

龙佰集团股份有限公司

年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目

环境影响报告书

建设单位：龙佰集团股份有限公司

编制单位：河南省科悦环境技术有限公司

编制日期：二〇二五年九月



编制单位和编制人员情况表

项目编号	r2f918		
建设项目名称	龙佰集团股份有限公司年处理20万吨钛白废酸综合利用项目		
建设项目类别	23--044基础化学原料制造；农药制造；涂料、油墨、颜料及类似产品制造；合成材料制造；专用化学产品制造；炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	龙佰集团股份有限公司		
统一社会信用代码	91410800173472241R		
法定代表人（签章）	和奔		
主要负责人（签字）	彭新华		
直接负责的主管人员（签字）	彭新华		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	河南省科悦环境技术有限公司		
统一社会信用代码	91410100MA3XBXNL0G		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘克伦	20230503541000000008	BH016607	刘克伦
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘克伦	工程分析、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性分析、评价结论	BH016607	刘克伦
周小兵	概述、总则、环境现状调查与评价、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划	BH065646	周小兵



统一社会信用代码
91410100MA3XBXNL0G

营业执照

(副本) (1-1)



扫描二维码登录
“国家企业信用”
信息公示系统’
了解更多登记、
许可、监

名称 河南省科悦环境技术有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 黄伟为

经营范围 环境科学技术研究服务；环保技术咨询、技术推广、
技术服务；化学工程研究服务；生物工程技术研究服
务；环境保护监测；生态检测；水污染治理、大气污
染治理、固体废物治理、危险废物治理、放射性废物
治理的技术服务；环保工程勘测、设计；环保设备销
售。

注册资本 陆万圆整

成立日期 2016年01月19日

住所

河南省郑州市管城回族区郑汴路
76号绿都广场C座902-905

登记机关



2025 年 03 月 26 日

仅年处理20万吨钛白废酸综合利用项目环境
影响报告书使用，复印无效

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer



本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。

姓名：刘克伦
身份证号码：411121199103237015
性别：男
出生年月：1991年03月
批准日期：2023年05月
管理号：2023050354100000000000





河南省城镇企业职工养老保险在职职工信息查询单

单位编号 410199909082 业务年度: 202509 单位: 元

单位名称	河南省科悦环境技术有限公司				
姓名	刘克超	个人编号	41019993537042	证件号码	411 15
性别	男	民族	汉族	出生日期	19 23
参加工作时间	2015-06-01	参保缴费时间	2017-05-01	建立个人账户时间	2015-06
内部编号		缴费状态	参保缴费	截止计息年月	2024-12

个人账户信息							
缴费时间段	单位缴费账户		个人缴费划转账户		账户本息	账户累计月数	重复账户月数
	本金	利息	本金	利息			
201506-202412	0.00	0.00	25316.26	5875.53	31191.79	99	0
202501-至今	0.00	0.00	2704.32	0.00	2704.32	9	0
合计	0.00	0.00	28020.58	5875.53	33896.11	108	0

欠费月数	0	重复欠费月数	0	单位欠费金额	0.00	欠费本金	0.00	欠费本金合计	0.00
------	---	--------	---	--------	------	------	------	--------	------

个人历年缴费月数									
1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
		2448	2448	2700	3057.45	3542.3	4027.25	3000	3197
2022年	2023年	2024年							
3409	3579	3600							

个人历年各月缴费情况																									
年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1992													1993												
1994													1995												
1996													1997												
1998													1999												
2000													2001												
2002													2003												
2004													2005												
2006													2007												
2008													2009												
2010													2011												
2012													2013												
2014													2015												
2016													2017												
2018	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2019	●	●	●	●	▲	●	●	●	●	●	●	●
2020	●	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2022	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2024	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	2025	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

说明: “△”表示欠费,“▲”表示补缴,“●”表示当月缴费,“□”表示调入前外地转入。
人员基本信息为当前人员参保情况,个人账户信息、欠费信息、个人历年缴费基数、个人历年各月缴费情况查询范围为全省。如显示有重复缴费月数或重复欠费月数,说明您在多地存在重复参保。该表单黑白印章具有同等法律效力,可通过微信等第三方软件扫描单据上的二维码,查验单据的真伪。

打印日期: 2025-09-23



目 录

1 概述	1
1.1 建设背景	1
1.2 项目特点	3
1.3 主要工作过程	4
1.4 分析判定相关情况	5
1.5 主要环境问题及环境影响	35
1.6 主要环境影响评价结论	35
2 总则	37
2.1 评价目的及指导思想	37
2.2 编制依据	38
2.3 评价对象	40
2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选	41
2.5 评价标准	42
2.6 评价工作等级及评价范围	47
2.7 评价内容及重点	55
2.8 主要环境保护目标	55
3 工程分析	57
3.1 现有工程及在建工程	57
3.2 现有及在建工程生产工艺及污染物排放情况	62
3.3 本期工程	120
3.4 项目建成后全厂污染物排放	150
4 环境现状调查与评价	153
4.1 自然环境概况	153
4.2 环境质量现状	155
5 环境影响预测与评价	185
5.1 施工期环境影响分析	185

5.2	营运期大气环境影响预测与评价	185
5.3	地表水环境影响评价	211
5.4	地下水环境影响评价	214
5.5	声环境影响评价	269
5.6	固体废物环境影响分析	273
5.7	土壤环境影响分析	274
6	环境风险评价	285
6.1	现有工程风险防范措施	285
6.2	本项目风险调查	287
6.3	环境风险潜势初判及评价等级确定	292
6.4	本项目风险识别	297
6.5	风险事故情形分析	298
6.6	风险预测与评价	300
6.7	环境风险管理	304
6.8	环境风险评价结论及建议	309
7	环保措施措施及其可行性论证	311
7.1	现有工程环境保护措施可行性分析	311
7.2	在建工程环境保护措施可行性分析	316
7.3	本工程环境保护措施可行性分析	317
8	环境影响经济损益分析	324
8.1	经济效益分析	324
8.2	环境效益分析	325
8.3	社会效益分析	326
8.4	小结	326
9	环境管理与监测计划	328
9.1	环境管理	328
9.2	环境监测	330

9.3 排污口标志和管理	332
9.4 “三同时”验收内容	335
9.5 总量控制	336
10 评价结论	338
10.1 项目概况	338
10.2 评价建议	342

附图：

- 附图一 本项目地理位置图
- 附图二 项目厂区周围环境敏感目标分布图
- 附图三 项目厂区平面布置图
- 附图四 本项目在龙佰集团股份有限公司厂区的位置图
- 附图五 本项目平面布置图
- 附图六 焦作市工业产业集聚区西部工业园产业布局规划图
- 附图七 焦作市工业产业集聚区西部工业园用地规划图
- 附图八 焦作市工业产业集聚区西部工业园排水管网规划图
- 附图九 项目所在区域水系示意图
- 附图十 焦作经济技术开发区（西部园区）发展规划用地布局示意图
- 附图十一 焦作经济技术开发区（西部园区）发展规划产业布局示意图
- 附图十二 项目在焦作市生态环境管控单元位置示意图
- 附图十三 项目在国土空间三线划定成果中位置示意图
- 附图十四 项目在中心城区国土空间规划分区中的位置图

附件：

- 附件一 委托书
- 附件二 项目备案书
- 附件三 河南省环境保护局，豫环验〔2000〕04号焦作化工总厂氯氧化锆技改工程的竣工环境保护验收意见

附件四 河南省环境保护局，豫环保验〔2008〕6号《关于焦作高泰精细化工有限公司2×30万吨/年硫磺制酸项目一期工程的竣工环境保护验收意见》

附件五 河南省环境保护局，豫环保审〔2014〕153号《河南省环境保护厅关于焦作高泰精细化工有限公司2×30万吨/年硫磺制酸项目二期工程竣工环境保护验收申请的批复》

附件六 河南省环境保护局，豫环保验〔2007〕9号《关于河南佰利联化学股份有限公司5万吨/年钛白粉技改项目的竣工环境保护验收意见》

附件七 河南省环境保护厅，豫环审〔2014〕152号《河南省环境保护厅关于河南佰利联化学股份有限公司金红石型钛白粉资源综合利用示范项目竣工环境保护验收申请的批复》

附件八 焦作市环境保护局，焦环审[2012]072号《河南佰利联化学股份有限公司年产20万吨钛白粉污水处理技改工程环境影响报告表的批复》

附件九 焦作市生态环境局，焦环审[2020]6号《关于龙蟒佰利联集团股份有限公司年产30万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目环境影响报告书的批复》

附件十 焦作市生态环境局，焦环审[2021]2号《关于龙蟒佰利联集团股份有限公司年产20万t/a高档金红石型钛白粉生产线技术改造项目环境影响报告书的批复》

附件十一 焦作市生态环境局，焦环审[2022]10号《关于龙佰集团股份有限公司高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目环境影响报告书的批复》

附件十二 焦作市生态环境局中站分局，焦环审中〔2024〕6号《关于龙佰集团股份有限公司年处理30万吨钛白废酸综合利用项目环境影响报告表的批复》

附件十三 龙佰集团股份有限公司突发环境事件应急预案备案表

附件十四 龙佰集团股份有限公司排污许可证

附件十五 焦作市生态环境局中站分局，焦环审标函中[2025]4号《关于对龙佰集团股份有限公司年处理20万吨钛白废酸综合利用项目环评执行标准的意见》

附件十六 焦作市发展和改革委员会，焦发改能评[2025]20号《关于龙佰集团股份有限公司年处理20万吨钛白废酸综合利用项目节能报告的审查意见》

附件十七 硫酸亚铁综合利用供应合同（佰利颜料、佰利新能源）

附件十八 钛石膏浸出毒性检测报告

附件十九 焦作市生态环境局，焦环审[2024]8号《关于河南佰利新能源材料有限公司年产30万吨锂电材料绿色制造项目环境影响报告书的批复》

附件二十 焦作市生态环境局，焦环审[2024]13号《关于焦作佰利联合颜料有限公司年处理50万吨铁系颜料废水项目环境影响报告书的批复》

附件二十一 焦作市生态环境局，焦环审[2025]2号《关于河南荣佳钨钒科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收40吨钨系列、1200吨钒系列综合利用改扩建项目环境影响报告书的批复》

附件二十二 龙佰集团18%酸性废水成分表

1 概述

1.1 建设背景

龙佰集团股份有限公司（即原龙蟒佰利联集团股份有限公司，于 2021 年 7 月完成公司名称变更）总部位于河南焦作，是一家致力于钛、锆材料研发和制造的大型无机精细化工企业集团，A 股上市公司。龙佰集团股份有限公司是由焦作市化工总厂改制而来，历经河南佰利联化学股份有限公司、龙蟒佰利联集团股份有限公司和龙佰集团股份有限公司三个发展阶段。目前龙佰集团股份有限公司焦作基地厂区主要以硫钛联产法生产钛白粉，焦作佰利联合颜料有限公司、河南荣佳钽钼科技有限公司、河南佰利新能源材料有限公司属于龙佰公司控股子公司，具有独立法人，焦作佰利联合颜料有限公司、河南荣佳钽钼科技有限公司、河南佰利新能源材料有限公司北厂区位于龙佰集团股份有限公司焦作基地厂区内，其蒸汽和供排水均依托龙佰集团厂区，故本次评价将焦作佰利联合颜料有限公司（以下简称“佰利颜料”）、河南荣佳钽钼科技有限公司（以下简称“荣佳钽业”）、河南佰利新能源材料有限公司（以下简称“佰利新能源”）定义为关联企业。本次评价项目的建设单位为龙佰集团股份有限公司（以下简称“龙佰集团”）。

龙佰集团现有工程主要建设有焦作市化工总厂氯氧化锆技改工程、2×30 万 t/a 硫磺制酸项目、河南佰利联化学股份有限公司 5 万吨/年钛白粉技改项目、河南佰利联化学股份有限公司金红石型钛白粉资源综合利用示范项目、龙佰集团股份有限公司年产 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目、20 万吨/年高档合成金红石型钛白粉生产线技术改造项目 and 龙佰集团股份有限公司高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目，现有工程各项目均已通过环保验收。其中，焦作市化工总厂氯氧化锆技改工程建设较早，于 2000 年 1 月以豫环保验[2000]04 号通过环保验收，主要建设 1.5 万 t/a 氯氧化锆和 0.15 万 t/a 氧化锆，以下简称“锆盐工程”。2×30 万 t/a 硫磺制酸项目分两期建设，分别于 2008 年 2 月以豫环保验[2008]6 号和 2014 年 4 月以豫环审[2014]153 号通过环保验收，主要建设 2 条 30 万 t/a 浓硫酸生产线，以下简称“硫磺制酸工程”。2020 年 6 月焦作市生态环境局以焦环审〔2020〕

6号批复了龙佰集团年产30万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目环境影响报告书，并于2023年5月通过自主验收，主要建设内容为年生产30万吨人造金红石，简称“30万t/a硫氯耦合钛材料项目”。2024年6月焦作市生态环境局中站分局以焦环审中[2024]6号对龙佰集团年处理30万吨钛白废酸综合利用项目进行了批复，目前项目在建，尚未进行验收。

河南佰利联化学股份有限公司5万吨/年钛白粉技改项目主要建设5万t/a硫酸法钛白粉，于2007年12月通过验收；2008年龙佰集团又建设了河南佰利联化学股份有限公司金红石型钛白粉资源综合利用示范项目，该项目中新增3万吨/年金红石型钛白粉并于2014年4月通过验收；2021年2月，企业批复了20万t/a高档合成金红石型钛白粉生产线技术改造项目，该项目主要是在现有“8万t/a硫钛联产法钛白粉的基础上扩建12万t/a硫钛联产法钛白粉，并对现有污染处理措施进行改造升级，至此，全厂硫钛联产法钛白粉产能达到20万t/a，简称“20万t/a硫钛联产法钛白粉工程”。

据企业统计，厂区现有20万t/a硫酸法钛白生产线每生产1吨钛白粉，副产3-4t硫酸亚铁，并产生约10t酸性废水，根据酸性废水的成分分析可知，该部分废水主要成分为18%硫酸。目前该生产线产生的酸性废水大部分输送至厂区30万t/a人造金红石项目综合利用，多余部分排入厂区污水处理站处理达标后外排。酸性废水处理过程中会产生大量钛石膏，目前龙佰集团钛石膏全部运往北部钛石膏堆场填埋，酸性废水处置和钛石膏填埋直接影响着企业运行成本，为减少钛石膏产生量，拟对原排入污水处理站的18%酸性废水进行综合利用，满足当前循环经济和资源综合利用的发展要求，企业于2024年投资建设了30万吨钛白废酸综合利用项目，由于合成金红石项目工序优化，实际生产中废酸用量较原计划减少，导致仍有不少废酸富余，目前每日富余量约678m³，企业拟建设20万吨钛白废酸综合利用项目，建筑面积约2000平方米，主要建设冷冻结晶厂房及配套公辅设施，同时在现有30万吨钛白废酸综合利用项目厂房内新建多效蒸发装置。项目将钛白废酸经尾气喷淋预浓缩后进入冷冻结晶系统，固液分离得到七水硫酸亚铁产品，废酸经多效浓缩系统提浓压滤后返回生产使用，同时回收一水硫酸亚铁，

达到资源综合利用的目的。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中的“44 基础化学原料制造 261”，按照要求应当编制环境影响报告书。本项目已在焦作市中站区发展和改革委员会进行了备案(附件二)，备案号为 2505-410803-04-02-194989。受龙佰集团股份有限公司委托，河南省科悦环境技术有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。编制单位在现场踏勘、资料收集、现状监测和同类企业调研的基础上，编制完成了该项目的环境影响报告书。

1.2 项目特点

(1)本项目厂址位于焦作经济技术开发区，在龙佰集团股份有限公司现有厂区建设不新增工业用地，根据现场勘探，项目拟建位置为空地，建设区域内无自然保护区、文物古迹保护单位、水源地等敏感点。厂址场地无特殊的地形、地貌，地势平坦，基础配套设施完善，交通便利，项目地理位置图见附图一。

(2)本项目为扩建项目，主要废气污染物为硫酸雾，在采取合理有效处理措施处理后可达标排放；生产废水优先回用，不能回用的废水排入厂区污水处理站处理。

(3)项目将钛白废酸经尾气喷淋预浓缩后进入冷冻结晶系统，固液分离得到七水硫酸亚铁产品，废酸经多效浓缩系统提浓压滤后返回生产使用，同时回收一水硫酸亚铁，可实现资源综合利用。

(4)本项目主要原料为现有工程 18%浓度酸性废水，将其冷冻结晶浓缩后成为 55%浓度硫酸，同时副产一水硫酸亚铁和七水硫酸亚铁。18%浓度酸性废水不出厂界，浓缩后 55%浓度硫酸直接回用于现有工程，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），酸性废水在产生点经过浓缩加工后满足厂区硫酸钛白粉生产线硫酸使用要求，55%硫酸回用于该工序，故酸性废水可不作为固体废物管理；副产一水硫酸亚铁和七水硫酸亚铁满足企业制定的产品标准，可就近外售给佰利颜料公司和佰利新能源公司作为原料使用，河南长隆科技有限公司位于龙佰集团公司西侧，使用硫氯耦合项目副产的高浓度硫酸亚铁溶液进行生产，同样可消纳本项目副产的七水硫酸亚铁和一水硫酸亚铁，本项目副产具有稳定、合理

的市场需求，且满足相关企业产品标准，故不作为固体废物管理。

1.3 主要工作过程

本工程由龙佰集团投资建设，受龙佰集团的委托，我公司承担了该项目报告书的编制工作，在现场踏勘调查、开展环境质量现状监测、收集相关资料的基础上，根据有关导则、标准和技术规范编制完成了该项目环境影响报告书。以下是环评过程回顾：

2025 年 5 月，受建设单位委托，启动项目环评工作，根据业主提供的项目备案书及可行性研究报告，对项目规模、性质和工艺路线等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性进行了分析，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行了对照，在此基础上开始项目环评的编写。

2025 年 5 月，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，在龙佰集团股份有限公司网站上对项目进行了第一次公示。

2025 年 7 月，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，在龙佰集团股份有限公司网站上对项目进行了第二次公示，期间还进行了两次登报公示。

2025 年 8 月完成了报告书送审版，8 月 15 日在焦作市主持召开了该报告书技术评审会，会后我单位根据技术评审意见完成了报告修改。

2025 年 9 月完成了报告书报批稿。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

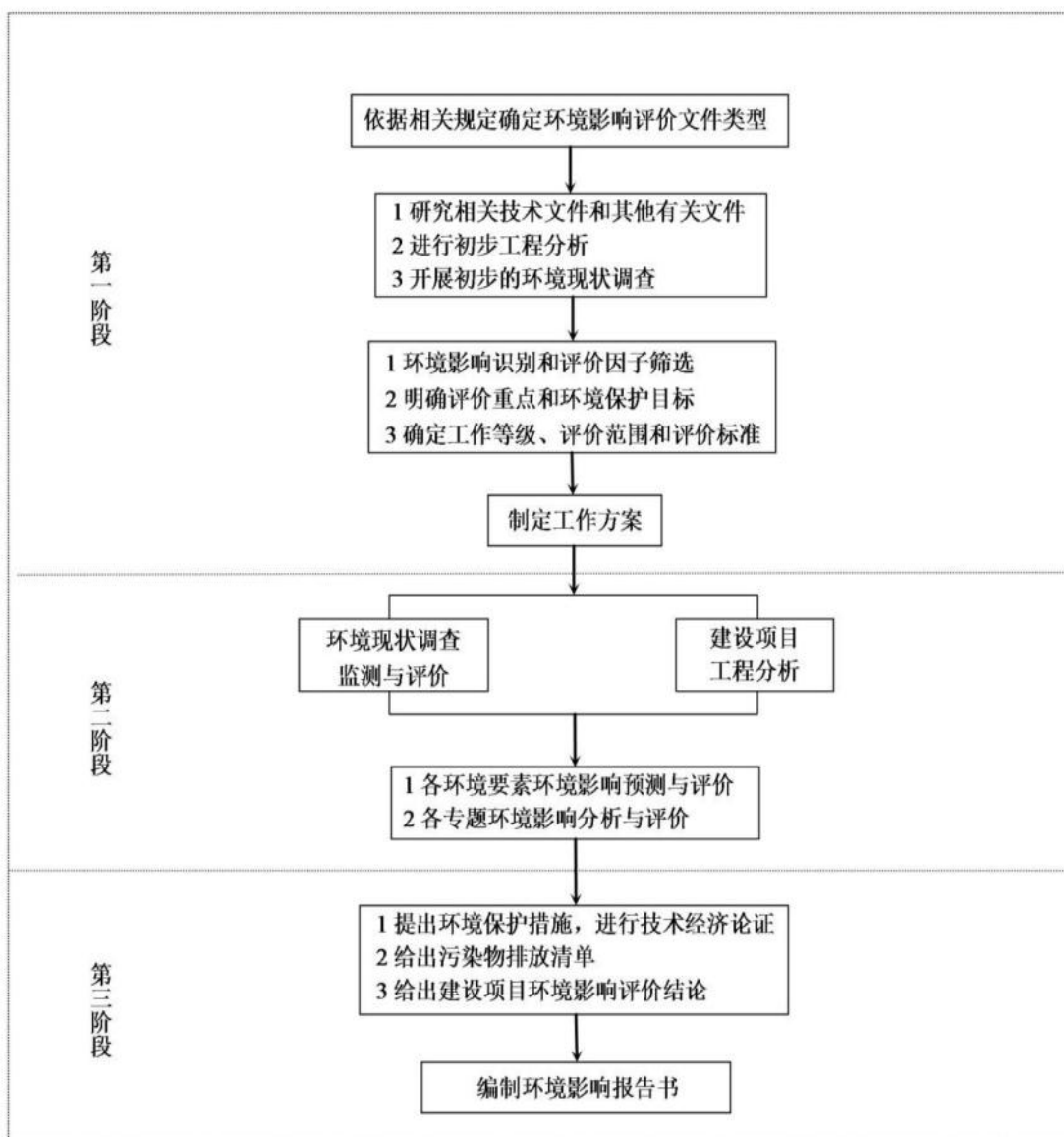


图 1.3- 1 本次环境影响评价的工作过程图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 政策相符性分析

1.4.1.1 与《产业结构调整指导目录》相符性

经查询《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于目录中的“四十二、环境保护与资源节约综合利用中的 10 工业“三废”循环利用：三废”综合利用与治理技术、装备和工程”，属于鼓励类。经查阅国家发改委发布的《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号），项目未被列入

禁止准入事项，属于允许类。项目已在焦作市中站区发展和改革委员会备案，代码为 2505-410803-04-02-194989。综上，项目建设符合国家及地方相关产业政策。

1.4.1.2 与现行环保管理政策和文件的相符性

本次评价对比分析了项目与《河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）》、河南省人民政府《关于印发河南省空气质量持续改善行动计划的通知》豫政〔2024〕12 号、《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》《河南省 2025 年碧水保卫战实施方案》《河南省 2025 年净土保卫战实施方案》《河南省 2025 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》的通知》（豫环委办〔2025〕6 号）、《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 2024 年蓝天保卫战暨空气质量排名提升实施方案的通知》（焦环攻坚办〔2024〕36 号）等现行环保管理政策和文件的相符性，具体见表 1.4-2 所示。

表 1.4-2 本项目与现行环保管理政策和文件的相符性分析一览表

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
1	《河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）》	第一类：煤电、石化、化工、煤化工、钢铁（不含短流程炼钢项目及钢铁压延加工项目）、焦化、建材（非金属矿物制品，不含耐火材料项目）、有色（不含铜、铅锌、铝、硅等有色金属再生冶炼和原生、再生有色金属压延加工项目）等 8 个行业年综合能耗量 5 万吨标准煤（等价值）及以上项目。	本项目国民经济行业类别为基础化学原料制造中的 C2611 无机酸制造，与 2023 年修订“两高”项文件比对，项目属于文件中的第一类 8 个行业中的化工行业。根据节能报告，项目年综合能耗当量值为 7245.93 吨标准煤，等价值为 12065.05 吨标准煤，综合能耗小于 5 万吨标准煤（等价值）。综上，项目不属于“两高”项目。	符合
		第二类：以下 19 个细分行业中年综合能耗 1-5 万吨标准煤（等价值）的项目。主要包括钢铁（长流程钢铁）、铁合金、氧化铝、电解铝、铝用碳素、铜铅锌硅冶炼（不含铜、铅锌、硅再生冶炼）、水泥、石灰、建筑陶瓷、砖瓦（有烧结工序的）、平板玻璃、煤电、炼化、焦化、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石。		符合
2	河南省人民政府《关于印发河南省空气质量持续改善行动计划的通知》豫政〔2024〕12 号	严把“两高”项目准入关口。严格落实国家和我省“两高”项目相关要求，严禁新增钢铁产能。严格执行有关行业产能置换政策，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。国家、省绩效分级重点行业以及涉及锅炉炉窑的其他行业，新（改、扩）建项目原则上达到环境绩效 A 级或国内清洁生产先进水平。推进钢铁、焦化、烧结一体化布局，大幅减少独立烧结、球团和热轧企业及工序，推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢，淘汰落后煤炭洗选产能。统筹落实国家“以钢定焦”有关要求，研究制定焦化行业产能退出实施方案。	根据《河南省“两高”项目管理目录（2023 年修订）》，本项目不属于“两高”项目，不涉及钢铁产能	符合
		积极开展燃煤锅炉关停整合。全省原则上不再新增自备燃煤机组、不再新建除集中供暖外的燃煤锅炉，鼓励自备燃煤机组实施清洁能源替代。全面淘汰 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶，基本淘汰储粮烘干设备、农产品加工等燃煤设施。加快热力管网建设，开展远距离供热示范，充分发挥热电联产电厂的供热能力，2025 年年底前，对 30 万千瓦以上热电联产电厂供热半径 30 公里范围内具备供热替代条件的燃煤锅炉和落后燃煤小热电机组（含自备电厂）进行关停或整合。		符合

序号	政策名称		政策相关要求	本项目建设情况	相符性
3	河南省生态环境保护委员会办公室 关于印发《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》《河南省 2025 年碧水保卫战实施方案》《河南省 2025 年净土保卫战实施方案》《河南省 2025 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》的通知（豫环委办〔2025〕6 号）	附件 1 河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案	18.深化扬尘污染综合治理。持续开展扬尘污染治理提升行动，以城市建成区及周边房屋建筑、市政、交通、水利、拆除等工程为重点，突出大风沙尘天气、重污染天气等重点时段防控，切实做好土石方开挖、回填等施工作业期间全时段湿法作业，强化各项扬尘防治措施落实；加大城区主次干道、背街小巷保洁力度，严格渣土运输车辆规范化管理，鼓励引导施工工地使用新能源渣土车、商砼车运输，依法查处渣土车密闭不严、带泥上路、沿途遗撒、随意倾倒等违法违规行为。加强重点建设工程达标管理，实施分包帮扶，对土石方作业实施驻场监管。严格矿山开采、运输和加工过程防尘、除尘措施。加快全省扬尘污染防治智慧化监控平台建设，完成市级平台与省级平台的互联互通和数据上报。	本项目物料采用密闭管道输送，厂区内道路硬化并定时进行清扫，裸露地面全部进行了硬化，按照当地管理部门要求安装视频监控设施。做到了“五到位、一密闭”。	符合
			28.强化污染源监控能力。扩大排污单位自动监控覆盖范围，提高自动监测设备运维管理水平，持续推进排污单位依法安装自动监控设施并与生态环境部门联网。加强可视化监控能力建设，推进水泥、焦化等重点行业企业工况监控、视频监控等设施联网。推进省级监控平台和市级各类监控监管平台的融合互通，对现有信息化平台进行梳理整合和功能衔接。加强数据互联共享，依托省政务大数据平台加快推进涉生态环境数据互联共享。		符合
		附件 2 河南省 2025 年碧水保卫战实施方案	6.持续强化水资源节约集约利用。打造节水控水示范区，加快推进高标准农田建设和大中型灌区建设改造；严格用水总量与强度双控管理，分解下达区域年度用水计划；郑州、开封、安阳、焦作、三门峡和信阳市要加快再生水利用重点城市建设，确保按期实现再生水利用目标；郑州、开封、洛阳和鹤壁区域再生水循环利用试点城市要加快构建污染治理、生态保护、循环利用有机结合的综合治理体系；开展水效“领跑者”遴选工作和水效对标达标活动，开展 2025 年工业废水循环利用标杆企业和园区遴选，进一步提升工业水资源集约节约利用水平。	本项目废水优先回用，不能回用废水排入厂区污水处理站处理。项目间接蒸汽冷凝水作为循环水系统补水，不外排；浓缩过程产生的污冷凝水，收集后一部分作为工艺配料用水，减少新鲜水用量和废水排放量，满足循环利用要求，提高再生水利用率。	符合

序号	政策名称		政策相关要求	本项目建设情况	相符性
			7.持续推动企业绿色转型发展。严格项目准入，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展；严格落实生态环境分区管控，加快推进工业企业绿色转型发展；深入推进重点水污染物排放行业清洁生产审核；培育壮大节能、节水、环保和资源综合利用产业，提高能源资源利用效率；对焦化、有色金属、化工、电镀、制革、石油开采、造纸、印染、农副食品加工等行业，全面推进清洁生产改造或清洁化改造。	本项目工程设计和实施过程中采取了国家鼓励发展的清洁生产工艺技术，清洁生产水平较高。	符合
		附件 3 河南省 2024 年净土保卫战实施方案	1.强化土壤污染源头防控。制定《河南省土壤污染源头防控行动实施方案》，严格保护未污染土壤，推动污染防治关口前移。加强源头预防，持续动态更新涉镉等重金属行业企业清单并完成整治任务，依法对涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，对存在风险采取有效防控措施。完成土壤污染重点监管单位名录更新，并向社会公开。指导土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等要求。做好土壤污染重点监管单位隐患排查问题整改，按要求将隐患排查报告及相关材料上传至重点监管单位土壤和地下水环境管理信息系统，着力提高隐患排查整改合格率。	项目固废均得到合理有效处置。同时，在采用“源头控制，分区防渗”等措施后，项目建设对土壤及地下水影响较小。	符合
			9.加强地下水污染风险管控。持续加强“十四五”国家地下水考核点位水质管理，高度关注国考点位周边环境状况，开展国考点位周边污染隐患排查，确保国考点位水质总体保持稳定。针对出现水质恶化或水质持续较差的点位，分析研判超标原因，因地制宜采取措施改善水质状况。有序建立并动态更新地下水污染防治重点排污单位名录。	项目固废均得到合理有效处置。同时，在采用“源头控制，分区防渗”等措施后，项目建设对土壤及地下水影响较小。	符合
		附件 4 河南省 2024	7..强化新生产车辆达标排放监管。严格实施国六排放标准，组织开展机动车生产、进口、销售环节环保达标监管，对国六排放标准实施情况进行监督检查，重点核验车辆污染控制装置、环	本项目要求企业公路运输车辆、厂区车辆、厂内非道路移动机械达到通用行业绩效分级 A 级要求，建立门禁视频监控系统 and 厂内	符合

序号	政策名称		政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		年柴油货车污染治理攻坚战实施方案	保信息随车清单、在线监控设施等，基本实现系族全覆盖，抽测部分车型道路实际排放情况。	运输车辆及非道路移动机械电子台账。	
			10.开展非道路移动机械环保达标监管。开展对本地非道路移动机械和发动机生产、销售企业的环保一致性监督检查，基本实现系族全覆盖。规范开展非道路移动机械信息采集和定位联网，2025 年底前，完成工程机械环保编码登记三级联网，做到应登尽登。各省辖市制定工程机械年度抽查抽测计划，重点核验信息公开、污染控制装置、编码登记、定位联网等，对燃油机械进行排放测试，年度抽查抽测比例不低于 20%。对从事非道路移动机械排放检测、编码登记、定位联网等工作的第三方机构严格管理，对不按标准规范开展工作的，依法依规处理，严厉打击伪造排放检验结果和出具虚假排放检验报告行为。	本项目要求企业公路运输车辆、厂区车辆、厂内非道路移动机械达到通用行业绩效分级 A 级要求，同时将厂内非道路移动机械环保达标情况纳入监管，建立门禁视频监控系统 and 厂内运输车辆及非道路移动机械电子台账。	符合
4	《焦作市生态环境保护委员会办公室关于印发焦作市 2025 年蓝天保卫战实施方案的通知》（焦环委办〔2025〕11 号）		5.深入开展低效失效治理设施排查整治。对照《低效失效大气污染治理设施排查整治技术要点》，持续开展低效失效大气污染治理设施排查，淘汰不成熟、不适用、无法稳定达标排放的治理工艺，整治关键组件缺失、质量低劣、自动化水平低的治理设施，纳入年度重点治理任务限期完成提升改造。10 月底前，完成低效失效治理设施提升改造企业 200 家以上，未按时完成提升改造的纳入秋冬季生产调控范围。	项目废气污染物主要为硫酸雾，采用两级碱喷淋，不属于低效大气污染治理措施。	符合
			15.加快提升清洁运输比例。持续落实铁路专用线进企入园“653”工程，加快推进博爱县豫北铁路物流有限公司铁路专用线项目、武陟县多式联运物流港铁路专用线等项目，推动大宗货物“散改集”，实施多式联运。探索将清洁运输作为煤矿、钢铁、火电、有色、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。“十四五”期间，全市集装箱多式联运量年均增长 15%以上。2025 年，全市铁路货运量（含发送和到达）较 2021 年增加 325 万吨；火电、钢铁、煤炭、有色、化工、水泥等行业大宗物料清洁运输比例达到 80%以上；砂石骨料、耐材、环保绩效 A、B 级和绩效引领	龙佰企业评定为 A 级企业，物料运输签订有外包协议，协议要求全部运输车辆需达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆，厂内非道路移动机械可达国三以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆。	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		性企业清洁运输比例力争达到 80%。		
	《焦作市生态环境保护委员会办公室关于印发焦作市 2025 年碧水保卫战实施方案的通知》（焦环委办〔2025〕12 号）	6.持续强化水资源节约集约利用。指导大排水量企业开展氟化物、氯化物、溶解性总固体污染物源头控制，通过深度治理，推进企业内部工业用水循环利用和减少废水排放。鼓励园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用，推进污水处理厂中水回用。	本项目为酸性废水综合利用项目，属于废水减排项目，企业内部实行废水多级循环利用。	符合
	《焦作市生态环境保护委员会办公室关于印发焦作市 2025 年净土保卫战实施方案的通知》（焦环委办〔2025〕13 号）	1.强化土壤污染源头防控。严格保护未污染土壤，推动污染防治关口前移。加强源头预防，各县（市、区）持续开展涉镉等重金属行业企业排查，动态更新涉镉等重金属行业企业清单并完成整治任务，12 月底前将排查整治报告报市生态环境局备案。依法对涉镉等重金属的大气、水环境重点排污单位排放口和周边环境进行定期监测，评估对周边农用地土壤重金属累积性风险，对存在风险采取有效防控措施。完成土壤污染重点监管单位名录更新，并向社会公开。指导土壤污染重点监管单位按照排污许可证规定和标准规范落实控制有毒有害物质排放、土壤污染隐患排查、自行监测等法定义务。做好土壤污染重点监管单位隐患排查问题整改，并将隐患排查报告及相关材料上传至重点监管单位土壤和地下水环境管理信息系统，着力提升隐患排查整改合格率。落实《土壤污染源头防控计划》，推动国土空间规划、土地用途管制、土壤环境管理等多源数据共享，形成土壤污染源头防控“一张图”。	本项目及厂区不涉及镉污染物，龙佰集团属于土壤及地下水重点监管企业，每年都开展有土壤及地下水常规检测。	符合
5	焦环保〔2019〕3 号--关于加强工业企业无组织排放治理的通知	5.1 无组织排放污染物控制措施要求 煤炭、煤矸石、煤渣、煤灰、水泥、石灰、石膏、砂土等易产生扬尘的粉状、粒状物料及燃料应当密闭储存，运输采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭输送方式；块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行存储，并设有洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘。生产工艺产尘点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施，	本项目原料和成品均采取密闭或封闭等有效措施，运输车辆按照防尘要求执行，除尘器卸灰区采取封闭形式，厂区内道路硬化并定时进行清扫，最大程度减少无组织粉尘排放。	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		车间不能有可见烟尘外逸；汽车、火车、皮带输送机等卸料点设置集气罩或密闭罩，并配备除尘设施；料场路面应实施硬化，出口处配备车轮和车身清洗装置。		
6	《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于转发河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案的通知》（焦环攻坚办〔2019〕121 号）	（一）料场密闭治理 1 所有物料（包括原辅料、半成品、成品）进库存放，厂界内无露天堆放物料。料场安装喷干雾抑尘设施。	本项目原料和成品均采用密闭料仓储存。厂区内无露天堆放物料。	符合
		（二）物料输送环节治理 1 散状物料采用封闭式输送方式，皮带输送机受料点、卸料点应设置密闭罩，并配备除尘设施。 2 皮带输送机或物料提升机需在密闭廊道内运行，并在所有落料位置设置集尘装置及配备除尘系统。 3 运输车辆装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40 厘米，两侧边缘应当低于槽帮上缘 10 厘米，车斗应采用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，禁止厂内露天转运散状物料。 4 除尘器卸灰不直接卸落到地面，卸灰区封闭。除尘灰采用气力输送、罐车等密闭方式运输；采用非密闭方式运输的，车辆应苫盖，装卸车时应采取加湿等措施抑尘。	本项目原料和成品均采取密闭或封闭等有效措施，厂区内道路硬化并定时进行清扫，最大程度减少无组织粉尘排放。	符合
		（三）生产环节治理 3 其他方面：禁止生产车间内散放原料，需采用全封闭式/地下料仓，并配备完备的废气收集和处理系统，生产环节必须在密闭良好的车间内运行。	本项目生产车间内无散放原料，采用全封闭式料仓，并配备完备的废气收集和处理系统，生产环节在密闭良好的车间内运行。	符合

1.4.2 规划相符性分析

1.4.2.1 焦作市国土空间总体规划（2021-2035年）

本次评价收集到了《焦作市国土空间总体规划（2021-2035年）》（2024年6月，阶段成果）主要规划内容如下：

(1)城市性质

规划焦作市城市性质为郑州都市圈先进制造业和创新驱动高地、区域性中心城市。

(2)国土空间开发保护总体格局

规划形成“北山南水、三廊三带、一心六组团”集聚开发、协同保护的国土空间开发保护总体格局。

“北山南水”指市域北部为太行山生态屏障，南部为黄河生态廊道，促进山水资源保护和利用，以市域中部为主保障高品质农业空间。

“三廊三带”融入区域、统筹带动焦作市发展。“三廊”分别为郑焦一体化发展廊道、焦新济山前发展廊道、沿黄发展廊道，促进焦作市与区域的联系，深化郑焦融合，强化与济源市、洛阳市、新乡市协同发展，加强山前、沿黄城镇间联系，“三带”分别为大沙河生态带、沁河生态带、南水北调中线总干渠生态带，保持区域自然山水格局的连续性，保障流域水安全、提升区域防洪功能。

“一心六组团”指中心城区和各县（市）城区作为市域城镇发展主要载体，以中心城区为市域发展核心，沁阳市、孟州市、武陟县、温县、博爱县、修武县的城区为各县（市）发展中心。

(3)中心城区空间发展方向

规划中心城区发展方向为南进北上、东西协同。向南推进与郑州市一体化发展，推动城市向南跨大沙河与荷宝高速发展，保障城市综合服务和产业发展空间；向北优化城市北部老城区，促城市更新提质，优化城市与北部山区空间联动关系；东西方向与城市中心区协同发展，向西提升城市服务功能和焦作经济技术开发区（西区）的用地效率，重点保障产业发展空间，加强产城融合发展；向东依托对外交通优势和空间基础，保障商贸物流功能的集聚发展空间。

(4)划定中心城区国土空间规划分区

落实中心城区空间结构，划定居住生活区、商业商务区、综合服务区、绿地休闲区、交通枢纽区、工业发展区、物流仓储区和战略预留区八类二级规划分区。

本项目位于龙佰集团现有厂区内，龙佰集团厂区用地全部为三类工业用地，且全部位于焦作市城镇开发边界内，与《焦作市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。

1.4.2.2 焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）及调整规划

《焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）环境影响报告书》于2013年编制完成，并于2013年4月通过了河南省环保厅的审批，审批文号为豫环审[2013]160号。之后，该园区规划又进行了部分调整，《焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）调整环境影响分析报告》于2015年4月通过了河南省环保厅的审查，审批文号为豫环审[2015]109号。根据焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）中的区域规划及规划调整的相关内容可知，该区的规划定位和规划范围如下：

规划范围：东至郑焦晋高速公路，西至大石河，南至丰收路，北至浅山区，规划面积17.08平方公里。

发展定位：工业园定位为豫西北重要的现代化工产业基地和汽车零部件生产基地，现代化工产业循环经济发展的示范区；河南省太行山山前重工业走廊和焦作中心城区与博爱县城区对接发展的战略支撑点，同时兼顾市区外迁企业。

空间结构：规划形成“一心、两轴、两带、五园”的规划结构：

一心：集行政办公、文化设施、科研、金融商务、物流为一体的综合服务中心，位于新园路以南、经三路以东、纬六路以北、经四路以西；

两轴：沿新园路和经三路的发展轴；

两带：沿大石河和晋新高速两侧形成的绿色生态景观带；

五园：汽车零部件产业区、现代化工产业园、先进制造产业园、氟化工产业园、中小企业孵化园。

产业布局：工业园以现代化工产业和汽车零部件产业为龙头结合辅助配套产

业形成 5 个产业区，分别为现代化工园区、汽车零部件园区、氟化工产业区、先进制造产业区、中小企业孵化区。

市政设施规划：

①供水：近期由焦作市第六水厂供水，远期采用位于普济路南水北调河取水口水厂供水。目前园区内新园路（经三路以东）、纬二路（中冰路至经三路段）、经三路、丰收路等路段供水管网已建成，初步具备了集中供水的条件。

②排水：采用雨污完全分流制。雨水布置于道路中线下，污水管沿道路东、南侧布置。园区内污水排入位于人民路以南、中南路以西的集聚区污水处理厂（中站污水厂）处理，规划污水处理能力 10 万 m³/d。

③供气：气源采用西气东输的小尚门站，工业园内燃气管道沿道路两侧铺设，目前主干道经三路、新园路、丰收路、雪莲路、纬五路等路段已经铺设，燃气管网覆盖率已达到 80%。

园区环境准入条件：规划调整后园区环境准入条件详见下表 1.4-2。

表 1.4-2 变更后工业园区项目准入条件

类别	要求	本项目对照情况
鼓励项目	1、工业园区内鼓励建设高新技术产业、市政基础设施、有利于节能减排的技术改造项目； 2、初创型企业孵化区鼓励引进技术先进、清洁生产水平高、污染轻或无污染的高新技术行业； 3、汽车零部件业鼓励在目前风神轮胎产业基础上，进一步扩大规模、提升技术和延伸轮毂、汽车铸造零部件及其零配件领域等相关项目；通过引进高新技术，发展汽车电子零部件相关项目。 4、对于装备制造行业鼓励加大技术改造投入，开发高水平、高精密、低污染的设备；鼓励发展与汽车零部件结合的企业如整车装配等企业。 5、对于化工园区鼓励对现有化工企业的优化改造，鼓励污染轻、技术先进、产品附加值高的企业入驻。	本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化化工产业区，属于对现有化工企业的优化改造项目，属于园区鼓励类项目。
限制项目	1、在大石河沿线 200 米范围内严格限制产生废水污染物的建设项目。 2、在晋焦郑高速公路西侧 200 米范围内严格限制基础化工、石油化工、煤化工等污染物产生量较大的化工项目。 3、先进制造业区严格控制建材类企业入驻。 4、严格控制化工园区新建环境影响大或存在较大环境风险的项目。 5、不得建设可能对地下水造成较大影响的建设项目如产生重金属污染物、废水产生量大的企业等。	本项目西厂界距离大沙河约 1100m，项目东厂区距离晋焦郑高速公路约 510m；项目为基础化学原料扩建项目，不属于新建项目，且项目建设不会对地下水造成较大影响，项目不属于园区限制类项目。

类别	要求	本项目对照情况
禁止项目	1、不符合产业政策要求的项目； 2、禁止铅酸蓄电池、造纸制浆、制革、水泥熟料等项目入驻。对于冶金类，除已列入《焦作市西部工业产业集聚区现代化工园区循环经济发展规划》中的钛产业补链项目（如河南佰利联化工股份有限公司的富钛料项目）外，禁止建设。 3、化工园区内新建项目必须达到国内先进清洁生产水平以上。 4、先进制造业区禁止新建附加值低，污染大的传统制造业。 5、中小企业孵化区应以电子、纺织等基本无污染的企业为主，严禁入驻污染大的工业企业。 6、禁止化工园区入驻以矿石为原料产生大量矿渣的化工项目。 7、禁止新建钢铁、电解铝、平板玻璃等严重过剩行业项目入驻； 8、禁止煤化工、化学原料药及生物发酵制药、制革及皮毛鞣质、印染、铁合金等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目入驻；	本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化化工产业区，利用硫酸钛白生产线产生的酸性废水，经连续蒸发浓缩回收生产 55% 的硫酸，实现废弃物的资源化，符合循环综合利用理。项目属于《产业结构指导目录（2024 年本）》中的鼓励类：“工业‘三废’循环利用”，符合国家及地方产业政策要求。项目名称清洁生产水平处于国内先进水平，项目不属于园区禁止入驻项目。
基本条件	1、项目要符合国家、省市产业政策和其他相关规划要求； 2、所有入驻的企业或项目必须采取清洁生产工艺，减少各类工业废气物的排放，并禁止污染企业或项目入驻； 3、所有的入驻企业必须满足污染物达标排放的要求，对于潜在不能达标排放的项目要加强其污染防治措施建设，保证其达标排放。 4、对各类工业固体废弃物，要坚持走综合利用的路子，努力实现工业废弃物资源化、商品化，大力发展循环经济。 5、新建项目不得建设燃煤锅炉，工业园区内燃料优先采用天然气。 6、工业园区内所有废水都要经工业园区废水排放管网排入中站污水处理厂集中处理，企业不得单独设置直接排入大沙河的排放口。	项目利用硫酸钛白生产线产生的酸性废水，经连续蒸发浓缩回收生产 55% 的硫酸，实现废弃物的资源化，符合循环综合利用理。项目属于《产业结构指导目录（2024 年本）》中的鼓励类：“工业‘三废’循环利用”，符合国家及地方产业政策要求。项目采取设计及环评要求的污染防治措施后，废气、废水、噪声等污染物能够实现达标排放，固废能够做到综合利用或安全处置；项目生产过程不建设燃煤锅炉；项目处理达标后的废水经工业园区污水管网进入中站污水处理厂进一步处理后外排。
投资强度	满足国土资发（2008）24 号文《关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知》的要求和工业园区内对入驻企业投资强度的要求。	本项目总投资 5800 万元，项目建设可带动周边经济发展和就业，满足要求。

本项目为基础化学原料制造项目，属于焦作市工业产业集聚区西部工业园的主导产业，位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化化工产业区（附图六），符合焦作市工业产业集聚区西部工业园的发展定位和产业布局，用地性质为三类工业用地，符合集聚区用地规划。项目建设不属于园区禁止、限制，为鼓励行业

类，符合集聚区规划环评环境准入条件。因此，本项目建设符合焦作市工业产业集聚区发展规划（2012-2020）及规划调整内容。

1.4.2.3 焦作经济技术开发区总体发展规划（2022-2035）

焦作市工业产业集聚区西部工业园现更名为焦作经济技术开发区，目前该规划及规划环评均在修编中，本次环评按照《焦作经济技术开发区总体发展规划（2022-2035）环境影响报告书（送审版）》初步对照，具体如下：

规划范围：与新下发的“三区三线”（城镇、农业、生态空间以及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界，简称“三区三线”）对接后，原园区规划面积由 17.08 公里缩减到 16.98 平方公里，另拟新增现有园区北侧用地 2.25 平方公里，规划用地面积调整后总面积达到 19.23 平方公里，规划范围东至晋焦高速公路、西至大沙河、南至丰收路、北至浅山区刘庄村处。

规划期限：规划期限为 2022-2035 年，近期至 2025 年，远期至 2035 年。

发展定位：绿色智造创新融合示范区；以钛锆材料为核心的精细化工新材料研发制造基地；以高端轮胎为核心的汽车零部件研发制造基地；以氟锂材料为核心的新能源研发制造基地。

空间结构：立足开发区现状发展，对接焦作市国土空间规划，按照“产业集聚、生态宜居、产城融合、土地集约”的发展思路，明确开发区功能定位，优化区域总体布局，形成“两心、两带、两轴、三区”的空间结构。

“两心”：即开发区综合服务中心和科技研发中心。综合服务中心位于新园路与经五路交叉口，为东南角地块和相邻地块的河南省氟基新材料产业研究院的综合体，其内功能以行政办公为主，辅以医疗卫生、文化活动等功能，为整个园区提供综合性服务，并与恒海动力谷地块的行政办公用地遥相呼应，为整个园区提供综合性服务；科技研发中心依托龙佰集团企业技术中心，为园区提供先进的科学技术服务，实现产学研一体化发展，为招商引资、项目建设和经济发展等提供优质、便捷服务，对开发区经济社会发展起核心引领作用。

“两带”：即西部的大沙河防护带和晋新高速防护带。两带周边的绿地建设，

既可以美化园区生态环境,符合生态环境保护要求,还可以限制土地的无序扩张,促进园区未来建设的有序发展。

“两轴”:即对内发展轴和对外联系轴。对内发展轴沿经三路由北至南贯穿整个园区,起到串联三大主导产业片区的关键作用,也是整个园区的经济发展主轴;对外联系轴从园区中部拦腰穿过,以新园路为通道,向西可以联系博爱城东产业区,促进强强联合,向东可以联系中站城区,促进产城融合。

“三区”:即现代化工产业区、装备制造产业区和化工新材料产业区。现代化工产业区内部主要有佰利联、多氟多等企业,也是发展新能源、新材料领域的龙头企业;装备制造产业区内主要有风神轮胎、奋安铝业、倍耐力等企业,在新能源汽车零部件、汽车轻量化、高端轮胎装备制造等领域也独有建树;化工新材料产业区作为园区的新扩区域,也为园区新材料的未来发展提供了本底支撑。

产业空间布局:①产业空间布局:按照匹配产业需求、立足现有基础、衔接补强链条、培育提升集群的原则,规划形成“三大产业集群”的空间布局。

表 1.4-3 园区空间布局一览表

空间布局	位置	定位
现代化工产业集群	布局在园区北侧	以龙佰集团、三木、开元化工、多氟多新材料为龙头,发展壮大化工产业,完善氟-硅-铝-锂化工新能源产业链、钛-铅-铁-树脂涂料新材料产业链、氯碱-环氧树脂-有机氯化学品产业链。
装备制造产业集群	布局在园区南侧	主要依托现有的多氟多新能源、风神轮胎和倍耐力,形成以新能源汽车零部件、智能制造、汽车轻量化、高端轮胎装备制造生产和组装为主要功能的产业集群,完善“炭黑-轮胎-汽车零部件”产业链。
新材料产业集群	布局在新扩区域	主要形成以新能源电池、钛合金、高功率石墨电极等新材料生产为主要功能的产业集群。

②产业园布局:以风神轮胎、多氟多新材料、龙佰集团化工等重点企业为基础,大力发展装备制造、现代化工及化工新材料主导产业,积极培育新材料、新能源等新兴产业、加快完善仓储物流、科技研发等配套产业。在三大产业集群的构架上,深化内部布局,形成 6 大产业园。

钛铅新材料产业园:依托现状的龙佰集团,围绕“还原钛—富钛料—四氯化钛—海绵钛—钛合金”产业链,加快向钛白粉产业下游延伸,积极运作四氯化钛、

海绵钛、钛合金等项目。围绕“锆英砂—氧化锆—二氧化锆—氧化锆陶瓷（纳米陶瓷+功能陶瓷）—金属锆”产业链，在加快实施锆粉及纳米陶瓷项目的基础上，向锆产品下游延伸，积极运作功能陶瓷、金属锆、海绵锆等项目。

新能源电池材料产业园：依托现状多氟多新材料，延伸产业链，发展电子化学品、以六氟磷酸锂为核心的新型锂盐系列产品和动力锂电池，形成综合性的循环产业区。

绿色涂料产业园：主要依托三木集团，打造绿色环保涂料产业。围绕“富钛料-钛白粉-高档涂料”产业链，积极引进知名涂料企业入驻，谋划运作高档涂料、绿色油漆等项目，努力打造绿色环保涂料基地。

氟基功能新材料产业园：依托现状多氟多新材料，以现有的铝用氟化盐（冰晶石）生产为基础，逐步拓展产业链，以氟为媒介，促使副产品硅的高端化和精细化，形成综合性的循环产业区。

高端轮胎产业园：依托现有的风神轮胎和倍耐力，形成以汽车轮胎生产和组装为主要功能的产业集群。

智能制造产业园：依托奋安铝业为基础形成装备制造产业区，不断吸收电子信息、计算机、机械、材料等方面的高新技术成果，并应用于制造业产品的研发设计、生产制造、在线检测、营销服务和管理的全过程，提升产业园的产业层次、丰富产业链条、优化产业结构。

市政设施规划：

①供水：规划由府城水厂及自备井供水，中站水厂作为备用水源。通过从焦作市南水北调 27 号分水口门的府城泵站引水管线引水接入新建泵站，通过管线向开发区规划水厂供水。

②排水：规划园区内污水大部分排入中站污水处理厂，部分企业污水排入龙佰污水处理厂经处理后排入中站污水处理厂，规划建设中站污水处理厂二期并投入使用。在管网规划上，规划应尽可能保留现状污水管，利用现状污水管的排放特点结合新的道路竖向及用地要求，调整污水排放系统，避免重复建设，节省资源、减少投资，合理布置。

③供气：规划未来气源为西气东输天然气、西气东输二线天然气、鄂尔多斯天然气、山西煤层气、新疆煤制天然气、天庆煤制天然气及通过国家天然气主干网、河南省天然气主干网、河南省天然气管道地方分输支线调配的其它管输天然气。规划小尚门站连通豫北 LNG 储配中心气源管线。考虑到园区天然气分布式能源用气量较大，为进一步保障规划区用气平衡，远期建议引入博爱天然气门站高压天然气至园区。结合《焦作西部产业集聚区热电联产规划（2018-2030 年）》，计划建设“煤改气”天然气分布式能源，替代焦煤集团电冶分公司燃煤（抽）凝气轮发电机组。园区规划建设两处天然气分布式能源，其中 1#天然气分布式能源主要为龙佰集团提供电力、热力服务，2#天然气分布式主要为园区提供电力、热力的补充。园区范围内所有天然气管道从小尚门站引入，所有燃气管线按输送天然气的标准沿道路的西、北侧埋地敷设。

