a， HCl 气体约为 0.88t/a， Cl_2 约为 17.474t/a， NO 约为 32.5t/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“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行处理，而后与湿法车间其他废气一并送入与废气集中治理装置“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”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 2.27t/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 9.935t/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“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行预处理后，一并送入与废气集中治理装置“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”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

①滤液置换废气 (G1-8) 与 (G1-13)

氧化铝载铂族贵金属催化剂回收生产线中二次过滤剩余的含铈及其他可能存在的贵金属滤液和七次过滤剩余的含铂、钯等及其他可能存在的贵金属滤液，工程均设计采用铝锭进行置换，置换后的尾气均为 H_2 和 NH_3 。

根据物料衡算，二次过滤滤液置换后的尾气 (G1-8) 中 H_2 产生量约为 0.63t/a， NH_3 产生量约为 0.022t/a；七次过滤滤液置换后的尾气 (G1-13) 中 H_2 产生量约为 1.4t/a， NH_3 产生量约为 0.017t/a。

②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 (G1-11) 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 (G1-11) 中， H_2 产生量约为 0.19t/a， CO_2 产生量为 8.51t/a， NH_3 产生量约为 3.28t/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 0.49t/a， CO_2 产生量为 21.5t/a， NH_3 产生量约为 8.31t/a。

针对上述工序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“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行预处理后，一并送入废气集中治理装置“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”

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。

湿法车间产生的废气经多级处理措施治理后，硫酸雾治理效率不低于 98.5%，HCl 气体治理效率不低于 98%，Cl₂ 治理效率不低于 99.5%，NO_x 治理效率不低于 90%，NH₃ 治理效率不低于 97.5%，硝酸雾治理效率不低于 85%。经治理后，硫酸雾排放浓度 7.74mg/m³，HCl 排放浓度 9.3mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.3mg/m³，NO_x 排放浓度为 96.7mg/m³，NH₃ 排放浓度 8.68mg/m³，硝酸雾排放浓度 2.34mg/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 3-32。

表 3-32 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			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	2000	1000	450	0.45	0.9	-	“两级水洗吸收 + 一级碱液喷淋装置”	硫酸雾	98.5%	7.74	0.054	0.166	10	8.8
			盐酸溶解含铈滤渣（1-6）	HCl	1600		962.5	0.963	1.54			HCl	98%	9.32	0.065	0.144	10	1.4
			铂钯反应釜内溶解（1-9）	HCl	3600		530.56	0.531	1.91									
				Cl₂			1916.7	1.917	6.9									
		废三元汽车催化剂回收	搪瓷反应釜混合溶解废气（G3-3）	硫酸雾	3600	1000	56.7	0.057	0.204	-		Cl₂	99.5%	4.35	0.03	0.132	5	0.87
				HCl			166.7	0.167	0.6									
				Cl₂			527.8	0.528	1.9									
		生产线	王水溶解废气（G3-4）	硝酸雾	4800	1600	68.4	0.109	0.525	臭氧 + 双氧水氧化系统		硝酸雾	85%	2.35	0.016	0.079	30	8.2
				HCl			114.6	0.183	0.88									
				Cl₂			2275.3	3.64	17.474									

				NOx			4231.8	6.771	32.5								
--	--	--	--	-----	--	--	--------	-------	------	--	--	--	--	--	--	--	--

		废钒 钨钛 SCR 催化 剂回 收生 产线	钨溶解废 气 (G4-5)	HCl	1600	1600	886.7	1.419	2.27	-			NOx	90%	96.7	0.677	3.25	100	4.4	
		硫酸溶解 含钛滤渣 (G4-6)	硫酸雾	3200	1940.4		3.105	9.935												
置 换 反 应 釜		氧化 铝载 铂族 金属	二次过滤 滤液置换 (1-8)	NH ₃	2400	600	15.3	0.009	0.022				NH ₃	97.5%	8.68	0.061	0.29	10		
				H ₂			-	-	0.63											
			七次过滤 滤液置换 (1-13)	NH ₃			11.8	0.007	0.017											
				H ₂			-	-	1.4											
			甲酸还原 钯（1-11	NH ₃	4800	1200	569.4	0.683	3.28											
				H ₂			-	-	0.19											
			废三 元汽 车催 化剂	甲酸还原 钯（3-6			NH ₃	1442.7	1.731											8.310
							H ₂	886.7	1.419											2.270
		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	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	0.05		
				Cl ₂		-	-	-	0.03				-	-	-	-	0.03	0.1		
NH ₃	-			-		-	0.02	-	-				-	-	0.02	0.3				
硫酸雾	-			-		-	0.025	-	-				-	-	0.025	0.3				

(4) 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)、(G1-12)、(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 40.88t/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进行处理。

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 0.105t/a, Cl₂ 产生量约为 10.22t/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进行处理。

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)、(G1-12)、(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铌粉的通氢还原工序, 废有机铈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。

a、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。

b、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 31.53t/a，H₂ 产生量约为 0.043t/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 28.6t/a，H₂ 产生量约为 0.028t/a，NH₃ 产生量约为 4.44t/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（G1-12）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 53.94t/a，NH₃ 产生量约为 2.79t/a，N₂ 产生量约为 4.6t/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 36.14t/a，NH₃ 产生量约为 1.87t/a，N₂ 产生量约为 3.08t/a。

c、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，再送至精炼车间废气集中尾气处理装置进行处理。

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 3.26t/a，G3-5 非甲烷总烃产生量约 1.3t/a，G3-7 非甲烷总烃产生量约 1.17t/a，G3-9 非甲烷总烃产生量约 4.06t/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，抽出的尾气经抽气管道送至一套 UV 光氧+低温等离子净化装置进行净化处理。

精炼车间拟设计一套废气集中处置装置，采用“两级水洗+一级碱液喷淋装置”进行预处理后，精炼车间尾气一并送至废气处理车间，经“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行进一步处理，经治理后的废气经由一根 30m 高的排气筒进行排放。精炼车间废气经多级处理后，HCl 气体治理效率不低于 99.5%，Cl₂ 治理效率不低于 99.2%，NH₃ 治理效率不低于 92%，非甲烷总烃治理效率不低于 85%。经治理后，HCl 排放浓度 9.3mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.78mg/m³，NH₃ 排放浓度 9.3mg/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；非甲烷总烃排放浓度 39.3mg/m³，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。

工程精炼车间废气污染物产排情况详见表 3-33。

表 3-33 工程精炼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
精炼车间	吸收瓶吸收四氧化钨气体尾气（G1-3）	HCl	4800	500×4	57.29	0.11	0.55	-			HCl	99.5%	9.3	0.168	0.754	10	1.4
		Cl ₂			425.83	8.52	40.88										
	旋转蒸发仪蒸发三氯化钨尾气（G1-4）	HCl	4800	600×6	6.08	0.02	0.105										
		Cl ₂			591.44	2.13	10.22										
	管式炉设备	三氯化钨氢还原炉的尾气（G1-5）	3600	2500	875.83	8.76	31.53	燃烧器燃烧	两级水洗+一级碱液喷淋装置	“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置+30m高排气筒”	Cl ₂	99.2%	4.78	0.086	0.413	5	0.87
					-	-	0.044										
		氯铈酸铵氢还原炉的尾气（G1-7）	3600	2500	794.44	7.94	28.6										
					123.33	1.23	4.44										
					-	-	0.028										
		中温氯化炉氯化含铈残渣尾气（G2-3）	4800	2500	11.67	0.12	0.56										
		管式炉煅烧氯铂酸铵尾气（G1-12）	5400	2500	998.89	9.99	53.94				NH ₃	92%	9.3	0.168	0.728	10	20
					51.67	0.52	2.79										

		管式炉煅烧氯铂酸铵尾气（G3-8）	HCl			669.26	6.69	36.14										
			NH ₃			34.63	0.35	1.87										
	连续萃取槽	萃取 A 工序有机废气（G1-10和（G3-5）	非甲烷总烃	1800	2400	754.63	1.81	3.26	UV 光氧+低温等离子净化装置			非甲烷总烃	85%	39.3	0.707	1.274	80	53
		萃取 A 工序有机废气（G3-5	非甲烷总 烃	1800		300.93	0.72	1.3										
		萃取 B 工序有机废气（G3-7	非甲烷总 烃	1800		270.83	0.65	1.17										
萃取 C 工序有机废气（G3-9		非甲烷总 烃	1800	939.81		2.26	4.06											
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	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	0.05	-			
		Cl ₂		-	-	-	0.015		-	-	-	-	0.015	0.1	-			
		NH ₃		-	-	-	0.04		-	-	-	-	0.04	0.3	-			
		硫酸雾		-	-	-	0.01		-	-	-	-	0.01	0.3	-			

（五）5t/h 燃气锅炉产生的废气

工程拟建一台 5t/h 的燃气锅炉，年运行时间为 7200h/a。根据企业提供资料，5t/h 燃气锅炉天然气用量约 288 万 m³/a。锅炉运行产生的烟气中，主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x。

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 m³ 天然气约产生烟气量为 13.63 万 m³，产生的污染物分别约为烟尘：2.4kg，NO_x：18.71kg；每 100 万 m³ 天然气燃烧 SO₂ 的产生量为 0.1~0.4t，本次按 0.25t 计。经核算，锅炉烟气产生量约 3925.44 万 m³/a（5452m³/h），烟尘产生量为 0.6912t/a，SO₂ 产生量为 0.72t/a，NO_x 产生量为 5.388t/a，烟尘、SO₂、NO_x 产生浓度分别为 17.61mg/m³，18.34mg/m³，137.27mg/m³。

针对燃气锅炉产生的废气，工程天然气锅炉拟采用低氮燃烧烟气再循环技术，同时对锅炉烟气采用碱液喷淋装置进行脱硫除尘，以降低烟气中的烟尘和 SO₂ 浓度，处理后的尾气经一根不低于 20m 的排气筒进行排放。锅炉废气经治理后除尘效率可达到 75%以上，脱硫效率不低于 50%，同时燃气锅炉低氮燃烧技术对 NO_x 处理效率可达到 75%~80%，本次以 79%计。

燃气锅炉废气产排情况见表 3-34。

表 3-34 5t/h 燃气锅炉废气产排情况一览表

污染源名称	污染因子	废气量 m ³ /h	产生情况			治理措施	处效率理	运行时间 (h/a)	排放情况		
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a
5t/h 燃气锅炉	烟尘	5452	17.61	0.096	0.6912	低氮燃烧烟气再循环技术+碱液喷淋+20m 排气筒	75%	7200	4.4	0.024	0.173
	SO ₂		18.34	0.1	0.72		50%		9.17	0.05	0.36
	NO _x		137.27	0.7484	5.388		79%		28.83	0.157	1.132

由上表可知，经治理后烟尘、SO₂、NO_x 的排放浓度分别为 4.4mg/m³、9.17mg/m³，28.83mg/m³，均能够满足焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室《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）文中，新建燃气锅炉烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、10、30 毫克/立方米的标准要求。

（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。根据物料衡算并云龙县铂翠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：0.02t/a、Cl₂：0.045t/a、硫酸雾：0.06t/a、NH₃：0.035t/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 4 个 20m³ 的工业盐酸储罐，4 个 20m³ 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。

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 Cl₂ 由密闭管道进入相应的反应釜中。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。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。

根据物料衡算和类比同类项目分析，工程无组织排放废气逸散量分别为：

HCl: 0.6t/a、硫酸雾: 0.45t/a, NH₃: 0.1t/a, Cl₂: 0.11t/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的颗粒物，经计算颗粒物无组织排放量为 2.7t/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。

对于无组织排放废气，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；二是将物料转运泵尾气设置集气风管收集经收集治理后排放；三是加强环境管理，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。

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、一般生产废水、生活废水和清净水。

(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：一次过滤后滤液蒸发结晶产生的母液（W1-1），二次过滤滤液蒸发残液（W1-2），七次过滤后滤液置换后的残液（W1-4）；废铈催化剂回收生产线中离子交换树脂脱附废水（W2-1）；废三元汽车催化剂回收生产线中二次过滤后滤液浓缩结晶工序蒸发母液（W3-1）；七次过滤滤液蒸发后的残液（W3-3）；离子交换吸附净化后脱附废水（W3-4）；八次过滤后滤液蒸发浓缩后产生的蒸发母液（W3-5）；废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线中二次过滤后滤液蒸发后产生的蒸发残液（W4-1）；四次过滤后的滤液（W4-2）；六次过滤后滤液经中和废水（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 3-35。

表 3-35 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母液（W1-1）	3.85	废水以硫酸盐为主，硫酸盐含量约为 9.2%，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）	9.1	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
	七次过滤后滤液浓缩结晶后产生的置换残液（W1-4）	4.95	废水以氯化铝和氯化镁等盐类为主，含量约为 29.1%，pH 呈弱酸性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
废铈催化剂回收生产线	离子交换树脂脱附废水（2-1）	3.4	废水以钠盐、铝盐、镁盐为主，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（W3-1）	9.84	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
	七次过滤后滤液蒸发浓缩后产生的蒸发残液（W3-3）	0.26	废水以钠盐为主，盐分含量约为 25.3%，pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等

	离子交换树脂净化后产生的脱附废水（W3-4）	4.7	废水以酸、铝盐等为主，含量约为 7.66%，pH 呈强酸性	pH、COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
	八次过滤后滤液蒸发浓缩产生的母液（W3-5）	1.55	废水以钠盐为主，含量约为 3.8%，pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子等
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）	25.28	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）	4.8	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）	3.7	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）	19.67	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）	15.2	废水以钠盐、铵盐等为主，pH 呈中性	COD、SS、NH ₃ -N、氯离子、硫酸盐等

工程尾气吸收废水包括水洗吸收塔废水，碱液吸收塔吸收废水以及燃气锅炉尾气碱液喷淋废水。

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 30% 的氢氧化钠溶液进行喷淋，燃气锅炉中的烟尘和 SO₂ 采用碱液喷淋进行脱硫除尘。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 1L/m³，水洗吸收塔、碱液吸收塔及碱液喷淋装置产生的吸收废水定期循环回用，循环水量为 1512m³/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 15.2m³/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，由于工程生产工艺涉及有机物料极少，生产废水中几乎不含有机物，因此生产废水 COD 浓度不高，约为 600mg/L~800mg/L 之间。

（2）一般生产废水

工程一般废水主要包括生产过程中产生的冷凝水（W1-3、W3-2）、设备冲洗废水（W5-2）和车间地面清洗水（W5-3）。

a、冷凝水（W1-3、W3-2）

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0.37m³/d，和废三元催化剂回收生产线冷凝水（W3-2）产生量约0.8m³/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 300 mg/L、SS 200 mg/L、氨氮 5mg/L。

b、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 800 mg/L、SS 500 mg/L、氨氮 40mg/L、氯离子 500 mg/L、硫酸盐 300 mg/L。

c、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，工程综合生产车间面积约4000m²，则车间清洗用水量为8m³/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 400 mg/L、SS 300 mg/L、氨氮 35mg/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。

（3）清净水下水

a、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70%左右，则工程去离子水制备废水产生量约9.59m³/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。

b、软水制备废水（W5-5）

项目拟规划建设一台 5t/h 燃气锅炉为工程提供蒸汽，同时配套建设一套锅炉软水制备设施为锅炉提供软水，设计采用离子交换树脂进行制备。其中，工程蒸汽使用量为 2.5t/h。离子交换树脂在运行过程中产生大量的再生废水，类比同类型设备，废水产水率一般为 70%左右，则工程软水制备废水产生量约 25.7m³/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。

c、循环冷却系统外排水（W5-6）

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。

（4）生活废水

a、生活污水（W5-7）

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。

b、餐饮废水（W5-8）

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。

工程一般废水产生情况见表 3-36。

表 3-36 工程一般废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	氯离子	硫酸盐	动植物油	
W1-2 冷凝水	0.37	300	200	10	-	-	-	间歇
W3-2 冷凝水	0.8	300	200	10	-	-	-	间歇
W5-2 设备冲洗废水	1.8	800	500	50	400	300	-	间歇
W5-3 车间地面清洗水	6.4	400	300	35	-	-	-	间歇
W5-4 去离子水制备废水	9.59	40	50	-	-	-	-	间歇
W5-5 软水制备废水	25.7	40	50	-	-	-	-	间歇
W5-6 循环冷却系统外排水	18	40	50	-	-	-	-	间歇
W5-7 生活污水	8	300	250	30	-	-	-	间歇
W5-8 餐饮废水	1.6	400	300	40	-	-	80	间歇
W5-9 污水处理站三效蒸发器蒸发器产生的污冷凝水	64.64	300	200	10	-	-	-	间歇

(2) 废水治理措施及排放情况

综合上述分析，工程生产废水多为高盐废水，一般生产废水主要为冷凝水、设备冲洗废水和车间地面清洗水；清净下水主要为去离子水制备废水（W5-4）、软水制备废水和循环冷却系统外排水等；生活废水主要为职工办公产生的生活污水以及餐饮废水。

根据工程生产废水多为高盐废水的特点，工程拟设计建设一座综合污水处理站，将生产废水、设备冲洗废水、冷凝水、车间地面清洗水及生活污水和餐饮废水一起进入污水处理站进行处理，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。

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。工艺流程包括调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器+调节池 2+好氧池+絮凝沉淀池处理工艺，污水处理站设计处理规模不小于 200m³/d。

其中，生产过程中产生的高盐无机废水和尾气吸收废水、设备冲洗废水等送至污水处理站的调节池 1 进行混合调节后通过中和池、混凝气浮和三效蒸发器进行处理，处理后的冷凝水部分回用于尾气吸收塔，其余部分与其他废水包括冷凝水、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，而后通过好氧池、絮凝沉淀池等进行进一步处理，处理后的综合废水与清净水一起由总排口排放。

根据类比相关企业污染治理状况，该污水处理工艺对 COD、SS、NH₃-N、动植物油的去除率分别不低于 85%、78%、50%、85%。

工程工艺废水处理流程详见图 3-14，工程废水进入污水处理站治理及排放情况详见表 3-37。

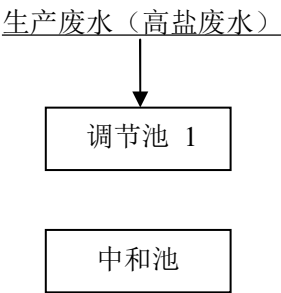


图 3-21 工程污水处理工艺流程图

表 3-37 工程废水污染物产排情况表

项目		水量 (m³/d)	污染物产排情况					
			COD	SS	氨氮	动植物油	氯离子	硫酸盐
调节池 2+好氧+ 絮凝沉 淀池	产生浓度 (mg/L)	83.61	318.4	219.4	15.3	1.53	8.6	6.5
	产生量 (t/d)		0.0266	0.0183	0.0013	0.0001	0.0007	0.0005
	处理效率 (%)		85%	78%	50%	85%	-	-
	排放浓度 (mg/L)		47.8	48.3	7.6	0.23	8.6	6.5
	排放量 (t/d)		0.004	0.004	0.00064	1.92×10 ⁻⁵	0.00072	0.00054
清浄下水		54	40	50	-	-	-	-
厂区总排 口	排放浓度 (mg/L)	137.61	44.7	48.94	4.64	0.14	5.23	3.92
	排放量 (t/d)		0.0062	0.0067	0.00064	1.92×10 ⁻⁵	0.00072	0.00054
《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2005）表2 特别排放限值			50	50	10	-	-	-
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）表 2 二级				-	-	15	-	-

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 47.8mg/L、SS 48.3mg/L、NH₃-N 7.6mg/L、动植物油 0.23mg/L、氯离子浓度为 8.6 mg/L、硫酸盐浓度为 6.5mg/L，处理后的废水与去离子水制备废水、软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 137.61m³/d，总排口废水水质为 COD 44.7mg/L、SS 48.94mg/L、NH₃-N 4.64mg/L、动植物油 0.14mg/L、氯离子浓度为 5.23 mg/L、硫酸盐浓度为 3.92mg/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。

(3) 污染物排放量核算

项目废水排放情况详见表 3-38，3-39，3-40。

表 3-38 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	生产废水	COD、 SS、氨 氮、氯离 子和硫 酸盐	厂区综合污 水处理站	间断排放，排 放期间流量 不稳定，但有 周期性规律	1	厂区综合污 水处理站	调节池 1+中和池+混 凝/气浮+三效蒸发器 +调节池 2+好氧池+ 絮凝沉淀池处理工艺	1	☒ 是 ☐ 否	⚙ 企业总排
2	冷凝水	COD、SS	厂区综合污 水处理站	间断排放，排 放期间流量 不稳定，但有 周期性规律	1	厂区综合污 水处理站		1		⚙ 企业总排
3	生活废水	COD、 SS、氨 氮、动植 物油	厂区综合污 水处理站	间断排放，排 放期间流量 不稳定，但有 周期性规律	1	厂区综合污 水处理站		1		⚙ 企业总排
4	清洁下水	COD、SS	集聚区污水 管网	间断排放，排 放期间流量 不稳定，但有 周期性规律	/	/		1		⚙ 企业总排

表 3-39 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"	4.8498	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	pH、COD、SS、氨氮、动植物油	pH 6-9
										COD 50
										SS 10
										NH ₃ -N 5
										动植物油 1
^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 3-40 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	COD	44.7	0.0062	1.85
2		SS	48.94	0.0067	2.02
3		NH ₃ -N	4.64	0.00064	0.19
4		氯离子	5.23	0.00072	0.01
5		硫酸盐	3.92	0.00054	0.22
6		动植物油	0.14	0.000019	0.16
全厂排放口合计		COD			1.85
		SS			2.02
		NH ₃ -N			0.19
		氯离子			0.01
		硫酸盐			0.22

	动植物油	0.16
--	------	------

（三）固体废物

工程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，废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂和反渗透膜等。

（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（S5-7）。

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 SiO_2 结合形成非金属和以硅、铝、钙为主的不被铈化富集形成共熔体的物质，即为金属熔炼玻璃态废渣。

根据物料平衡，电弧炉熔炼过程中产生的金属熔炼玻璃态废渣量共计 16559.47t/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°C 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）。同时根据企业对徐州浩通新材料科技股份有限公司进行的实地考察，徐州浩通新材料科技股份有限公司主要从事是一家集贵金属、废电器电子产品

处理、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，而本工程电弧炉熔炼后金属废渣 S1-1、S2-1、S3-1 及 S5-7 等固废，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（S5-1）

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收尘系统收集的颗粒物粉尘（S5-2）

工程生产过程中产生的颗粒物废气，设计采用收尘系统收集后采用袋式除尘器进行处理，收尘系统收集颗粒物含量为 373.34t/a，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污水处理站产生的污泥（S5-3）

工程废水集中送至厂区自建的污水处理站进行处理，污泥产生量为30.4t/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。

④废离子树脂（S5-4）和废反渗透膜（S5-5）

工程厂区锅炉自带的软水制备系统采用离子纯水设备，定期会产生一定量的废离子交换树脂；工程去离子水制备系统采用反渗透处理工艺制备去离子水，定期会产生量一定量的反渗透膜，工程设计每半年更换一次，离子交换树脂一次更换量约为 0.015t，则废离子树脂总产生量约为 0.03t/a；反渗透膜一次更换量约为 0.0t，则废渗透膜总产生量约为 0.02t/a；根据《国家危险废物名录》（2016版），该部分废物均属于危险废物 HW13（900-015-13）。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废除尘布袋（S5-6）

项目预处理过程破碎、研磨、吹灰等过程产生颗粒物废气，采用袋式除尘设施进行处理；火法车间回转窑、电弧炉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，从而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。该部分废滤袋附着废催化剂，属于《国家危险废物名录》（2016版）规定的危险废物 HW49（900-041-49）。评价要求将其密闭后暂存于危废仓库内，定期委托有资质单位处理。

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。

（3）生活垃圾（S5-8）

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 3-41。

表 3-41 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	S5-7 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	16559.47	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
其他固废	废化学品包装容器及包装袋（S5-1）	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
	集尘装置收集的颗粒物（S5-2）	危险固废 HW49 (900-040-49)	373.34	集中收集后作为原料回用于生产，不外排	0
	废水处理站污泥（S5-3）	危险固废 HW48 (323-001-48)	30.4	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
	废离子树脂（S5-4）	危险固废 HW13 (900-015-13)	0.03		0
	废反渗透膜（S5-5）		0.02		0
	废除尘布袋（S5-6）	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
	生活垃圾（S5-8）	-	15	分类收集，由环卫部门统一处理	0

表 3-42 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	废水处理站污泥(S5-3)	HW48	323-001-48	30.4	污水处理站	固态	污泥	含盐类的污泥	6 个月	T	采用密闭容器进行集中收集后，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
2	废离子树脂(S5-4)	HW13	900-015-13	0.03	软水制备系统	固态	离子交换树脂	含有金属的离子交换树脂	每年	T	
3	废反渗透膜(S5-5)	HW13	900-015-13	0.02	去离子水制备系统	固态	反渗透膜	反渗透膜	每年	T	
4	废化学品包装容器及包装袋(S5-1)	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	
5	废除尘布袋(S5-6)	HW49	900-041-49	5	收尘系统	固态	废滤袋附着废催化剂	废催化剂等	每 4 年	T/In	
6	收尘系统收集的颗粒物(S5-2)	HW49	900-040-49	373.34	收尘系统	粉末状	含钒钨钛等贵金属的飞灰	含钒钨钛等贵金属的飞灰	每年	T	集中收集后作为原料回用于生产，不外排

(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 3-43。

表 3-43 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	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

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 3-44。

表 3-44 大气污染物有组织排放量核算表

序号	污染源	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算排放量 (t/a)
主要排放口					
1	火法车间废气 排气筒 (1#)	颗粒物	9.56	0.182	0.92
		SO ₂	5.7	0.108	0.294
		NO _x	37.95	0.721	1.922
		硫酸雾	4.2	0.08	0.113
		非甲烷总烃	3.95	0.075	0.417
2	湿法车间废气 排气筒 (2#)	HCl	9.32	0.065	0.144
		Cl ₂	4.35	0.03	0.132

		NOx	96.7	0.677	3.25
		NH ₃	8.68	0.061	0.29
		硫酸雾	7.74	0.054	0.166
		硝酸雾	2.35	0.016	0.079
3	精炼车间废气排气筒（3#）	HCl	9.3	0.168	0.754
		Cl ₂	4.78	0.086	0.413
		NH ₃	9.3	0.168	0.728
		非甲烷总烃	39.3	0.708	1.274
主要排放口合计		颗粒物			0.92
		SO ₂			0.294
		NOx			5.172
		HCl			0.898
		Cl ₂			0.545
		NH ₃			1.018
		非甲烷总烃			1.691
		硫酸雾			0.279
		硝酸雾			0.079
一般排放口					
1	预处理车间废气排气筒（4#）	颗粒物	8.83	0.168	0.444
3	5t/h 燃气锅炉废气排气筒（5#）	颗粒物	4.4	0.024	0.173
		SO ₂	9.17	0.05	0.36
		NOx	28.83	0.157	1.132
一般排放口合计		颗粒物			0.617
		SO ₂			0.36
		NOx			1.132
有组织排放总计					
有组织排放合计		颗粒物			1.537
		SO ₂			0.654

	NO _x	6.304
	HCl	0.898
	Cl ₂	0.545
	NH ₃	1.018
	非甲烷总烃	1.691
	硫酸雾	0.279
	硝酸雾	0.079

② 工程废气无组织排放量核算工

程无组织排放量见表 3-45。

表 3-45 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 mg/m³	
1	工程生产过程和原料储存过程	颗粒物	密闭车间、加强集气效率 及设备、管道的密封性能， 加强厂区绿 化，设置大气防护距离	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	1.0	2.7
		HCl		《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5	0.05	0.02
		Cl₂			0.1	0.045
		NH₃			0.3	0.06
		硫酸雾			0.3	0.035
无组织排放总计						
无组织排放合计		颗粒物				2.7
		HCl				0.02
		Cl₂				0.045
		NH₃				0.06
		硫酸雾				0.035

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 3-46。

表 3-46 工程大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	工程年排放量（有组织和无组织）（t/a）
1	颗粒物	4.237
2	SO ₂	0.654
3	NO _x	6.304
4	HCl	0.918
5	Cl ₂	0.59
6	NH ₃	1.078
7	非甲烷总烃	1.691
8	硫酸雾	0.314
9	硝酸雾	0.079

工程污染物排放汇总情况见表 3-47。

表 3-47 工程污染物排放情况汇总表 单位：t/a

类别	污染因子		产生量	自身削减量	排放量
废气	有组织排放	颗粒物（烟尘）	750.94	749.403	1.537
		SO ₂	1.454	0.8	0.654
		NO _x	43.38	37.076	6.304
		HCl	158.065	157.167	0.898
		Cl ₂	77.934	77.389	0.545
		NH ₃	20.729	19.711	1.018
		非甲烷总烃	11.18	9.489	1.691
		硫酸雾	12.1515	11.8725	0.279
		硝酸雾	0.525	0.446	0.079
	无组织排放	颗粒物	2.7	0	2.7
		HCl	0.64	0	0.64
		Cl ₂	0.1	0	0.1
		NH ₃	0.12	0	0.12
		硫酸雾	0.12	0	0.12

废水	COD	7.99	6.14	1.85
	SS	5.50	3.48	2.02
	NH ₃ -N	0.38	0.19	0.19
	动植物油	0.04	0.03	0.01
固废	一般工业固废	16559.47	16559.47	0
	危险固废	478.79	478.79	0
	生活垃圾	15	15	0

3.5 非正常工况

3.5.1 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治理装置等，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。

3.5.2 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。

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。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。

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，工程拟在车间南侧建设一座约 280m³ 的事故废水收集池（兼做消防废水收集池），以满足事故废水及消防废水的收集要求。

②废气非正常排放影响分析

工程生产过程中产生的非正常排放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。

工程废气非正常工况主要是生产过程废气治理措施除尘布袋、吸附介质（如水、碱液等）以及 UV 光氧和低温等离子净化设备紫外灯管等未及时更换吸附效率下降，导致废气超标排放。颗粒物处理效率以 50%计，硫酸雾、HCl、Cl₂、NH₃ 污染物处理效率均以 90%计，其余污染物均以零计，则各工段废气非正常排放情况详见表 3-48。

表 3-48 非正常工况下废气排放情况一览表

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	4967.5	126.67	50	2484	63.34	10	5.9	超标
湿法车间	硫酸雾	7000	515.9	3.61	90	51.59	0.361	10	8.8	超标
	HCl		466	3.26	90	46.6	0.326	10	1.4	超标
	Cl ₂		869	6.08	90	86.9	0.608	5	0.87	超标
	NH ₃		347	2.43	90	34.7	0.243	10	/	超标
	NO _x		967	6.77	/	96.7	0.677	100	4.4	超标
火法车间	硫酸雾	19000	198.66	0.79	90	19.86	0.079	10	8.8	超标
	烟尘		3816	60.53	50	1593	30.265	10	/	超标
	SO ₂		14.2	0.27	/	14.2	0.27	35	/	达标
	NO _x		108.4	2.06	/	108.4	2.06	50	/	超标
	非甲烷		13.2	0.25	/	13.2	0.25	80	/	达标

	总烃									
精炼车间	HCl	18000	1861.7	33.51	90	186	3.35	10	1.4	超标
	Cl ₂		598.3	10.77	90	60	1.08	5	0.87	超标
	NH ₃		116.7	2.1	90	12	0.21	10	/	超标
	非甲 总烃		232.04	4.72	/	232.04	4.72	80	/	超标

由上表可知，非正常排放情况下，预处理车间、湿法车间、火法车间、精炼车间多数污染物出现超标现象，火法车间 SO₂、NO_x、非甲烷总烃虽然能排放达标，但排放量相对较大。

非正常排放废气排放参数情况见表 3-49。

表 3-49 非正常排放污染物情况表

序号	排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放		单次持续时间	年发生频率	应对措施
				排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h			
1	预处理车间废气	布袋破损，未及时更换	颗粒物	2484	63.34	1d	半年 1 次	加强管理，定期检修维护，及时更换破损布袋
2	湿法车间废气	喷淋水或碱液未及时更换、补加，造成吸收液浓度较高，吸收效率降低	硫酸雾	51.59	0.361	1d	1 年 1 次	制定严格的管理制度，定期更换吸收水或补加碱液
3			HCl	46.6	0.326			
4			Cl ₂	86.9	0.608			
5			NH ₃	34.7	0.243			
6			NO ₂	96.7	0.677			
7	火法车间废气	布袋破损未及时更换；喷淋水或碱液未及时更换、补加，造成吸收液浓度较高，吸收效率降低，有机废气处理装置灯管损坏 未及时更换	硫酸雾	19.86	0.079	1d	1 年 1 次	加强管理，定期检修维护，及时更换破损布袋、灯管、催化剂等；制定严格的管理制度，定期更换吸收水或补加碱液
8			烟尘	1593	30.265			
9			SO ₂	14.2	0.27			
10			NO ₂	108.4	2.06			
13			非甲烷总烃	13.2	0.25			
14	精炼车间废气	喷淋水或碱液未及时更换、补加，造成吸收液浓度较高，吸收效率降低，有机废气处理装置灯管损坏未及时更换	HCl	186	3.35	1d	1 年 1 次	加强管理，定期检修维护，及时更换破损灯管、催化剂等；制定严格的管理制度，定期更换吸收水或补加碱液
15			Cl ₂	60	1.08			
16			NH ₃	12	0.21			
17			非甲烷总烃	232.04	4.72			