④供热：热源由佰利联分布能源站、博爱华润龙源电厂联合供热。考虑到长距离输送蒸汽管损较大，规划建议新园路以北、经二路沿线发展高温高压热用户，规划高压蒸汽管道主要沿中冰路、纬二路、经二路敷设。在中低压供热管网上，沿中冰路、纬三路、经三路、人民路等道路规划敷设 DN500-DN800 供热蒸汽干管，沿纬五路、经四路等道路规划敷设 DN250-DN400 供热蒸汽支管，为园区内各企业供应蒸汽。华润龙源电厂、天然气分布式能源站间通过中冰路、纬三路、经三路蒸汽干管进行衔接，以保障园区内的用热需求。

园区环境准入和负面清单：规划调整后本项目与焦作经济技术开发区总体规划（2022-2035）环境准入和负面清单对照情况，详见下表 1.4-4 和表 1.4-5。

表 1.4-4 本项目与重点管控单元环境准入清单相符性

类别	环境准入要求	本项目对照情况
产业发展	（1）结合开发区功能定位及发展目标，坚持高水平、高起点，优先发展技术含量高、附加值高、符合国家产业政策和清洁生产要求、采用先进生产工艺和设备、自动化程度高、具有可靠先进的污染治理技术的生产项目。 （2）鼓励符合开发区主导产业及规划产业链、与开发区主导产业相近或可形成相关产业链关系、且不存在环境相互制约的高附加值、低污染、低风险的环境友好型建设项目。 （3）鼓励减少碳排放、有利于碳中和、加快绿色低碳转型的现代化工项目。	本项目符合产业政策，清洁生产达到国内先进水平，项目属于无机酸制造项目，位于焦作经济技术开发区的现代化工产业区--钛锆新材料产业园，可与园区主导产业形成产业链关系。项目废水优先回用，不能回用的废水排入厂区污水处理站处理，本项目为酸性废水综合利用，多级浓缩得到 55%的硫酸回用，满足废水循

类别	环境准入要求	本项目对照情况
	(4) 鼓励中水回用企业发展，鼓励企业进行工业用水循环利用和工业固废综合利用。	循环利用要求。
空间约束	(5) 坚持以国家相关产业政策和生态环境保护政策为指导，引进项目必须符合国家产业政策和省市最新生态环境保护政策文件等的相关要求，且满足相应行业准入条件的有关规定；禁止引入国家、省、市有关政策中明确的禁止类和限制类项目。 (6) 坚持规划的产业定位，实行绿色招商，严格控制入区项目，对入区企业的生产规模、装备水平及环保治理措施进行严格控制，优先引进资源能源消耗低、技术水平高、污染轻、符合开发区产业定位和发展目标的工业企业。 (7) 坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，新建、改建、扩建“两高”项目应符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。对不符合规定的项目坚决停批停建。 (8) 对引进项目有防护距离要求的，需结合开发区内村庄搬迁时序进行合理布局，其防护距离内不得有村庄、学校等敏感点。	本项目符合国家产业政策和省市最新生态环境保护政策文件等的相关要求，清洁生产达到国内先进水平，可与主导产业形成产业链关系，符合开发区产业定位和发展目标。本项目不属于“两高”项目，本项目建成后全厂防护距离内不存在村庄、学校等敏感点。
污染物排放管控	(9) 引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术，以及单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用率等均需达到同行业国内先进水平。 (10) 新建企业烟粉尘排放点源采取高效除尘设施，排放口烟粉尘排放浓度不高于 10 毫克/立方米；其余排放点源应采取高效脱硫、脱硝、除尘设施，排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度原则上不高于 10、35、50 毫克/立方米。配套建设挥发性有机物污染物高效去除设施，达到相关排放标准要求。 (11) 加强废气收集和处理，推进排污单位治污设施升级改造，加强大气污染物排放精细化管理，严格控制无组织排放；落实 VOCs 无组织排放特别控制要求，实现 VOCs 集中高效处置。 (12) 严格执行污染物排放限值及控制要求，落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。 (13) 引进项目的工艺废气和生产废水均需建设相关配套处理设施，必须采用可靠、成熟的处理工艺，落实治理设施并确保正常运行，做到达标排放。废水处理设施的设计容量和采用工艺必须与废水特性匹配，对于较难处理的特殊废水，在设施建设前必须经过专家论证，以保证生产废水经预处理后满足相应的排放标准和中站污水处理厂进水水质要求，之后方可排入中站污水处理厂进一步处理。 (14) 强化项目环评及“三同时”管理，重点行业企业新建、扩建项目达到 A 级绩效水平，改建项目达到 B	本项目清洁生产达到国内先进水平；项目各废气污染物均得到有效收集和处理达标排放；项目实施后新增的污染物严格执行焦作市重点污染物排放总量控制的要求；项目的工艺废气建设有相关配套处理设施，采用可靠、成熟的处理工艺，落实治理设施并确保正常运行，做到达标排放；废水全部回用不外排；本项目在现有厂区内扩建，绩效分级达到 A 级。

类别	环境准入要求	本项目对照情况
	级以上绩效水平。	
环境风险防控	(15)严格控制环境风险,加强环境监测和应急监测。入区企业应按照当地环保部门要求,设置常规污染物、特征污染物的环境监测体系,并与当地环境保护部门联网。按照《企业事业单位环境信息公开办法》相关规定向社会公开环境信息。 (16)引进项目必须严格落实环境影响评价等文件提出的各项环境风险防控措施。 (17)加强重金属污染防治监管;推进固体废物处理处置及综合利用。	本项目制定有环境监测计划,项目建成后将严格按照相关要求要求进行自行监测;本项目建成后将严格落实本次评价提出的环境风险防控措施;本项目各类固废均得到合理处置不会造成二次污染。
允许发展行业的准入原则	(18)满足以上污染物排放、清洁生产、总量控制等要求; (19)不符合开发区主导产业定位,但与国家产业政策和开发区规划主导产业不相冲突,在能耗、物耗、水耗等方面可达到国内先进水平,清洁生产标准达到或优于国家先进水平,不突破开发区污染物排放总量的低污染项目; (20)对于不属于规划主导产业和重点发展方向的建设项目,若与规划产业定位有互补作用,或属于规划重点项目的下游企业,或属于高品质、高附加值、低污染的企业,或有利于规划区实现循环经济理念和可持续发展,这一类企业若在建设项目环评中经充分论证分析与规划区无明显冲突,不会影响规划实施,建议允许此类建设项目入驻。	本项目满足污染物排放、清洁生产、总量控制等要求;清洁生产达到国内先进水平,可与主导产业形成产业链关系,符合开发区产业定位。

表 1.4-5 本项目与园区环境准入负面清单相符性

类别	环境准入负面清单	本项目对照情况
空间布局约束	1、禁止不符合国家相关产业政策要求,属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》明确的限制类或淘汰类项目入驻。	本项目不属于“目录”中的“限制类”、“淘汰类”项目,为允许建设项目,符合产业政策要求。
	2、禁止引入《市场准入负面清单(2022 年版)》禁止准入类事项。	本项目不属于列入《市场准入负面清单(2022 年版)》的项目。
	3、禁止引入硫酸法钛白粉、铅铬黄、1 万吨/年以下氧化铁系颜料、溶剂型涂料(鼓励类的涂料品种和生产工艺除外)、含异氰脲酸三缩水甘油酯(TGIC)的粉末涂料生产装置。	本项目为无机酸制造项目,属于酸性废水综合利用,多级浓缩得到 55%的硫酸回用,不属于禁止引入类生产装置;不涉及禁止生产的产品;也不属于列入禁止新增产能的行业,不属于冶金项目。
	4、禁止引入染料、染料中间体、有机颜料、印染助剂生产装置(鼓励类及采用鼓励类技术的除外)。	
	5、禁止引入斜交轮胎和力车胎(含手推车胎)、以天然棉帘子布为骨架的轮胎、1.5 万吨/年及以下的干法造粒炭黑(特种炭黑和半补强炭黑除外)、3 亿只/年以下的天然胶乳安全套、锦纶帘线、3 万吨/年以下钢丝帘线、再生胶(常压连续脱硫工艺除外)、橡胶塑解剂五氯硫酚、橡胶促进剂二硫化四甲基秋兰姆(TMTD)、橡胶硫化促进剂 N-氧联二(1,2-亚乙基)-2-苯并噻唑次磺酰	

类别	环境准入负面清单	本项目对照情况
	胺（NOBS）和橡胶防老剂 D 生产装置。	
	6、禁止建设生产改性淀粉、改性纤维、多彩内墙（树脂以硝化纤维素为主，溶剂以二甲苯为主的 O/W 型涂料）、氯乙烯-偏氯乙烯共聚乳液外墙、焦油型聚氨酯防水、水性聚氨酯焦油防水、聚乙烯醇及其缩醛类内外墙（106、107 涂料等）、聚醋酸乙烯乳液类（含乙烯/醋酸乙烯酯共聚物乳液）外墙涂料。	
	7、禁止建设生产有害物质含量超标准的内墙、溶剂型木器、玩具、汽车、外墙涂料，含双对氯苯基三氯乙烷、三丁基锡、全氟辛酸及其盐类、全氟辛烷磺酸、红丹等有害物质的涂料。	
	8、禁止建设生产软边结构自行车胎，以棉帘线为骨架材料的普通输送带和以尼龙帘线为骨架材料的普通 V 带，轮胎、自行车胎、摩托车胎手工刻花硫化模具。	
	9、禁止新增钢铁、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、煤化工、氧化铝、焦化、铸造、铝用炭素、烧结砖瓦、铁合金、铅锌冶炼（含再生铅）、含烧结工序的耐火材料等行业产能。	
	10、对于冶金类项目，除已列入《焦作市西部工业产业集聚区现代化园区循环经济发展规划》中的钛产业补链项目外，禁止建设。	
污染物排放管控	11、严格控制涉铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放的建设项目，实施总量控制。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，否则禁止入驻。	本项目不涉及铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物的排放。
	12、涉及挥发性有机物排放的建设项目，实行区域内 VOCs 排放倍量削减替代，否则禁止入驻。	本项目不涉及挥发性有机物的排放。
环境风险管控	13、规范开发区建设，对涉重行业企业加强管理，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。 14、高关注地块划分污染风险等级，纳入优先管控名录。 15、重点监管单位在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地上壤污染风险管控标准。	本项目土壤和地下水采取“源头控制、分区防渗、监控计划”等措施后对土壤和地下水环境影响较小；项目采取风险防范措施后，环境风险可控。
资源开发利用要求	16、禁止入驻投资强度不符合《工业项目建设用地控制指标》（国土资发[2008]24 号文件）和《河南省人民政府关于进一步加强节约集约用地的意见》（豫政[2015]66 号）要求的项目。	本项目属于无机酸制造行业，总投资 5800 万元，项目建设可带动周边经济发展和就业，符合投资强度要求，用水指标符合河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）要求，本项目不涉及煤炭。
	17、用水指标不符合河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）要求的项目禁止入驻。	
	18、新建耗煤项目应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	

本项目为扩建项目，属于基础化学原料制造，位于焦作经济技术开发区的现

代化工产业区--钛锆新材料产业园（附图十一），符合开发区产业定位和发展目标。项目用地性质为三类工业用地，符合集聚区用地规划（附图十）。项目清洁生产达到国内先进水平，项目新增工艺废气均建设有相关配套处理设施，采用可靠、成熟的处理工艺，可达标排放；新增废水优先回用，不能回用的排入厂区污水处理站处理。项目在采取评价要求的治理措施后，各类污染物可以实现达标排放或综合利用，项目建设符合产业集聚区的环境准入要求，也不属于列入园区环境准入负面清单的项目。因此，本项目建设符合焦作经济技术开发区（2022-2035）规划。

1.4.2.4 集中式饮用水水源保护区划

对照《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125号）、《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2013〕107号）、《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23号）和《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号）文件，与项目相关的主要为焦作市城市饮用水水源保护区，具体划分情况如下：

（1）太行水厂周庄地下水饮用水水源保护区（共 15 眼井）

一级保护区：塔北路以北，市政公司维护处南厂界以北，群英河以东，焦作鑫安集团有限责任公司分公司北厂界以南的区域。

（2）峰林水厂闫河地下水饮用水水源保护区（共 22 眼井）

一级保护区：群英河东岸以西，闫河村防洪沟以北，闫河村住宅区西边界以东，山前冲沟以南的区域。

（3）中站水厂李封地下水饮用水水源保护区（共 4 眼井）

一级保护区：琚琛河以西，许衡中学北围墙以北，白马门河以东，影视路北侧 300 米处以南的区域。

（4）新城水厂东小庄地下水饮用水水源保护区（共 22 眼井）

一级保护区：向阳街以西，涧西河四号院南边界以北，牧野路以东，解放西路以南的区域。

对照上述焦作市各饮用水源分布区域，本项目所处位置不在上述各饮用水源

保护区范围之内。本项目厂界距离最近的中站水厂李封地下水饮用水源保护区约 3.0km。

1.4.2.5 南水北调中线工程

南水北调中线一期工程总干渠焦作 2 段工程位于温县、博爱、焦作市及修武县境内，总干渠在荥阳市李村穿过黄河，即进入焦作境内。途经温县的赵堡、南张羌、北冷、武德镇四乡，在沁河徐堡桥东穿越沁河，经博爱的金城、苏家作、阳庙三乡，于博爱聂村穿过大沙河进入城区，自启心村北穿越丰收路、人民大道，经新庄、新店、士林、西王褚、东王褚、西于村、东于村、小庄、定和、恩村、墙南出城区，经马村城区，于修武县方庄镇的丁村进入新乡境内，渠段全长 25.545 公里。

段内布置河渠交叉建筑物、左岸排水建筑物、铁路交叉建筑物、公路交叉建筑物、渠渠交叉建筑物、控制建筑物等共计 40 座。渠道设计流量 $260\sim 265\text{m}^3/\text{s}$ 、加大流量 $310\sim 320\text{m}^3/\text{s}$ ，终止断面流量 $260\text{m}^3/\text{s}$ 、加大流量 $310\text{m}^3/\text{s}$ 。该段工程量 4293.83 万 m^3 ，渠段全长 62km，总投资 350169.39 万元，工程于 2008 年 12 月开工，现已建成通水。

根据《河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室河南省环境保护厅 河南省水利厅 河南省国土资源厅关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》（豫调办〔2018〕56 号文），南水北调中线一期工程总干渠在河南境内的工程类型分为建筑物段和总干渠明渠段，其中建筑物段设置的一级保护区范围为自总干渠管理边线（防护栏网）外延 50 米，不设二级保护区；总干渠明渠段地下水位高于总干渠的渠段强透水性水层区设置的保护范围最远，具体为：一级保护区范围为自总干渠管理边线（防护栏网）外延 200 米，二级保护区范围自一级保护区范围外延 2000 米、1500 米。本项目厂界距总干渠边线约 8.1km，不在保护区范围内。本项目厂界与饮用水源地及南水北调位置关系见图 1.4-1。

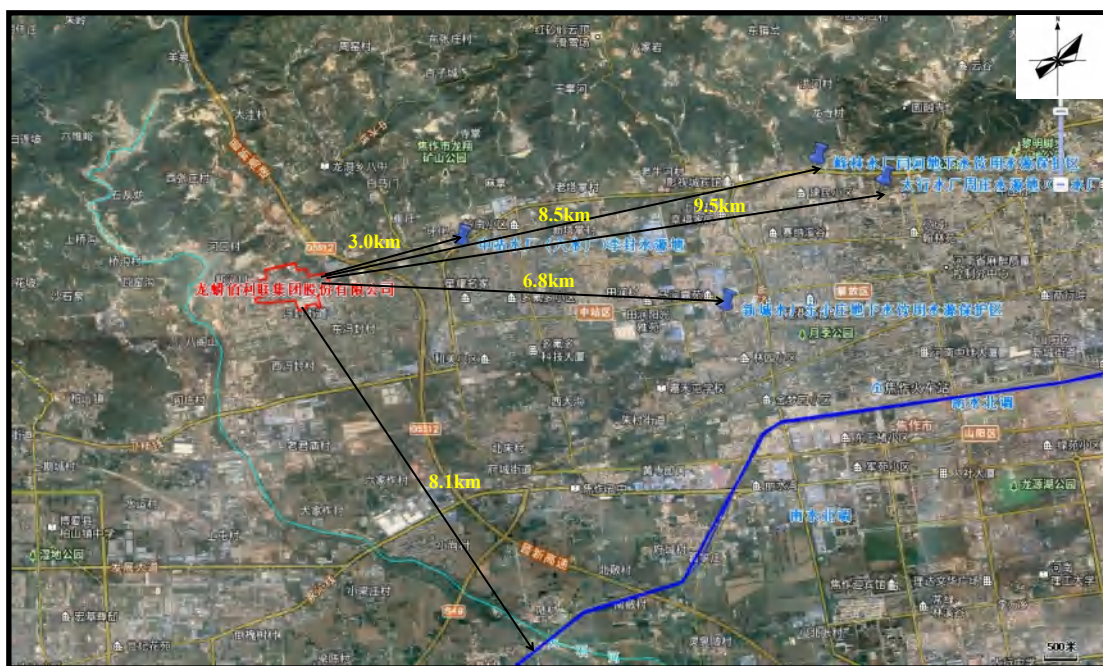


图 1.4-1 项目与饮用水源地及南水北调位置关系

1.4.3与“三线一单”相符性分析

(1)与生态保护红线划定方案相符性

距离项目最近的生态保护红线是河南省焦作市解放区生态保护红线，生态功能重要，距离约 4.745km；距离项目最近的水源地为焦作市中站水厂李封地下水井群，距离约 2.297km；项目周边 10km 无森林公园、湿地公园；距离项目最近的风景区是青天河风景区，距离约 4.666km，距离项目最近的自然保护区是河南太行山猕猴国家级自然保护区，距离约 7.302km，经研判，初步判定本项目无空间冲突（附图十二），项目的实施与生态保护红线不冲突。

(2)与环境质量底线相符性

项目所在区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准。项目所在区域 2024 年 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 O_3 质量浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于不达标区。本项目运营期废气污染因子主要为硫酸雾，采取评价要求的措施控制后，排放量较小，且能够达标排放，对周围环境的影响可以接受；本项目废水经处理后，厂区总排口各污染因子均能满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）标准要求；本项目建成运营后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求；固废采取评价

提出的措施后能够得到合理或安全处置。项目建设不会触及环境质量底线的要求。

(3)与资源利用上线相符性

项目完成后，全厂用水不突破 2300m³/h，用水来源依托现有工程的引水工程，现有工程供水能力能够满足全厂新鲜水使用要求。另外，本项目优先选用低能耗设备，尽可能降低建设项目的能耗与水耗，不突破产业集聚区规划环评预测的资源利用上线消耗量。

(4)与环境准入负面清单相符性

按照《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(豫政〔2020〕37号)相关要求，河南省生态环境厅于2021年11月发布了《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》（豫环函〔2021〕171号）各地市也相继发布了各地市的“三线一单”生态环境分区管控要求。2024年2月5日，河南省生态环境厅发布了《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023年版）的通知》对“三线一单”成果进行了更新，按照“1+1+4”的整体架构（即全省生态环境总体准入要求+京津冀及周边地区重点区域生态环境管控要求+省辖黄河流域、省辖淮河流域、省辖海河流域和省辖长江流域生态环境管控要求）对河南省生态环境分区管控提出了总体要求，并把生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等生态环境“硬约束”，落实到1145个生态环境管控单元（全省共划分优先保护单元353个、重点管控单元677个、一般管控单元115个），一单元一策略，制定了生态环境准入清单，积极服务全省重大发展战略实施，科学指导各类开发保护建设活动，推动空间布局优化和产业结构转型升级。

对照《河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023年版）》，本项目涉及的重点区域为“京津冀及周边地区”中的焦作地区，纳污水体属于省辖海河流域，项目具体位于焦作经济技术开发区重点管控单元，环境管控单元编码为ZH41080320001，距离项目最近的生态保护红线是河南省焦作市解放区生态保护红线，生态功能重要，距离约4.745km；距离项目最近的水源地为焦作市中站水厂李封地下水井群，距离约2.297km；项目周边10km无森林公园、湿地公园；

距离项目最近的风景区是青天河风景区，距离约 4.666km，距离项目最近的自然保护区是河南太行山猕猴国家级自然保护区，距离约 7.302km。经研判，初步判定本项目无空间冲突。本项目与河南省生态环境分区管控分区总体要求的对照情况见下表 1.4-3~表 1.4-5，与焦作经济技术开发区重点管控单元的对照情况见表 1.4-6。

表 1.4-3 本项目与全省生态环境总体准入要求相符性分析

管控单元分类	管控类别	准入要求	本项目对照情况
重点管控单元	空间布局约束	1.根据国家产业政策、区域定位及环境特征等，建立差别化的产业准入要求，鼓励建设符合规划环评的项目。 2.推行绿色制造，支持创建绿色工厂、绿色园区、绿色供应链。 3.推进新建石化化工项目向资源环境优势基地集中，引导化工项目进区入园，促进高水平集聚发展。 4.强化环境准入约束，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展，对不符合规定的项目坚决停批停建。 5.涉及产能置换的项目，被置换产能及其配套设施关停后，新建项目方可投产。 6.加快城市建成区内重污染企业就地改造、退城入园、转型转产或关闭退出。 7.将土壤环境要求纳入国土空间规划，根据土壤污染状况和风险合理规划土地用途。对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地；不得办理土地征收、回购、收购、土地供应以及改变土地用途等手续。 8.在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉。	本项目属于无机酸制造项目，为允许建设项目，不属于“两高”项目，项目建设符合产业政策要求。项目不涉及产能置换。项目位于已建的焦作经济技术开发区内，用地为工业用地。项目用地未列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块。项目土壤和地下水采取“源头控制、分区防渗”等措施后对土壤和地下水环境影响较小。项目所用蒸汽来源于龙佰集团已有热源，不足部分外购华润电厂和分布式能源项目蒸汽，不涉及燃煤锅炉。
	污染物排放管控	1.重点行业建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。 2.强化项目环评及“三同时”管理。新建、扩建“两高”项目应采用先进的工艺技术和装备，单位产品污染物排放强度应达到清洁生产先进水平，其中，国家、省绩效分级重点行业新建、扩建项目达到 A 级水平，改建项目达到 B 级以上水平。 3.以钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工工业涂装、包装印刷、电镀、制革、石油开采、造纸、纺织印染、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造；加快推进钢铁、水泥、焦化行业超低排放改造。	项目属于无机酸项目，为扩建项目，不属于国家、省绩效分级重点行业，项目建设满足通用行业 A 级绩效指标要求，满足区域环境质量改善目标，满足环评及“三同时”管理。项目新增废气经处理后达标排放，废水优先回用，不能回用的废水排入厂区污水处理站处

管控单元分类	管控类别	准入要求	本项目对照情况
		4.深入推进低挥发性有机物含量原辅材料源头替代，全面推广使用低挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等新兴原辅材料。 5.采矿项目矿井涌水应尽可能回用生产或综合利用，外排矿井涌水应满足受纳水体水功能区划和控制断面水质要求；选厂的生产废水及初期雨水、矿石及废石场的淋溶水、尾矿库澄清水及渗滤水应收集回用，不外排。 6.新建、扩建开发区、工业园区同步规划建设污水收集和集中处理设施，强化工业废水处理设施运行管理，确保稳定达标排放：按照“减量化、稳定化、无害化、资源化”要求，加快城镇污水处理厂污泥处理设施建设，新建污水处理厂必须有明确的污泥处置途径：依法查处取缔非法污泥堆放点，禁止重金属等污染物不达标的污泥进行土地利用。 7.鼓励企业采用先进治理技术，打造行业噪声污染治理示范典型。排放噪声的工业企业应切实采取减振降噪措施，加强厂区内固定设备、运输工具、货物装卸等噪声源管理，同时避免突发噪声扰民。	理。项目厂界噪声昼夜间贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。
	环境风险管控	1.依法推行农用地分类管理制度，强化受污染耕地安全利用和风险管控；用途变更为住宅公共管理与公共服务用地及有土壤污染风险的建设用地地块，应当依法开展土壤污染状况调查；污染地块经治理与修复，并符合相应规划用地土壤环境质量要求后，方可进入用地程序；合理规划污染地块土地用途，鼓励农药、化工等行业中重度污染地块优先规划用于拓展生态空间。 2.以涉重涉危及有毒有害等行业企业为重点，加强水环境风险日常监管：推进涉水企业的环境风险排查整治、风险预防设施设备建设；制定水环境污染事故处置应急预案，加强上下游联防联控，防范跨界水环境风险，提升环境应急处置能力。 3.化工园区内涉及有毒有害物质的重点场所或者重点设施设备(特别是地下储罐、管网等)应进行防渗漏设计和建设，消除土壤和地下水污染隐患；建立完善的生态环境监测监控和风险预警体系，相关监测监控	项目土壤和地下水采取“源头控制、分区防渗”等措施后对土壤和地下水环境影响较小。
	资源利用效率要求	1.“十四五”时期，规模以上工业单位增加值能耗下降18%，万元工业增加值用水量下降10%。 2.新建、扩建“两高”项目单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 3.实施重点领域节能降碳改造，到2025年钢铁、电解	本项目属于无机酸制造项目，不属于“两高”项目，项目用水均为市政管网供水。

管控单元分类	管控类别	准入要求	本项目对照情况
		铝、水泥、炼油、乙烯、焦化等重点行业产能达到能效标杆水平的比例超过 30%，行业整体能效水平明显提升，碳排放强度明显下降，绿色低碳发展能力显著增强。 4.对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑，加快使用工业余热、电厂热力、清洁能源等进行替代。 5.除应急取(排)水、地下水监测外，在地下水禁采区内，禁止取用地下水；在地下水限采区内，禁止开凿新的取水井或者增加地下水取水量。	

表 1.4-4 本项目与重点区域生态环境管控要求相符性分析

区域	管控类别	准入要求	本项目对照情况
京津冀及周边地区（郑州、开封、洛阳、平顶山、安阳、鹤壁、新乡、焦作、濮阳、许昌、漯河、三门峡、商丘、周口以及济源示范区）	空间布局约束	1.坚决遏制“两高”项目盲目发展，落实《中共河南省委河南省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》中关于空间布局约束的相关要求。 2.严控磷铵、电石、黄磷等行业新增产能，禁止新建用汞的(聚)氯乙烯产能，加快低效落后产能退出。 3.原则上禁止新建企业自备燃煤机组，有序关停整合 30 万千瓦以上热电联产机组供热合理半径范围内的落后燃煤小热电机组（含自备电厂）。 4.优化危险化学品生产布局，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。新建危险化学品生产项目必须进入通过认定的一般或较低安全风险的化工园区（与其他行业生产装置配套建设的项目除外）。 5.新建、扩建石化项目不得位于黄河干支流岸线管控范围内等法律法规明令禁止的区域，尽可能远离居民集中区、医院、学校等环境敏感区。 6.严格采矿权准入管理，新建露天矿山项目原则上必须位于省级矿产资源规划划定的重点开采区内，鼓励集中连片规模化开发。	项目国民经济行业类别为基础化学原料制造中的 C2611 无机酸制造，与 2023 年修订“两高”项目文件比对，项目属于文件中的第一类 8 个行业中的化工行业。根据焦作市发改委出具的关于本项目节能报告的审查意见(焦发改能评[2025]20 号)，项目年综合能耗当量值为 7245.93 吨标准煤，等价值为 12065.05 吨标准煤，综合能耗小于 5 万吨标准煤（等价值）。综上，项目不属于“两高”项目。项目属于扩建项目，不新增用地，不涉及燃煤锅炉，项目选址符合“三线一单”要求。
	污染物排放管控	1.落实超低排放要求、无组织排放特别控制要求。 2.聚焦夏秋季臭氧污染，推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排。以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程。 3.全面淘汰国三及以下排放标准营运中重型柴油货	项目各污染物排放满足排放标准要求。项目废气经处理后达标排放。要求企业使用符合国家标准的燃油货车。

区域	管控类别	准入要求	本项目对照情况
		车；推进大宗货物“公转铁”“公转水”。 4.全面推广绿色化工制造技术，实现化工原料和反应介质、生产工艺和制造过程绿色化，从源头上控制和减少污染。 5.推行农业绿色生产方式，协同推进种植业、养殖业节能减排与污染治理；推广生物质能、太阳能等绿色用能模式，加快农业及农产品加工设施等可再生能源替代。	
	环境风险管控	1.对无法实现低 VOCs 原辅材料替代的工序，在保证安全情况下，应在密闭设备、密闭空间作业或安装二次密闭设施。 2.矿山开采、选矿、运输过程中应采取相应的防尘措施，化学矿、有色金属矿石及产品堆场应采取“三防”措施。 3.加强空气质量预测预报能力，完善联动应急响应体系，强化区域联防联控。	本项目生产车间内无散放原料，采用全封闭式储罐，并配备完备的废气收集和处理系统，生产环节在密闭良好的车间内运行；项目采取风险防范措施后，环境风险可控。
	资源利用效率要求	1.严格合理控制煤炭消费，“十四五”期间完成省定煤炭消费总量控制目标。 2.到 2025 年，吨钢综合能耗达到国内先进水平。 3.到 2025 年，钢铁、石化化工、有色金属、建材等行业重点产品能效达到国际先进水平，规模以上工业单位增加值能耗比 2020 年下降 13.5%。	本项目能源使用电能、天然气、蒸汽等，不使用煤炭。

表 1.4-5 本项目与省辖海河流域生态环境管控要求相符性分析

区域	管控类别	准入要求	本项目对照情况
省辖海河流域	空间布局约束	1.严格限制造纸、印染等高耗水、重污染产业发展。2.严格落实南水北调干渠水源地保护的有关规定，避免水体受到污染。	本项目属于无机酸制造项目，不属于严格限制发展产业；项目距离南水北调干渠 8.1km，不在其保护区范围内。
	污染物排放管控	加快补齐城镇污水处理短板，推进污水处理设施及配套管网建设，实施雨污分流系统改造，尽快实现管网全覆盖。	项目废水优先回用，不能回用废水排入厂污水处理站处理后进入嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站区污水处理厂深度处理，项目所在园区污水管网建设完善。
	环境风险管控	加强水环境风险源日常管理，以化工园区污水处理厂和化工、制药、造纸等主要排污企业为重点，加强日常监测监控。	本项目制定有环境监测计划，项目建成后，企业将会按照相关要求对污染物进行例行监测。
	资源利用效率要求	1.按照合理有序使用地表水、控制使用地下水、积极利用非常规水的要求，做好区域水资源统筹调配工作，逐步降低部分过度开发河流和区域的水资源开发利用强度，退减被挤占的	项目供水为当地集中供水管网，项目项目废水优先回用，不能回用废水排入厂污水处理站处理，项目资源消耗量相对区域利用总量较少，并积极

区域	管控类别	准入要求	本项目对照情况
		生态用水。 2.在粮食核心区规模化推行高效节水灌溉；实施工业节水减排行动，大力推进工业水循环利用，推进节水型企业、节水型工业园区建设。 3.重点推进南水北调受水区地下水压采工作，加快公共供水管网建设，逐步关停自备井。	推进节水措施。

表 1.4-6 本项目与焦作经济技术开发区管控要求相符性分析

管控单元分类	环境管控单元名称	管控要求		本项目对照情况
重点管控单元	焦作经济技术开发区	空间布局约束	1、禁止开发建设的要求：禁止铅酸蓄电池、造纸制浆、制革、水泥熟料等项目入驻；禁止新建钢铁、电解铝、平板玻璃等严重过剩行业项目；禁止煤化工、化学合成药及生物发酵制药、制革及皮毛鞣质、印染、铁合金等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目。对于冶金类项目，除已列入《焦作市西部工业产业集聚区现代化工园区循环经济发展规划》中的钛产业补链项目外，禁止建设。新建项目不得建设燃煤锅炉，工业园区内燃料优先采用清洁能源。 2、（1）在大石河沿线 200 米范围内严格限制产生废水污染物的建设项目。（2）在晋焦郑高速公路西侧 200 米范围内严格限制基础化工、石油化工、煤化工等污染物产生量较大的化工项目。（3）先进制造业区严格控制建材类企业入驻。（4）严格控制化工园区新建环境影响大或存在较大环境风险的项目。（5）不得建设可能对地下水造成较大影响的建设项目如产生重金属污染物、废水产生量大的企业等。 3、允许开发建设活动的要求：鼓励装备制造和现代化工产业。 4、严格落实规划环评及批复文件要求，规划调整修编时应同步开展规划环评。	1、本项目属于 C2611 无机酸制造，不属于规定禁止开发建设项目，项目生产不涉及燃煤锅炉及燃料等，采用蒸汽作为热源，且项目已由中站区发展和改革委员会出具备案证明； 2、项目位于龙佰集团现有厂区内，厂区边界距大石河 930m，距晋焦郑高速公路 470m，不在限制建设范围内，项目不属于建材类，项目各项污染物经合理、有效污染处理措施处置后可达标排放，对环境影响较小，且项目在采取各项风险防范措施后，项目环境风险可接受。项目废水量较小，且不含重金属，废水优先回用，不能回用的废水进入厂区污水处理站处理后排入中站区污水处理厂深度处理，废水可达标排放，不会对地下水环境造成较大影响。 3、项目属于无机酸制造，为允许开发建设活动。 4、项目建设符合规划环评准入条件。
		污染物排放管控	1、大气：新改扩建项目主要污染物排放应满足总量减排要求。采取集中供热、调整能源结构等措施，严格控制大气污染物的排放。新建项目不得建设燃煤锅炉，工	1、项目属于扩建项目，污染物排放满足总量减排要求，项目不涉及锅炉。

管控单元分类	环境管控单元名称	管控要求	本项目对照情况
		业园区内燃料优先采用天然气等清洁能源。 2、新建耗煤项目严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。 3、新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 4、水：工业园区内所有废水都要经工业园区废水排放管网排入中站污水处理厂集中处理，企业不得单独设置直接排入大沙河的排放口。污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级标准的 A 标准。 5、严格执行规划环评总量控制要求。	2、不涉及。 3、项目为 C2611 无机酸制造，属于《河南省“两高”项目管理目录》（2023 年修订）中的第一类 8 个行业中的化工行业，根据项目节能报告，项目年综合能耗为 7245.93 吨标准煤，等价值为 12065.05 吨标准煤，综合能耗小于 5 万吨标准煤（等价值）。综上，项目不属于“两高”项目。 4、项目废水采取相应措施处理后，经集聚区污水管网进入中站区污水处理厂集中处理，属于间接排放。集聚区配套的嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站区污水处理厂已全线运行，且通过环保验收，出水执行一级标准的 A 标准。 5、项目属于扩建项目，项目建成后将严格执行规划环评总量控制要求。
	环境风险防控	1、规范产业集聚区建设，对涉重行业企业加强管理，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。 2、高关注地块划分污染风险等级，纳入优先管控名录。 3、重点监管单位在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。新、改、扩建项目用地应当符合国家或者地方有关建设用地上壤污染风险管控标准。	1、项目建成后将建议严格的土壤和地下水污染隐患排查治理制度，对可能造成土壤及地下水污染的生产环节进行严加管控，避免污染事件发生。同时建立风险防范体系，制定各项环境风险应急处置措施。 2、不涉及 3、根据土壤环境质量现状监测数据，本项目场地内柱状样、表层样及场地外表层样均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准。项目土壤和地下水采取“源头控制、分区防渗”等

管控单元分类	环境管控单元名称	管控要求		本项目对照情况
				措施后对土壤和地下水环境影响较小。
		资源利用效率要求	1、水资源开发效率要求：单位工业增加值新鲜水耗不高于 6 吨/万元，工业用水重复利用率达到 100%。2025 年保障园区中水回用率不低于 30%。 2、能源开发效率要求：单位工业增加值综合能耗不高于 0.5 吨标煤/万元。	

经对照，本项目符合《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》、《焦作市“三线一单”生态环境准入清单》（试行）相关要求。

1.4.4与通用行业应急减排绩效分级 A 级相符性分析

本项目为基础化学原料无机酸制造，经对照的生态环境部《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020 年修订版）》（环办大气函〔2020〕340 号）、《河南省生态环境厅办公室关于印发<河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）><河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）>的通知》（豫环办〔2024〕72 号），本项目不属于绩效分级中重点行业，参照河南省通用行业绩效分级进行对照。

表 1.4-7 本项目与河南省通用行业绩效分级 A 级相符性分析

涉锅炉/炉窑企业			
差异化指标	A 级企业要求	本项目情况	相符性
能源类型	以电、天然气等为能源	本项目以电为能源，预浓缩煅烧窑采用天然气为能源。	符合
生产工艺	①属于《产业结构调整指导目录（2024 年版）》鼓励类和允许类； ②符合相关行业产业政策；③符合河南省相关政策要求；④符合市级规划。	本项目属产业结构调整目录中鼓励类行业，符合国家、河南省、焦作市和开发区相关政策和规划要求。	符合

污染治理技术	燃气锅炉/炉窑： (1) PM 采用袋式除尘、静电除尘、湿电除尘等高效除尘技术； (2) NO _x 采用低氮燃烧或 SNCR/SCR 等技术。使用氨法脱硝的企业，氨的装卸、储存、输送、制备等过程全密闭，并采取有氨气泄漏检测和收集措施；采用尿素作为还原剂的配备有尿素加热水解制氨系统。		3、4、5 号窑采用燃气炉窑，炉窑废气采用旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子+43m 排气筒。	不属于 A 级推荐处理措施，但污染物排放可满足 A 级指标要求
排放限值	其他炉窑	PM、SO ₂ 、NO _x 排放浓度分别不高于 10、50、100mg/m ³ （基准含氧量：9%）	3、4、5 号窑废气中颗粒物、SO ₂ 、NO _x 按照基准含氧量 9%折算后排放浓度分别为 7.42mg/m ³ 、49.10mg/m ³ 、75.74mg/m ³	符合
监测监控水平	重点排污企业主要排放口安装 CEMS，记录生产设施运行情况，并按要求与省厅联网；CEMS 数据至少保存最近 12 个月的 1 分钟均值、36 个月的 1 小时均值及 60 个月日均值和月均值。（投产或安装时间不满一年以上的企业，以现有数据为准）		现状企业煅烧窑排气筒已按要求安装了在线监测设施并于生态环境主管部门完成联网。	符合

经对照，本项目及依托工程基本符合《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》中 A 级指标要求。

1.5 主要环境问题及环境影响

本次环评报告关注的主要环境问题是：

(1)项目区域环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境质量现状能否满足相应的环境功能区划的要求。

(2)项目采取的污染防治措施是否可行，主要包括：废气、废水、噪声、固废、土壤和地下水的措施可行性。

(3)工程建设的污染防治从环境影响是否可接受。

(4)项目建设的环境风险是否可控。

1.6 主要环境影响评价结论

编制单位通过调查、分析和综合预测评价后认为：

拟建项目位于焦作经济技术开发区的现代化工产业区，利用龙佰集团股份有限公司现有厂区，不新增占地。本工程属于废水和废弃资源综合利用项目，项目

建设能够减少全厂硫酸消耗量，同时减少全厂钛石膏的产生量，提高了企业清洁生产水平，符合国家相关产业政策，满足开发区发展规划、规划环评确定的环境准入条件及污染防治攻坚要求。工程各项污染防治措施技术可行、经济合理，可保证各类污染物长期稳定达标排放；环境影响预测结果表明项目建设对评价区及主要环境保护目标影响较小；严格执行现有工程应急预案并采取针对性的风险防范措施，项目环境风险可接受；公众普遍支持项目建设。综上所述，在落实报告书提出的各项环保措施的基础上，强化环境管理、加强风险管控，从环保角度分析，拟建项目建设具有环境可行性。

2 总则

2.1 评价目的及指导思想

2.1.1 评价目的

(1) 通过分析建设项目与国家法律法规产业政策的符合性，与集聚区规划符合性，论述建设项目内容、规模、选址的合理性。

(2) 调查分析建设项目所在区域的自然环境概况，掌握评价区域的环境敏感目标、环境保护目标；充分利用现有资料，并进行现场踏勘和必要的现场监测，通过对区域的自然、社会和环境质量现状调查和分析，查清评价区域环境现状，做出环境质量现状评价。

(3) 全面分析工程内容，掌握工程生产设备、设施产生的主要污染物特征，摸清项目主要污染源，并核算出各污染物产、排量。

(4) 根据区域环境特征和工程污染物排放情况，预测本工程建成后对周围环境影响的程度和范围。

(5) 根据国家“清洁生产、达标排放、总量控制、节约能源和资源”的要求，分析工程清洁生产水平，并对工程环保设施的技术经济合理性、污染治理达标的可靠性进行分析，提出工程清洁生产和总量控制的建议。

(6) 全面分析项目建设和运行过程中可能存在的环境风险，预测评价项目环境风险的影响程度和范围，明确项目环境风险能否为区域环境所接受。

(7) 从环境保护角度，明确项目建设是否可行，同时为项目的环境管理提供科学依据。

2.1.2 评价指导思想

(1) 认真贯彻国家和地方有关法律、法规，标准，产业政策及有关规定，依据环境影响评价技术导则，以客观、公正、科学、实用性为原则，开展环评工作。

(2) 贯彻“清洁生产、总量控制、达标排放、污染防治与生态保护并重”的原则，促使企业实现可持续发展。

(3) 认真做好工程分析，掌握工程产排污特征，并通过类比国内外先进技术，分析论证环保措施的经济技术可行性。

(4) 从发展经济和保护环境的目出发，提出可行的污染防治对策、措施及建议，为优化工程设计服务，做到社会效益、经济效益和环境效益的统一。

2.2 编制依据

2.2.1 法律、法规、部门规章

- (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》（2018 年 12 月 29 日修订）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）
- (5) 《中华人民共和国噪声环境污染防治法》（1997 年 3 月 1 日，2021 年 12 月 24 日修订）
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号）2017 年 10 月 1 日
- (9) 《河南省建设项目环境保护条例》（2007 年 5 月 1 日）
- (10) 《河南省大气污染防治条例》（2018 年 3 月 1 日）
- (11) 《河南省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日）
- (12) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 1 日审议通过，2024 年 2 月 1 日施行）
- (13) 《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号）
- (14) 关于印发《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知，生态环境部办公厅（环大气〔2019〕56 号）
- (15)《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）

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

(17) 河南省生态环境保护委员会办公室关于印发《河南省 2025 年蓝天保卫战实施方案》《河南省 2025 年碧水保卫战实施方案》《河南省 2025 年净土保卫战实施方案》《河南省 2025 年柴油货车污染治理攻坚战实施方案》的通知(豫环委办〔2025〕6号)

(18) 河南省发展和改革委员会河南省工业和信息化厅河南省自然资源厅河南省生态环境厅《关于建立“两高”项目会商联审机制的通知》(豫发改环资〔2021〕977号)

(19) 关于印发河南省“两高”项目管理目录(2023年修订)的通知(豫发改环资〔2023〕38号)

(20) 河南省生态环境厅办公室关于印发《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南(2024年修订版)》《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南(2024年修订版)》的通知(豫环办〔2024〕72号)

(21) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》(豫政办〔2007〕125号)

(22) 《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》(豫政办〔2013〕107号)

(23) 《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》(豫政办〔2016〕23号)

(24) 河南省人民政府《关于印发河南省空气质量持续改善行动计划的通知》豫政〔2024〕12号

(25) 河南省人民政府办公厅关于印发《河南省推动生态环境质量稳定向好三年行动计划(2023—2025年)的通知》(豫政办〔2023〕33号)

(26) 《河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果(2023年版)》(2024年2月6日)

(27) 《焦作市环境保护局关于加强工业企业无组织排放治理的通知》(焦环保〔2019〕3号)

(28) 《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于转发河南省 2019 年工业企业无组织排放治理方案的通知》(焦环攻坚办〔2019〕121号)

(29) 《焦作市生态环境保护委员会办公室关于印发焦作市 2025 年蓝天保卫战实施方案的通知》（焦环委办〔2025〕11 号）

(30) 《焦作市生态环境保护委员会办公室关于印发焦作市 2025 年碧水保卫战实施方案的通知》（焦环委办〔2025〕12 号）

(31) 《焦作市生态环境保护委员会办公室关于印发焦作市 2025 年净土保卫战实施方案的通知》（焦环委办〔2025〕13 号）。

2.2.2 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
- (8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）
- (9) 《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）

2.2.3 项目文件

- (1) 环境影响评价委托书
- (2) 《河南省企业投资项目备案表》
- (3) 《焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）调整环境影响分析报告》及审查意见（2015.3）
- (4) 《焦作经济技术开发区总体发展规划（2022-2035）环境影响报告书》（送审稿，2023.6）
- (5) 焦作市生态环境局中站分局关于本项目的执行标准函（焦环审标函中[2025]4 号）
- (6) 建设单位提供的其他相关技术资料。

2.3 评价对象

本次评价对象为龙佰集团股份有限公司年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目，兼评龙佰集团股份有限公司现有工程，不包含钛石膏渣场。

2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

根据本项目工程特点，结合项目所在区域的环境特征，就本项目建设、营运对外环境的影响进行了全面识别，识别结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素识别

影响因素类别		营运期					
		废水	废气	固废	噪声	运输	效益
自然环境	地表水	-1LP					
	地下水	-1LP		-1LP			
	环境空气		-2LP			-1LP	
	声环境				-1LP	-1LP	
	地表地形			-1LP			
备注	影响程度：1--轻微，2--一般，3--显著；影响时段：S--短期，L--长期； 影响范围：P--局部，W--大范围；影响性质：+--有利，— --不利。						

2.4.2 评价因子

根据拟建工程各类污染物产排情况，结合区域环境特征，确定本项目评价因子见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境评价因子筛选结果

项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、硫酸雾	硫酸雾	硫酸雾
地表水	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、汞、铅、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物	COD、NH ₃ -N	COD、NH ₃ -N
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、镍、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群	氨氮、高锰酸盐指数	/
声环境	Leq(A)	Leq(A)	/

项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
土壤	锑、铍、钴、甲基汞、钒、氰化物、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 2-二氯乙烷、1, 2 二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2 二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘	COD、氨氮	/
固体废物	/	一般固废、危险废物	/

2.5 评价标准

根据项目所在地环境质量现状调查、区域环境功能区划分情况，以及当地生态环境局就本项目环境保护执行标准确认文件，本项目环境影响评价执行的环境质量标准和污染物排放标准如下：

2.5.1 环境质量标准

(1)环境空气：基本污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，硫酸执行《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D。

(2)地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类标准。

(3)地下水：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

(4)声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

(5)土壤环境：基本因子和特征因子均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准。环境质量标准具体限值见表 2.5-1～2.5-5。

表 2.5-1 环境空气质量标准 单位：mg/m³

标准名称及执行级别	评价因子	1 小时平均	24 小时平均	年平均
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准	SO ₂	0.5	0.15	0.06
	NO ₂	0.2	0.08	0.04
	PM ₁₀	/	0.15	0.07
	PM _{2.5}	/	0.075	0.035

标准名称及执行级别	评价因子	1 小时平均	24 小时平均	年平均
	CO	10	4	/
	O ₃	0.2	日最大 8 小时 平均 0.16	/
《环境影响评价技术导则·大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D	硫酸	0.3	0.1	/

表 2.5-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

序号	评价因子	标准值			执行标准
1	pH	/	无量纲	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 1 中 IV 类标准
2	COD _{Cr}	≤	mg/L	30	
3	NH ₃ -N	≤	mg/L	1.5	
4	总磷	≤	mg/L	0.3	

表 2.5-3 地下水环境质量标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

标准名称及执行级别	评价因子	数值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	pH	6.5~8.5
	氨氮	≤0.5
	硝酸盐(以 N 计)	≤20
	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1
	挥发酚	≤0.002
	氰化物	≤0.05
	汞	≤0.001
	砷	≤0.01
	铬(六价)	≤0.05
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	≤450
	铅	≤0.01
	氟化物	≤1.0
	镉	≤0.005
	铁	≤0.3
	锰	≤0.1
	锌	≤1.00
	铜	≤1.00
	铝	≤0.20
	镍	≤0.02
	锑	≤0.005
	钼	≤0.07
	溶解性总固体	≤1000
	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0
	硫酸盐	≤250

标准名称及执行级别	评价因子	数值
	钠	≤200
	氯化物	≤250
	总大肠菌群（（MPN/100mL）L）	≤3.0
	细菌总数 CFU/mL）	≤100

表 2.5-4 声环境质量标准 单位：dB（A）

标准名称及执行级别	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准	65	55

表 2.5-5 土壤环境质量标准 单位：mg/kg

污染物项目	标准值		标准来源
	第一类用地	第二类用地	
砷	20	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018)
镉	20	65	
铬（六价）	3.0	5.7	
铜	2000	18000	
铅	400	800	
汞	8	38	
镍	150	900	
四氯化碳	0.9	2.8	
氯仿	0.3	0.9	
氯甲烷	12	37	
1, 1-二氯乙烷	3	9	
1, 2-二氯乙烷	0.52	5	
1, 1-二氯乙烯	12	66	
顺-1, 2-二氯乙烯	66	596	
反-1, 2-二氯乙烯	10	54	
二氯甲烷	94	616	
1, 2-二氯丙烷	1	5	
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	10	
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	6.8	
四氯乙烯	11	53	
1, 1, 1-三氯乙烷	701	840	
1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	2.8	
三氯乙烯	0.7	2.8	

污染物项目	标准值		标准来源
	第一类用地	第二类用地	
1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5	
氯乙烯	0.12	0.43	
苯	1	4	
氯苯	68	270	
1, 2-二氯苯	560	560	
1, 4-二氯苯	5.6	20	
乙苯	7.2	28	
苯乙烯	1290	1290	
甲苯	1200	1200	
间二甲苯+对二甲苯	163	570	
邻二甲苯	222	640	
硝基苯	34	76	
苯胺	92	260	
2-氯酚	250	2256	
苯并[a]蒽	5.5	15	
苯并[a]芘	0.55	1.5	
苯并[b]荧蒽	5.5	15	
苯并[k]荧蒽	55	151	
蒽	490	1293	
二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5	
茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15	
萘	25	70	
硫酸盐	/	/	/
钛	/	/	
Cl ⁻	/	/	
pH	/	/	

2.5.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物

本项目废气污染物主要为硫酸雾，主要执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 6、表 8 标准限值，具体如下：

表 2.5-6

大气污染物排放标准

标准名称	污染物	标准限值	
《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010) 表 6、表 8	硫酸雾	排放限值	5mg/m ³
		企业边界	0.3mg/m ³

(2)废水

项目蒸汽冷凝水及酸雾蒸汽冷凝水全部回用,地面冲洗及设备清洗废水进入厂区污水处理站处理,循环系统清净下水经总排口直接排放,厂区废水总排口废水执行《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016),并满足焦作经济技术开发区中站区污水处理厂进水水质要求 COD: 250mg/L、BOD150mg/L、氨氮 30mg/L、总磷 5mg/L、总氮 45mg/L、SS: 200mg/L、pH6-9,龙佰厂区总排口废水执行标准见表 2.5-7。

表 2.5-7

废水污染物排放标准限值

标准名称及级(类)别		污染因子	标准限值 mg/L
《化工行业水污染物 间接排放标准》 (DB41/1135-2016) 标准限值	化工企业 污水总排 口	水温	35℃
		pH（无量纲）	6~9（无量纲）
		色度（稀释倍数）	70（倍）
		COD	300
		BOD ₅	150
		悬浮物	150
		氨氮	30
		总氮	50
		总磷	5
		氟化物	10
嘉诚（焦作）水务有限公司中站区 污水处理厂收水标准		pH（无量纲）	6~9（无量纲）
		COD	250
		BOD ₅	150
		悬浮物	200
		氨氮	30
		总氮	45
		总磷	5

注: 执行 DB41/1135-2016 标准限值, 并按照污水处理厂进水水质要求加严执行。

(3)噪声

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类区标准, 排放标准具体数值见表 2.5-8。

表 2.5-8	噪声排放标准	单位：dB（A）	
评价标准	标准级别	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	3 类	65	55

(4)固体废物

执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

2.6 评价工作等级及评价范围

2.6.1 评价等级

2.6.1.1 大气环境

根据项目的工程分析结果，确定主要污染物为硫酸雾。按照《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度， mg/m^3 ；

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

根据 HJ2.2-2018 中的评价等级判据进行分级。评价工作等级的判定依据见表 2.6-1，本项目估算模式所用参数见表 2.6-2。

表 2.6-1	大气环境评价工作等级
评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

表 2.6-2	本项目估算模型参数表
参数	取值

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		43.3℃
最低环境温度		-17.8℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

根据 5.2 节预测结果分析可知本项目硫酸雾的最大占标率 $P_{\max}$ 为 8.29%，占标率大于 1%，其 $D_{10\%}$ 为 0m，本项目属于化工原料制造，据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，评价等级需提高一级，由此确定本次大气环境影响评价工作等级为一级。

2.6.1.2 地表水

项目生产废水优先回用，不能回用的排入厂区现有污水处理站处理达标后进入中站区污水处理厂进一步处理。根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水环境影响评价等价为三级 B。

2.6.1.3 地下水

(1)项目所属行业类别识别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“L 石化、化工”类（85）基本化学原料”且编制报告书项目，地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

(2)项目区域地下水环境敏感程度识别

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）6.2.1 条表 1 地下水环境敏感程度分级表，对项目区的地下水环境敏感程度进行分级。

表 2.6-3

地下水环境敏感程度分级表

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

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

根据本次现场勘查，并对照《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125号）、《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2013〕107号）、《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23号）和《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号）文件，项目不涉及集中式饮用水水源准保护区以及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，但周围村庄中有分散式饮用水源，地下水环境敏感程度为“较敏感”。

(3)评价等级判定

根据上述分析，本项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中 I 类项目，项目区域地下水环境敏感程度为“较敏感”，评价依据根据导则要求对本项目地下水评价等级进行划分，详见表 2.6-4。

表 2.6-4

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

依据表 2.6-4 进行判定，本项目地下水环境影响评价等级为一级。

2.6.1.4 声环境

本项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类区，且项目建设前后噪声级增加很小（噪声级增高量在3dBA以内）且受影响人口变化不大。因此，本次声环境影响评价工作等级定为三级。

2.6.1.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分依据见表2.6-5。

表 2.6-5 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	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

（一）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》（HJ169-2018），P的确定依据为项目涉及危险物质的最大存在量与相应临界量的比值Q项目所属行业及工艺M评分结果。

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）计算本项目涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值Q。当存在多种危险物质时，应按下式进行辨别：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n$$

式中： q_1 、 q_2 ... q_n ——每种危险物质实际存在量，t；

Q_1 、 Q_2 ... Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

本项目风险物质临界量分别查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），Q值的计算方法参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，本项目Q值计算一览表见表2.6-7。

表 2.6-7 本项目 Q 的计算一栏表

序号	危险物质	CAS 号	最大储存量 (qi) t	临界量 t (Qi)	qi/Qi
1	硫酸	74-82-8	268.2	10	26.82
2	废机油	/	0.25	2500	0.0001
Q 值合计					26.8201

由上表知，本项目 $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据环境风险导则附录 C 中的确定依据，本项目属于化工行业，工艺过程未涉及表 C.1 所列工艺，涉及危险物质储存罐区 1 套，涉及危险物质使用、贮存，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C，项目行业及生产工艺 M 值判定情况如下表。

表 2.6-8 行业及生产工艺 (M)