评价采用HJ2.2 推荐的估算模式对非正常工况条件下非正常排放废气进行预测。预测结果见表 3-50。

表 3-50 项目非正常工况排放预测结果表

污染物		D10%浓度			下风向最大浓度		
		浓度值	占标率	出现距离	浓度值	占标率	出现距离
预处理废气	颗粒物	0.045	10%	>25000	6.9	1533	110
湿法车间废气	硫酸雾	0.03	10%	1700	0.21	70.06	111
	HCl	0.005	10%	25000	0.277	554.67	111
	Cl ₂	0.01	10%	22400	0.42	421.42	111
	NH ₃	0.02	10%	2700	0.176	88.02	111
	NO ₂	0.02	10%	175	0.024	12.19	111
火法车间废气	硫酸雾	0.03	10%	125	0.032	10.54	112
	烟尘	/	/	/	0.013	2.94	112
	SO ₂	/	/	/	0.011	2.14	112
	NO ₂	0.02	10%	775	0.073	36.72	112
	非甲烷总烃	/	/	/	0.007	0.36	112
精炼车间废气	HCl	0.005	10%	25000	1.746	3492.59	102
	Cl ₂	0.01	10%	25000	0.56	562.98	102
	NH ₃	0.02	10%	1275	0.11	54.73	102
	非甲烷总烃	/	/	/	0.087	4.35	102

由上表可知，非正常排放情况下，预处理废气、湿法车间废气、火法车间废气和精炼车间废气颗粒物、SO₂、硫酸雾、HCl、Cl₂、NH₃、NO₂、非甲烷总烃等污染物下风向最大浓度占标率在 0.36%~3492.59%，污染物多数均超出相应质量标准，对周围环境影响较大。

鉴于此，评价要求项目加强管理，定期检修维护，及时更换破损布袋和 UV 灯管、催化剂等；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。同时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。

因此，评价要求厂方及时更换吸附介质（水和碱液），并对废气治理设施定期检查，确保各废气治理设施的正常运行。经严格采取评价提出的上述相关要求后，工程废气非正常工况对大气环境影响不大。

3.5.3 初期雨水

厂区占地面积约 252000m²，本项目所在生产区占地约 76670.5m²，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：

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

式中：i—设计暴雨强度（mm/min）；

T_e—重现期（年）；

T—降雨历时（分钟）

本项目重现值 P 值取 5 年，降雨历时取 30min，经计算本项目前 10 分钟雨水量为 90m³。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，将初期雨水收集于事故废水池（280m³），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 环境空气质量现状监测

4.1.1.1 评价因子

根据工程污染物排放特点，环境空气质量现状评价因子分为基本污染物和特征污染物。其中基本污染物为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 ，特征污染物为 HCl 、 Cl_2 、氨、硫酸雾、非甲烷总烃。

4.1.1.2 数据来源

环境空气现状基本污染物采用《2017 年河南省环境状况公报》相关统计结果分析。特征污染物委托监测单位进行补充监测。

4.1.1.3 达标区判定

依据《2017 年河南省环境状况公报》，2017 年焦作市环境空气质量级别为中度污染。其中 SO_2 年均浓度、 CO 第 95 百分位数浓度满足二级标准要求。但 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 NO_2 年均浓度，以及 O_3 第 90 百分位数浓度，均超出相应二级标准要求。

鉴于此，区域环境空气质量为不达标区。

4.1.1.4 补充监测

(1) 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补充监测共设置了 6 个监测点位，监测点布设情况见表 4-1，具体监测点位见附图二。

表 4-1 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#	西虢镇	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, 1100	居民区

(2) 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 4-2，监测频率见表 4-3。

表 4-2 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	CO、O ₃	--	焦作市
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	2016 年 6 月 3 日至 6 月 9 日	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂	郑州谱尼测试技术有限公司	韩庄
《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
本次监测	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		西虢镇、东窑村、路家庄、落驾头村

表 4-3 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	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 4-4。

表 4-4 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/m ³
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)	电子天平	0.010
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)	电子天平	0.010
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)	可见分光光度计 T6 新悦型	0.005
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)	可见分光光度计 T6 新悦型	0.004
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)	可见分光光度计 T6 新悦型	0.01
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	离子色谱仪 IC6000	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	可见分光光度计 T6 新悦型	0.03 mg/m ³
8	环境空气 硫酸雾	硫酸雾的测定 离子色谱法 HJ 544-2016	离子色谱仪 IC6000	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)	气相色谱仪 GS-101G	0.07

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。各污染因子浓度限值见表 4-5。

表 4-5 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
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	0.5	0.15
	NO ₂	0.2	0.08
	PM ₁₀	/	0.15
	PM _{2.5}	/	0.075
	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	/

(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

环境空气质量现状监测结果统计见表 4-6。

表 4-6 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
西虢镇	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 4-6 可以看出，评价区域中，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。

综上所述，评价区域环境空气属于不达标区。区域特征污染物 HCl、Cl₂、NH₃、硫酸雾和非甲烷总烃均能满足相应质量标准要求。

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。

结合《焦作市大气污染防治十三五规划》，针对焦作市区域环境空气质量现状村庄的问题，以 PM_{2.5}、PM₁₀ 污染治理为重点，对工业、扬尘、挥发性有机物、

机动车、燃煤等方面进行综合治理，全面改善焦作市环境空气质量。2020 年底，PM₁₀ 年均浓度达到 95 微克/立方米以下；PM_{2.5} 年均浓度达到 58 微克/立方米以下；全年城市空气质量优良天数比例达到 65%以上，即 238 天；重度及以上污染天数比率下降比例达到 30%以上。

具体措施如下

①深化工业污染治理。开展重点行业污染源深度治理，分时段分行业制定深度治理计划；实施工业锅炉特别排放管理要求；加快推进城区工业企业搬迁，完成中心城区产业转型升级和经济发展方式转变；建立重点行业全覆盖的监控体系。企业运输车辆采用电动车、LNG 等清洁能源，完成清洁能源改造；深入推进产业结构调整，对全市不符合国家和地方产业政策和环保要求的落后产能、工艺和产品、设备实施淘汰，重点加快重污染行业及挥发性有机物排放类行业的落后产能淘汰步伐，推进产业优化升级；推进工业绿色化改造，实现工业企业高效清洁低碳循环可持续发展。

②严格扬尘污染监管。加强施工扬尘、道路扬尘、堆场扬尘、裸露土壤扬尘、农业扬尘的污染治理和监管，严格落实《焦作市环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强房屋拆除扬尘污染管控的通知》要求的 8 条拆除抑尘管控标准、《焦作市环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强建设项目施工工地扬尘污染管控的通知》规定的“六个百分之百”“两个禁止”要求、严格落实焦作市人民政府《关于进一步严格城市建筑垃圾（渣土）运输车辆管理的通告》精神。持续开展北山生态环境治理。

③加强机动车污染治理。加快新能源汽车推广及汽车充电基础设施建设。完善绿色出行路网。开展非道路移动机械污染防治。加强新售车辆环保管理。加快推进国六汽柴油供应。持续开展黄标车、老旧车淘汰工作。强化淘汰车辆报废拆解。加强机动车联合执法检查。

④强化挥发性有机物治理。严格建设项目环境准入，新建、迁建 VOCs 排放量大的企业应入工业园区并符合规划要求。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。加快实施工业源 VOCs 污染防治，加强源头管控，工业源 VOCs 末端治理设施全覆盖。深入推进交通源 VOCs 污染防治。加强餐饮行业油烟治理。加强汽修、建筑装饰、干洗行业 VOCs 污染

防治。

⑤优化能源结构。控制煤炭消费总量。大力实施“煤改气”、“煤改电”工程。大力推进城市和产业集聚区集中供热。强化高污染燃料禁燃区管理。完善洁净型煤替代体系建设。继续抓好燃煤散烧设施设备取缔。完善煤场环境污染整治工作。大力开发清洁能源。

⑥持续加强焚烧燃放监管。持续做好秸秆综合利用和禁烧工作。加强垃圾焚烧监管。加强烟花爆竹管控。进一步完善监管长效机制。

⑦提升重污染天气应急管控能力。提升环境质量预警预报能力。实施大气污染防治精准管控。精准实施错峰生产。加强采暖季环保督查监管。

⑧完善环境监控体系。加强大气环境观测装备建设。完善环境监测和监督体系。完善工业污染源信息化管理系统。完善污染源在线监控系统。建设综合性的大气污染防治管控平台。

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、NH₃-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，地表水监测点位为滩区涝河污水处理厂排污口上游 200m（1#断面）、滩区涝河污水处理厂排污口下游 500m（2#断面）、滩区涝河石井桥 3 个监测断面（3#断面）。

本次环评地表水环境现状监测数据来源详见表 4-7，具体监测点位见附图二。

表 4-7 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	2016 年 6 月 6 日至 6 月 8 日	pH、COD、氨氮、 氰化物	郑州谱尼 测试技术 有限公司	1#断面、2# 断面、3#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 4-8。

表 4-8 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	

4.2.3 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：

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

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

式中， S_{pH_j} --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 4-9。

表 4-9 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	流量
------	----	----	-----	----	----

集聚区排口入滩区涝河 200 米处（滩区涝河）	监测值	断流			/
孟州市产业集聚区污水处理厂排污口下游 500m 处（滩区涝河）	监测值	6.55~6.79	49.8~51.5	0.29~0.44	0.37m/s
	均值	/	50.57	0.38	
	标准指数	/	1.69	0.25	
	超标率（%）	0	100	0	
石井桥断面（滩区涝河）	监测值	7.35~7.64	105~118	8.94~9.1	0.63m/s
	均值	/	111.7	4.29	
	标准指数	/	3.72	14.29	
	超标率（%）	0	100	100	
标准限值		6-9	30	1.5	/

由表 4-9 可知，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。

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

评价区域地下水走向为西北至东南。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、西虢镇、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、西虢镇、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 4-10，具体监测点位见附图二。

表 4-10 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	西虢镇	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	
14	格林沃特厂区	/	依托厂区现有监测数据

(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 4-11 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告书》	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公司	西虢镇、韩庄村、戊楼村、义井村水质、水位监测
		水位监测		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		西虢镇、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 4-12。

表 4-12 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	

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
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	/	
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	
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	2018 年 10 月 11 日-10

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
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	月 13 日一 次性连续监 测三天，每 天一次
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	
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 4-13。

表 4-13 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 4-14, 井深、水位监测见表 4-15。

表 4-14 **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	/	/
西虢镇	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, 以 O ₂ 计)	0.7~0.8	0.233-0.267	0	/	≤3.0
	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 4-15 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"
西虢镇	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"
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"
西虢镇	150	60	N34°89'75", E112°70'32"

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 评价因子

根据结合项目污染物特征,选取 pH 值、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锰、钴、硒、钒、锑、铍、钛、氰化物、氟化物等 18 项土壤评价因子。

4.4.2 监测数据来源及监测点位设置

项目位于孟州市产业集聚区河南省格林沃特环保环保科技有限公司厂区内,工程系租用河南省格林沃特环保科技有限公司厂区内现有厂房和空地,进行生产建设,因此本次土壤监测数据来源于河南和阳环境科技有限公司于 2018 年 10 月 26 日对河南省格林沃特环保科技有限公司厂区西南侧进行的土壤环境检测报告。具体监测点位见附图二

4.4.3 评价标准

土壤各评价因子评价标准见表 4-16。

表 4-16 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	管制值 mg/kg	标准来源
		第二类用地	第二类用地	
1	砷	60	140	《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	172	
3	铜	18000	36000	
4	铅	800	2500	
5	汞	38	82	
6	镍	900	2000	
7	锑	180	360	
8	铍	29	290	
9	钴	70	350	
10	钒	752	1500	
11	氰化物	135	270	
12	铬	2500	/	参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11/T811-2011） 工业商服用地
13	锌	10000	/	
14	氟化物	2000	/	
15	锰	/	/	/
16	硒	/	/	/
17	钛	/	/	/
18	pH 值	/	/	/

4.4.4 监测时间及监测频次

2018 年 10 月 26 日，河南和阳环境科技有限公司对河南省格林沃特环保科技有限公司厂区西南侧土壤环境进行了采样监测。

4.4.5 监测数据

具体数据情况见表 4-17。

表 4-17 土壤环境监测结果汇总表

序号	污染物项目	监测数据	筛选值	管制值	备注
			第二类用地	第二类用地	
1	pH	7.79-7.95	/	/	/

2	砷	5.59-8.78	60	140	低于筛选值 标准
3	镉	未检出	65	172	
4	铜	6-11	18000	36000	
5	铅	0.3-2.5	800	2500	
6	汞	0.025-0.392	38	82	
7	镍	20-25	900	2000	
8	锑	未检出	180	360	
9	铍	未检出	29	290	
10	钴	未检出	70	350	
11	钒	30.1-54.2	752	1500	
12	氰化物	未检出	135	270	
13	铬	48-65	2500	/	
14	锌	122-160	10000	/	
15	氟化物	16-35	2000	/	
16	锰	151-252	/	/	/
17	硒	未检出	/	/	/
18	钛	1880-2990	/	/	/

由上表可以看出，项目所在厂区的土壤砷、镉、铜、铅、汞、镍、锑、铍、钴、钒、氰化物等土壤环境质量均能满足《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，铬、锌、氟化物等土壤环境质量参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11811-2011），满足工业商服用地筛选值指标要求。目前，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 4-18。

表 4-18 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

评价区域环境空气属于不达标区。其余特征污染物 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。

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。

结合《焦作市大气污染防治十三五规划》，针对焦作市区域环境空气质量现状村庄的问题，以 PM_{2.5}、PM₁₀ 污染治理为重点，对工业、扬尘、挥发性有机物、机动车、燃煤等方面进行综合治理，全面改善焦作市环境空气质量。2020 年底，PM₁₀ 年均浓度达到 95 微克/立方米以下；PM_{2.5} 年均浓度达到 58 微克/立方米以下；全年城市空气质量优良天数比例达到 65%以上，即 238 天；重度及以上污染天数比率下降比例达到 30%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，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。

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

项目所在厂区的土壤砷、镉、铜、铅、汞、镍、锑、铍、钴、钒、氰化物等土壤环境质量均能满足《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，铬、锌、氟化物等土壤环境质量参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11 811-2011），满足工业商服用地筛选值指标要求。目前，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。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 环境空气质量影响预测及评价

5.1.1 评价区域气象条件

5.1.1.1 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 5-1，风向频率玫瑰图见图 5-1。

表 5-1 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

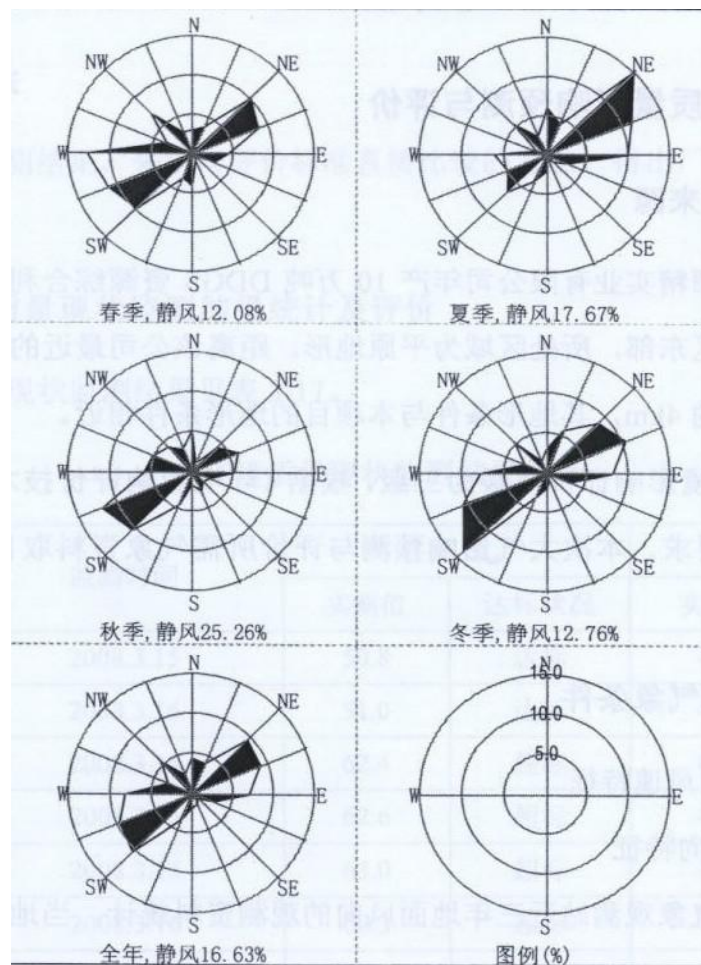


图 5-1

风向频率玫瑰图

由表 5-1 和图 5-1 可知：

- 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 5-2~

表 5-5。

表 5-2 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 5-3 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 5-4 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 5-5 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	2.5-3.0	≥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 5-2～表 5-5 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。

5.1.1.2 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 5-6。

表 5-6 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 5-6 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%。

5.1.2 大气影响预测与评价

5.1.2.1 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、硫酸雾作为评价因子。

5.1.2.2 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。项目各评价因子评价标准执行情况详见表 5-7。

表 5-7 环境空气质量评价标准一览表

评价因子	一小时均值	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	
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)

5.1.2.3 大气污染源参数

工程有组织排放的主要污染源参数见表 5-8，无组织排放的主要污染源参数见 5-9。

表 5-8 有组织排放源污染参数调查清单

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	烟气流速 m/s	烟气温度℃	年排放小时 h	排放工况	排放情况	
									污染物	速率 kg/h
预处理车间排气筒	178	50	127	20	18.7	30	3600	正常工况	颗粒物	0.168
火法车间排气筒	211	130	128	30	21.2	30	4000		硫酸雾	0.08
									烟尘	0.182
									SO ₂	0.108
									NO ₂	0.721
									非甲烷总烃	0.075
湿法车间排气筒	224	129	127	30	19.9	30	3600		硫酸雾	0.054
									HCl	0.065
									Cl ₂	0.03
									硝酸雾	0.016
									NO ₂	0.677
									NH ₃	0.061
精炼车间排气筒	217	124	127	30	17.7	30	5400		HCl	0.168
									Cl ₂	0.086
									NH ₃	0.168
								非甲烷总烃	0.707	
燃气锅炉	217	131	128	20	21.4	75	7200	颗粒物	0.024	
								SO ₂	0.05	
								NO _x	0.157	

表 5-9 无组织排放源污染参数调查清单

名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度m	面源宽度m	与正北夹角°	有效排放高度m	年排放小时 h	排放工况	排放情况	
	X	Y								污染物	速率 t/a
项目生产车间	199	191	125	165	55	0	15	7200	正常工况	PM ₁₀	2.7
										HCl	0.02
										Cl ₂	0.045
										NH ₃	0.06
										硫酸雾	0.035

5.1.2.4 评价等级、评价范围及环境保护目标

选取 PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂、硫酸雾等作为评价

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。评价范围为以厂址为中心，边长 5km 的矩形，评价区域面积 25km²。评价区内环境敏感点见表 5-10。

表 5-10 主要环境敏感点一览表

项目	保护目标			与污染源位置关系	
	名称	性质、功能	人口（人）	方位	距离（m）
环境 保护 目标	西虢镇	居民区	36561	W	150
	西虢村	居民区	2200	W	150
	贾庄	居民区	600	S	135
	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

5.1.2.5 大气环境影响预测及评价

本次评价预测采用 HJ2.2-2018 推荐的 AERMOD 模式。气象资料来源于焦作市地面气象数据和中尺度模拟低空气象数据，地面参数按城市选取，时间为 2017 年 1 月 1 日到 2017 年 12 月 31 日，详见表 5-11。

表 5-11 AERMET 选用近地面参数表

季节	地面反照率	BOWEN 率	地面粗糙度
春	0.14	1	0.4

夏	0.16	2	0.4
秋	0.18	2	0.4
冬	0.35	1.5	0.4

5.1.2.6 预测内容

① 建立坐标系，将评价区域划分为正方形表格，以工程选址为中心，边长为 5km 的正方形，对敏感点、网格点处的地面浓度进行预测和评价；

② 对本项目污染源进行预测，预测其全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值，并绘制网格点处出现的浓度最大值所对应的等值分布图；

③ 对项目建成后，敏感点污染物小时浓度、日均浓度预测结果进行叠加分析。

④ 对项目建成后，各厂界污染物浓度进行预测分析。

5.1.2.7 预测结果

(1) PM₁₀ 预测结果

PM₁₀ 全年逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-12，环境敏感点日均浓度叠加情况见表 5-13。

(2) SO₂ 预测结果

SO₂ 全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-14，环境敏感点小时、日均浓度叠加情况见表 5-15。

(3) NO_x 预测结果

NO_x 全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-16，环境敏感点小时、日均浓度叠加情况见表 5-17。

(4) 非甲烷总烃预测结果

非甲烷总烃全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-18，环境敏感点小时浓度叠加情况见表 5-19。

(5) NH₃ 预测结果

NH₃ 全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-20，环境敏感点小时浓度叠加情况见表 5-21。

(6) HCl 预测结果

HCl 全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-22，环境敏感点小时浓度叠加情况见表 5-23。

(7) Cl₂ 预测结果

Cl₂ 全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-24，环境敏感点小时浓度叠加情况见表 5-25。

(8) 硫酸雾预测结果

硫酸雾全年逐时、逐日和全时段气象条件下，敏感点网格处的地面小时、日均浓度、年均浓度最大值预测情况见表 5-26，环境敏感点小时浓度叠加情况见表 5-27。

(9) 厂界浓度预测结果

PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂、硫酸雾污染物在厂界最大浓度贡献值预测结果见表 5-28。

表 5-12 PM₁₀ 污染物预测结果汇总表

预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄		24 小时均值	0.000715	180725	0.15	0.48	达标
		全时段	0.000105	平均值	0.07	0.15	达标
小宋庄		24 小时均值	0.002339	180221	0.15	1.56	达标
		全时段	0.0002	平均值	0.07	0.29	达标
西虢镇		24 小时均值	0.000447	180828	0.15	0.3	达标
		全时段	0.000058	平均值	0.07	0.08	达标
东窑村		24 小时均值	0.000576	180824	0.15	0.38	达标
		全时段	0.000031	平均值	0.07	0.04	达标
路家庄		24 小时均值	0.000833	180713	0.15	0.56	达标
		全时段	0.000043	平均值	0.07	0.06	达标
落驾头		24 小时均值	0.00147	181001	0.15	0.98	达标
		全时段	0.000056	平均值	0.07	0.08	达标
网格点最大落地浓度	300,200	24 小时均值	0.005117	180523	0.15	3.41	达标
	300,100	全时段	0.001051	平均值	0.07	1.5	达标

表 5-13 PM₁₀ 污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	24 小时均值	0.000715	180725	0.146	0.146715	0.15	97.8	达标
小宋庄	24 小时均值	0.002339	180221	0.144	0.146339	0.15	97.6	达标
西虢镇	24 小时均值	0.000447	180828	0.065	0.065447	0.15	43.6	达标
东窑村	24 小时均值	0.000576	180824	0.068	0.068576	0.15	45.7	达标
路家庄	24 小时均值	0.000833	180713	0.067	0.067833	0.15	45.2	达标
落驾头	24 小时均值	0.00147	181001	0.069	0.07047	0.15	47.0	达标

表 5-14 SO₂ 污染物预测结果汇总表

预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄		1 小时均值	0.001616	18072507	0.5	0.32	达标
		24 小时均值	0.000078	180725	0.15	0.05	达标
		全时段	0.000011	平均值	0.06	0.02	达标
小宋庄		1 小时均值	0.000388	18032308	0.5	0.08	达标
		24 小时均值	0.000019	180323	0.15	0.01	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.06	0	达标
西虢镇		1 小时均值	0.000725	18080807	0.5	0.14	达标
		24 小时均值	0.000044	181007	0.15	0.03	达标
		全时段	0.000007	平均值	0.06	0.01	达标
东窑村		1 小时均值	0.000613	18021009	0.5	0.12	达标
		24 小时均值	0.000049	180824	0.15	0.03	达标
		全时段	0.000004	平均值	0.06	0.01	达标
路家庄		1 小时均值	0.005356	18071304	0.5	1.07	达标
		24 小时均值	0.000239	180713	0.15	0.16	达标
		全时段	0.000008	平均值	0.06	0.01	达标
落驾头		1 小时均值	0.004694	18092124	0.5	0.94	达标
		24 小时均值	0.000353	181001	0.15	0.24	达标
		全时段	0.000012	平均值	0.06	0.02	达标
网格点最大落	300,100	1 小时均值	0.002962	18072507	0.5	0.59	达标

地浓度	200,300	24 小时均值	0.000297	180723	0.15	0.2	达标
	300,200	全时段	0.000054	平均值	0.06	0.09	达标

表 5-15 SO₂ 污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度	叠加浓度	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.001616	18072507	0.039	0.040616	0.5	8.1	达标
	24 小时均值	0.000078	180725	0.023	0.023078	0.15	15.4	达标
小宋庄	1 小时均值	0.000388	18032308	0.038	0.038388	0.5	7.7	达标
	24 小时均值	0.000019	180323	0.024	0.024019	0.15	16.0	达标
西虢镇	1 小时均值	0.000725	18080807	0.026	0.026725	0.5	5.3	达标
	24 小时均值	0.000044	181007	0.023	0.023044	0.15	15.4	达标
东窑村	1 小时均值	0.000613	18021009	0.025	0.025613	0.5	5.1	达标
	24 小时均值	0.000049	180824	0.022	0.022049	0.15	14.7	达标
路家庄	1 小时均值	0.005356	18071304	0.026	0.031356	0.5	6.3	达标
	24 小时均值	0.000239	180713	0.023	0.023239	0.15	15.5	达标
落驾头	1 小时均值	0.004694	18092124	0.025	0.029694	0.5	5.9	达标
	24 小时均值	0.000353	181001	0.023	0.023353	0.15	15.6	达标

表 5-16 NO₂ 污染物预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.044381	18072507	0.2	22.19	达标
	24 小时均值	0.002079	180725	0.08	2.6	达标
	全时段	0.00023	平均值	0.04	0.57	达标
小宋庄	1 小时均值	0.008145	18032308	0.2	4.07	达标
	24 小时均值	0.000403	180703	0.08	0.5	达标
	全时段	0.000047	平均值	0.04	0.12	达标
西虢镇	1 小时均值	0.020832	18080807	0.2	10.42	达标
	24 小时均值	0.001158	180808	0.08	1.45	达标
	全时段	0.000161	平均值	0.04	0.4	达标
东窑村	1 小时均值	0.013883	18082408	0.2	6.94	达标
	24 小时均值	0.001131	180824	0.08	1.41	达标
	全时段	0.000082	平均值	0.04	0.21	达标
路家庄	1 小时均值	0.097426	18071304	0.2	48.71	达标
	24 小时均值	0.004399	180713	0.08	5.5	达标
	全时段	0.000163	平均值	0.04	0.41	达标
落驾头	1 小时均值	0.120635	18092124	0.2	60.32	达标
	24 小时均值	0.008283	181001	0.08	10.35	达标
	全时段	0.000207	平均值	0.04	0.52	达标

网格点最大落地浓度	300,100	1 小时	0.102653	18072507	0.2	51.33	达标
	200,300	日平均	0.008501	180723	0.08	10.63	达标
	400,200	全时段	0.000973	平均值	0.04	2.43	达标

表 5-17 NO₂ 污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.044381	18072507	0.034	0.078381	0.2	39.2	达标
	24 小时均值	0.002079	180725	0.022	0.024079	0.08	30.1	达标
小宋庄	1 小时均值	0.008145	18032308	0.041	0.049145	0.2	24.6	达标
	24 小时均值	0.000403	180703	0.028	0.028403	0.08	35.5	达标
西虢镇	1 小时均值	0.020832	18080807	0.035	0.055832	0.2	27.9	达标
	24 小时均值	0.001158	180808	0.028	0.029158	0.08	36.4	达标
东窑村	1 小时均值	0.013883	18082408	0.036	0.049883	0.2	24.9	达标
	24 小时均值	0.001131	180824	0.028	0.029131	0.08	36.4	达标
路家庄	1 小时均值	0.097426	18071304	0.035	0.132426	0.2	66.2	达标
	24 小时均值	0.004399	180713	0.028	0.032399	0.08	40.5	达标
落驾头	1 小时均值	0.120635	18092124	0.035	0.155635	0.2	77.8	达标
	24 小时均值	0.008283	181001	0.028	0.036283	0.08	45.4	达标

表 5-18 非甲烷总烃污染物预测结果汇总表

预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄		1 小时均值	0.007779	18072507	2	0.39	达标
小宋庄		1 小时均值	0.001264	18032308	2	0.06	达标
西虢镇		1 小时均值	0.003661	18080807	2	0.18	达标
东窑村		1 小时均值	0.002235	18082408	2	0.11	达标
路家庄		1 小时均值	0.015993	18071304	2	0.8	达标
落驾头		1 小时均值	0.020237	18092124	2	1.01	达标
网格点最大落地浓度	300,100	1 小时均值	0.024043	18072507	2	1.2	达标

表 5-19 非甲烷总烃污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.007779	18072507	0.28	0.287779	2	14.4	达标
小宋庄	1 小时均值	0.001264	18032308	0.61	0.611264	2	30.6	达标
西虢镇	1 小时均值	0.003661	18080807	0.37	0.373661	2	18.7	达标
东窑村	1 小时均值	0.002235	18082408	0.29	0.292235	2	14.6	达标
路家庄	1 小时均值	0.015993	18071304	0.4	0.415993	2	20.8	达标
落驾头	1 小时均值	0.020237	18092124	0.29	0.310237	2	15.5	达标

表 5-20 NH₃ 污染物预测结果汇总表

预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄		1 小时均值	0.004025	18072507	0.2	2.01	达标
小宋庄		1 小时均值	0.000744	18032308	0.2	0.37	达标
西虢镇		1 小时均值	0.001841	18080807	0.2	0.92	达标
东窑村		1 小时均值	0.001287	18082408	0.2	0.64	达标
路家庄		1 小时均值	0.006656	18071304	0.2	3.33	达标
落驾头		1 小时均值	0.011077	18092124	0.2	5.54	达标
网格点最大落地浓度	300,100	1 小时	0.010932	18072507	0.2	5.47	达标

表 5-21 NH₃ 污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.004025	18072507	0.005	0.009025	0.2	4.5	达标
小宋庄	1 小时均值	0.000744	18032308	0.005	0.005744	0.2	2.9	达标
西虢镇	1 小时均值	0.001841	18080807	0.005	0.006841	0.2	3.4	达标
东窑村	1 小时均值	0.001287	18082408	0.005	0.006287	0.2	3.1	达标
路家庄	1 小时均值	0.006656	18071304	0.005	0.011656	0.2	5.8	达标
落驾头	1 小时均值	0.011077	18092124	0.005	0.016077	0.2	8.0	达标

表 5-22 HCl 污染物预测结果汇总表

预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄		1 小时均值	0.00518	18072507	0.05	10.36	达标
		24 小时均值	0.000242	180725	0.015	1.61	达标
小宋庄		1 小时均值	0.000892	18032308	0.05	1.78	达标
		24 小时均值	0.000049	180703	0.015	0.33	达标
西虢镇		1 小时均值	0.002422	18080807	0.05	4.84	达标
		24 小时均值	0.000133	180808	0.015	0.89	达标
东窑村		1 小时均值	0.00156	18082408	0.05	3.12	达标
		24 小时均值	0.000128	180824	0.015	0.85	达标
路家庄		1 小时均值	0.009539	18071304	0.05	19.08	达标
		24 小时均值	0.000435	180713	0.015	2.9	达标
落驾头		1 小时均值	0.014094	18092124	0.05	28.19	达标
		24 小时均值	0.000894	181001	0.015	5.96	达标
网格点最大落地浓度	300,100	1 小时均值	0.014748	18072507	0.05	29.5	达标
	200,300	24 小时均值	0.000973	180723	0.015	6.48	达标

表 5-23 HCl 污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.00518	18072507	0.01	0.01518	0.2	7.6	达标
	24 小时均值	0.000242	180725	0.01	0.010242	0.08	12.8	达标
小宋庄	1 小时均值	0.000892	18032308	0.01	0.010892	0.2	5.4	达标
	24 小时均值	0.000049	180703	0.01	0.010049	0.08	12.6	达标
西虢镇	1 小时均值	0.002422	18080807	0.01	0.012422	0.2	6.2	达标
	24 小时均值	0.000133	180808	0.01	0.010133	0.08	12.7	达标
东窑村	1 小时均值	0.00156	18082408	0.01	0.01156	0.2	5.8	达标
	24 小时均值	0.000128	180824	0.01	0.010128	0.08	12.7	达标
路家庄	1 小时均值	0.009539	18071304	0.01	0.019539	0.2	9.8	达标
	24 小时均值	0.000435	180713	0.01	0.010435	0.08	13.0	达标
落驾头	1 小时均值	0.014094	18092124	0.01	0.024094	0.2	12.0	达标
	24 小时均值	0.000894	181001	0.01	0.010894	0.08	13.6	达标

表 5-24 Cl₂ 污染物预测结果汇总表

预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄		1 小时均值	0.008304	18072507	0.1	8.3	达标
		24 小时均值	0.000388	180725	0.03	1.29	达标
小宋庄		1 小时均值	0.001591	18032308	0.1	1.59	达标
		24 小时均值	0.000085	180221	0.03	0.28	达标
西虢镇		1 小时均值	0.00388	18080807	0.1	3.88	达标
		24 小时均值	0.000213	180808	0.03	0.71	达标
东窑村		1 小时均值	0.00273	18082408	0.1	2.73	达标
		24 小时均值	0.000216	180824	0.03	0.72	达标
路家庄		1 小时均值	0.018163	18050222	0.1	18.16	达标
		24 小时均值	0.000977	180502	0.03	3.26	达标
落驾头		1 小时均值	0.026048	18092124	0.1	26.05	达标
		24 小时均值	0.002138	181001	0.03	7.13	达标
网格点最大落地浓度	300,300	1 小时	0.020194	18072307	0.1	20.19	达标
	300,300	日平均	0.001645	180723	0.03	5.48	达标