评估依据	分值	本项目
涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0
无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
其他高温或高压，且涉危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)	0
涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5(本项目涉及硫酸的贮存)

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 (p) $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

本项目行业及生产工艺 M=5。

表 2.6-9 行业及生产工艺 (M) 水平判定表

	行业及生产工艺水平值 (M)	M 类水平
依据 HJ169-2018	$M > 20$	M1 类水平
	$10 < M \leq 20$	M2 类水平
	$5 < M \leq 10$	M3 类水平
	$M = 5$	M4 类水平
本项目	M=5	M4 类水平

通过对企业行业及生产工艺的综合评估，本项目 M 值为 5，以 M4 表示。

(3)危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4，详见表 2.6-10。

表 2.6-10 本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定情况表

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（本项目）
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

由上述可知，本项目 $Q=26.8201$ 、 $M=5$ ，根据风险导则附录 C 中的表 C.2 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

(二)环境敏感程度（E）分级

(1)大气环境 E 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，表 D.1 的分级依据，本项目周边 5km 主要为集聚区和村庄，周边 500m 范围内无村庄，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；周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，据此即可判定本项目大气环境敏感程度为 E2，即为环境中度敏感区。

(2)地表水环境 E 的分级确定

在事故情况下，危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水功能为 IV 类，本项目初期雨水、事故废水均进入事故池，之后分批进入污水处理站进行处理，经污水处理站处理后排入污水处理厂处理，本项目排水不存在直接入河的情况，因此，地表水功能敏感性为低敏感 F3。发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，无相关敏感保护目标。环境敏感目标分级属于 S3 级。根据环境风险导则附录 D，表 D.2 据此即可判定本项目地表水环境敏感程度为 E3。

(3)地下水环境 E 的分级确定

根据环境风险导则附录 D，表 D.5、D.6、D.7 的分级依据，以及本项目地下水环境影响评价中的分析结果。本项目地下水环境敏感性属于较敏感 G2，厂址区包气带由层①粉质粘土、层②粉质粘土、层③泥岩组成，其中场地基础之下第一岩土层为层①粉质粘土，单层厚度 5.80m，连续稳定分布。根据包气带渗水试验结果，层①粉质粘土垂直渗透系数在 $2.30 \times 10^{-5} \text{ cm/s} \sim 1.42 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，平均值在 $8.58 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 。综上，本项目厂区层①符合岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-6} < K \leq 10^{-4} \text{ cm/s}$ ，且分布连续、稳定的规定，确定厂址区包气带防污染性能属“中等”，包气带防污性能分级为 D2，由此可判定本项目地下水环境敏感程度为 E2。

(三)环境风险潜势判定及评价工作等级确定

根据本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，确定的项目环境风险潜势划分情况，判断项目环境风险评价等级见下表。

表 2.6-11 本项目环境风险潜势判定

环境要素	本项目情况	环境风险潜势判定结果
大气环境	P4、E2	II
地表水环境	P4、E3	I
地下水环境	P4、E2	II

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价级别划分判定标准见表 2.6-12。

表 2.6-12 环境风险评价工作级别划分标准

环境风险潜势	IV、VI ⁺	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。见附录 A。

因此，本项目风险环境评价等级为三级，评价范围为项目边界 3km 的范围。

2.6.1.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018），本

项目属于污染影响型项目，本项目为属于基础化学原料制造，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A，本项目属于 I 类项目。本项目位于焦作经济技术开发区西部园区，在龙佰集团股份有限公司现有厂区内建设，本项目占地面积及依托工程占地面积约 10hm²，属中型，用地为工业用地，土壤环境为不敏感。根据土壤导则表 4，判定本项目土壤环境评价等级判定为二级评价。

2.6.1.7 评价等级小结

综上，本项目各环境要素环境影响评价等级见表 2.6-13。

表 2.6-13 本项目评价工作等级

序号	环境要素	依据	评价等级
1	环境空气	硫酸雾的最大占标率 P _{max} 为 8.29%，P _{max} >1%，属于多源化工项目。	一级
2	地表水	本项目属于水污染影响型建设项目，间接排放。	三级 B
3	地下水	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 I 类建设项目，项目所在地属“较敏感”区域。	一级
4	声环境	厂址所在区域为 3 类声环境功能区，且项目建设前后噪声级增加很小（噪声级增高量在 3dBA 以内）且受影响人口变化不大。	三级
5	土壤	本项目属于 I 类建设项目，所在区域为“不敏感”	二级
6	环境风险	简单分析	

2.6.2 评价范围

依据相关导则要求，根据建设项目污染物排放特点，以及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评价范围见表 2.6-9。

表 2.6-9 本项目评价范围的确定

序号	环境要素	评价范围
1	环境空气	以厂址中心区域，评价范围边长取 5km，面积为 25km ² 的矩形区域
2	地表水	污水处理厂出水入白马门河上游 500m 至下游大沙河出焦作市的河段
3	地下水	北边界以总厂区边界适当外扩 500m 为界，西边界以卫河为界，以拟建场地向南 6km 为界，场地东扩 2km 为东边界，东边界线平行地下水流向，调查面积 22.5km ² 。
4	声环境	厂界外 200m 范围内

序号	环境要素	评价范围
5	土壤	现有厂区占地及外扩 200m 范围
6	环境风险	建设项目边界 3km 范围内

2.7 评价内容及重点

本次评价的内容主要有：环境现状调查与评价、工程分析、环境影预测评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等。根据本项目建设特点、产排污特征、区域环境功能要求和区域基础设施条件，综合考虑本环评的工作重点是工程分析、环境影响预测及评价、环境风险评价和环境保护措施及其可行性论证。

(1)工程分析：对厂区现有工程进行回顾性评价，并对现有工程存在的问题提出整改建议。调查本项目工艺流程及产污环节，核实污染源、污染因子和污染源强、排污特征，核算项目的污染物产生量、削减量、排放量，以及污染物排放总量控制指标建议值。

(2)环境影响预测与评价：通过预测及分析，评价项目污染物排放对环境的影响程度，并根据评价结果提出环境影响缓减措施。

(3)环境风险评价：筛选本项目生产过程中涉及到主要环境风险物质，并预测事故风险状态下本项目对大气、地表水环境、地下水环境的影响，判定本项目风险是否可控。

(4)环境保护措施及其经济、技术论证：对项目拟采用的废气、废水、固体废物、噪声污染控制方案进行分析，论证污染物稳定达标排放的可行性，提出污染控制缓减措施和建议。

2.8 主要环境保护目标

根据现场勘察结果，本项目周围主要环境保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 本项目周围主要环境保护目标					
环境要素	环境敏感点	保护目标特征			环境功能要求
		方位	距离(m)	规模	
环境空气	新河口村	W	430	10 户/25 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-1996)
	刘庄村	N	1210	100 户/330 人	

环境要素	环境敏感点	保护目标特征			环境功能要求
		方位	距离(m)	规模	
	南司窑	SW	1400	220 户/730 人	二级标准和《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
	寺后村	N	1450	150 户/495 人	
	和祥小区	NE	2590	10 户/35 人	
	白马门	NE	2070	60 户/200 人	
	王封	E	1500	480 户/1580 人	
	司窑村	W	1420	100 户/330 人	
	西张庄村	NW	1960	190 户/630 人	
	桥沟	NE	1020	35 户/115 人	
	桥沟村	W	1940	110 户/360 人	
	龙洞村	NE	2190	160 户/525 人	
	高贵掌	NE	2470	20 户/65 人	
	白坡河	NW	2110	50 户/165 人	
	东冯封	SE	920	9 户/30 人	
	西冯封	S	1133	18 户/50 人	
声环境	厂界外 200 米范围内没有声环境敏感目标				《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类
地表水	大石河	项目附近地表水体			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)Ⅳ类水标准
	沙河				
地下水	本项目地下水评价范围内不存在划定保护区的地下水饮用水水源地，地下水环境保护目标主要为评价范围内的分散式饮用水水源地和集中式饮用水水源地（尚未划定保护区）				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)Ⅲ类

工程名称			主要产品	规模	环保手续
程				配 2 台 45t/h 废热锅炉	件号豫环保验〔2008〕6 号；二期文件号豫环审（2014）153 号；
			硫磺制酸低温余热回收锅炉	2 台 18t/h 废热锅炉	废热锅炉已验收，现状评估报告，焦作市环保备案公告第三批
			硫磺制酸尾气技改项目		2022 年 9 月 13 日以登记表备案（备案号 202241080300000031），主要对硫磺制工程尾气脱硫系统进行技改，原有 2 个钠碱发脱硫塔及 2 个尾气烟囱被淘汰，新建 1 个烟囱排气。
20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	5 万吨/年钛白粉技改项目	锐钛型钛白粉	2 万 t/a	以豫环保验（2007）9 号通过验收
			金红石型钛白粉	3 万 t/a	
		金红石型钛白粉资源综合利用示范项目	金红石型钛白粉	3 万 t/a	以豫环审（2014）152 号通过验收
			煅烧窑余热回收	1 台 20t/h 废热锅炉	
	20 万 t/a 金红石型钛白粉技术改造项目		金红石型钛白粉	新增 12 万 t/a	于 2014 年建成，焦环审（2021）2 号，2021 年 11 月验收
	高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目		TiO ₂ 粗品	年产 14.458 万吨	以焦环审（2022）10 号批复，2022 年 9 月底通过自主验收，对现有 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程的 1 号和 6 号回转窑进行改造建设，新建 7 号窑置换现有 1 号钛白粉回转窑和 6 号回转窑，置换前后全厂钛白粉产能不变，1 号回转窑备用，6 号回转窑淘汰。
30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目			人造金红石	30 万 t/a	环评批复焦环审（2020）6 号，于 2023 年 5 月通过自主验收
在建工程	年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目		55%硫酸	79616t/a	2024 年 6 月以焦环审中〔2024〕6 号进行了批复，对 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程现状排入污水处理站的 18%酸性废水进行综合利用，利用现有 7 号煅烧窑废气余热对 18%含硫酸废水进行预浓缩，再经蒸汽多级浓缩技术获取 55%的硫酸后，作为原料回用至 20 万 t/a 硫酸法钛白生产线酸解工序。
2024 年 10 月 15 日龙佰集团股份有限公司重新申请了排污许可证（证书编号为 91410800173472241R001R）					

另外，龙佰集团股份有限公司现有厂区内的三家控股子公司均具有独立的法人，但考虑到其蒸汽和供排水均依托龙佰集团股份有限公司，故评价将佰利颜料、荣佳铝业、佰利新能源定义为关联企业，并在现有工程蒸汽平衡、水平衡及污水处理站排水时把其量考虑进去，不再详细介绍其项目生产工艺和产排污。

3.1.2 全厂产品链条

龙佰集团现有工程主要建设有锆盐工程、硫磺制酸工程、20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程和 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目，在建工程主要为废酸浓缩项目。其中，锆盐工程主要生产 1.5 万 t/a 氯氧化锆和 0.15 万 t/a 氧化锆；硫磺制酸工程主要建设了 2 条 30 万 t/a 浓硫酸生产线供厂区的硫钛联产法钛白粉生产线使用；20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要生产钛白粉，产能为 20 万 t/a；而 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目又主要利用 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程产生的 18%酸性废水为原料生产人造金红石，在建废酸浓缩项目也利用 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程产生的 18%酸性废水副产一部分 55%的硫酸直接回用于 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程的酸解工序。龙佰集团厂区各项目之间密切关联，充分利用资源发展循环经济，形成了钛产业链，全厂的产品链条图见下图 3.1-2。

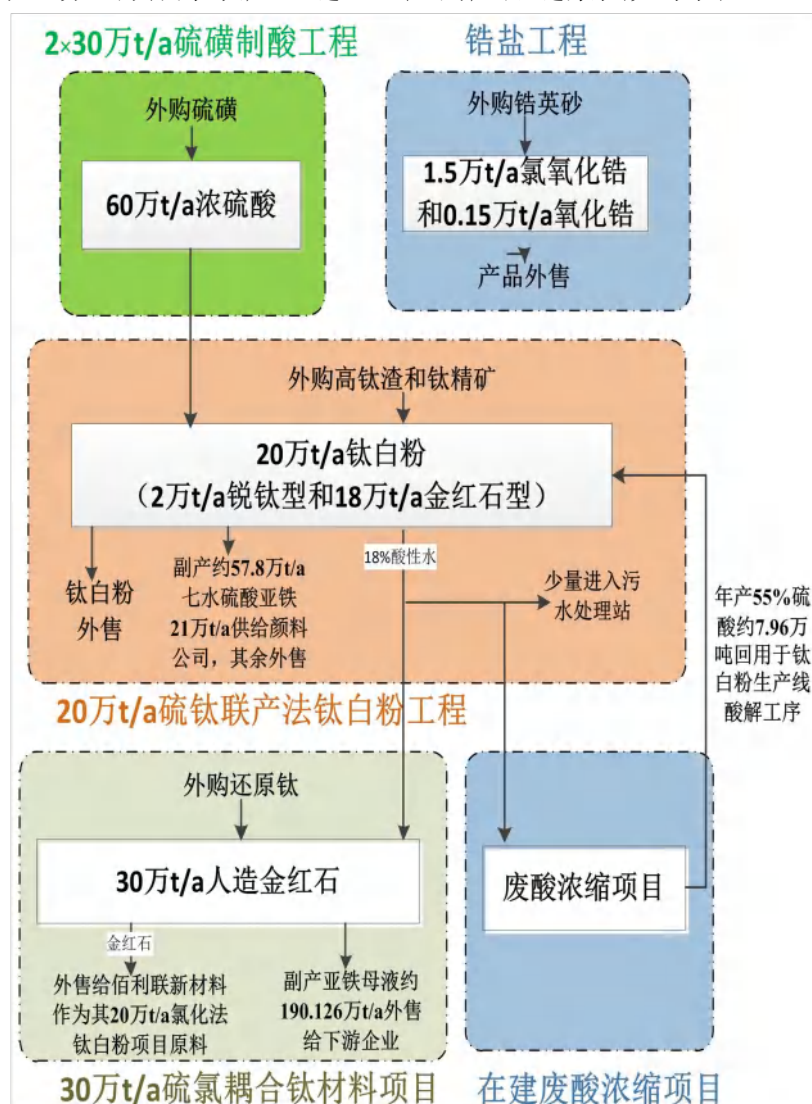


图 3.1-2 龙佰集团现状全厂产品链条图

3.1.3 公用工程

(1)新鲜水

龙佰集团现有供水主要利用焦作市的城市引水工程(从群英水库引水至焦作市)，在厂北建有引水设备，根据调查，现有供水能力为 2300m³/h，考虑关联企业后龙佰集团现有工程全厂新鲜水用量为 1699.535m³/h。

(2)脱盐水

龙佰集团原有脱盐水生产能力 500m³/h，采用离子交换树脂法，制水率为 70%。2012 年，龙佰集团建设了 600m³/h 中水回用工程，该项目为限期治理项目，焦作市环保局以焦环审〔2012〕165 号对该项目进了备案。该项目主要是利用污水处理站一沉池出水进行深度处理后制备脱盐水回用，制水率为 50%，浓水排入污水处理站，设计出水能力 600m³/h，实际建设出水能力为 300m³/h。主要工艺见下图 3.1-3。现龙佰集团脱盐水制备总能力为 800m³/h，考虑关联企业龙佰集团后现有工程共需脱盐水量 487.46m³/h。

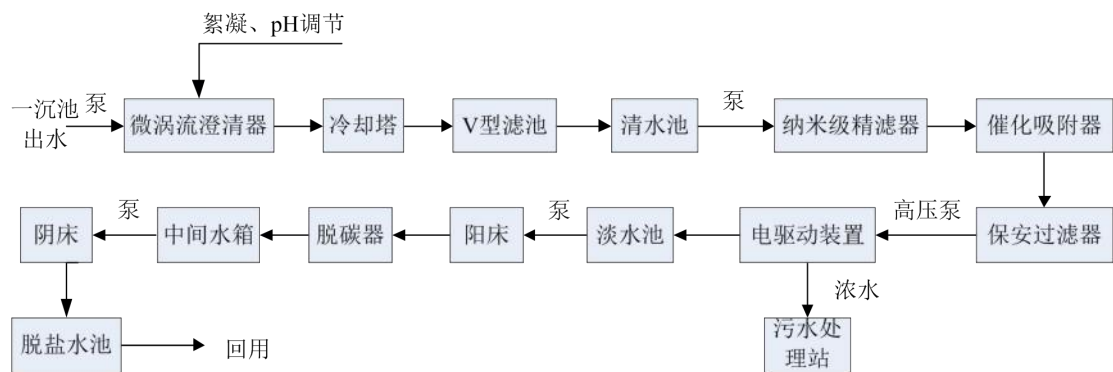


图 3.1- 3 中水回用工程工艺流程图 单位：t/h

(3)供汽

龙佰集团现有工程全厂热源情况见表 3.1-2。

表 3.1- 2 龙佰集团现有工程全厂热源情况一览表

热源名称	备注
2×45t/h 废热锅炉	2×30 万 t/a 硫磺制酸项目配套，均已验收
20t/h 煅烧窑余热回收锅炉	与金红石型钛白粉资源综合利用示范项目配套，已验收
2×18t/h 低温余热回收锅炉	2×30 万 t/a 硫磺制酸项目配套，低温余热回收锅炉，已验收
华润电厂和分布式能源项目	外购 58.84t/h

现有工程蒸汽主要依托龙佰集团已有热源，不足部分外购华润电厂和分布式

能源项目蒸汽，关联企业蒸汽依托龙佰集团现有工程。根据调查，分布式能源项目向龙佰集团厂区的蒸汽管网已建成，现已正常给龙佰集团供汽，现有及在建工程外购分布式能源项目 1.0Mpa 低压蒸汽 29.59t/h、3.0Mpa 中压蒸汽 29.25t/h，龙佰集团现有工程蒸汽阶梯使用情况见图 3.1-4。

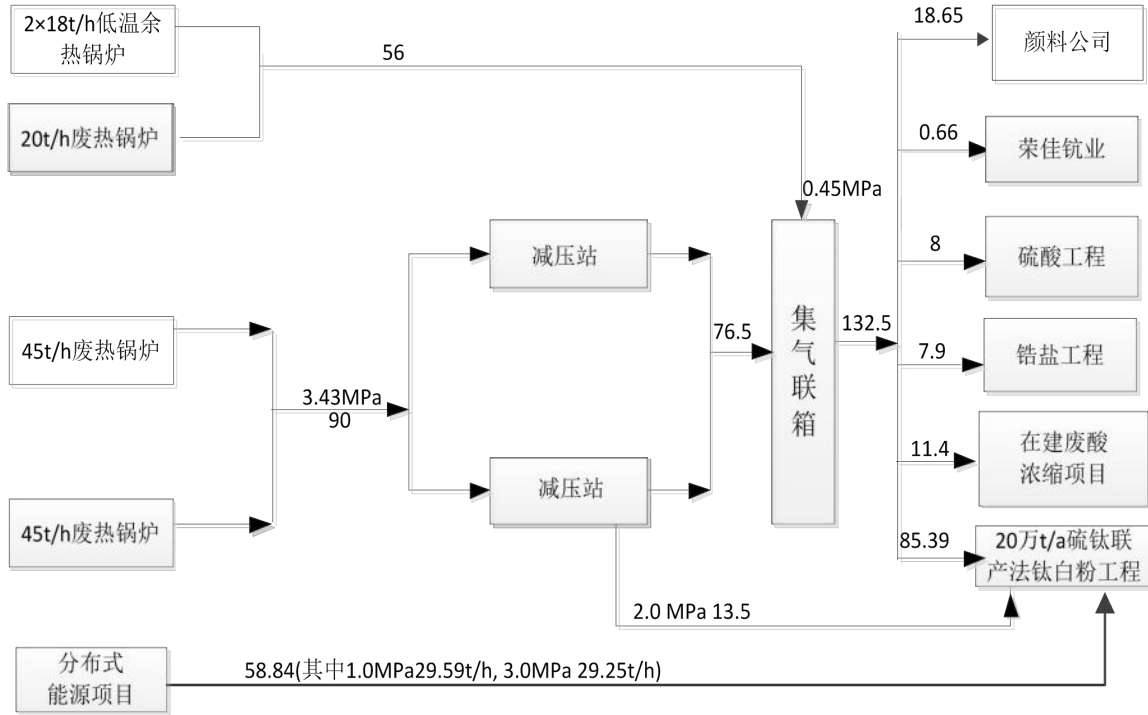


图 3.1- 4 龙佰集团现有及在建工程蒸汽梯级利用情况 单位：t/h

(3)循环冷却水

20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程采用玻璃钢冷却塔冷却。硫磺制酸工程采用机械抽风式冷却塔。据统计，龙佰集团现有工程全厂循环水用量为 21500m³/h。

(4)排水

龙佰集团厂区现已建成一座污水处理站，废水处理能力为 2000m³/h，主要接纳龙佰集团和关联企业（佰利颜料、荣佳铝业、佰利新能源）的废水。采用“中和沉淀+一级沉淀+二级沉淀”处理达标后与清净下水一起排出厂外，最终进入焦作经济技术开发区中站区污水处理厂，进一步处理后排入白马门河，再汇入新河，最终进入大沙河。考虑关联企业后龙佰集团现有及在建工程污水处理站全厂总排口排水总量为 1196.088m³/h，水平衡图见 3.2 节图 3.2-13。

(5)事故水池

龙佰集团设有初期污染雨水及消防排水收集系统，现有一座容积 4000m³ 的事故水池，5.25 万 m³ 的初期雨水收集池同时作为厂区的备用事故水池。

3.1.4 厂区平面布置

龙佰集团股份有限公司现有厂区内总占地面积约 72hm²，其现有工程主要为锆盐工程、硫磺制酸工程、20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程和 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目，在建工程主要分为废酸浓缩项目。其中，锆盐工程位于厂区的西部，硫磺制酸工程位于厂区的西北部，20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程位于厂区的中部，30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目位于厂区的北部，在建废酸浓缩项目位于硫酸制酸工程东侧。污水处理站位于厂区的西部，东部为餐厅和生活区，位于上风向，龙佰集团整个厂区布置较合理，具体见附图三。另外，关联企业佰利颜料位于龙佰集团厂区内北部、荣佳铝业位于龙佰集团厂区内中间位置、佰利新能源北厂区位于龙佰集团厂区内西北部，具体见图 3.1-1。

3.1.5 工作制度

龙佰集团现有工程工作制度均为年工作 8000h，日工作 24h。

3.2 现有及在建工程生产工艺及污染物排放情况

3.2.1 锆盐工程

3.2.1.1 主要产品方案

锆盐工程主要建设 1.5 万 t/a 氯氧化锆和 0.15 万 t/a 氧化锆，日工作 24 小时，年生产 8000h。

3.2.1.2 主要生产设备

锆盐工程主要建设 1.5 万 t/a 氯氧化锆和 0.15 万 t/a 氧化锆，主要生产设备见下表 3.2-1。

表3.2- 1 锆盐工程主要生产设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
1	碱熔锅	/	20	台
2	碱熔料打浆罐	/	4	台
3	厢式压滤机	/	4	台
4	打浆槽	20m ³	28	台

5	浸出锅	35m ³	4	台
6	厢式压滤机	500m ²	10	台
7	结晶锅	20m ³	12	台
8	淋洗机	0.6t/h	12	台
9	浓缩锅	3 个 1t/h、1 个 10t/h	4	台
10	高速离心粉碎机	/	1	台
11	气流粉碎机	/	1	台
12	六孔隧道窑	/	2	台

3.2.1.3 主要原辅材料消耗

锆盐工程主要原辅材料消耗情况下表 3.2-2。

表 3.2- 2 锆盐工程主要原辅材料消耗情况

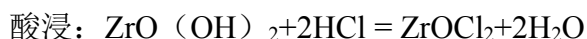
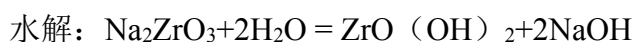
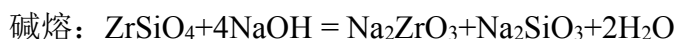
类别	名称	单位	用量	原料来源
1.5 万 t/a 氯 氧化锆	37%盐酸	万 t/a	3.056	外购
	锆英砂	万 t/a	0.945	外购
	片碱(100%)	万 t/a	1.275	外购
	明胶	万 t/a	0.009	外购
	蒸汽	万 t/a	6.32	现有龙佰集团厂区提供
	新鲜水	万 m ³ /a	65.68	现有龙佰集团厂区提供
0.15 万 t/a 氧化锆	氯氧化锆	万 t/a	0.417	自产
	天然气	万 m ³ /a	87	市政管网

3.2.1.4 生产工艺

氯氧化锆生产是将锆英砂与碱液在碱熔锅中加热碱熔，碱熔料经水淬后在压滤机中进行逆流洗涤，以除去硅酸钠和过量的碱，水洗后的物料加入浸出反应釜中，加入盐酸进行浸出反应，浸出液经反复沉淀，澄清后清液去蒸发，蒸发浓缩至锆的浓度不低于 250g/L 时，经间冷器放入结晶器进行结晶，结晶为含 8 个结晶水的氯氧化锆，结晶后用过滤机分离结晶和母液，得到合格的氯氧化锆，部分做为氧化锆和超细氧化锆的原料，部分作为商品经包装出厂。

氧化锆生产是将氯氧化锆结晶送入隧道窑进行煅烧，氯氧化锆即失去全部结晶水及氯根得到氧化锆产品。

锆盐生产主要化学反应方程式如下：



煅烧： $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} = \text{ZrO}_2 + 7\text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl}$

氯化锆生产中的废气污染源为蒸发尾气，主要污染物为 HCl。氯化锆生产的废水污染源主要是水洗废水、少量尾气碱液喷淋定期排水和过滤冲洗酸性废水。氧化锆生产的主要废气污染源是煅烧尾气和天然气燃烧尾气，煅烧尾气主要污染物分别为 HCl，经石墨冷凝器冷凝回收盐酸后再经三级水喷淋和碱液喷淋处理后达标排放。天然气为清洁能源，燃烧尾气主要污染物主要为少量的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，直接排放。氯化锆、氧化锆的工艺及产污环节示意图见图 3.2-1。

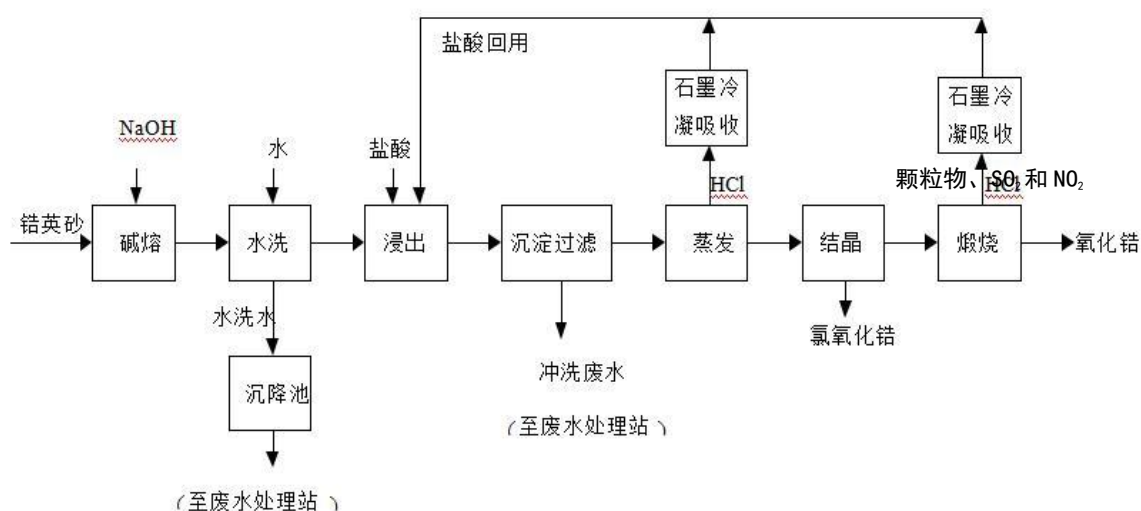


图 3.2- 1 湿法盐酸生产锆盐生产及排污流程图

3.2.1.5 产污环节

锆盐工程主要产污环节见下表 3.2-3。

表 3.2- 3 锆盐工程主要产污环节一览表

污染种类	产污环节	污染因子	主要治理措施	
废气	氯锆蒸发废气	HCl	石墨换热器+3 级水喷淋+一级碱喷淋（DA014）	1 根 30/0.75m 排气筒
	氧化锆煅烧尾气	HCl		
	天然气燃烧废气	烟尘、SO ₂ 和氮氧化物	/（DA012）	1 根 20/0.35m 排气筒
	无组织废气	HCl	加强设备、管道密闭性，改善车间通风和厂区绿化	/
废水	水洗废水和车间冲洗废水	pH、SS	碱性废水，作为硫酸钛白生产线碱液喷淋补水，不外排	
	沉淀压滤冲洗稀酸水	pH、SS、Cl ⁻	含氯离子废水，收集后，经密闭管道排入河南佰利联新材料高盐废水综合治理项目进一步处	

污染种类	产污环节	污染因子	主要治理措施
	碱液喷淋定期排水	pH、SS、Cl ⁻	理后外排
噪声	风机、空压机等	/	基础减振、厂房隔声、消声

3.2.2 硫磺制酸工程

3.2.2.1 主要产品方案

硫磺制酸工程分两期建设，其中一期建设 1 条 30 万 t/a 浓硫酸生产线，二期建设一条 30 万 t/a 浓硫酸生产线。日生产 24 小时，年生产 8000h。

3.2.2.2 主要生产设备

硫磺制酸工程主要生产设备见下表 3.2-4。

表3.2- 4 硫磺制酸工程主要生产设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
1	快速熔硫槽	Φ5000mm×4200mm	2	台
2	过滤槽	15824mm×3224mm×2000mm	2	台
3	液硫过滤机	A=70m ²	2	台
4	液硫储槽	Φ13000mm×13500mm	2	台
5	精硫槽	Φ5000mm×2000mm	2	台
6	焚硫炉	Φ5864mm×15940mm	2	台
7	(废热) 锅炉	D=45t/h	2	台
9	转化器	Φ85000mm×17800mm	2	台
10	热热换热器	F=1102m ²	2	台
11	冷热换热器	F=2817m ²	2	台
12	鼓风机	S1800 升压 42kPa	2	台
13	干燥塔	Φ5400mm×15860mm	2	台
14	循环酸槽	Φ3000mm×22744mm	2	台
15	酸冷器	/	8	台
16	一吸塔	Φ5400mm×15860mm	2	台
17	二吸塔	Φ5400mm×15860mm	2	台
18	浓酸地下槽	Φ4442mm×2360mm	2	台
19	硫酸储槽	Φ13160mm×9000mm	2	台
20	硫酸储罐	Ø20m×12m	6	个
21	凉水塔	Q=1500m ³ /h	2	台
22	循环水泵	Q=3000m ³ /h	2	台
23	起重机	20T—10.5—9	2	台
24	行 车	5T—18—9	2	台

3.2.2.3 主要原辅材料消耗

硫磺制酸工程主要原辅材料消耗情况见下表 3.2-5。

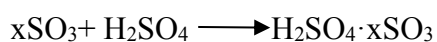
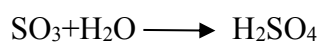
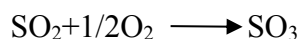
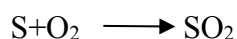
表 3.2- 5 硫磺制酸工程主要原辅材料消耗情况

名称	单位	用量	原料来源
硫磺 (S≥99.8%)	万 t/a	19.7	全部进口, 由汽车运至厂内
新鲜水	万 m ³ /a	0.08	现有厂区提供
蒸汽	万 t/a	6.4	
32%液碱	万 t/a	0.2	外购

3.2.2.4 生产工艺

固体硫磺在快速熔硫槽内用蒸汽加热熔化为液态, 经过过滤精制和液硫机械雾化后, 采用进口催化剂在焚烧炉中与空气中的氧气反应生成 SO₂、通过“3+1”两次转化将 SO₂ 转化为 SO₃ 用浓硫酸两次吸收得到 98%硫酸。

生产原理为: 硫磺 (S) 在空气中燃烧形成二氧化硫 (SO₂), 二氧化硫和氧气 (O₂) 结合生成三氧化硫 (SO₃), 再结合水分 (H₂O) 形成硫酸 (H₂SO₄); 三氧化硫 (SO₃) 和浓硫酸结合形成发烟硫酸 (H₂SO₄·xSO₃)。涉及的化学反应方程式为:



硫磺制酸生产工艺见下图 3.2-2。

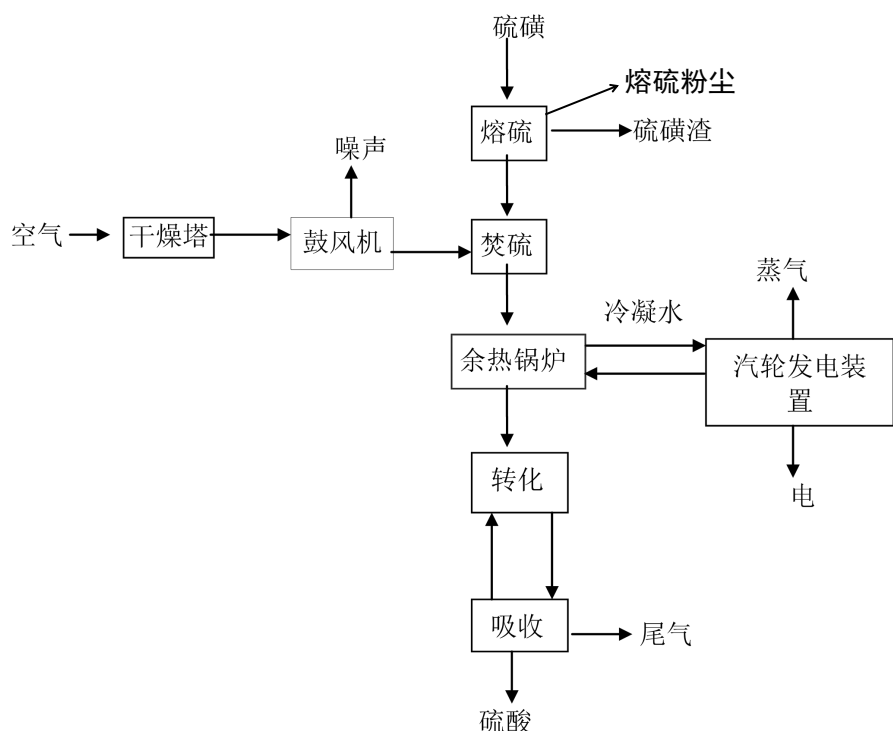


图 3.2- 2 硫磺制酸生产工艺流程图

3.2.2.5 产污环节

硫磺制酸工程主要产污环境见下表 3.2-6。

表 3.2- 6 硫磺制酸工程主要产污环节一览表

污染种类	产污环节	污染因子	主要治理措施	
废气	熔硫废气 (DA011)	颗粒物	水喷淋湿法除尘	1 根 15/0.4m 排气筒
	吸收尾气 (DA059)	烟尘、SO ₂ 、氮氧化物、硫酸雾	新型催化法吸附脱硫	1 根 60/2.2m 排气筒
	无组织废气	颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾	加强设备、管道密闭性，改善车间通风和厂区绿化	/
废水	尾气喷淋塔定期排水和车间地面清洗废水	PH、SS	收集后，经密闭管道排入河南佰利联新材料高盐废水综合治理项目进一步处理后外排	
固废	熔硫工序	硫磺渣	妥善收集暂存后，由龙佰襄阳钛业有限公司回收利用	
	硫磺包装	废包装袋	妥善收集暂存后，由焦作市晨裕塑料制品有限公司回收综合利用	
	焚硫工序	废催化剂	委托河南省宏升金属材料有限公司安全处置	
噪声	风机、空压机等	/	基础减振、厂房隔声、消声	
	生产设备	/	基础减振、厂房隔声	

3.2.3 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程

3.2.3.1 工程概况

现有 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要包括 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线和 12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线, 后期投资建设了高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目新建 7 号回转窑对 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线的 1 号回转窑和 12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线的 6 号回转窑进行置换, 置换前后全厂钛白粉产能不变, 1 号回转窑备用, 6 号回转窑 2023 年 12 月 31 日前完成淘汰。20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程组成主要包括: 主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程及储运工程等, 主要内容见表 3.2-7。

表 3.2-7 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程组成主要内容一览表

项目组成		工程内容	备注
主 体 工程	8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线	锐钛型: 包括原料处理、间歇酸解、沉降还原过滤、结晶、浓缩、水解、一洗、漂白、二洗、盐处理、煅烧、粉碎包装工序。	/
		金红石型: 包括原料处理、间歇酸解、沉降还原过滤、结晶、浓缩、水解、一洗、漂白、二洗、盐处理、煅烧、湿法粉碎、砂磨、包膜、三洗、闪蒸干燥、气流粉碎和成品包装等工序。	
	12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线	金红石型: 包括原料处理、连续酸解、沉降还原过滤、结晶、浓缩、水解、一洗、漂白、二洗、盐处理、煅烧、湿法粉碎、砂磨、包膜、三洗、闪蒸干燥、气流粉碎和成品包装等工序。	
相 关 辅 助 工 段	磁选钛工段	利用酸解废渣, 磁选、带滤后回收钛渣。	
	副产金红石工段	属于硫钛联产法钛白粉生产线的副产, 主要包括钛液和还原钛的主反应、沉降过滤和烘干工序。	
	水解晶种制备工段	浓钛液经预热、碱溶后补入硫钛联产法钛白水解锅。	
	煅烧 R 晶种制备工段	偏钛酸经碱溶、冷却、压滤、打浆、调酸胶溶工序后补入硫钛联产法钛白粉煅烧工序。	
	硫酸铝试剂制备工段	主要包括打浆、加酸反应、浓度调整和压滤等工序。	
公 用 工程	循环水系统	建有 $Q=12550\text{m}^3/\text{h}$ 的循环冷却系统。	/
	空压站	压缩空气 $24000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。	/
	脱盐水处理站	龙佰集团脱盐水处理总能力为 $800\text{m}^3/\text{h}$, 项目脱盐水处理量约 $347.06\text{m}^3/\text{h}$, 可以满足要求。	依托现有工程
	供热	蒸汽用量为 $145.23\text{t}/\text{h}$, 优先依托厂区, 不足由华润电厂和分布式能源项目供应, 可以满足本项目需要。	优先依托厂区热源, 不足外购
	天然气	天然气用量约 $14888\text{万 Nm}^3/\text{a}$, 依托厂区已建成的市	市政管网

项目组成		工程内容	备注
		政管网。	
	供水	利用现有工程水源。	依托现有工程
储运工程	钛精矿	钛精矿消耗量约 28 万吨/年，依托佰利联新材料已建成的 6 座密闭的钛精矿筒仓中的 2 座，每个储量均为 12000m ³ ，可以满足项目约 1 个月的储量需求。使用时通过已建成的 300m 密闭钛精矿输送走廊输送。	依托佰利联新材料厂区筒仓
	高钛渣	高钛渣消耗量约 11.6 万吨/年，依托已建成的 12 座规格为 Φ10m×13m 筒仓。	外购
	硫酸储罐	98%浓硫酸用量约 1793 吨/天，依托现有硫磺制酸工程的 6 个浓硫酸储罐，规格均为 Φ20m×12m，总储量约 3 万吨/天，可以满足项目需求。	依托现有工程
		连续酸解一楼东南角有 1 个 Φ5m*9m 储量为 177 立方的浓硫酸中间储罐。沉降车间设有 3 个 Φ4m×6m 93% 浓硫酸储罐，储量 225 ³ m。	/
	盐酸	水解晶种制备车间：2 个 Φ4mm×8340mm，180t；	/
	氢氧化钠	1#线水解北罐区：2 个 Φ4mm×8340mm，90t 3#线水解西罐区：2 个 Φ4mm×8340mm，30t	/
	钛白粉成品仓库	全部在立体仓库内存储，面积 120m 长×100m 宽×10m 高，储量为 40000t，可满足约 2 个月的储量。	/
	副产金红石	库房规格 40m 长×20m 宽×10m 高，储量为 2400t，12 万 t/a 硫钛联产法生产线每年副产金红石 14316t，可满足约 2 个月的储量。	/
	副产七水硫酸亚铁	库房规格 67m×66m×15m，储存能力约 2 万吨/天，可以满足项目约 19 天的储量。	/
	硫酸铝清液	制备罐直径 3m 高 4.2m 储量 30m ³ 。	/
		储罐直径 3.5m 高 4.2m 储量 35m ³ 。	/
		储罐直径 4m 高 6m 储量 60m ³ 。	/
环保工程	废水	优先回用，不能回用的进入厂区污水处理站处理达标后进入中站区污水处理厂进步处理达标后排入外环境。	/
	废气	产生的原料磨尾气、酸解尾气、回转窑煅烧尾气、水解漂白尾气、煅烧晶种制备尾气、闪蒸干燥尾气、气流粉碎尾气、成品包装尾气、磁选钛烘干尾气、副产金红石还原反应、烘干尾气及硫酸铝化学试剂制备尾气，均采取处理措施处理达标后排放。无组织废气厂界达标。	/
	噪声	产噪设备进行基础减震、厂房隔音、消声器等措施	/
	固体废物	固体废物主要为钛石膏渣、定期更换的废滤布、废液压油和生活垃圾，其中钛石膏渣于厂区北侧的钛石膏渣场堆存；废液压油在危险废物暂存间存储后定期交有资质单位处置；少量定期更换的滤布直接由厂家回收。生活垃圾定期交由环卫部门处置。产生的各类固体废物均得到合理处置，不造成二次污染。	/

3.2.3.2 主要产品方案

钛白粉工程主要生产 18 万 t/a 金红石型钛白粉、2 万 t/a 锐钛型钛白粉，并

副产约 36 万吨七水硫酸亚铁，副产约 1.4 万吨金红石直接作为佰利联新材料氯化法钛白粉项目的原料。其他辅助工段生产的钛渣、水解晶种、煅烧晶种和硫酸铝化学试剂均直接用于工艺生产，具体产品一览表见表 3.2-8。

表 3.2- 8 20 万 t/a 硫钛联产钛白粉工程产品方案一览表

产品	规模 (t/a)	备注
金红石型钛白粉	180000	总钛（以 TiO_2 计） $\geq 93\%$ ，总铁约 5%，其他杂质 2%，外售
锐钛型钛白粉	20000	总钛（以 TiO_2 计） $\geq 99\%$ ，总铁约 0.5%，其他杂质 0.5%，外售
七水硫酸亚铁	578000	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \geq 85\%$ ， $\text{TiO}_2 \leq 1\%$ ，约 21.6 万供给佰利颜料，剩余 36 万外售
副产金红石	14316	总钛（以 TiO_2 计） $\geq 85\%$ ，供给佰利联新材料
钛渣	11636	$\text{TiO}_2 \geq 30\%$ ，直接回用于 20 万 t/a，钛白粉工程酸解工序
水解晶种	59216	直接加入 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程水解工序
煅烧 R 晶种	58497	直接加入 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程漂白工序
硫酸铝化学试剂	21962	直接加入 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程包膜工序

3.2.3.3 主要生产设备

20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要生产设备见下表 3.2-9。

表3.2- 9 20万t/a硫钛联产法钛白粉工程主要生产设备表

序号	名称	规格型号	数量/台
8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线主要生产设备			
1	球磨机	$\Phi 3000\text{m} \times 6000\text{m}$	1
2	球磨机	$\Phi 3600\text{mm} \times 6000\text{mm}$	3
4	酸解锅	$\Phi 6300 \times (6000+4610) \text{mm}$	12
5	管式过滤机	$\Phi 2600\text{mm}$	2
6	沉降槽	410m^3	4
7	压滤机	XMZ308/1500-UK	4
8	结晶器	$\Phi 3600\text{mm} \times 9338\text{mm}$	10
9	圆盘过滤机	HDZP-25	3
10	单效浓缩器	TN2.OH-4-0	3
11	多效浓缩器	$\Phi 2200\text{mm} \times 4810\text{mm}$	4
12	水解锅	$\Phi 5600\text{mm} \times 5600\text{mm}$	4
13	水解锅	$\Phi 5400\text{mm} \times 5400\text{mm}$	8
14	预热锅	$\Phi 5600\text{mm} \times 4000\text{mm}$	2
15	预热锅	$\Phi 5400\text{mm} \times 4000\text{mm}$	3
16	三价钛制备锅	6300L	1
17	三价钛制备锅	5000L	1
18	石墨换热器	YKB1200-200	5
19	石墨换热器	YKB1000-160	3
20	压滤机	XAZ470/1500-UK	6

序号	名称	规格型号	数量/台
21	压滤机（2 台备用）	XAGZ458/1500-UK	10
22	压滤机	XAZ500/1500-UK	5
23	打浆槽	Φ4000mm×2400mm	20
24	对辊磨	520/220	1
25	对辊磨	山东淄博万通 520/220	1
26	包膜罐	Φ5500mm×5700mm	4
27	包膜罐	Φ5500mm×6000mm	3
28	球磨机	WH1200	2
29	闪蒸干燥机	SKSZ.165	1
30	闪蒸干燥机	XSG-16	1
31	闪蒸干燥机	XSG-18	1
32	汽粉磨	双气流磨	3
33	压滤机	XMZGF270/1500-UK	2
34	压滤机	XMZGF320/1500-UK	2
35	1#回转窑（备用）	Φ3300mm×55000mm	1
36	1#冷却窑（备用）	Φ1800mm×15000mm	1
37	2#回转窑	Φ3600mm×55000mm	1
38	2#冷却窑	Φ2260mm×15000mm	1
39	3#回转窑	Φ3600mm×55000mm	1
40	3#冷却窑	2500mm×17000mm	1
41	雷蒙机（1 台备用）	5R	4
42	磁选机	GTYC-1020	1
43	带式过滤机	DU15.6/1300	1
44	蒸汽烘干机	/	1
45	精矿罐	2500mm×2500mm	1
46	尾矿罐	3500mm×3500mm	1
47	泥浆槽	Ø3500mm×2500mm	5
48	预热锅	Φ1500mm×1400mm	2
49	晶种制备锅	Φ1500mm×1400mm	2
50	胶溶锅	Φ3600mm×(3200+1200)mm	2
51	碱煮锅	Φ3200mm×（3200+300）mm	1
52	调酸槽	Φ3600mm×（3200+1200）mm	1
53	碱煮冷却锅	Φ3200mm×（3200+300）mm	1
54	碱洗压滤机	XAZ320/1500-U	2
55	硫酸铝制备罐	/	1
56	压滤机	50UHB-ZK-A	1
57	硫酸铝储罐	/	1
12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线主要生产设备			
1	球磨机	Φ3600mm×7000mm	3
2	球磨机	Φ3200mm×6000mm	2
3	连续酸解反应器	4500mm×2200mm×1500mm	8
4	还原槽	Φ5300mm×5300mm	8
5	管式过滤机	Φ2600mm	3

序号	名称	规格型号	数量/台
6	沉降槽	410m ³	8
7	压滤机	XMZ308/1500-UK	6
8	结晶器	Φ3600mm×9338mm	14
9	圆盘过滤机	HDZP-25	5
10	圆盘过滤机	HDZP-18	1
11	双效浓缩器	Φ2200mm×4810mm	9
12	水解锅	Φ5600mm×5600mm	10
13	预热锅	Φ5600mm×4000mm	6
14	三价钛制备锅	6300L	4
15	石墨换热器	YKB1200-200	12
16	4#冷却窑	Φ2400mm×17800mm	1
17	4#回转窑	Φ4000mm×60000mm	1
18	5#回转窑	Φ3600mm×55000m	1
19	5#冷却窑	Φ2500mm×17000mm	1
20	压滤机	XAZ470/1500-UK	14
21	压滤机	XAGZ458/1500-UK	12
22	压滤机	XAZ500/1500-UK	1
23	压滤机	XAGZ440/1500-UK	13
24	漂白锅	Φ5000mm×5000mm	6
25	盐处理槽	Φ4000mm×4000mm	7
26	打浆槽	Φ4000mm×2400mm	32
27	对辊磨	CLM5225	2
28	雷蒙机	5R	1
29	包膜罐	Φ5500mm×5700m	6
30	包膜罐	Φ5500mm×6000mm	5
31	球磨机	WH1200	2
32	球磨机	2400mm×6000mm	1
33	砂磨机	LME1000L	11
34	砂磨机	WHR1000	1
35	闪蒸干燥机	XSG-18	6
36	气粉磨	双气流磨	6
37	磁选机	GTYC-1020	1
38	带式过滤机	DU15.6/1300	1
39	蒸汽烘干机	/	1
40	精矿罐	Φ2500mm×2500mm	1
41	尾矿罐	Φ3500mm×3500mm	1
42	泥浆槽	Φ3500mm×2500mm	5
43	管式过滤机进料罐	Φ4800mm×3560mm	4
44	三回程回转窑干燥机	HZG-Φ1800×3500mm	1
45	给料机	B500	1
46	带式输送机	B500	1
47	小提升机	TD160×17m	1
48	带式过滤机	DU-15.6-1300	1

序号	名称	规格型号	数量/台
49	带式输送机	B500	1
50	管滤机	26m ³	6
51	还原槽	Φ5300mm×5300mm	10
52	料仓	Φ3000mm×(2300+3000) mm	10
53	刮板机	MS600A-27170	3
54	提升机	TD400-31	1
55	压滤机	XLZ308/1500-UK	2
56	大烘干机	3.6×9	1
57	大引风机	4-68 NO. 12.5C/4P-132kw	1
58	大带滤机	DU60m ³ -3000	1
59	大提升机	TD250-18	1
60	预热锅	Φ1500mm×1400mm	2
61	晶种制备锅	Φ1500mm×1400mm	2
62	胶溶锅	Φ3600mm×(3200+1200)mm	3
63	碱煮锅	Φ3200mm×(3200+300) mm	1
64	调酸槽	Φ3600mm×(3200+1200) mm	1
65	碱煮冷却锅	Φ3200mm×(3200+300) mm	1
66	碱洗压滤机	XAZ320/1500-U	2
67	制备罐	/	1
68	压滤机	50UHB-ZK-A	1
72	储罐	/	1

高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目新建 7 号煅烧窑（置换 1 号和 6 号煅烧窑）主要生产设备

1	压滤机	XAZGF400/1500-U	4
2	7 号回转窑	Φ4600mm×92000mm	1
3	7 号冷却窑	Φ3200mm×12500mm	1
4	冷渣机	Φ1500mm×5200mm	1
5	冷渣机循环冷却系统	Q=100m ³ /h	1
6	对辊磨	MS150	3
7	砂磨机	1000L	7

3.2.3.4 主要原辅材料消耗

项目原辅材料及用量见表 3.2-10。

表 3.2- 10 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要原辅材料及能源消耗

序号	名 称	单 位	年用量	来源及运输方式
8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线原辅材料消耗情况				
1	高钛渣	万 t/a	11.6	外购
2	98%浓硫酸	万 t/a	19.18	厂区自产，硫磺制酸工程
3	氢氧化钠	万 t/a	1.57	外购
4	盐酸	万 t/a	0.728	外购
5	煅烧 R 晶种	万 t/a	2.34	厂区自产
6	水解晶种	万 t/a	2.37	厂区自产

序号	名 称	单 位	年用量	来源及运输方式
7	包膜剂	万 t/a	1.61	厂区自产
8	氢氧化铝粉	万 t/a	0.17	外购
10	磁选钛渣	万 t/a	0.29	磁选钛工艺回收
11	天然气	万 m ³ /a	5900	市政管网
12	蒸汽	万 t/a	50	优先依托厂区，不足外购华润电厂和分布式能源项目
13	新鲜水	万 m ³ /a	272.53	现有龙佰集团厂区提供
14	脱盐水	万 m ³ /a	110.8	现有中水回用工程和脱盐车站

12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线原辅材料消耗情况

1	钛精矿	t/a	278614.8	车辆运输
2	硫酸	t/a	407672	厂区内自产
3	氢氧化钠	t/a	23583	外购车辆运输
4	磁选钛渣	t/a	12558	回用于酸解工序
5	铝粉	t/a	600	外购
6	硫酸铝化学试剂	t/a	20352	厂区自产
7	盐处理剂	t/a	6720	厂区自产
8	包膜剂	t/a	24150	厂区自产
10	煅烧 R 晶种	t/a	35097	厂区自产
11	水解晶种	t/a	35516.4	厂区自产
12	絮凝剂	t/a	540	外购
13	新鲜水	m ³ /a	498.2 万	依托现有厂区
14	脱盐水	m ³ /a	166.85 万	依托现有工程
15	蒸汽	t/h	95.23	利用现有工程，不足外购
16	天然气	万 m ³ /a	8888.22	市政管网

表 3.2- 11 高钛渣成分分析表

成分 矿别	TiO ₂	总 Fe	MgO	Al ₂ O ₃	CaO	SiO ₂	MnO	S
高钛渣 (%)	78-80	14-15	1.03	1.51	0.37	1.97	1.38	0.074

表 3.2- 12 钛精矿成分分析表

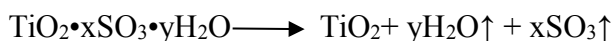
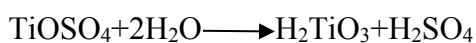
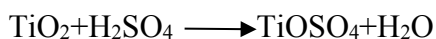
成分 矿别	TiO ₂	FeO	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	MnO	S	P	Nb ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃
钛精矿 (%)	46.36	37.46	6.818	1.03	3.9	0.645	3.141	0.333	0.285	0.022	0.004	0.002

3.2.3.5 生产工艺流程及产污环节

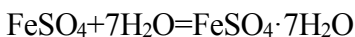
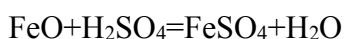
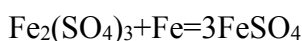
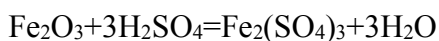
20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要包括 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线和 12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线，具体如下：其中 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线主要包括 2 万 t/a 锐钛型钛白粉和 6 万 t/a 金红石型钛白粉；12 万 t/a 硫

钛联产法钛白粉生产线为 12 万 t/a 金红石型钛白粉。8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线以高钛渣为原料，12 万 t/a 金红石型钛白粉以钛精矿为原料，主要利用高钛渣/钛精矿与硫酸进行酸解反应（其中，8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为间歇酸解，12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为连续酸解），得到硫酸氧钛溶液，然后经水解得到偏钛酸（氢氧化氧钛）沉淀，再进入回转窑煅烧产出 TiO_2 。主反应方程式如下：

钛白粉生产：



副产七水硫酸亚铁：



①锐钛型钛白粉生产工艺

原料磨碎：将从佰利联新材料有限公司已建的钛精矿/高钛渣筒仓有密闭廊道输送来的钛精矿从给料斗下来经过圆盘给料机进入球磨机，研磨至一定粒径后的高钛渣粉经旋风和袋滤器收尘，由螺旋斗提机与回收酸解钛渣按照一定的比例混合均匀后送至酸解预混合器，与浓硫酸在预混合器内充分混匀。

酸解：混合均匀后矿酸混合物流入连续酸解反应器（间歇酸解锅）中。在连续酸解反应器中连续加入返回的一洗压滤产生的 18%酸性废水（在间歇酸解锅中连续加入返回的一洗压滤废水），利用硫酸的稀释热引发酸解反应。反应为放热反应，反应放出的热量使物料温度迅速升高并进一步加速酸解反应的进行。反应使矿粉中的大部分金属氧化物分解，形成硫酸盐，其中矿粉中的二氧化钛分解后形成硫酸氧钛。反应产物是硫酸氧钛、二价和三价铁、其它金属的硫酸盐，此步骤得到钛的硫酸盐溶液称为钛液。

沉降：在絮凝剂的作用下，酸解反应中未分解的矿粉和钛液中其它不溶性的杂质沉降到澄清槽底部，澄清合格的钛液从澄清槽上部抽出送往过滤机进一步除去杂质，所得钛液利用还原钛将其中的三价铁还原成亚铁（具体见副产金红石工艺流程）后，检测溶液中的三价钛含量，合格后的钛液送入结晶浓缩工序。

澄清槽底部的泥浆送入泥浆处理工序，泥浆在板框压滤机中同时完成固液分离和洗涤脱水过程，滤液返回到澄清槽，泥渣经洗涤、压干后送磁选钛工程回收钛渣。

结晶浓缩：根据沉降效果，上层清钛液或直接送入结晶工序或用厢式压滤机进行强制过滤以提纯钛液。经初步净化后的钛液采用真空条件下蒸发浓缩（间接蒸汽）的方法，让大部分硫酸亚铁以 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的形式沉析出来，再通过真空转台过滤机将结晶料浆真空分离，分离出的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (绿矾) 晶体作为副产品出售。滤液则送入厢式压滤机进行控制过滤以尽量除去钛液中的有害杂质，得到具有一定组成的精钛液。然后将所得精钛液送入薄膜浓缩器进行浓缩，工程采用蒸汽间接加热在薄膜蒸发器中蒸发浓缩，使钛液浓度提高至 200g/L，以达到水解所要求的浓度。

水解：浓缩后的钛液通过浓钛液预热槽将浓钛液预热至一定的温度，预先制备好的外加晶种送入水解槽中，再将预热好的浓钛液加入到盛有底水的水解罐中，维持一定的搅拌强度，同时导入蒸汽直接加热，使钛液升温至微沸腾进行水解反应，水解完成后，得到一系列含水并吸附了一定量 SO_3 的二氧化钛胶体凝聚物，称为水合二氧化钛，也称为偏钛酸(H_2TiO_3)，经冷却后送水洗工序。

一洗：水解所得的偏钛酸经隔膜压滤机过滤、洗涤，以除去所吸附的母液。所得 18% 的酸性滤液现状为少部分回用于酸解工序，其他分别送至荣佳钛业 30 万 t 金红石项目、在建 30 万 t 废酸浓缩项目进行综合利用，剩余直接排入污水处理站进行处理。

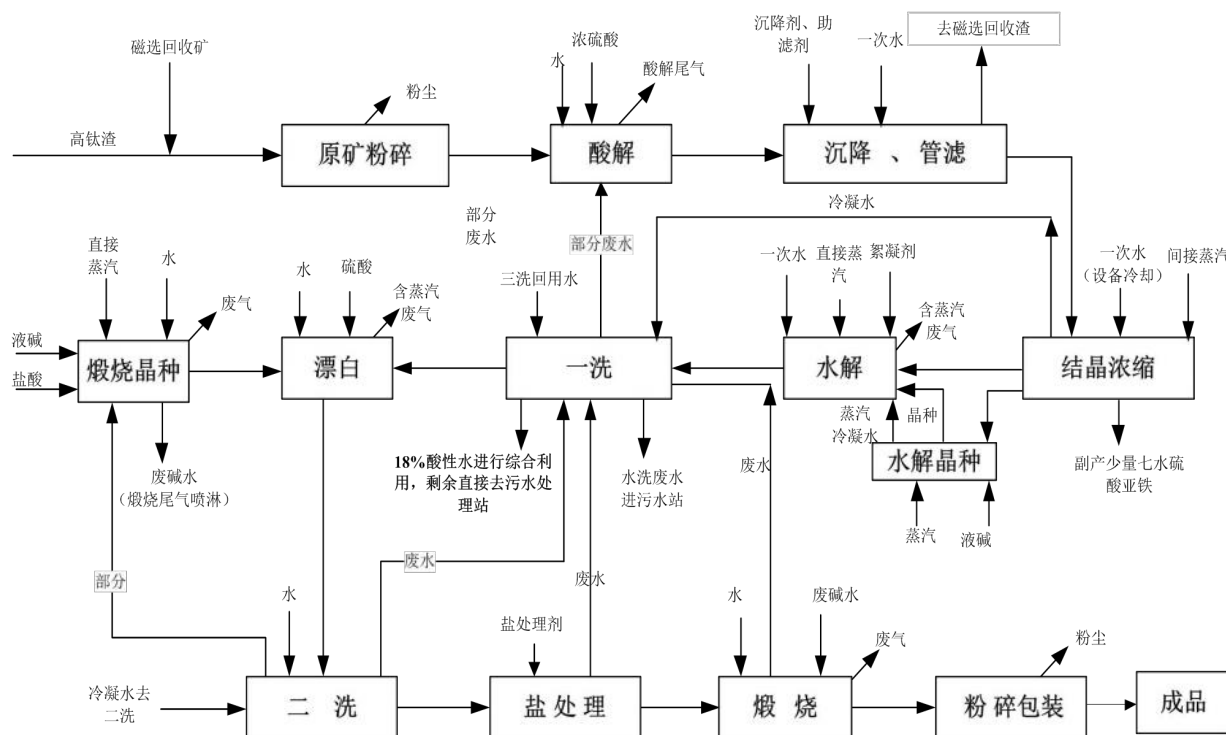
漂白、二洗：在偏钛酸的水洗过程中，随着偏钛酸体系中自带的 Ti^{3+} （来源于前工序）逐渐消失，体系中的 Fe^{2+} 会逐渐被水中的氧氧化成 Fe^{3+} ，而 Fe^{3+} 最终将在偏钛酸体系的 pH 值升高到 3~4 时水解生产氢氧化铁，沉积在偏钛酸中，不

能再被洗水带走，从而在煅烧后影响钛白粉品质，故一洗合格后的偏钛酸，需要进行漂白。将滤饼卸至打浆槽，然后泵送至漂白罐，用还原后的清钛液（ Ti^{3+} 溶液，可抑制 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} ）进行漂白，同时加入少量的煅烧 R 晶种。漂白后的偏钛酸用泵送至二次水洗隔膜压滤机洗涤。用温水进行漂洗，直至杂质含量达到规定的指标。漂洗合格后，将滤饼卸至打浆槽，用泵送至偏钛酸贮槽中，之后去盐处理工序。

盐处理：为较好的控制偏钛酸的煅烧进程、促进晶型转化、降低煅烧温度，在煅烧之前需二洗后的偏钛酸进行盐处理。二洗来的偏钛酸料浆由泵送至盐处理罐，加入一定量的金红石型盐处理剂，通过板框压滤机脱水，用螺旋输送机输送至回转窑中煅烧。

煅烧：盐处理后的偏钛酸送回转窑煅烧，回转窑以天然气为燃料，偏钛酸料浆在高温下完成脱水、脱硫及晶型转化过程后，由窑头下料口落入冷却转筒，尾气需要补充一定量的新鲜水进行冷却，冷却后的废水回用于一洗工序，冷却后的二氧化钛去中间成品粉碎工序。

粉碎包装：煅烧冷却后的 TiO_2 送入雷蒙磨内进行磨碎，磨碎后的 TiO_2 由风机送入旋风分离器中进行气固分离，旋风分离器底部出来的 TiO_2 经螺旋输送机送入 TiO_2 贮斗，旋风分离器顶部分离出气体经袋滤器进一步除去夹带的少量 TiO_2 颗粒后排空，磨碎后的 TiO_2 即为锐钛型钛白粉产品。工艺流程图见图 3.2-3。



②金红石型钛白粉生产工艺：与锐钛型钛白粉前段生产工艺相同，通过原料粉碎、间歇/连续酸解、沉降压滤、结晶浓缩、水解、水洗、煅烧后的粗品进入后处理工序，后处理为物料出煅烧窑的生产过程。

湿法粉碎：金红石型钛白粉煅烧后的二氧化钛由辊压磨和球磨组成的中间粉碎系统进行中间粉碎，然后加入脱盐水（后续后处理工段气流粉碎的冷凝水）分散、研磨并分级后进入后处理工序。

后处理：研磨分级的细颗粒送入包膜罐，经充分分散后，加入各种处理剂，在一定的温度和 pH 值条件下，在颗粒表面形成所需要的膜，然后用脱盐水洗（三洗）去包膜过程中所形成的各种杂质，所得的滤饼经均质后送入闪蒸干燥器。在干燥器内浆料被圆盘雾化，并与热风直接接触，物料得以迅速干燥，干燥后的物料被压送至气粉前料仓。从料仓下来的物料经加料机送入气流粉碎机，在高速气流的带动下，物料在气粉机中高速旋转，物料随之相互间和壁面间碰撞而粉碎（气粉冷凝水主要回用于三洗工序补水，少量回用于湿法粉碎工序）。粉碎后的物料经冷却收集后由包装机称量包装获得最终产品金红石型钛白粉。金红石钛白粉工程生产工艺及产污环节流程见图 3.2-4。

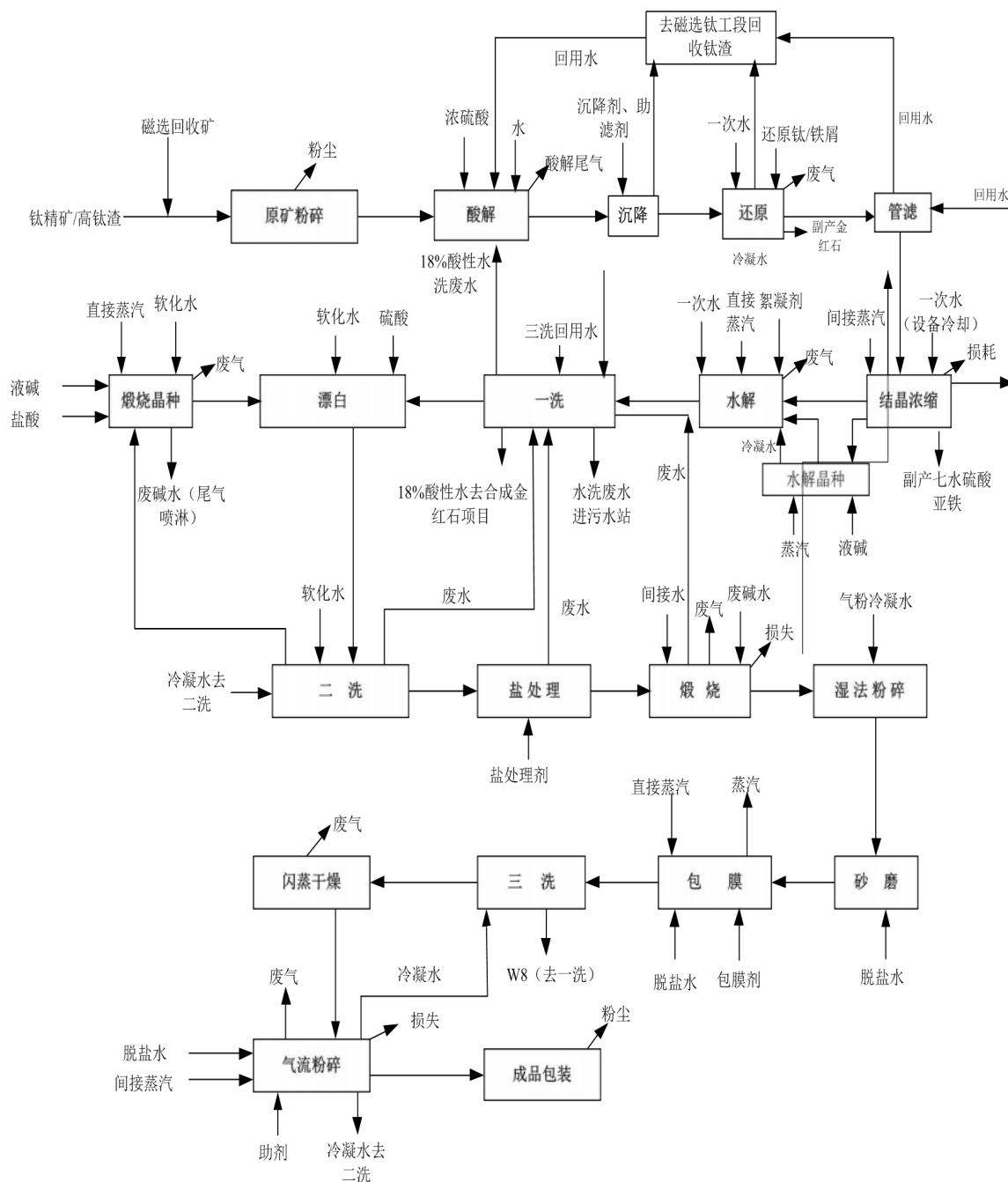


图 3.2-4 金红石型钛白粉生产工艺及产污流程图

3.2.3.6 其他辅助工段生产工艺流程及产污环节

(1)磁选钛工段

硫钛联产法钛白粉生产线在酸解后的沉降、管滤过程将产生酸解残渣，主要成分为未分解的钛铁矿、锆英石、金红石、脉石和部分可溶性钛（ TiOSO_4 ）等，配套建设有磁选钛工程，对其进行磁选回收钛渣。每吨钛白粉产生的酸解废渣约可磁选回收 TiO_2 含量为 30% 的钛渣 69.8kg，具体工艺如下：

酸解废渣与水混合进行打浆，由于混合物中各个组分的磁性不同，用磁选选矿机磁选出磁性精矿，含尾矿废水进污水处理站。磁选选矿机分出的精矿经中水淋洗、带滤分离的滤饼即磁选钛渣，带滤水回用于酸解工序，烘干尾气由水喷淋塔除尘后达标排放。具体生产工艺及产污环节见图 3.2-5。

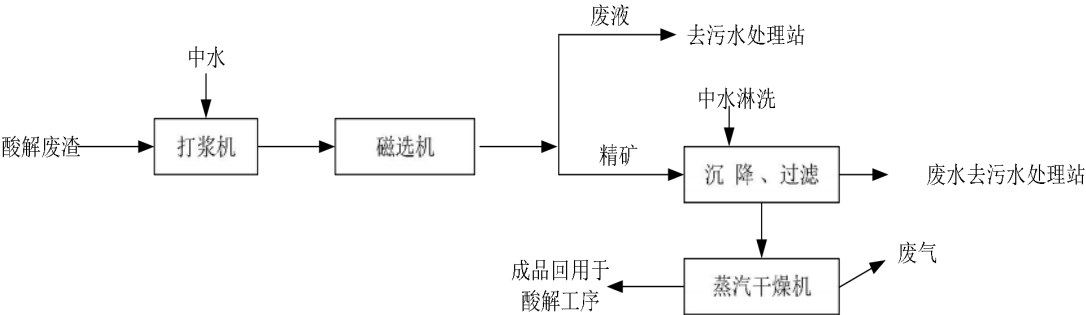
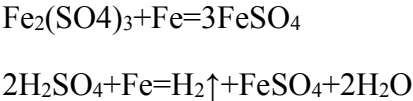


图 3.2- 5 磁选钛工段生产工艺及产污环节图

(2)副产金红石工段

工艺原理：钛液中的硫酸铁和硫酸均和还原钛中的铁和反应生成硫酸亚铁，除去还原钛中的单质铁，使还原钛中二氧化钛含量由 55%提高到 85%，制备合成金红石，发生的主要的化学方程式如下：



工艺流程：首先将钛液加入到反应槽中待搅拌开启后，对还原钛料仓及反应系统进行氮气置换保护；然后将还原钛与钛液按比例匀速加入到反应槽中进行反应，混合液由一级反应槽流至二级反应槽；二级反应槽中物料经放料泵泵至沉降槽进行沉降；沉降槽内上层清液溢流至储水罐去管式过滤，底层渣液排入泥渣槽去带滤机脱水，然后去干燥机烘干，烘干后的产品即副产合成金红石产品。副产金红石工段工艺流程及产物环节见图 3.2-6。

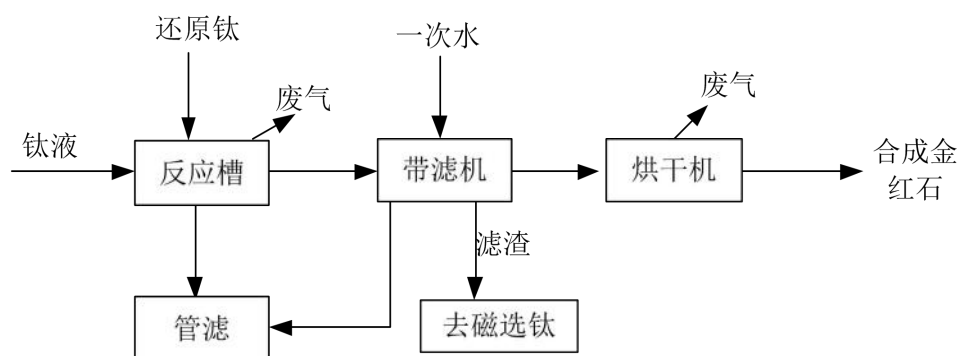
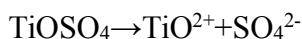
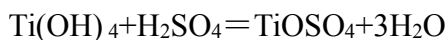
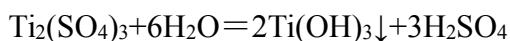
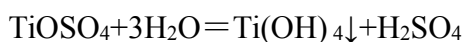
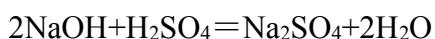


图 3.2-6 副产金红石工段工艺流程及产污环节图

(3)水解晶种制备工段

工艺原理：在硫钛联产法钛白粉生产的水解工序，为加快或促进与之晶型或立体构型相同的对映异构体结晶的生长，为钛液水解提供优良的结晶中心，正确诱导热水解的进行，需加入不溶的水解晶种。其制备主要利用硫酸氧钛溶液与碱液经局部中和生成正钛酸，再经加热熟化制成胶体溶液即水解晶种，现用现制。发生的主要化学反应方程式如下：



工艺流程：将定量的钛液加入晶种预热槽至规定体积后，开启搅拌和蒸汽阀，在规定时间内加热至 $85 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，在晶种制备锅加入水和计量好的液碱，快速升温至 $85 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，控制晶种预热槽和晶种制备锅温度同步达到 $85.5 \pm 1.0^\circ\text{C}$ 后，将钛液送至晶种制备锅中进行中和反应，反应结束稳定性达到工艺要求后，迅速将晶种放入温度为 $95 \sim 97^\circ\text{C}$ 的预热槽中，搅拌 15min，以备水解用。主要工艺流程图见下图 3.2-7。

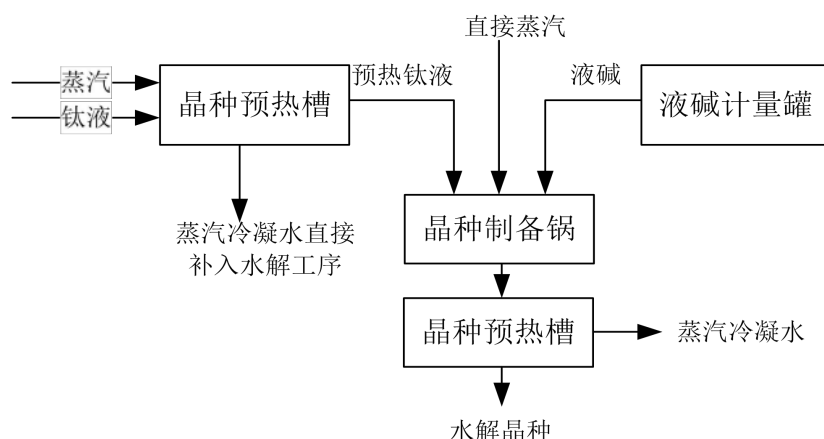
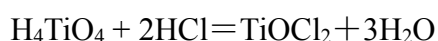
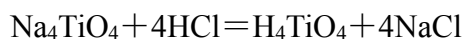
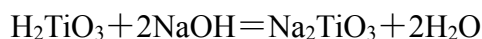
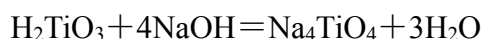


图 3.2- 7 水解晶种制备工段工艺流程及产污环节图

(4)煅烧 R 晶种制备工段

工艺原理：煅烧晶种又叫二次晶种，在硫钛联产法钛白粉生产的煅烧前，为加快金红石型钛白粉晶型的转化，需加入不溶的煅烧晶种。其制备主要以偏钛酸为原料先制成钛酸盐(碱溶)，然后再进行中和、酸溶(胶溶)而生成二氧化钛溶胶，即煅烧 R 晶种，现用现制，具体制备原理如下：



工艺流程：将偏钛酸与液碱在碱煮锅中反应，生成正钛酸钠和偏钛酸钠。利用碱煮料的不溶性，其他杂质的可溶性，利用压滤机进行过滤，达到固液分离，然后进行工艺水洗，除去滤饼中的稀碱液及杂质，同时偏钛酸钠与水反应生成正钛酸。滤液和洗液进入废碱水槽储存后回用于钛白粉煅烧尾气喷淋用水。将碱洗合格的碱洗料升温，用浓盐酸与其反应，使正钛酸钠全部变为正钛酸，同时调整正钛酸浆料的 pH 值在要求范围内。将调酸合格的正钛酸用盐酸进行酸溶反应，以制备金红石煅烧晶种。主要工艺流程图见下图 3.2-8。

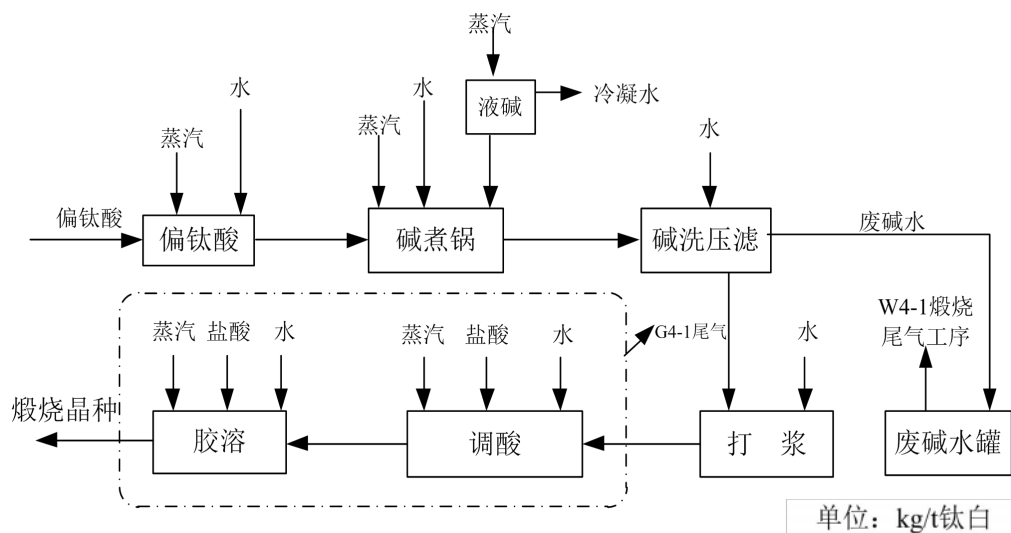
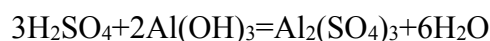


图 3.2- 8 煅烧 R 晶种制备工段工艺流程及产污环节图

(5)硫酸铝化学试剂制备工段

制备原理：用去离子水将氢氧化铝溶液混合，然后再和一定硫酸反应生成硫酸铝。具体反应化学方程式如下：



工艺流程：在制备罐中加入一定量的脱盐水，再加入氢氧化铝，搅拌 30min，再加入一定量的硫酸，加热反应 2.5-3 小时。再补加水到规定的浓度，开启压滤机，进行过滤，滤液泵入硫酸铝溶液储槽。主要工艺流程图见下图 3.2-9。

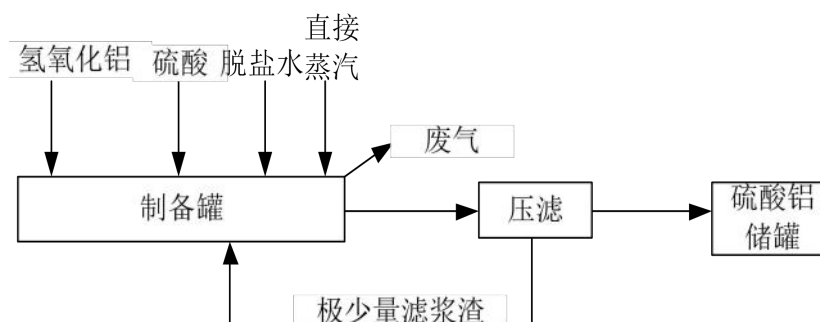


图 3.2- 9 硫酸铝制备工段生产工艺流程及产污环节图

3.2.3.7 产污环节

20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要产污环节见下表 3.2-13。相比金红石型钛白粉，锐钛型钛白粉生产时不涉及硫酸铝试剂制备尾气、闪蒸干燥废气和气流粉碎尾气也不涉及三洗废水和硫酸铝化学试剂制备尾气喷淋定期排水。

表 3.2- 13 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要产污环节一览表

污染种类	产污环节	污染因子	主要治理措施	
废气	原料磨碎尾气 (DA016、 DA019-DA021、 DA026-DA029 和 DA013)	颗粒物	8 套旋风除尘器+袋式 除尘器	8 根 30/1.3m 排 气筒 (6 用 2 备)
	磁选钛蒸汽烘干废 气 (DA021)	颗粒物	喷淋塔	1 根 15/0.4m 排 气筒
	间歇酸解尾气 (DA015 和 DA040)	烟尘、SO ₂ 、 NO _x 、硫酸雾	碱液喷淋+低温等离子 /电	1 根 45/3m 排 气筒
	连续酸解尾气 (DA044)	烟尘、SO ₂ 、 NO _x 、硫酸雾	碱液喷淋+低温等离子	1 根 45/2.5m 排 气筒
	水解、漂白尾气 (DA036 和 DA039)	SO ₂ 、硫酸雾	2 套洗涤塔	1 根 25/0.35m 和 1 根 25/0.4m 排 气筒
	钛白粉煅烧 1#尾气 (2#窑 DA052)	烟尘、SO ₂ 、 NO _x 、硫酸雾	旋风除尘器除尘+文氏 管水洗降温除尘+一级 喷淋塔脱硝+电除雾+ 一级脱硫塔+二级脱硫 塔+低温等离子	1 根 43/1.6m 排 气筒
	钛白粉煅烧 2#尾气 (3#、4#、5#窑 DA053)	烟尘、SO ₂ 、 NO _x 、硫酸雾	旋风除尘器+文氏管+ 电除雾+喷淋塔氧化吸 收法脱硝设施+湿法脱 硫塔+电除雾+等离子	1 根 43/3.5m 排 气筒
	钛白粉煅烧 3#尾气 (7#窑 DA057)	烟尘、SO ₂ 、 NO _x 、硫酸雾	静电除尘+10%回风燃 烧+文丘里降温除尘+ 一级脱硫喷淋塔+喷淋 脱硝管+二级脱硫/降 温塔+等离子	1 根 40/2.2m 排 气筒
	煅烧晶种制备尾气 (DA022)	HCl	水喷淋	1 根 25/0.4m 排 气筒
	副产金红石烘干尾 气 (DA045)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x	袋式除尘器	1 根 40/1m 排 气筒
	闪蒸干燥废气 (DA041-DA043、 DA046-DA051)	颗粒物、SO ₂ 、 NO _x	9 套高效袋式除尘器	6 根 20m (3 根内 径 1m、2 根内径 0.7m 和 1 根内径 2.4m) 排气筒和 3 根 15/0.95m
	气流粉碎机废气 (DA023、DA030 和 DA058)	颗粒物	8 套“旋风+布袋收尘 器”	1 根 30/1.2m 和 1 根 20/1.2m 和 1 根 25/1.2m 排 气筒
	成品包装废气 (DA024、DA025、 DA017、DA018、 DA034 和 DA035)	颗粒物	10 套低温袋式除尘器	6 根 20/0.7m 排 气筒

污染种类	产污环节	污染因子	主要治理措施	
	还原反应尾气 (DA038)	颗粒物、硫酸雾	水喷淋+汽水分离器	1 根 40/1m 排气筒
	硫酸铝试剂制备废气 (DA037)	颗粒物、硫酸雾	水喷淋	1 根 15/0.3m 排气筒
	无组织废气	颗粒物、硫酸雾、HCl	加强设备、管道密闭性,改善车间通风和厂区绿化	/
废水	一洗压滤 18% 酸性废水	18%硫酸、COD、Fe ²⁺	回用于合成金红石项目、酸解工序,少量进入污水处理站	
	一洗压滤废水	0.0915%硫酸、COD	返回酸解, 少量进入污水处理站	
	二洗废水	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	全部回用于一洗工序	
	水解漂白尾气废水	pH、COD、SS、	全部回用于一洗工序	
	盐处理废水	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	全部回用于一洗工序	
	煅烧尾气处理废水	pH、COD、SS	优先回用于一洗工序,少量排入污水处理站	
	三洗废水	pH、COD、SS	全部回用于一洗工序	
	酸解尾气处理废水	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	进污水处理站	
	蒸汽烘干尾气喷淋水	SS、SO ₄ ²⁻	全部回用于带淋洗工序	
	硫酸铝化学试剂制备尾气喷淋定期排水	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	全部回用于二洗工序	
	煅烧晶种制备废碱水	pH、COD、SS、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	全部用于煅烧尾气处理用碱水	
	车间冲洗水	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	进污水处理站	
	磁选后废液	pH、SS、SO ₄ ²⁻	进污水处理站	
固废	磁选钛工序	硅酸盐	妥善收集后,可作为水泥厂原料	
	板框压滤	废滤布	有焦作市晨裕塑料制品有限公司回收	
	废水处理	钛石膏	送至厂区北侧钛石膏渣场堆存	
	设备维护	废液压油	委托焦作市顺河物资回收有限公司安全处置	
噪声	风机、空压机等	/	基础减振、厂房隔声、消声	
	生产设备	/	基础减振、厂房隔声	

3.2.4 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目

3.2.4.1 主要产品方案

30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目于 2023 年 5 月通过自主验收，原环评批复主要产品方案为 30 万 t/a 人造金红石，并建设 MVR 装置对压滤母液进行浓缩副产 87.24 万 t/a 七水硫酸亚铁。实际建设为主体产品建设规模未发生变动，仍为年产 30 万吨人造金红石，但 MVR 装置未建设，不再副产七水硫酸亚铁，年副产约 215 万吨压滤母液符合《合成金红石工业废液》（Q/BLL 10-2020）企业标准作为副产品直接用于龙佰集团下游企业制备磷酸铁、聚合硫酸铁和颜料的原料。具体产品一览表见表 3-2。

表 3.2- 14 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目产品方案一览表

产品	年生产小时	生产规模（万 t/a）	去向
人造金红石	8000	30	直接用于下游佰利联新材料企业氯化法钛白粉的原料
副产亚铁母液	8000	136	副产品直接用于龙佰集团下游企业制备磷酸铁、聚合硫酸铁和颜料的原料

3.2.4.2 主要生产设备

30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目主要生产设备情况一览表 3.2-15。

表 3.2- 15 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目主要生产设备情况一览表

序号	名称	规格型号	数量	材质	备注
1	电动单梁行车	LB5t-21m-36m	1	组合件	特种设备
2	电葫芦	HB-3t-18	1	组合件	特种设备
3	斗提机	GTD400-23m	1	组合件	/
4	刮板输送机	MS600-24.87m	2	组合件	/
5	刮板输送机	MS600-33.86m	2	组合件	/
6	还原钛料仓	3000*2400*（2500）mm	10	Q235B	2 台备用
		Ø 2500×3400	12		
7	称重装置	/	8	组合件	/
8	废酸泵	100UHB-ZK-B-80-35	6	钢衬塑	/
9	废水泵	200UHB-ZK-B-215-10	2	钢衬塑	/
10	消防水泵	ISG100-160A-15KW	2	组合件	/
11	二次水泵	IS65-50-160	2	钢衬塑	/
12	泥渣泵	65UHB-ZK-III-30-32	2	钢衬塑	/
13	酸性废水罐	Φ4000×10000mm	8	玻璃钢	/
14	废水储槽	Φ4000×10000mm	2	钢衬塑	/
15	二次水储槽	Φ4000×2000mm	1	钢衬塑	/
16	泥渣储槽	Φ4000×4000mm	2	钢衬塑	/

序号	名称	规格型号	数量	材质	备注
17	减速机	BLY39-43-15-L-SJ100A	2	组合件	/
18	搅拌	/	2	组合件	/
19	加热盘管	/	2	铜管	/
20	反应槽	Φ5200×5200mm	22	Q235B, 内衬橡胶磁砖	2 台备用
21	带滤前储槽	Φ5600×5600mm	1	钢防塑	/
22	减速机	BLY39-43-15-L-SJ100A	11	组合件	/
23	引风机	B4-72№6C	8	组合件	/
24	沉降槽	Φ14000×5000mm	6	水泥钢结构	防腐
25	槽耙	/	6	钢衬塑	/
26	带式过滤机	60m ²	3	组合件	/
27	水环真空泵	2BE3-40	4	组合件	/
28	烘干前料仓	/	3	钢衬塑	/
29	定量给料机	JGC40-1800	3	组合件	/
30	电子螺旋秤	CS-20-2500	8	组合件	/
31	螺旋输送机	/	1	组合件	/
32	三筒烘干机	Φ3200×8500mm	2	钢衬塑	/
33	三筒烘干机	Φ3400×9000mm	1	钢衬塑	/
34	引风机 1	4-68 12.5C	2	钢衬塑	/
35	引风机 2	/	1	钢衬塑	/
36	1#出料皮带	B650-65m	2	钢衬塑	/
37	2#出料皮带	B650-40m	1	钢衬塑	/
38	烘干后斗提机	TD250-20m	3	钢衬塑	/
39	烘干后皮带机	B650-22m	3	钢衬塑	/
40	烘干后料仓	4000×6000 (8000+3000) mm	3	钢衬塑	/
41	还原钛筒仓	Φ15000×25000mm	2 座	钢衬塑	依托佰利联新材料厂区已建筒仓

3.2.4.3 主要原辅材料消耗

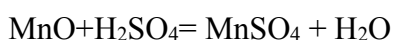
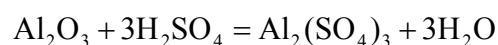
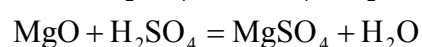
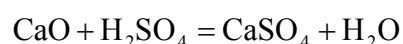
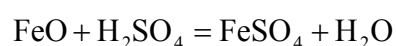
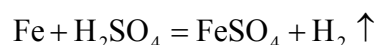
30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目主要原辅材料消耗情况见下表 3.2-16。

表 3.2- 16 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目主要原辅材料消耗情况

序号	名 称	单位	年耗量 t/a	运输方式
1	还原钛	t	440640	部分依托新材料厂区直接通过管状皮带运至厂区，部分外购通过铁路运输至焦作月山站，转汽运到达厂区
2	18%酸性废水	t	104 万 m ³ /a	由现有 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程产生的 18%的酸性废水直接泵过来
3	32%烧碱	t	1000	依托现有储罐储存，管道
4	电	kWh	1.2×10 ⁷	市政供应
5	新鲜水	m ³	3.656×10 ⁵	市政供应
6	天然气	m ³	800 万	管道输送
7	氮气	Nm ³	80 万	采用 DN80 管道接入

3.2.4.4 生产工艺

还原钛其主要成分为金属铁与二氧化钛，利用 18%的酸性水与还原钛发生反应，选择性去除还原钛中的金属铁与可溶性杂质如钙、镁、铝等，使得还原钛中的钛元素得以富集，TiO₂ 含量可从 55%提高到 85%以上，固液分离后固相物经分离、洗涤、烘干得到富钛料产品，称为人造金红石。主要发生的化学反应如下：



涉及的工艺过程主要由还原反应、沉降、过滤和烘干工序，工艺流程及产污环节图见图 3.2-10，具体工艺过程简述如下：

还原反应：将 18%的酸性废水由酸性废水储罐泵入反应槽中（酸性水稍过量），将从佰利联新材料有限公司已建的还原钛料仓输送来的还原钛原料经刮板输送机底部插板阀后进入还原钛料仓，随后将料仓中的还原钛按比例以一定的速率加入一级反应槽中（还原钛粉体加料采用一开一备方式，即当其中一路处于补料状态时，自动切换至另一路给一级反应槽加料），还原钛与铁的反应为放热反应，本项目生产工艺为连续反应，反应槽温度可以稳定控制在 50~60℃，反应槽保持微正压。酸性废水与还原钛在一级反应槽中反应一段时间后，通过一级反应槽的溢流口溢流至二级反应槽继续反应，反应完的富钛浆料由反应产物泵送至沉降槽。还原反应产生的氢气经水封后依次进入二级碱液喷淋除尘除酸，氢气冷却器冷却，气液分离罐脱除携带液体后经水封罐后去放空管、放空管设置阻火器、蒸汽和氮气灭火管线等安全措施。二级碱液喷淋和气液分离罐产生的定排废水直接和反应槽排放的反应浆液一起泵入沉降工序。

沉降：经两级反应后的富钛浆料由反应产物泵输送至沉降槽内，沉降约 25min，当溶液充满沉降槽，上层沉降后的清液就从溢流口溢流出来，连续排放至废水罐（标高低于沉降槽），母液定期外售；沉降槽底部的固相物通过排浆口

送入泥浆储槽，再由泥渣泵送至带滤前储槽。

过滤：由带滤前储槽排出的浆料，连续输送至带滤机上，采用水环真空抽滤的方式过滤得到湿基金红石，为保证金红石产品含硫量即硫酸盐低于 0.3%并保护三筒烘干机（碳钢材质，含酸会慢慢腐蚀），初步过滤后的湿基金红石，需以喷淋水洗涤，去除掉其中的杂质和酸，此工序需要以喷淋水至少洗涤 5 遍，并测 pH 为中性时再进入三筒烘干机烘干，以确保湿基金红石中的酸全部去除。抽滤水经分离器后自流去沉降槽，和沉降槽上层清液一起去废水罐，废母液定期外售。

烘干：抽滤洗涤后的湿基金红石从带滤机皮带出口进入烘干前料仓，再由定量给料机定量送入三筒烘干机进行烘干，烘干后的人造金红石成品依次经密闭出料皮带、密闭斗式提升机、密闭出料皮带输送至人造金红石储料仓，定期外售。

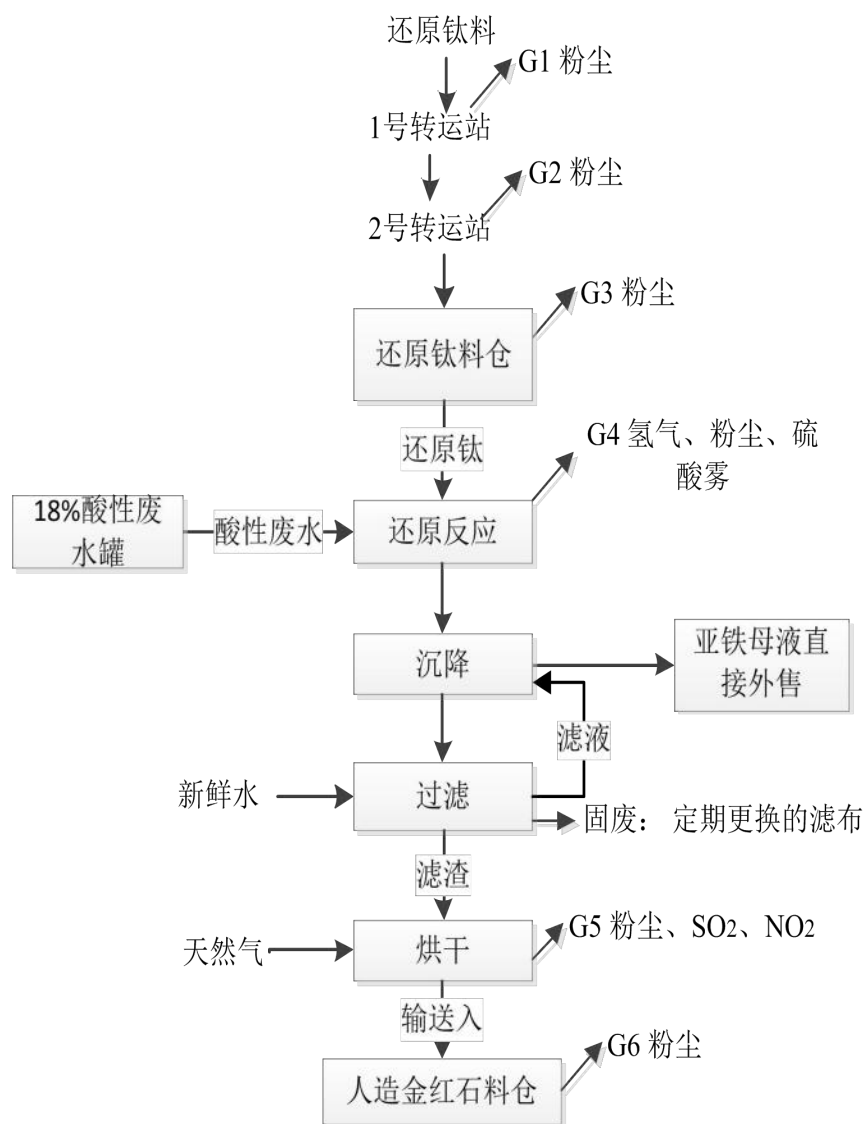


图 3.2- 10 30 万 t/a 硫氮耦合钛材料工程生产工艺流程及产污环节图

3.2.4.5 产污环节

30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目主要产污环节见下表 3.2-17。

表 3.2- 17 30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目主要产污环节一览表

污染种类	产污环节	污染因子	主要治理措施	
废气	还原反应废气 (DA008 和 DA009)	颗粒物、氢气、硫酸雾	2 套二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器	2 根 25/0.4m 排气筒
	烘干废气 (DA010)	颗粒物、SO ₂ 、氮氧化物	气箱脉冲除尘器	1 根 40/2m 排气筒
	原料输送和卸料废气 (DA004 和 DA006)	颗粒物	袋式除尘器 2 套+15m 高排气筒, 排气筒采用彩钢瓦进行包围二次密闭。	2 根 15 /0.4m 排气筒
	成品卸料和装运废气 (DA007)	颗粒物	袋式除尘器处理达标后经 20m 高排气筒排放, 排气筒采用彩钢瓦进行包围二次密闭。	1 根 20 /0.4m 排气筒
	无组织废气	颗粒物、硫酸雾	加强设备、管道密闭性, 改善车间通风和厂区绿化	/
废水	车间地面冲洗水	pH、COD、SO ₄ ²⁻ 、SS	进污水处理站	
	设备清洗水	pH、COD、SO ₄ ²⁻ 、SS	全部回用于 20 万 t/a 钛白工程酸解浸取用水	
	循环冷却系统排放量	COD、氨氮	全部用于 20 万 t/a 钛白工程水解和水洗补水	
固废	设备维护	废液压油	依托现有工程 70m ² 危废暂存库暂存, 定期委托有资质单位处置	
	板框压滤	废滤布	定期更换, 由厂家更换回收	
噪声	斗提机、三筒烘干机、泵类和风机等	/	基础减振、厂房隔声、消声	

3.2.5 在建废酸浓缩项目

3.2.5.1 主要产品方案

在建龙佰集团股份有限公司年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目产品为 55% 的硫酸, 产能为 79616 吨/年, 详见表 3.2-18。

表 3.2- 18 项目产品方案一览表

产品名称	规模 (t/a)	产品标准	备注
硫酸	79616	浓度 54.5~56.0%, 铁含量: ≤1%, 固含量: ≤0.5%, 密度 1.445g/m ³	返回硫酸钛白生产线酸解工序, 循环利用

3.2.5.2 主要生产设备

该项目浓缩车间新增设备主要有预热器、蒸发器、加热器、冷凝器、板框压

滤机及循环泵等，预浓缩设备主要包括 7#煅烧窑文丘里降温装置、循环泵等，主要设备情况详见表 3.2-19。

表 3.2- 19 项目主要生产设备一览表

序号	车间	设备名称	数量	单位	规格型号	材质	备注
1	浓缩车间	稀酸进料泵	4	台	40m³/h, 15kw	/	新增
2		凝结水泵	2	台	40m³/h, 11kw	/	新增
3		压滤泵	2	台	40m³/h, 75kw	/	新增
4		串联泵	2	台	40m³/h, 18.5kw	/	新增
5		蒸汽分气缸	2	台	φ800×4400, 20g	316L	新增
6		预热器	2	台	F=90m², 石墨块孔式	石墨	新增
7		一级加热器	2	台	F=520m², 石墨块孔式	石墨	新增
8		一级蒸发器	2	台	φ3600×6780	高分子/石墨	新增
9		一级循环泵	2	台	1800m³/h, 110kw	高硅合金	新增
10		二级加热器	2	台	F=400m², 石墨块孔式	石墨	新增
11		二级蒸发器	2	台	φ2800×6500	高分子/衬石墨	新增
12		二级循环泵	2	台	1800m³/h, 110kw	高硅合金	新增
13		三级闪蒸蒸发器	2	台	φ2800×5200	高分子/衬石墨	新增
14		三级闪蒸循环泵	2	台	235m³/h, 18.5kw	/	新增
15		雾化冷凝器 a	2	台	φ760×2920	FRP	新增
16		雾化冷凝器 b	2	台	φ1200×3500	FRP	新增
17		凝结水槽	2	台	φ2500×3000	FRP	新增
18		熟化槽	5	台	φ5000×5000, 30kw	Q235B/FRP/石墨	带搅拌装置, 新增
19		板框压滤机	3	台	F=320m², 16.5kw	/	带下料斗, 新增
20		皮带输送机	4	台	STD1000, 15kw	/	新增
21		55%硫酸成品罐	1	台	φ4000×4500	Q235B/FRP/石墨	新增
22		26%酸性废水中间罐	2	台	φ4500×5000	Q235B/FRP/石墨	新增
23	公辅工程	循环水池	1	座	30m×12m×1.5m	/	/
24		凉水塔	3	台	2000m³/h	/	配套轴流风机
25	预浓缩	文丘里降温装置	1	套	进气口 DN1400 出气口 DA1350 喉管 DN850 总高 7500mm	碳钢/氟化石墨	依托现有
26		循环酸泵	2	台	120m³/h, 45kw	/	
27		进酸泵	1	台	80m³/h, 18.5kw	/	

序号	车间	设备名称	数量	单位	规格型号	材质	备注
28		出酸泵	1	台	70m ³ /h, 18.5kw	/	

3.2.5.3 主要原辅材料消耗

该项目主要以集团公司现有 20 万 t/a 高档金红石型钛白粉生产线产生的含 18%硫酸的酸性废水为原料，年处理量为 30 万 t，具体原辅材料及能源消耗情况详见表 3.2-20。

表 3.2- 20 项目主要原辅材料消耗情况一览表

类别	名称	规格	用量 (t/a)	备注
原辅材料	酸性废水	浓度 18%，密度 1.186g/m ³	300000	厂区自产，管道输送
	氢氧化钠	32%	3	外购，车辆运输，依托现有储罐及集输管道
能源消耗	水	/	92640 (m ³ /a)	依托厂区现有供水管网
	电	/	1020 (万 kwh/a)	集聚区电网
	蒸汽	0.5MPa, 158℃	91200	集聚区供汽管网，依托厂区现有供汽管道

3.2.5.4 生产工艺

项目废酸浓缩工序采用预浓缩+三级蒸发浓缩工艺，蒸发系统采用连续进料、连续出料的生产方式，三组蒸发器串联运行。来自 20 万 t/a 硫酸钛白生产线的含 18%硫酸的酸性废水，首先利用该生产线 7#煅烧窑尾气处理装置预浓缩至 26%后，泵入浓缩车间 26%中间储罐暂存。之后经密闭管道泵送至三级浓缩装置进行浓缩，再经冷却熟化后，槽内上清液为 55%成品酸，输送至成品酸罐，底部含固液相由板框压滤分离一水硫酸亚铁 (FeSO₄•H₂O)，压滤后的滤液是成品酸，送至成品酸槽暂存，回用于硫酸钛白粉生产线酸解工序，一水硫酸亚铁包装后外售处置。

(1)预浓缩

项目硫酸法钛白酸解工序产生的 18%的酸性废水收集后，作为 20 万 t/a 硫酸法钛白生产线 7#煅烧窑文丘里装置的降温喷淋用水。经高温收尘后的煅烧窑尾气，从文丘里装置上部进入，18%的酸性废水泵入文丘里装置喷头，以雾状液滴与尾气顺流混合后喷向装置的喉管处，在此处进行高效换热，酸性废水中的大量水分瞬间汽化并随尾气带出。同时，高温煅烧尾气由 390℃降温至 80~90℃，

进入后续脱硫脱硝及除雾装置进一步处理。酸性废水经文丘里装置的换热后，提浓至 26%，温度约 60~75℃，送入本项目浓缩车间 26%酸性废水中间罐。

预浓缩过程中，酸性废水中的硫酸随水汽蒸发，产生硫酸雾废气 G1 随尾气进入 7#煅烧窑“一级脱硫喷淋塔+喷淋塔脱硝+二级脱硫/降温塔+低温等离子”装置进一步处理后，经 7#煅烧窑 40m 排气筒排放。

(2)一级浓缩

项目新建车间内 26%的酸性废水中间罐内酸性废水（60~75℃）由废酸进料泵经密闭管道泵入预热器，经蒸汽冷凝水预热后，通过密闭管道泵入一级加热器，在一级加热器中由来自二级蒸发器产生的含酸蒸汽经换热升温至 60℃左右，进入一级蒸发器，在-0.091MPa 下进行负压低温浓缩，将废酸浓度浓缩至 30%后，通过密闭管道泵入二级浓缩的级间换热器。

一级蒸发器中蒸发的蒸气经雾化冷凝器采用循环冷却水间接冷凝后，冷凝收集的酸性废水 W1 作为废水外排至污水处理站，26%酸性废水中间罐废气 G2、不凝尾气 G3 经管道引入废气处理措施处理后经排气筒排放。

(3)二级浓缩

一级蒸发器出来的浓度约 30%的酸性废水经级间换热器再次预热后，通过密闭管道泵入二级加热器，在二级加热器中与外购蒸汽（0.5MPa，158℃）进行间接换热升温至 118℃后，进入二级蒸发器，在-0.055MPa 下进行负压中温浓缩，将硫酸浓缩至 51%后，通过密闭管道泵入三级浓缩装置。

二级蒸发器中蒸发的含酸蒸汽（105℃、0.06MPa），通过管道引入一级加热器与酸性废水进行换热，冷凝后的含酸蒸汽废水 W2 作为废水排至污水处理站，不凝尾气 G4 经管道引入废气处理措施处理后经排气筒排放。

二级换热器凝结的蒸汽冷凝水送入级间预热器、预热器进行换热后，作为清净下水 W4，经收集后，作为循环冷却系统补充用水。

(4)三级浓缩

二级浓缩产生的 51%的酸性废水，通过密闭管道泵入三级蒸发器内闪蒸脱水。三级蒸发器连接真空系统，真空系统将蒸发系统中产生气体抽出，提高蒸发系统的蒸发效率，使蒸发器保持负压状态。三级闪蒸罐温度为 78℃，压力为 -0.091MPa，硫酸含量浓缩至 55%后，进入熟化槽进行冷却熟化。

闪蒸蒸发过程产生的蒸汽经雾化冷凝器冷凝后，酸性冷凝水 W3 收集后外排至污水处理站，不凝尾气 G5 经管道引入废气处理措施处理后经排气筒排放。

(5)冷却熟化

浓缩至 55%的硫酸进入熟化槽熟化，在 65℃左右熟化 4h，此状态下铁离子的溶解度达到最低，大部分以一水硫酸亚铁的形式析出。熟化后物料静置冷却后，温度 25~35℃，熟化槽底部含固溶液进入板框压滤机分离一水硫酸亚铁，上部澄清液为 55%成品酸，送至成品酸罐。