表 5-25 Cl₂ 污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加浓度 (mg/m ³)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.008304	18072507	0.015	0.023304	0.2	11.7	达标
	24 小时均值	0.000388	180725	0.015	0.015388	0.08	19.2	达标
小宋庄	1 小时均值	0.001591	18032308	0.015	0.016591	0.2	8.3	达标
	24 小时均值	0.000085	180221	0.015	0.015085	0.08	18.9	达标
西虢镇	1 小时均值	0.00388	18080807	0.015	0.01888	0.2	9.4	达标
	24 小时均值	0.000213	180808	0.015	0.015213	0.08	19.0	达标
东窑村	1 小时均值	0.00273	18082408	0.015	0.01773	0.2	8.9	达标
	24 小时均值	0.000216	180824	0.015	0.015216	0.08	19.0	达标
路家庄	1 小时均值	0.018163	18050222	0.015	0.033163	0.2	16.6	达标
	24 小时均值	0.000977	180502	0.015	0.015977	0.08	20.0	达标
落驾头	1 小时均值	0.026048	18092124	0.015	0.041048	0.2	20.5	达标
	24 小时均值	0.002138	181001	0.015	0.017138	0.08	21.4	达标

表 5-26 硫酸雾污染物预测结果汇总表

预测点		平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄		1 小时均值	0.002938	18072507	0.3	0.98	达标
		24 小时均值	0.000137	180725	0.1	0.14	达标
小宋庄		1 小时均值	0.000551	18032308	0.3	0.18	达标
		24 小时均值	0.000045	180221	0.1	0.05	达标
西虢镇		1 小时均值	0.001355	18080807	0.3	0.45	达标
		24 小时均值	0.000075	180808	0.1	0.07	达标
东窑村		1 小时均值	0.000948	18082408	0.3	0.32	达标
		24 小时均值	0.000076	180824	0.1	0.08	达标
路家庄		1 小时均值	0.005478	18071304	0.3	1.83	达标
		24 小时均值	0.000265	180502	0.1	0.26	达标
落驾头		1 小时均值	0.007944	18092124	0.3	2.65	达标
		24 小时均值	0.000564	181001	0.1	0.56	达标
网格点最大落地浓度	300,100	1 小时	0.006926	18072507	0.3	2.31	达标
	200,300	日平均	0.000572	180723	0.1	0.57	达标

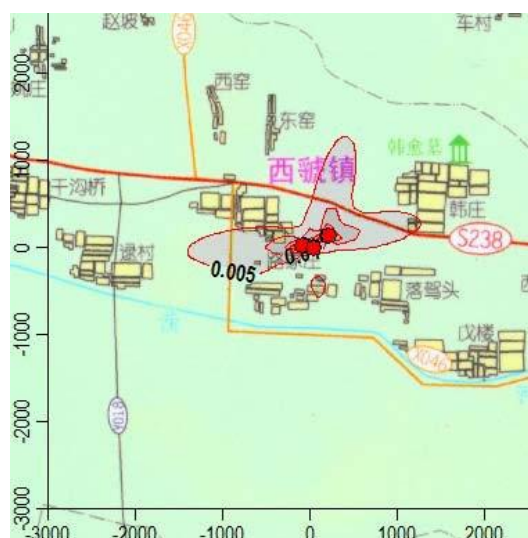
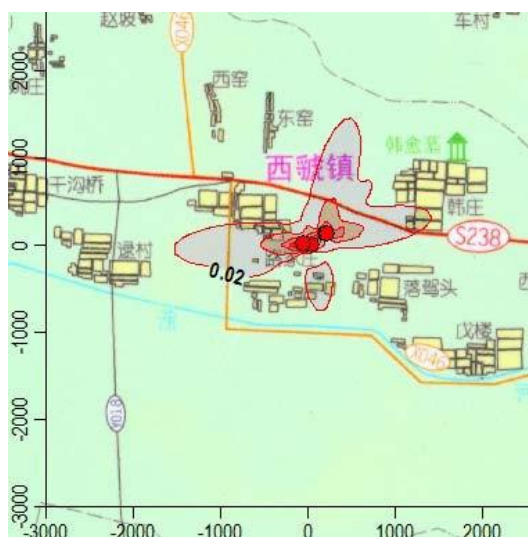
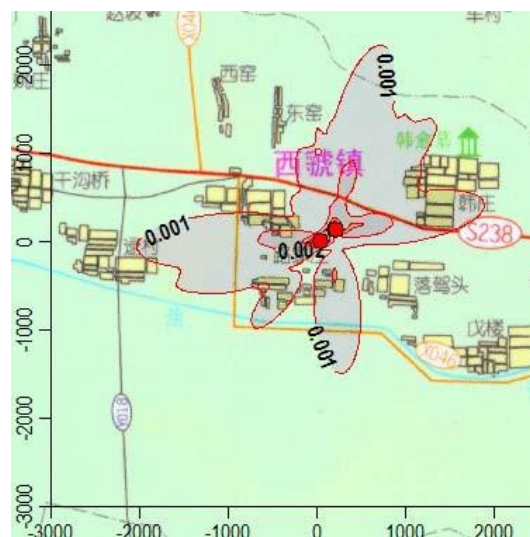
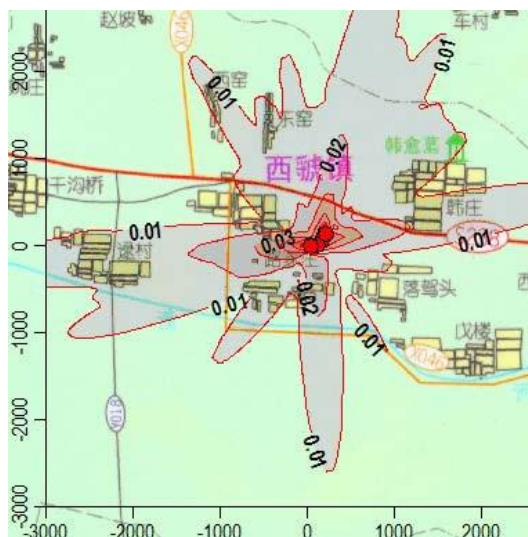
表 5-27 硫酸雾污染物环境敏感点叠加预测结果汇总表

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度	叠加浓度	标准 (mg/m ³)	占标率%	是否达标
韩庄	1 小时均值	0.002938	18072507	0.0025	0.005438	0.2	2.7	达标
	24 小时均值	0.000137	180725	0.0025	0.002637	0.08	3.3	达标
小宋庄	1 小时均值	0.000551	18032308	0.0025	0.003051	0.2	1.5	达标
	24 小时均值	0.000045	180221	0.0025	0.002545	0.08	3.2	达标
西虢镇	1 小时均值	0.001355	18080807	0.0025	0.003855	0.2	1.9	达标
	24 小时均值	0.000075	180808	0.0025	0.002575	0.08	3.2	达标
东窑村	1 小时均值	0.000948	18082408	0.0025	0.003448	0.2	1.7	达标
	24 小时均值	0.000076	180824	0.0025	0.002576	0.08	3.2	达标
路家庄	1 小时均值	0.005478	18071304	0.0025	0.007978	0.2	4.0	达标
	24 小时均值	0.000265	180502	0.0025	0.002765	0.08	3.5	达标
落驾头	1 小时均值	0.007944	18092124	0.0025	0.010444	0.2	5.2	达标
	24 小时均值	0.000564	181001	0.0025	0.003064	0.08	3.8	达标

表 5-28 污染物厂界浓度预测结果汇总表

项目		厂界监测点 m		最大浓度 mg/m ³	厂界标准	
		X	Y		标准值 mg/m ³	占标率%
东厂界	PM ₁₀	237	51	0.047183	1	4.7
	SO ₂			0.001692	0.4	0.4
	NO ₂			0.036941	0.12	30.8
	非甲烷总烃			0.011291	2	0.6
	NH ₃			0.008369	1.5	0.6
	HCl			0.010543	0.05	21.1
	Cl ₂			0.013575	0.1	13.6
	硫酸雾			0.006429	0.3	2.1
西厂界	PM ₁₀	-256	57	0.040324	1	4.0
	SO ₂			0.002564	0.4	0.6
	NO ₂			0.06333	0.12	52.8
	非甲烷总烃			0.024853	2	1.2
	NH ₃			0.015435	1.5	1.0
	HCl			0.019067	0.05	38.1
	Cl ₂			0.027179	0.1	27.2
	硫酸雾			0.009136	0.3	3.0
南厂界	PM ₁₀	-8	203	0.020291	1	2.0
	SO ₂			0.000703	0.4	0.2
	NO ₂			0.013981	0.12	11.7
	非甲烷总烃			0.002408	2	0.1

	NH ₃			0.002801	1.5	0.2
	HCl			0.004186	0.05	8.4
	Cl ₂			0.006323	0.1	6.3
	硫酸雾			0.003218	0.3	1.1
北厂界	PM ₁₀	65	304	0.027839	1	2.8
	SO ₂			0.00127	0.4	0.3
	NO ₂			0.03286	0.12	27.4
	非甲烷总烃			0.010922	2	0.5
	NH ₃			0.007667	1.5	0.5
	HCl			0.009824	0.05	19.6
	Cl ₂			0.013539	0.1	13.5
	硫酸雾			0.005577	0.3	1.9



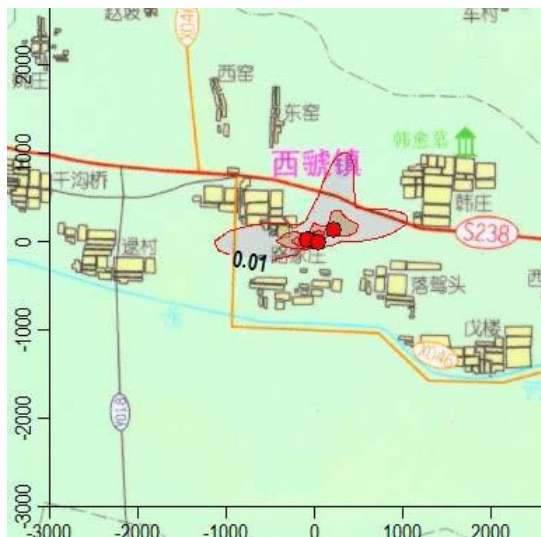


图 5-8 Cl_2 小时最大浓度等值线图



图 5-9 硫酸雾小时最大浓度等值线图

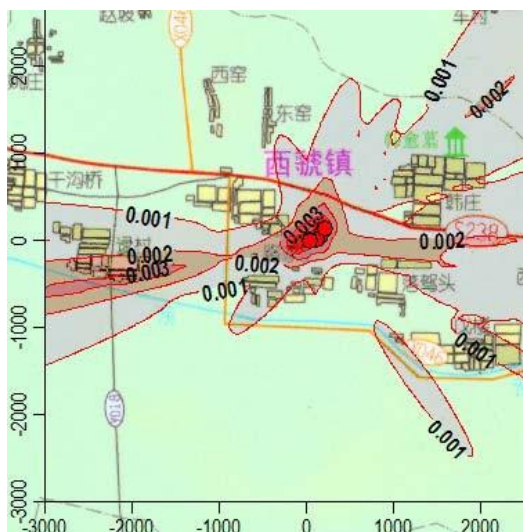


图 5-10 PM_{10} 日均最大浓度等值线图

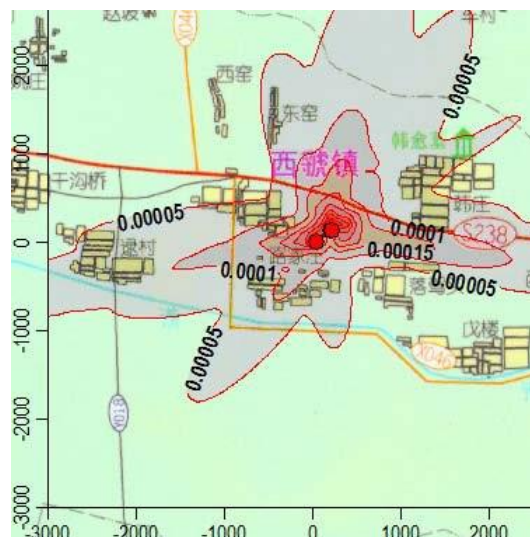


图 5-11 SO_2 日均最大浓度等值线图

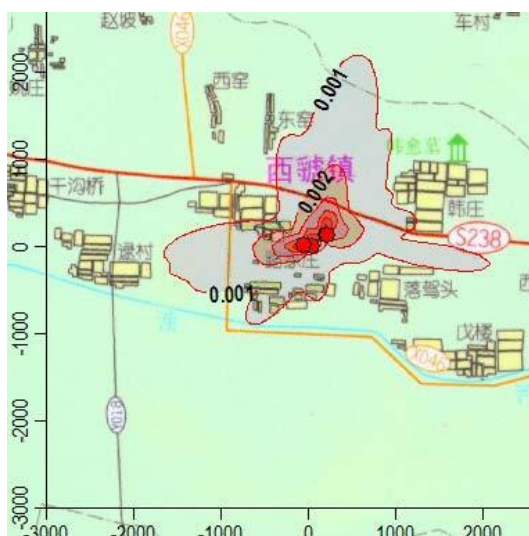


图 5-12 NO_2 日均最大浓度等值线图



图 5-13 HCl 日均最大浓度等值线图

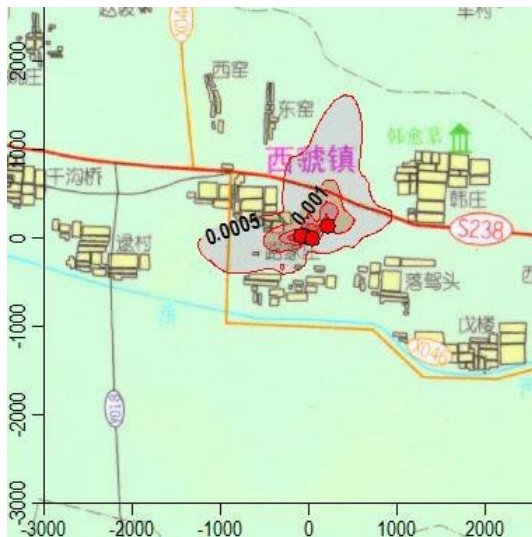


图 5-14 Cl_2 日均最大浓度等值线图

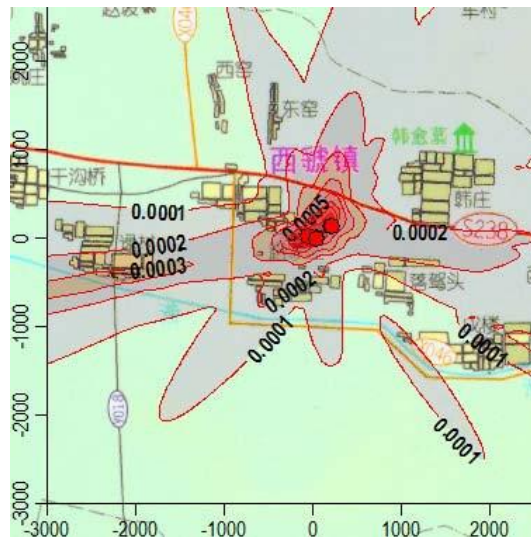


图 5-15 硫酸雾日均最大浓度等值线图

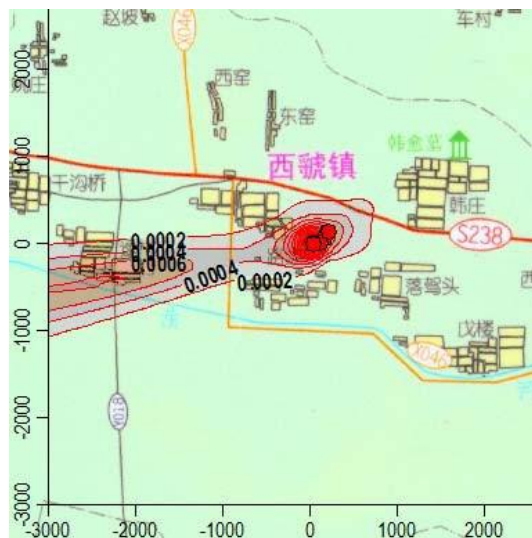


图 5-16 PM_{10} 年均最大浓度等值线图

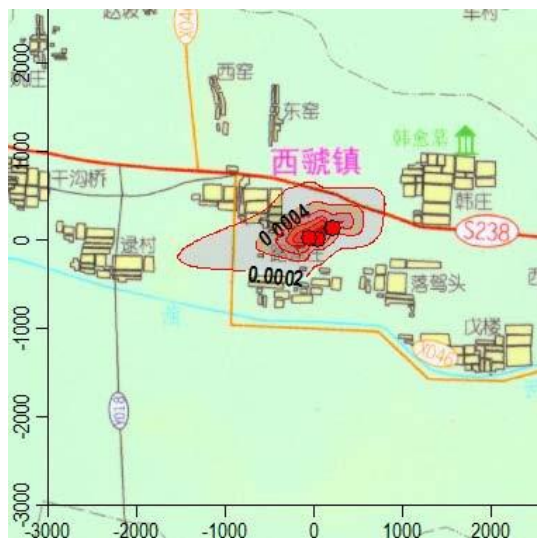


图 5-17 NO_2 年均最大浓度等值线图



图 5-18 SO_2 年均最大浓度等值线图

由上述预测结果可知，

①项目完成后，PM10、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂和硫酸雾污染物在网格点小时浓度和24小时浓度等短期浓度最大浓度贡献值占标率在0.01%~60.32%，均小于100%。

②项目污染物PM10、SO₂、NO₂污染物在网格点年均浓度贡献值最大浓度占标率0.01%~2.43%，均小于30%。

③叠加现状浓度值后，环境敏感点SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂和硫酸雾小时浓度占标率在1.5~77.8%，PM10、SO₂、NO₂、HCl、Cl₂和硫酸雾日均浓度占标率在3.2~97.8%，均不超标。

④PM10、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂和硫酸雾四厂界浓度预测值厂界浓度占标率0.1~52.8%，均能满足厂界浓度标准要求。

5.1.2.9 大气环境保护距离的设定

(1) 大气环境保护距离的计算

本次评价预测采用HJ2.2-2018推荐的AERMOD模式，对项目环境保护距离进行计算，计算结果见表5-29。

表 5-29 大气环境保护距离参数及计算结果表

污染因子	大气环境保护距离（m）
颗粒物	无超标点，不设置大气环境保护区域
SO ₂	无超标点，不设置大气环境保护区域
NO ₂	无超标点，不设置大气环境保护区域
非甲烷总烃	无超标点，不设置大气环境保护区域
NH ₃	无超标点，不设置大气环境保护区域
HCl	无超标点，不设置大气环境保护区域
Cl ₂	无超标点，不设置大气环境保护区域
硫酸雾	无超标点，不设置大气环境保护区域

(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》（GB/T13021-91）中的有关规定，无组织排放卫生防护距离按下式计算：

$$Q_c/C_m =$$

式中 C_m —标准浓度限值 (mg/Nm^3)

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)

Q_c —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 $2.3\text{m}/\text{s}$ 。本项目卫生防护距离计算结果见表 5-30。

表 5-30 卫生防护距离参数取值及计算结果一览表

排放源	污染因子	参 数 值				计算结果 m	距离 m	提级后 m
		A	B	C	D			
项目生产装置区	PM_{10}	700	0.021	1.85	0.84	16	50	100
	HCl	700	0.021	1.85	0.84	17	50	
	Cl_2	700	0.021	1.85	0.84	1.4	50	
	NH_3	700	0.021	1.85	0.84	1	50	
	硫酸雾	700	0.021	1.85	0.84	1.5	50	

结合平面布置，项目卫生防护区域为：东厂界外 90m 。

卫生防护区域设置情况见表 5-31。

表 5-31 项目卫生防护距离确定情况表

项 目		东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
项目生产装置区+储罐区	距厂界距离 m	10	355	360	150
	厂界外防护区域 m	90	/	/	/

据现场调查，项目位于格林沃特厂区内，东厂界外 90m 区域内为河南西泠电器有限公司。距离项目所在车间最近的环境敏感点为南侧 360m 的贾庄、西侧 400m 的西虢村，项目设置的卫生防护区域内无环境敏感点。

5.1.3 环境空气影响分析结论

(1) 经估算模式计算，项目大气环境评价等级确定为一级。

(2) 项目完成后， PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、非甲烷总烃、 NH_3 、 HCl 、 Cl_2 和硫酸雾污染物在网格点小时浓度和 24 小时浓度等短期浓度最大浓度贡献值占标率在 $0.01\%\sim 60.32\%$ ，均小于 100% 。

(3) 项目污染物 PM₁₀、SO₂、NO₂ 污染物在网格点年均浓度贡献值最大浓度占标率 0.01%~2.43%，均小于 30%。

(4) 叠加现状浓度值后，环境敏感点 SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂ 和硫酸雾小时浓度占标率在 1.5~77.8%，PM₁₀、SO₂、NO₂、HCl、Cl₂ 和硫酸雾日均浓度占标率在 3.2~97.8%，均不超标。

(5) PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂ 和硫酸雾四厂界浓度预测值厂界浓度占标率 0.1~52.8%，均能满足厂界浓度标准要求。

(6) 项目无组织面源设置 100m 的卫生防护距离。项目位于格林沃特厂区内，东厂界外 90m 区域内为河南西冷电器有限公司。距离项目所在车间最近的环境敏感点为南侧 130m 的贾庄和西侧约 140m 的西虢镇，项目设置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。

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 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、一般生产废水、生活废水和清净下水。

其中高盐废水主要包括氧化铝载铂族贵金属催化剂生产线中：一次过滤后滤液蒸发结晶产生的母液（W1-1），二次过滤滤液蒸发残液（W1-2），七次过滤后滤液置换后的残液（W1-4）；废铈催化剂回收生产线中离子交换树脂脱附废水（W2-1）；废三元汽车催化剂回收生产线中二次过滤后滤液浓缩结晶工序蒸发母液（W3-1）；七次过滤滤液蒸发后的残液（W3-3）；离子交换吸附净化后脱附废水（W3-4）；八次过滤后滤液蒸发浓缩后产生的蒸发母液（W3-5）；废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线中二次过滤后滤液蒸发后产生的蒸发残液（W4-1）；四次过滤后的滤液（W4-2）；六次过滤后滤液经中和废水（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）。

工程一般废水主要包括生产过程中产生的冷凝水（W1-3、W3-2）、设备冲洗

废水（W5-2）和车间地面清洗水（W5-3）。清净下水主要为去离子制备废水、软水制备废水和循环冷却用水。生活废水主要为生活污水和餐饮废水。

根据工程生产废水多为高盐废水的特点，工程拟设计建设一座综合污水处理站，将生产废水、设备冲洗废水、冷凝水、车间地面清洗水及生活污水和餐饮废水一起进入污水处理站进行处理，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后，排入滩区涝河。

本项目完成后，全厂外排废水量约 137.61m³/d（0.00016m³/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，总排口 COD 排放浓度为 46.2mg/L，NH₃-N 排放浓度为 6.74mg/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。

5.2.2 项目废水排入孟州市第二污水处理厂的可行性分析

5.2.2.1 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。

5.2.3.2 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，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 206.23m³/d，废水量不大。工程外排废水水质主要为 COD、SS、NH₃-N、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。

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。

5.2.3.3 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、软水制备废水、冷却用水均为清洁下水，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。

5.2.3 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。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
受纳水体滩区滂河的影响将有所减轻。

5 地下水环境影响分析与评价

5.3.1 调查评价区水文地质条件

5.3.1.1 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(参见图 5-19)，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 5-19 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 $10\sim 20^\circ$ ，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 $20\sim 40\text{m}$ 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 $30\sim 50\text{m}$ 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 $5\sim 7\text{m}$ 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 $1\sim 2\text{m}$ 。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。

5.3.1.2 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。



上更新统河流相沉积(Q₃^{al}): 分布在 I 级阶地河床及浸滩之下, 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。

5.3.1.3 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。该层未揭穿，根据区域以往钻孔资料（HK6），揭露最大厚度为 48.6m。



图 5-21 评价区地质图

5.3.1.4 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 2400~4000m³/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 10m³/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。

(2) 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。

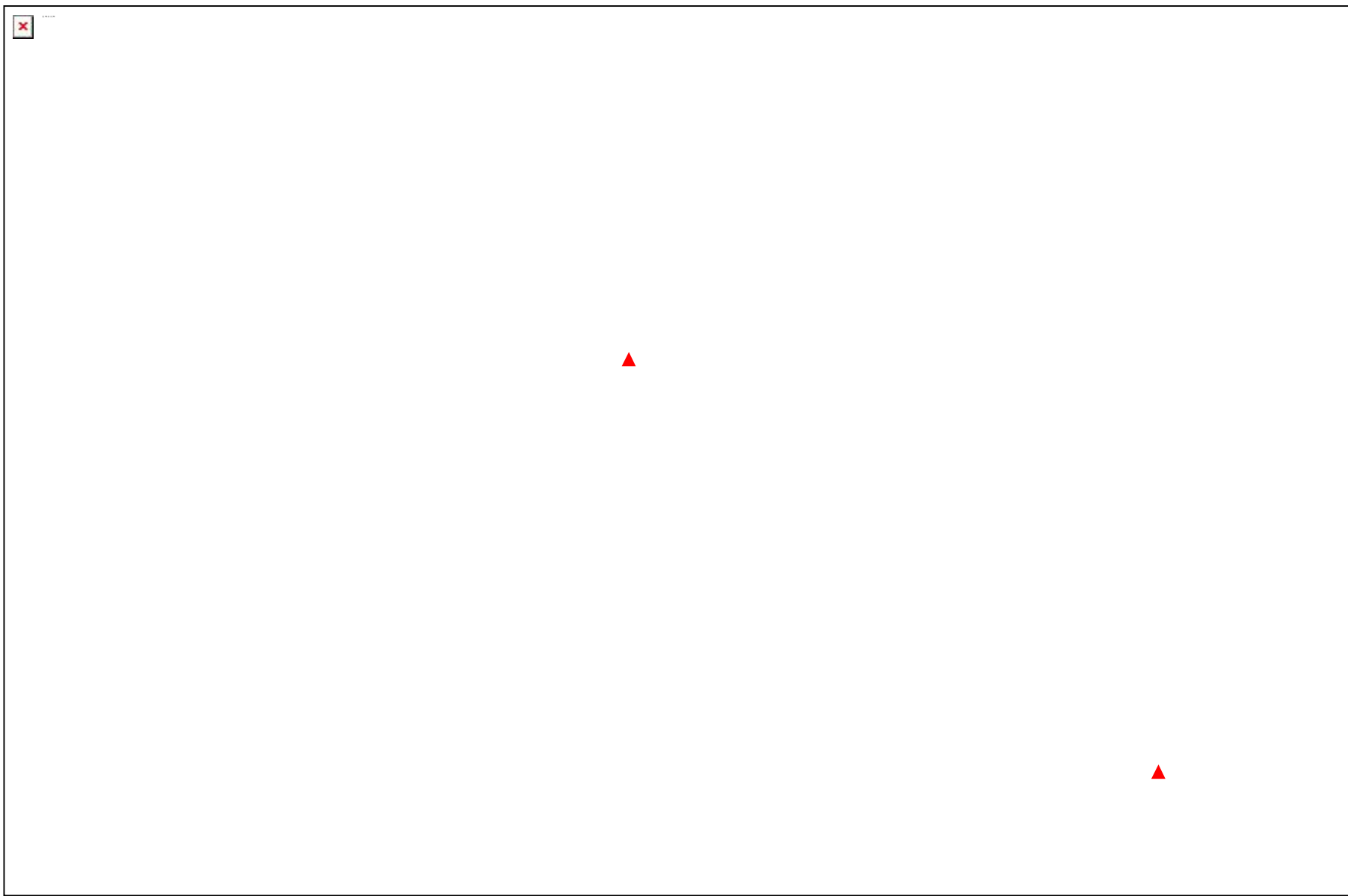


图 5-22 区域水文地质图

5.3.1.5 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(F₆)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，F₆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。

5.3.1.6 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。

5.3.1.7 地下水流程特征

(1) 松散岩类孔隙水

由图 5-23 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。

5.3.1.8 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浸滩区，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。