熟化槽槽顶呼吸口废气 G6 经管道引入废气处理措施处理后经排气筒排放。

(6)压滤

熟化槽内含固液体通过管道泵入压滤机内压滤，温度 25~35℃，滤液为浓度 55%的硫酸，经密闭管道送至成品酸槽暂存，后经密闭管道泵送至硫酸钛白生产线酸解工序。

滤渣为一水硫酸亚铁，经密闭皮带输送系统送至包装区，作为一般固废处置。

成品酸暂存罐呼吸口废气 G7，通过密闭管道引入废气处理措施处理后经排气筒排放。

项目生产工艺流程及产物环节见图 3.2-11。

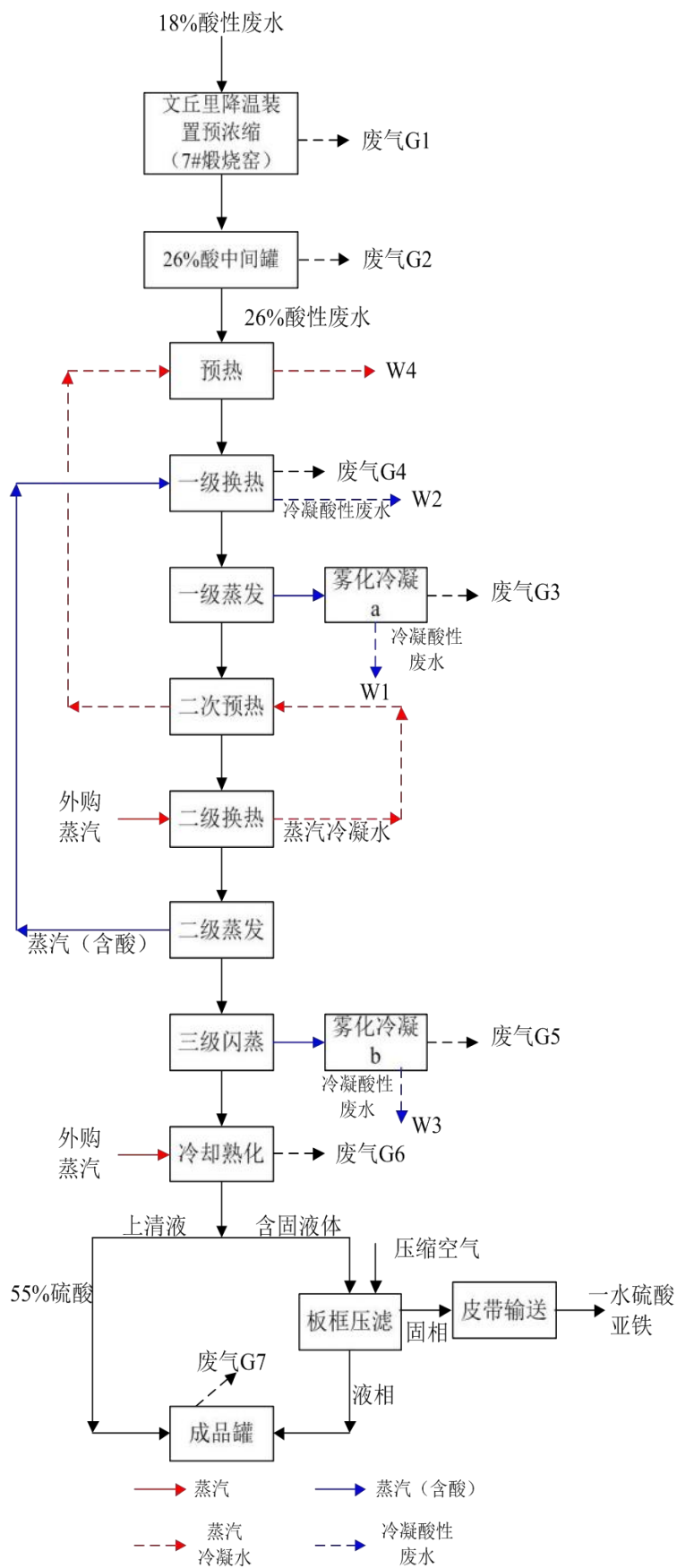


图 3.2- 11 在建废酸浓缩项目生产工艺流程及产污环节图

3.2.5.5 产污环节

项目产污环节详见表 3.2-21。

表 3.2- 21 项目产污环节情况表

类别	产污环节	污染因子	处理措施		
废气	预浓缩废气 G1	硫酸雾	一级脱硫喷淋塔+喷淋塔脱硝+二级脱 硫 / 降 温 塔 + 低 温 等 离 子 +40/2.2m 排气筒(依托 7#煅烧窑处理措施和排气筒 DA057)		
	26%废酸罐废气 G2	硫酸雾	密闭集气管道+碱液喷淋塔 +25/0.5m 高排气筒 （DA061）		
	一级蒸发不凝尾气 G3	硫酸雾			
	二级蒸发不凝尾气 G4	硫酸雾			
	三级闪蒸不凝尾气 G5	硫酸雾			
	冷却熟化废气 G6	硫酸雾			
	55%成品罐废气 G7	硫酸雾			
	无组织废气	硫酸雾	加强物料存储的密闭及生产车间的密闭性、加强集气效率；设置生产设施、环保设施运行台账等		
废水	一级浓缩雾化冷凝废水 W1	pH、SO ₄ ²⁻	收集后，返回硫酸钛白酸解工序，作为一洗工序用水		
	二级浓缩蒸发冷凝废水 W2	pH、SO ₄ ²⁻			
	三级浓缩雾化冷凝废水 W3	pH、SO ₄ ²⁻			
	蒸汽冷凝水 W4	COD、SS	作为循环冷区系统补水，不外排		
	循环水外排废水 W5	COD、SS	/	经厂区总排口排放	
	碱液喷淋塔废水 W6	pH、SO ₄ ²⁻	进入厂区现有污水处理站		
	设备清洗废水 W7	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻			
	车间地面清洁废水 W8	pH、SS、SO ₄ ²⁻			
固废	板框压滤	一水硫酸亚铁	定期外售于相关单位综合利用		
		废滤布	由设备厂家定期更换回收		
	板框压滤机检维修	废液液压油	委托有资质单位定期处置		
噪声	冷却塔、泵类等	机械噪声	选用低噪声设备、室内布置、减震基础		
	风机等	空气动力性噪声	选用低噪声设备、室内布置或隔声罩等		

3.2.6 关联企业

焦作佰利联合颜料有限公司、河南荣佳钨钼科技有限公司、河南佰利新能源材料有限公司属于龙佰公司控股子公司，具有独立法人，佰利颜料、荣佳钨业、佰利新能源北厂区位于龙佰集团股份有限公司焦作基地厂区内，其蒸汽和供排水均依托龙佰集团厂区，本次评价将以上三家企业定义为关联企业。

表 3.2-22 关联企业环保手续履行情况

关联企业	工程内容	环评批复	环保验收	备注
焦作佰利联合颜料有限公司(简称佰利颜料)	钛白粉废酸资源再生项目(2 万 t/a 氧化铁黑)	2016 年环保备案第三批	/	现有 937.69m³/d, 改造后 873.794m³/d 废水排入龙佰集团污水处理站排入龙佰集团
	年产 3 万吨铁系颜料扩建项目(1 万 t/a 氧化铁红、2 万吨/a 氧化铁黄)	焦环审[2022]35 号	2023 年 6 月自主验收	
	年处理 50 万吨铁系颜料废水处理项目(新增 1.1 万 t/a 氧化铁黑)	焦环审[2024]13 号	在建	
河南荣佳钨钼科技有限公司(荣佳钨业)	利用氯化法钛白废酸年回收 20 吨氧化钨、600 吨偏钨酸钠综合利用项目	焦环审[2021]20 号	2023 年 6 月自主验收	现有 11.32m³/d, 扩建后 33.66m³/d 废水排入龙佰集团污水处理站排入龙佰集团
	利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨氧化钨、1200 吨偏钨酸钠综合利用改扩建项目	焦环审[2025]2 号	在建	
河南佰利新能源材料有限公司(佰利新能源)	年产 20 万吨电池材料级磷酸铁项目	焦环审[2022]28 号	2024 年 11 月自主验收	855.37m³/d 废水排入龙佰集团污水处理站
	年产 30 万吨锂电材料绿色制造项目	焦环审[2024]8 号	在建	

因关联企业最新审批项目尚未验收，根据关联企业最新审批环评手续，关联企业污染物排放情况见表 3.2-23。

表 3.2-23 关联企业废水排放总量情况

关联企业	废水排放量	污染物排放浓度(mg/L)	申请总量(t/a)	备注
佰利颜料	现有 937.69m³/d, 改造后 873.794m³/d	COD	-2.18	出龙佰厂区减排量
		氨氮	-0.523	
		总磷	-0.022	

		硫酸根	-32.313	
		SS	-0.646	
荣佳钛业	现有 11.32m ³ /d, 扩 建后 33.66m ³ /d	COD	0.3347	出龙佰厂界新增量
		SS	0.2507	
		氨氮	0.1482	
		总磷	0.0061	
佰利新能 源	855.37m ³ /d	COD	69.253	出佰利新能源厂界 量
		氨氮	6.075	
		SS	25.725	
		总磷	3.259	
		氟化物	1.532	

3.2.7 现有及在建工程污染物排放情况

3.2.7.1 废气

(1) 现有及在建工程有组织废气

现有铅盐工程产生的废气污染源主要为氯铅蒸发废气、氧化铅煅烧尾气及天然气燃烧废气；硫磺制酸工程产生的废气污染源主要为熔硫废气和硫磺吸收塔尾气；20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要为原料磨尾气、酸解尾气、还原反应尾气、副产金红石烘干尾气、水解和漂白尾气、煅烧晶种制备尾气、回转窑煅烧尾气、闪蒸干燥尾气、气流粉碎尾气、硫酸铝试剂制备尾气、成品包装尾气及磁选钛蒸汽烘干废气；30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目产生的废气主要为还原反应废气、烘干废气及原料和成品输送装卸废气。在建工程《年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目》主要产生预浓缩废气、废酸罐废气、蒸发不凝尾气、冷却熟化废气和 55%成品罐废气。本次评价现有工程污染源监测数据主要引用最新批复的《年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目》中对现有污染源的统计数据，30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目为引用验收监测数据最大排放速率按照验收工况折算后排放量，在建工程为引用其环评报告，现有及在建工程主要有组织废气具体排放情况见表 3.2-22。

表 3.2- 22

现有工程有组织废气污染物排放情况表

类别	污染源名称	废气量 m³/h	污染 因子	治理措施	排放情况				标准 mg/m³	标准名称
					浓度 mg/m³		速率 kg/h	排放量 t/a		
硫磺制酸工程	熔硫废气	5000	颗粒物	水喷淋湿法除尘+15m 高排气筒（3000h）	8.5		0.043	0.186	30	熔硫工序颗粒物和硫磺吸收塔尾气的 SO ₂ 和硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）执行表 6 大气污染物特别排放限值要求。硫磺吸收塔尾气中颗粒物和 NO _x 均执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值。同时，各尾气颗粒物、二氧化硫和硫酸雾的排放浓度参照《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2017 年持续打好打赢大气污染防治攻坚战行动方案的通知》（焦政办〔2017〕8 号）中“硫酸工业颗粒物、二氧化硫、硫酸雾排放浓度分别控制在 10、50、5 毫克/立方米以内”的要求进行控制。
	硫磺吸收塔尾气	160000	颗粒物	新型催化法吸附脱硫+1 根 60m 排气筒	8.25		1.320	14.08	120	
			SO ₂		24.30		3.888	41.472	200	
			硫酸雾		2.89		0.462	4.932	5	
			NO _x		12.06		1.930	20.582	240	
锆盐工程	氧化锆煅烧尾气	3475	HCl	石墨换热器+3 级水喷淋+1 级碱喷淋+30m 高排气筒	1.9	4.12*	0.007	0.056	10	执行《无机化学工业污染物排放准》（GB31573-2015），天然气燃烧基准氧含量执行 8%。
	天然气燃烧废气	5000	烟尘	直接经 20m 排气筒排放	4	8.67*	0.020	0.16	10	
			SO ₂		4.5	9.75*	0.0225	0.18	100	
			NO _x		15	32.51*	0.075	0.60	100	
	磁选钛蒸汽烘干废气	8000	颗粒物	经喷淋除尘处理后通过 15m 排气筒排放	8.1		0.065	0.576	120	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准，排放浓度参照《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2014 年环境污染整治方案的通知》焦政办〔2014〕17 号中烟粉尘≤50 mg/m³ 的要求进行

类别	污染源名称	废气量 m³/h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m³	标准名称	
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a			
20 万 t/a 硫 钛 联 产 法 钛 白 粉 工 程									控制。	
	原料磨尾气	6×60041	颗粒物	旋风除尘器+袋式除尘器+28m 排气筒(8 根排气筒, 6 用 2 备)	8.3	6×0.498	26.578	120	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准, 排放浓度参照《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2014 年环境污染整治方案的通知》焦政办(2014)17 号中企业烟粉尘小于等于 50mg/m³ 的要求进行控制。	
	钛白粉煅烧窑 1#尾气(2 号窑)	50000	烟尘	旋风除尘器+文氏管+喷淋塔脱硝设施+电除雾+脱硫塔+低温等离子+43m 排气筒	3.8	4.15*	0.19	1.689	30	钛白煅烧尾气执行执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020), 基准氧含量为 15%, 其中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度参照《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2017 年持续打好打赢大气污染防治攻坚战行动方案的通知》(焦政办(2017)8 号)中“钛白粉煅烧窑尾气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别控制在 10、50、100 毫克/立方米以内”的要求进行控制, 硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。
			SO ₂		22	24*	1.10	9.778	200	
			NOx		36.27	39.57*	1.813	16.120	300	
			硫酸雾		9	/	0.45	4	45	
	钛白粉煅 2#烧窑尾气(3 号、4 号和 5 号窑)	182000	烟尘	旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子+43m 排气筒	3.4	3.71*	0.619	5.5	30	
			SO ₂		22.5	24.55*	4.095	36.391	200	
			NOx		34.71	37.87*	6.317	56.151	300	
			硫酸雾		8.55	/	1.556	13.832	45	
	钛白粉煅烧窑 3#尾气(7 号窑)	80431	烟尘	静电除尘+10%回风燃烧+文丘里降温除尘+一级脱硫喷淋塔+喷淋脱硝管+二级脱硫/降温塔+等离子+40m 排气筒	3.51	3.83*	0.282	2.507	30	
			SO ₂		21.26	23.20*	1.71	15.2	200	
			NOx		27.64	30.16*	2.223	19.76	300	
			硫酸雾		9.17	/	0.737	6.556	45	
	钛白粉连续酸解尾气	80642	烟尘	碱液喷淋塔+电除雾/低温等离子+45m 排气筒	6	0.484	4.302	120	SO ₂ 、NOx、硫酸雾和颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级	
			SO ₂		12	0.968	8.604	550		

类别	污染源名称	废气量 m³/h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m³	标准名称
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a		
			硫酸雾		6	0.484	4.300	45	标准限值，另外，颗粒物浓度参照《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2014 年环境污染整治方案的通知》焦政办（2014）17 号中企业烟粉尘小于等于 50mg/m³ 的要求进行控制。
	钛白粉间歇酸解尾气	2×46600	颗粒物	1 根采用“碱液喷淋塔+低温等离子”+45m 排气筒；1 根采用“碱液喷淋+湿电除雾+45m 高排气筒”（2 根排气筒，折合单锅主反应时间 5000）	8.3	0.774	6.876	120	
			SO ₂		14	1.305	11.6	550	
			硫酸雾		6	0.559	4.971	45	
	水解、漂白尾气	2×3500	SO ₂	洗涤塔+2 根 25m 排气筒（间歇排放时间为 660h）	12	0.084	0.747	550	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准限值。
			硫酸雾		18	0.126	0.738	45	
	煅烧晶种制备尾气	6000	HCl	水喷淋+25m 高排气筒（间歇排放时间为 660h）	17	0.102	0.907	100	
			硫酸雾		9	0.054	0.48	45	
	副产金红石烘干尾气	25078	颗粒物	袋式除尘器+1 根 40m 排气筒	3.8	0.095	0.844	30	执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）标准，排放浓度参照《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》（豫环文[2019]84 号）附件 3 河南省 2019 年工业炉窑污染治理方案中对暂未制订行业排放要求的其他工业炉窑，按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于 30、200、300 毫克/立方米执行的要求进行控制。
			SO ₂		6.17	0.155	1.378	200	
			NO _x		11.67	0.293	2.604	300	
	闪蒸干燥器废气	8×52600	颗粒物	9 套高效袋式除尘器+9 根 15/20m 排气筒	8.6	3.619	32.168	30	
			SO ₂		4	1.667	14.818	200	
			NO _x		12	5.05	44.889	300	
		150000	颗粒物		8.6	1.290	11.467	30	
			SO ₂		4	0.595	5.289	200	
			NO _x		14	2.1	18.667	300	

类别	污染源名称	废气量 m³/h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m³	标准名称
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a		
	气流粉碎机废气	2×40000	颗粒物	8套“旋风+布袋收尘器”，3根 20/25/30m 排气筒	9.4	0.752	6.684	120	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准，排放浓度参照《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市2014年环境污染整治方案的通知》焦政办〔2014〕17号中企业烟粉尘小于等于50mg/m³的要求进行控制。
		21600	颗粒物		6	0.132	1.173	120	
	成品包装废气	6×16000	颗粒物	10套“低温袋式除尘器，6根 20m 排气筒	9	0.864	7.680	120	
	还原反应尾气	1500	颗粒物	水喷淋+汽水分离器处理，1根 40m 排气筒	3.5	0.124	1.098	120	
			硫酸雾		1.51	0.053	0.474	45	
	硫酸铝试剂制备废气	1500	颗粒物	水喷淋+15m 高排气筒	8.9	0.034	0.302	120	
			硫酸雾		2.12	0.008	0.072	45	
	30万t/a 硫氯耦合钛材料项目	还原反应废气	2×4200	H ₂	二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器+25m 排气筒	89514	376.96	6031.4	
硫酸雾				2.38		0.01	0.08	45	
粉尘				2.38		0.01	0.08	120	
烘干废气		62300	烟尘	气箱脉冲除尘器+40m 排气筒	3.2	0.276	2.598	30	烘干尾气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020），其中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度参照焦环攻坚办〔2020〕18号中新建项目“其余排放点源应采取高效脱硫、脱硝、除尘设施，排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度原则上不高于10、35、50毫克/立方米”的要求进行控制。
			SO ₂		ND	0.093	0.875	200	
			NO _x		12	0.748	7.04	300	

类别	污染源名称	废气量 m³/h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m³	标准名称
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a		
	原料输送和卸料废气 1#	2840	粉尘	袋式除尘器+15m 排气筒	2.1	0.00592	0.053	120	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准,排放浓度参照焦环攻坚办(2020)18 号中新建企业烟粉尘不高于 10mg/m³ 的要求进行控制。
	原料输送和卸料废气 2#	6990	粉尘	袋式除尘器+15m 排气筒	3.9	0.0269	0.253	120	
	成品卸料和装运废气	3090	粉尘	袋式除尘器+20m 排气筒	6.7	0.0207	0.195	120	
在建 废酸 浓缩 项目	预浓缩废气	/	硫酸雾	依托现有钛白粉煅烧窑 3# 尾气(7 号窑)处理措施及排气筒	见钛白粉煅烧窑 3#尾气(7 号窑) 排放情况			45	硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。
	废酸罐废气、蒸发不凝尾气、冷却熟化废气和 55%成品罐废气	16000	硫酸雾	密闭集气管道+碱液喷淋塔+25/0.5m 高排气筒	1.763	0.0282	0.2258	5	《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010)表 6 排放标准限值要求。

注：*为按照基准氧含量的折算浓度值。污染排放量已考虑工况折百情况下的污染物排放情况。

由上表可知, 现有及在建工程各有组织废气污染物排放浓度均能满足相关标准要求, 同时也满足近年来焦作市大气污染防治攻坚文件要求的浓度限值。

(2) 现有及在建工程无组织废气

现有及在建工程无组织废气排放情况主要引用已批复报告中核算情况, 具体见表 3.2-23。

表 3.2- 23 现有工程无组织废气产排情况表

工程名称		工段	污染物	排放量		厂界标准 (mg/m³)	
				kg/h	t/a		
锆盐工程		装置区	HCl	0.0875	0.7	0.05	
硫磺制酸工程		硫磺装卸转运粉尘	粉尘	2.0	16	0.9	
		主装置	SO ₂	0.75	6	0.4	
			硫酸雾	0.413	3.3	0.3	
		硫酸储罐	硫酸雾	0.041	0.33	0.3	
20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线	原料成品装卸	粉尘	1.875	15	0.9	
		沉降过滤无组织废气	硫酸雾	0.144	1.155	0.3	
			SO ₂	0.184	1.47	0.4	
		水解及晶种制备区无组织废气	硫酸雾	0.035	0.028	0.3	
			SO ₂	0.0056	0.045	0.4	
			HCl	0.015	0.12	0.05	
		包膜区无组织废气	硫酸雾	0.005	0.04	0.3	
		12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线	原料磨矿楼无组织粉尘	粉尘	1	8	1.0
	酸解、沉降过滤无组织废气		硫酸雾	0.206	1.65	1.2	
			SO ₂	0.263	2.1	0.4	
	水解水洗车间无组织废气		硫酸雾	0.05	0.4	1.2	
			SO ₂	0.008	0.064	0.4	
	后处理区无组织粉尘		粉尘	1.25	10	1.0	
	磁选钛带滤无组织废气		粉尘	0.005	0.04	1.0	
	副产金红石带滤无组织废气		硫酸雾	0.03	0.24	1.2	
	煅烧晶种车间无组织废气		HCl	/	0.18	0.2	
	硫酸铝车间无组织废气		硫酸雾	0.00625	0.05	1.2	
	30 万 t/a 硫氯耦合钛材料工程		物料输送转运和包装	粉尘	0.075	0.6	1.0
			生产装置区	硫酸雾	0.0125	0.1	1.2
在建废酸浓缩项目		无组织硫酸雾	硫酸雾	0.0009	0.0072	0.3	
污水处理站废气			硫酸雾	0.014	0.112	0.3	
			硫化氢	0.0165	0.132	0.06	
			氨	0.038	0.304	1.5	
合计：无组织废气粉尘 49.6t/a，HCl 1t/a，硫酸雾 7.4122t/a，SO ₂ 9.679t/a，硫化氢 0.132t/a，氨 0.304t/a							

本次现有工程无组织废气主要引用 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程验收报告监测数据其企业例行监测数据, 厂界无组织颗粒物、硫酸雾、SO₂ 和 HCl 具体排

放情况见表 3.2-24，污水处理站无组织臭气浓度、H₂S 和 NH₃ 的浓度排放情况见表 3.2-25。

由于龙佰集团厂区建设有锆盐工程、硫磺制酸工程和硫钛联产法钛白粉工程，涉及的行业较多，因此，本次评价现有工程厂界无组织废气执行标准综合取严后，颗粒物和硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8（硫酸雾 $\leq 0.3\text{mg/m}^3$ ，颗粒物 $\leq 0.9\text{mg/m}^3$ ），SO₂ 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准（SO₂ $\leq 0.4\text{mg/m}^3$ ）；HCl 执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5（HCl $\leq 0.05\text{mg/m}^3$ ）的要求。

由表 3.2-24 知，现有工程无组织废气排放的厂界颗粒物、硫酸雾，均满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 的要求。HCl 的厂界浓度可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 的要求。SO₂ 无组织厂界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。由表 3.2-15 知，污水处理站处理废水量近两年变化不大，本次仍引用 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程的验收报告数据，无组织 H₂S 和 NH₃ 均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准要求。

另外，根据当时报告书，锆盐工程需要设定 600m 的卫生防护距离，5 万吨/年钛白粉技改项目需要设定 50m 的卫生防护距离，硫磺制酸工程需要设定 600m 的卫生防护距离，金红石型钛白粉资源综合利用示范项目需设定 300m 的卫生防护距离，综合全厂各厂界的最大设防距离分别为：东厂界外 400m、西厂界外 320m、南厂界外 350m、北厂界外 460m，目前卫生防护距离范围内没有敏感目标分布。

表 3.2- 24

厂界无组织颗粒物和硫酸雾监测结果一览表

单位 mg/m³

采样 日期	采样点位	厂区上风向				厂区下风向 1#				厂区下风向 2#				厂区下风向 3#			
	采样频次	颗粒物	硫酸雾	SO ₂	HCl	颗粒物	硫酸雾	SO ₂	HCl	颗粒物	硫酸雾	SO ₂	HCl	颗粒物	硫酸雾	SO ₂	HCl
2024.03. 20	第 1 次	0.177	0.140	0.011	<0.05	0.187	0.147	0.016	<0.05	0.207	0.150	0.013	<0.05	0.208	0.149	0.013	<0.05
	第 2 次	0.180	0.140	0.012	<0.05	0.190	0.148	0.017	<0.05	0.198	0.152	0.015	<0.05	0.205	0.150	0.015	<0.05
	第 3 次	0.177	0.139	0.013	<0.05	0.185	0.147	0.018	<0.05	0.203	0.152	0.016	<0.05	0.207	0.149	0.016	<0.05
2024.07. 12	第 1 次	0.193	0.094	0.077	<0.05	0.210	0.103	0.080	<0.05	0.210	0.100	0.078	<0.05	0.217	0.110	0.069	<0.05
	第 2 次	0.198	0.094	0.074	<0.05	0.202	0.100	0.083	<0.05	0.215	0.100	0.080	<0.05	0.212	0.108	0.073	<0.05
	第 3 次	0.197	0.087	0.076	<0.05	0.208	0.097	0.081	<0.05	0.212	0.097	0.082	<0.05	0.215	0.108	0.074	<0.05
综合取严标准值		0.9	0.3	0.4	0.05	0.9	0.3	0.4	0.05	0.9	0.3	0.4	0.05	0.9	0.3	0.4	0.05
是否达标		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.2- 25

污水处理站无组织废气污染物监测结果一览表

单位 mg/m³、臭气浓度无量纲

采样日期	采样点位	污水处理厂上风向			污水处理厂下风向 1#			污水处理厂下风向 2#			污水处理厂下风向 3#		
	采样频次	氨	硫化氢	臭气浓度	氨	硫化氢	臭气浓度	氨	硫化氢	臭气浓度	氨	硫化氢	臭气浓度
2021 年 08 月 03 日	第 1 次	0.121	ND	<10	0.153	0.005	18	0.145	ND	<10	0.168	0.006	<10
	第 2 次	0.093	ND	<10	0.147	0.002	<10	0.138	ND	<10	0.156	ND	17
	第 3 次	0.119	ND	<10	0.161	ND	13	0.149	0.004	15	0.146	0.005	<10
	第 4 次	0.107	ND	<10	0.163	ND	<10	0.151	ND	<10	0.160	0.003	<10
2021 年 08 月 04 日	第 1 次	0.100	ND	<10	0.145	0.004	16	0.162	ND	<10	0.171	0.005	13
	第 2 次	0.110	ND	<10	0.157	ND	<10	0.170	0.005	19	0.143	ND	<10
	第 3 次	0.119	ND	<10	0.169	0.002	<10	0.153	ND	<10	0.156	0.003	16
	第 4 次	0.116	ND	<10	0.161	ND	11	0.158	0.003	<10	0.169	0.005	<10
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表 1 中二级标准		1.5	0.06	20	1.5	0.06	20	1.5	0.06	20	1.5	0.06	20
是否达标		是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是

注：硫化氢的检出限为 0.001mg/m³。

3.2.7.2 废水

(1) 废水产排情况及水平衡

龙佰集团锆盐工程的废水污染源主要为锆盐水洗水排水和沉淀压滤冲洗稀酸水；硫磺制酸工程的废水污染源主要为硫磺制酸车间地坪冲洗水和尾气喷淋定期排水；20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程的废水污染源主要为一洗压滤 18%酸性废水、一洗压滤废水、酸解尾气处理废水、二洗废水、水解漂白尾气废水、盐处理废水、煅烧尾气处理废水、三洗废水、煅烧晶种制备废碱水、蒸汽烘干尾气喷淋水、硫酸铝化学试剂制备尾气喷淋定期排水、车间地面冲洗水及磁选后废液等；30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目主要为设备清洗废水、车间地面冲洗水和循环冷却系统排水，在建废酸浓缩综合利用项目主要为酸性冷凝废水、喷淋塔废水、设备清洗废水和车间地面冲洗水。另外，还有脱盐水处理站排水（包括制水排水、树脂再生酸性废水和树脂再生碱性废水）、中水回用工程产生的浓水、循化冷却系统排污水和生活污水等。结合现有及在建工程已批复环评，各废水污染源产排情况见表 3.2-26。

表 3.2- 26 考虑关联企业后龙佰集团现有工程废水排放情况表 单位：m³/h

工程名称	污染源名称	产生量	排放量	主要污染因子	治理措施
硫磺制酸	地坪冲洗水	0.1	0	酸性废水	去佰利联新材料高盐废水项目
	尾气喷淋定期排水	5	0	pH、SS 等	
锆盐工程	水洗和车间冲洗水	88	0	碱性废水	回用于 20 万 t/a 钛白粉工程尾气治理
	沉淀压滤冲洗稀酸水	8.33	0	pH、SS、Cl ⁻	去佰利联新材料高盐废水项目
	尾气碱液喷淋定期排水	0.42	0	弱碱性、SS、Cl ⁻	
20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	一洗压滤 18%酸性废水	193.283	20.913	18%硫酸、COD、Fe ²⁺	20.913 进入污水处理站，141.62 去合成金红石，30.75 用于废酸浓缩
	一洗压滤废水	1128.359	997.159	0.0915%硫酸、COD	131.2 返回酸解，剩余进入污水处理站
	二洗废水	386.21	0	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	全部回用于一洗工序
	水解漂白尾气废水	9	0	pH、COD、SS、	全部回用于一洗工序
	盐处理废水	64.99	0	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	全部回用于一洗工序
	煅烧尾气处理废水	247.55	8	pH、COD、SS	8 去污水处理站，其余全部回用于一洗工序
	三洗废水	329.52	0	pH、COD、SS	全部回用于一洗工序
	酸解尾气处理废水	145.665	145.665	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	进污水处理站
	蒸汽烘干尾气喷淋水	0.25	0	SS、SO ₄ ²⁻	全部回用于淋洗工序

工程名称	污染源名称	产生量	排放量	主要污染因子	治理措施
	硫酸铝化学试剂制备 尾气喷淋定期排水	0.1	0	pH、COD、SS、 SO ₄ ²⁻	全部回用于二洗工序
	煅烧晶种制备废碱水	7.6422	0	pH、COD、SS、 Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	全部用于煅烧尾气 处理用碱水
	车间冲洗水	1.584	1.584	pH、COD、SS、 SO ₄ ²⁻	进污水处理站
	磁选后废液	15.57	15.57	pH、SS、SO ₄ ²⁻	进污水处理站
30 万 t/a 硫 氯耦 合项 目	车间地面冲洗水	0.2	0.2	pH、COD、SO ₄ ²⁻ 、 SS	进污水处理站
	设备清洗水	0.3	0	pH、COD、SO ₄ ²⁻ 、 SS	全部回用于 20 万 t/a 钛白 工程酸解浸取用水
	循环冷却系统排放量	0.354	0	COD、氨氮	全部用于 20 万 t/a 钛白工 程水解和水洗补水
在 建 废 酸 浓 缩 项 目	酸性冷凝水	9.916	0	pH、COD、SO ₄ ²⁻	收集后至硫酸钛白酸解 工序，作为一洗工序用水
	喷淋塔废水	0.2	0.2	pH、COD、SO ₄ ²⁻	进入污水处理站
	设备清洗废水	0.15	0.15	pH、COD、SS、 SO ₄ ²⁻	进入污水处理站
	车间地面清洁废水	0.04	0.04	COD、SS、SO ₄ ²⁻	进入污水处理站
脱 盐 水 站	制水排水和树脂再生 碱性水	71.04	71.04	pH、盐分	进污水处理站
	树脂再生酸性废水	26.7	0	pH、Cl ⁻	去佰利联新材料 高盐废水项目
厂区	生活废水	14.94	10.87	COD、SS	进污水处理站
中水 回用	制水浓水	260	260	COD、SS、盐分、 氨氮	进入污水处理站
现有及在建工程合计进入 污水处理站		1523.391		pH、COD、SS、 SO ₄ ²⁻	/
关联企业佰利颜料进入 污水处理站水量		38.68	38.68	pH、COD、SS、 SO ₄ ²⁻	进入龙佰集团 污水处理站
关联企业荣佳铝业进入污水处 理站水量		1.120	0	pH、SS、SO ₄ ²⁻ --	去合成金红石
		0.152	0.152	pH、COD、SS、 SO ₄ ²⁻ --	进入污水处理站
关联企业佰利新能源洗涤水		35.64		COD、SS、总磷、 氟化物、氨氮	进入污水处理站
考虑关联企业后龙佰集团污水 处理站进水总量		1628.223		pH、COD、SS、 SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻	520 去中水回用，剩余 于总排口排放
循环冷却水排污		115.94		COD、SS	进总排口
总排口		1224.163		COD、氨氮、 SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻	进入集聚区污水处 理厂进一步处理

根据表 3.2-26，龙佰集团考虑关联企业后进入污水处理站的总量为 1628.223m³/h，经处理后的废水部分经中水回用工程处理后作为脱盐水使用，剩余的与循环冷却水排水混合后于全厂总排口排放，总排口排水量为 1224.163m³/h。考虑关联企业后全厂现有工程水平衡图见下图 3.2-12，进一步考虑在建工程后水平衡图见图 3.2-13。

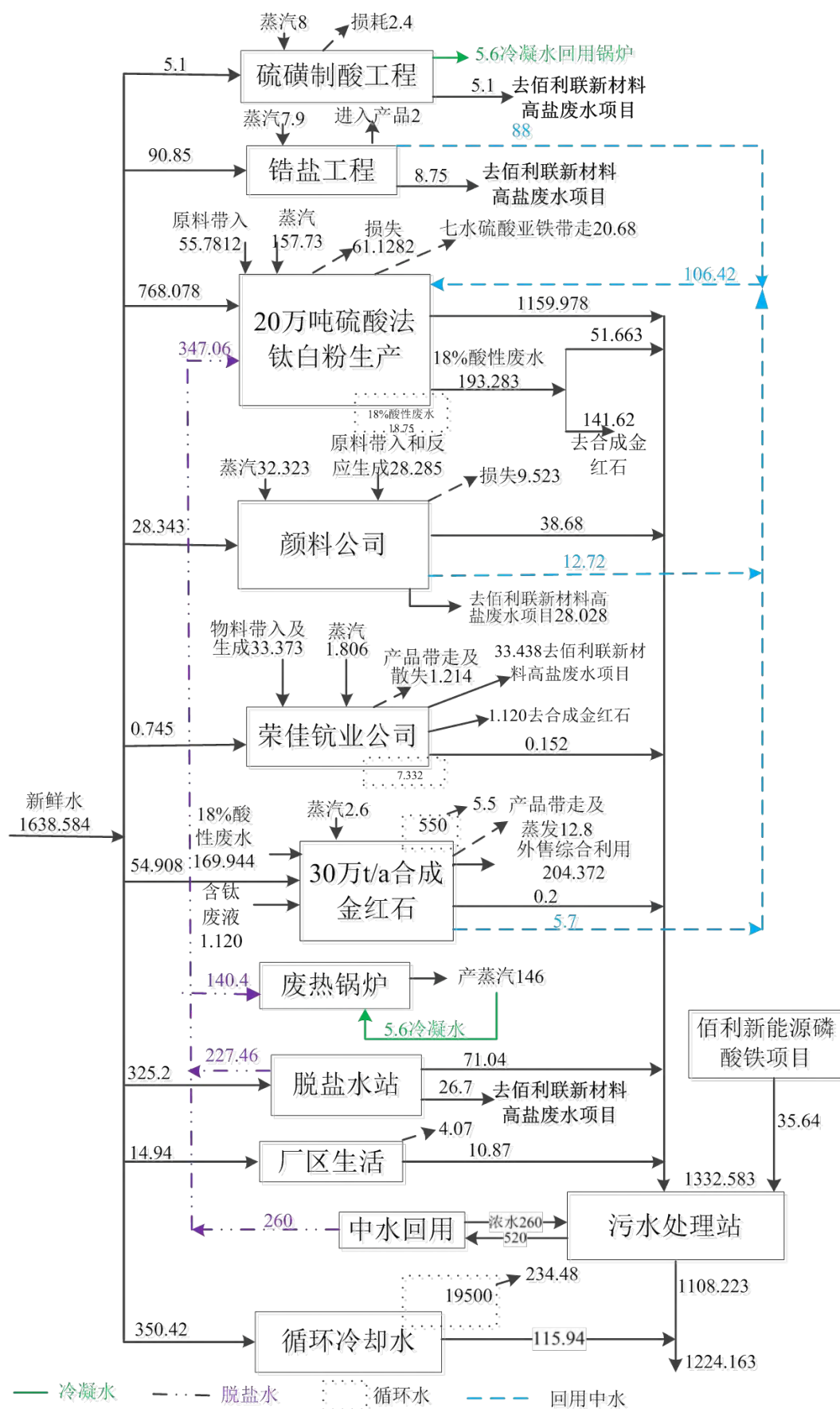


图 3.2-12 考虑关联企业后龙佰集团现有工程水平衡 单位 m^3/h

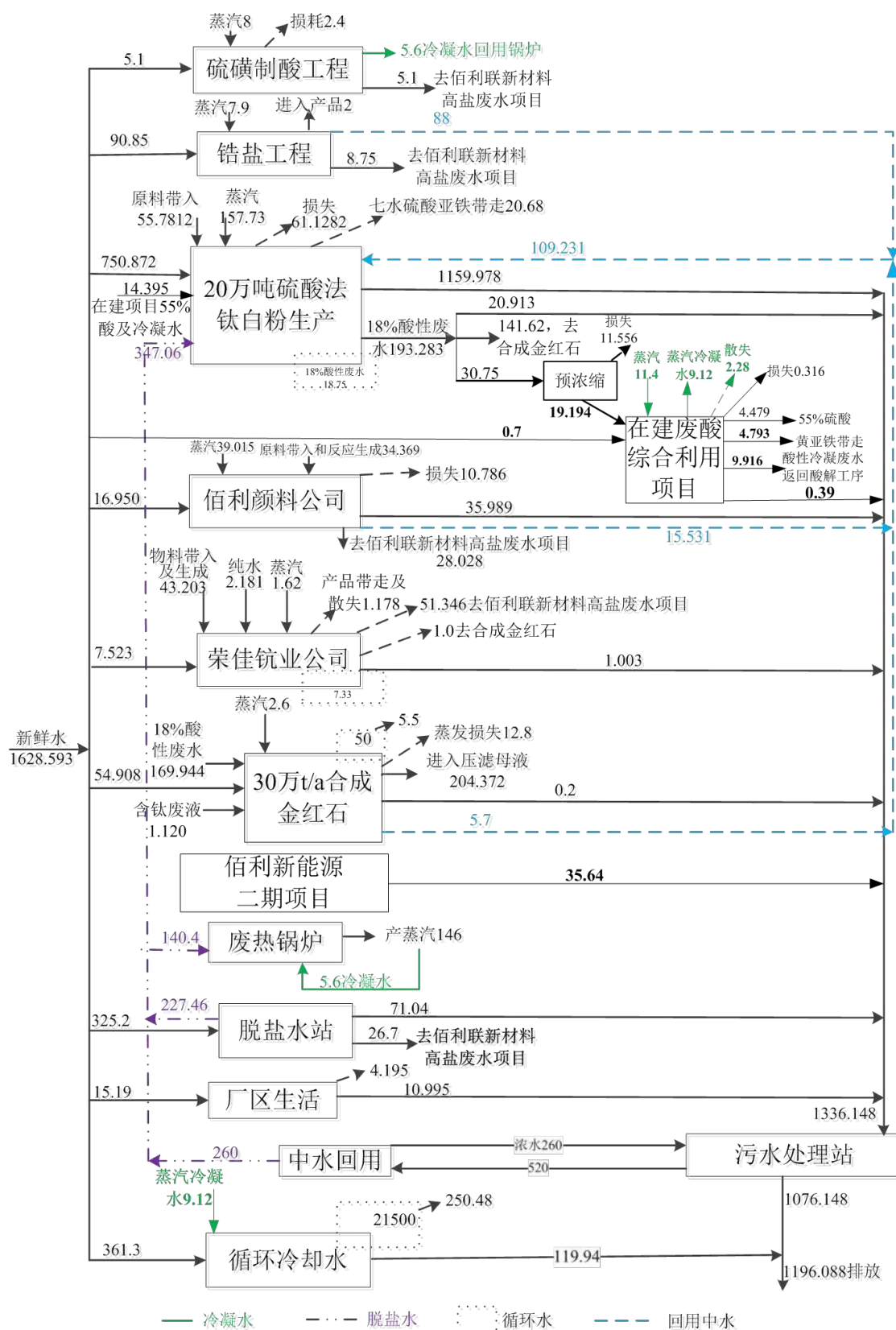


图 3.2-13 考虑关联企业后龙佰集团现有及在建工程水平衡 单位 m^3/h

(2) 现有及在建工程水污染物处理及排放情况

龙佰集团污水处理站规模为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ($48000\text{m}^3/\text{d}$)，废水采取分质处理方

案，车间酸性废水排水预处理后再与尾气喷淋等其他中性废水混合，进入中和池采取“中和→曝气氧化→一级沉淀→二级沉淀”的处理工艺处理达标后和清洁下水混合后外排。2023年12月7日，龙佰集团拟对厂区污水处理站工艺进行调整，填报了建设项目环境影响登记表且已备案，备案号为202341080300000044，停用曝气氧化池，曝气氧化目的为将水中二价铁氧化成三价铁，同电石泥乳液发生絮凝沉淀作用，从而降低废水中的还原性物质FeSO₄。去除Fe²⁺通常采用两种方法，一种将水中还原性Fe²⁺，氧化成性质较为稳定的Fe³⁺，另一种方法采用中和方法将废水中FeSO₄通过加碱中和生成Fe(OH)₂沉淀物，直接从水中去除。

停用曝气氧化池原因有三，其一原曝气池设计为进一步氧化Fe²⁺为Fe³⁺，原20万t/a硫钛联产法钛白粉工程产生的18%酸性废水是污水处理站Fe²⁺的主要来源，18%酸性废水原产生量为193.283m³/h，随着龙佰集团及关联企业项目的发展，30.75m³/h经过文丘里装置处理后用于废酸综合利用项目，141.62m³/h去合成金红石，剩余酸性废水进入污水处理站，同时在实际运行过程中亚铁通过前端预处理中和沉淀去除，中和氧化池前Fe²⁺含量为1.05mg/L，含量非常少，停用曝气氧化工序对出水水质影响不大；其二曝气氧化过程中由于结垢、沉淀等原因，氧化池内曝气头极易堵塞，需要频繁清池，操作不便，经常出现事故停用；其三曝气氧化工段配套4台排渣泵、4台小吸泥机和吸泥泵、2台小泥浆泵、3台鼓风机等，耗能极高，年耗电量约480万kwh，氧化池进出口COD、氨氮、总磷、总氮等去除效率约为1.25%-10.6%，去除效率低下，在高能耗的前提下并未带来更好的污染减排，造成了极大的能源浪费。

企业于2024年4月9日委托河南申越检测技术有限公司对中和氧化池进出口水质进行检测，检测结果见表3.2-27。

表3.2-27 中和氧化池进出口水质检测一览表 单位：mg/L，pH无量纲

序号	污染因子	中和氧化池进口均值	中和氧化池出口均值	中和氧化池去除效率	水污染源在线监测仪器运行技术指标
1	pH	7.4	7.3	/	±0.5
2	COD	47.3	42.3	10.6%	±20%
3	SS	495	544	增加	/
4	氨氮	20.0	18.1	9.5%	±15%
5	BOD ₅	14.7	14	4.8%	/
6	总磷	0.8	0.79	1.25%	±15%
7	动植物油	0.20	0.17	15%	/
8	色度	9	7	/	/
9	总氮	38.8	38.2	1.55%	±15%
10	铁	1.05	1.06	/	±0.5

由上表可以看出，中和氧化池对 COD、氨氮、BOD₅、总磷、总氮、动植物油去除效率较低，出口 SS 大于进口是由于加入电石泥乳液，另外氢氧化亚铁氧化为氢氧化铁，氢氧化铁比氢氧化亚铁更难溶于水，从而造成 SS 升高。COD、氨氮、总磷、总氮浓度前后对比结果均位于《水污染源在线监测系统（COD_{Cr}、NH₃-N 等）运行技术规范》（HJ355-2019）相关技术指标要求内。

综合考虑去除氧化池后对厂区总排口废水排放浓度影响不大，同时仍可满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）和嘉诚（焦作）水务有限公司进水水质要求，废水最终进入嘉诚（焦作）水务有限公司进一步处理后排入外环境，厂区总排口水污染物总量仍可满足环评批复水污染物总量控制要求。该工序关闭后，不改变厂区总排口废水排放量，废水进一步经嘉诚（焦作）水务有限公司处理后，COD、氨氮、总磷入外环境量不发生变化，其他因子经下游污水处理厂进一步处理后入外环境量变化不大。

龙佰集团于 2024 年 5 月完成了《龙佰集团股份有限公司污水处理站改造项目变动情况分析报告》，并通过了专家技术审核，自此关停了污水处理站氧化池工序，关停后污水具体工艺见下图 3.2-14。

因现阶段 30 万 t 废酸项目部分设备目前处于设备调试阶段，故现有工程废水排放情况主要参照在建 30 万 t 废酸项目和佰利新能源环评及验收报告水平衡数据，并结合企业提供的 2025 年度 1-8 月份在线监测数据统计结果，以及企业在 2025 年 7 月份在总排口开展的污染物取样检测工作结果，综合确定项目总排口污染物取值。

总排口废水量：2025 年 1-8 月份在线监测数据统计结果为 8490~40244.5m³/d，水量波动较大，本次评价主要依据 30 万 t 废酸项目水平衡中数据，即 28524.552m³/d（折合 1188.523m³/h）；佰利新能源项目于 2024 年底完成环保验收工作，废水量按照环评和验收中数据 855.37m³/d（折合 35.64m³/h）。故本次评价现状水平衡废水量为 1224.163m³/h。

总排口污染物浓度：根据企业提供的 2025 年度 1-8 月份在线监测数据统计结果以及 2025 年 7 月份总排口采样检测结果，本次评价综合采用 2025 年度 1-8 月份在线数据 90%保证率浓度进行污染物总量核算。

表3.2-27

龙佰集团基地厂区废水总排口污染物排放情况

项目		污染物浓度 (mg/L)			
		COD	氨氮	总磷	总氮
总排口在线检测数据	范围	26.785~173.757	9.797~28.855	0.438~4.113	24.846~47.548
	90%保证率	110.865	24.888	1.601	44.356
2025 年 7 月取样		108-122*	22.6-25.9*	1.51-1.70*	/
《化工行业水污染物间接排放标准》		300	30	5	50
嘉诚（焦作）水务有限公司中站区污水处理厂收水标准		250	30	5	45
达标情况		达标	达标	达标	达标

注：*数据为 2025 年 7 月份总排口污染物取样检测，佰利新能源二期项目于 2024 年底完成验收，监测期间废水已排入龙佰集团进行处置。本项目现有工程为无机化工企业，废水中不涉及含磷物质，但废水中和沉淀使用电石泥，电石泥中含有含磷杂质，且含量不稳定，导致废水总排口中总磷浓度近年来呈现上升态势。

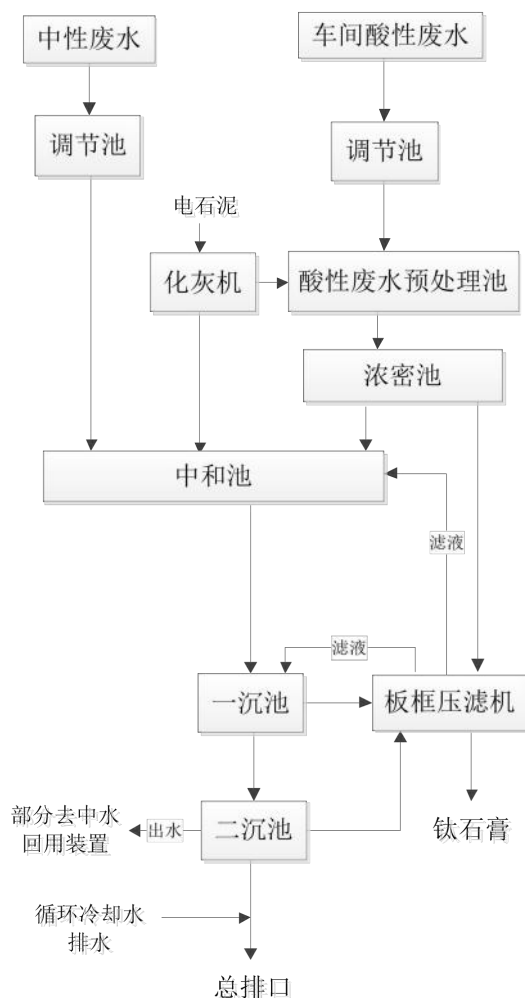


图 3.2-14 污水处理站工艺流程示意图

故本次评价按照 1224.163m³/h 作为龙佰集团现有工程和现状关联企业废水

排放总量，以 2025 年度 1-8 月份在线数据 90%保证率浓度进行污染物排放总量核算，计算结果详见表 3.2-28。

表3.2-28 龙佰集团现状废水总排口污染物排放情况

污染物	COD	氨氮	总磷
废水量（万 m ³ /a）	1224.163*8000/10000=979.33		
浓度（mg/L）	110.865	24.888	1.601
标准（mg/L）	250	30	5
达标情况	达标	达标	达标
污染物排放量（t/a）	1085.734	243.736	15.679

由上表可知，现有工程厂区污水处理站出水水质能够满足河南省《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016），同时满足嘉诚（焦作）水务有限公司中站区污水处理厂进水水质的标准要求。

(3)现有及在建工程完成后全厂废水总排口情况

①总量控制因子及排放情况

在建年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目为废水减排项目，根据该项目报告表分析，该项目建成后可减排废水 26.36m³/h（该项目减排现有工程 18%酸性废水 30.75m³/h，项目本身排放 4.39m³/h，含清净水 4m³/h）；关联企业佰利颜料公司在建工程建成后同样为减排项目、在建荣佳钽业项目建成后新增少量排水量，综合考虑全部在建项目排水需求，在建工程完成后全厂废水排放量约 1196.088m³/h。污染物排放量在现状排放量基础上，综合考虑相关项目环评中新增或减排量，进行总量加和。在建项目及关联项目完成后龙佰集团废水总排口废水排放情况见表 3.2-29。

表3.2-29 龙佰集团在建项目及关联企业完成后废水总排口污染物排放

日期	污染物浓度		
	COD	氨氮	总磷
现状总排口流量（m ³ /h）	1224.163		
龙佰集团现状排放量（t/a）	1085.735	243.736	15.679
在建 30 万 t 废酸排放量（t/a）	<u>-24.04</u>	<u>-5.209</u>	<u>-0.228</u>
关联企业佰利颜料建成后（t/a）	<u>-2.18</u>	<u>-0.523</u>	<u>-0.022</u>
关联企业荣佳钽业建成后（t/a）	<u>0.3347</u>	<u>0.1482</u>	<u>0.0061</u>
在建项目全部完成后总排口	流量（m ³ /h）	<u>1196.088</u>	
	总排放量（t/a）	<u>1059.849</u>	<u>15.435</u>
	排放浓度（mg/L）	<u>110.762</u>	<u>1.613</u>

根据表 3.2-29，在建工程完成后全厂废水总排口水质能够满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016），同时符合嘉诚（焦作）水务有限公司中站区污水处理厂进水水质的标准要求，可做到达标排放。

②其他因子排放情况

根据现有工程环评数据，龙佰厂区污水处理站出口其他各因子浓度见下表。

表 3.2- 30 现有工程污水处理站出口其他因子排放情况

分项	流量（m³/h）	pH	Fe ²⁺ （mg/L）	SS（mg/L）	SO ₄ ²⁻ （mg/L）	Cl ⁻ （mg/L）	F ⁻ （mg/L）
污水处理站进水	1596.148	0.7~2	14	496	26500	957.14	3.85
污水处理站出水	1596.148	7~9	1.06	29	2194.5	1139.69	3.08
中水回用	520	7~9	1.06	29	2194.5	1139.69	3.08
清净下水	119.94	6-9	/	/	/	350	1.0
总排口	1196.088	6-9	0.95	26.10	1974.4	1025.4	2.88

3.2.7.3 固废

龙佰集团现有及在建工程全厂固废产生情况及处置措施见表 3.2-30。

表3.2- 31 现有及在建工程全厂固体废物产生量及处置措施 单位：t/a

工程名称	废渣名称	固废性质	产生量	处理措施	排放量
硫磺制酸工程	硫磺渣	一般固废	350	襄阳龙蟒钛业有限公司回收利用	0
	废包装袋	一般固废	75	焦作市晨裕塑料制品有限公司回收综合利用	0
	废催化剂	危险废物	3	交由河南省宏升金属材料有限公司（豫环许可危废字 9 号）处置	0
20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	废滤布	一般固废	14.45	由焦作市晨裕塑料制品有限公司回收	0
	废液压油	危险废物	4.7	交由焦作市顺和物资回收有限公司（豫环许可危废字 52 号）处置	0
30 万 t/a 硫氯耦合钛材料项目	废液压油	危险废物	0.1	交由焦作市顺和物资回收有限公司（豫环许可危废字 52 号）处置	0
	定期更换废滤布	一般固废	0.55	由焦作市晨裕塑料制品有限公司回收	0
在建废酸浓缩项目	废滤布	一般固废	1.2	定期由厂家回收综合利用	0
	废液压油	危险废物	0.5	交由有资质单位处置	0
污水站	钛石膏	一般固废	90 万	运至厂区北侧的钛石膏渣场堆存	0
职工生活	生活垃圾	一般固废	432	交由环卫部门处置	0
合计	/	/	930881.508	/	0

由上表知，龙佰集团现有及在建工程各类固废均得到综合利用或妥善处置。其中钛石膏产生量为 90 万 t/a，经对照《国家危险废物名录》（2025 年版），钛石膏不属于危险废物；根据《工业固体废物资源综合利用评价管理暂行办法》（工

信部公告 2018 年第 26 号），钛石膏可用于水泥、水泥熟料制造，属于可综合利用的工业固体废物产品；根据《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），钛石膏属于 SW11 其他工业副产石膏-钛石膏，废物代码 261-004-S11；根据《钛石膏综合利用技术规范》（GB/T45015-2024），该标准适用于硫酸法工艺生产钛白粉时，为处理废酸及酸性废水而产生的，以二水硫酸钙为主要成分的一般工业固体废物的综合利用，故钛石膏可作为一般工业固体废物进行综合利用，不属于危险废物；同时龙佰集团每年会对钛石膏进行浸出液鉴定，根据 2025 年钛石膏浸出毒性鉴定报告，钛石膏浸出液各因子均小于《危险废物鉴别标准一浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中表 1 标准值，不属于危险废物，详见下表。

表3.2-32		钛石膏浸出数对比情况表						单位mg/L	
因子	pH	铜	锌	镉	铅	总铬	六价铬	烷基汞	汞
检测结果	8.0	0.02	0.177	0.000068	<0.05	0.05	0.006	ND	0.00009
GB5085.3-2007 限值	/	100	100	1	5	15	5	不得检出	0.1
因子	氰化物	钡	镍	铍	砷	硒	无机氟化物	总银	/
检测结果	ND	0.05	0.02	0.000078	0.001	0.004	1.82	<0.004	/
GB5085.3-2007 限值	5	100	5	0.02	5	1	100	5	/

根据监测结果，钛石膏浸出液 pH 不属于《危险废物鉴别标准（腐蚀性鉴别）》（GB5085.1-2007）中鉴别标准规定的符合条件，钛石膏其他浸出成分均小于《危险废物鉴别标准一浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中表 1 的标准值，因此，钛石膏不属于危险废物。

3.2.7.4 噪声

现有工程的主要噪声源是各种设备和风机产生的机械噪声，由于厂区面积较大，工程的机械设备均分布在厂区中部，经加设减震基础、厂房隔音和距离衰减后，根据例行监测结果，厂界昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

表 3.2- 33		厂界噪声监测结果				单位（dB(A)）	
检测日期	检测点位				标准值	达标情况	
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界			
2024.7.04(昼间)	58	56	57	52	65	达标	
2024.7.04(夜间)	48	48	47	44	55	达标	

在建废酸浓缩项目主要为输送泵类、凉水塔以及风机等产生的噪声，声源源强为 65~90dB(A)，结合该报告表预测情况，在建工程完成后全厂噪声预测结果见下表 3.2-34，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

表 3.2- 34 在建工程完成后全厂厂界声环境预测结果统计表

预测方位	时段	贡献值 dB(A)	现状值 dB(A)	预测值 dB(A)	标准限值 dB(A)	达标情况
东厂界	昼间	32.70	58	58.01	65	达标
	夜间	32.70	48	48.13	55	达标
西厂界	昼间	35.63	57	57.03	65	达标
	夜间	35.63	47	47.31	55	达标
南厂界	昼间	47.66	56	56.59	65	达标
	夜间	47.66	48	50.84	55	达标
北厂界	昼间	37.00	52	52.14	65	达标
	夜间	37.00	44	44.79	55	达标