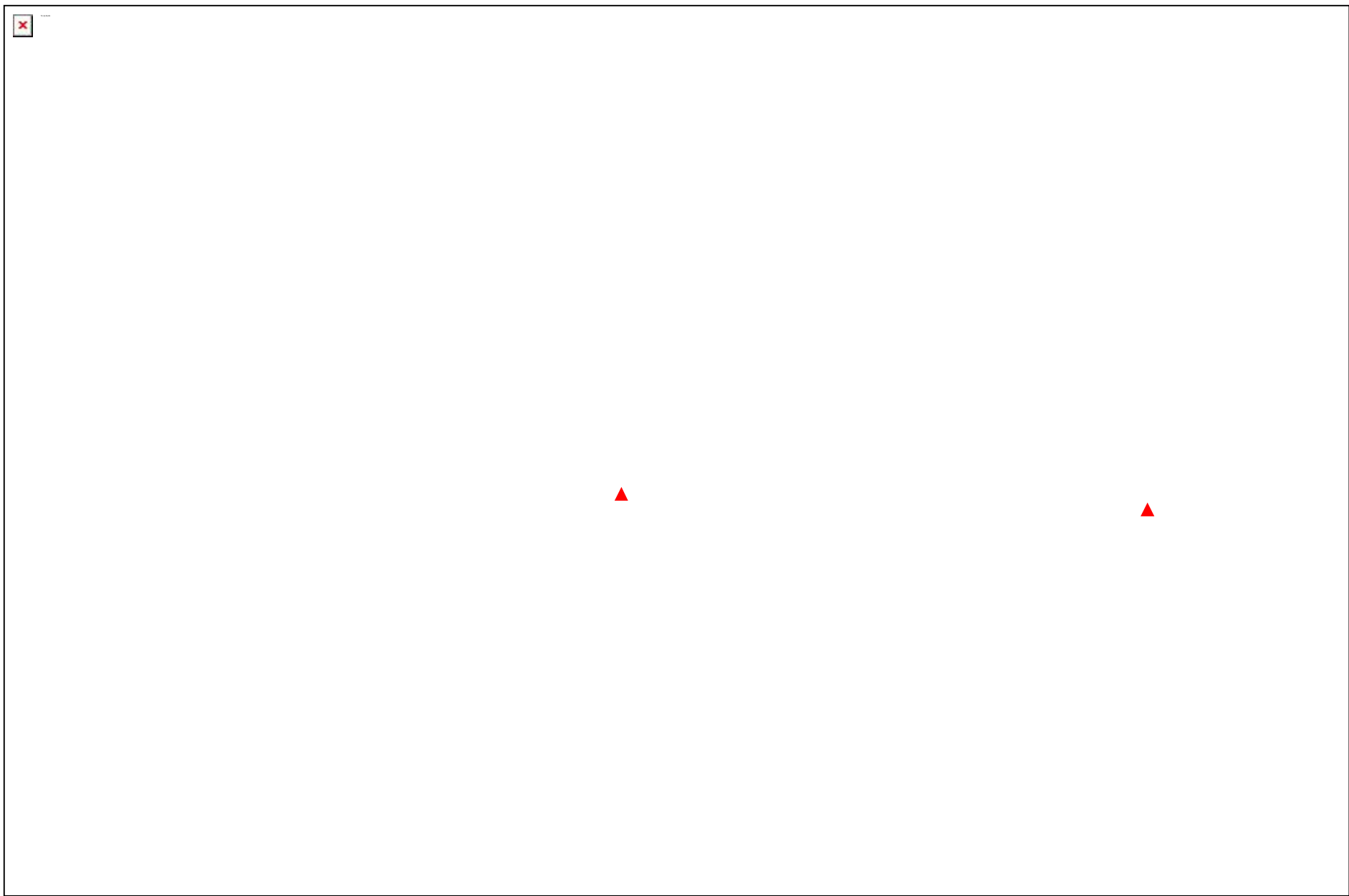


图 5-23 区域地下水等水位线图

5-270

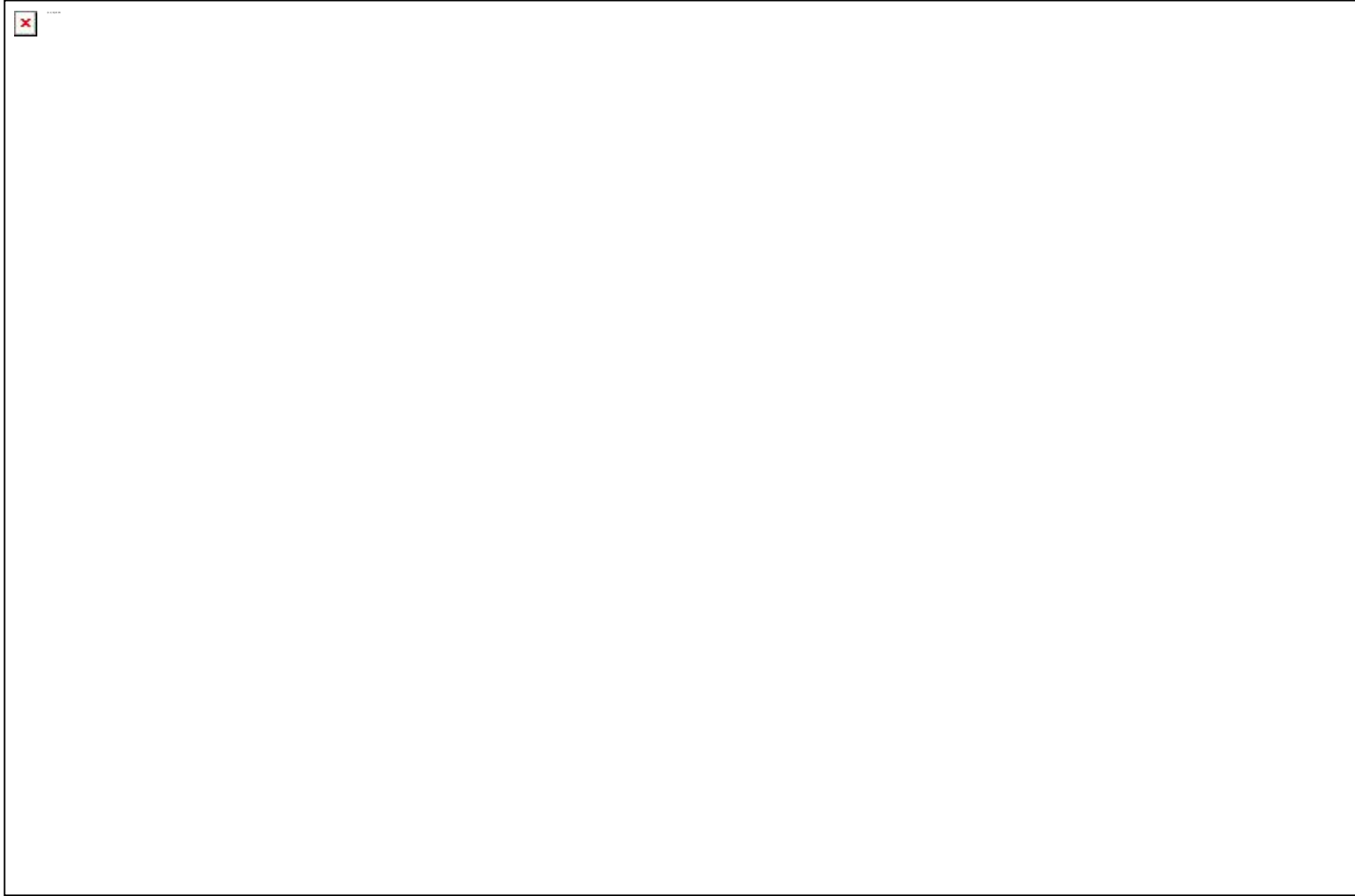


图 5-24 评价区水文地质图

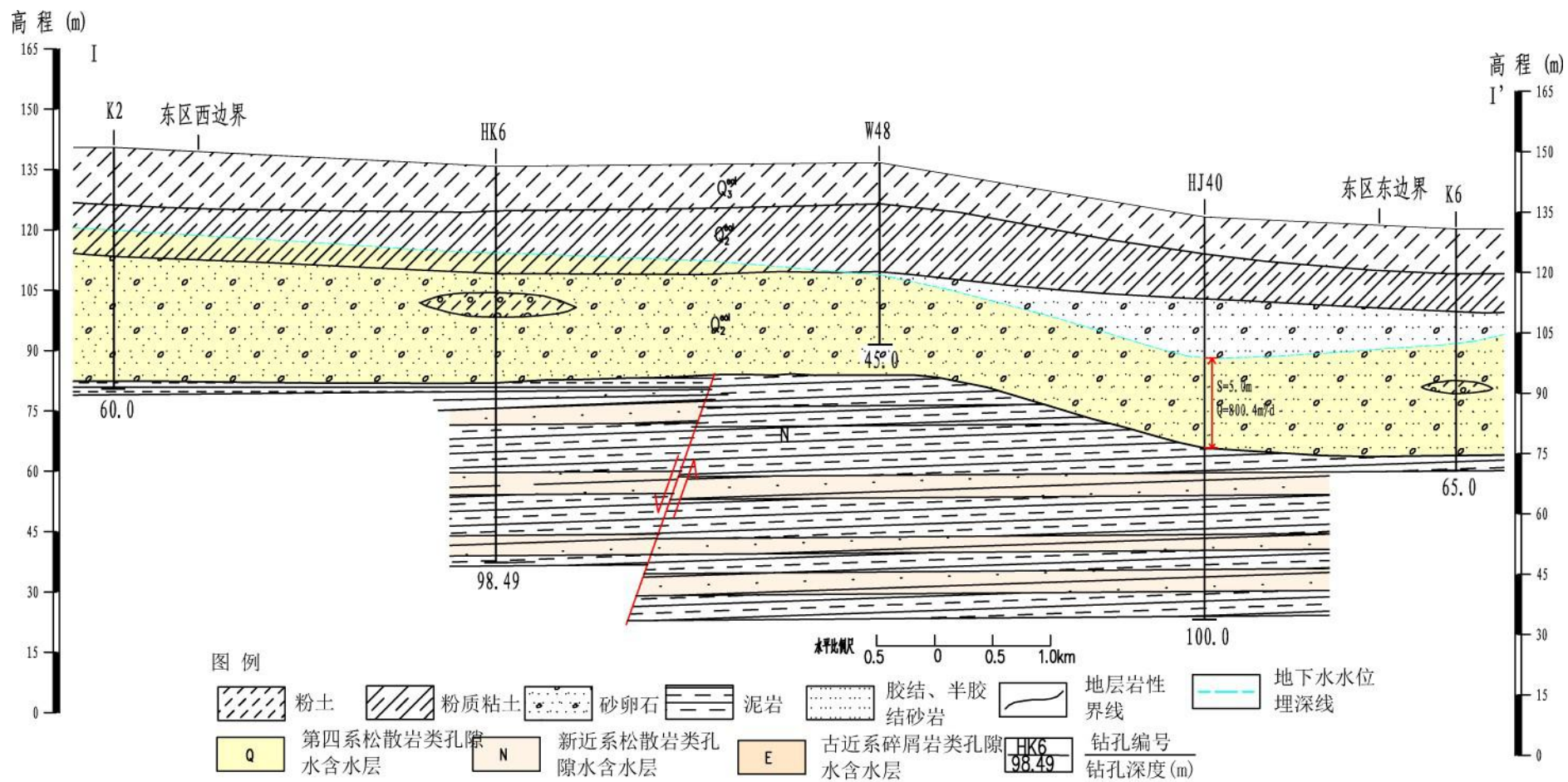


图 5-25 评价区 I - I' 水文地质剖面图

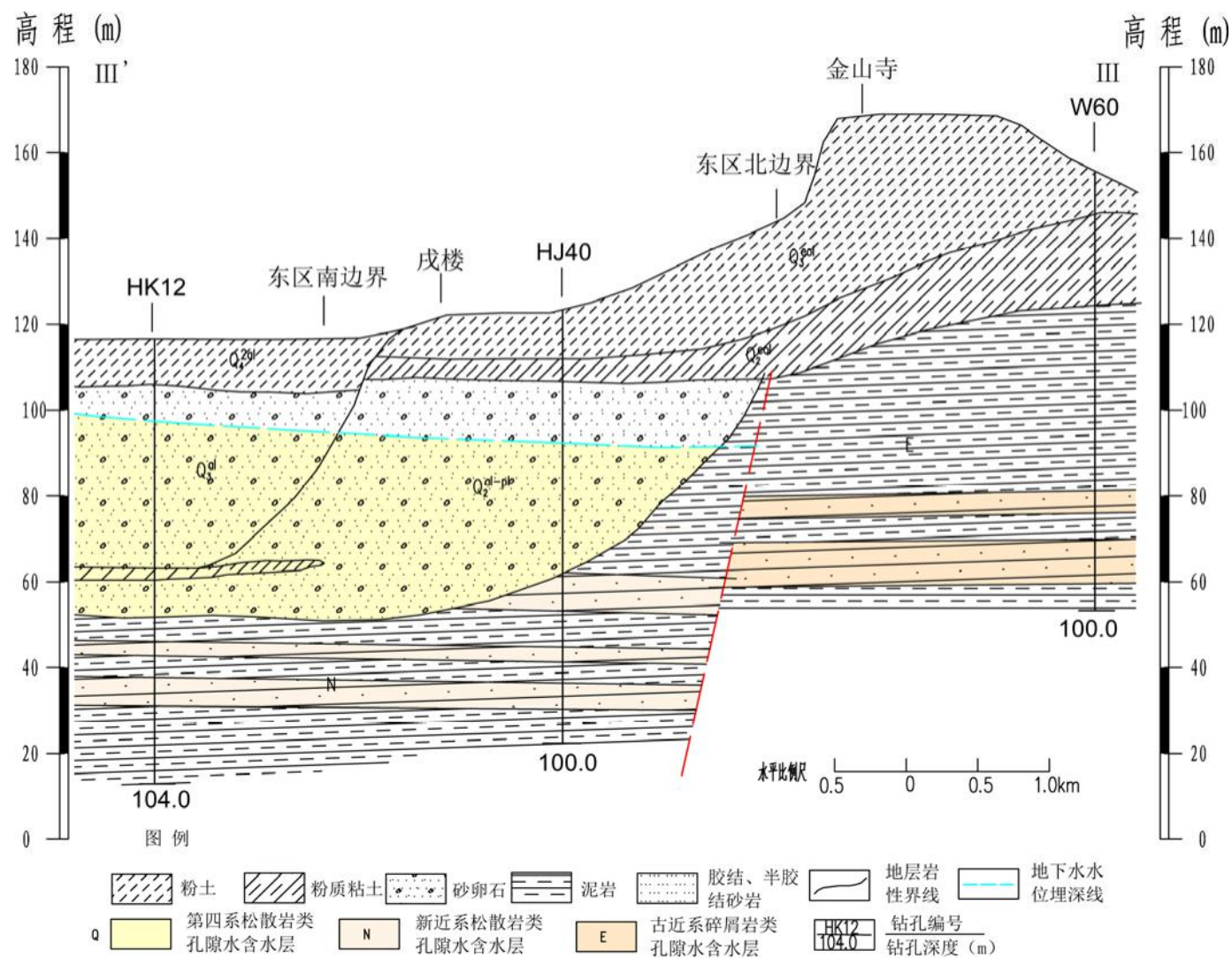


图 5-26 评价区 III-III 水文地质剖面图

5.3.2 地下水开发利用现状

5.3.2.1 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。

5.3.2.2 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南向东北，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 5-27。

(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 5-32 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	西號村	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	戌楼村	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

5.3.3 文地质试验

5.3.3.1 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。

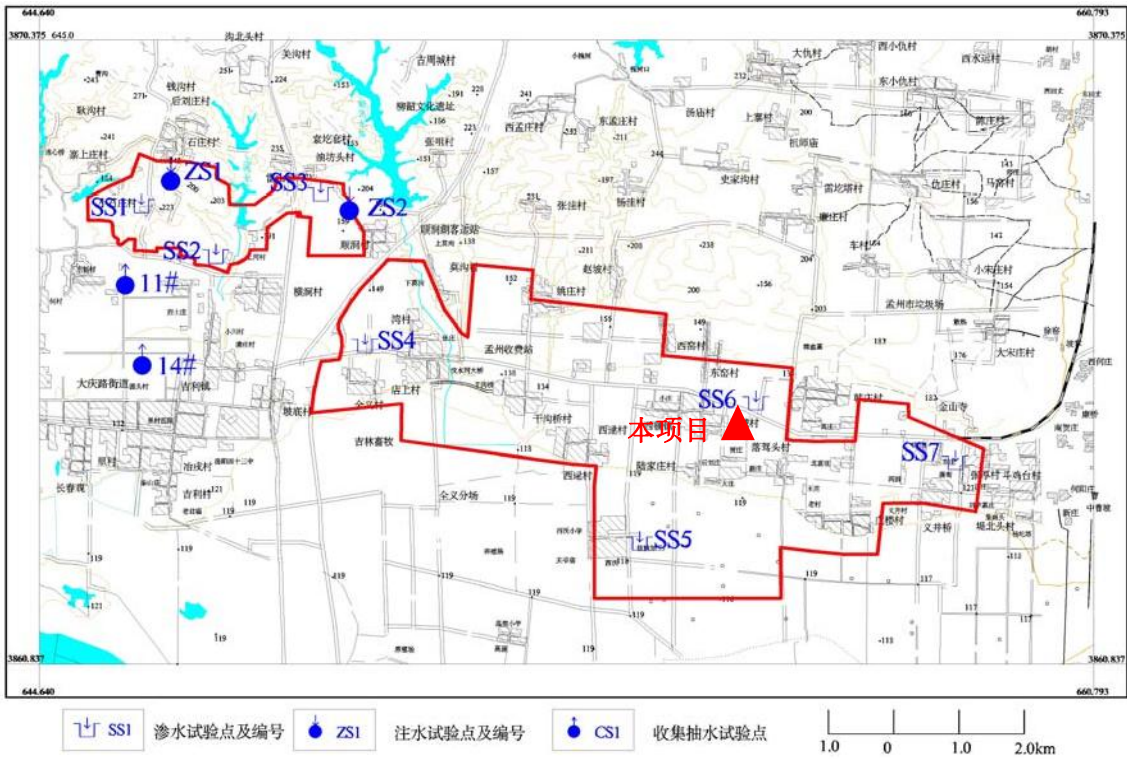


图 5-27 水文试验点位置分布图

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 5-33 和表 5-34。

表 5-33 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	22.10	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	22.14	6.30		1953.94	310.15	

表 5-34 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		1200.2 7	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		1054.0 8	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	0.025	919.04	1032.6	

通过上式计算，11号孔孔含水层导水系数为 469m²/d，渗透系数为 39.4m/d；
14 号含水层导水系数为 1830m²/d，渗透系数为 74.69m/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（Q₂^{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。

5.3.3.2 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 $6.24 \times 10^{-5} \sim 7.11 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $6.54 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

(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 5-35。

表 5-35 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}	

5.3.3.3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。

5.3.4 地下水环境影响预测与评价

5.3.4.1 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”。

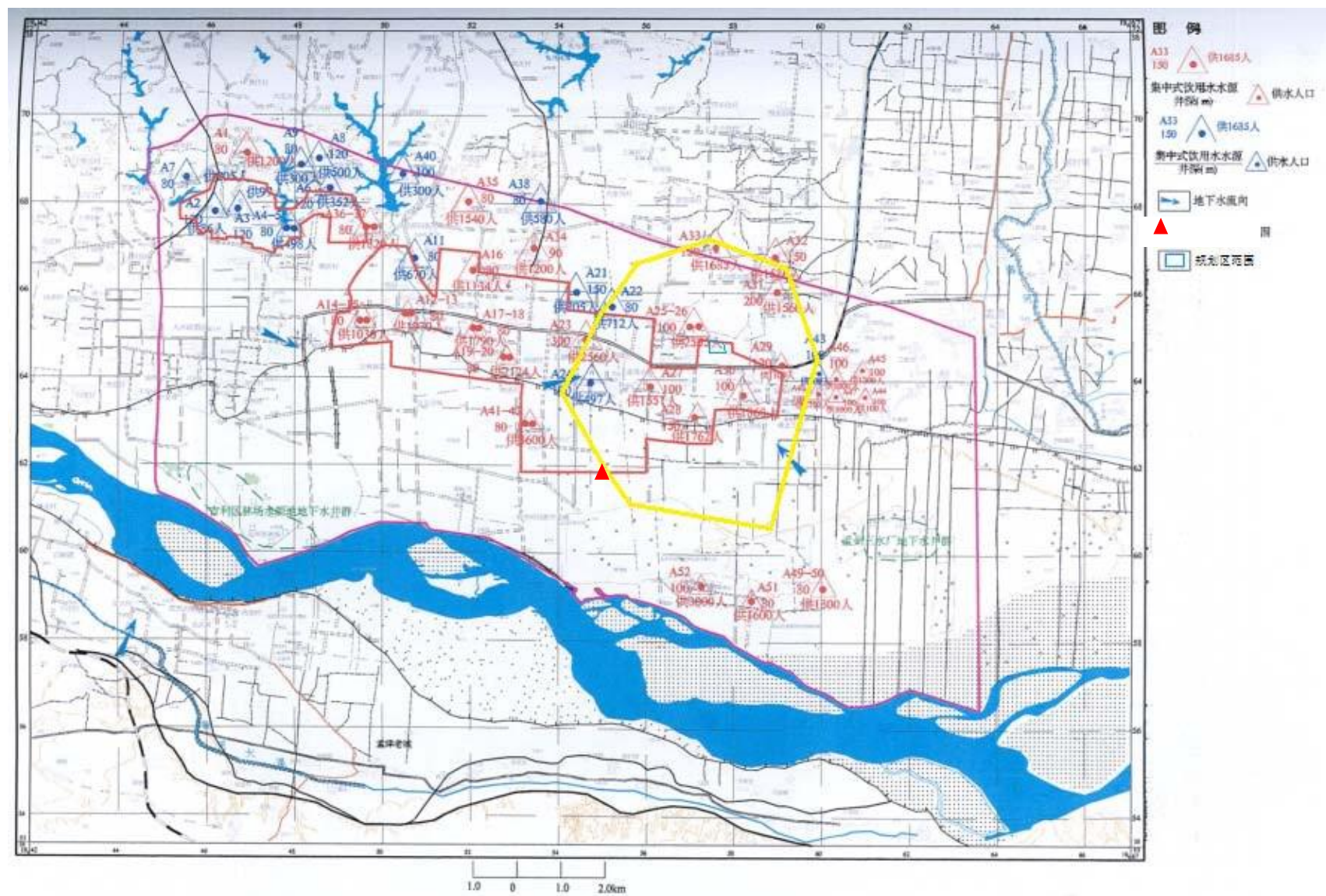


图 5-28 评估区内生活用水井分布图
5-280

(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 5-36。

表 5-36 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

5.3.4.2 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 5-29 中黄色范围，共计 26.1km²。

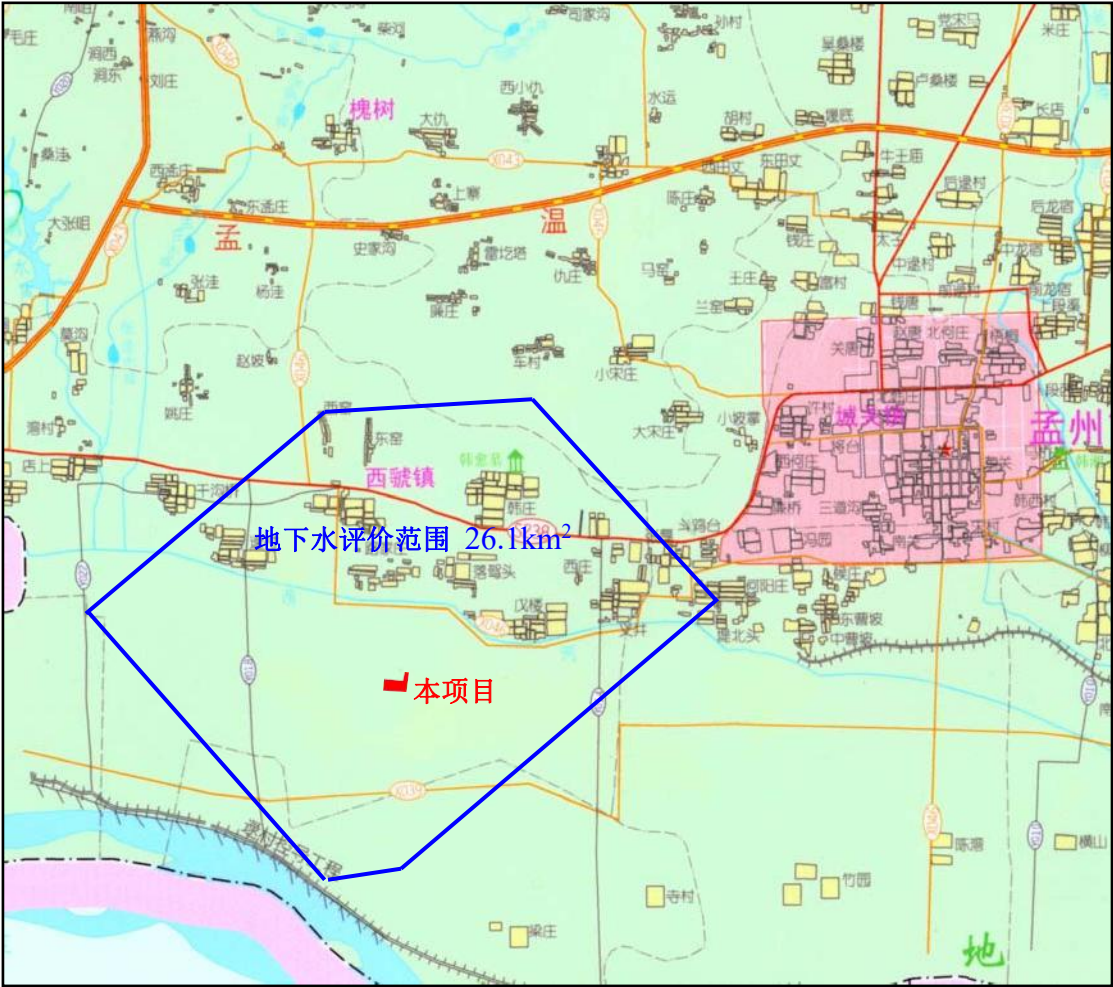


图 5-29 地下水调查评价范围

5.3.4.3 地下水影响预测分析

5.3.4.3.1 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。

5.3.4.3.2 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。

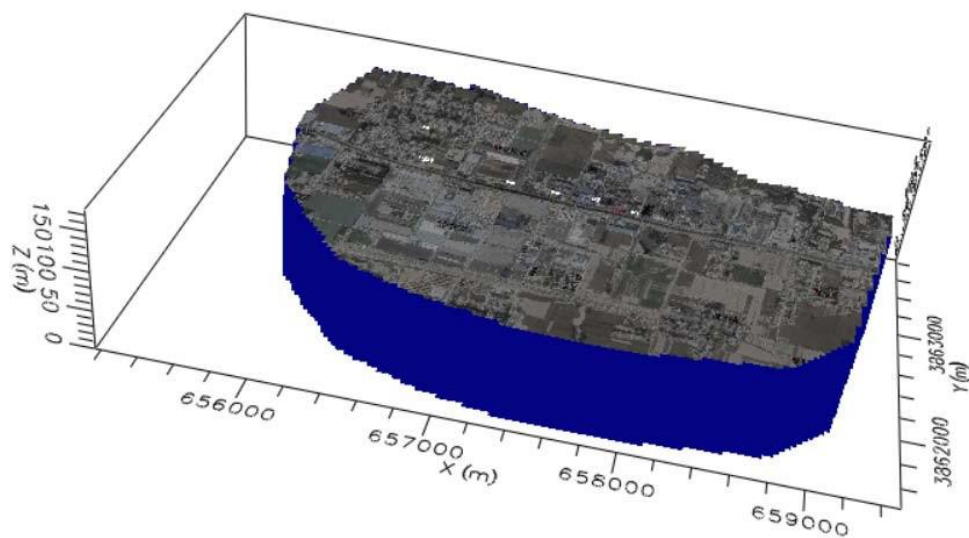


图 5-26 模型网格剖分示意图

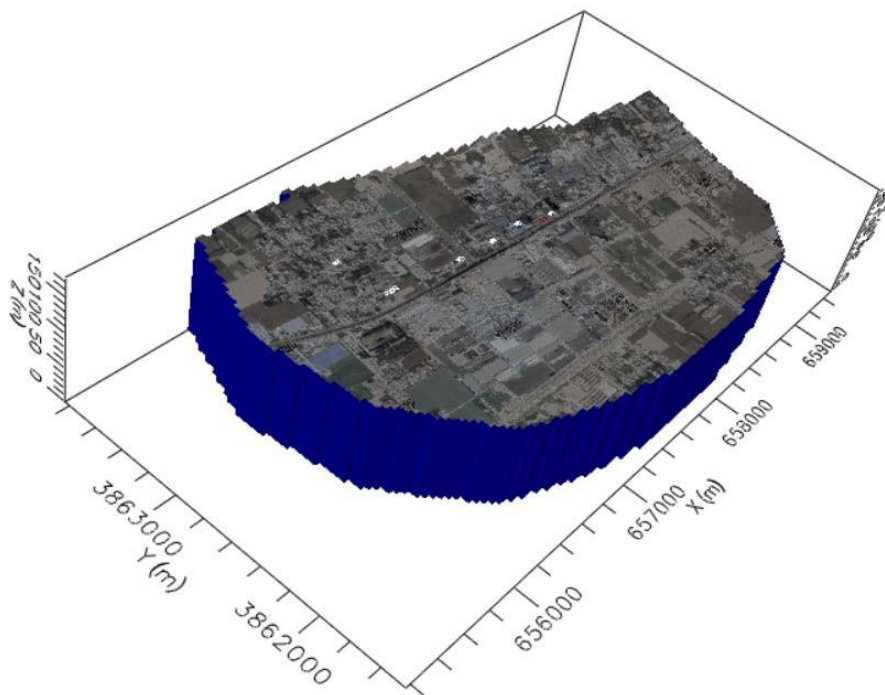


图 5-30 模型边界及三维展示图

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。

5.3.4.3.3 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：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(k_z \frac{\partial H}{\partial z}) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{S_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1, t > 0 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n}|_{S_2} = q(x, y, z, t) & (x, y, z) \in S_2, t > 0 \end{cases}$$

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：

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_{zz} \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y} - \frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z} + f \quad (1)$$

$$c(x, y, z, 0) = c_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \quad (2)$$

$$(c\vec{v} - D\text{grad}c) \cdot \vec{n} \Big|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0 \quad (3) \quad (3)$$

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； v 为渗流速度； $\text{grad}c$ 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。

2.0 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 5-31 所示。

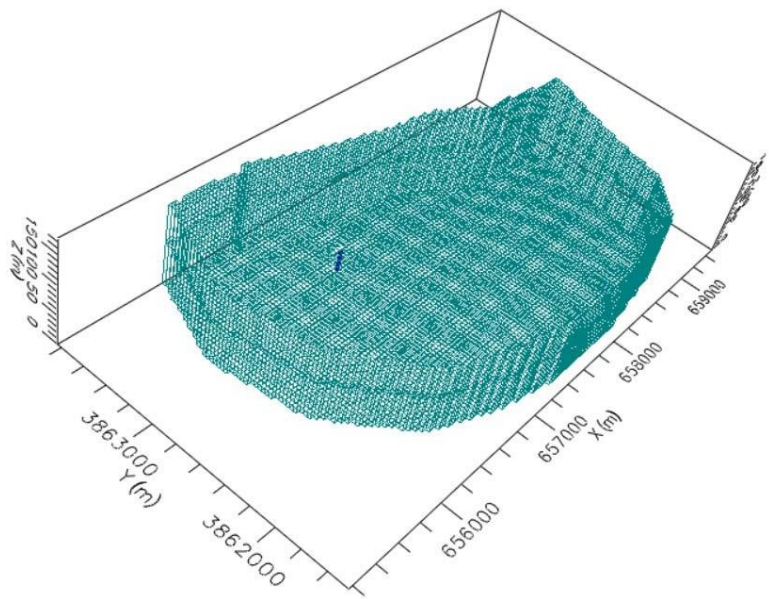


图 5-31 模型网格剖分示意图

3.0 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 5-32 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。

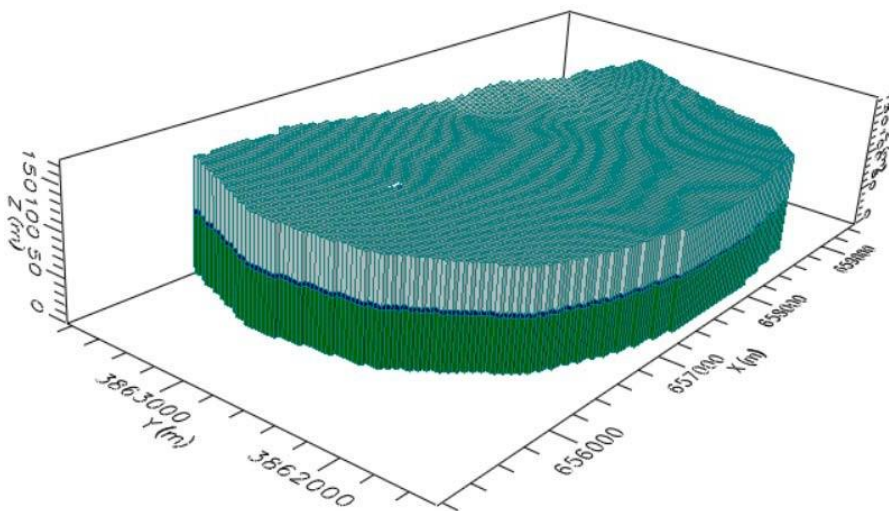


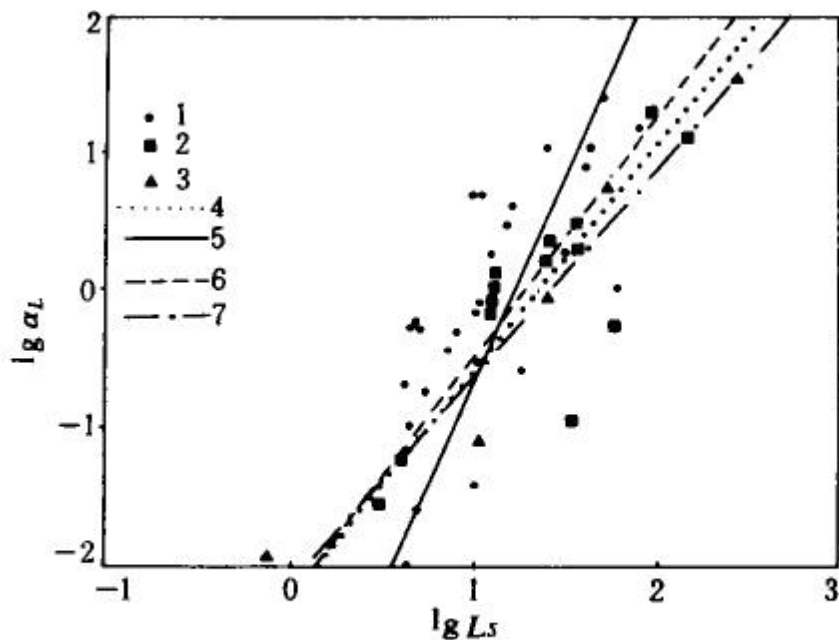
图 5-32 渗透系数分区图

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 5-33 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。

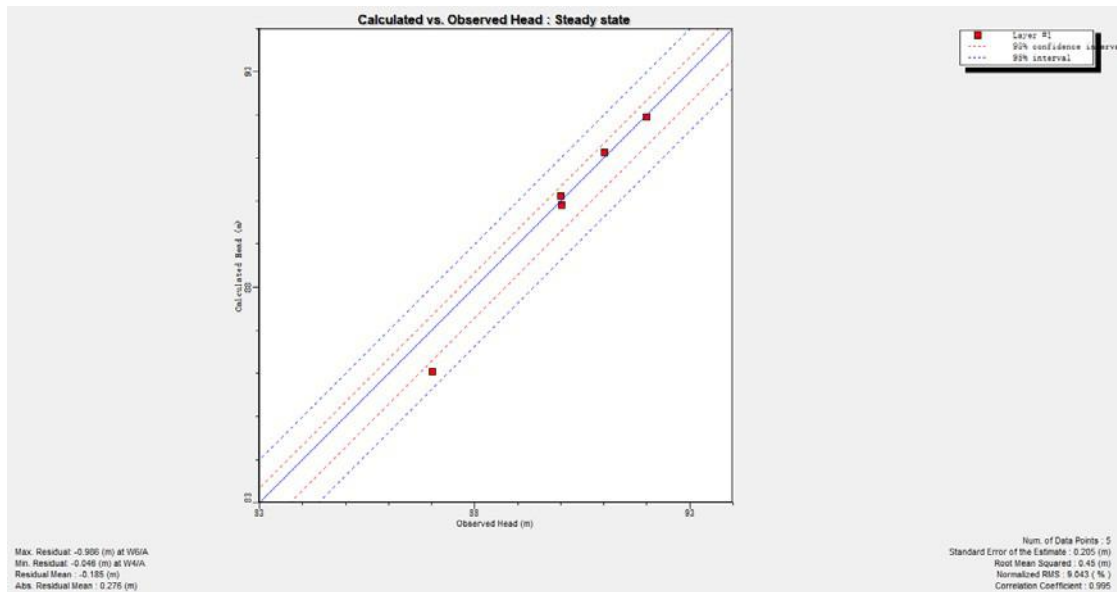
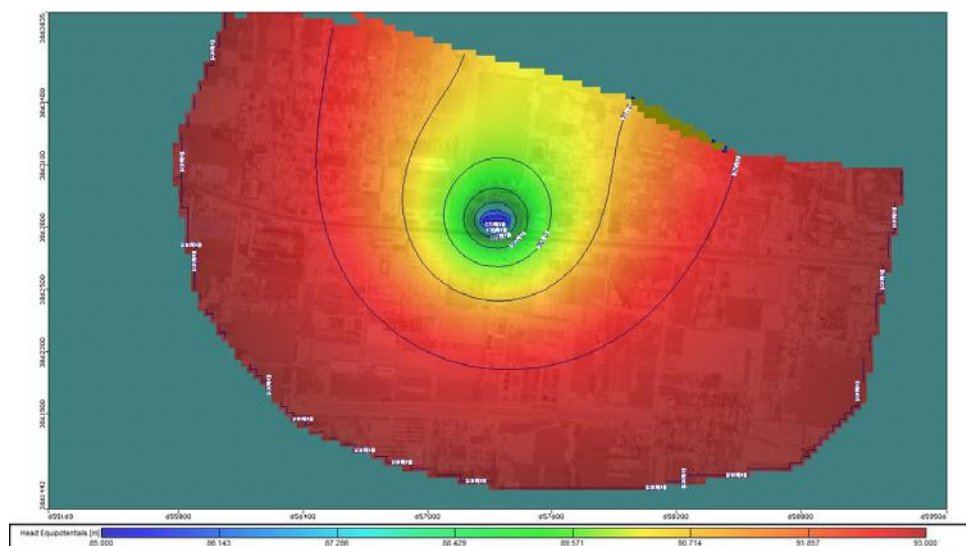


图 5-34 实际值和计算值拟合情况

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。



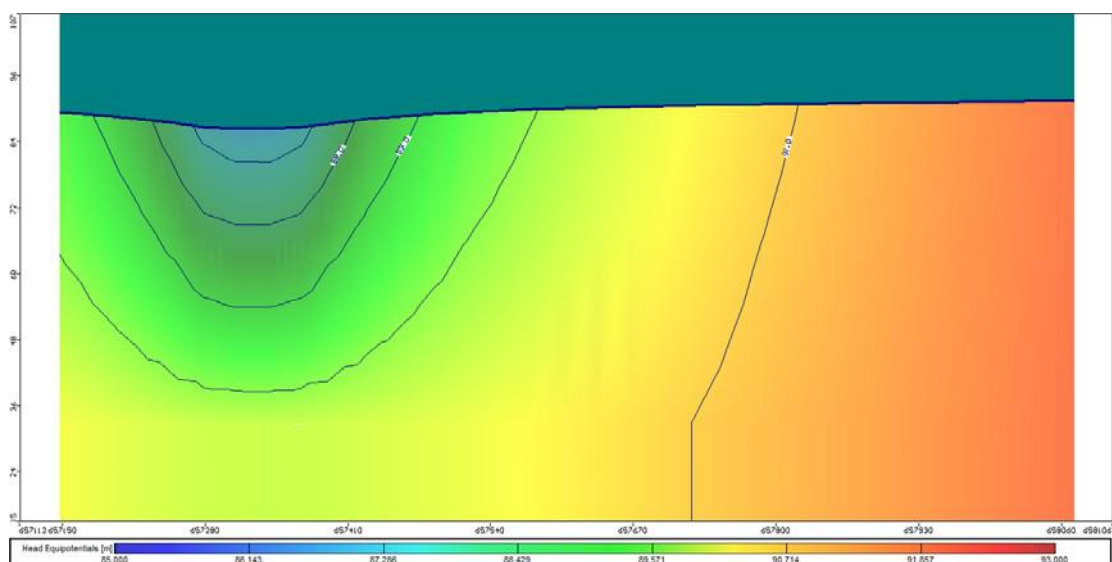


图 5-36 模型稳定流时的剖面图

5.3.4 地下水环境影响预测

5.3.4.1 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。

5.3.4.2 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 设计地下水污染防渗措施的建设项目，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，重点防渗区主要为火法富集车间、湿法富集车间、精炼提纯车间、溶液中间池、初期雨水收集池、危废仓库、污水处理站及污水管线等，一般防渗区主要为物料预处理车间、原辅料库、锅炉房、

一般固废仓库等，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。

5.3.4.3 预测因子

根据项目工程分析，本次地下水预测选取 COD、氨氮、氯离子、硫酸盐作为预测因子。

5.3.4.4 预测源强

项目废水产排情况如下表所示：

表 5-37 项目废水产排情况汇总表

项目		废水量 (m ³ /d)	污染因子 (mg/L)					
			COD	SS	氨氮	动植物油	氯离子	硫酸盐
污水处理站	进水	83.61	318.4	219.4	15.3	1.53	8.6	6.5
	排水		47.8	48.3	7.6	0.23	8.6	6.5
清净下水		54	40	50	/	/	/	/
总排口		137.61	44.7	48.94	4.64	0.14	5.23	3.92

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 83.61m³/d，水质为 COD 318.4mg/L、氨氮 15.3mg/L、氯离子 8.6mg/L、硫酸盐

6.5mg/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、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 5-38。

表 5-38 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	氯离子	硫酸盐
	318.4	219.4	8.6	6.5

5.3.4.5 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：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_Lt}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_Lt}})$$

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 5-39。

表 5-39 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

($1.48 \times 10^{-8} \text{m}^2/\text{d}$)。

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 $u=0.01\text{m/d}$ 。

(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 5-40。

表 5-40 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	COD: 318.4mg/L 氨氮: 15.3mg/L 氯离子: 8.6mg/L 硫酸盐: 6.5 mg/L	0.05	0.01

5.3.5 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 5-41。

表 5-41 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							
		耗氧量		氨氮		氯离子		硫酸盐	
		100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d	100d	1000d
非正常状况	最远迁移距离 m	13	49	12	45	14	51	10	32
	最远迁移距离浓度 mg/L	0.14	0.1	0.01	0.01	0.001	0.001	0.1	0.1
	标准值 mg/L	3	3	0.2	0.2	/	/	150	150

由表 5-41 可知，非正常状况条件下，污水处理站泄漏至 100d，COD、氨

氮、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 13m、12m、14m 和 10m，最远迁移距离浓度分别为 0.14mg/L、0.01mg/L、0.001mg/L 和 0.1mg/L；污水处理站泄漏至 1000d，COD、氨氮、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 49m、45m、51m 和 32m，最远迁移距离浓度分别为 0.1mg/L、0.01mg/L、0.001mg/L 和 0.1mg/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 5-42。

表 5-42 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	氯离子	硫酸盐
非正常状况	与事故源位置关系	敏感点：西虢镇，NW，220			
	敏感点超标浓度 mg/L	3.01	0.201	0.01	未出现
	超标浓度出现时间 d	12370	13310	10000	未出现
	标准值	3	0.2	/	150

由表 5-42 可知，非正常状况条件下，污水处理站泄漏时，西虢镇 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 12370d 和 13310d，超标浓度分别为 3.01mg/L 和 0.201mg/L，均超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。氯离子无质量标准，以 10000d 为预测年限，敏感点处预测浓度为 0.01mg/L。硫酸盐未出现超标。

（3）泄露发生后厂界的预测

泄露发生后厂界的预测见表 5-43。

表 5-43 泄露发生厂界预测结果一览表

类别	内容	预测因子			
		COD	氨氮	氯离子	硫酸盐
非正常状况	距厂界最近距离 m	200			
	厂界超标浓度 mg/L	3.01	0.201	0.03	未出现
	厂界超标浓度出现时间 d	10940	11810	10000	未出现
	标准值	3	0.2	/	150

非正常状况条件下，污水处理站泄漏时，厂界 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 10940d 和 11810d，超标浓度分别为 3.01mg/L 和 0.201mg/L，超出《地

下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。氯离子无质量标准,以 10000d 为预测年限,厂界处预测浓度为 0.03mg/L。硫酸盐未出现超标。

(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,COD、氨氮、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 13m、12m、14m 和 10m,最远迁移距离浓度分别为 0.14mg/L、0.01mg/L、0.001mg/L 和 0.1mg/L;污水处理站泄漏至 1000d,COD、氨氮、氯离子、硫酸盐的下游最远迁移距离分别为 49m、45m、51m 和 32m,最远迁移距离浓度分别为 0.1mg/L、0.01mg/L、0.001mg/L 和 0.1mg/L。均处于厂区范围内

②非正常状况条件下,污水处理站泄漏后,西虢镇 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 12370d 和 13310d,出现时间较长。硫酸盐超标浓度未出现。氯离子以 10000d 为预测年限,敏感点处预测浓度为 0.01mg/L。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,厂界 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 10940d 和 11810d。氯离子以 10000d 为预测年限,厂界处预测浓度为 0.03mg/L。硫酸盐超标浓度未出现。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。

5.3.5 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。

5.3.5.1 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。

5.3.5.2 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。

5.3.5.3 基本原则

（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：

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采取防泄漏和防渗措施，将污染物泄漏、渗漏污染地下水的环境风险降到最低程度；

末端控制措施主要包括的项目区防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，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，从而防止污染地下水；

地下水污染监控措施包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学并合理设置地下水污染监控井；

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。

5.3.5.4 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。其中物料预处理车间、火法富集车间、湿法富集车间、精炼提纯车间、溶液中间池、初期雨水收集池、原辅料库、危废仓库、储罐区、污水处理站及污水管线等区域，该区域容易受到污染，列为重点污染防治区。锅炉房、一般固废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。

5.3.5.5 地面防渗措施一般要求

根据设计，地面防渗措施一般要求主要包括以下几个方面：

地面防渗方案可采用粘土防渗、混凝土防渗、HDPE 膜防渗和钠基膨润土防水毯防渗层。

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。

5.3.5.6 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、水池等构筑物的防渗，具体如下：

地面防渗层要求：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 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；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。

水池主体防渗：项目水池防渗主要包括溶液中间池、初期雨水收集池、污水处理站构筑物等。评价建议对这些工程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 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。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；结构厚度不宜小于 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 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；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 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

（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。

②HDPE 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/m²；

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/m²，也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不宜小于 100mm。

5.3.5.7 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。

评价根据项目区各个生产单元的特点，将项目区分为三级防渗，并提出各级防渗相应的防渗要求。具体见表 5-44。

表 5-44 厂内地面防渗要求一览表

防渗等级	区域	防渗要求
重点防渗区	物料预处理车间、火法富集车间、湿法富集车间、精炼提纯车间、初期雨水收集池、原辅料库、危废仓库、储罐区、污水处理站及污水管线等	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；上层采用 200mm 厚的耐腐蚀混凝土层
一般防渗区	锅炉房、一般固废仓库等区域	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

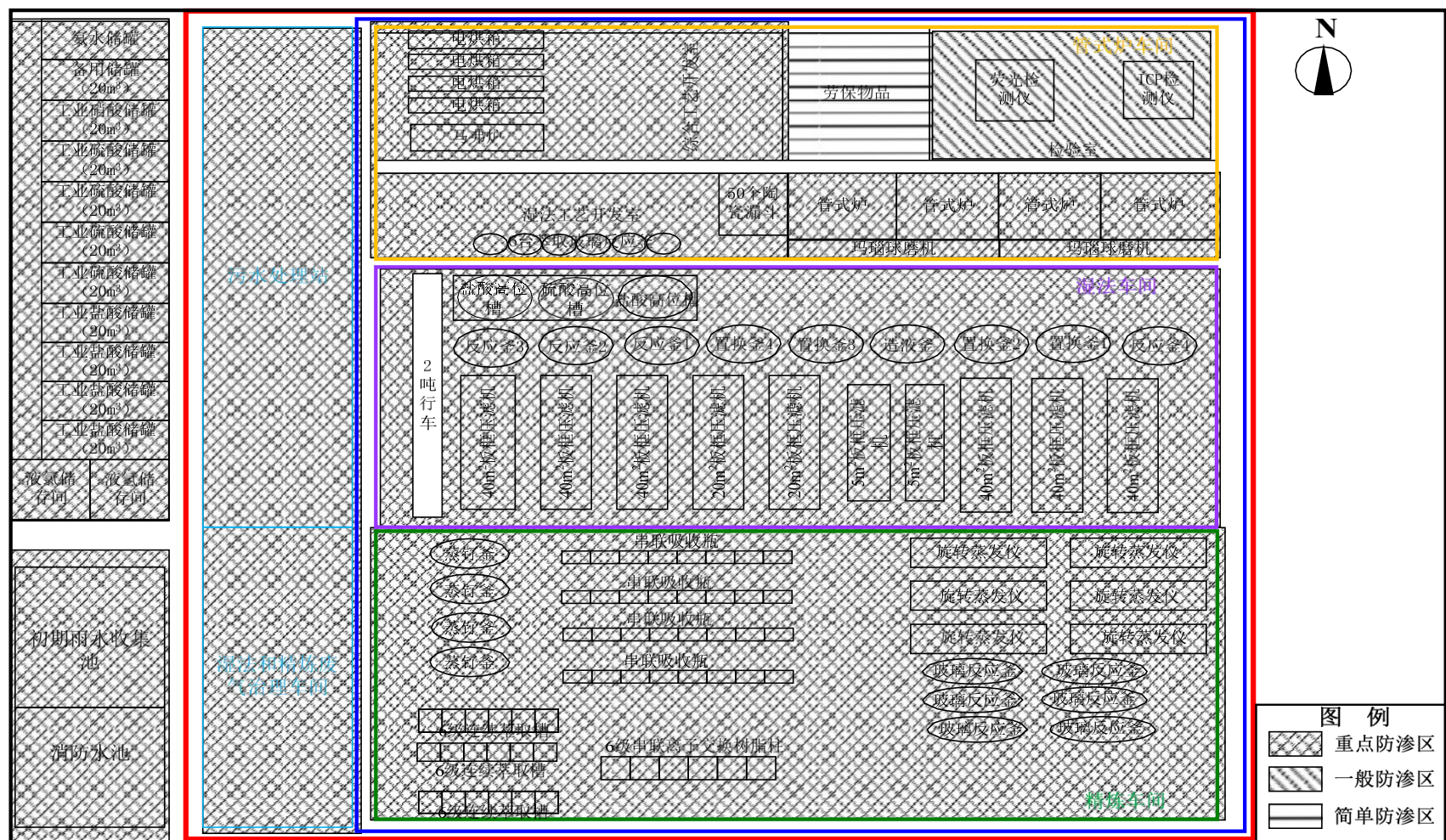


图 5-38 湿法精炼厂房分区防渗图

5.3.5.8 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的动态变化，评价要求项目与风神结合，共同建设 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。

评价要求在项目地下水流向上游、厂区及下游各设置 1 各地下水监测点。结合项目特点，监测因子主要包括 PH、耗氧量、氨氮、氯离子和硫酸根，监测频率为每半年 1 次。

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 5-45、46。

表 5-45 地下水水质监测布点表

项目	内 容		
监测点位	路家庄	拓思环保科技厂区	韩庄
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 5-46 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
大家作、厂区和小尚村监测井	PH、耗氧量、氨氮、氯离子和硫酸根	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。

5.3.5.9 应急响应

(1) 应急预案

在制定场区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故的应急措施，并应与其它应急预案相协调。

地下水应急预案应包括以下内容：

- 1) 应急预案的日常协调和指挥机构；
- 2) 相关部门在应急预案中的职责和分工；
- 3) 地下水环境保护目标的确定，采取的紧急处置措施和潜在污染可能性评估；
- 4) 特大事故应急救援组织状况和人员、装备情况，平常的训练和演习；
- 5) 特大事故的社会支持和援助，应急救援的经费保障。

表 5-47 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；
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。

序号	项目	内容及要求
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 5-38 所示。

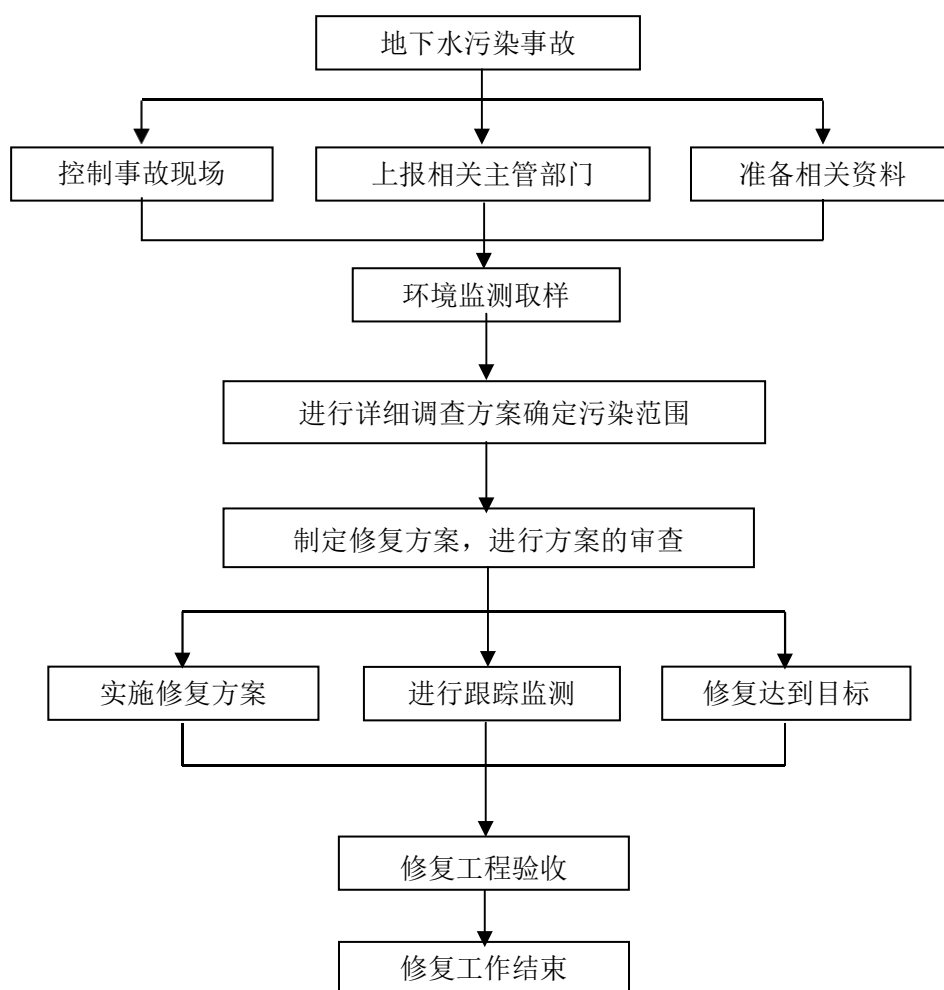


图 5-39 地下水污染应急治理程序

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。

在项目区南测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。

5.3.6 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 和氨氮），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/T 14848 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、氨氮的下游最远迁移距离分别为 13m 和 12m；污水处理站泄漏至 1000d，COD、氨氮的下游最远迁移距离分别为 49m 和 45m。污水处理站泄漏后，西虢镇 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 12370d 和 13310d。污水处理站泄漏时，厂界 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 10940d 和 11810d。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、氯离子和硫酸根）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。

5.4 固废环境影响分析与评价

工程固废主要为生活垃圾，电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣、废化学品包装容器及包装袋、除尘器收集的颗粒物粉尘、废离子交换树脂、废反渗透膜和废除尘滤袋以及污水处理站产生的污泥等。其中，电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣属于一般工业固废，其余均属于危险固废。

(1) 生活垃圾

项目生活垃圾拟由带盖塑料垃圾桶进行分类收集，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。

(2) 一般工业固废

工程电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣属于一般工业固废。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，铁、铝、镁等金属在高温下熔融，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）。同时根据对徐州浩通新材料科技股份有限公司的实地考察，本项目与其工艺十分接近，该公司在火法工艺后的残渣全部作为一般固废，作为耐火砖和建筑材料的添加料外售。因此，本工程各个生产线电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣及三效蒸发器蒸发浓缩后的高浓度盐类经电弧炉熔炼后产生的金属熔炼玻璃态废渣等，属于一般工业固废，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。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。

（3）危险固废

工程生产过程中废化学品包装容器及包装袋、除尘器收集的颗粒物粉尘、污水处理站产生的污泥、废除尘布袋等，均属于危险固废。

评价要求项目建设 1 座危废仓库。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。

同时，对于危废运输过程的环境影响，废包装容器、收集颗粒物、包装袋和污泥等均属于固体，尤其是收集颗粒物等，在厂区转运过程中会产生逸散性扬尘，污泥还会出现渗液，污染地下水和土壤。为此，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，固态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。

同时，项目危废仓库应做好“防风、防雨、防晒、防渗”四防措施，各类危废及时清运，危废最长贮存时间不长于 1 年，并严格按照《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）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，并按照规定行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

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。

项目危险废物贮存场所基本情况见表 5-48。

表 5-48 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（S5-1）	HW49	900-041-49	综合生产厂房中东侧	400m ²	袋装	50t	7d
2		收尘系统收集的颗粒物（S5-2）	HW49	900-040-49			袋装		7d
3		废水处理站污泥（S5-3）	HW45	261-084-45			袋装		7d
4		废离子树脂（S5-4）	HW13	900-015-13			桶装		7d
5		废反渗透膜（S5-5）	HW13	900-015-13			桶装		7d
6		废除尘布袋（S5-6）	HW49	900-041-49			桶装		7d

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 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，确定声环境预测范围为项目边界外 1 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。

5.5.2 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。

$$L = 10 \times \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

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。

5.5.3 评价标准

根据孟州市环保局关于该项目执行标准的意见，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)。

5.5.4 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 5-49。

表 5-49 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

5.5.5 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 5-50，环境敏感点声环境预测结果见表 5-51。

表 5-50 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	达标

	夜	44.2		夜	45.6	环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类标准: 昼间 65dB(A) 夜间 55 dB(A)	
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 5-51 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	51.4	16.5	昼	51.41 dB(A)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类标准: 昼间 60B(A), 夜间 50 dB(A)	达标
	夜	44.6		夜	44.61 dB(A)		
西虢镇	昼	51.9	20	昼	51.91 dB(A)		达标
	夜	44		夜	44.02 dB(A)		

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，贾庄和西虢镇昼间噪声叠加值 51.41~51.91dB（A），夜间噪声叠加值 44.02~44.61 dB（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）2类标准要求。工程噪声对周围声环境影响较小。

第六章 环境风险评价

6.1 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。

6.2 评价工作程序

评价工作程序见图6-1。

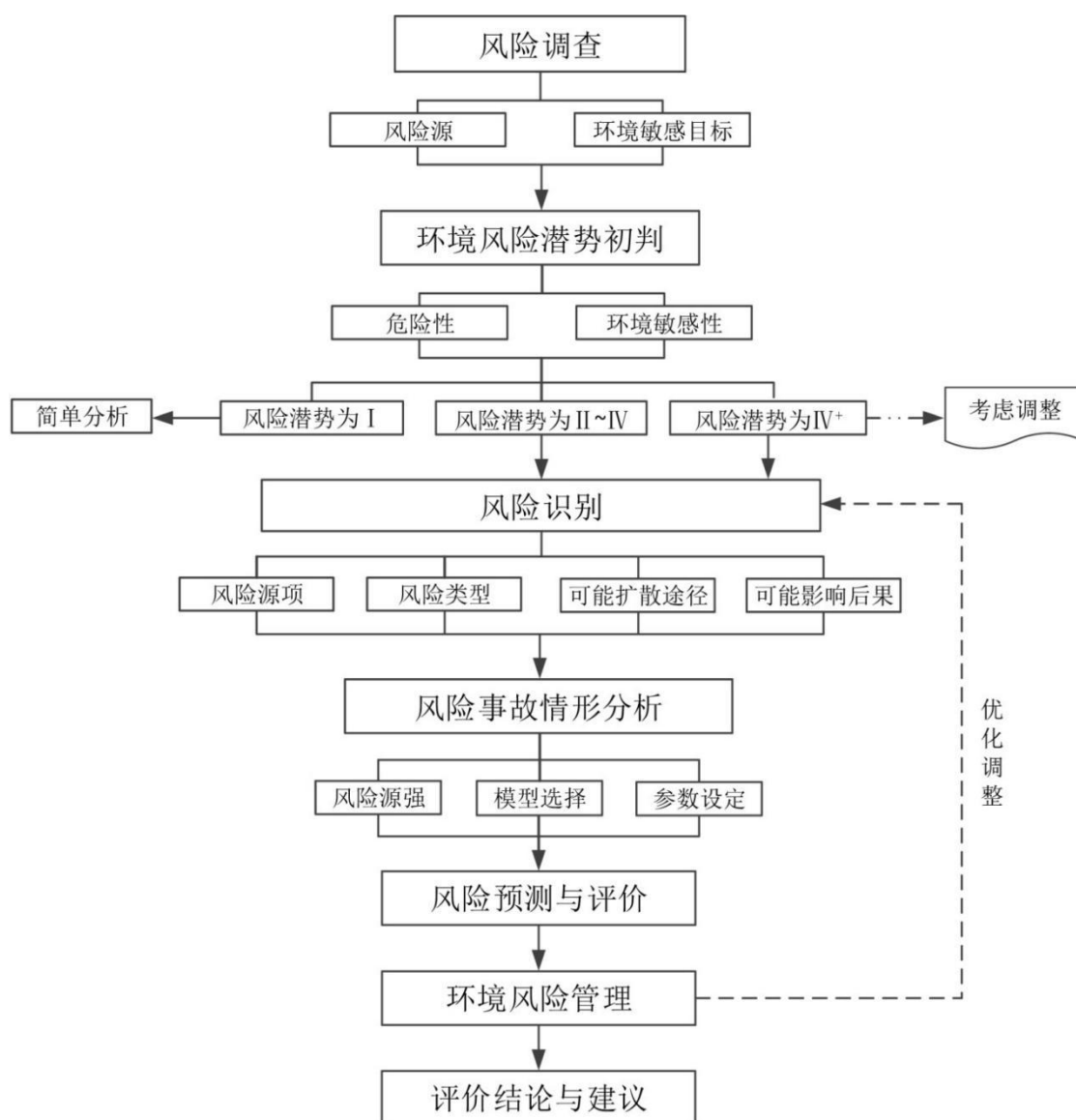


图 6-1 环境风险评价工作程序图

6.3 风险调查

6.3.1 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 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、69%硝酸、27.5%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、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、69%硝酸、27.5%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 6-1，危险化学物品物化性质见表 6-2~6-10。

表 6-1 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 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	98%硫酸	H_2SO_4	液态	槽车运输	4 个 20m ³ 储罐	147t
	30%盐酸	HCl	液态	槽车运输	4 个 20m ³ 储罐	114 t

储罐区	69%硝酸	HNO ₃	液态	槽车运输	1 个 20m ³ 储罐	35.3t
	27.5%氨水	NH ₃ ·H ₂ O	液态	槽车运输	1 个 20m ³ 储罐	18.8 t
原料储存区	甲酸	HCOOH	液态	汽运	4 个 200L 桶装	0.8t
	双氧水	H ₂ O ₂	液态	汽运	桶装	25t
	40%氯酸钠	NaClO ₃	液态	汽运	桶装	10t
	氯酸铵	NH ₄ ClO ₃	液态	汽运	桶装	36t
	液氯	Cl ₂	液态	汽运	1 个 500kg 钢瓶	0.5 t
	液氢	H ₂	液态	汽运	1 个 100kg 钢瓶	0.1 t
	氢氧化钠	NaOH	固态	汽运	袋装	135t
	过氧化钠	Na ₂ O ₂	固态	汽运	袋装	3t

表 6-2 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于布吸去，不能用力按、擦，否则会擦掉皮肤；少量硫酸接触无需用于布。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NaHCO₃ 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 6-3 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、齿龈出血、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。		
	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，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 6-4 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 6-5 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）：—
反应活性	饱和蒸气压（kPa）：—		燃烧热（kJ/mol）：
	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 6-6 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	Hydrogen peroxide
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	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。				

护 措 施	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，回收或到家至废物处理场所处置。 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 6-7 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-STEL：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	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：1100（大鼠经口）		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：15000（大

性		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 6-8 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。注意个人清洁卫生。			
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 6-9 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。		
	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。		
理化性质	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

	饱和蒸气压 (kPa): —	燃烧热 (kJ/mol): 241.0
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、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 6-10 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 (°C): —	引燃温度 (°C): —
	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 6-11 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。		
理化特性	临界温度：144℃	临界压力：7.71Mpa	饱和蒸汽压：506.62kpa（10.3℃）
	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/m ³ ，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：

储运与泄漏处理	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/m ³
	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
工程控制	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 6-12 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	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	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。		

防护	措施	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），穿防毒服。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 6-13 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
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	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。		

与 废 弃	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

6.2 环境敏感目标调查

项目周边环境敏感目标情况详见表 6-14 及图 6-2。

表 6-14 项目周边的主要敏感点分布一览表

序号	敏感点	距危险源最近距离（m）	方位	人口（人）
1	西虢镇	150	W	36561
2	西虢村	150	W	2200
3	贾庄	135	S	600
4	路家庄村	485	SW	510
5	大庄村	505	S	300
6	新苑小区	1168	N	1800
7	东窑村	960	NW	710
8	西窑村	1405	NW	726
9	赵坡	2775	NW	850
10	逯村	1847	W	2200
11	程庄村	2480	W	450
12	西沃村	1890	SW	3350
13	新庄村	200	SE	550
14	王庄	830	SE	930
15	落驾头村	1070	SE	1680
16	北富庄村	550	E	480
17	戊楼村	1680	SE	1800
18	义井村	2530	SE	1806
19	两斜村	2310	E	330
20	韩庄村	540	NE	2600
21	西庄	2465	E	580
22	东庄	2758	E	660
23	廉庄村	2956	SE	880
24	车村	2730	NE	700
25	韩园交通希望小学	540	NE	500
26	孟州市技工学校	895	NE	3500

6.4 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。

6.4.1 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。

6.4.1.1 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：

$$Q = \frac{q1}{Q1} + \frac{q2}{Q2} + \dots \frac{qn}{Qn}$$

式中：q1，q2……qn—每种危险物质的最大存在量，t；

Q1，Q2…Qn—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 6-16 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量qn/t	临界量Qn/t	Q值
1	98%硫酸	7664-93-9	73.5t	10	7.35
2	30%盐酸	7647-01-0	57 t	7.5	5.7
3	69%硝酸	7697-37-2	70.6 t	240	0.274
4	27.5%氨水	1336-21-6	18.8 t	10	1.88
5	甲酸	64-18-6	0.8t	10	0.08
6	双氧水	7722-84-1	25t	-	-
7	40%氯酸钠	7775-09-9	10t	100	0.1
8	液氯	7782-50-5	0.5 t	1	0.5
9	液氢	1333-74-0	0.1 t	-	-

10	氢氧化钠	1310-73-2	135t	-	-
11	过氧化钠	1313-60-6	3t	-	0.15
12	氯酸铵	10192-29-7	36	-	-
Q值合计					16.034

经计算，本项目Q值合计为16.034，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

6.4.1.2 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 6-17 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、27.5%氨水和69%硝酸储罐	1	5	5
M值合计					75

6.4.1.3 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6-18。

表6-18 危险物质及工艺系统危害性（P）分级情况表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

6.4.2 环境敏感程度（E）的确定

6.4.2.1 大气环境

本项目周边 5km 范围内存在西虢镇、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 范围内主要为西虢镇东侧、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6-19。

表6-19 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数小于100人

6.4.2.2 地表水环境

本项目危险物质排放点地表水水体为滩区涝河，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，项目所处区域无等敏感保护目标，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6-20。

表 6-20 地表水环境敏感程度分级情况表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

6.4.2.3 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6-21。

表 6-21 地下水环境敏感程度分级情况表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

6.4.2.4 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 6-22。

表 6-22 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。

6.4.3 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6-23。

表 6-23 建设项目环境风险潜势划分

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

6.5 评价等级和评价范围

6.5.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169～2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 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6-24。

表 6-24 环境风险等级划分情况表

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

项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气、地表水和地下水，最高风险潜势为IV。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）

评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

6.5.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的规定，本项目环境风险评价范围分别为：

大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于5km；三级评价距建设项目边界一般不低于3km。本项目为一级评价，最终确定本项目大气环境风险评价范围为距项目边界5km的矩形区域。

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。

大气环境风险评价范围见图 6-3，地表水环境风险评价范围见图 6-4，地下水环境风险评价范围见 6-5。



图 6-4 地表水环境风险评价范围示意图

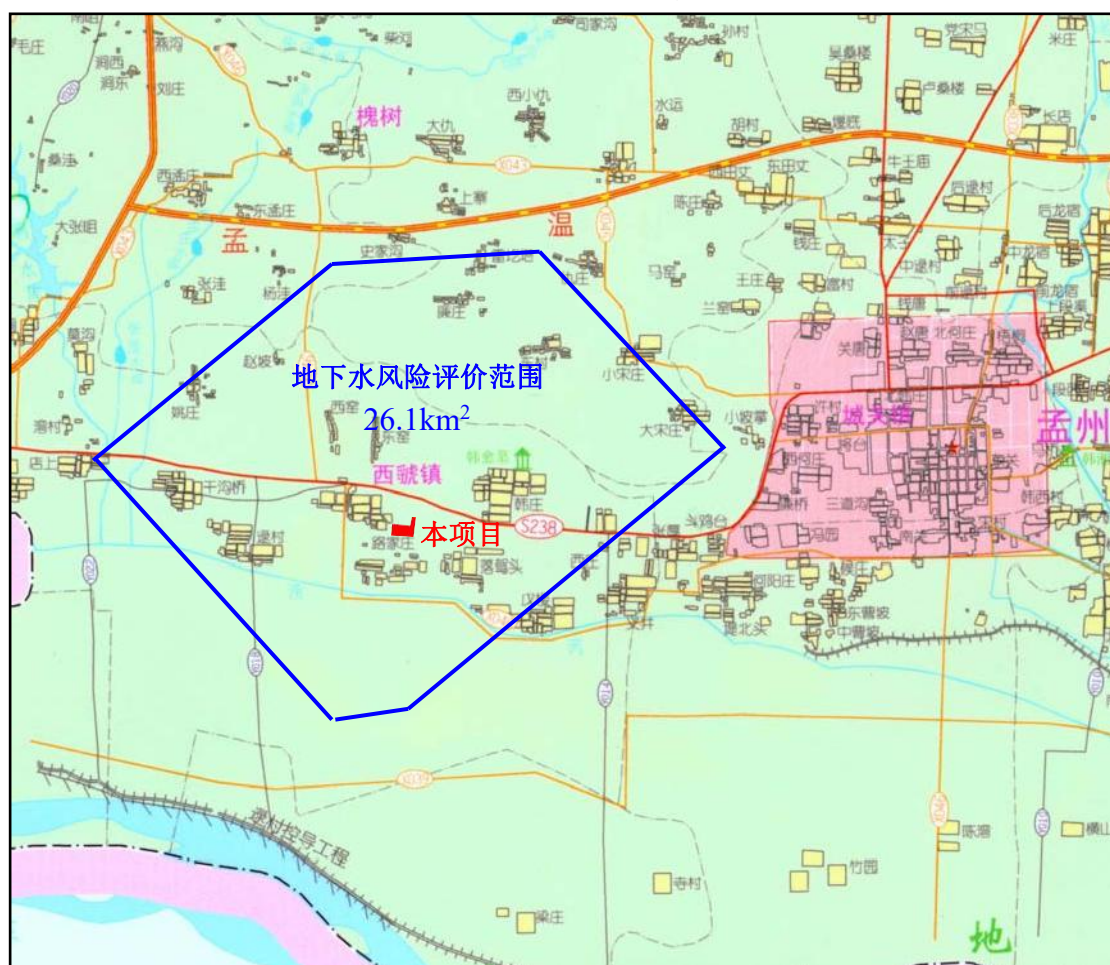


图 6-5 地下水环境风险评价范围示意图

6.6 风险识别

6.6.1 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 6-25。

表 6-25 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会危害人体健康。
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 6-26。