3.2.7.5 现有及在建工程污染物排放情况汇总

龙佰集团现有工程污染物排放情况下表 3.2-35。

表 3.2- 35 考虑关联企业废水后龙佰集团全厂（含在建）污染物排放汇总表

项目	污染物	现有工程实际排放量①	在建 30 万 t 废酸以新带老削减量②	在建 30 万 t 废酸项目排放量③	关联企业在建项目完成后新增量④	总排口⑤
有组织废气	颗粒物 (t/a)	127.049	/	/	/	127.049
	SO ₂ (t/a)	145.594	/	/	/	145.594
	NO _x (t/a)	186.413	/	/	/	186.413
	硫酸雾 (t/a)	40.435	/	0.8328	/	41.2678
废水	废水量 (m ³ /h)	1224.163	30.75	4.39	-1.715	1196.088
	COD (t/a)	1085.735	28.044	4.004	-1.845	1059.849
	NH ₃ -N (t/a)	243.736	5.209	/	-0.375	238.152
	TP (t/a)	15.679	0.228	/	-0.016	15.435
固废 (产生量)	钛石膏 (t/a)	1334000	434000	/	0	900000

注：①为现有工程及关联企业废水现状出龙佰集团厂界量；②、③为在建 30 万 t 废酸项目环评中数据；④为关联企业佰利颜料、荣佳铝业在建工程建成后在龙佰厂界新增污染物排放量，负值代表为减排量；①-②+③+④=⑤。

3.2.8 现有工程存在问题与整改建议

龙佰集团股份有限公司属于焦作市重点行业绩效评级 A 级企业，企业各污染防治措施落实比较到位，现有在运行工程无需要进行整改的环保问题。在建废酸项目主体工程已基本安装到位，目前部分设备正在调试中，根据现场调查，部分中间罐酸雾集气设施尚未建成，本次评价建议应加快酸雾废气集气设施的建设，并按照要求在工程完成建设后及时进行竣工环境保护验收工作。

本项目所占地块属厂区闲置预留用地，不存在原有污染问题。

3.3 本期工程

3.2.1 项目概况

本项目基本情况见表 3.3-1。

表 3.3- 1 本项目基本情况一览表

项 目	内 容
项目名称	年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目
建设单位	龙佰集团股份有限公司
建设性质	扩建
产品方案	57633t/a55%硫酸，副产 15275t/a 七水硫酸亚铁、10350t/a 一水硫酸亚铁
工艺方案	冷冻结晶+多效浓缩工艺
主要生产设备	预浓缩酸中间槽、闪蒸槽、气液分离器、养晶槽、离心过滤机、雾化冷凝器、熟化槽、板框压滤机及各种换热设备和进出料泵类等。
建设地点	焦作市工业产业集聚区西部工业园龙佰集团股份有限公司厂区内，具体位置为雪莲路以北，经四路以西，厂址中心坐标为（N35°14'30.60"，E113°07'38.18"）
工程投资	总投资 5800 万元，其中环保投资 65 万元
占地	项目占地面积约 504m²，共 4 层框架结构
劳动定员	工作人员由厂区统一调配，不新增定员
工作制度	三班两运制，年生产 8000h
供水	依托现有工程供水设施
供电	依托现有厂区供电设施，新建配电柜
建设周期	12 个月，2025 年 10 月施工，2026 年 9 月施工结束

3.3.2 项目组成

本项目废酸浓缩主要由废酸预浓缩、冷冻结晶+三级浓缩工序组成，新建 4 层框架结构用于布设冷冻结晶设备，三级浓缩工序依托现有废酸浓缩工程厂房进行建设，项目主要建设内容详见下表。

表 3.3- 2 本项目建设内容组成表

项目		建设内容	备注
主体 工程	预浓缩	20 万 t 硫酸钛白粉生产线煅烧窑文丘里降温装置	依托现有工程
	冷冻结晶+ 多效蒸发	占地长 24m、宽 21m，4 层框架结构，1、2 层高 6.5m，3 层高 4.5m、4 层高 5.5m，总高 23m。	冷冻结晶厂房及设备全部新建，三

项目		建设内容	备注
			级蒸发位于现有一期工程车间内，本次新建设备
辅助工程	26%酸性废水中间罐	废酸依托一期废酸工程管线分流而来，新建 1 个 $\phi 3.4\text{m} \times 4\text{m}$ 的 26%酸性废水中间罐	新建
	55%硫酸成品罐	新建 1 个 $\phi 4\text{m} \times 4.5\text{m}$ 的 55%硫酸成品罐，位于一期废酸工程车间内	新建
	循环水站	4 层建设 2 座凉水塔， $2600\text{m}^3/\text{h}$	新建
	冷冻站	1 个 $\phi 3.4\text{m} \times 4\text{m}$ 的乙二醇储罐，1 个 $\phi 3.4\text{m} \times 4\text{m}$ 的冷冻水储罐	新建
	事故水池	集团公司厂区现有一座 4000m^3 事故水池	依托
	初期雨水池	集团公司厂区现有一座 5.25 万 m^3 初期雨水收集池	依托
公用工程	供水	依托集团现有供水源，供水能力为 $2300\text{m}^3/\text{h}$	依托
	供电	依托厂区现有供电设施，新建配电室	依托+新建
	排水	项目废水依托现有工程污水处理站，处理后通过厂区总排口排入开发区污水处理厂进行深度处理，之后排入大沙河	依托
环保工程	废气	闪蒸及多效蒸发工段不凝气采用碱液喷淋，之后通过 26m 高排气筒排放	依托
	废水	集团厂区现有一座处理能力为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 的污水处理站，处理工艺为“中和沉淀+一级沉淀+二级沉淀”，厂区污水处理站现有工程及在建工程合计处理量约为 $1555.473\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目完成后，全厂排入污水处理站的水量为 $1530.698\text{m}^3/\text{h}$ 。	依托
	固废	危废暂存间（ 70m^2 ）	依托
		一般固废暂存间（ 480m^2 ）	
	噪声	选用低噪设备，进行基础减震、厂房隔音等降噪措施	新建

3.3.3 主要生产设备

项目预浓缩工序依托现有煅烧窑工程，废酸从煅烧窑引至废酸一期工程，本项目新增管线引至本期工程，新增预浓缩酸中间槽、闪蒸槽、气液分离器、养晶槽、离心过滤机、雾化冷凝器、熟化槽、旋流分离器及各种换热设备和进出料泵类等设备。项目主要设备情况详见下表。

表 3.3- 3

本工程主要生产设备表

序号	设备名称	技 术 规 格	数量	备注
1	预浓缩酸进料泵	Q=55m³/h, H=35m, n=1450 r/min	3 台	2 用 1 备
2	一级冷却进料泵	Q=105m³/h, H=25m, n=1450 r/min	2 台	1 用 1 备
3	冰母液中间泵	Q=85m³/h, H=40m, n=2900 r/min	2 台	1 用 1 备
4	母液中转泵	Q=100m³/h, H=40m, n=2900 r/min	2 台	1 用 1 备
5	二级闪蒸排料泵	Q=50m³/h, H=15m, n=980 r/min	3 台	2 用 1 备
6	晶浆給料泵	Q=55m³/h, H=25m, n=980 r/min	3 台	2 用 1 备
7	一级闪蒸循环泵	轴流泵, Q=600m³/h, H=3m, n=980 r/min	2 台	/
8	二级闪蒸循环泵	轴流泵, Q=600m³/h, H=3m, n=980 r/min	2 台	/
9	一级冷却强制循环泵	轴流泵, Q=3400m³/h, H=5m, n=575r/min	1 台	/
10	二级冷却强制循环泵	轴流泵, Q=3400m³/h, H=5m, n=575r/min	2 台	/
11	冷却循环槽排料泵	Q=100m³/h, H=20m, n=980 r/min	2 台	1 用 1 备
12	冷冻水工艺循环泵	Q=250m³/h, H=25m, n=1450 r/min	3 台	2 用 1 备
13	乙二醇工艺循环泵	Q=250m³/h, H=25m, n=1450 r/min	3 台	2 用 1 备
14	一级、二级冷凝水泵	Q=10m³/h, H=32m, n=2900 r/min	2 台	1 用 1 备
15	一级真空泵机组	抽速 600L/s	2 组	/
16	二级真空泵机组	抽速 600L/s	2 组	/
17	5℃冷冻机组	制冷量 1255KW	2 台	/
18	—5℃冷冻机组	制冷量 1322.4KW	2 台	/
19	间壁冷凝换热器一	板式, F=60m²	2 台	/
20	间壁冷凝换热器二	板式, F=200m²	2 台	/
21	间壁冷凝换热器三	列管式, F=318m²	2 台	/
22	一级冷却列管换热器	列管式 F=457m²	1 台	/
23	二级冷却列管换热器	列管式 F=457m²	2 台	/
24	预浓缩酸中间槽	φ3400×4000	1 台	/
25	一级闪蒸罐	φ3200	2 台	/
26	二级闪蒸罐	φ3600	2 台	带搅拌
27	一级卧式气液分离器	D800*1200	2 台	/
28	二级卧式气液分离器	D800*1200	2 台	/
29	一、二级闪蒸冷凝水液封槽	D2000×2500	1 台	/
30	冷冻水循环罐	φ3400×4000	1 座	/
31	乙二醇溶液循环罐	φ3400×4000	1 座	/
32	二级闪蒸储槽	φ4500×4500	1 台	带搅拌
33	冷却循环分离槽	φ3600	1 台	带搅拌

34	冷却养晶槽	$\phi 4500 \times 4500$	3 台	带搅拌
35	冰母液槽	$\phi 3400 \times 4000$	1 台	/
36	母液中间槽	$\phi 3400 \times 4000$	1 台	/
37	增稠器	$Q=50\text{m}^3/\text{h}$	2 台	/
38	离心过滤机	$\geq 10\text{t}/\text{h}$	2 台	/
39	稀酸进料泵	$40\text{m}^3/\text{h}$	2 台	1 用 1 备
40	循环水泵	$Q=1000\text{m}^3/\text{h}$	2 台	1 备
41	级间串联泵	$40\text{m}^3/\text{h}$	2 台	1 备
42	预热器	石墨块孔式, $F=90\text{m}^2$	1 台	/
43	级间预热器	石墨块孔式, $F=90\text{m}^2$	1 台	/
44	循环水换热器	254SM0, $F=667\text{m}^2$	1 台	/
45	一效强制循环泵	$Q=1800\text{m}^3/\text{h}$	1 台	/
46	一效加热器	石墨块孔式, $F=520\text{m}^2$	1 台	/
47	一效分离器	$\Phi 1200 \times 2600$, 特种 FRP	1 台	/
48	一效蒸发器	$\Phi 3600 \times 6780$, 特种 FRP	1 台	/
49	一效循环管	Q235-B	1 台	/
50	二效强制循环泵	$Q=1800\text{m}^3/\text{h}$	1 台	/
51	二效加热器	石墨块孔式, $F=400\text{m}^2$	1 台	/
52	二效蒸发器	$\Phi 2800 \times 6500$, 特种 FRP	1 台	/
53	二效循环管	Q235-B	1 台	/
54	闪蒸循环泵	$Q=235\text{m}^3/\text{h}$, $H=5\text{m}$, $n=18.5\text{kW}$	2 台	1 备
55	闪蒸蒸发器	$\Phi 2800 \times 5200$, 特种 FRP	1 台	/
56	闪蒸分离器	$\Phi 1000 \times 2600$, 特种 FRP	1 台	/
57	三级循环管	DN250 特种 FRP	1 台	/
58	雾化冷凝器 a	$\Phi 760 \times 2920$	1 台	/
59	雾化冷凝器 b	$\Phi 1200 \times 3500$	1 台	/
60	凝结水槽	$\Phi 600 \times 1000$	1 台	/
61	循环回水槽	$\Phi 4000 \times 4500$, FRP	1 台	/
62	循环液封槽	$3400 \times 1500 \times 2200$	1 台	/
63	熟化槽	$\Phi 5000 \times 3700$	3 台	带搅拌
64	板框压滤机	$F=320\text{m}^2$	1 台	/
65	皮带输送机	STD1000, 15kw	2 台	/
66	转运泵	$Q=60\text{m}^3/\text{h}$ $H=25\text{m}$ 18.5kw 工程塑料	2 台	1 用 1 备
67	压缩空气罐	$V=15\text{m}^3$ 0.8MPa	1 台	/
68	过滤压料泵	$Q=40\text{m}^3/\text{h}$ $H=70\text{m}$ 45kw 工程塑料/陶瓷泵	2 台	/

69	原始酸中间槽	Φ3400×4000	1 台	/
70	55%硫酸成品罐	Φ4000×4500	1 台	/
71	凉水塔循环水泵（蒸汽浓缩工序）（变频调速）	Q=1000m ³ /h H=26m N=110kw 材质 304	2 台	1 用 1 备
72	玻璃钢冷却塔（冷冻结晶）	500m ³ /h, ΔT≥10℃ 进水温度 42℃ 出水温度 32℃	4 座	/
73	循环水池（多效浓缩）	砵 200m ³ 和 500m ³ 各 1 座	2 座	/
74	凉水塔循环水泵（冷冻结晶）（变频调速）	Q=1000m ³ /h H=26m N= 110 kw 材质 304	3 台	2 用 1 备

3.3.4 总体工程布置

项目位于龙佰集团基地厂区内，本项目位于废酸一期工程北侧，利用空地建设 21×24m 五层框架，1 层布置废酸中间槽、母液缓冲槽、冷却养晶槽、二级闪蒸储罐、5℃冰母液槽、冷冻水储罐、闪蒸凝结水液封槽，2 层布置两级列管换热器、离心机，3 层布置一级闪蒸罐、二级闪蒸罐、冷却循环分离槽、一级冷却列管换热器、增稠器、配电室等，4 层布置间壁冷凝换热器、冷冻机组、气液分离器，5 层布置凉水塔水池、循环冷却水塔，整体布局紧凑，多效浓缩装置布置在一期工程预留用地内。整体项目占地较少，废酸自下而上按照流程布设相关设备，布局紧凑合理。

3.3.5 产品方案

本项目产品主要为 55%的硫酸，用于现有硫酸法钛白粉生产线，另外副产一水硫酸亚铁和七水硫酸亚铁，本项目主要产品方案见下表。

表 3.3- 4 本工程产品方案一览表

产品	规模（t/a）	年生产小时数	备注
55%硫酸	57633	8000	硫酸≥55%，水≥44%，其他杂质≤1%，全部用于 20 万 t 硫酸法钛白粉酸解工序
七水硫酸亚铁	15275	8000	FeSO ₄ ·7H ₂ O≥85%，TiO ₂ ≤1%，水占比约 14%，直接外售
一水硫酸亚铁	10350	8000	FeSO ₄ ·H ₂ O≥46%，游离酸≤30%，水占比约 24%，直接外售

55%硫酸回用于现有生产工序，不出厂界，20 万 t 硫酸法钛白粉酸解工序使用 84%浓硫酸，将 98%浓硫酸加入酸解罐中，加入一定比例的水，搅拌混合均

匀成为 84%浓硫酸，再加入钛精矿进行酸解。本项目建成后酸解罐中加入少量 98%浓硫酸，再加入本项目 55%浓硫酸，按照一定比例配制成为 84%浓硫酸，硫酸中杂质主要为原钛精矿酸解过程中产生的少量杂质，与该工序中钛精矿中杂质一样，故本项目 55%硫酸回用于 20 万 t 硫酸法钛白粉酸解工序可行。20 万 t 硫酸法钛白粉酸解工序硫酸消耗量约为 58.8 万 t（折百），本项目硫酸折百量约为 31698t/a，可全部回用于该生产工序。且本项目实施后，全厂 18%酸性废水几乎全部消纳。

七水硫酸亚铁，分子式为 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，产品外观为淡绿色或淡黄绿色结晶固体，主要应用于水质净化和工业废水处理，制备铁系颜料等，本项目作为副产品外售给焦作佰利联合颜料有限公司用于制作铁系颜料，同时也外售给河南佰利新能源材料有限公司用作磷酸铁生产项目原料，相关外售供应合同详见附件。龙佰集团股份有限公司也制定了企业标准，即《工业级七水硫酸亚铁标准》（Q/BLL 08-2020），于 2020 年 4 月 10 日发布并实施。

一水硫酸亚铁又称硫酸亚铁分子式为 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，灰白色粉末，溶于水、甘油，不溶于乙醇，有腐蚀性，潮解风化。可用于制造铁盐、墨水用作煤染剂、鞣草剂、漂水剂、木材防腐剂及消毒剂等；硫酸亚铁还可用于水的絮凝净化，以及从城市和工业污水中去除磷酸盐，以防止水体的富营养化。龙佰集团股份有限公司也制定了企业标准，即《工业用硫酸亚铁》（Q/BLL 13-2025），于 2025 年 7 月 4 日发布，2025 年 7 月 10 日实施，本项目作为副产品外售给焦作佰利联合颜料有限公司用于制作铁系颜料，同时也外售给河南佰利新能源材料有限公司用作磷酸铁生产项目原料，相关外售供应合同详见附件。

河南长隆科技有限公司位于龙佰集团公司西侧，现阶段使用硫氯耦合项目副产的高浓度硫酸亚铁溶液生产聚铁，同样可消纳本项目副产的七水硫酸亚铁和一水硫酸亚铁。

表 3.3- 5 副产品主要指标要求

副产品	主要项目	要求质量分数%
七水硫酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	≥85.0
	TiO_2	≤1.0
一水硫酸亚铁	$\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	≥46.0

	游离酸	≤30.0
	砷 (As)	≤0.01

3.3.6 主要原料材料

项目原料主要来源于集团公司现有 20 万 t/a 高档金红石型钛白粉生产线产生的含 18%硫酸的酸性废水，年处理量为 20 万 t。本次工程原辅材料及能源消耗情况详见表 3.3-6，废硫酸成分情况详见表 3.3-7，主要原辅材料理化性质详见表 3.3-8。

表 3.3-6 项目主要原辅材料消耗情况一览表

类别	名称	规格	用量 (t/a)	备注
原辅材料	酸性废水	浓度 18%，密度 1.22g/m ³	200000	厂区自产，管道输送
	氢氧化钠	32%	2	外购，车辆运输，依托现有储罐及集输管道
	乙二醇	35%水混合物	/	循环利用，最大储存量约 11t
	冷冻水	脱盐水	30	循环利用，现有工程提供
能源消耗	水 (m ³ /a)	/	176840	依托厂区现有供水管网
	电 (万 kwh/a)	/	1020	集聚区电网
	蒸汽 (t/a)	0.5MPa, 158℃	46210	依托集聚区及厂区现有供汽管道

表 3.3-7 废硫酸原料成分一览表

名称	废硫酸										
成分	水分	H ₂ SO ₄	SO ₄ ²⁻	Fe ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Na ⁺	TiO ₂	Al ³⁺	Cu ²⁺	其他
含量%	73.33	18	5.35	3.12	0.15	0.035	0.003	0.003	0.002	0.002	0.005

表 3.3-8 原辅材料物化性质一览表

原料名称	性质
硫酸 (18%)	无色透明液体，温度约 25~30℃。相对分子质量 98。密度 1.175g/cm ³ (25℃)，本项目废酸中还含有较多硫酸根、亚铁离子等，实际密度约为 1.22g/cm ³ (25℃)，沸点 106℃。可以与活泼金属反应生成氢气。储存过程保持容器密封。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
氢氧化钠 (32%)	理化性质：纯品为无色透明液体。相对密度 1.328-1.349，熔点 318.4℃，沸点 1390℃。 健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；直接接触皮肤和眼可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 刺激性：家兔经眼 1%重度刺激，家兔经皮 50mg/24 小时，重度刺激 用途：是重要的化工基础原料，用途极广。化学工业用于制造甲酸、草酸、硼砂、苯酚、氰化钠及肥皂、合成脂肪酸、合成洗涤剂。纺织印染工业用作棉布退浆剂、煮练剂、丝光剂和还原染料、海昌蓝染料的溶剂。冶炼工业用制

	造氢氧化铝、氧化铝及金属表面处理剂。仪器工业用作酸中和剂、脱色剂、脱臭剂。胶粘剂工业用作淀粉糊化剂、中和剂。另外，在搪瓷、医药、化妆品、制革、涂料、农药、玻璃等工业都有广泛应用。
乙二醇 (35%)	化学式 $C_2H_6O_2$，无色、无臭、透明、粘稠液体，有甜味（但有毒，不可食用），沸点：197.3℃（常压），熔点：-12.9℃，密度：1.113 g/cm³（20℃），易溶于水、乙醇、丙酮等极性溶剂，难溶于非极性溶剂（如乙醚），闪点：111℃（闭杯），可燃但不易挥发。毒性：LD50（大鼠口服）约 4.7 g/kg，需远离儿童和宠物，密封避光，防潮防火储存（储存温度<40℃）。 泄漏处理：用沙土吸附后清理，避免污染水体。 35%乙二醇水溶液常用作冷冻剂，20℃密度约 1.06g/cm³，冰点为-37℃。

3.3.7 公用工程

(1)供水、排水设施

供水：本项目新鲜水依托佰利联公司现有工程提供，公司现有供水能力为 2300m³/h，在建工程完成后供水规模为 1687.556m³/h，尚有余量约 600m³/h，本项目需新鲜水量较少，可满足本项目需求。

排水：集团公司现有一座处理能力为 2000m³/h 的污水处理站，处理工艺为“中和沉淀+一级沉淀+二级沉淀”，处理达标后的废水与清净下水一起经厂区总排口排入中站区工业产业集聚区污水处理厂，进一步处理后排入大沙河。本项目将排入污水处理站的废酸进行综合利用，项目不新增废水排放，项目建成后废水排放量可依托现有污水处理站。

(2)循环冷却水

项目新建一座循环水站，循环水量为 2600m³/h，配套建设 2 座 100m³ 的循环水池。

(3)供热设施

本项目蒸汽消耗量为 46210t/a，约为 5.78t/h，厂区一期工程建设有供热管网，供热来源为开发区集中供热。

(4)供电

项目新建配电室，项目用电依托厂区现有电网提供。

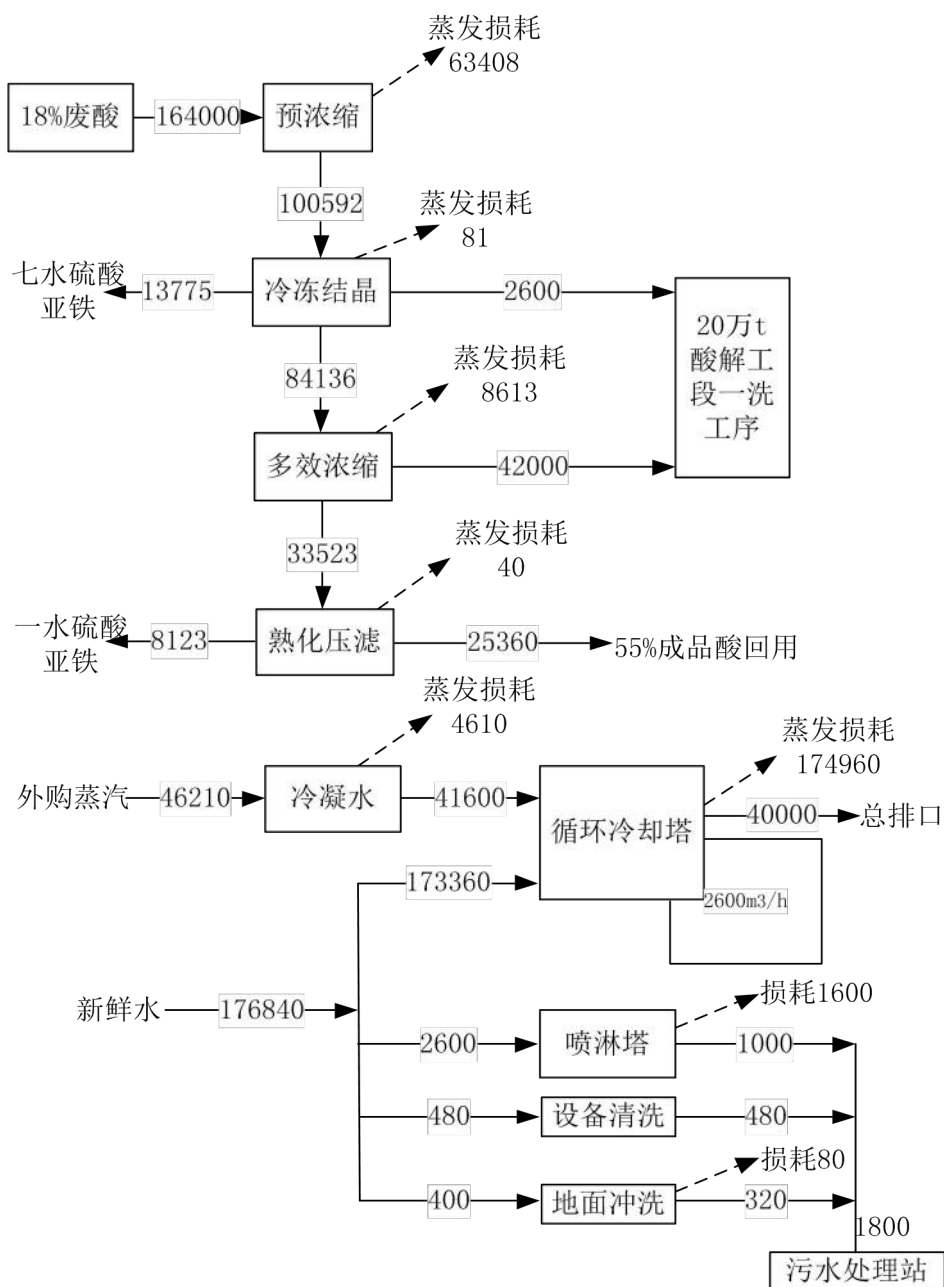


图 3.3-1 本项目水平衡 m^3/a

3.3.8 本期工程与现有公用工程依托性分析

本项目为扩建项目，现有厂区现有工程在建设过程中，部分公辅工程已考虑了后期项目的建设，在前期建设过程中留有一定的余量，因此本项目的公用工程基本可依托现有工程，其具体依托性详见下表。

表 3.3-9

本项目与龙佰现有公用工程的依托性

项目	公用工程现有能力	剩余能力	本项目依托情况
供水工程	公司现有供水能力为 2300 m ³ /h	约 600m ³ /h	本项目建设后，全厂用水量为 1636.753m ³ /h 可以依托。
排水	现有工程污水处理站处理能力为 2000 m ³ /h	约 400m ³ /h	本项目污水处理站工序减排污水 15.275m ³ /h，新增清净下水排放量为 5m ³ /h，可以依托。
蒸汽	依托厂区一期工程建设有供热管网。	/	目前集聚区龙星化工公司为风神轮胎公司供热；龙佰集团自备供热锅炉和余热利用锅炉，不足部分外购华润电力蒸汽。其余企业均由华润电力供应。
事故水池	厂区设有 1 座 4000m ³ 事故应急水池，厂区南侧设 1 处储量约 5.25 万 m ³ 的初期雨水收集池（同时作为备用事故水池）。	/	本工程事故情况下废水可依托事故应急池，本工程建成后全厂初期雨水量为 598.93m ³ ，可依托。
废气预浓缩	3、4、5 号窑原使用硫酸钛白粉生产线 1%左右酸性废水进行喷淋冷却，本次对其进行改造，改造后使用 18%酸性废水进行喷淋冷却	/	煅烧窑在煅烧过程中产生大量硫酸雾， <u>经旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子处理后由 43m 高排气筒排放</u> ，本次将 1%酸性废水替换为 18%酸性废水，将增加硫酸雾产生量，硫酸雾产生量产生浓度由 427.5mg/m ³ 增加到 492.4mg/m ³ ，增加幅度不大，废气治理措施中硫酸雾去除效率 98%，排放浓度由 8.55mg/m ³ 增加到 9.85mg/m ³ ，仍可满足煅烧尾气中硫酸雾排放浓度可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中硫酸雾排放浓度限值要求
硫酸雾喷淋废气	现有 30 万 t 废酸浓缩项目产生的硫酸雾通过两级碱液喷淋处理后排放	风量 5000m ³ /h	本项目新安装 3000m ³ /h 风机，储罐酸雾通过顶部集气管道进入碱液喷淋设施，依托喷淋设施进行处理，之后通过现有排气筒排放，本项目可依托

3.3.9 本工程工艺流程及产排污分析

本项目浓缩工序主要包含冷冻结晶工序和多效浓缩工序。

3.3.9.1 废酸冷冻结晶工艺流程

废酸冷冻结晶装置由预浓缩+两级闪蒸+两级强制循环间壁换热冷却系统、固液分离系统组成，具体工艺如下：

(一)废酸预浓缩系统

来自现有工程 20 万 t/a 硫酸法钛白粉生产线的含 18%硫酸的酸性废水，首先利用该生产线 5#煅烧窑尾气处理装置预浓缩至 26%后，泵入本项目冷冻车间废酸中间槽暂存。预浓缩工序依托现有工程，管道依托废酸一期工程，本次工程建设内容为一期废酸管道预留口至本项目罐区及后续内容。

项目硫酸法钛白酸解工序产生的 18%的酸性废水收集后，作为 20 万 t/a 硫酸法钛白生产线 5#煅烧窑文丘里装置的降温喷淋用水。经高温收尘后的煅烧窑尾气，从文丘里装置上部进入，18%的酸性废水泵入文丘里装置喷头，以雾状液滴与尾气顺流混合后喷向装置的喉管处，在此处进行高效换热，酸性废水中的大量水分瞬间汽化并随尾气带出。同时，高温煅烧尾气由 390℃降温至 80~90℃，进入后续脱硫脱硝及除雾装置进一步处理。酸性废水经文丘里装置的换热后，提浓至 26%，温度约 60~75℃，送入本项目浓缩车间 26%酸性废水中间罐。

预浓缩过程中，酸性废水中的硫酸随水汽蒸发，产生硫酸雾废气 G1 随尾气进入煅烧窑“旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子”处理后，经煅烧窑 43m 排气筒排放。

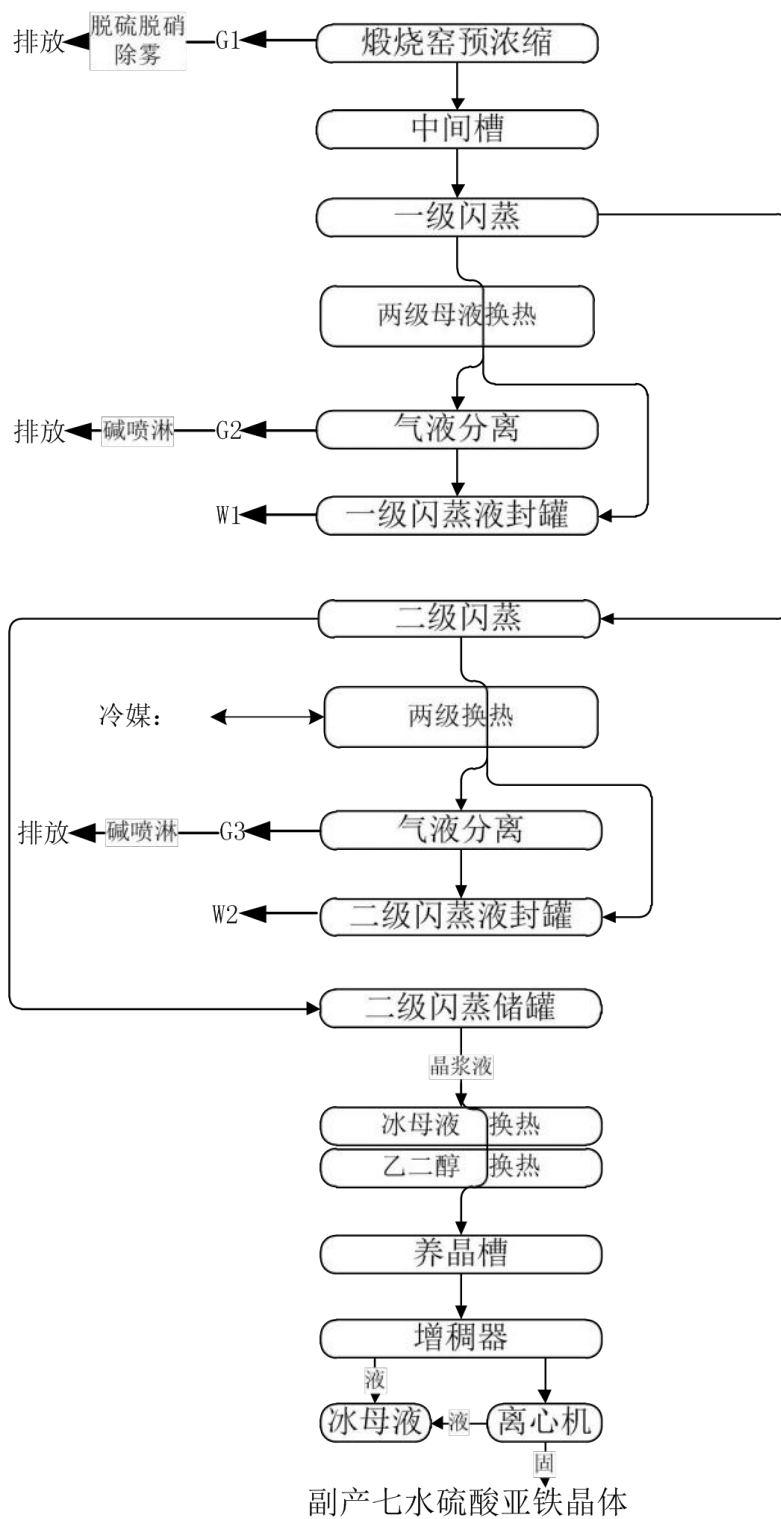


图 3.3-1 本项目冷冻结晶工艺流程及产排污

(二)两级闪蒸冷却系统

(1)一级闪蒸

共设置 2 条闪蒸线，单条闪蒸线串联两级闪蒸装置。预浓缩后废酸（26%）

经提升进入高真空状态下的一级负压闪蒸系统，在高负压状态蒸发，蒸发出来的蒸汽带走热量，实现废酸降温冷却。负压真空系统闪蒸出来的蒸汽进入经过两级板式换热器换热冷却，其中一级板式换热器使用冰母液作为冷媒，二级板式换热器使用凉水塔中性循环水作为冷媒，之后进入气液分离器完成气相成分和液相成分的分离，液相进入一级闪蒸液封槽，气相由真空泵抽出，使得闪蒸罐形成高真空度。抽出的不凝气进入碱液喷淋装置处理后排放。

气液分离器分离出不凝气 G2，主要污染因子为硫酸雾，硫酸雾经碱喷淋后排放；废液 W1 主要成分为水，含有少量硫酸，回用于硫酸钛白酸解一洗工序。

(2) 二级闪蒸

一级闪蒸冷却后仍有废酸未蒸发，未蒸发废酸溢流进入极限真空状态下的二级负压闪蒸系统，继续降温冷却。极限负压真空系统闪蒸产生的蒸汽通过列管换热器换热冷却，该换热器以 7℃ 乙二醇溶液作为冷媒，实现迅速冷凝，之后进入气液分离器完成气相成分和液相成分的分离，液相进入二级闪蒸液封槽，气相由真空泵抽出，使得闪蒸罐形成高真空度。抽出的不凝气与一级闪蒸废气共同进入一套碱液喷淋装置处理后排放。

气液分离器分离出不凝气 G3，主要污染因子为硫酸雾，硫酸雾经碱喷淋后排放；废液 W2 主要成分为水，含有少量硫酸，回用于硫酸钛白酸解一洗工序。

(3) 闪蒸后冷却

二级闪蒸冷却后废酸进一步通过间壁循环换热系统与结晶后冰母液进行换热，废酸在该冷却过程中，同时伴随着部分七水亚铁晶体的析出，形成晶浆液。晶浆液通过管道送入两级列管式换热装置中，循环过程中，与-5℃ 乙二醇溶液进行能量交换冷却至目标温度 5℃，同时伴随着大量七水亚铁晶体的析出。

(4) 固液分离系统

以上三段冷却后的七水硫酸亚铁晶浆液泵入养晶槽，充分停留，使得晶体充分长大，晶浆液再泵入增稠器分别得到溢流母液和浓稠液，浓稠液自流至离心机分离得到结晶后冰母液与高纯度的七水硫酸亚铁晶体，溢流母液与离心母液并流

至冰母液槽，冰母液中废酸浓度 29.8%，冰母液温度为 5℃。

3.3.9.2 废酸蒸发浓缩系统

(一)三级浓缩系统

冷冻结晶产出的稀酸进入中间酸贮槽，然后由泵送到低温三级蒸发浓缩系统。依次进入一级负压低温蒸发浓缩、出一级浓缩的物料经级间预热器后，进入二级负压中温蒸发浓缩。经二级浓缩的酸进入三级负压闪蒸脱水，然后自流到浓缩酸中转槽，由泵送入熟化槽，冷却熟化后再用泵送至亚铁分离工序，分离的成品酸进入成品酸槽，一水亚铁经皮带输送机送到一水亚铁堆场。

(1)一级浓缩

本项目冷冻结晶工序产生的 29.8%的废酸由废酸进料泵经密闭管道泵入预热器，经中性蒸汽冷凝水预热后，通过密闭管道泵入两级换热器，两级换热器均使用二级浓缩蒸发器产生的含酸蒸汽作为热媒，经加热升温至 65℃左右，在 -0.091MPa 下进行负压低温浓缩，将废酸浓度浓缩至 33.8%后，通过密闭管道泵入二级浓缩的级间换热器。换热器使用二级浓缩蒸发器的中性蒸汽冷凝水。

一级浓缩蒸发器产生的蒸气进入真空系统的雾化冷凝器，将循环水回用槽冷却水作为雾化冷凝器喷淋用水，通过喷淋将二次蒸汽冷凝成水并形成真空，冷凝后液体进入循环水回用槽循环使用，定期排放部分，一级浓缩蒸发器冷凝水自流入酸性凝结水槽，定期回用于硫酸钛白酸解一洗工序。

(2)二级浓缩

一级浓缩蒸发器出来的浓度约 33.8%的废酸经级间换热器再次预热后，通过密闭管道泵入二级加热器，在二级加热器中与外购蒸汽（0.5MPa，158℃）进行间接换热升温至 112℃后，进入二级蒸发器，在-0.055MPa 下进行负压中温浓缩，将硫酸浓缩至 49.4%后，通过密闭管道泵入三级浓缩闪蒸装置。

二级蒸发器中蒸发的含酸蒸汽（105℃、0.06MPa），通过管道引入一级浓缩前段换热器与一级浓缩蒸发进料酸性废水进行换热，冷凝后的含酸蒸汽废水 W2 作为废水排至污水处理站，不凝气经管道引入碱喷淋中处理后排放。

二级浓缩蒸发器前段两级换热器凝结的蒸汽冷凝水送入一二级级间预热器、一级浓缩前段预热器换热后送至中性凝结水槽，凝结水用泵分二路，一路去洗涤塔，洗涤压滤机吹干滤渣夹带的酸雾，洗涤水进入酸性凝结水槽，另一路送热水使用工序或作为装置清洗用水。

(3)三级浓缩

二级浓缩产生的 49.4%的酸性废水，通过密闭管道泵入三级浓缩闪蒸蒸发器内脱水。三级浓缩闪蒸蒸发器连接真空系统，真空系统将蒸发系统中产生气体抽出，提高蒸发系统的蒸发效率，使蒸发器保持负压状态。三级浓缩闪蒸罐温度为 70-75℃，压力为-0.091MPa，硫酸含量浓缩至 51%后，进入熟化槽进行冷却熟化。

闪蒸蒸发过程产生的蒸汽进入真空系统的雾化冷凝器，将循环水回用槽冷却水作为雾化冷凝器喷淋用水，通过喷淋将二次蒸汽冷凝成水并形成真空，冷凝后液体进入循环水回用槽循环使用，定期排放部分，三级浓缩蒸发器冷凝水自流入酸性凝结水槽，定期回用于硫酸钛白酸解一洗工序。

一级浓缩和三级浓缩的酸性水蒸气在雾化冷凝器中经喷淋后流入循环水回水槽，回用于雾化冷凝器喷淋用水，最后多余废水 W5、W6 排至硫酸钛白酸解工序，回用于硫酸钛白酸解一洗工序。

二级浓缩蒸汽冷凝水 W3 经换热冷却后排入中性水凝结槽，作为循环冷却系统补充用水，二级浓缩的酸性水蒸气 W4、G3 经换热冷却后废水排至酸性凝结水槽，废气主要为污染因子为硫酸雾，经喷淋后排放。

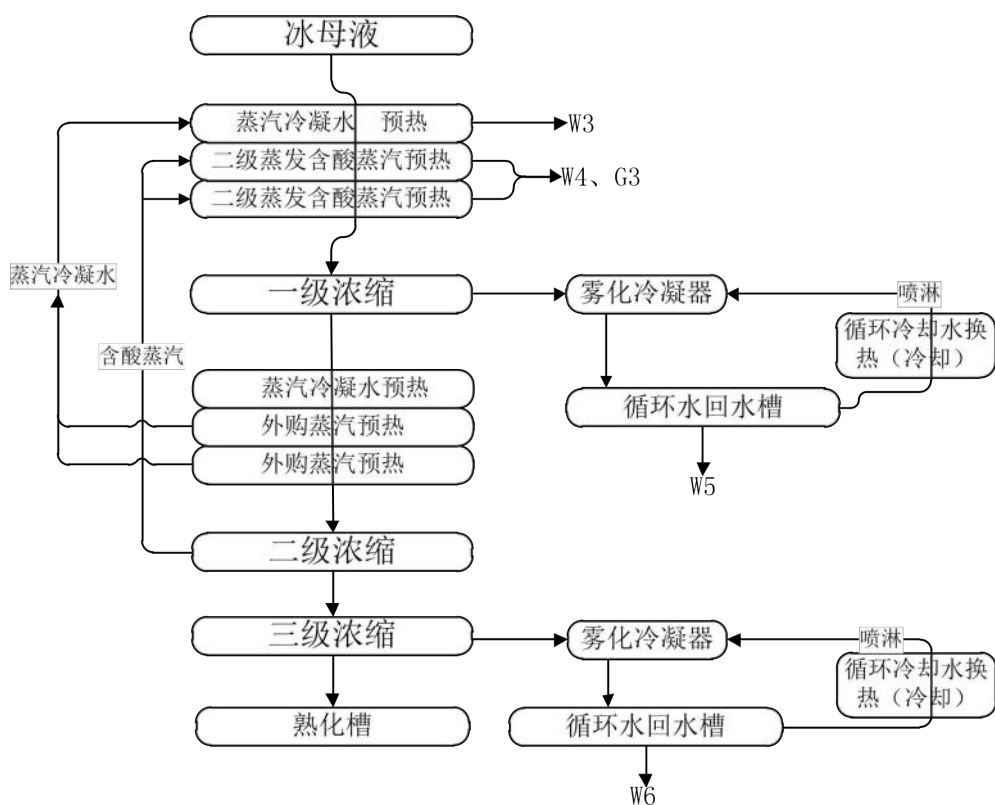


图 3.3-2 本项目多效浓缩工艺流程及产排污

(二)熟化、压滤工序

(1)冷却熟化

浓缩至 51%的硫酸进入熟化槽熟化，在 65℃左右熟化 4h，此状态下铁离子的溶解度达到最低，大部分以一水硫酸亚铁的形式析出。熟化后物料静置冷却后，温度 25~35℃，熟化槽底部含固溶液进入板框压滤机分离一水硫酸亚铁，压滤清液为 55%成品酸，送至成品酸罐。

熟化槽槽顶呼吸口废气 G3 经管道引入碱液喷淋处理系统处理后经排气筒排放。

(2)压滤

熟化槽内含固液体通过管道泵入压滤机内压滤，温度 25~35℃，滤液为浓度 55%的硫酸，经密闭管道送至成品酸槽暂存，后经密闭管道泵送至硫酸钛白生产线酸解工序。

滤渣为一水硫酸亚铁，滤渣经压缩空气进一步脱水后，经密闭皮带输送系统送至包装区，作为副产品出售，一水硫酸亚铁含水率较高，不易起尘。压缩空气

脱水后废气经碱喷淋后排放。

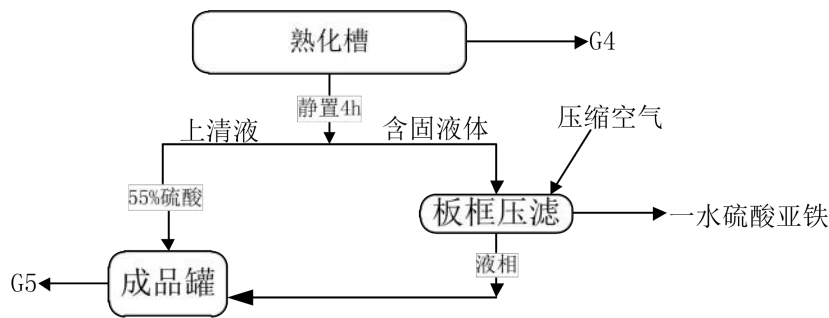


图 3.3-3 熟化槽及压滤工序产排污

熟化槽熟化过程中产生酸雾废气 G4，排至碱液喷淋装置处理后排放；板框压滤工序废气 G5 主要污染因子为硫酸雾，排至碱液喷淋装置处理后排放。

3.3.9.3 项目物料平衡

(一)项目物料平衡

表 3.3-10 工程物料平衡一览表

输入			输出			
名称	数量 t/a	折百 t/a	名称	数量 t/a	折百 t/a	
18%酸性废水	200000	36000	产品	55%硫酸	57633.0	31710.35
/	/	/	副产	七水硫酸亚铁	15275.0	92.36
/	/	/		一水硫酸亚铁	10350.0	3105.0
/	/	/	废气	预浓缩废气	23408	25.36
/	/	/		不凝废气	8734	2.26
/	/	/	废水	酸性废水	84600	1064.67
合计	200000	36000	合计	200000	36000	

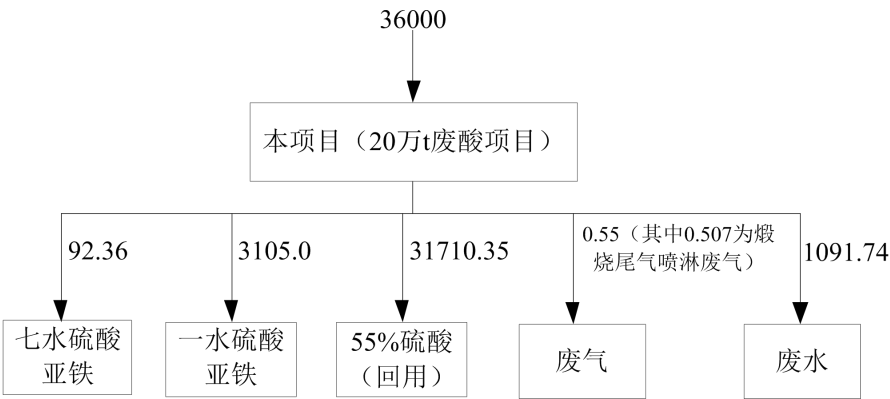


图 3.3-4 本项目硫酸平衡示意图 (t/a 折百纯硫酸)

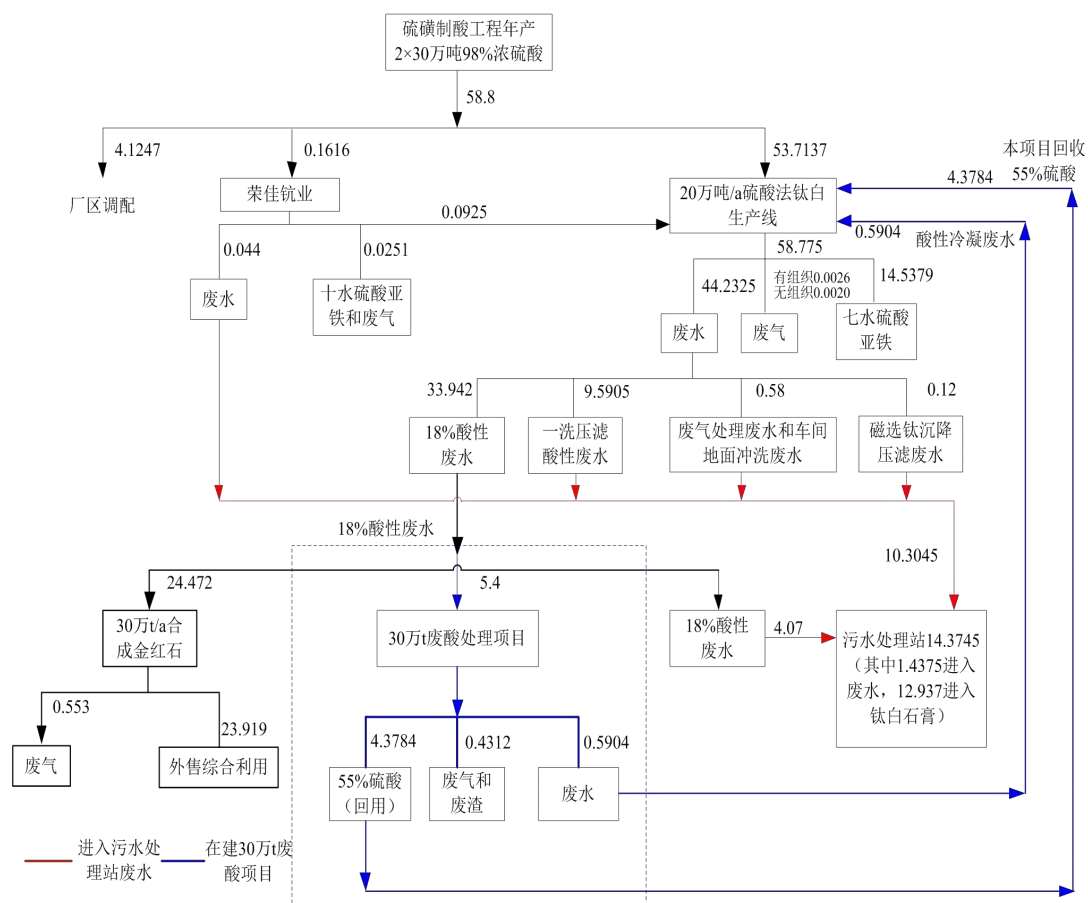


图 3.3-5 在建 30 万废酸处理工程建成后现有工程硫酸平衡(万 t/a 折百纯硫酸)

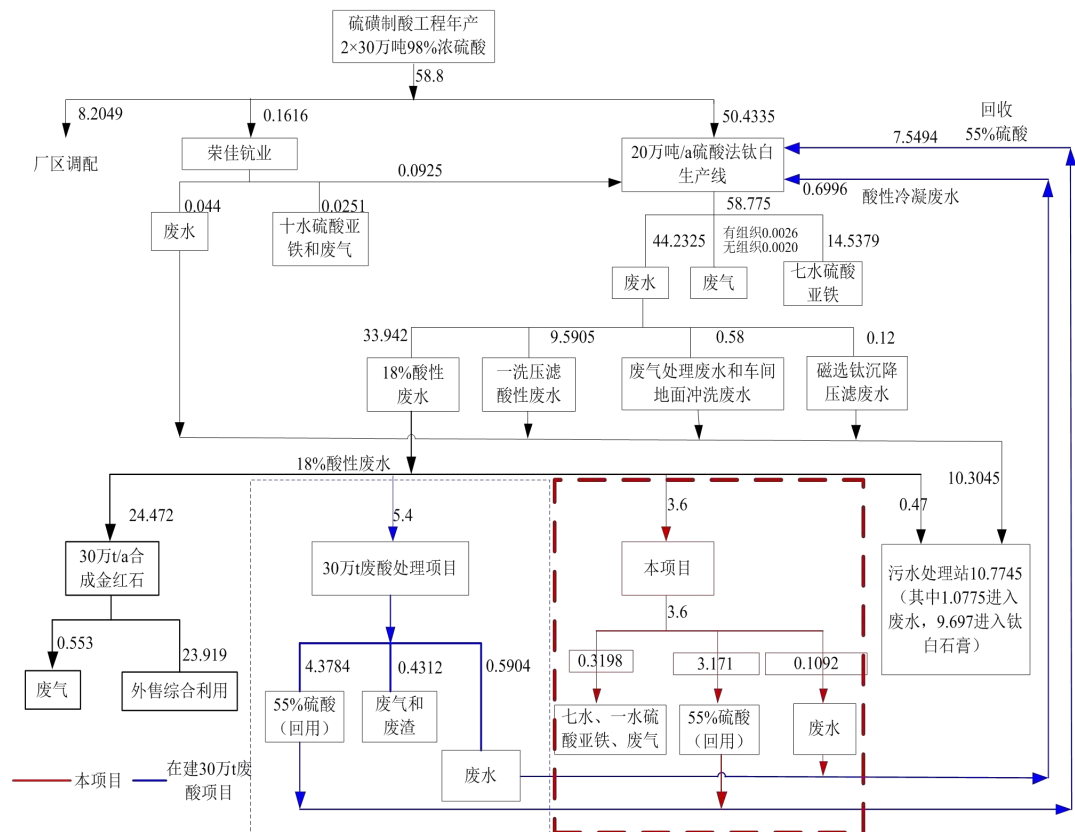


图 3.3-6 本项目建成后全厂硫酸平衡 (万 t/a 折百纯硫酸)

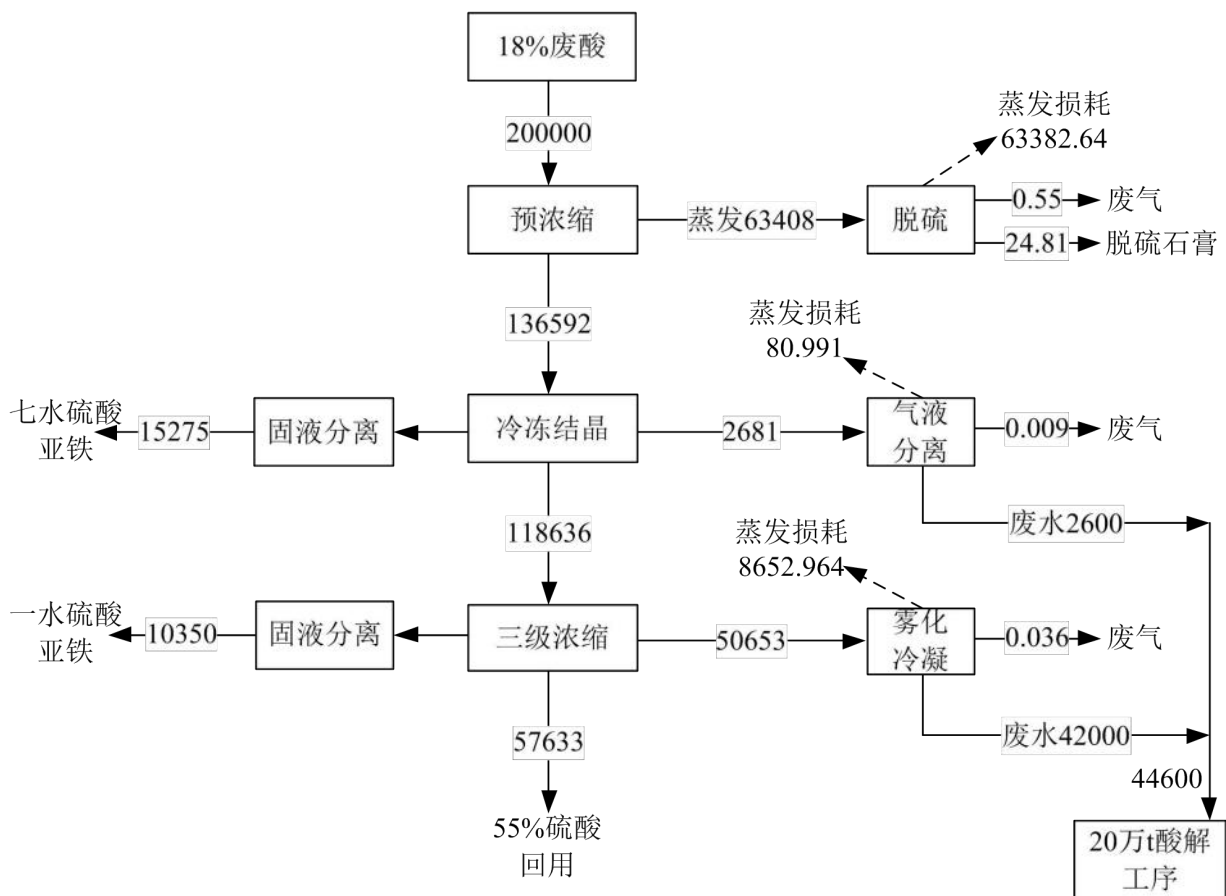


图 3.3-7 本项目物料平衡 (t/a)