表 6-26 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，位于浙江杭州绕城高速下沙往萧山方向下沙大桥位置	30 吨浓硫酸泄漏	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 12 时 50 分左右，江西湖口县金砂湾工业园区内九江天赐高新材料有限公司	20 吨浓硫酸发生泄漏	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

6.6.2 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 SO_2 、 NO_x 、 HCl 气体、氯气、 NH_3 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、69%硝酸、27.5%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、钨粉、钨粉、铈粉、铈粉、钨酸铵、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、69%硝酸、27.5%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。

工程主要化学品物化危险性质见表 6-27。

表 6-27 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 ($^{\circ}\text{C}$)	沸点 ($^{\circ}\text{C}$)	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	69%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	27.5%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、69%硝酸和双氧水等均为有毒

性、强氧化性物质，且 69%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；27.5%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。

6.6.3 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、69%硝酸、27.5%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 147t、114t、35.3t 和 18.8t。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 0.5t。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) 危废仓库

危废仓库主要用于储存回收的废催化剂原料、生产过程中产生的滤渣、电弧炉熔炼的金属熔炼废渣、废离子交换树脂等危险废物。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 6-28。

表 6-28 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
化学原料储罐区	98%硫酸储罐	98%硫酸	147
	30%盐酸储罐	30%盐酸	114
	69%硝酸储罐	69%硝酸	35.3
	27.5%氨水储罐	27.5%氨水	18.8
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	0.5

	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
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

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、危废仓库、原料储存区、生产装置区、反应釜、硫酸高位槽、盐酸高位槽等。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。

6.6.4 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的酸雾气体、NH₃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。

6.4.5 风险识别结果

综合上述分析，工程风险识别结果见表 6-29。

表 6-29 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	西虢镇、贾庄村、韩庄村、

2		废铈催化剂		泄露		东窑村、西窑村等附近村庄
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		69%硝酸储罐	69%硝酸	泄露		
8		27.5%氨水储罐	27.5%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	泄露	挥发进入大气环境，进入地表水体，渗漏影响地下水	
17		反应釜、管式炉等	氯	泄露		
18		反应釜、管式炉等	氯化氢	泄露		
19		反应釜、管式炉等	氮氧化物	泄露		
20		硫酸高位槽	硫酸	泄露		
21		盐酸高位槽	盐酸	泄露		

6.7 风险事故情形分析

6.7.1 风险事故情形设定

6.7.1.1 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危害人体健康。此外，泄漏的硫酸若与易燃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。

(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危害人体健康。

6.7.1.2 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、过氧化钠和氯酸钠均为固体物质，且采用桶装，不易发生泄漏，操作不当洒落后较易收集处理，硝酸未达到发烟浓度，不易挥发进入大气，30%盐酸和27.5%氨水的浓度较低，挥发性较小，液氢、液氯储存量较小，发生的事故可能性小，因此，结合项目全过程生产及储运分析和物料毒性分析，浓硫酸储罐泄漏为本项目重大环境污染事故隐患。最大可信事

故对环境影响主要是浓硫酸泄漏对环境的污染。一是浓硫酸泄漏后进入地表水体对水体的影响；二是浓硫酸泄漏后挥发出的硫酸雾气体对环境

空气造成污染，也会危害人群健康；三是浓硫酸泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

6.7.2 源项分析

根据同类企业储罐泄漏情况分析，位于储罐最下方的连接管道最容易破裂导致泄漏。本次评价浓硫酸储罐泄漏量将按储罐最下方的连接管道断面面积的100%破裂和历时 30 分钟的情况计算，其中泄漏速率按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F 中液相泄漏公式计算，计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：Q_L—液体泄漏速度，kg/s； C_d—液体泄
漏系数，（圆形，本次环评按 0.65 计）； ρ—泄 漏
液体密度，取值 kg/m³； P—容器内介
质压力，Pa；
P₀—环境压力，Pa； g
—重力加速度； h—
裂口之上液位高度，m；
A—裂口面积，按照 100%管径破裂计算。

参数选定和计算结果见表6-30。

表 6-30 储罐泄漏情况表

化学品	参数选定						计算结果
	C _d	A (m ²)	P (Pa)	P ₀ (Pa)	ρ(kg/m ³)	h(m)	
浓硫酸	0.65	0.0079	101325	101325	791.4	4	35.3kg/s

储罐泄漏状况由企业事故防范措施以及厂方的应急处理能力确定，通常发生泄漏事故后及时报警、堵漏、喷淋等措施后，本次评价以 30 分钟内可控制泄漏，则泄漏量为 63.54t。项目浓硫酸储罐约 20m³，100%储存量约 15.83t，小于核算泄漏量。本次评价以泄露后储罐全部泄露计，泄露量即 15.83t。

(2) 泄漏挥发源强

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为

这三种蒸发之和。工程硫酸储罐储存温度 25℃左右，而硫酸在常压下的沸点为 337℃，远高于储存时的温度，泄漏挥发主要为质量蒸发。

硫酸泄漏进入围堰内形成液池，而挥发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F，质量蒸发速度计算公式如下：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s； a, n ——

——大气稳定度系数，见表 6-10； p ——液

体表面蒸气压，Pa，硫酸：8.3Pa； R ——

气体常数，取值 8.31J/mol·k；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

T_0 ——环境温度；

u ——风速；

r ——液池半径，m（经核算，储罐区 r ：4m）。

表 6-31 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	a
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-30}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

表 6-32 最不利气象条件下，事故挥发源强一览表

事故装置	最不利气象条件				蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
	稳定度	风速 (m/s)	温度℃	相对湿度%		
硫酸储罐	F	1.5	25	50	0.007	30

表 6-33 当地最常见气象条件下，事故挥发源强一览表

事故装置	最不利气象条件				蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
	稳定度	风速 (m/s)	温度℃	相对湿度%		
硫酸储罐	F	2.3	42.1	66	0.010	30

6.7.3 风险预测

6.7.3.1 预测内容

本次环境风险后果预测内容主要为储罐泄漏后气体扩散影响。

6.7.3.2 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，硫酸储罐泄露后初始气团为空气和物质混合物，初始密度小于空气密度，属于轻质气体，因此本次评价选择AFTOX 模型进行预测，AFTOX 模型适用于平坦地形下中质气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，可模拟连续排放和瞬时排放，液体或气体，地面源或高架源，点源或面源的指定位置浓度，下风向最大浓度及其位置等，可满足本次评价需求。

6.7.3.3 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。最不利气象条件选取F 稳定度，1.5m/s 风速，温度25℃，相对湿度50%。当地常见气象条件选取F 稳定度，2.3m/s 风速，温度42.1℃，相对湿度66%

6.7.3.4 预测时段

预测时段为泄露事故发生后的 0~30min，间隔时段为 1min。

6.7.3.5 预测源强参数

预测源强参数见表 6-30。

6.7.3.6 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，硫酸毒性终点浓度-1取值160mg/m³，毒性终点浓度-2取值8.7 mg/m³。

6.7.3.7 预测结果

（1）预测结果

有毒有害物质泄漏时，平均风速及小风、静风条件下不同稳定度时的预测结果见表表 6-34。

表 6-34 硫酸储罐泄漏下风向轴线最大落地浓度 (mg/m³)

下风向距离 m	最不利气象条件		当地最常见气象条件	
	最大落地浓度 mg/m ³	出现时刻 min	最大落地浓度 mg/m ³	出现时刻 min
10	0.1	528.5	0.1	728.2
<u>20</u>	<u>0.2</u>	<u>116.4</u>	0.2	160.4
30	0.3	47.8	<u>0.3</u>	<u>65.8</u>
40	0.3	25.4	0.3	34.9
50	0.4	15.5	0.4	21.4
60	0.5	10.4	0.5	14.3
70	0.6	7.4	0.6	10.2
80	0.7	5.5	0.7	7.6
90	0.8	4.2	0.8	5.8
100	0.8	3.4	0.8	4.6
110	0.9	2.7	0.9	3.7
120	1.0	2.2	1.0	3.1
130	1.1	1.9	1.1	2.6
140	1.2	1.6	1.2	2.2
150	1.3	1.4	1.3	1.9
160	1.3	1.2	1.3	1.6
170	1.4	1.0	1.4	1.4
180	1.5	0.9	1.5	1.3
<u>190</u>	<u>1.6</u>	<u>0.8</u>	1.6	1.1
200	1.7	0.7	1.7	1.0
210	1.8	0.6	1.8	0.9
220	1.8	0.6	<u>1.8</u>	<u>0.8</u>
...	...	...	...	...
500	4.2	0.1	4.2	0.1



图 6-6 最不利气象条件预测图



图 6-7 当地最常见气象条件预测图

(2) 后果分析

根据预测浓度结果，对照其伤害浓度指标，下风向不同距离的影响程度情况分别见表 6-35、36。

表 6-35 硫酸储罐泄漏对下风向距离的影响情况

危害物质名称	大气毒性重点浓度值 (mg/m^3)		最远影响距离 m	
			最不利气象条件	当地最常见气象条件
硫酸储罐 100% 口径泄漏	毒性终点浓度-1	160	20	30
	毒性终点浓度-2	8.7	190	220

表 6-36 硫酸泄漏事故后对关心点的最大影响

事故类型	危害程度	最大影响范围	该范围内敏感点
硫酸发生泄漏	毒性终点浓度-1	30m	无环境敏感点
	毒性终点浓度-2	220m	无环境敏感点

根据上述两表可知：

硫酸储罐发生泄漏后，在最不利气象条件和当地最常见气象条件下，毒性终点浓度-1 最远影响范围为 30m，毒性终点浓度-2 最远影响范围为 220m。结合厂区平面布置情况，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 影响范围内均无环境敏感点。

6.7.3.8 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

工程硫酸储罐区设置有围堰，且配备有备用收集储罐，硫酸泄漏后能够做到

有效收集。项目硫酸储罐区距离地表水体在 1km 以外，距离较远。在发生泄漏风险后不会进入地表水体。

工程硫酸储罐区地面已设置防渗层，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。在发生泄漏后能够及时收集，不会因下渗对地下水产生不利影响。

6.7.3.9 风险评价

经预测分析，在硫酸泄漏情况下，硫酸储罐发生泄漏后，在最不利气象条件和当地最常见气象条件下，毒性终点浓度-1 最远影响范围为 30m，毒性终点浓度-2 最远影响范围均为 220m。结合厂区平面布置情况，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 影响范围内均无环境敏感点。受影响人员主要是项目区域范围内部分员工。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。

6.8 环境风险管理

6.8.1 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。

6.8.2 风险防范措施

6.8.2.1 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

物耐火等级为二级，达到耐火要求。

6.8.2.2 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。

6.8.2.3 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。

6.8.2.4 化学品运输风险防范措施

（1）首先企业要严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，工程化学品的运输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。

6.8.2.5 危险品储存风险防范措施

6.8.2.5.1 液氯储存风险防范措施

① 液氯储存间不得存放任何气瓶，只能储存液氯钢瓶，库房附近应避免开腐蚀气体、瓶内气体接触能引起燃烧、爆炸、产生毒物的气体；库房内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 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。

③ 钢瓶使用时应横向卧放，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。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。

④ 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。

6.8.2.5.2 化学原料储罐区风险防范措施

工程设置 4 个 20m^3 的盐酸储罐、4 个 20m^3 的硫酸储罐、1 个 20m^3 的硝酸储罐和一个 20m^3 的氨水储罐。储罐采用固定顶设计，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 20m^3 。围堰高度不低于 0.5m ，罐区地面做防渗处理，渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，防止泄漏物料下渗对地下水产生影响。

(5) 储罐中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 280m^3 的初期雨水池（兼做事故水池），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。

6.8.2.5.3 生产设施风险防范措施

(1) 工程生产区主要为联合车间，分区设置预处理车间、火法车间、湿法车间和精炼车间。联合车间各个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合成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；联合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。

6.8.2.5.4 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。

同时，评价要求在储存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，严禁在附近吸烟或动火。

6.8.2.5.5 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) 存放场地应作好防渗处理，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。

(4) 存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；并且满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。

(5) 严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、进行收集、贮存和运输。运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解其性质、危险特征、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。危险废物运输时必须配备押运人员，并按照行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

6.8.3 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。

6.9 风险管理

工程必须严格管理和重视，避免事故发生，并制定切实可行的日常安全管理和事故应急处理制度，建设相应的组织，配套相应的设施，做到“防患于未然”和“最大化减少风险损失”。对此，评价提出一些对应措施和建议：

6.9.1 应急处置措施

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

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。

6.9.2 事故后二次污染防治措施

6.9.2.1 水污染防治措施

工程危险化学品发生应急状况处置过程中，如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。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，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180m³。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，评价要求建设 1 座不小于 280m² 的事故水池对该部分废水进行收集。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。

6.9.2.2 大气污染防治措施

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。

6.9.3 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 6-37。

表 6-37 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	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。

6.9.4 综合应急建议方案及框架

(1) 发生事故后，先是抢救伤员，同时采取防止事故蔓延或扩大的措施。

(2) 对事故处理的现场及时进行清理，同时对事故现场做进一步的安全检查，以防止第二次灾害事故发生，采取措施防止残留危险物品的燃烧；

(3) 建立警戒区、警戒线，撤离无关人员，禁止非抢救人员入内，对有毒物品和可燃物质泄漏场所，采取防毒措施，断绝交通。

应急方案建议内容参见表 6-38。

表 6-38 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

6.10 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 6-39，风险防范及应急措施投资情况见表 6-40。

表 6-39 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
化学原料储罐区	对储存区设置围堰，并配置空容器和泄漏回收装置。
	地面铺设选用防渗和防腐蚀材料。
	按照有关规范进行消防设计，配置固定式泡沫消防系统。
	设置泄露报警装置和喷淋装置。
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。
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 6-40 风险环保投资一览表

序号	环境风险设施		投资 (万元)
1	化学原料储罐区	设置 1 座 20m³ 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。 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 25m³。围堰高度不低于 0.5m，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。 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	100
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	50
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；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。	30
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	20
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	20
6	危废原料库和危废仓库	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，防渗性能不应低于 6.0m 厚，渗透系数为 1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能 存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；并且满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。	15
7	厂区设置不小于 280m ³ 事故水池		10
8	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
9	事故应急培训		4
总计	—		254

6.11 风险评价结论

工程所涉及的化学品主要为 30%盐酸、98%硫酸、69%硝酸、27.5%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。该工程最大可信事故为浓硫酸泄漏，泄漏的浓硫酸泄漏后进入地表水体对水体的影响；挥发出的硫酸雾气体对环境空气造成污染，也会危害人群健康；泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

经预测分析，在硫酸泄漏情况下，硫酸储罐发生泄漏后，在最不利气象条件和当地最常见气象条件下，毒性终点浓度-1 最远影响范围为 30m，毒性终点浓度-2 最远影响范围为 220m。结合厂区平面布置情况，毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 影响范围内均无环境敏感点。受影响人员主要是项目区域范围内部分员工。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。

由于事故发生的概率很小，同时在厂方认真落实事故防范措施和充分考虑评价建议的应急预案后，能够将事故风险降到更低的程度，因此工程的环境风险事故对周围环境影响可以接受。

第七章 污染措施及其可行性分析

7.1 营运期污染防治措施分析

7.1.1 废气污染防治措施分析

7.1.1.1 有组织废气治理措施

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、精炼车间废气以及燃气锅炉燃烧产生的废气。

(1) 预处理车间废气

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）。

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，颗粒物含金属氧化物粉尘，比重较大，易于捕集治理。该部分颗粒物废气，工程设计采用两级袋式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。

袋式除尘器是较为常见除尘方法之一，两级袋式除尘器除尘效率一般可达 99.9% 以上，最小捕集粒径 $<0.1\mu\text{m}$ ，由于其效率高、性能稳定，且机体结构紧凑、占地面积小、过滤面积大、密闭性能好、清灰效果好、维修管理方便、操作简单，因而获得越来越广泛的应用。颗粒物废气经两级除尘的处理效率以 99.9% 计，预测项目颗粒物的排放浓度 8.83mg/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）。

(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尾气。其中，回转窑尾气主要污染因子为硫酸雾、烟尘、 SO_2 和 NO_x 等；电弧炉尾

气主要为烟尘等，特殊贵金属干馏焚烧炉尾气主要为非甲烷总烃、烟尘、SO₂ 和 NO_x 等。

根据工艺及设备运行特点，上述污染源均产生烟尘，其中电弧炉的烟尘产生浓度较高，达到 2928mg/m³ 左右，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。此外，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 198.66mg/m³。特殊贵金属干馏焚烧炉用于焚烧有机铈催化剂，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，产生浓度为 82.74mg/m³。

②工程设计废气治理方案

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，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 7-1。

表 7-1 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)	硫酸雾、烟尘、 SO ₂ 和 NO _x	-	SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置	1 根 30m 排气筒
特殊贵金属干馏焚烧炉 (G2-2)	非甲烷总烃、烟尘、SO ₂ 和 NO _x	UV 光氧催化氧化装置		
电弧炉熔炼尾气 (G5-1)	烟尘	-		

③治理措施可行性分析

a、UV 光解催化氧化装置

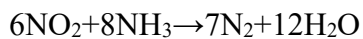
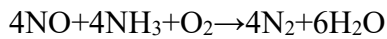
针对特殊贵金属干馏焚烧炉产生的挥发性有机物，工程设计采用 UV 光解催化氧化装置其进行治理。UV 光解催化氧化装置是采用光解原理，利用高能高臭氧 UV 紫外线光束分解空气中的氧分子产生游离氧，即活性氧，因游离氧不稳定需与氧分子结合，进而产生臭氧，对有机物进行协同氧化分解，使其降解转化成小分子物质、水和二氧化碳，经过滤后再通过排气筒排出室外。根据相关研究资

料表明，该技术对有机废气的去除率达 70%以上。

b、SCR 脱硝技术

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%。

c、高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置

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。

经高温布袋除尘器处理后的的尾气进入两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置，

烟尘的去除效率可达到 90%以上，同时利用硫酸雾、SO₂ 和 NO_x 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 NO_x 等污染因子。通过两级水洗吸收+一级碱液喷淋三级处理装置，硫酸雾去除效率可达到 90%，SO₂ 去除效率可达到 65%以上。

根据相关数据统计，经“SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行治理后，硫酸雾排放浓度 4.2mg/m³，烟尘排放浓度为 9.56mg/m³，SO₂ 排放浓度为 5.68mg/m³，NO_x 排放浓度为 37.95mg/m³，非甲烷总烃排放浓度 3.82mg/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。评价认为该治理措施可行。

（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。其中，溶解反应釜尾气主要污染因子为硫酸雾、HCl、Cl₂ 等酸性废气，根据工艺分析氯气产生浓度较高，在 1916mg/m³~2275.3mg/m³ 之间，硫酸雾产生浓度在 450mg/m³~1940mg/m³ 之间，HCl 产生浓度较低，在 114mg/m³~530 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，硝酸雾浓度较低，NO 产生浓度较高，约为 4231mg/m³；而置换反应釜内主要污染因子为 NH₃ 和 H₂，NH₃ 产生浓度在 11.8mg/m³~1442mg/m³ 之间，上述大部分废气均易溶于水。

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 7-2。

表 7-2 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	-	“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”（湿法车间专用）进行预处理后，再进入废气集中处置车间“两级碱液喷淋装置+一级水洗吸收塔”进行治理	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（1-9）	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		
		王水溶解废气（G3-4）	硝酸雾、HCl、Cl ₂ 、NO			
	废钒钨钛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	二次过滤滤液置换（1-8）	NH ₃ 、H ₂	燃烧器燃烧		
		七次过滤滤液置换（1-13）	NH ₃ 、H ₂			
		甲酸还原钯（1-11）	NH ₃ 、H ₂			
	废三元汽车催化剂	甲酸还原钯（3-6）	NH ₃ 、H ₂			

③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 7-3。

表 7-3 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

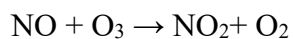
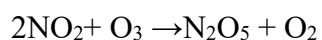
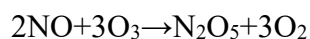
反应器	需要建设	不需要	不需要	不需要
催化剂	需要，且定期更换，价格贵	不需要	不需要	不需要
脱硝效率	70-90%	30-40%	80-96%	15-60%
还原剂喷射位置	多选择于省煤器与空气预热器之间	炉膛或炉膛出口	不需要	燃烧区
SO ₂ /SO ₃ 转化	有	无	无	无
NH ₃ 逃逸	3-5ppm	10-15ppm	无	无
对空气预热器影响	NH ₃ 与 SO ₃ 易形成 NH ₄ HSO ₄ ,造成堵塞或腐蚀	几乎无影响	无影响	无影响
系统压损	1000Pa	无	无	无
燃料影响	高灰分会磨损催化剂，碱金属氧化物会钝化催化剂	无	无	无
锅炉影响	受省煤器出口烟气温度影响	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 7-3 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：

①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：



②工艺流程

a、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；

b、将含有氮氧化物的烟气引入烟道通入臭氧投加分配器；

c、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 、 NO_2 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，评价认为该治理措施可行。

湿法车间尾气通过湿法车间专用的“两级水洗吸收+一级碱液吸收装置”进行处理后送至废气集中处置装置采用“两级碱液喷淋装置+一级水洗吸收塔”进行进一步处理。湿法车间尾气主要为硫酸雾、 HCl 、 Cl_2 、 NH_3 等，工程利用硫酸雾、 NH_3 、 HCl 、 Cl_2 均易溶于水的性质，尾气经首先从塔体下方进入吸收塔内，在通风机的动力作用下迅速充满进气段空间，吸收液自上而下，经布膜器成膜后沿内壁以垂直列管方向呈薄膜状下降，提升了气液接触面积；待吸收气体则自下而上通过内管空间，气液两相在流动的液膜上进行传质吸收，然后经气液分离后，废气引入下一级吸收装置。由于吸收过程中气液接触面积大，酸性废气吸收效率高。工程共设置 2 级水洗吸收装置，吸收后的废气自下而上引入填料层吸收装置。在填料层吸收装置中，气体沿填料表面下降，气体则由塔的下部通过填料孔隙逆流而上，与液体密切接触而相互作用。

项目利用 10% NaOH 为吸收介质，对酸性废气进行进一步的净化处理。碱液浓度控制在 10%~20%左右。废气从塔体下方进入吸收塔内，在通风机的动力作用下迅速充满进气段空间，废气中的酸性物质与喷淋塔喷出的碱性物质发生化学反应，生成物质随吸收液流入下部贮液槽，未完全吸收的酸雾继续上升进入一级喷淋段，与从喷淋段均匀分布的喷嘴中高速喷出的细小雾滴状喷淋液充分混合接

触，继续发生化学反应，然后酸雾再上升到下一阶段与喷淋段进行与一级段相同的吸收过程。经过两级喷淋后的气体继续上升至塔体最顶部的除雾段，去除气体中所带的雾滴后通过塔顶排气筒外排，产生的喷淋水经收集槽中和处理后循环使用，部分定期外排。

湿法车间产生的废气经多级处理措施治理后，硫酸雾治理效率不低于98.5%，HCl 气体治理效率不低于 98%，Cl₂ 治理效率不低于 99.5%，NO_x 治理效率不低于 90%，NH₃ 治理效率不低于 97.5%，硝酸雾治理效率不低于 85%。经治理后，硫酸雾排放浓度 7.74mg/m³，HCl 排放浓度 9.3mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.3mg/m³，NO_x 排放浓度为 96.7mg/m³，NH₃ 排放浓度 8.68mg/m³，硝酸雾排放浓度 2.34mg/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。

（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，连续萃取槽萃取废气主要有挥发性有机物，本次以非甲烷总烃计。

根据工艺分析，精炼车间尾气中 HCl 产生浓度较高，约为 600~1000mg/m³，氯气产生浓度在 425mg/m³~600mg/m³ 之间，NH₃ 产生浓度在 51mg/m³~123mg/m³ 之间，非甲烷总烃产生浓度在 270mg/m³~940 mg/m³ 之间。上述废气除非甲烷总烃外均易溶于水。

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 7-4。

表 7-4 精炼车间废气治理措施

生产线	污染因子	专用治理措施	综合治理措施	排放方式
吸收瓶吸收四氯化钨气体尾气 (G1-3)	HCl、Cl ₂	-	“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”(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“两级碱液喷淋装置+一级水洗吸收塔”进行治理	一根 30m 高排气筒排放
旋转蒸发仪蒸发三氯化钨尾气 (G1-4)	HCl、Cl ₂	-		
管式炉 (G1-5、G1-7、G2-3、G1-12、G3-8)	HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、H ₂	燃烧器燃烧		
连续萃取槽 (G1-10、G3-5、G3-7、G3-9)	非甲烷总烃	UV 光氧+低温等离子设备		

③治理措施可行性分析

精炼车间尾气主要为 HCl、氯气、NH₃ 和非甲烷总烃,除非甲烷总烃外,其余均易溶于水。工程设计采用 UV 光解+低温等离子净化装置对挥发性有机废气非甲烷总烃进行处理。

UV 光解装置:系采用光解原理,在 高能紫外线的作用下,一方面空气中的氧气被裂解,然后组合产生臭氧;另一方面将恶臭气体或有机气体的化学键断裂,使之形成游离态的原子或基团;同时产生的臭氧参与到反应过程中,对恶臭或有机物进行协同氧化分解,使其最终被裂解、氧化生成简单的稳定的化合物,如 CO₂、H₂O、N₂ 等。

低温等离子净化装置:低温等离子体是继固态、液态、气态之后的物质的第四态当外加电压达到气体的着火电压时,气体被击穿,产生包括电子、各种离子、原子和自由基在内的混合体。放电过程中虽然电子温度很高,但重粒子温度很低,整个体系呈现低温状态,所以称为低温等离子体。低温等离子体降解污染物是利用这些高能电子、自由基等活性粒子和废气中的污染物作用,使污染物分子在极短的时间内发生分解,并发生后续的各种反应以达到分解污染物的目的。净化原理如下:在放电过程中,电子从电场中获得能量,通过非弹性碰撞将能量转化为污染物分子的内能或动能,这些获得能量的分子被激发或发生电离形成活性团,当污染物分子获得的能量大于其分子键能的结合能时,污染物分子的分子键断裂,直接分解成单质原子或由单一原子

构成得无害气体分子。低温等离子体净化装置具有以下优点：可根据尾气的数量、有害气体的含量、排风速度、不同的排放处理要求采用模块化组合；净化尾气量大，使用多个净化模块并串连结构模式，净化尾气可达到 100000m³/h；能承受高温环境，可保证净化器在 150℃ 以上的高温环境下稳定工作；安装简单方便。

项目废气采取“UV 光解+低温等离子装置”的处理工艺对有机废气进行处理，UV 光解+低温等离子装置两级处理设施对有机废气的去除率可达85%以上，经处理后，非甲烷总烃排放浓度 39.3mg/m³，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。综上所述，工程有机废气采用“UV 光解+低温等离子装置”，处理后非甲烷总烃的排放浓度均能达标排放，处理措施可行。

精炼车间其他尾气拟采用精炼车间专用废气治理设施“两级水洗+一级碱液喷淋装置”进行处理后，再送至废气集中处置车间，采用“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行进一步处理。该治理措施与湿法车间类似，不再详述。精炼车间经治理后的废气经由一根 30m 高的排气筒进行排放。精炼车间废气经多级处理后，HCl 气体治理效率不低于 99.5%，Cl₂ 治理效率不低于 99.2%，NH₃ 治理效率不低于 92%，非甲烷总烃治理效率不低于 75%。经治理后，HCl 排放浓度 9.3mg/m³，Cl₂ 排放浓度为 4.78mg/m³，NH₃ 排放浓度 9.3mg/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。

（5）燃气锅炉燃烧产生的废气

工程拟建一台 5t/h 的燃气锅炉，经核算，工程完成后 5t/h 燃气锅炉天然气用量总计约 288 万 m³/a。锅炉运行产生的烟气中，主要污染因子为烟尘、SO₂、NO_x。

针对燃气锅炉尾气，评价采用+低氮燃烧和烟气再循环技术+碱液喷淋装置进行处理，处理后的尾气经一根不低于 20m 的排气筒进行排放。

碱液喷淋是较为常见的脱硫除尘方式，由于天然气锅炉尾气中颗粒物和二氧化硫进气浓度不高，工程设计采用碱液喷淋装置进行脱硫除杂进行处理，湿式喷淋是湿式除尘器的一种，含尘含硫气流通过进口烟道进入筒体，在筒体内旋转上

升，含尘气体在离心力作用下始终与筒体内的水膜发生摩擦，使得含尘气体被水膜充分湿润，尘粒随水流到储存器底部，从溢水孔排走，同时碱性水从筒体上部喷淋盘射入筒内，使整个筒体的填料与碱性水混合形成雾状水膜从上而下流动，填料在气流的作用下不停翻滚，使之充分混合产生化学反应生成硫酸钙。在筒体底部设有水封管以防止烟气从低部漏出，另设有清理孔便于进行筒体底部清理。除尘后废水由底部溢流孔排出进入沉淀池，循环使用。净化后的气体，通过筒体上部锥体部引出，从而达到除尘脱硫目的，使排放烟气能够达到环保要求。除尘效率为70%~80%，本次以75%计，脱硫效率为40%~60%，本次以50%计。

低氮燃烧器一般可分为6种，企业拟采用的是烟气再循环技术，通过助燃空气的压头，把部分燃烧烟气吸回，进入燃烧器，与空气混合燃烧。由于烟气再循环，燃烧烟气的热容量大，燃烧温度降低，从而使得NO_x减少。燃烧温度的降低可以通过在火焰区域加入烟气来实现，加入的烟气吸热从而降低了燃烧温度。通过将烟气的燃烧产物加入到燃烧区域内，不仅降低了燃烧温度，减少了NO_x生成；同时加入的烟气降低了氧气的分压，这将减弱氧气与氮气生成热力型NO_x的过程，从而减少NO_x的生成。

根据相关统计数据可知，不同吨位的锅炉在使用不同燃料的条件下，在实施低氮燃烧和烟气再循环技术改造的前提下，燃气锅炉低氮燃烧技术对NO_x处理效率可达到75%~80%。

本次工程锅炉采用天然气作为燃料，采用碱液喷淋+低氮燃烧+烟气再循环技术改造进行脱硫除尘并脱硝，除尘效率为以75%计，脱硫效率以50%计，脱硝效率按79%计算，最终烟尘、二氧化硫、氮氧化物的排放浓度分别为4.4mg/m³、29.17mg/m³、28.83mg/m³，能够满足《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）新建燃气锅炉“烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于5、10、30mg/m³”的标准限值要求。因此，脱硫除尘和脱硝技术措施可行。

7.1.1.2 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生产装置无组织废气

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。评价要求工程在预处理、焙烧、和富集提纯过程中反应釜加料方式采用先加入固体原料，反应釜加盖后采用密闭管道再加入液体物料，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。

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，各生产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。

工程储罐区设置在生产车间南侧，计划设置 2 个 20m³ 的工业盐酸储罐，2 个 20m³ 的工业硫酸储罐，2 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。

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 Cl₂ 由密闭管道进入相应的反应釜中。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。

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；二是将物料转运泵尾气设置集气风管收集经收集治理后排放；三是加强环境管理，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；四是设置大气环境防护距离。

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防护距离，具体卫生环境防护区域为东厂界外 90m。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。

7.1.2 废水污染防治措施分析

7.1.2.1 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、一般生产废水、生活废水和清净下水。

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：一次过滤后滤液蒸发结晶产生的母液（W1-1），二次过滤滤液蒸发残液（W1-2），七次过滤后滤液置换后的残液（W1-4）；废铈催化剂回收生产线中离子交换树脂脱附废水（W2-1）；废三元汽车催化剂回收生产线中二次过滤后滤液浓缩结晶工序蒸发母液（W3-1）；七次过滤滤液蒸发后的残液（W3-3）；离子交换吸附净化后脱附废水（W3-4）；八次过滤后滤液蒸发浓缩后产生的蒸发母液（W3-5）；废钒钨钛基 SCR 催化剂回收生产线中二次过滤后滤液蒸发后产生