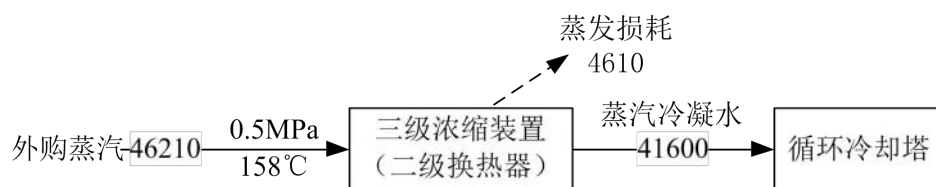


图 3.3-8 本项目蒸汽平衡 (t/a)

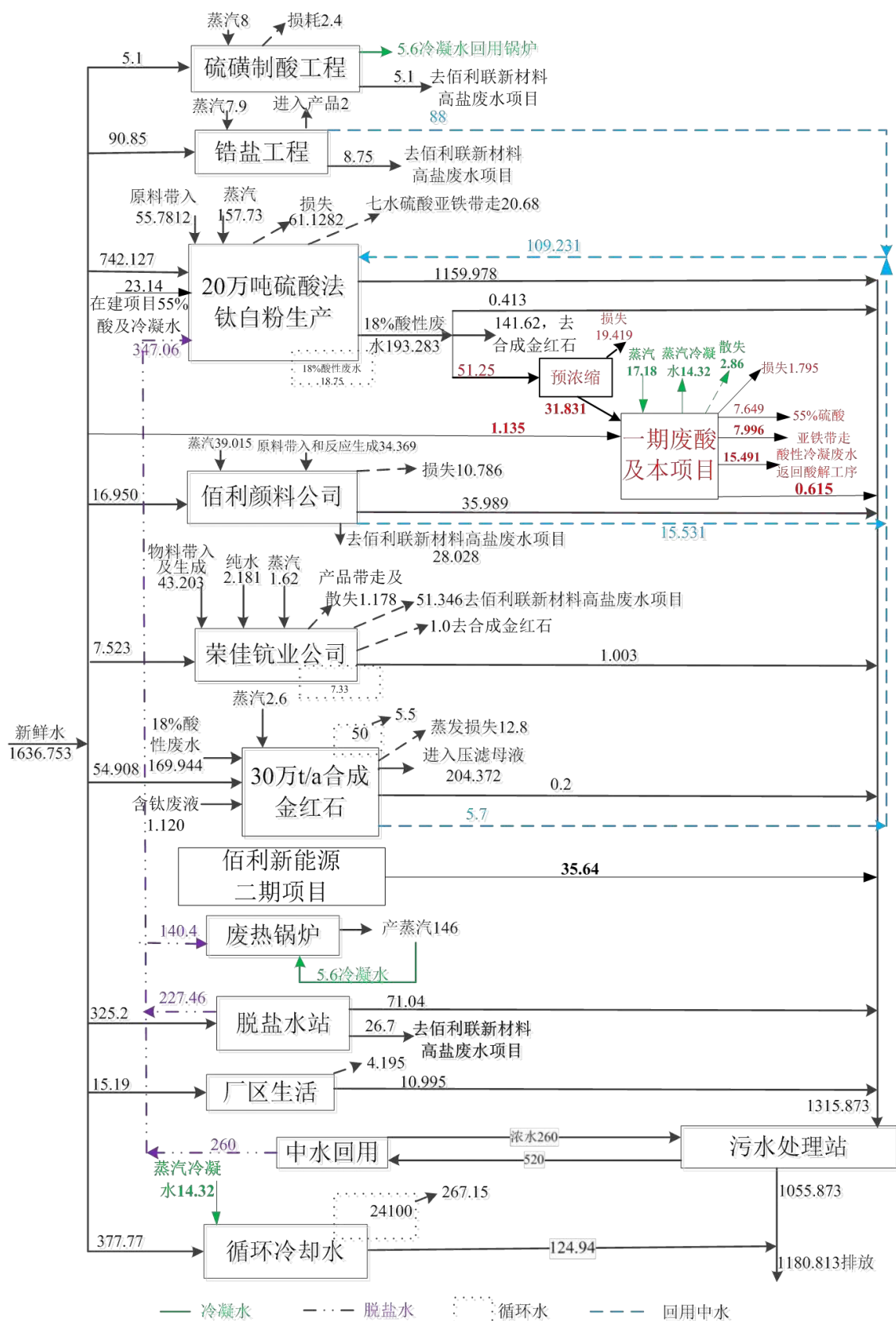


图 3.3-8 本项目建成后全厂水平衡 (m³/h)

3.3.10 本项目污染物产排情况

3.3.10.1 废水

(一) 本项目废水产生情况

本项目用水主要为循环冷却系统补水、废气喷淋塔用水、车间地面清洁用水和设备清洗用水，产生的废水主要包括蒸汽冷凝水、冷冻结晶及浓缩过程产生的酸性冷凝水、废气喷淋塔废水、车间地面清洁废水和设备清洗废水，其中闪蒸浓缩过程产生的酸性冷凝水包括煅烧窑喷淋尾气降温预浓缩过程废水、冷冻结晶工序产生的废水、三级浓缩工序产生的废水。项目用排水情况如下：

① 循环冷却系统

项目浓缩系统和冷冻结晶系统分别设置一座循环冷却系统，浓缩系统循环水池约 200m³，冷冻结晶系统循环水池大小约为 500m³，合计循环量为 2600m³/h。根据项目水平衡，循环冷却系统由于蒸发散失和定期排放，补水量约 520m³/d（21.67m³/h）。浓缩蒸发系统蒸汽用量为 5.78t/h，根据项目蒸汽平衡，蒸汽冷凝水为 5.2t/h，收集后作为循环冷却系统补水，不足部分采用新鲜水补充，补水量为 16.47m³/h。

为保证循环冷却系统水质符合要求，需定期排放少量污水，类比现有工程同类循环冷却系统，项目冷却废水排放量为 5m³/h（36000m³/a），主要污染物为 COD、SS，排放浓度为 COD30mg/L、SS50mg/L，该部分废水属于清净下水，可直接通过厂区总排口排放。

② 浓缩过程产生的酸性冷凝废水（W1、W2、W4、W5、W6）

冷冻结晶以及多效浓缩工序产生酸性废水，废水收集后经密闭管道输送至硫酸钛白酸解工序，回用于硫酸钛白酸解一洗工序。

根据物料衡算，本项目冷冻结晶以及多效浓缩工序合计酸性废水产生量为 44600m³/d（5.575m³/h），主要污染物为 pH、COD、SO₄²⁻，类比现有工程污冷凝水水质情况，酸性废水浓度为：pH1-3，COD200mg/L，SO₄²⁻300mg/L，收集后经密闭管道回用于硫酸钛白酸解一洗工序。一洗工序对水质要求不高，主要用于洗出偏钛酸胶体的母液，该工序清洗后形成 18%酸性废水，为本项目生产的

原料，因此污冷凝水可完全回用硫酸钛白酸解一洗工序，过程中不会引入新的杂质成分。

③废气喷淋塔废水

项目浓缩过程和储罐呼吸口产生的硫酸雾废气，采用碱液喷淋塔对废气进行处理，碱液喷淋塔依托现有 30 万 t 废酸浓缩项目，碱液喷淋塔以氢氧化钠水溶液为介质去除废气中的硫酸，喷淋塔循环水量为 5m³/h（120m³/d），类比龙佰集团现有工程喷淋装置，损耗水量 0.2m³/h（1600m³/a），废水中主要污染物为 pH、COD、SO₄²⁻，产生浓度为：pH10-12、COD50mg/L、SS300mg/L、SO₄²⁻600mg/L，定期排放至厂区现有污水处理站处理，年排放量约 1000m³/a（0.125m³/h）。

④设备清洗废水

项目设置 1 台板框压滤机，板框滤布需要定期清洗，采用新鲜水冲洗，平均每周冲洗一次，约 48 次/年，一次冲洗水量约 10m³，年用水量为 480m³/a（0.06m³/h）。该部分废水属于酸性废水，本项目压滤废水主要污染物为 pH、COD、SS、SO₄²⁻，产生浓度为：pH1-3、COD500mg/L、SS400mg/L、SO₄²⁻2000mg/L。

⑤车间地面清洁废水

项目车间清洁用水量为 1.2m³/d（400m³/a），清洁废水产生量按用水量的 80% 计算，则车间地面清洁废水产生量为 0.96m³/d、320m³/a。主要污染因子 pH、COD、SS、SO₄²⁻，产生浓度为：pH5-7、COD200mg/L，SS500mg/L，SO₄²⁻300mg/L。

表 3.3- 11 本项目废水污染源及治理措施情况汇总表 单位：m³/h

产污环节	主要污染物	产生量	排放量	治理措施
W1、W2、W4 浓缩过程产生的酸性冷凝废水	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻	5.575	0	全部去硫酸钛白酸解工序，用作一洗工序用水
W3 蒸汽冷凝水	COD、SS	5.2	0	用作循环冷却系统补水
W5、W6 循环冷却系统定排水	COD、SS	5	5	全部经总排口排放
W7 废气喷淋塔废水	pH、COD、SS、NH ₃ -N、SO ₄ ²⁻	0.125	0.125	排入污水处理站
W8 设备清洗水	pH、COD、SS、NH ₃ -N、SO ₄ ²⁻	0.06	0.06	排入污水处理站
W9 车间地面清洁废水	pH、COD、SS、NH ₃ -N、SO ₄ ²⁻	0.04	0.04	排入污水处理站

(二)本项目废水排放情况

表 3.3- 12 现有工程污水处理站出口其他因子排放情况

分项	流量 (m³/h)	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)
废气喷淋塔废水	0.125	10~12	50	300	600
设备清洗水	0.06	1~3	500	400	2000
车间地面清洁废水	0.04	5~7	200	500	300
小计	0.225	/	196.7	362.2	920
W5、W6 循环冷却系统 定排水	5	6-9	30	/	/

本项目废水进入厂区污水处理站处理,与现状污水处理站处理废水量相比而言,本项目废水占比极小,不会影响污水处理站进出口废水浓度,总磷、氨氮以及总氮等主要污染物是由污水处理过程中电石泥带入,依据总排口现状排放数据,可推算出本项目建成后总排口数据如下:

表 3.3- 13 本项目建成后全厂废水总排口污染物排放情况 单位 mg/L pH 无量纲

分项	流量 (m³/h)	COD	氨氮	总磷	总氮	SO ₄ ²⁻	Fe ²⁺	Cl ⁻	SS	pH	F ⁻
现有工程现状	污水处理站出口	1108.223	119.325	27.492	1.768	48.996	2194.5	1.06	1139.69	29	6-9 3.08
	清净下水	115.94	30	/	/	/	/	350	/	6-9	1.0
	总排口	1224.163	110.865	24.888	1.601	44.356	1974.4	0.95	1025.4	26.10	6-9 2.88
在建工程完成后	污水处理站出口	1076.148	119.763	27.663	1.793	48.996	2194.5	1.06	1139.69	29	6-9 3.08
	清净下水	119.94	30	/	/	/	/	350	/	6-9	1.0
	总排口	1196.088	110.762	24.889	1.613	44.083	1974.442	0.954	1060.502	26.092	6-9 2.88
本项目建成后	污水处理站出口	1055.873	119.763	27.663	1.793	48.996	2194.5	1.060	1139.69	29.00	6-9 2.88
	清净下水	124.94	30	/	/	/	/	350	/	6-9	1.0
	总排口	1180.813	110.265	24.736	1.603	43.812	1962.303	0.948	1056.134	25.932	6-9 2.67

本项目建成后全厂废水总排口废水各因子浓度可满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)和嘉诚(焦作)水务有限公司进水水质要求。

(三)本项目主要污染物排放量及以新带老削减量

①本项目废水主要污染物排放量

$$\text{COD} = (0.225 \times 8000 \times 119.763 + 5 \times 8000 \times 30) / 10^6 \text{t/a} = 1.416 \text{t/a}$$

$$\text{氨氮} = 0.225 \times 8000 \times 27.663 / 10^6 \text{t/a} = 0.050 \text{t/a}$$

$$\text{总磷} = 0.225 \times 8000 \times 1.793 / 10^6 \text{t/a} = 0.003 \text{t/a}$$

②本项目以新带老削减量

原 18%酸性废水进入污水处理站中和沉淀处理后排放，废水量为 20.5m³/h，以新带老削减量如下：

$$\text{COD} = 20.5 \times 8000 \times 119.763 / 10^6 \text{t/a} = 19.641 \text{t/a}$$

$$\text{氨氮} = 20.5 \times 8000 \times 27.663 / 10^6 \text{t/a} = 4.536 \text{t/a}$$

$$\text{总磷} = 20.5 \times 8000 \times 1.793 / 10^6 \text{t/a} = 0.294 \text{t/a}$$

3.3.10.2 废气

(1)有组织

①预浓缩废气 G1

项目预浓缩过程采用煅烧窑尾气，煅烧窑尾气经静电除尘后在文丘里内与酸性废水进行顺流喷淋，利用尾气高温蒸发大量水蒸汽，达到预浓缩的目的。该过程中会带走部分硫酸雾和大量水蒸汽。水蒸汽根据物料衡算法，预浓缩过程水蒸汽产生量约 7.926m³/h（63408m³/d）。根据《环境统计手册》中推荐的酸雾统计公式，本次酸雾挥发量计算如下：

$$G_Z = M (0.000352 + 0.000786 V) P \cdot F$$

式中：G_Z——废气排放速率(kg/h)；

M——液体分子量，硫酸 98；

V——蒸发液体表面上的空气流速(m/s)，应以实测数据为准。无条件实测时，一般可取 0.2~0.5m/s。本次评价 V 取值 0.2m/s。

P——相应于液体温度下空气中的饱和蒸汽分压力(mmHg)；预浓缩过程酸性废水中硫酸的浓度为 18%，根据《环境统计手册》中表 4-11，18%硫酸溶液蒸汽分压力为 134.102mmHg。

F——蒸发面的面积(m²)。本项目文丘里装置喉管处蒸发面积为 0.567m²。

经计算，预浓缩过程产生的硫酸雾为 3.17kg/h，约 25.36t/a。预浓缩废气与煅烧窑尾气一同进入“旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子”处理后通过 1 根 43m 高排气筒排放，煅烧窑尾气风量为 182000m³/h，则预浓缩废气的产生情况为：25.36t/a，3.17kg/h，17.4mg/m³。

预浓缩废气依托现有“旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子”装置处理，根据现有工程检测数据，该装置对硫酸雾废气的去除效率为 98%，则预浓缩过程硫酸雾废气排放情况为：0.507t/a，0.063kg/h，0.35mg/m³。

②储罐呼吸口废气 G2、G6、G7

本项目设置 1 个 $\phi 3.4\text{m} \times 4\text{m}$ 的 26%的酸性废水储罐，3 个 $\phi 4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ 的 29.8%冷却养晶槽，2 个 $\phi 3.4\text{m} \times 4\text{m}$ 的 29.8%的冰母液槽，3 个 $\phi 5\text{m} \times 3.7\text{m}$ 的熟化冷却槽，1 个成品酸中间罐。由于硫酸属于难挥发酸，本次评价计算储罐的大小呼吸量，项目酸性废水储罐、成品酸罐和熟化冷却罐采用固定顶罐。根据《环境保护计算手册》，储罐大、小呼吸气计算公式如下：

大呼吸气 $LW=4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times KN \times KC$

小呼吸 $LB=0.191 \times M(P/(100910-P))0.68 \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times KC$

LW：固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）。

LB：固定顶罐的呼吸排放量（kg/a）。

M：储罐内蒸汽分子量 g/mol，硫酸为 98。

P：在大量液体状态下，真实的蒸汽压力，Pa。

D：罐直径，m。

H：平均蒸汽空间高度，m。

ΔT ：一天之内的平均温度差℃，本处取 10℃。

FP：图层因子，无量纲，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间。本处取 1.3。

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

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

KC: 产品因子 (石油原油取 0.65, 其他有机液体取 1.0)。

项目硫酸储罐大小呼吸气计算参数取值见表 3.3-14, 计算结果见表 3.3-15。

表 3.3-14 项目硫酸储罐大小呼吸气计算参数取值表

物质 \ 参数	M	P	D	H	ΔT	FP	C	KN	KC
26%酸性废水	98	1900	3.4	1	10	1.3	0.6142	0.26	1.0
29.8%酸性废水	98	1400	4.5	1	10	1.3	0.7509	0.26	1.0
29.8%酸性废水	98	1400	3.4	1	10	1.3	0.6142	0.26	1.0
55%硫酸	98	100	4	1	10	1.3	0.6925	0.26	1.0
熟化冷却	98	100	5	1	10	1.3	0.8032	0.26	1.0

表 3.3-15 储罐区有机液体大小呼吸气产生情况表 单位: t/a

污染源	污染因子	大呼吸	小呼吸	合计
26%酸性废水罐	硫酸雾	0.00003	0.00935	0.00938
29.8%酸性废水罐	硫酸雾	0.00003	0.01058	0.01061
55%成品酸罐	硫酸雾	0.00004	0.01226	0.0123
熟化冷却槽	硫酸雾	0.00003	0.01695	0.01698
合计		/	/	0.04927

废气经平衡口集气, 集气效率为 95%, 年工作时间 8000h。

③浓缩蒸发废气 G3、G4、G5

项目冷冻结晶及三级浓缩蒸发装置, 蒸发过程产生酸性不凝气。根据物料衡算, 过程中共产生酸性废气 2.26t/a。废气经集气管道引入一套碱液喷淋塔装置(进行净化处理, 处理后尾气通过 1 根 25m 高排气筒排放。碱液喷淋塔的净化效率不低于 90%。

表 3.3-16

本项目废气污染物产生与排放情况表

项目	产污环节	废气量 m ³ /h	污染 因子	产生情况			治理措施	处理效率 (%)	时间 (h/a)	排放情况			排放限值	
				mg/m ³	kg/h	t/a				mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h
有组织 废气	预浓缩废气 G1	182000	硫酸雾	17.4	3.17	25.36	旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子+43m 排气筒	98	8000	0.35	0.063	0.507	45	-
	储罐呼吸气 G2、G6、G7	1000	硫酸雾	6.16	0.00616	0.04927	密闭集气管道+碱液喷淋塔+25m 高排气筒 (DA060)	90	3000	1.15	0.00344	0.0275	5	-
	浓缩蒸发废气 G3、G4、G5	2000		14.13	0.02825	0.226								
无组织废气		/	硫酸雾	/	/	0.006	加强物料存储的密闭及生产车间的密闭性、加强集气效率；设置生产设施、环保设施运行台账等。	/	/	/	/	0.006	0.3	/

表 3.3-17

本项目建成后依托排气筒废气排放情况表

项目	产污环节	废气量 m ³ /h	污染 因子	产生情况			治理措施	处理效率 (%)	时间 (h/a)	排放情况			排放限值	
				mg/m ³	kg/h	t/a				mg/m ³	kg/h	t/a	mg/m ³	kg/h
有组织 废气	预浓缩废气 G1	182000	硫酸雾	492.4	89.62	716.96	密闭集气管道+碱液喷淋塔+25m 高排气筒 (DA060)	90	8000	9.85	1.792	14.339		
	DA060	8000	硫酸雾	39.6	0.317	2.5333				3.96	0.0317	0.253	45	-

(2)无组织废气

项目无组织废气主要为未收集废气和管件、法兰等连接口等挥发气体，无组织挥发量为 0.006t/a。为减少项目无组织酸性气体对周边环境的影响，评价要求如下：

①加强酸性废水储罐及成品酸储罐管理，含酸液体均在密闭储罐内储存，采用密闭管道输送。

②采用密闭集气管道对储罐呼吸口废气及不凝尾气进行收集，定期对集气风管、碱液喷淋塔等设施密闭效果检查，确保废气收集及净化装置的正常运行。

③项目污冷凝水通过密闭管道排入污水处理站调节池内，调节池密闭设置，减少挥发气体对周边环境的影响。

综上，通过加强厂区环保设施的运营管理，定期对废气净化装置的日常监督管理工作，确保废气收集及净化装置的正常运行；按要求在生产车间、废气净化装置等处安装视频监控，对生产设备、废气收集及净化装置等运行情况 24 小时视频录像，视频数据保存时间不少于 30 天；建立台账，记录集气风管、环保设施运行及维护信息，比如运行时间、废气处理量、停留时间、碱液添加情况等，台账保存期限不少于 3 年等措施后，项目无组织废气对周边环境影响较小。

(3)非正常工况

本次评价以碱液喷淋塔异常损坏，导致治理效率为零时，对污染物排放情况进行统计。

表 3.3-18 非正常工况下废气污染物排放情况表

排气筒 编号	污染源	监测因子	废气净化 设施	故障 原因	发生 频次	持续 时间/h	排放浓度 /mg/m ³	排放量 /kg/h	采取措施
DA060	酸雾废气	硫酸雾	碱液喷淋塔	异常损坏	1 次	1	63.33	0.317	停产维修

3.3.10.3 噪声

本项目运行过程中主要噪声源为各种泵类、离心机、板框压滤机等，噪声源强在 70-90dB（A）之间，本项目设备噪声源强见表 3.3-19。

表 3.3-19

本项目主要噪声源

单位: dB (A)

序号	设备	源强	控制措施	建筑物插入损失
1	稀酸进料泵	75	基础减振, 厂房 隔声	26
2	C 线循环水泵	80		26
3	C 线一效强制循环泵	85		26
4	C 线二效强制循环泵	85		26
5	级间串联泵	80		26
6	母液中转泵	80		26
7	冷冻水工艺循环泵 1	80		26
8	冷冻水工艺循环泵 2	80		26
9	冰母液中间泵	80		26
10	预浓缩酸进料泵 1	75		26
11	预浓缩酸进料泵 2	75		26
12	二级闪蒸循环泵 1	90		26
13	二级闪蒸排料泵 1	75		26
14	二级闪蒸排料泵 2	75		26
15	二级闪蒸循环泵 2	90		26
16	晶浆给料泵 1	75		26
17	晶浆给料泵 2	75		26
18	一级闪蒸循环泵 1	85		26
19	一级闪蒸循环泵 2	85		26
20	一级冷却进料泵	80		26
21	一级冷凝水泵	70		26
22	二级冷凝水泵	70		26
23	皮带输送机 1	80		26
24	皮带输送机 2	80		26
25	闪蒸循环泵	80		26
26	二级冷却强制循环泵 1	90		26
27	乙二醇工艺循环泵 1	80		26
28	乙二醇工艺循环泵 2	80		26
29	冷却循环槽排料泵 1	80		26
30	离心机 1	85		26
31	离心机 2	85		26
32	二级冷却强制循环泵 2	85		26
33	板框压滤机	70		26
34	一级冷却强制循环泵	85		26
35	转运泵	80		26
36	熟化槽 1	70		26
37	熟化槽 2	70		26
38	熟化槽 3	70		26
39	循环水泵 1	80	隔声、减震	室外
40	循环水泵 2	80		
41	循环水泵 3	80		
42	循环水泵 4	80		
43	循环水泵 5	80		

3.3.10.4 固体废物

本项目运行期间，产生的七水硫酸亚铁和一水硫酸亚铁均属于副产品，企业发布有相关产品标准，且已在先关部门备案，因此不属于固体废物。

本项目运行期间，员工由厂区统一调配，不新增劳动定员，无生活垃圾产生；项目运行期间压滤机产生少量废液压油，板框压滤机定期更换滤布，产生少量废滤布。

①项目压滤机正常运转过程中需要定期更换液压油，主要是由于液压油经多次重复使用后杂质含量增加，效果降低，因此需要定期更换，平均每年更换一次。废液压油的产生量约为 0.5t/a。属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-218-08。

②废滤布

项目一水硫酸亚铁分离采用板框压滤，板框压滤机需定期更换废滤布，根据企业类似工序，废滤布每半年更换一次，本项目设置 1 台压滤机，则废滤布产生量为 0.4t/a。

根据企业 2020 年 5 月委托江苏微谱检测技术有限公司对硫酸太白生产线一洗压滤工序产生的废滤布的危废鉴别结果可知，该部分废滤布不属于危险废物，属于一般固废，由板框压滤机厂家定期更换后回收。经对照《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废滤布属于 SW59 其他工业固体废物中的废过滤材料，废物代码为 900-009-S59。

③钛石膏

钛石膏的主要成分为 CaSO_4 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 SiO_2 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 及少量重金属根，含水率约 65%，18%废酸水排入现有工程污水处理站处理，由于废水中含有一定量的硫酸盐、 Fe^{2+} ，污水处理过程中硫酸根和 Fe^{2+} 是污水处理站产生的主要钛石膏成分，分别转化为 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。本工程综合利用的一洗压滤 18%的酸性废水现阶段实际去向为直接进入污水处理站，本项目实施以后，该部分废水中大部分硫酸根离子、 Fe^{2+} 不再进入污水处理站，结合钛石膏含水率 65%，据此计算，本工程实施后现状全厂每年可减少钛石膏产生量约为 27 万吨。

表 3.3-20 本项目固体废物产排情况汇总表

固废名称	代码类别	产生量 (t/a)	治理措施	排放量 (t/a)
废滤布	900-009-S59	0.4	由板框压滤机厂家定期更换后回收	0
钛石膏	261-003-SW11	-270000	现阶段运往龙佰集团钛石膏堆场填埋，本项目实施后可年减少 27 万 t 填埋量。	-270000
废液压油	HW08 900-218-08	0.5	危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置	0

3.4 项目建成后全厂污染物排放

考虑在建工程以及本期工程，项目建成后全厂污染物排放量如下：

表 3.4-1 本项目全厂污染物排放三本账

项目		①许可排放量 (含关联企业 在建工程)(t/a)	②现有及在建（含 关联企业）工程建 成后排放量（t/a）	③本项目 排放量 (t/a)	④本期以新 带老削减量 (t/a)	⑤本项目建成 后全厂排放量 (t/a)	⑥污染物 增减量 (t/a)
废气	烟粉尘	127.049	127.049	0	0	127.049	0
	SO ₂	145.594	145.594	0	0	145.594	0
	NO _x	186.413	186.413	0	0	186.413	0
	硫酸雾	41.2678	41.2678	0.5405	0	41.8083	+0.5405
废水	水量	956.87 万 m ³ /a (1196.088m ³ /h)	956.87 万 m ³ /a (1196.088m ³ /h)	4.18 万 m ³ /a (5.225m ³ /h)	1.64 万 m ³ /a (20.5m ³ /h)	944.65 万 m ³ /a (1180.813m ³ /h)	-12.22 万 m ³ /a
	COD	1089.658	1059.849	1.416	19.641	1041.624	-48.034
	氨氮	236.364	238.152	0.050	4.536	233.666	-2.698
	总磷	10.481	15.435	0.003	0.294	15.144	+4.663
固废	钛石膏	900000	900000	0	270000	630000	-270000

注：②+③-④=⑤，⑤-①=⑥。

3.5 清洁生产分析

3.5.1 清洁生产水平分析

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等从源头削减的措施，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。龙佰集团股份有限公司分别于 2008 年、2012 年、2016 年、2019 年针对现有工程项目开了 4 轮清洁生产审核工作，不断提高清洁生产

水平。并于 2025 年 1 月开始了新一轮清洁生产审核工作，8 月份编制完成了《龙佰集团股份有限公司（第五轮）清洁生产审核报告》（送审版），根据该审核报告，国家并未对钛白粉行业制定清洁生产标准机相应的指标体系，通过与国内已建成同行业企业对比分析，龙佰集团钛白粉生产车间清洁生产水平属于国内清洁生产先进水平。

本项目属于废酸提纯综合利用项目，国家现行虽发布了《硫酸行业清洁生产评价指标体系（试行）》，但其适用范围为以硫磺、硫铁矿及石膏（磷石膏）为原料生产硫酸的企业，以有色金属冶炼副产烟气、炼油、天然气净化回收的硫化氢为原料生产硫酸的企业，本项目原料为 18%酸性废水，将其浓缩至 55%，不适用该标准。另外龙佰集团现有工程整体属于工业颜料制造行业，目前国家尚未发布关于工业颜料制造行业的清洁生产标准或清洁生产评价指标体系，故本次评价将从产品、生产工艺与装备、资源能源利用及污染物排放、环境管理等指标定性分析本项目的清洁生产水平。

（1）原辅材料

本次工程原辅料 18%酸性废水，来自于现有工程，外购蒸汽用于浓缩工序。

（2）生产工艺与设备

本项目的生产工艺流程主要为预浓缩、冷冻结晶、多效浓缩，项目选用先进设备和节能设备，减少水资源、能源消耗量及排放量。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》本工程采取的生产工艺和设备均不属于该指导目录中的限制类和淘汰类生产工艺、设备，且本项目属于鼓励建设类项目。

（3）资源能源利用及污染物排放

本工程属于废酸综合利用项目，相较现有工程而言，项目的运行在一定程度上增加了企业的能耗，但是本项目建成后可以减少酸性废水排放，大量硫酸根离子以一水和七水硫酸亚铁形式析出，同时也将减少进入污水处理站中和用的电石泥用量，进而减少钛石膏产生量，从环保角度来看，项目实施可减少全厂废水污染物排放、钛石膏堆存量，环境效益明显。本项目增加全厂能耗，但副产的硫酸回用、一水和七水硫酸亚铁外售，在一定程度上也创造了经济效益，使企业资源

循环利用水平提高，全厂清洁生产水平进一步提高。

(4) 环境管理

建设单位环境保护工作由主管生产的副总经理负责，下设安全环保部，安环部下设环保科，配备 5 名专职环保人员，负责全公司的日常环境管理工作、环境保护规划、计划、环境管理及污染防治、环境监测、统计、考核等相关环保业务。同时各车间、班组应设环保小组，设置兼职环保人员，负责本车间、班组环保设施的正常运行和日常管理。建设单位通过了 ISO 14001 环境管理体系认证，建立有较健全的环保规章制度、各生产设施操作规程等，编制有突发环境事件应急预案，并按照预案要求定期组织应急演练，定期组织员工进行清洁生产知识和环境管理培训。

总体来看，建设单位环境管理水平较高。

3.5.2 清洁生产小结

本次评价认为，本项目生产工艺与装备较为先进，项目属于废酸综合利用项目，项目的实施有较好的环境效益和经济效益，可进一步提高全厂的清洁生产水平，企业环境管理水平较高，整体清洁生产水平处于国内先进水平，本项目建设符合国家对清洁生产的有关要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

焦作市位于河南省西北部，北依太行，南临黄河，西部与山西省垣曲接壤，北部与山西省阳城、晋城、陵川毗邻，东部与新乡搭界，南部与郑州、洛阳、孟津、新安隔黄河相望。地理位置在北纬 $34^{\circ}48'$ ~ $35^{\circ}30'$ ，东经 $112^{\circ}02'$ ~ $113^{\circ}38'$ 。

本项目位于焦作经济技术开发区（西部园区）龙佰集团股份有限公司现有厂区内，距焦作市中心城区约 8km。项目地理位置见附图一。

4.1.2 地形地貌

焦作市地处太行山脉与豫北平原的过渡地带，地势由西北向东南倾斜，由北向南渐低。从北部山区到南部黄河冲积平原呈阶梯式变化，层次分明。总的地势是北高南低，自然平均坡度为 2%。最高海拔 1955m，为王屋山顶峰；最低处海拔 90m。区内主要地貌特征有山地、丘陵与平原三部分，其中山地占 33.3%，平原占 56.1%，丘陵占 10.6%。

4.1.3 地质特征

本区地质构造位于秦岭东西向构造带北缘，太行复背斜隆起南段，西接中条山突起，晋东南山字型构造前弧横贯东西，广泛发育着燕山运动以来所形成的各种构造形迹，主要为高角度正断层。根据构造特点与形成联系，分为东西向（纬向）构造体系，新华夏系、晋东南山字型构造等，地震烈度为 7 级。焦作市地层有寒武系、奥陶系、碳系、二叠系、第三系、第四系等，从太古到新生界均有出露，北部山区出露最广泛的是寒武-奥陶纪灰岩，厚 800-1000m，是岩溶水良好的储水构造。山前倾斜平原及冲积平原区，为第四纪松散沉积物，藏着丰富的浅层地下水。焦作市土壤属 II 级非自重湿隐性黄土。根据现有厂区的岩土工程详细勘察报告，厂区内地层自上而下分布情况如下：

第 1 层：耕土（Q4pd），黄褐色，可塑，成份以粉质粘土为主，含较多植

物根系，含少量生活垃圾、碎砖屑及煤渣。层厚 0.3~1.1m，平均 0.35m。

第 2 层：杂填土（Q4ml），杂色，稍湿，松散，含大量炉渣及碎砖块，有少量粉质粘土充填。层厚 0.3~7.0m，平均 1.89m。

第 3 层：素填土（Q4ml），黄褐色，可塑，成份以粉质粘土为主，含较多植物根系，含少量生活垃圾、碎砖屑及煤渣。层厚 0.8~3.2m，平均 1.51m。

第 4 层：粉质粘土（Q4al+pl），黄褐色，可塑、个别地段硬塑或坚硬，含少量姜石及蜗牛壳碎片，姜石粒径 0.1-0.4cm。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。层厚 3.8~8.0m，平均 5.65m。

第 5 层：粉质粘土（Q4al+pl），黄褐色，硬塑、个别地段可塑或坚硬。含少量姜石及蜗牛壳碎片，姜石粒径 0.3-0.5cm。层厚 10~16.4m，平均 11.75m。

第 6 层：粉质粘土（Q4al+pl）：黄褐色，坚硬、个别地段硬塑或可塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片，姜石粒径 0.5-1.0cm，层厚 20m。根据勘察报告，厂址区域地下水位埋深在 20m 以下。

4.1.4 水文及水文地质

(1)地表水

焦作市河流众多，大多发源于晋东南地区，水量比较丰富，焦作市地表水总量为 30.97 亿 m³/年，其中山西省产水量 21.27 亿 m³/年，焦作地区产水量为 9.7 亿 m³/年。焦作市中心城区及周围卫星城区域内共有八条河流，其中自北向南穿过市区的白马门河、西大沟、普济河、群英河、瓮涧河、山门河六条河流均源于市区北部太行山下，均为季节性河流，雨季时排洪泄洪，非雨季时排污。另外，自西向东穿越市区南部的有新河、大沙河两条较大的河流。项目区域水系图见附图九。

(2)地下水

焦作市地下水资源较为丰富，是城市主要水源。区内储水构造主要有自流斜地与自流盆地两种。自流斜地主要分布于山前一带，由冲洪积扇组成，地下水丰富，中部地下水水位深 4~6m，单井出水量 60~80 m³/h，现为井泉灌区；地下水排泄形式，第四系厚 200 m，上部为潜水及半承压水，下部为承压水。山前侧

渗透及地表水入渗是盆地内地下水主要的补给来源，水力坡度为 1~4%。

浅层地下水主要补给来源有降雨入渗、灌溉入渗、山前侧渗、地表水入渗及深层水越流补给，全市浅层地下水天然补给总量为 7.93 亿 m³/年。山前侧渗主要分布于河口冲积扇地区，多年平均侧渗补给量为 2.7 万亿 m³。地表水入渗主要集中于常年性河流出山口以下河段。焦作市浅层地下水的流向是西北-东南。

4.1.5 矿产

焦作市地下矿藏丰富，矿产资源品种多储量大，主要有煤（保有储量 35.2 亿吨）、石灰石（预计储量 100 亿吨）、硫铁矿（保有储量 4270 万吨）、铝矾土（探明储量 5000 万吨）、耐火粘土（保有储量 4587 万吨）、铁矿石（保有储量 706 万吨），此外还有铝、锌、磷、锑、石英和大理石等矿产。

4.1.6 气象、气候特征

焦作市属于暖温带大陆性季风气候，具有春旱多风，夏热多雨，秋高气爽，冬寒少雪的特点，其主要气象要素见表 4.1-1。

表 4.1-1 焦作市主要气象特征一览表

序号	项目	参数	序号	项目	参数
1	年平均气温	15.2℃	7	主导风向	E
2	极端最高气温	43.3℃	8	次主导风向	ENE
3	极端最低气温	-17.8℃	9	年平均降雨量	568.5mm
4	年平均气压	1003.5hpa	10	年平均蒸发量	1850.5mm
5	最大风速	30m/s	11	年平均相对湿度	62%
6	年平均风速	1.8m/s	12	无霜期	220 天

4.2 环境质量现状

4.2.1 环境空气

4.2.1.1 环境空气质量达标区判定

本次评价调查了焦作市 2022-2024 年环境空气质量监测数据，PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂ 的年均浓度和 CO、O₃ 相应百分位数日均质量浓度，具体情况见表 4.2-1。

表 4.2- 1		2022-2024 年焦作市环境空气质量情况表				
监测点位	PM ₁₀ μg/m ³	PM _{2.5} μg/m ³	SO ₂ μg/m ³	NO ₂ μg/m ³	CO 24 小时平均第 95 百分位数 mg/m ³	O ₃ 最大 8 小时平均第 90 百分位数μg/m ³
焦作市现状 (2022 年)	85	49	9	25	1.6	182
二级标准	70	35	60	40	4	160
达标率%	121.4	140	15	62.5	40	113.75
达标情况	超标	超标	达标	达标	达标	超标
焦作市现状 (2023 年)	79	45	10	26	1.2	190
二级标准	70	35	60	40	4	160
达标率%	112.9	128.6	16.7	65	30	118.8
达标情况	超标	超标	达标	达标	达标	超标
焦作市现状 (2024 年)	81	49	8	23	1.2	181
二级标准	70	35	60	40	4	160
达标率%	115.7	140	13.3	57.5	30	113.1
达标情况	超标	超标	达标	达标	达标	超标

注：数据来源于环境空气质量模型技术支持服务系统网站。

由表 4.2-1 可知，焦作市 2022-2024 年 SO₂、NO₂ 年均浓度、CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。因此，判定焦作市区域环境空气为不达标区。

4.2.1.2 基本污染物

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）要求，本项目位于河南省焦作市中站区，评价基准年为 2022 年，因此本项目的基本污染物环境质量现状采用焦作市中站区 2022 年全年的监测数据进行评价。

表 4.2- 2		基本污染物环境质量现状					
点位名称	污染物	年评价指标	评价标准/ (μg/m ³)	现状浓度/ (μg/m ³)	达标率/%	超标倍数	达标情况
焦作	SO ₂	年平均质量浓度	60	10	16.7	/	达标

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	超标倍数	达标情况
市中站区		98 百分位数日平均质量浓度	150	19	12.7	/	
	NO ₂	年平均质量浓度	40	23	57.5	/	达标
		98 百分位数日平均质量浓度	80	51	64	/	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70	83	119	0.19	不达标
		95 百分位数日平均质量浓度	150	166	111	0.11	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	47	134	0.34	不达标
		95 百分位数日平均质量浓度	75	120	160	0.60	不达标
	O ₃	90 百分位数 8h 平均质量浓度	160	183	114	0.11	不达标
	CO	95 百分位数日平均质量浓度	4000	1700	42.5	/	达标

注：数据来源于河南省空气质量实况与预报（河南省环境监测中心）。

根据表 4.2-2 知，焦作市中站区 2022 年 NO₂ 年均浓度和 98 百分位数平均质量浓度、SO₂ 年均浓度和 98 百分位数平均质量浓度及 CO 的 95 百分位数日平均质量浓度均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。PM₁₀、PM_{2.5} 的年均浓度及 O₃ 的 90 百分位数 8 小时平均质量浓度均超过了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值，占标率分别为 119%、134% 和 114%。

4.2.1.3 其他污染物

（1）监测点位及监测因子

区域近 20 年风向为东北风，本次评价引用龙佰集团股份有限公司 2023 年 6 月对区域硫酸雾的环境空气质量监测数据，监测点位见图 4.2-1，监测点位及监测因子情况见表 4.2-3 所示。

表 4.2-3 环境空气监测点位及监测因子情况一览表

编号	点位	方位	距离	监测因子
A1	南司窑村	SW	1400m	硫酸雾

（2）监测时间及频率

硫酸雾于 2023 年 6 月 26 日~7 月 2 日进行监测，分别连续监测 7 天，监测硫酸雾的日均值和小时值，监测期间均同步监测风向、风速和气温常规气象要素。

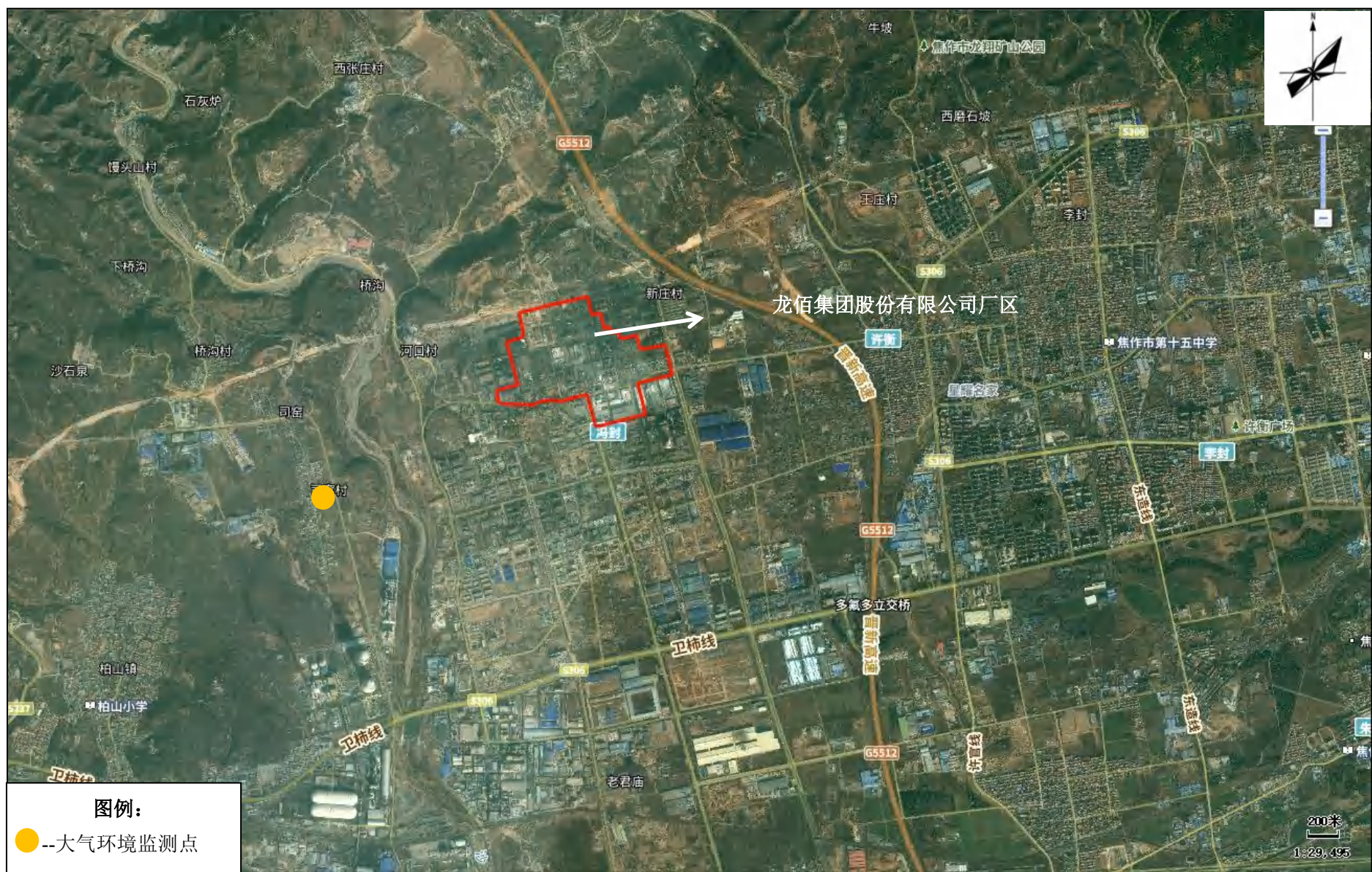


图 4.2-1 环境空气质量监测点位

（3）检测方法

本次监测所采用的检测方法、使用仪器及检出限情况见表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 环境空气与废气检测方法及方法来源结果一览表

项目	检测方法	方法标准号或来源	使用仪器	检出限
硫酸雾	固定污染源废气 硫酸雾的测定离子色谱法	HJ 544-2016	IC600 离子色谱仪	0.005 mg/m ³

（4）监测结果与评价

本项目其他污染因子环境质量现状监测情况见表 4.2-5 所示。

表 4.2-5 其他污染因子现状监测及评价统计结果

点位	监测项目	浓度值范围 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	超标率 (%)	最大超标倍数	单因子污染指数范围
南司窑	硫酸雾小时值	0.025-0.040	0.3	0	0	0.083-0.13
	硫酸雾日均值	0.027-0.031	0.1	0	0	0.27-0.31

由以上监测统计结果可知：南司窑监测点位硫酸雾的小时值和日均值均满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

4.2.2 地表水环境质量现状

4.2.2.1 数据来源及监测点布设情况

本项目位于焦作经济技术开发区（西部园区），厂区废水经现有污水处理站处理后达标排入“粤海”水务有限公司（中站区污水处理厂），处理后的废水排入白马河，向南汇入大沙河，向东经过修武水文站省控断面（位于中站区污水处理厂下游约 36km）。

本次评价收集了大沙河修武水文站断面 2023 年全年的地表水监测数据，监测因子为 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、石油类、挥发酚、汞、铅、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、六价铬、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物共计 21 项指标。监测断面布设情况见表 4.2-6。

表 4.2-6 地表水监测断面布设情况一览表

编号	河流名称	监测断面名称	断面功能
1#	大沙河	修武水文站断面	省控断面

4.2.2.2 监测结果与评价

（1）评价标准

地表水环境质量现状评价采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准，各项因子标准限值见表 4.2-7。

表 4.2-7 地表水环境质量评价标准限值

项目 \ 类别		pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	NH ₃ -N
《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002)	Ⅳ类	6~9	3	10	30	6	1.5
		总磷	石油类	挥发酚	汞	铅	铜
		0.3	0.5	0.01	0.001	0.05	1.0
		锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬
		2.0	1.5	0.02	0.1	0.005	0.05
		氰化物	硫化物	阴离子表面活性剂			/
		0.2	0.5	0.3			/

(2)评价方法

根据地表水环境质量现状监测结果，采用单项标准指数法对地表水环境质量现状进行评价。单项标准指数法计算公式如下：

①对于一般污染物

$$S_{i,j} = c_{i,j} / c_{s,i}$$

式中， $S_{i,j}$ ——标准指数；

$c_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点时的实测统计代表值，mg/L；

$c_{s,i}$ ——评价因子 i 的评价标准限值，mg/L。

②pH 的标准指数

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

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

式中， $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 的上限值。

③溶解氧（DO）的标准指数

$$\text{当 } \text{DO}_j \leq \text{DO}_f, \quad S_{\text{DO}, j} = \frac{\text{DO}_s}{\text{DO}_j}$$

$$\text{当 } \text{DO}_j > \text{DO}_f, \quad S_{\text{DO}, j} = \frac{|\text{DO}_f - \text{DO}_j|}{\text{DO}_f - \text{DO}_s}$$

式中， $S_{\text{DO}, j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L。

(3)监测数据统计结果分析

修武水文站断面 2023 年数据统计见表 4.2-8 所示。

表 4.2- 8

大沙河修武水文站断面 2023 年全年监测数据结果

单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	铜	锌	氟化物	硒
浓度	8	7.9	4.6	19.8	2.2	0.93	0.23	0.008	0.01	0.92	0.0021
标准指数	0.5	0.38	0.46	0.66	0.37	0.62	0.77	0.008	0.005	0.61	0.11
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	砷	汞	铬（六价）	镉	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	
浓度	0.0029	0.00002	0.00006	0.002	0.0022	0.002	0.00072	0.008	0.04	0.005	
标准指数	0.029	0.02	0.0012	0.4	0.044	0.01	0.072	0.016	0.13	0.01	
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

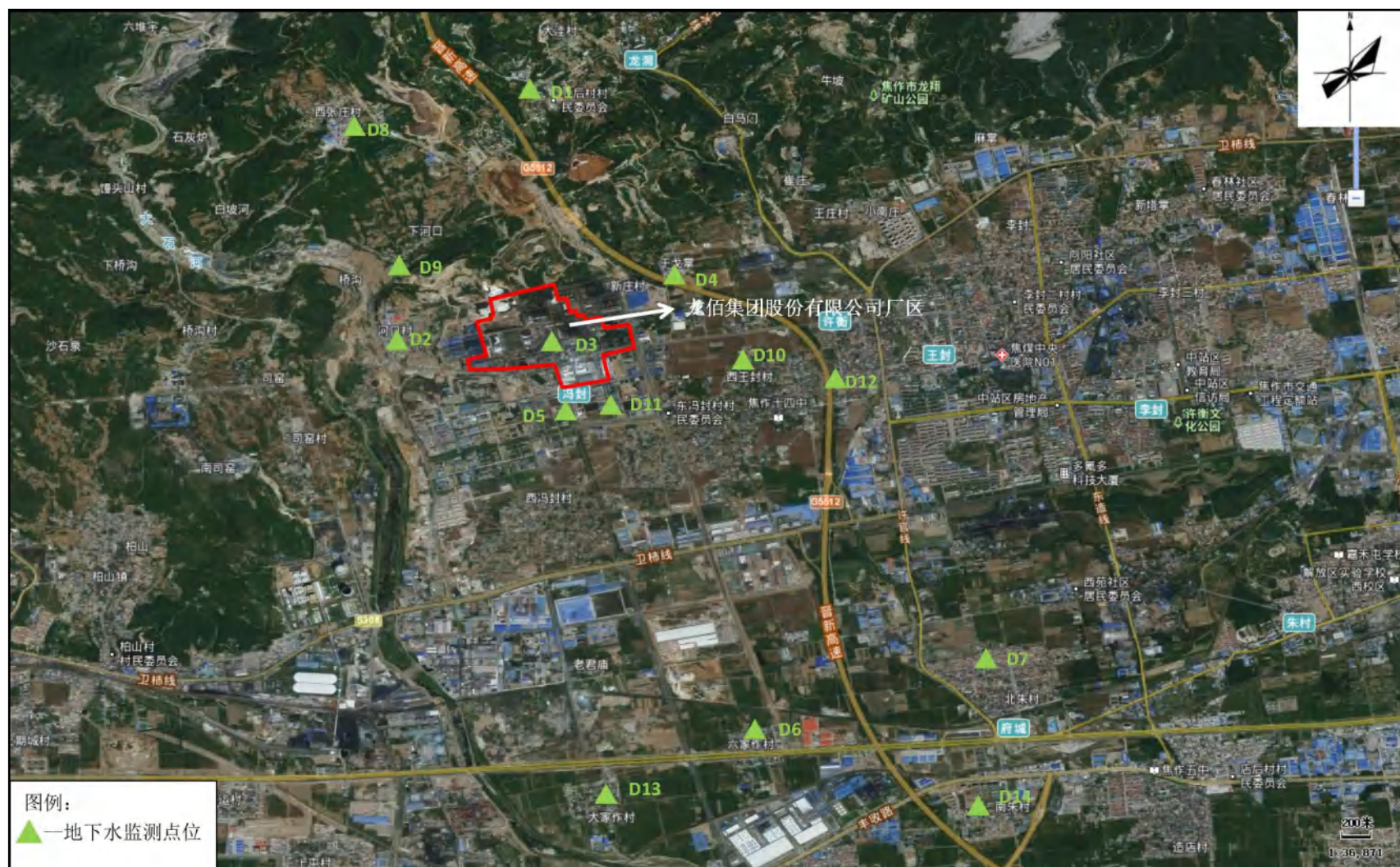
由上表可知，修武水文站断面 2023 年各类监测因子年均值均能满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准限值。

4.2.3 地下水环境质量现状

本项目地下水环境影响评价等级为一级。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“评价等级为一级的建设项目，若掌握近 3 年内至少一个连续水文年的枯、平、丰水期地下水位动态监测资料，评价期内至少开展一期地下水水位监测；若无上述资料，依据表 4 开展水位监测”。根据现状调查，本项目场地地貌单元属低山丘陵区，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 4 的要求水位监测应为枯水期和丰水期，水质监测为一期。

龙佰集团股份有限公司委托河南省华豫克度检测技术有限公司于 2024 年 11 月 10 日~11 月 13 日对区域地下水进行了 7 个点位水质监测，具体情况参见表 4.2-9，监测点位置参见图 4.2-2。

表 4.2-9 地下水环境质量现状监测因子和监测频率			
布点序号	监测类型	监测因子	监测频次
D1 寺后村水井	水质和水位监测点	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、碱度（CO ₃ ²⁻ ）、碱度（HCO ₃ ⁻ ）、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、镍、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群合计 30 项	一次/天，一天
D2 新河口村水井			
D3 龙佰集团厂区水井			
D4 干戈掌村水井			
D5 华德瑞化工有限公司厂区内水井			
D6 六家作水井			
D7 北朱村水井			
D8 西张庄村水井	水位监测点	井深、水位	一次/天，一天
D9 河口村水井			
D10 西王封村水井			
D11 佰利联新材料厂区水井			
D12 王庄村水井			
D13 大家作水井			
D14 南朱村水井			



4.2.3.1 监测分析方法

本次评价设置地下水水质监测点位 7 组。样品的采集、保存、分析与质量控制均按《地下水环境监测技术规范》进行。监测时间为 2024 年 11 月 10 日~13 日，各监测项目分析方法详见表 4.2-10。