的蒸发残液（W4-1）；四次过滤后的滤液（W4-2）；六次过滤后滤液经中和废水（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，由于生产工艺涉及有机物料极少，生产废水中几乎不含有机物，因此生产废水 COD 浓度不高，约为 600mg/L~800mg/L 之间。该部分高盐废水经污水处理站三效蒸发器蒸发浓缩，使得盐分与冷凝水分离。分离后的无机盐送至电弧炉进行熔炼，冷凝水部分回用于尾气吸收，部分送至污水处理站生化工艺进行进一步处理。

工程一般废水主要包括生产过程中产生的冷凝水（W1-3、W3-2）、设备冲洗废水（W5-2）和车间地面清洗水（W5-3）；清净下水主要为去离子水制备废水、软水制备废水及循环冷却水；生活废水主要为生活污水和餐饮废水。

工程一般废水产生情况见表 7-5。

表 7-5 工程一般废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	氯离子	硫酸盐	动植物油	
W1-2 冷凝水	0.37	300	200	10	-	-	-	间歇
W3-2 冷凝水	0.8	300	200	10	-	-	-	间歇
W5-2 设备冲洗废水	1.8	800	500	50	400	300	-	间歇
W5-3 车间地面清洗水	6.4	400	300	35	-	-	-	间歇
W5-4 去离子水制备废水	9.59	40	50	-	-	-	-	间歇
W5-5 软水制备废水	25.7	40	50	-	-	-	-	间歇
W5-6 循环冷却系统外排水	18	40	50	-	-	-	-	间歇
W5-7 生活污水	8	300	250	30	-	-	-	间歇
W5-8 餐饮废水	1.6	400	300	40	-	-	80	间歇
W5-9 污水处理站三效蒸发器蒸发器产生的污冷凝水	64.64	300	200	10	-	-	-	间歇

7.1.2.2 工程污水处理设施

(1) 废水特点

工程生产废水以工艺过程蒸发残液、蒸发母液、滤液、脱附废水、设备清洗水为主，该部分废水主要为高盐废水，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、氯离子和硫酸盐等，且 COD 浓度不高，约 600mg/L~800mg/L 之间。冷凝水、车间地面冲洗废水、生活污水和餐饮废水水质较为简单，易于处理。软水制备废水、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

结合工程废水水质特征，工程拟建设 1 座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。工艺流程包括调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器+调节池 2+好氧池+絮凝沉淀池处理工艺，污水处理站设计处理规模不小于 200m³/d。

其中，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的调节池 1 进行混合调节水量后通过中和池、混凝气浮和三效蒸发器进行处理，处理后的冷凝水部分回用于尾气吸收塔，其余部分与其他废水包括冷凝水、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，而后通过好氧池、絮凝沉淀池等进行进一步处理，处理后的综合废水与清净下水一起由总排口排放。

污水处理站工艺流程见图 7-1。

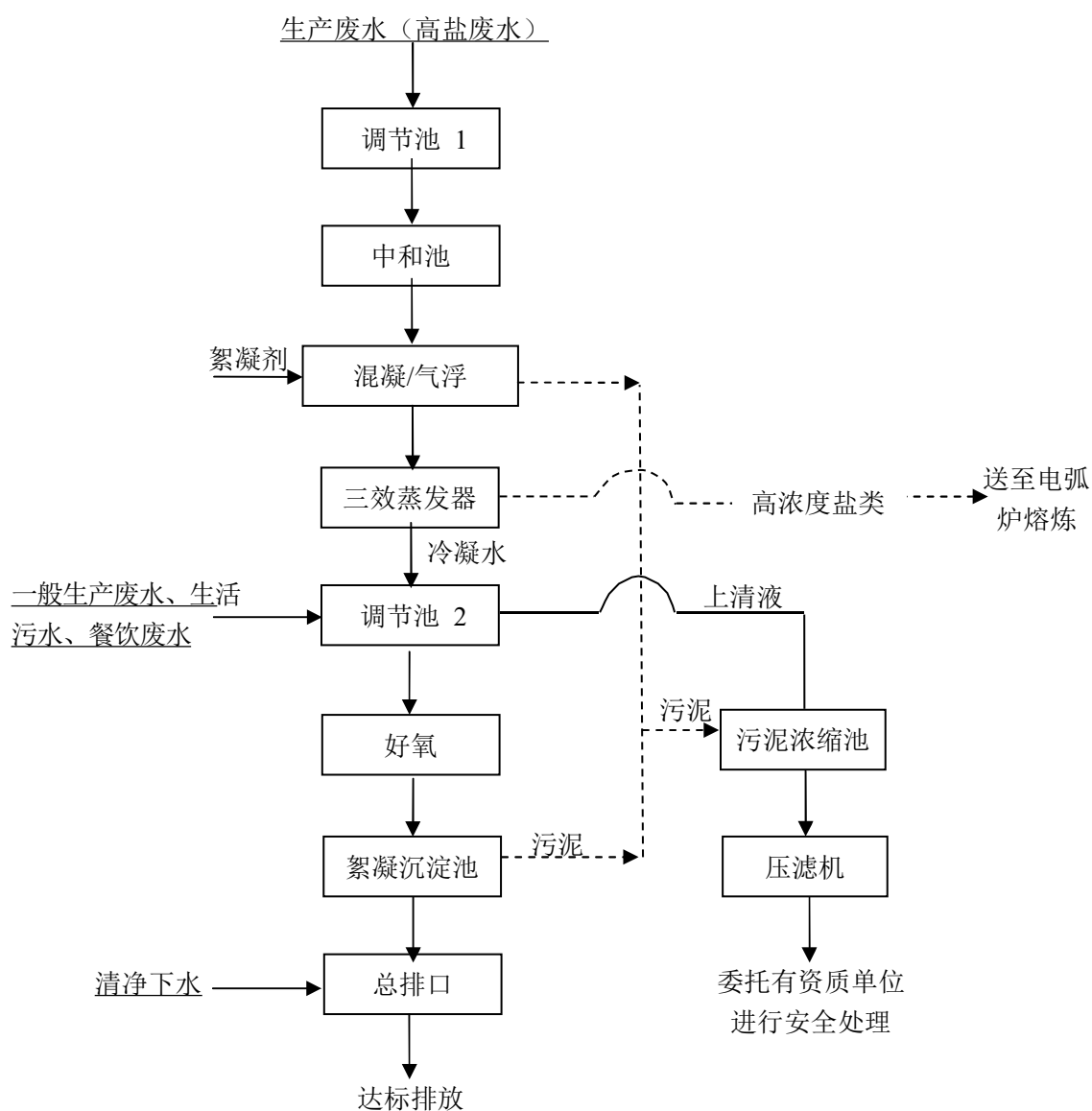


图 7-1 工程污水处理站处理工艺流程

污水处理站主要设备包括调节池、中和池、混凝/气浮、三效蒸发器、好氧池、絮凝沉淀池等。综合废水处理系统工艺设计说明：

调节池：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。

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。

混凝/气浮：生产废水经调节池调节水量、水质并中和后，进入絮凝/气浮装置，并投入混凝剂。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。

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。

好氧生物处理：好氧池就是通过曝气等措施维持水中溶解氧含量在 4mg/l 左右，适宜好氧微生物生长繁殖，从而处理水中污染物质的构筑物。好氧池的作用是利用好氧微生物（包括兼性微生物）在有氧气存在的条件下进行生物代谢以降解有机物，使其稳定、无害化的处理方法，微生物利用水中存在的有机污染物为底物进行好氧代谢，经过一系列的生化反应，逐级释放能量，最终以低能位的无机物稳定下来，达到无害化的要求，以便返回自然环境或进一步处理。污水处理

工程中，好氧生物处理法有活性污泥法和生物膜法两大类。

絮凝沉淀池：在混凝剂的作用下，使废水中的胶体和细微悬浮物凝聚成絮凝体，然后予以分离除去的水处理法。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、色度等水质的感官指标，又可以去除多种有毒有害污染物。

根据类比相关企业污染治理状况，该污水处理工艺对 COD、SS、NH₃-N、动植物油的去除率不低于 85%、78%、50%、85%。

（2）废水排放情况

根据本项目建成后，废水排放情况见表 7-5。

表 7-5 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	动植物油	氯离子	硫酸盐
调节池 2+好氧+ 絮凝沉 淀池	产生浓度 (mg/L)	83.61	318.4	219.4	15.3	1.53	8.6	6.5
	产生量 (t/d)		0.0266	0.0183	0.0013	0.0001	0.0007	0.0005
	处理效率 (%)		85%	78%	50%	85%	-	-
	排放浓度 (mg/L)		47.8	48.3	7.6	0.23	8.6	6.5
	排放量 (t/d)		0.004	0.004	0.00064	1.92×10 ⁻⁵	0.00072	0.00054
清净水下		54	40	50	-	-	-	-
厂区总排 口	排放浓度 (mg/L)	137.61	44.7	48.94	4.64	0.14	5.23	3.92
	排放量 (t/d)		0.0062	0.0067	0.00064	1.92×10 ⁻⁵	0.00072	0.00054
《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2005）表2 特别排放限值			50	50	10	-	-	-
《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）表 2 二级				-	-	15	-	-

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 47.8mg/L、

SS 48.3mg/L、NH₃-N 7.6mg/L、动植物油 0.23mg/L、氯离子浓度为 8.6 mg/L、硫酸盐浓度为 6.5mg/L，处理后的废水与去离子水制备废水、软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 137.61m³/d，总排口废水水质为 COD 44.7mg/L、SS 48.94mg/L、NH₃-N 4.64mg/L、动植物油 0.14mg/L、氯离子浓度为 5.23 mg/L、硫酸盐浓度为 3.92mg/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。

7.1.2.3 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 137.61m³/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生产废水、清净下水和生活废水，经厂区污水处理站处理后再排放，水量不大且水质较简单，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。

7.1.3 固废防治措施分析

7.1.3.1 固体废物产生及处置措施

工程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，废除尘布袋、污水处理站产生的污泥，废离子交换树脂和反渗透膜等。

工程固废产生及处置情况见表 7-4。

表 7-6 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	S5-7 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	16559.47	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
其他固废	废化学品包装容器及包装袋（S5-1）	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
	集尘装置收集的颗粒物（S5-2）	危险固废 HW49 (900-040-49)	373.34	集中收集后作为原料回用于生产，不外排	0
	废水处理站污泥（S5-3）	危险固废 HW48 (323-001-48)	30.4	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
	废离子树脂（S5-4）	危险固废 HW13 (900-015-13)	0.03		0
	废反渗透膜（S5-5）		0.02		0
	废除尘布袋（S5-6）	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

	生活垃圾（S5-8）	-	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（S5-7）。

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）。同时根据对徐州浩通新材料科技股份有限公司的实地考察，本项目与其工艺十分接近，该公司在火法工艺后的残渣全部作为一般固废，作为耐火砖和建筑材料的添加料外售。

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，而本工程电弧炉熔炼后金属废渣S1-1、S2-1、S3-1及S5-7等固废，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。

针对项目产生的一般工业固废，评价要求设置一般固废仓库，将产生的一般

工业固废采用密闭容器进行分类收集，并暂存于一般固废仓库内，定期清运处理。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。评价要求企业加强一般固废仓库管理，严格《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）的相关要求进行建设管理。一般固废对环境危害性较小，经一般固废仓库收集暂存后综合利用或回用，对周围环境影响不大。

（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废化学品包装容器及包装袋、除尘器收集的颗粒物粉尘、污水处理站产生的污泥、废除尘布袋、废离子交换树脂和废反渗透膜等。

针对生产过程产生的各类危险固废，评价要求建设一座危废仓库，将收集的各类危险固废分区分类采用密闭容器进行收集后暂存于危废仓库，定期委托有资质的危废处置单位进行处置。

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存放场地应作好防渗处理，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 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；
- ⑥做好危废台账记录和转移联单。

7.1.3.2 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。

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。

7.1.4 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，贾庄和西虢镇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）2 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。

7.1.5 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。具体措施详见第五章“地下水环境影响分析”章节。

综上所述，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。

7.2 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。

7.3 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 7-7。工程总投资 5000 万元，环保设施投资估算为 874 万元，占总投资的 17.48%，具体投资详见 7-8。

表 7-7 工程污染防治措施汇总及“三同时”验收一览表

类别	产污环节			主要污染物	防治措施		数量 (套)	预期效果
废气	有组织	预处理车间	制团机	颗粒物	两级袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒		1	《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) 颗粒物 10mg/m ³ 。
			破碎机	颗粒物				
			雷蒙磨	颗粒物				
			吹灰机	颗粒物				
		火法车间	回转窑尾气	硫酸雾、烟尘、SO ₂ NO _x	-	“SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”+1 根 30m 排气筒	1	1、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 10mg/m ³ 、SO ₂ 35mg/m ³ 、NO _x 50mg/m ³ ; 2、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 硫酸雾 10mg/m ³ ; 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) 附件 1 中非甲烷总烃建议排放浓度不大于 80mg/m ³ 。
			电弧炉设备	烟尘				
			特殊贵金属干馏焚烧炉	非甲烷总烃、烟尘 SO ₂ 、NO _x	UV 光氧催化氧化装置			
		湿法车间	氧化铝生产线溶解反应釜	硫酸雾、HCl、Cl ₂	-	“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”(湿法车间专用)	1	1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 硫酸雾 10mg/m ³ ; HCl 10mg/m ³ ; Cl ₂ 5mg/m ³ ; NO _x 100mg/m ³ ; NH ₃ 10mg/m ³ ; 2、北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007) 表 1 II 时段标准 硝酸雾 30mg/m ³ 。
			废三元汽车催化剂溶解反应釜	硫酸雾、硝酸雾、HCl、Cl ₂ 、NO	臭氧+双氧水氧化系统			
			废 SCR 溶解反应釜	硫酸雾、HCl	-			
			置换反应釜	H ₂ 、NH ₃	燃烧器			

	精炼车间				燃烧			
		吸收瓶尾气 旋转蒸发仪尾气 管式炉尾气	HCl、Cl ₂	两级水洗+一级碱液 喷淋装置	“两级碱液吸 收+一级水洗 吸收装置 +30m 高排气 筒	1	1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) HCl 10mg/m ³ ; Cl ₂ 5mg/m ³ ; NH ₃ 10mg/m ³ ; 2、《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 中非甲烷总烃建议排放浓度不大于 80mg/m ³ 。	
			HCl、Cl ₂					
			HCl、NH ₃ 、Cl ₂ 、H ₂					
		连续萃取槽	非甲烷总烃	UV 光氧+低温等离 子净化装置				
	锅炉燃烧废气		烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+烟气再循环技术+碱液喷 淋装置+ 20m 排气筒		1	《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)新建燃气锅炉“烟尘、 二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、10、 30mg/m ³ ”的标准限值要求。	
	无组 织	生产装置无组织逸散废气	硫酸雾、HCl、NH ₃ 、 Cl ₂	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; 二是将物料转运泵尾气设置集气风 管收集经收集治理后排放;三是加 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 置大气环境防护距离。		-	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 硫酸雾 0.3mg/m ³ ; HCl 0.05mg/m ³ ; Cl ₂ 0.1mg/m ³ ; NH ₃ 0.3mg/m ³ ; 颗粒物 1.0mg/m ³ 。	
		储罐区的无组织挥发废气	硫酸雾、HCl、NH ₃ 、 Cl ₂					
		未被集气系统收集的废气	颗粒物			-		
	废水	氧化铝废催化剂回收生产线生产 废水(W1-1、W1-2、W1-3、W1-4)		COD、SS、NH ₃ -N、 氯离子、硫酸盐	工程生产废水、冷凝水、尾气吸收废 水、设备冲洗废水、生活污水、餐饮		1	1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2005) 表 2 特别排放限值: pH: 6-9、COD 50mg/L、SS

废铈生产线离子交换树脂净化脱附废水（W2-1）			COD、SS、NH ₃ -N 氯离子	废水及车间地面清洗废水等一起进入厂区自建的污水处理站进行处理后，处理后的废水与清净水一起经厂区总排口外排经集聚区管网进行孟州市集聚区污水处理站进行进一步处理；其中，污水处理站处理工艺为“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器+好氧处理+絮凝沉淀”工艺，污水处理站设计处理规模不小于 200m ³ /d。		50mg/L、NH ₃ -N 10mg/L； 2、《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 表 2 二级 动植物油：15mg/L。	
废三元催化剂生产线生产废水（W3-1、W3-2、W3-3、W3-4、W3-5）			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
废 SCR 催化剂生产线生产废水（W4-1、W4-2、W4-3、W4-4）			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
W5-1 尾气吸收废水			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
W5-2 设备冲洗废水			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
W5-3 车间地面清洗水			COD、SS、氨氮				
W5-4 去离子水制备废水			COD、SS				
W5-5 软水制备废水			COD、SS				
W5-6 循环冷却系统外排水			COD、SS				
W5-7 生活污水			COD、SS、氨氮				
W5-8 餐饮废水			COD、SS、氨氮、动植物油				
固废	一般固废	电弧炉熔炼工序（S5-7）	金属熔炼废渣态物质	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综合利用	1	《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)
	危险固废	废化学品包装（S5-1）	包装容器及包装袋	危废仓库	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	1	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)

		收尘系统（S5-2）	收集的颗粒物		集中收集后作为原料回用于生产，不外排		
		废水处理站（S5-3）	污泥		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		
		离子交换系统（S5-4）	废离子树脂				
		反渗透制备工艺（S5-5）	废反渗透膜				
		废除尘布袋（S5-6）	废除尘布袋				
		职工办公生活（S5-8）		生活垃圾	采用密闭容器进行分类收集收集后，由环卫部门统一处理	1	-
地下水防治	重点防渗区	化学原料储罐区、原辅材料储存区、液氯储存间、液氢储存间、湿法车间、精炼车间、危废仓库、应急事故池污水处理站、污水管线、废气治理区		防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效，建议采用三层防渗措施。其中，下层采用夯实粘土，中间层采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，；上层采用 200mm 厚的耐腐蚀混凝土层。			《环境影响评价技术导则 地下水环境》 （HJ610-2016）
	一般防渗区	预处理车间、火法车间、循环水池、辅助设施间、一般固废暂存间		防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效，建议采用两层防渗措施。其中，下层采用渗透系数≤1.0×10 ⁻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			
	简单防渗区	其他区域		地面硬化或绿化即可，建议采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪方式			
	监测与管理等		厂区附近及厂区上、下游内各布设一个监测井，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器，制定地下水污染应急响应方案等				
噪声	反应釜、离心机、板框压滤机等生产设备		优先选用低噪声设备，进口辅以消声器、减振基础。				《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	空压机、风机、泵类	室内布置，利用建筑隔音、低噪声设备，采取减振基础、软连接等	(GB12348-2008) 3 类： 昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)	
环境 风险	化学原料储罐区	设置 1 座 25m ³ 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	-	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）
		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 25m ³ 。围堰高度不低于 0.5m，罐区地面做防渗处理，渗透系数不大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，防止泄漏物料下渗对地下水产生影响。		
		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		
	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	-	
	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；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。	-	
	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	-	
	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	--	
	危废仓库	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	-	
		存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；并且满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。	-	

	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	若干	
	设置 1 座 280m ³ 事故水池	1 座	
	事故应急培训	/	

表 7-8 工程环保设施投资估算表

类别	产污环节			主要污染物	防治措施		数量 (套)	环保投资 (万元)
废气	有 组 织	预处理车间	制团机	颗粒物	两级袋式除尘器+1 根 20m 高排气筒		1	24
			破碎机	颗粒物				
			雷蒙磨	颗粒物				
			吹灰机	颗粒物				
		火法车间	回转窑尾气	硫酸雾、烟尘、SO ₂ 、NOx	-	“SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”+1 根 30m 排气筒	1	50
			电弧炉设备	烟尘				
			特殊贵金属干馏焚烧炉	非甲烷总烃、烟尘、SO ₂ 、NOx	UV 光氧催化氧化装置			
		湿法车间	氧化铝生产线溶解反应釜	硫酸雾、HCl、Cl ₂	-	“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”（湿法车间专用）	1	110
			废三元汽车催化剂溶解反应釜	硫酸雾、硝酸雾、HCl、Cl ₂ NO	臭氧+双氧水氧化系统			
			废 SCR 溶解反应釜	硫酸雾、HCl	-			

			置换反应釜	H ₂ 、NH ₃	燃烧器燃烧				
		精炼车间	吸收瓶尾气	HCl、Cl ₂	两级水洗+一级碱液喷淋装置	“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置+30m高排气筒	1	90	
			旋转蒸发仪尾气	HCl、Cl ₂					
			管式炉尾气	HCl、NH ₃ 、Cl ₂ 、H ₂					
			连续萃取槽	非甲烷总烃	UV 光氧+低温等离子净化装置				
		锅炉燃烧废气		烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+烟气再循环技术+碱液喷淋装置+ 20m 排气筒		1	10	
	无组织	生产装置无组织逸散废气		硫酸雾、HCl、NH ₃ 、Cl ₂	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；二是将物料转运泵尾气设置集气风管收集经收集治理后排放；三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；四是设置大气环境保护距离。			-	2
		储罐区的无组织挥发废气		硫酸雾、HCl、NH ₃ 、Cl ₂					
		未被集气系统收集的废气		颗粒物				-	
	废水	氧化铝废催化剂回收生产线生产废水（W1-1、W1-2、W1-3、W1-4）		COD、SS、NH ₃ -N、氯离子硫酸盐	工程生产废水、冷凝水、尾气吸收废水、设备冲洗废水、生活污水、餐饮废水及车间地面清洗废水等一起进入厂区自建的污水处理站进行处理后，处理后的废水与清净水一起经厂区总排口外排经集聚区管网进行孟州市集聚区污水处理站进行进一步处理；其中，污水处理站处理工艺为“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器+好氧处理+絮凝沉淀”工艺，污水处理站设计处理规模不小于 200m ³ /d。			1	180
废铈生产线离子交换树脂净化脱附废水（W2-1）		COD、SS、NH ₃ -N、氯离子							
废三元催化剂生产线生产废水（W3-1、W3-2、W3-3、W3-4、W3-5）		COD、SS、氨氮、氯离子硫酸盐							
废 SCR 催化剂生产线生产废水（W4-1、W4-2、W4-3、W4-4）		COD、SS、氨氮、氯离子硫酸盐							

	W5-1 尾气吸收废水		COD、SS、氨氮、氯离子硫酸盐				
	W5-2 设备冲洗废水		COD、SS、氨氮、氯离子硫酸盐				
	W5-3 车间地面清洗水		COD、SS、氨氮				
	W5-4 去离子水制备废水		COD、SS				
	W5-5 软水制备废水		COD、SS				
	W5-6 循环冷却系统外排水		COD、SS				
	W5-7 生活污水		COD、SS、氨氮				
	W5-8 餐饮废水		COD、SS、氨氮、动植物油				
固废	一般固废	电弧炉熔炼工序（S5-7）	金属熔炼废渣态物质	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综合利用	1	2
	危险固废	废化学品包装（S5-1）	包装容器及包装袋	危废仓库	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	1	16
		收尘系统（S5-2）	收集的颗粒物		集中收集后作为原料回用于生产，不外排		
		废水处理站（S5-3）	污泥		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		
		离子交换系统（S5-4）	废离子树脂				
		反渗透制备工艺（S5-5）	废反渗透膜				

		废除尘布袋（S5-6）	废除尘布袋					
	职工办公生活（S5-8）		生活垃圾	采用密闭容器进行分类收集收集后，由环卫部门统一处理		-	2	
地下水防治	重点防渗区	化学原料储罐区、原辅材料储存区、液氯储存间、液氢储存间、湿法车间、精炼车间、危废仓库、应急事故池、污水处理站、污水管线、废气治理区	防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效，建议采用三层防渗措施。其中，下层采用夯实粘土，中间层采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，；上层采用 200mm 厚的耐腐蚀混凝土层。				120	
	一般防渗区	预处理车间、火法车间、循环水池、辅助设施间、一般固废暂存间	防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效，建议采用两层防渗措施。其中，下层采用渗透系数≤1.0×10 ⁻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					
	简单防渗区	其他区域	地面硬化或绿化即可，建议采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪方式					
	监测与管理等		厂区附近及厂区上、下游内各布设一个监测井，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器，制定地下水污染应急响应方案等					
噪声	反应釜、离心机、板框压滤机等生产设备		优先选用低噪声设备，进口辅以消声器、减振基础。				4	
	空压机、风机、泵类		室内布置，利用建筑隔音、低噪声设备，采取减振基础、软连接等					
环境风险	化学原料储罐区		设置 1 座 25m ³ 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。				-	100
			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 25m ³ 。围堰高度不低于 0.5m，罐区地面做防渗处理，渗透系数不大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，防止泄漏物料下渗对地下水产生影响。					
			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		
	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	-	50
	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；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。	-	30
	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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，各类物料分区存放并做好标识；备用收集容器	-	20
	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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能 各类物料分区存放并做好标识；配备备用收集容器	--	20
	危废仓库	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	-	15
		作好防渗处理，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	-	
		存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；并且满足“防风、防雨防晒、防渗”措施要求。	-	
	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		若干	5
	设置 1 座 280m ³ 事故水池		1 座	10
	事故应急培训		/	4
其他	绿化		10	
	环保投资		874	
	总投资		5000	

	环保投资占比例	17.48%
--	---------	--------

第八章 产业政策及厂址可行性分析

8.1 产业政策分析

8.1.1 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，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。

8.1.2 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

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。

其中，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，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）。

项目位于孟州市产业集聚区，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，符合准入政策。

8.1.3 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 8-1。

表 8-1 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。

8 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 8-2。

表 8-2 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	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	废催化剂回收利用过程达到国家和地方有关规定的	相符

物的资源化	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。	要求，避免二次污染。	
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	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	本项目主要回收氧化铝载铂族贵金属废催化剂、废铈	相符

物的 焚烧 处置	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。	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、报警系统和应急处理装置	
8、危 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	项目主要为废催化剂回收综合利用，不涉及填埋处置	相符

	实和覆盖； 8 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 填埋场运行管理单位应自行或委托其他单位对填埋场地下水、地表水、大气要进行定期监测； 8.5 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； 8.6 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	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

	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。 15 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危险废物填埋场封场技术。 16 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。 17 鼓励研究开发废旧电池和废日光灯管的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。

8 产业政策相符性结论

项目产品属于允许类产品。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。项目符合国家和地方产业政策要求。

8.2 厂址可行性分析

8 地理位置

本项目选址位于孟州市产业集聚区范围内，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15m处的贾庄村（本工程车间距离其最近约130m），厂界西侧约10m的西虢镇（本工程车间距离其最近约140m）。

8 厂址可行性分析

8 与《孟州市产业集聚区总体规划调整方案（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。本项目选址位于装备制造产业园区，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。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）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 8-3。

表 8-3 项目与孟州市产业集聚区项目准入条件相符性

类别	项目准入条件	相符性
产业政策	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； 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； 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； 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。	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。
生产规模和工艺装备水平	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； 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。	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
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	项目以废催化剂为原料，采取火法湿法联合处理常温萃取分离工艺对其中的稀

	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、高能耗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。	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 87.3%，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；	本项目属于废旧资源加工再生，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

	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； 7、项目入驻时应考虑园区万元产值SO ₂ 排放量≤1kg/万元的总体要求。	
--	--	--

综上所述，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。项目不属于园区限制类或禁止类发展项目，项目符合集聚区发展规划要求。同时由孟州集聚区管委会出具入驻证明， 同意本项目入驻。

8 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。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约 6.8km，不在其划定的保护区范围内。

根据影响预测结果，项目废水排放量不大，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均不在水源地处，因此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

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；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对地表水及地下水影响不大，且滩区涝河对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。

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。

8 卫生防护距离的要求

根据工程环境影响分析，项目建成后，全厂卫生防护区域为：东厂界外 90m。经现场勘察，在项目设定的大气环境防护区域内无环境敏感点。

8.2.2.3 环境质量现状与影响

(1) 环境质量现状

环境空气：评价区域中基本污染物中 NO₂、CO 的 24 小时平均浓度值均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级要求；六个监测点位中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 监测数据均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级要求；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。

地表水：评价区域地面水监测断面，1#断面（孟州市第二污水处理厂排污口上游 200 米）断流；2#断面（孟州市第二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。

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：项目所在厂区的土壤砷、镉、铜、铅、汞、镍、锑、铍、钴、钒、氰化物等土壤环境质量均能满足《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，铬、锌、氟化物等土壤环境质量参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11 811-2011），满足工业商服用地筛选值指标要求。目前，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：厂址周围声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准要求。

（2）环境影响分析

大气影响：工程排放的各污染物下风向最大地面浓度贡献值均较小。项目建成后各环境敏感点最大地面浓度预测值较小，无组织排放废气对厂界的浓度贡献值均能满足厂界浓度限值的要求。工程设置 100m 的卫生防护距离。结合平面布置，卫生防护区域为东厂界外 90 m。在项目设定的卫生环境保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，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，不会对污水处理厂的处理能力及污染物的处理负荷造成冲击。孟州市第二污水处理厂出水水质可达一级 A 标准，因此工程废水对受纳水体滩区涝河的影响可以接受。

声环境影响：工程完成后，各厂界昼间、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。贾庄和西虢镇昼间、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。

地下水环境影响：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。

环境风险：项目运行过程存在一定的环境风险，在厂方认真落实事故防范措

施和充分考虑评价的应急建议预案后，能够将事故风险降到更低的程度，工程环境风险是可以接受的

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。

综上所述，项目位于孟州市产业集聚区——装备制造产业园区。项目占地属二类工业用地。项目不属于集聚区限制类及禁止类入驻项目，符合孟州市产业集聚区发展规划要求；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，项目设置的卫生防护区域内无环境敏感点；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，项目厂址是可行的。

第九章 环境影响经济损益分析

9.1 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、火法联合处理常温萃取分离工艺从含有稀有贵金属的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、废有机铑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，大幅度降低废水废气的排放量。将带动我国行业技术进步，同时具有良好的经济效益和发展前景。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。

项目总投资 5000 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 4.86 年。

其主要经济指标见表 9-1。

表 9-1 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	5000	—
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。

9.2 社会效益分析

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。

9.3 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。

9.3.1 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，环保投资估算 874 万元，环保投资占工程总投资的 17.48%。

9.3.2 环保措施效益分析

9.3.2.1 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 HCl、Cl₂、硫酸雾、NH₃、非甲烷总烃废气和锅炉燃烧的颗粒物、SO₂ 及 NO_x 等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。

9.3.2.2 采取环保措施后，污染物削减情况

(1) 工程建成后，项目废气经环保设施治理后，颗粒物排放量可减少 749.403t/a，SO₂排放量可减少 0.8t/a，NO_x 排放量可减少 37.076t/a，HCl 排放量可减少 157.167t/a，Cl₂ 排放量可减少 77.389t/a，硫酸雾排放量可减少 11.8725t/a，硝酸雾排放量可减少 0.446t/a，NH₃排放量可减少 19.711t/a，非甲烷总烃排放量可减少 9.489t/a。

(2) 工程建成后，项目废水经厂区污水处理站处理后，项目 COD 排放量减少 6.14t/a，SS 排放量减少 3.48t/a，NH₃-N 排放量减少 0.19t/a。

(3) 固体废物（17053.26t/a）得到综合利用或安全处置。

(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。

9.3.2.3 环境效益

项目系将含有稀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、技术水平将其中的稀有贵金属进行高度提纯，实现稀有铂族贵金属二次资源的再生循环利用。

项目采取环保措施后，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，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；环保设施的投入使污染物的排放保证满足标准要求。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。

第十章 环境管理及监控计划

10.1 环境管理

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。

10.1.1 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。这些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。

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管理规章制度并监督执行；
- （3）定期组织开展环境监测工作；
- （4）搞好环境教育和技术培训，提高干部和职工的环境意识与技术水平。

10.1.2 环境管理制度和措施

（1）企业环境保护管理机构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。

（2）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。

（3）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。

(4) 制订和实施环境保护奖惩制度。

10.1.3 环境管理计划及要求

(1) 施工期

a、环境管理小组应根据工程的施工计划，制订详细的管理计划，并应每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。

b、组长应向工程领导者汇报工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

c、大气、噪声和固废监督员应根据计划巡视检查各项施工期环境预防措施落实情况，负责安排各项监测，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向组长汇报。

d、设置热线电话，工作人员负责投诉电话的记录、整理，向组长汇报，并负责向公众解答相关问题的处理结果。

f、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”。

g、建设项目环境监理除按相关技术规范 and 规定要求开展外，还应对如下内容予以高度关注：

建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动。

主要环保设施与主体工程建设的同步性。

环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如初期雨水池和事故水池等。

与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程。

项目建成后难以或不可补救的环保措施和设施。

项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求，如施工作业对区域动植物的保护措施。

项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求。

“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。

（2）营运期

环保管理部门负责制定环保管理制度并监督执行，主要包括：

a、宣传、组织贯彻国家有关环境保护主方针、政策、法令和条例，配合当地环保主管部门和公司安环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。

b、领导并组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立监控档案；

c、开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，避免员工操作失误造成大气、水环境的污染。

d、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。

e、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、UV 灯管、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。

10.1.4 污染物排放管理要求

（1）污染治理措施情况

项目污染治理措施详见表 10-1。

表 10-1 项目污染物治理措施汇总表

类别	产污环节			主要污染物	防治措施		数量 (套)	预期效果
废气	有组织	预处理车间	制团机	颗粒物	两级袋式除尘器+1根20m高排气筒		1	《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) 颗粒物 10mg/m³。
			破碎机	颗粒物				
			雷蒙磨	颗粒物				
			吹灰机	颗粒物				
		火法车间	回转窑尾气	硫酸雾、烟尘、SO ₂ NO _x	-	“SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”+1根30m排气筒	1	1、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 10mg/m³、SO ₂ 35mg/m³、NO _x 50mg/m³; 2、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 硫酸雾 10mg/m³; 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) 附件 1 中非甲烷总烃建议排放浓度不大于 80mg/m³。
			电弧炉设备	烟尘				
			特殊贵金属干馏焚烧炉	非甲烷总烃、烟尘 SO ₂ 、NO _x	UV 光氧催化氧化装置			
		湿法车间	氧化铝生产线溶解反应釜	硫酸雾、HCl、Cl ₂	-	“两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”(湿法车间专用)	1	1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 硫酸雾 10mg/m³; HCl 10mg/m³; Cl ₂ 5mg/m³; NO _x 100mg/m³; NH ₃ 10mg/m³; 2、北京市地方标准《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2007) 表 1 II 时段标准 硝酸雾 30mg/m³。
			废三元汽车催化剂溶解反应釜	硫酸雾、硝酸雾、HCl、Cl ₂ 、NO	臭氧+双氧水氧化系统			
			废 SCR 溶解反应釜	硫酸雾、HCl	-			
			置换反应釜	H ₂ 、NH ₃	燃烧器			

	精炼车间				燃烧			
		吸收瓶尾气 旋转蒸发仪尾气 管式炉尾气	HCl、Cl ₂	两级水洗+一级碱液 喷淋装置	“两级碱液吸收+一级水洗 吸收装置 +30m 高排气筒	1	1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) HCl 10mg/m ³ ; Cl ₂ 5mg/m ³ ; NH ₃ 10mg/m ³ ; 2、《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 中非甲烷总烃建议排放浓度不大于 80mg/m ³ 。	
			HCl、Cl ₂					
			HCl、NH ₃ 、Cl ₂ 、H ₂					
		连续萃取槽	非甲烷总烃	UV 光氧+低温等离 子净化装置				
	锅炉燃烧废气		烟尘、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧+烟气再循环技术+碱液喷 淋装置+ 20m 排气筒		1	《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)新建燃气锅炉“烟尘、 二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、10、 30mg/m ³ ”的标准限值要求。	
	无组 织	生产装置无组织逸散废气	硫酸雾、HCl、NH ₃ 、 Cl ₂	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; 二是将物料转运泵尾气设置集气风 管收集经收集治理后排放;三是加 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 置大气环境防护距离。			-	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2015) 硫酸雾 0.3mg/m ³ ; HCl 0.05mg/m ³ ; Cl ₂ 0.1mg/m ³ ; NH ₃ 0.3mg/m ³ ; 颗粒物 1.0mg/m ³ 。
		储罐区的无组织挥发废气	硫酸雾、HCl、NH ₃ 、 Cl ₂				-	
		未被集气系统收集的废气	颗粒物				-	
	废水	氧化铝废催化剂回收生产线生产 废水(W1-1、W1-2、W1-3、W1-4)		COD、SS、NH ₃ -N、 氯离子、硫酸盐	工程生产废水、冷凝水、尾气吸收废 水、设备冲洗废水、生活污水、餐饮		1	1、《无机化学工业污染物排放标准》(GB31573-2005) 表 2 特别排放限值: pH: 6-9、COD 50mg/L、SS

废铈生产线离子交换树脂净化脱附废水（W2-1）			COD、SS、NH ₃ -N 氯离子	废水及车间地面清洗废水等一起进入厂区自建的污水处理站进行处理后，处理后的废水与清净水一起经厂区总排口外排经集聚区管网进行孟州市集聚区污水处理站进行进一步处理；其中，污水处理站处理工艺为“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器+好氧处理+絮凝沉淀”工艺，污水处理站设计处理规模不小于 200m ³ /d。		50mg/L、NH ₃ -N 10mg/L； 2、《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 表 2 二级 动植物油：15mg/L。	
废三元催化剂生产线生产废水（W3-1、W3-2、W3-3、W3-4、W3-5）			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
废 SCR 催化剂生产线生产废水（W4-1、W4-2、W4-3、W4-4）			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
W5-1 尾气吸收废水			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
W5-2 设备冲洗废水			COD、SS、氨氮、氯离子、硫酸盐				
W5-3 车间地面清洗水			COD、SS、氨氮				
W5-4 去离子水制备废水			COD、SS				
W5-5 软水制备废水			COD、SS				
W5-6 循环冷却系统外排水			COD、SS				
W5-7 生活污水			COD、SS、氨氮				
W5-8 餐饮废水			COD、SS、氨氮、动植物油				
固废	一般固废	电弧炉熔炼工序（S5-7）	金属熔炼废渣态物质	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综合利用	1	《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)
	危险固废	废化学品包装（S5-1）	包装容器及包装袋	危废仓库	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	1	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)

		收尘系统（S5-2）	收集的颗粒物		集中收集后作为原料回用于生产，不外排		
		废水处理站（S5-3）	污泥		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		
		离子交换系统（S5-4）	废离子树脂				
		反渗透制备工艺（S5-5）	废反渗透膜				
		废除尘布袋（S5-6）	废除尘布袋				
		职工办公生活（S5-8）		生活垃圾	采用密闭容器进行分类收集收集后，由环卫部门统一处理	1	-
地下水防治	重点防渗区	化学原料储罐区、原辅材料储存区、液氯储存间、液氢储存间、湿法车间、精炼车间、危废仓库、应急事故池污水处理站、污水管线、废气治理区		防渗性能应与 6.0m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效，建议采用三层防渗措施。其中，下层采用夯实粘土，中间层采用 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，；上层采用 200mm 厚的耐腐蚀混凝土层。			《环境影响评价技术导则 地下水环境》 （HJ610-2016）
	一般防渗区	预处理车间、火法车间、循环水池、辅助设施间、一般固废暂存间		防渗性能应与 1.5m 厚粘土层(渗透系数 1.0×10 ⁻⁷ cm/s)等效，建议采用两层防渗措施。其中，下层采用渗透系数≤1.0×10 ⁻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			
	简单防渗区	其他区域		地面硬化或绿化即可，建议采取非铺砌地坪或普通混凝土地坪方式			
	监测与管理等		厂区附近及厂区上、下游内各布设一个监测井，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器，制定地下水污染应急响应方案等				
噪声	反应釜、离心机、板框压滤机等生产设备		优先选用低噪声设备，进口辅以消声器、减振基础。				《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	空压机、风机、泵类	室内布置，利用建筑隔音、低噪声设备，采取减振基础、软连接等	(GB12348-2008) 3 类： 昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)	
环境 风险	化学原料储罐区	设置 1 座 25m ³ 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	-	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）
		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 25m ³ 。围堰高度不低于 0.5m，罐区地面做防渗处理，渗透系数不大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，防止泄漏物料下渗对地下水产生影响。		
		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		
	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	-	
	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；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。	-	
	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	-	
	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	--	
	危废仓库	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	-	
		存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；并且满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。	-	

	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	若干	
	设置 1 座 280m ³ 事故水池	1 座	
	事故应急培训	/	

（2）规范化排污口

根据原国家环境保护总局制定的《〈环境保护图形标志〉实施细则(试行)》（环监[1996]463号）以及《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）的规定：

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。

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。

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 10-1。



图 10-1 排污口环境保护图形标志

(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 和非甲烷总烃；废水中的 COD、NH₃-N。

工程建成后总量建议指标值详见表 10-2。

表 10-2 工程污染物排放总量控制建议指标表

项目	污染因子	总量控制建议指标量（t/a）
废气	颗粒物（烟尘）	1.537
	SO ₂	0.654
	NO _x	6.304
	HCl	0.898
	Cl ₂	0.545
	NH ₃	1.018
	非甲烷总烃	1.691
	硫酸雾	0.279
废水	COD	1.85
	NH ₃ -N	0.19

(3) 环境风险防范措施

项目环境风险防范措施详见表 10-3。

表 10-3 项目环境风险防范措施汇总表

序号	环境风险设施		投资 (万元)
1	酸碱储罐区	设置 1 座 25m ³ 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。 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 25m ³ 。围堰高度不低于 0.5m，罐区地面做防渗处理，渗透系数不大于 1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，防止泄漏物料下渗对地下水产生影响。 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	100
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	50
3	联合车间	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；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。	30

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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，各类物料分区存放并做好标识备用收集容器	20
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 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；各类物料分区存放并做好标识；配备备用收集容器	20
6	危废仓库	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 存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；并且满足“防风、防雨、防晒、防渗”措施要求。	15
7	厂区设置不小于 280m ³ 事故水池		10
8	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
9	事故应急培训		4
总计	—		254

10.2 环境监测

10.2.1 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沁阳市环境监测站完成。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。

10.2.2 污染监控计划

10.2.2.1 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。

10.2.2.2 污染源监测

(1) 废气监测

①监测点位置

工程预处理车间 1 个排气筒、火法车间 1 个排气筒、湿法车间 1 个排气筒、精炼车间 1 个排气筒、燃气锅炉锅炉烟气排气筒，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

委托监测单位每季监测 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 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。

10.2.2.3 环境空气质量监测计划及内容

项目生活污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，环境空气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和非甲烷总烃等。

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) 地下水水质监测

①监测点位置

选取厂区及韩庄、路家庄作为地下水质量监控井，共计 3 个。监控井设置情况见表 10-4。

表 10-4 地下水水质监测布点表

项目	内 容		
监测点位	路家庄	拓思环保科技厂区	韩庄
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。

项目污染源及环境质量监控计划详见表 10-5。

表 10-5 污染源及环境质量监控计划汇总表

类别	污染源名称	监测位置	监测项目	监测频率
污染源 监测	废气	预处理车间废气	排气筒出口	颗粒物排放浓度、排放速率和废气量
		火法车间废气	排气筒出口	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾和非甲烷总烃排放浓度、排放速率和废气量
		湿法车间废气	排气筒出口	NO _x 、HCl、硫酸雾、硝酸雾、NH ₃ 和非甲烷总烃排放浓度、排放速率和废气量
		精炼车间废气	排气筒出口	HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 和非甲烷总烃排放浓度、排放速率和废气量
		燃气锅炉废气	排气筒出口	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 排放浓度、排放速率和废气量
		无组织排放废气	四厂界 10m 范围内	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、Cl ₂ 、硫酸雾、硝酸雾、NH ₃ 和非甲烷总烃
	废水	全厂废水	全厂总排口	COD、NH ₃ -N
	噪声	高噪声设备	在四个厂界外 1 米处布 4 个点	等效 A 声级
环境 质量 监测	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 和非甲烷总烃
	地下水	/	厂区及厂区上、下游各设 1 个监控井	PH、耗氧量、氨氮、氯离子和硫酸根

10.3 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。

第十一章 评价结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 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5000万元，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。

11.1.2 产业政策相符性

项目产品属于允许类产品。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，工程不属于《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）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）规定的不予审批项目类别。项目建设符合国家和地方相关产业政策。

11.1.3 相关规划相符性

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。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，符合相关规划要求。

11.1.4 环境质量现状

（1）环境空气质量现状评价小结

评价区域中基本污染物中 NO_2 、 CO 的 24 小时平均浓度值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级要求；六个监测点位中 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、

NO₂ 监测数据均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级要求；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。

（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

项目所在厂区的土壤砷、镉、铜、铅、汞、镍、锑、铍、钴、钒、氰化物等土壤环境质量均能满足《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，铬、锌、氟化物等土壤环境质量参照《北京市场地土壤环境风险评价筛选值》（DB11 811-2011），满足工业商服用地筛选值指标要求。目前，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。

11.1.5 污染物达标排放情况

(1) 废气

项目废气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、非甲烷总烃、NH₃ 以及天然气锅炉燃烧产生的颗粒物、SO₂、NO_x 等。

其中，预处理车间废气均为颗粒物，主要采取两级袋式除尘器对废气进行收集处理排放；火法车间有机废气经 UV 光氧催化氧化装置进行治理，其他废气经一套“SCR 脱硝+高温布袋除尘器+两级水洗吸收+一级碱液喷淋装置”进行进一步处理后达标排放；湿法车间尾气通过湿法车间专用的“两级水洗吸收+一级碱液吸收装置”进行处理后送至废气集中处置装置采用“两级碱液喷淋装置+一级水洗吸收塔”进行进一步处理。精炼车间有机废气采取“UV 光解+低温等离子装置”的处理工艺进行处理，其他尾气拟采用精炼车间专用废气治理设施“两级水洗+一级碱液喷淋装置”进行处理后，再送至废气集中处置车间，采用“两级碱液吸收+一级水洗吸收装置”进行进一步处理；燃气锅炉主要为天然气燃气废气，采取“低氮燃烧+烟气再循环技术+碱液喷淋”治理措施进行处理。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。

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、一般生产废水、清净下水和生活废水。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；一般生产废水主要为设备冲洗废水、车间地面清洗水和冷凝水等；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；生活废水主要为生活污水和餐饮废水。工程设计采用“调节池 1+中和池+混凝/气浮+三效蒸发器+调节池 2+好氧+絮凝沉淀池”等污水处理工艺对生产废水和生活废水进行处理，污水处理站处理后的废水与清净下水一起经厂区总排口达标排放，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

工程固废主要是电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣、废化学品包装容器及包装袋、除尘器收集的颗粒物粉尘、污水处理站产生的污泥、废离子交换树脂和废反渗透膜、废除尘布袋以及生活垃圾等。生活垃圾分类集中收集由环卫部门统一处理。

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。

工程危险固废中，废化学品包装容器及包装袋属于危险固废，由有资质单位进行安全处理；除尘器收集的颗粒物粉尘属于危险固废，集中收集后作为原料回用于生产，不外排；污水处理站产生的污泥、废离子交换树脂和废反渗透膜、废除尘布袋等均属于危险固废，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。

评价要求工程各类危险固废分区存放，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、69%硝酸、27.5%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。该工程最大可信事故为浓硫酸泄漏，泄漏的浓硫酸泄漏后进入地表水体对水体的影响；挥发出来的硫酸雾气体对环境空气造成污染，也会危害人群健康；泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

经预测分析，在硫酸泄漏情况下，硫酸储罐发生泄漏后，在最不利气象条件和当地最常见气象条件下，毒性终点浓度-1 最远影响范围为 30m，毒性终点浓度-2 最远影响范围约为 220m。结合厂区平面布置情况，毒性终点浓度-1 和毒性

终点浓度-2 影响范围内均无环境敏感点。受影响人员主要是项目区域范围内部分员工。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。

11.1.6 环境影响评价结论

11.1.6.1 大气环境影响评价结论

(1) 经估算模式计算，项目大气环境评价等级确定为一级。

(2) 项目完成后，PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂ 和硫酸雾污染物在网格点小时浓度和 24 小时浓度等短期浓度最大浓度贡献值占标率在 0.63%~46.51%，均小于 100%。

(3) 项目污染物 PM₁₀、SO₂、NO₂ 污染物在网格点年均浓度贡献值最大浓度占标率 0.16%~2.13%，均小于 30%。

(4) 叠加现状浓度值后，环境敏感点 SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂ 和硫酸雾小时浓度占标率在 8.2~83.0%，PM₁₀、SO₂、NO₂、HCl、Cl₂ 和硫酸雾日均浓度占标率在 4.2~98.42%，均不超标。

(5) PM₁₀、SO₂、NO₂、非甲烷总烃、NH₃、HCl、Cl₂ 和硫酸雾四厂界浓度预测值厂界浓度占标率 0.3~79.2%，均能满足厂界浓度标准要求。

(6) 项目无组织面源设置 100m 的卫生防护距离。项目位于格林沃特厂区内，东厂界外 90m 区域内为河南西冷电器有限公司。距离项目最近的环境敏感点为车间南侧 130m 处的贾庄及西侧 140m 处的西虢镇，项目设置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。

11.1.6.2 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将有所减轻。

11.1.6.3 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 和氨氮），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/T 14848 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、氨氮的下游最远迁移距离分别为 13m 和 12m；污水处理站泄漏至 1000d，COD、氨氮的下游最远迁移距离分别为 49m 和 45m。污水处理站泄漏后，西虢镇 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 12370d 和 13310d。污水处理站泄漏时，厂界 COD、氨氮出现超标浓度时间分别为 10940d 和 11810d。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、氯离子和硫酸根）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。

11.1.6.4 固废环境影响评价结论

工程固废主要为各个生产线电弧炉熔炼产生的金属熔炼废渣、工程过滤后的

滤液经蒸发浓缩后得到的固态盐类、废化学品包装容器及包装袋、除尘器收集的颗粒物粉尘、污水处理站产生的污泥、废离子交换树脂、废反渗透膜及废除尘布袋等。

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。

除此之外，工程生产过程中产生其他的废物均属于危险固废，评价要求项目建设一座危废仓库，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。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。

11.1.6.5 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。

11.1.7 厂址选择合理性

项目位于孟州市产业集聚区——装备制造产业园区。项目占地属二类工业用地。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；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。

11.1.8 环境影响经济损益分析结论

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；环保设施的投入使污染物的排放保证满足标准要求。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。

11.1.9 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。

11.1.10 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、SO₂、NO_x、非甲烷总烃、HCl、Cl₂、NH₃和硫酸雾；废水中的COD、NH₃-N。

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 单位 t/a

项目	污染因子	总量控制建议指标量 (t/a)
废气	颗粒物 (烟尘)	1.537
	SO ₂	0.654
	NO _x	6.304
	HCl	0.898

	Cl ₂	0.545
	NH ₃	1.018
	非甲烷总烃	1.691
	硫酸雾	0.279
废水	COD	1.85
	NH ₃ -N	0.19

11.1.11 公众意见采纳情况

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。河南拓思环保科技有限公司原计划建设年处理 30000 吨废催化剂综合回收利用项目，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。根据原公众参与调查结果表明，公众均不反对该项目建设，规模较小后，公众亦不反对该项目建设。

11.2 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。

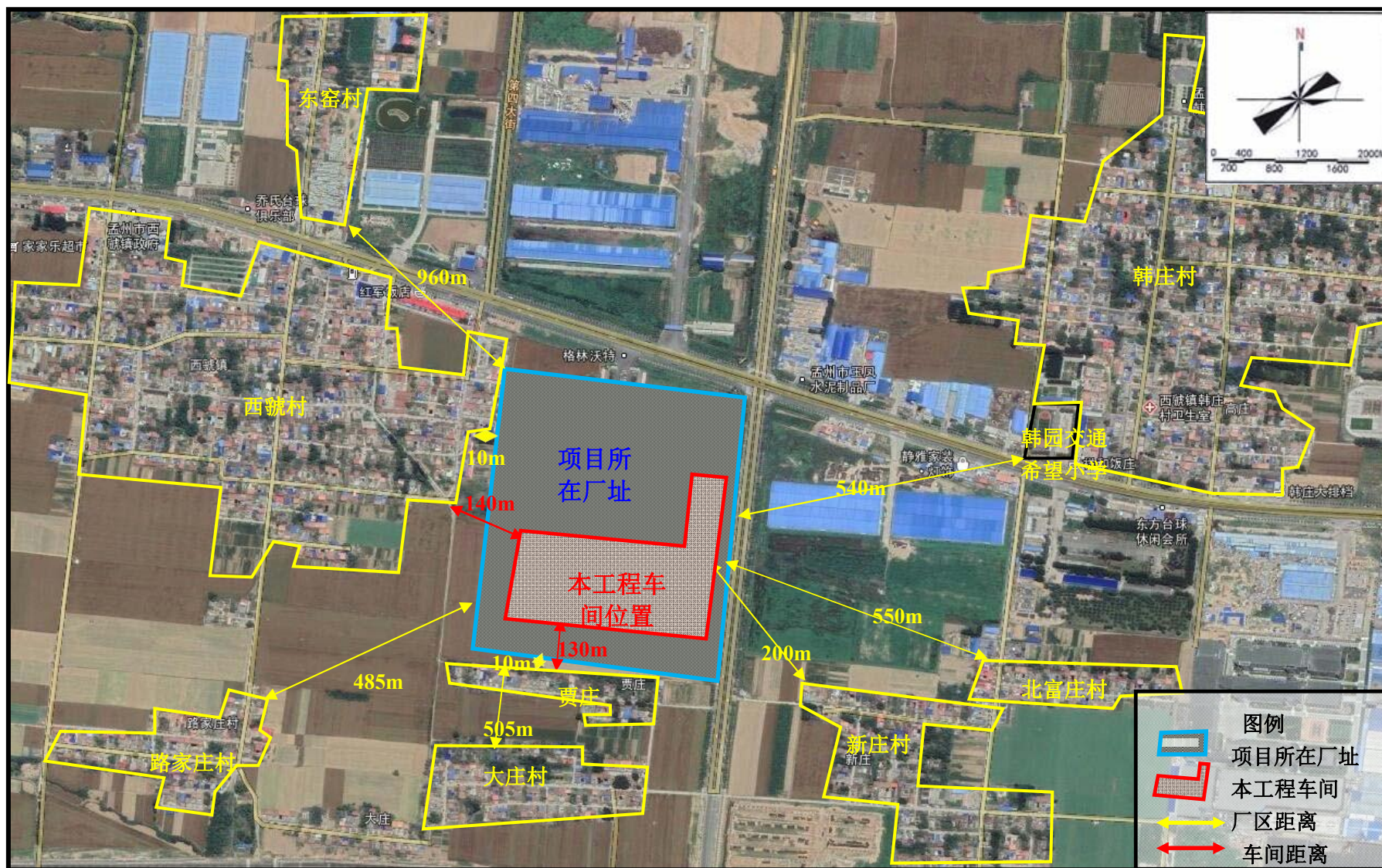
综上所述，河南拓思环保科技有限公司年处理 15000 吨废催化剂综合回收利用项目符合国家、地方产业政策相关要求，各污染物排放均能够满足达标排放、综合利用的环保要求，对环境影响较小，当地公众均不反对项目建设，工程选址合理。在认真落实本评价提出的各项污染防治措施并充分考虑评价建议的基础上，从环保角度而言，该项目建设可行。



附图一 项目地理位置示意图

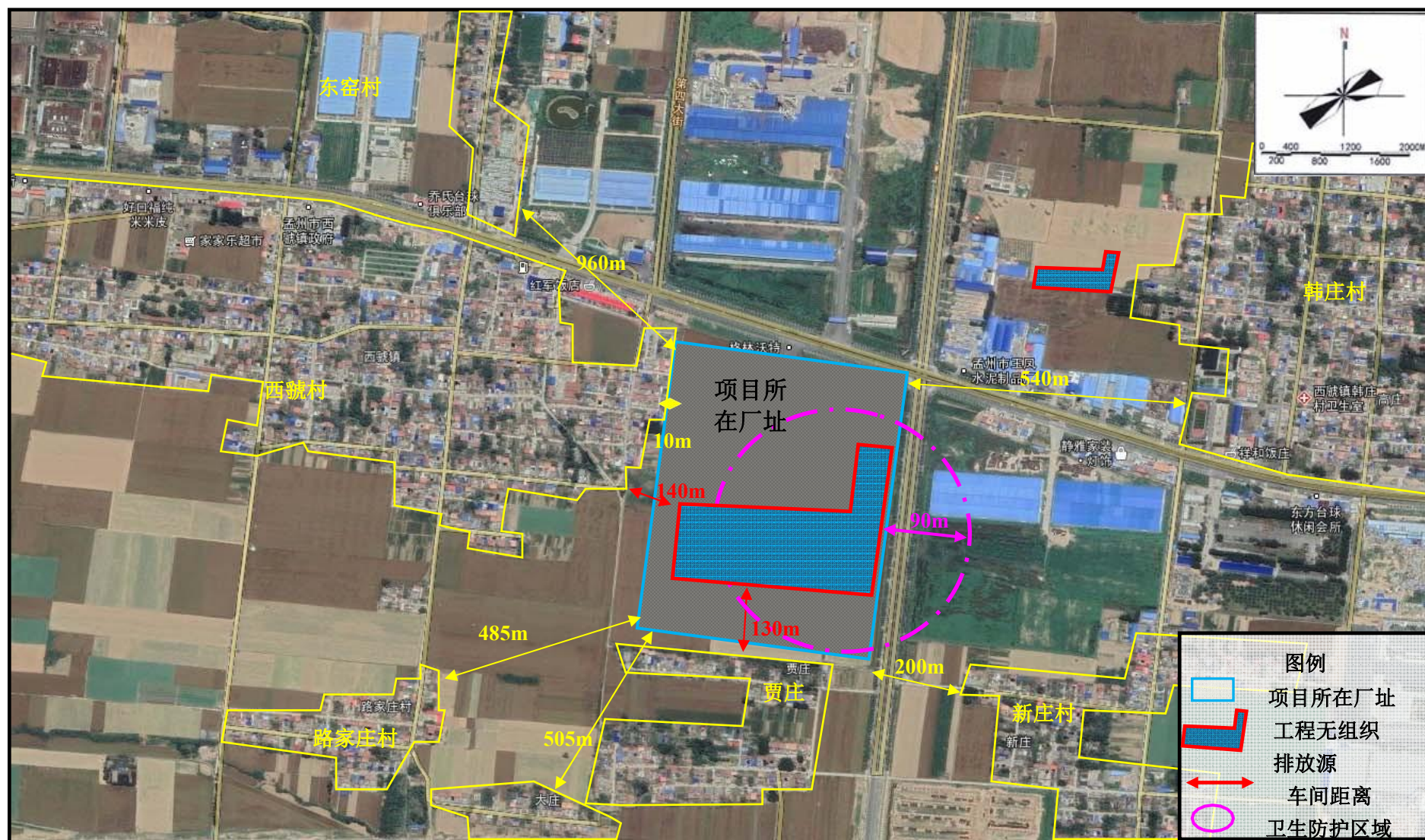


附图二 项目监测点位示意图



附图三

项目厂址周围环境示意图

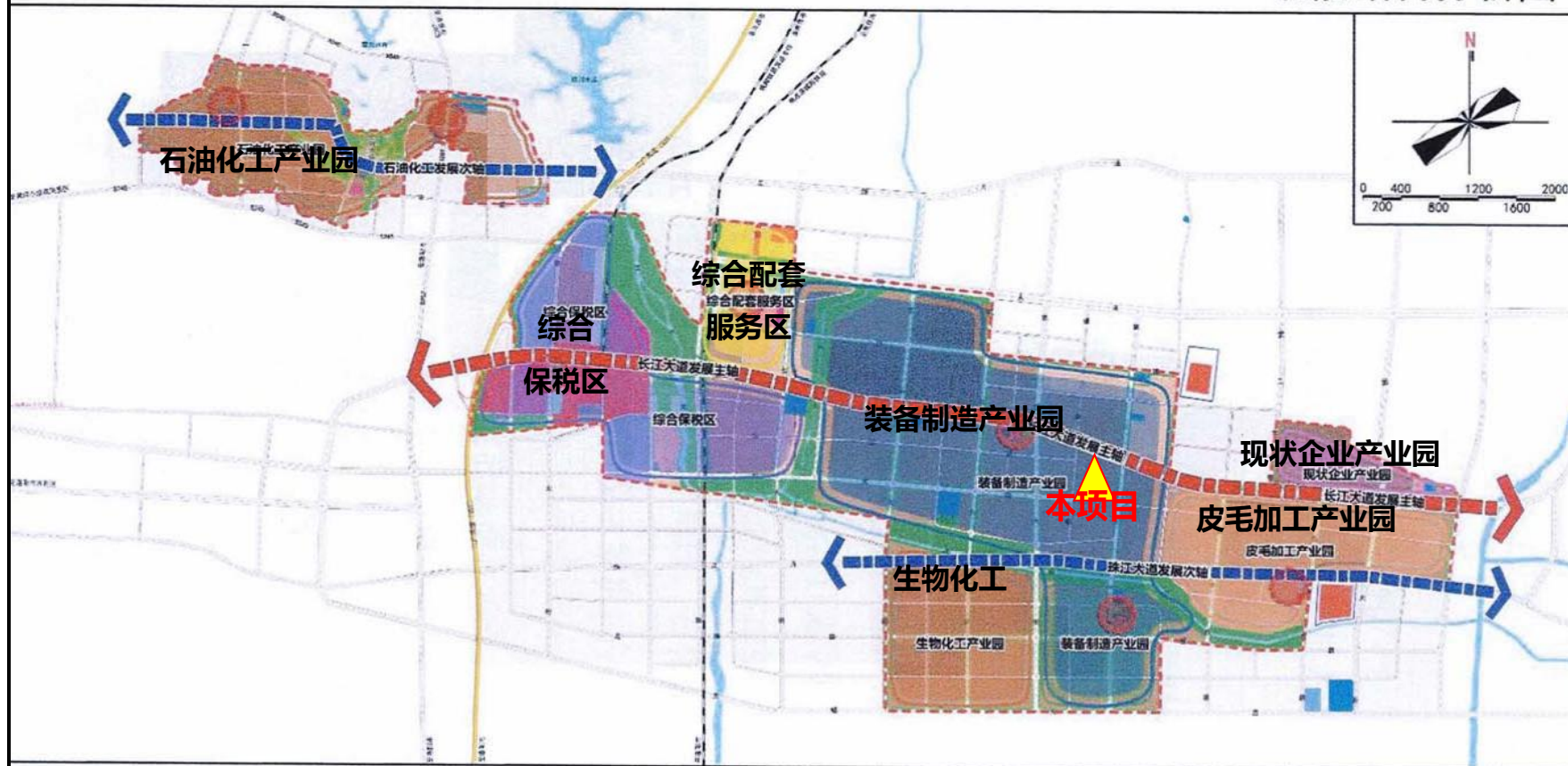


附图五

项目卫生防护区域示意图

孟州市产业集聚区空间规划（2016-2030）

功能结构分析图



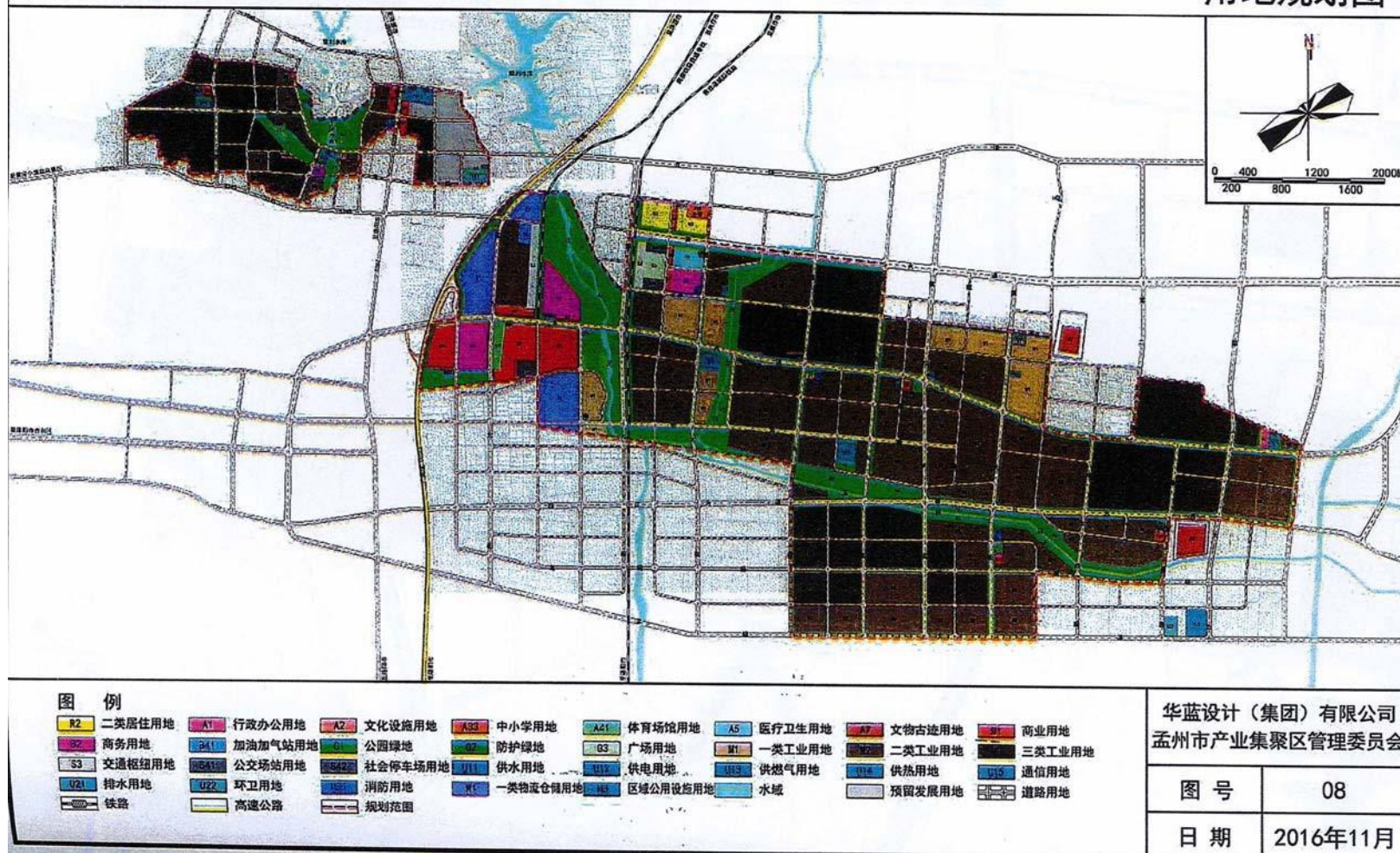
图例

- | | | | | | | |
|---------|--------|---------|-------|---------|---------|--------|
| 装备制造产业园 | 化工产业园 | 皮毛加工产业园 | 综合保税区 | 现状企业产业园 | 综合配套服务区 | 空间发展主轴 |
| 空间发展次轴 | 片区服务核心 | 道路用地 | 铁路 | 高速公路 | 规划范围 | |

附图六 孟州市产业集聚区东片区功能结构分析图

孟州市产业集聚区总体发展规划（2016-2030）

用地规划图



附图七 孟州市产业集聚区东片区用地规划图