表 4.2- 10 地下水水质监测方法

样品类型	检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年代号)	仪器名称型号及编号	方法检出限/最低检出浓度
地下水	pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH 计 PHBJ-260F HYKD2022066	/
	K ⁺	水质 可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	离子色谱仪 ICS-600 HYKD2022013	0.02mg/L
	Na ⁺			0.02mg/L
	Ca ²⁺			0.03mg/L
	Mg ²⁺			0.02mg/L
	碱度 (CO ₃ ²⁻)	碱度 酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	酸式滴定管 50.00mL	/
	碱度 (HCO ₃ ⁻)			/
	氟化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 ICS-600 HYKD2022013	0.006mg/L
	氯化物			0.007mg/L
	硫酸盐			0.018mg/L
	硝酸盐(以 N 计)			0.004mg/L
	Cl ⁻			0.007mg/L
	SO ₄ ²⁻			0.018mg/L
	氨氮	水质 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 HYKD2022015	0.025mg/L
	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-87		0.003mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（方法 1 萃取分光光度法） HJ 503-2009		0.0003mg/L
	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法） GB/T 5750.5-2006	可见分光光度计 T6 新悦 HYKD2022015	0.002mg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定	原子荧光光度计	3×10 ⁻⁴ mg/L

样品类型	检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年代号)	仪器名称型号及编号	方法检出限/最低检出浓度
	汞	原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-933 HYKD2022014	4×10^{-5} mg/L
地下水	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法） GB/T 5750.6-2006	可见分光光度计 T6 新悦 HYKD2022015	0.004mg/L
	总硬度 (以 CaCO_3 计)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-87	酸式滴定管 25.00mL	0.05mmol/L
	溶解性总固体	生活饮用水标准检测方法 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	万分之一电子天平 PX224ZH/E HYKD2022092	/
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法） GB/T 5750.7-2006	酸式滴定管 25.00mL	0.05mg/L
	铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	电感耦合等离子体 质谱仪 7850 HYKD2022010	9×10^{-5} mg/L
	镉			5×10^{-5} mg/L
	铁			8.2×10^{-4} mg/L
	锰			1.2×10^{-4} mg/L
	镍			6×10^{-5} mg/L
	总大肠菌群	总大肠菌群 多管发酵法 《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	生化培养箱 SHP-250 HYKD2022084	/
	细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018		/

4.2.3.2 评价标准

本次地下水质量评价按《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准进行评价。具体标准见表 4.2-11。

表 4.2- 11 地下水质量评价标准 单位 mg/L ， pH 无量纲

标准名称及执行级别	评价因子	数值
《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类	pH	6.5~8.5
	钾	/
	钠	≤ 200
	钙	/
	镁	/
	碱度 (CO_3^{2-})	/
	碱度 (HCO_3^-)	/
	氟化物	≤ 1.0
	氯化物	≤ 250
	硫酸盐	≤ 250

标准名称及执行级别	评价因子	数值
	氨氮	≤0.5
	硝酸盐(以 N 计)	≤20
	亚硝酸盐(以 N 计)	≤1
	挥发酚	≤0.002
	氰化物	≤0.05
	砷	≤0.01
	汞	≤0.001
	铬（六价）	≤0.05
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450
	溶解性总固体	≤1000
	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0
	铅	≤0.01
	镉	≤0.005
	铁	≤0.3
	锰	≤0.1
	镍	≤0.02
	总大肠菌群（（MPN/100mL）L）	≤3.0
	细菌总数 CFU/mL）	≤100

4.2.3.3 评价方法

采用单因子标准指数法对各污染物进行评价：

$$S_i = C_i / C_{i,s}$$

式中：S_i---第i种污染物的标准指数；

C_i---第i种污染物的实测值（mg/L）；

C_{i,s}---第i种污染物的标准值（mg/L）。

pH标准指数计算公式为：

$$S_{pH} = 7.0 - pH / 7.0 - pH_{sd} \quad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH} = pH - 7.0 / pH_{su} - 7.0 \quad pH > 7.0$$

式中：pH-实测值； pH_{sd}-pH 标准的下限值； pH_{su}-pH 标准的上限值。

水质参数的标准指数大于 1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

4.2.3.4 评价结果

调查评价范围内地下水质量现状监测结果见表 4.2-12。

表 4.2- 12 地下水环境质量现状监测结果一览表

采样点位	项目	pH 值(无量纲)	K ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	碱度 (CO ₃ ²⁻) mg/L	碱度 (HCO ₃ ⁻) mg/L	氟化物 mg/L	氯化物 mg/L	硫酸盐 mg/L	硝酸盐(以 N 计) mg/L	Cl ⁻ mg/L
D1 寺后村水井	浓度	7.7	1.51	18.2	104	24.4	5L	114	0.63	71.1	212	7	71.1
	标准值	6.5~8.5	/	200	/	/	/	/	1	250	250	20	250
	标准指数	0.47	/	0.091	/	/	/	/	0.63	0.284	0.848	0.35	0.284
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标
D2 新河口村水井	浓度	7.6	1.23	3.53	124	26.8	5L	176	0.65	59.1	196	6.42	59.1
	标准值	6.5~8.5	/	200	/	/	/	/	1	250	250	20	250
	标准指数	0.4	/	0.018	/	/	/	/	0.65	0.236	0.784	0.321	0.236
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标
D3 龙佰集团厂区水井	浓度	7.6	1.88	58.5	117	44.2	5L	355	0.58	71.9	212	7.19	71.9
	标准值	6.5~8.5	/	200	/	/	/	/	1	250	250	20	250
	标准指数	0.4	/	0.293	/	/	/	/	0.58	0.288	0.848	0.36	0.288
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标
D4 干戈掌水	浓度	7.6	2.1	38.6	73.1	33.4	5L	128	0.59	69.4	206	7.39	69.4

采样点位	项目	pH 值(无量纲)	K ⁺ mg/L	Na ⁺ mg/L	Ca ²⁺ mg/L	Mg ²⁺ mg/L	碱度 (CO ₃ ²⁻) mg/L	碱度 (HCO ₃ ⁻) mg/L	氟化物 mg/L	氯化物 mg/L	硫酸盐 mg/L)	硝酸盐(以 N 计) mg/L	Cl ⁻ mg/L
井	标准值	6.5~8.5	/	200	/	/	/	/	1	250	250	20	250
	标准指数	0.4	/	0.193	/	/	/	/	0.59	0.278	0.824	0.37	0.278
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标
D5 华德瑞化工有限公司 厂区内水井	浓度	7.7	2.06	47.4	75.7	34.9	5L	232	0.6	54.6	176	4.61	54.6
	标准值	6.5~8.5	/	200	/	/	/	/	1	250	250	20	250
	标准指数	0.47	/	0.237	/	/	/	/	0.6	0.218	0.704	0.231	0.218
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标
D6 六家作水井	浓度	7.6	1.58	53.6	88.0	47.4	5L	223	0.76	62	210	6.98	62
	标准值	6.5~8.5	/	200	/	/	/	/	1	250	250	20	250
	标准指数	0.4	/	0.268	/	/	/	/	0.76	0.248	0.84	0.349	0.248
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标
D7 北朱村水井	浓度	7.6	0.8	20.4	136	35.6	5L	275	0.62	65.4	207	6.7	65.4
	标准值	6.5~8.5	/	200	/	/	/	/	1	250	250	20	250
	标准指数	0.4	/	0.102	/	/	/	/	0.62	0.262	0.828	0.335	0.262
	达标情况	达标	/	达标	/	/	/	/	达标	达标	达标	达标	达标

续表 4.2-12

地下水环境质量现状监测结果一览表

采样 点位	项目	SO ₄ ²⁻ mg/L	氨氮 mg/L	亚硝酸盐 氮 mg/L	挥发酚 mg/L	氰化物 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	六价铬 mg/L	总硬 度 mg/L	溶解性 总固体 mg/L	耗氧量 mg/L	铅 mg/L
D1 寺后村水 井	浓度	212	0.028	0.003L	0.0003L	0.002L	0.32×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³ L	0.004L	397	524	1.8	0.09×10 ⁻³ L
	标准值	250	0.5	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1000	3	0.01
	标准指数	0.848	0.056	0	0	0	0.032	0	0	0.882	0.524	0.6	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D2 新河口村 水井	浓度	196	0.03	0.003L	0.0003L	0.002L	0.2×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³ L	0.004L	426	537	2.0	0.09×10 ⁻³ L
	标准值	250	0.5	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1000	3	0.01
	标准指数	0.784	0.06	0	0	0	0.02	0	0	0.947	0.537	0.67	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D3 龙佰集团 厂区水井	浓度	212	0.032	0.003L	0.0003L	0.002L	0.29×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³ L	0.004L	418	710	2.4	0.09×10 ⁻³ L
	标准值	250	0.5	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1000	3	0.01
	标准指数	0.848	0.064	0	0	0	0.029	0	0	0.929	0.71	0.8	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D4 干戈掌水 井	浓度	206	0.036	0.003L	0.0003L	0.002L	0.39×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³ L	0.004L	316	520	2.1	0.09×10 ⁻³ L
	标准值	250	0.5	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1000	3	0.01
	标准指数	0.824	0.072	0	0	0	0.039	0	0	0.702	0.52	0.7	0

采样 点位	项目	SO ₄ ²⁻ mg/L	氨氮 mg/L	亚硝酸盐 氮 mg/L	挥发酚 mg/L	氰化物 mg/L	砷 mg/L	汞 mg/L	六价铬 mg/L	总硬 度 mg/L	溶解性 总固体 mg/L	耗氧量 mg/L	铅 mg/L
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D5 华德瑞化 工有限公司 厂区内水井	浓度	176	0.03	0.003L	0.0003L	0.002L	0.48×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³ L	0.004L	342	522	2.2	0.09×10 ⁻³ L
	标准值	250	0.5	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1000	3	0.01
	标准指数	0.704	0.06	0	0	0	0.048	0	0	0.76	0.522	0.733	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D6 六家作水 井	浓度	210	0.027	0.009	0.0003L	0.002L	0.59×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³ L	0.004L	408	605	2.2	0.09×10 ⁻³ L
	标准值	250	0.5	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1000	3	0.01
	标准指数	0.84	0.054	0.009	0	0	0.059	0	0	0.907	0.605	0.733	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D7 北朱村水 井	浓度	207	0.033	0.003L	0.0003L	0.002L	0.33×10 ⁻³	0.04×10 ⁻³ L	0.004L	430	633	1.8	0.09×10 ⁻³ L
	标准值	250	0.5	1	0.002	0.05	0.01	0.001	0.05	450	1000	3	0.01
	标准指数	0.828	0.066	0	0	0	0.033	0	0	0.956	0.633	0.6	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续表 4.2-12

地下水环境质量现状监测结果一览表

采样 点位	项目	镉 mg/L	铁 mg/L	锰 mg/L	镍 mg/L	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
D1 寺后村水 井	浓度	5×10^{-5} L	0.82×10^{-3} L	1.7×10^{-4}	6×10^{-5}	<2	51
	标准值	0.005	0.3	0.1	0.02	3	100
	标准指数	0	0	0.0017	0.003	<0.67	0.51
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D2 新河口村 水井	浓度	5×10^{-5} L	1.29×10^{-3}	2.8×10^{-4}	5.5×10^{-4}	<2	53
	标准值	0.005	0.3	0.1	0.02	3	100
	标准指数	0	0.0043	0.0028	0.0275	<0.67	0.53
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D3 西王封水 井	浓度	5×10^{-5} L	0.82×10^{-3} L	2.95×10^{-3}	10.6×10^{-3}	<2	53
	标准值	0.005	0.3	0.1	0.02	3	100
	标准指数	0	0	0.0295	0.53	<0.67	0.53
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D4 西冯封水 井	浓度	5×10^{-5} L	0.82×10^{-3} L	4.3×10^{-4}	6×10^{-5} L	<2	48
	标准值	0.005	0.3	0.1	0.02	3	100
	标准指数	0	0	0.0043	0	<0.67	0.48
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D5 六家作水	浓度	5×10^{-5} L	0.82×10^{-3} L	3.1×10^{-4}	6×10^{-5} L	<2	56

采样 点位	项目	镉 mg/L	铁 mg/L	锰 mg/L	镍 mg/L	总大肠菌群 MPN/100mL	细菌总数 CFU/mL
井	标准值	0.005	0.3	0.1	0.02	3	100
	标准指数	0	0	0.0031	0	<0.67	0.56
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D6 北朱村水 井	浓度	5×10^{-5} L	0.82×10^{-3} L	5.4×10^{-4}	6×10^{-5} L	<2	55
	标准值	0.005	0.3	0.1	0.02	3	100
	标准指数	0	0	0.0054	0	<0.67	0.55
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
D7 南朱村水 井	浓度	5×10^{-5} L	0.82×10^{-3} L	5.3×10^{-4}	6×10^{-5} L	<2	48
	标准值	0.005	0.3	0.1	0.02	3	100
	标准指数	0	0	0.0053	0	<0.67	0.48
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

续表 4.2-12

地下水水位调查一览表

序号	监测点位	坐标	井深 (m)	枯水期水位 (m)	丰水期水位 (m)
1	D1 寺后村水井	113°07'15.07"E, 35°15'44.80"N	240	150	180
2	D2 新河口村水井	113°06'37.33"E, 35°14'36.18"N	200	100	140
3	D3 龙佰集团厂区水井	113°07'05.45"E, 35°14'39.11"N	200	100	130
4	D4 干戈掌村水井	113°07'51.25"E, 35°14'37.12"N	207	80	100
5	D5 华德瑞化工有限公司厂区内 水井	113°07'07.71"E, 35°14'09.69"N	180	80	110
6	D6 六家作水井	113°08'14.02"E, 35°12'33.21"N	130	80	110

7	D7 北朱村水井	113°09'40.76"E, 35°12'37.80"N	140	90	100
8	D8 西张庄村水井	113°06'07.98"E, 35°15'40.63"N	240	120	150
9	D9 河口村水井	113°06'23.97"E, 35°14'52.52"N	110	50	70
10	D10 西王封村水井	113°08'13.68"E, 35°14'36.40"N	175	80	110
11	D11 佰利联新材料厂区水井	113°07'05.45"E, 35°14'39.11"N	340	100	130
12	D12 王庄村水井	113°08'26.05"E, 35°14'54.66"N	380	150	170
13	D13 大家作水井	113°07'32.92"E, 35°12'13.83"N	170	80	110
14	D14 南朱村水井	113°09'37.73"E, 35°11'59.61"N	180	40	70

备注：本次检测井深、埋深不符合检测条件，数据均为村中提供。

由监测数据可知，所有监测点的各监测因子均能满足满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。

4.2.3.5 包气带污染现状评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求：“对于污染场地修复工程项目和评价工作等级为一、二级的改扩建项目，应开展包气带污染现状调查，分析包气带污染状况”，本次评价引用龙佰集团股份有限公司2023年对厂址区内可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展的包气带污染现状调查数据。

本次评价引用包气带调查数据共布设1个监测点，采样过程严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)要求进行，根据《固体废物浸出毒性浸出方法-水平振荡法》（HJ557-2010）进行样品的管理、分析化验和质量控制。具体监测点布设及监测因子选取情况监测因子和监测频率见表4.2-13。

表 4.2-13 本项目包气带污染现状监测点布设及监测因子表

土样类别	监测位置	取样深度	监测因子	监测频次
柱状样	龙佰集团现有污水处理站附近空地区域	分别在0.2m、1m、2m各取一个样	pH、氨氮、挥发酚、氯化物、氟化物、氰化物、硫酸盐、镉、钛、汞、砷、铅、镍、铬（六价）、铁、锰、锌、铜、铝、铍、钼	一次

按照表4.2-11《地下水质量标准》（GB T14848—2017）III类标准对监测结果进行判定。包气带土壤浸溶液现状监测结果见表4.2-14。

表 4.2-14 包气带土壤浸溶液现状评价结果

采样点位	污水处理站附近空地区域			标准限值	是否达标
pH值（无量纲）	7.0	7.0	7.0	6.5~8.5	是
氨氮（mg/L）	0.346	0.321	0.383	≤0.5	是
挥发酚（mg/L）	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	是
氯化物（mg/L）	5.35	13.1	13.1	≤250	是
氟化物（mg/L）	0.811	0.624	0.690	≤1.0	是
硫酸盐（mg/L）	104	171	172	≤250	是
氰化物（mg/L）	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05	是
汞（mg/L）	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	4×10 ⁻⁵ L	≤0.001	是

采样点位	污水处理站附近空地区域			标准限值	是否达标
砷（mg/L）	7×10^{-4}	7×10^{-4}	2.1×10^{-3}	≤0.01	是
镉（mg/L）	1.4×10^{-4}	5×10^{-5} L	2.4×10^{-4}	≤0.005	是
钛（mg/L）	4.6×10^{-4} L	4.6×10^{-4} L	4.6×10^{-4} L	≤0.3	是
铅（mg/L）	9×10^{-5} L	9×10^{-5} L	9×10^{-5} L	≤0.20	是
镍（mg/L）	6×10^{-5} L	6×10^{-5} L	6×10^{-5} L	≤0.02	是
铁（mg/L）	1.90×10^{-2}	1.87×10^{-3}	3.16×10^{-3}	≤0.3	是
锰（mg/L）	1.17×10^{-3}	1.2×10^{-4} L	1.2×10^{-4} L	≤0.1	是
锌（mg/L）	4.48×10^{-3}	6.7×10^{-4} L	6.7×10^{-4} L	≤1.00	是
铜（mg/L）	6.1×10^{-4}	8×10^{-5} L	8×10^{-5} L	≤1.00	是
铝（mg/L）	2.27×10^{-2}	2.08×10^{-2}	3.65×10^{-2}	≤0.20	是
锑（mg/L）	8.5×10^{-4}	1.5×10^{-4} L	2.86×10^{-3}	≤0.005	是
钼（mg/L）	2.20×10^{-3}	1.29×10^{-3}	9.6×10^{-4}	≤0.07	是
六价铬（mg/L）	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	是

由表 4.2-14 评价结果显示，厂址区内包气带土壤浸溶液中各监测因子浓度均符合《地下水质量标准》（GB T14848—2017）III类标准限值要求。

4.2.4 声环境质量现状

本次评价引用龙佰集团于 2024 年 7 月 4 日对龙佰集团股份有限公司四周厂界的例行监测数据，噪声监测因子为等效 A 声级监测频次为 1 天，昼夜各监测 1 次，监测结果见表 4.2-15 所示。

表 4.2- 15		厂界噪声监测结果				单位:dB(A)	
检测日期	检测点位				标准值	达标情况	
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界			
2024.7.04(昼间)	58	56	57	52	65	达标	
2024.7.04(夜间)	48	48	47	44	55	达标	

由监测结果可知，龙佰集团股份有限公司东、南、西、北厂界噪声均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

4.2.5 土壤环境质量现状

4.2.5.1 现状监测

本项目土壤环境影响评价等级为二级，按照土壤导则要求需在占地范围内设

置 3 个柱状样（T1、T3、T4），1 个表层样（T2）；占地范围外 0.2km 范围内设置 2 个表层样（T5、T6），本次评价 T4-T6 点位采用龙佰集团股份有限公司 2023 年 6 月委托监测的土壤监测数据。具体监测布设见表 4.2-16，监测点位见图 4.2-3。

表 4.2- 16 土壤环境现状监测点位、监测因子一览表

序号	土样类别	监测位置	监测因子	监测频次
T1	柱状样	本项目拟扩建车间酸中间槽附近区域	pH、硫酸盐、钛、Cl ⁻ 和《GB36600-2018》中 45 项基本因子，共计 49 项因子。T1 同步监测土壤理化性质。	1 次
T2	柱状样	本项目拟扩建车间乙二醇罐附近区域		
T3	表层样	本项目拟扩建车间养晶槽附近区域		
T4	柱状样	龙佰集团现有污水处理站附近空地区域		
T5	表层样	现有厂界东北侧边界 200m 范围内空地区		
T6	表层样	现有厂界西南侧边界 200m 范围内空地区		



图 4.2-3 土壤监测点位置图

4.2.5.2 监测结果与评价

土壤监测点理化性质监测结果见表 4.2-17，土壤构型见表 4.2-18，各土壤监测点监测结果情况见表 4.2-19 所示。

表 4.2-17 土壤理化特性调查一览表

点位		T1 酸中间槽附近区域	时间	2025.06.30
经度（度）		113°07'10.56"E	纬度（度）	34°14'28.32"N
层次		0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色	黄棕	黄棕	黄棕
	结构	团状结构	团状结构	团状结构
	质地	轻壤土	轻壤土	中壤土
	砂砾含量（%）	16	14	11
	其他异物	无	无	无
氧化还原电位（mV）		434	176	21
实验室测	pH 值（无量纲）	7.34	7.50	7.96
	阳离子交换量（cmol+/kg）	12.6	11.3	10.9
	饱和导水率	0.49	0.46	0.44

	点位	T1 酸中间槽附近区域	时间	2025.06.30
定	(mm/min)			
	土壤容量 (g/cm ³)	1.06	1.16	1.21
	孔隙度 (%)	52.12	49.60	50.63

表 4.2-18 土壤构型（土壤剖面）			
序号	景观照片	土壤剖面照片	层次 ^a
1			0-50cm: 黄棕色、团粒、轻壤土; 50-150cm: 黄棕色、团粒、轻壤土; 150-300cm : 黄棕色、团粒、中壤土

表 4.2- 18

土壤监测情况一览表

单位 mg/kg

采样点位	T1 酸中间槽附近区域			T2 乙二醇罐附近区域			T3 养晶槽附近区域	T4 污水处理站附近空地区域			T5 现有厂界东北侧边界 200m	T6 现有厂界西南侧边界 200m
采样深度	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m
pH（无量纲）	7.34	7.50	7.96	7.51	7.15	7.87	7.28	7.45	7.49	7.43	7.83	7.31
砷（mg/kg）	18.6	13.3	10.6	19.0	18.6	16.8	19.9	7.21	19.6	17.1	14.4	13.2
汞（mg/kg）	0.245	0.185	0.076	0.342	0.278	0.184	0.223	0.253	0.229	0.061	0.151	0.754
铅（mg/kg）	24.5	26.5	18.7	42.7	39.0	31.4	79.0	34.2	12.8	17.1	15.4	22.6
镉（mg/kg）	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.06	0.19	0.06	0.04	0.16	0.13
六价铬（mg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜（mg/kg）	47	48	47	73	72	63	96	102	27	21	25	31
镍（mg/kg）	24	23	25	27	27	32	23	24	22	21	24	24
氯甲烷（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯乙烯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二氯甲烷（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷（μg/kg）	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样点位	T1 酸中间槽附近区域			T2 乙二醇罐附近区域			T3 养晶槽附近区域	T4 污水处理站附近空地区域			T5 现有厂界东北侧边界200m	T6 现有厂界西南侧边界200m
采样深度	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m
顺-1,2-二氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯仿 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯化碳 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
甲苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2-三氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氯苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
乙苯 ($\mu\text{g/kg}$)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样点位	T1 酸中间槽附近区域			T2 乙二醇罐附近区域			T3 养晶槽附近区域	T4 污水处理站附近空地区域			T5 现有厂界东北侧边界200m	T6 现有厂界西南侧边界200m
采样深度	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m
间, 对二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
邻-二甲苯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,4-二氯苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯(μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2-氯苯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样点位	T1 酸中间槽附近区域			T2 乙二醇罐附近区域			T3 养晶槽附近区域	T4 污水处理站附近空地			T5 现有厂界东北侧边界200m	T6 现有厂界西南侧边界200m
采样深度 (mg/kg)	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
水溶性硫酸盐 (mg/kg)	642	712	961	514	663	881	800	5.03×10 ³	6.84×10 ³	7.11×10 ³	70.8	165
钛# (g/kg)	8.12	2.02	1.11	8.43	4.83	1.02	21.4	4.71	5.62	2.65	16.2	7.65
氯离子# (mg/kg)	180	170	180	200	190	200	200	844.0	493.7	384.3	23.40	454.0

由监测结果可以看出，龙佰集团厂界内和厂界外各监测点监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地的筛选值标准，区域土壤环境现状较好。

4.2.6 小结

(1) 环境空气：焦作市 2022 年超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 。因此，判定焦作市区域环境空气为不达标区。本次收集的硫酸雾小时值及日均值均满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

(2) 地表水：修武水文站断面 2023 年各类监测因子年均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值。

(3) 地下水：7 个地下水水质监测点位结果显示，各监测点位地下水监测因子均符合《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。区域地下水环境质量现状较好。

(4) 声环境：厂界东、西、南、北四个厂界噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。评价区域周围声环境状况较好。

(5) 土壤环境：土壤现状监测各监测点监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地的筛选值标准，区域土壤环境质量现状较好。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

施工期项目建设主要包括两个部分：一是生产车间的施工建设，二是设备管线的安装，施工期对周围环境的影响主要表现在施工噪声、废气或扬尘、废水以及废建筑垃圾和生活垃圾等。本项目工程量较少，项目工期较短，且位于现有厂区内，距离周围村庄敏感点较远，项目施工期对周围环境的影响很小，且随着施工期的结束环境影响也结束。

5.2 营运期大气环境影响预测与评价

5.2.1 预测因子

根据项目大气污染物的产排特征，本项目预测因子选取废气中的硫酸雾。

5.2.2 评价标准

本次评价敏感点和网格点环境空气污染物浓度限值硫酸雾参照执行《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，具体标准限值见表 5.2-1。

表 5.2- 1		环境空气质量标准		单位：mg/m ³
标准名称及执行级别	评价因子	1 小时平均	24 小时平均	年平均
《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	硫酸雾	0.3	0.1	/

5.2.3 废气污染源

5.2.3.1 无组织排放源

本项目无组织排放清单见表 5.2-2。

表 5.2-2 本项目无组织排放源清单

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	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h
	X	Y								硫酸雾
未收集废气	-154	423	204	24	21	-10	23	8000	正常	0.006

注：本次定义厂区西南厂界为坐标原点（0，0），经纬度：E113.12829845，N35.23705345 下同。

5.2.3.2 有组织排放源

本项目有组织排放源排放清单见表 5.2-3。

表 5.2-3 本项目有组织正常工况下废气污染源排放参数一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量 Nm³/h	烟气温度/℃	污染物排放速率 kg/h
		X	Y						硫酸雾
1	预浓缩废气	-52	431	203	43	3.5	182000	25	1.792
2	废酸浓缩尾气	-148	404	203	25	0.5	8000	25	0.0317

5.2.3.3 非正常工况

本工程非正常排放发生在煅烧尾气事故情况下，污染源情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 本工程非正常工况排放污染源情况

排气筒编号	名称	排气筒底部中心坐标/m	排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气量 Nm³/h	烟气温度 /℃	排放工况	污染物排放速率 kg/h
-------	----	-------------	-------------	---------	-----------	-----------	---------	------	--------------

		X	Y							硫酸雾
DA060	酸雾废气	-148	404	203	25	0.5	8000	25	非正常	0.317

5.2.3.4 区域在建污染源

本项目评价基准年为 2022 年，硫酸雾特征因子的补充监测时间为 2023 年 6 月 26 日~7 月 2 日，根据调查，2023 年 7 月份之后区域在建源主要为龙佰集团股份有限公司年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目、河南福鑫能源环保有限公司退役动力电池及材料再生 1 万吨年碳酸锂联产磷酸铁项目（一期工程）、河南佰利新能源材料有限公司在建年产 20 万吨电池材料级磷酸铁项目二期工程和拟建年产 30 万吨锂电材料绿色制造项目。本项目废气排放依托厂区 30 万吨钛白废酸综合利用项目排气筒，本次预测污染物排放影响所用污染源为项目建成后排气筒污染物总排放量，已包含 30 万吨钛白废酸综合利用项目污染物排放量，故本次不再单独列出该项目有组织排放源，区域拟建污染源排放清单见下表 5.2-5 和表 5.2-6。

表 5.2- 5 区域拟建污染源有组织源排放清单参数一览表

名称	污染源	排气筒底部 中心坐标/m		排气筒底 部海拔高 度/m	排气 筒高 度/m	排气筒 出口内 径/m	烟气 流量 /m ³ /h	烟气温 度/℃	年排放小 时/h	排放工况	污染物排放速 率/kg/h
		X	Y								硫酸雾
河南福鑫能源环保有限公司退役动力电池及材料再生 1 万吨年碳酸锂联产磷酸铁项目（一期工程）	DA003	1043	-700	174	30	0.6	18900	常温	7200	正常工况	0.014
河南佰利新能源材料有限公司在建项目	酸浸反应含氟及硫酸雾废气	755	-1338	162	33	1	45000	常温	7200	正常工况	0.0116
焦作佰利联合颜料有限公司年处理 50 万吨铁系颜料废水项目	DA002	-376	796	229	25	0.8	30364	常温	7920	正常工况	0.223

河南荣佳钨钼科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钨系列、1200 吨钼系列综合利用改扩建项目	DA001	83	434	199	26	0.6	36000	常温	7920	正常工况	0.0523
---	-------	----	-----	-----	----	-----	-------	----	------	------	--------

表 5.2- 6

区域拟建污染源无组织源排放清单面源参数一览表

名称		面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(t/a)
		X	Y								硫酸雾
龙佰集团股份有限公司年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目	储罐	-158	423	204	92	26	10	6	8000	正常工况	0.0072
河南福鑫能源环保科技有限公司退役动力电池及材料再生 1 万吨年碳酸锂联产磷酸铁项目(一期工程)	储罐区	1108	-606	174	24	14	0	8	7200	正常工况	0.02
	生产装置区	1077	-813	171	/	/	/	23.5	7200	正常工况	0.02
		1157	-782								
		1135	-736								
河南佰利新能源材料有限公司在建、拟建项目	北厂区硫酸槽大小呼吸气	718	-1194	166	30	10	10	2	7200	正常工况	0.026
	南厂区水处理车间无组织(在建二期和拟建二期)	809	-1146	160	150	46	10	21	7200	正常工况	0.0656
	一期、三期水处理车间无组织	694	-1416	166	150	46	10	21	7200	正常工况	0.0656

名称		面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ (t/a)
		X	Y								硫酸雾
焦作佰利联合颜料有限公司年处理 50 万吨铁系颜料废水项目	生产区	-392	793	299	210	125	-10	20	7920	正常工况	0.0047
河南荣佳钨钼科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40 吨钨系列、1200 吨钼系列综合利用改扩建项目	钨车间南楼	81	432	199	42	29.6	0	16	7920	正常工况	0.0034
	钼车间	97	369	198	72	22.5	0	23	7920	正常工况	0.0018

5.2.4 确定评价工作等级

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

(1) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的确定：分别计算每一种污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；
 C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；
 C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级标准浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用 5.1-1 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

(2) 评价等级判别表
评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 5.2- 2 评价等级判别表	
评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

根据以上原则，采用估算模式计算工程各废气污染源的最大影响程度和最远影响范围，从而确定评价等级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ2.2-2018)附录B中“B6.1”，当项目周边3km半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。本项目周边3km半径范围内焦作经济技术开发区和焦作市城市规划区面积超过50%，因此本项目估算模型中“城市/农村选项”选择城市。本项目环境空气评价等级计算所用的参数表和计算结果见表5.2-8和表5.2-9。经判别本次大气环境影响评价等级为一级。

本项目估算模式所用参数表：

表 5.2-8 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		43.3℃
最低环境温度		-17.8℃
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

表 5.2-9 大气环境影响评价等级计算结果

项目	排放源	污染物	最大地面浓度出现的下风距离 (m)	单个最大地面浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	最大占标率 $P_{\max} \%$	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
有组织	预浓缩废气	硫酸雾	371	24.862	8.29	0	二级
	废酸浓缩废气	硫酸雾	184	1.326	0.44	0	三级
无组织	无组织废气	硫酸雾	31	0.189	0.06	0	三级

根据以上分析可知本项目硫酸雾的最大占标率 $P_{\max}$ 为 8.29%，占标率小于 10%，评价等级为二级，鉴于项目属于多源化工类项目，因此，确定本项目的评
价工作等级为一级。

5.2.5 确定评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，考虑本工

程的污染源特征，当地的地形特征和敏感点分布，确定本工程大气环境影响评价范围为以厂址中心区域，评价范围边长取 5km，面积为 25km² 的矩形区域为本项目的大气评价范围。本项目的大气环境评价范围图如下 5.2-1。

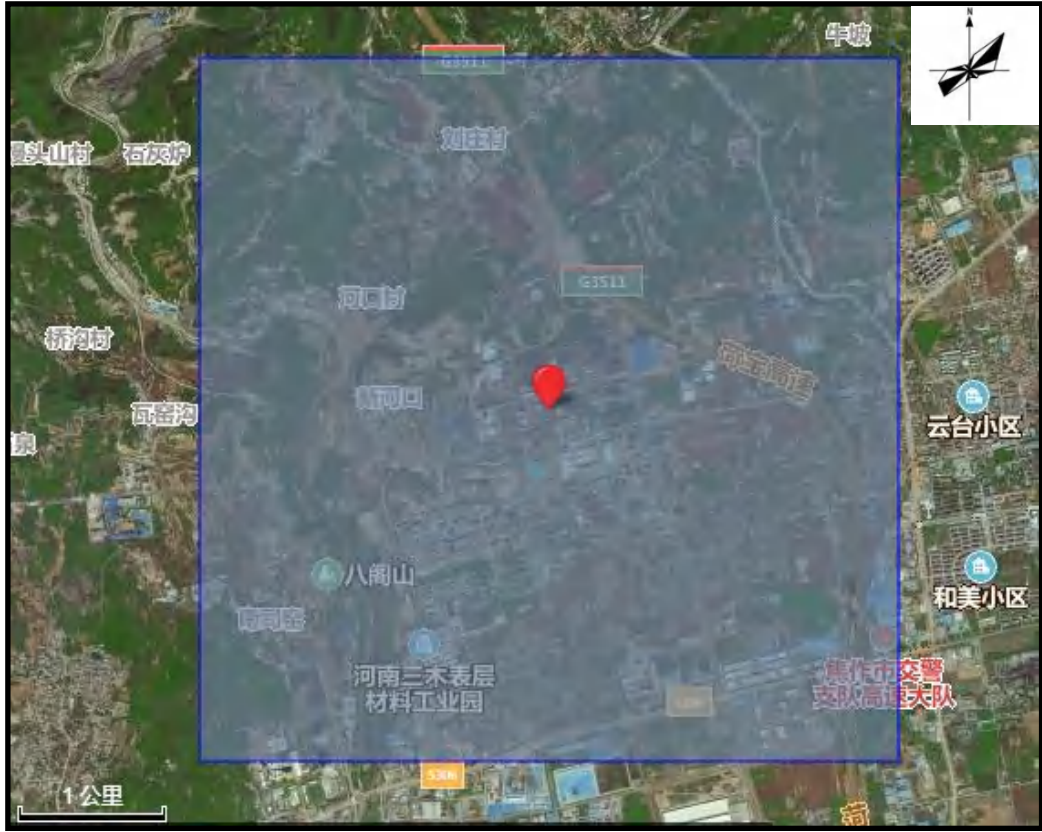


图 5.2- 1 本项目大气环境评价范围图

5.2.6 评价的基础数据

本次评价的基准年为 2022 年，因此评价所需的环境空气质量数据和气象观测数据，都以 2022 年的数据资料做为基准。

(1)环境空气质量现状数据来源：本项目基本污染物的环境空气质量现状数据采用焦作市影视城常规监测点 2022 年全年的监测数据，硫酸雾环境空气质量现状数据采用补充监测数据，补充监测时间分别为 2023 年 6 月 26 日~7 月 2 日，连续监测 7 天。

(2)气象资料：本项目距离最近的站点为博爱站，厂址位于博爱县气象观测站东北偏北方向，二者相距约 11.8km。气象观测站和拟建厂址附近地形、地貌特征基本一致，地面气象资料可以采用博爱县气象观测站的观测结果。

5.2.7 预测模型的选取

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

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

根据博爱县气象观测站 2022 年的气象统计结果，2022 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为 7h，未超过 72h；另外，根据现场调查，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用 EIAProA2018（v2.6.482 版本）对本项目进行进一步预测。EIProA2018 为大气环评专业辅助系统（Professional Assistant System Special for Air）的简称，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AREMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

5.2.8 模型的基础数据

5.2.8.1 气象数据

(1)近 20 年气象统计

博爱县属暖温带大陆性季风干旱气候，四季分明。根据博爱县气象观测站近 30 年气象资料统计结果表明，博爱县年平均气温 15.2°C 。1 月份平均气温最低，为 1.0°C ；7 月份平均气温最高，为 27.5°C 。极端最高气温 43.3°C ，极端最低气温 -17.8°C 。年平均气压 1003.5hpa 。年平均相对湿度 62%，比周围地区偏小 5%~6%。年平均降水量 568.5mm ，降水主要集中在 6~9 月，该时期降水量占全年的 69.4%；冬季（12-2 月）降水量只占全年的 4.2%。平均年蒸发量 1850.5mm ，为年降水量的 3.3 倍，蒸发量与降水量悬殊。

区域日照 2432.6 小时，无霜期 216 天，全市灾害天气主要有干旱、雨涝、干热风，低温等。评价收集博爱县气象站近 20 年气候统计资料，统计结果详见

下表。

表 5.2- 10 博爱县主要气象特征一览表

序号	项目	单位	数值	序号	项目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	15.2	6	年均无霜期	d	216
2	历年极端最高气温	℃	43.3	7	多年平均相对湿度	%	62
3	历年极端最低气温	℃	-17.8	8	多年平均风速	m/s	1.9
4	多年平均降水量	mm	568.5	9	主导风向（风频）	/	ENE
5	年平均蒸发量	mm	1850.5	10	极大风速	m/s	30

(2)评价基准年气象数据

本次评价地面气象观测数据采用距离本项目 10.4km 的博爱县气象观测站 2022 年的观测数据。本项目气象数据信息见表 5.1-11。高空气象数据是来自生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室，采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。模拟气象数据信息见下表 5.1-12。

表 5.2- 11 观测气象数据信息表

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
博爱站	53979	一般站	-10517	-3848	10400	121	2022	风向、风速、低云、总云和干球温度

表 5.2- 12 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
9892	-943	9700	2022	探孔数据层数、气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向、风速	WRF

①气温的月变化

根据对该区域 2022 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，年平均气温的变化见表 5.2-13 和图 5.2-2。

表 5.2- 13		年平均温度的月变化											
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
温度(℃)	1.56	4.27	12.25	18.06	21.94	30.13	27.43	27.64	23.71	15.48	11.01	2.25	16.31

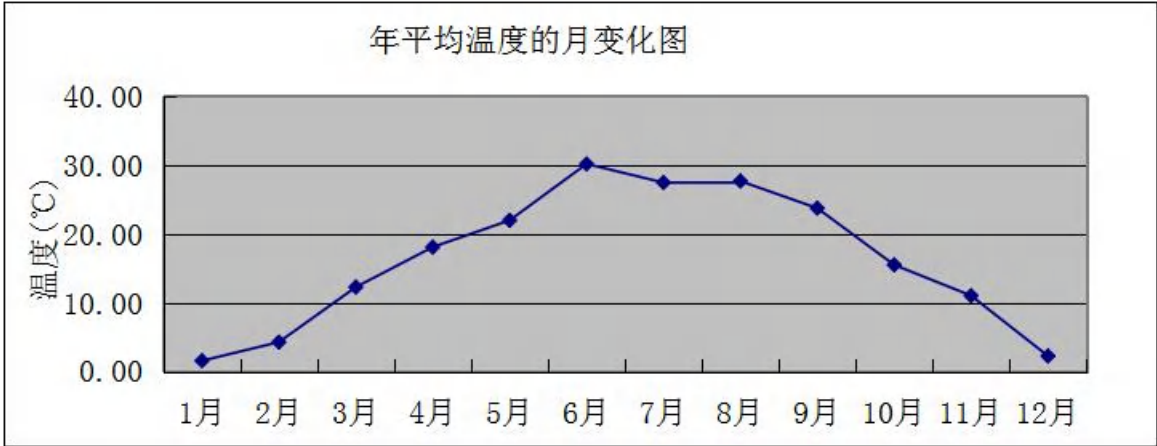


图 5.2- 2 2022 年平均温度的月变化图

以上可知，拟建项目区域 2022 年年均气温为 16.31℃，一月份平均气温最低，为 1.56℃，8 月份平均气温最高，为 27.64℃。最高气温与最低气温相差 26.08℃。从季节来看，夏季气温高、冬季气温低，属于典型的北温带大陆性气候。

②风速月变化和季小时平均风速的日变化

根据对该区域 2022 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，各月平均风速、各季节每小时平均风速分别见表 5.2-14 和图 5.2-3。

表 5.2- 14		年平均风速的月变化一览表											
月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
风速	1.53	1.97	2.42	2.08	2.39	2.40	2.01	2.04	1.75	1.80	1.84	2.20	2.04

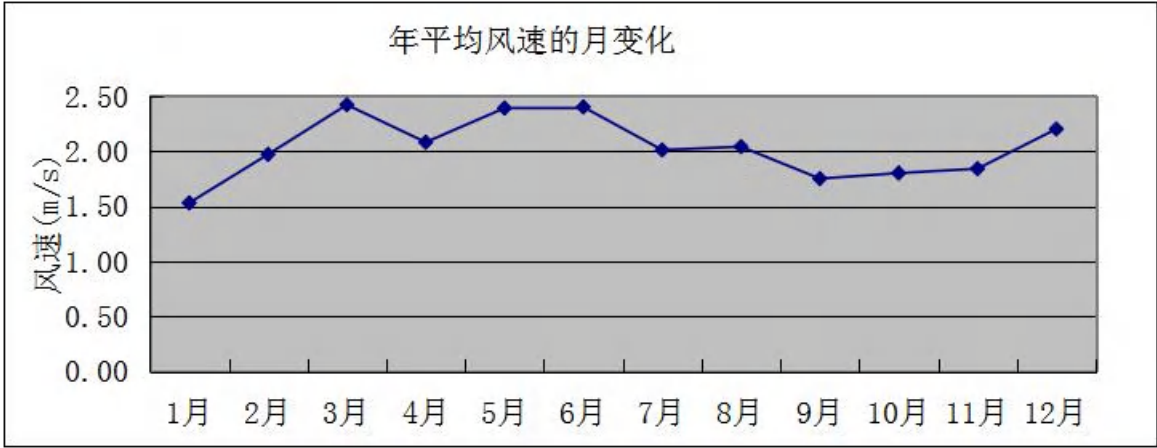


图 5.2- 3 2022 年平均风速月变化曲线图

以上可以看出：

本项目所在区域内 2022 年平均风速为 2.04m/s，全年以 3 月份的平均风速较大，为 2.42m/s，以 1 月份的平均风速较小，为 1.53m/s，全年平均风速月变化幅度不大。

表 5.2- 10 季小时平均风速的日变化(m/s)

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.55	1.48	1.63	1.65	1.65	1.71	1.94	2.21	2.74	2.99	3.19	3.35
夏季	1.60	1.50	1.50	1.50	1.50	1.58	1.74	2.20	2.42	2.60	2.62	2.62
秋季	1.39	1.38	1.54	1.55	1.55	1.50	1.54	1.69	2.04	2.25	2.45	2.53
冬季	1.36	1.39	1.39	1.60	1.57	1.69	1.70	1.68	1.78	2.19	2.38	2.49
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.39	3.36	3.29	3.05	2.74	2.43	2.11	1.87	1.80	1.77	1.65	1.60
夏季	2.74	2.86	2.73	2.76	2.77	2.57	2.44	2.08	1.98	1.81	1.79	1.60
秋季	2.53	2.57	2.34	2.23	1.99	1.70	1.51	1.46	1.42	1.40	1.32	1.26
冬季	2.63	2.75	2.71	2.68	2.37	1.88	1.72	1.63	1.55	1.52	1.49	1.34

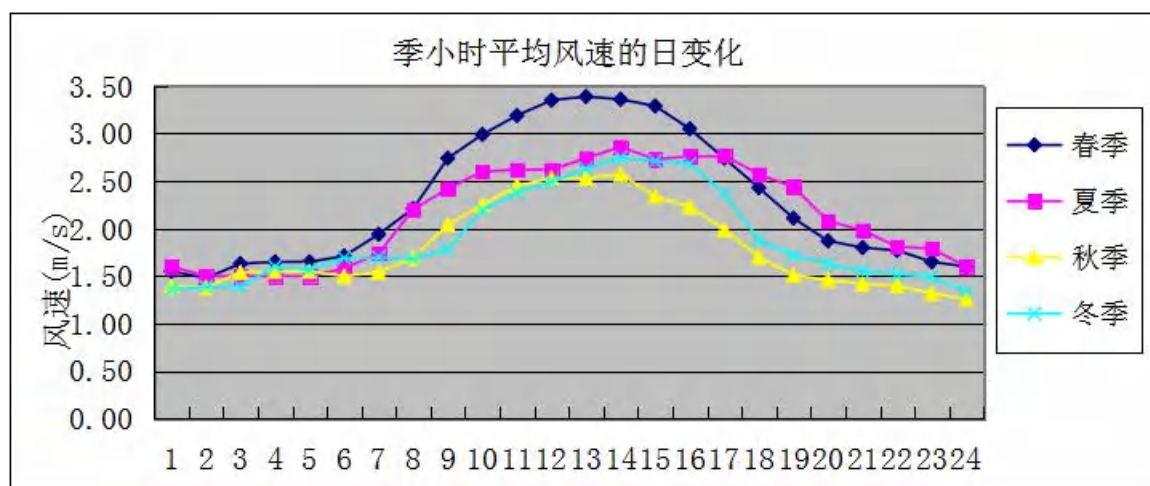


图 5.2-4 各季小时平均风速日变化曲线图

以上可以看出：

本项目所在区域内春季平均风速最大，夏季平均风速最小。从总体分析，不论春夏秋冬，风速从早晨 7 时左右开始增加，到下午 15 时左右达到最大，然后逐渐降低，到晚上 21 时左右趋于稳定。

2022 年项目所在区域风向年均风频月变化、年均风频季变化及年均风频见表 5.2-16 和图 5.2-5 可知，区域全年主导风向为 E-W-WSW，风向频率占全年的 43%。

气象统计1风频玫瑰图

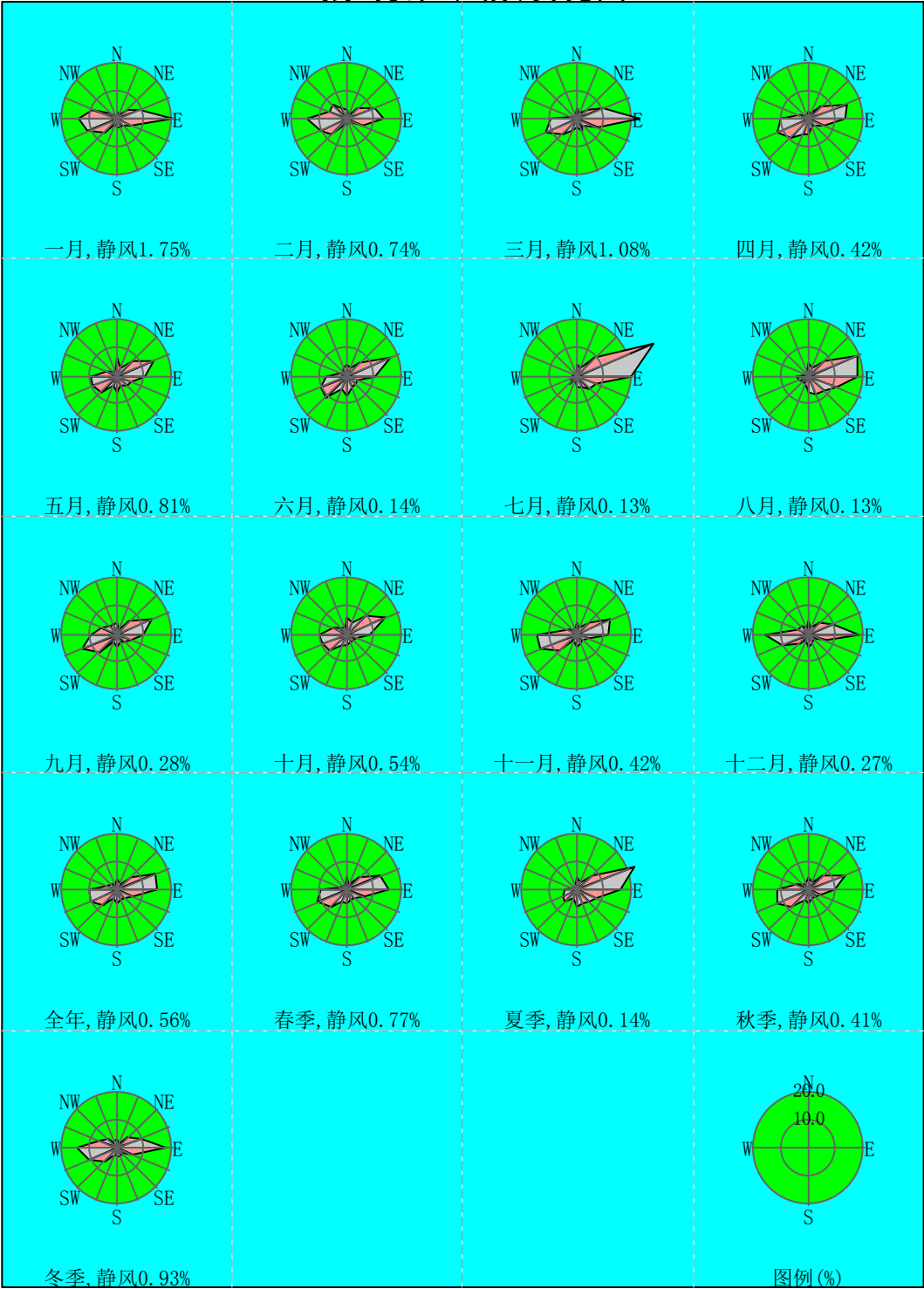


图 5.2- 5 2022 年评价所在区域风玫瑰图

表 5.2- 16

年均风频的月变化、季变化及年均风频

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	2.82	1.48	4.97	8.47	20.16	5.51	2.69	2.69	2.96	1.88	6.32	11.29	13.58	9.14	3.49	0.81	1.75
二月	3.27	1.93	5.51	11.01	12.95	5.80	1.64	1.79	1.34	2.68	7.89	10.27	14.43	6.70	7.44	4.61	0.74
三月	3.76	2.02	4.97	10.35	22.45	7.80	2.69	4.30	2.55	4.70	7.39	11.83	9.27	2.02	1.48	1.34	1.08
四月	2.78	2.08	6.25	14.58	12.78	6.25	2.92	2.50	5.28	5.56	8.89	11.81	9.72	3.89	2.50	1.81	0.42
五月	6.45	3.09	7.66	14.11	9.95	5.38	5.11	3.63	5.65	3.49	7.93	9.68	9.14	3.76	2.55	1.61	0.81
六月	4.17	2.78	6.39	17.08	10.00	4.31	4.03	4.31	6.94	4.72	10.97	10.00	7.36	2.50	1.39	2.92	0.14
七月	4.30	3.23	9.14	29.84	19.49	7.26	6.45	4.30	4.30	1.34	3.76	2.15	1.61	1.08	0.81	0.81	0.13
八月	4.84	3.09	7.53	19.09	17.20	10.75	7.53	6.85	6.05	2.96	2.82	3.49	4.44	1.34	0.27	1.61	0.13
九月	4.31	1.53	6.25	13.33	9.31	5.14	3.89	3.06	4.72	3.06	8.89	13.33	9.31	6.25	3.75	3.61	0.28
十月	5.91	4.44	9.54	14.92	7.80	3.36	3.23	3.09	4.03	4.44	8.74	9.54	9.81	5.24	3.36	2.02	0.54
十一月	4.17	2.36	6.11	13.06	11.11	4.72	2.92	3.47	4.72	2.64	8.47	14.03	14.44	3.33	2.22	1.81	0.42
十二月	4.44	2.02	5.65	9.68	18.28	6.45	2.28	4.03	4.44	2.55	4.44	10.08	15.73	3.90	3.63	2.15	0.27
春季	4.35	2.40	6.30	13.00	15.08	6.48	3.58	3.49	4.48	4.57	8.06	11.10	9.38	3.22	2.17	1.59	0.77
夏季	4.44	3.03	7.70	22.06	15.63	7.47	6.02	5.16	5.75	2.99	5.80	5.16	4.44	1.63	0.82	1.77	0.14
秋季	4.81	2.79	7.33	13.78	9.39	4.40	3.34	3.21	4.49	3.39	8.70	12.27	11.17	4.95	3.11	2.47	0.41
冬季	3.52	1.81	5.37	9.68	17.27	5.93	2.22	2.87	2.96	2.36	6.16	10.56	14.58	6.57	4.77	2.45	0.93
全年	4.28	2.51	6.68	14.66	14.34	6.07	3.80	3.69	4.43	3.33	7.18	9.76	9.86	4.08	2.71	2.07	0.56

5.2.8.2 地形数据

本项目地形数据采用 SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) 90m 分辨率地形数据。数据来源为: <http://srtm.csi.cgiar.org>。地形数据范围为 srtm59-06。工程所在区域地貌为平原地带, 拟建项目 5km 范围内的地形海拔高度在 95m~776m 之间。

5.2.8.3 地表参数

本项目进一步预测模型选取导则推荐的 AERMOD 模型, 厂址位于焦作市工业产业集聚区西部工业园, 规划的土地利用类型为工业用地。本次预测气象生成时共分为 1 个扇区, AERMET 通用地表类型选取城市, 根据中国干湿地区划分项目所在区域属中等湿度气候, 预测模式中地表参数选取见表 5.1-17。

表 5.2- 17 模式中地表参数的选取

季节	ALBEDO 参数	BOWEN 参数	地表粗糙度
冬季	0.35	1.5	1.0
春季	0.14	1.0	1.0
夏季	0.16	2.0	1.0
秋季	0.18	2.0	1.0

5.2.9 预测网格设置

本次预测范围为 5km×5km 的矩形范围, 覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。按照导则要求本次预测网格间距为 50m。对厂界浓度预测时沿厂界线每间隔 20m 设 1 个预测点。

本次设多个离散点为预测范围内的主要环境空气保护目标, 见表 5.2-18。

表 5.2- 18 主要环境空气保护目标一览表

敏感点名称	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					
新河口村	-1323	579	居住	人群	二类	W	430
刘庄村	-634	2362	居住	人群	二类	N	1210
南司窑	-2103	-822	居住	人群	二类	SW	1400
寺后村	-227	2662	居住	人群	二类	N	1450
和祥小区	2431	1831	居住	人群	二类	NE	2590
白马门	1272	2362	居住	人群	二类	NE	2080
王封	2764	619	居住	人群	二类	E	1500

司窑村	-2339	-6	居住	人群	二类	W	1420
西张庄村	-1789	2634	居住	人群	二类	NW	1960
桥沟	-1694	788	居住	人群	二类	NE	1020
桥沟村	-2838	473	居住	人群	二类	W	1940
龙洞村	543	3330	居住	人群	二类	NE	2190
高贵掌	2251	2063	居住	人群	二类	NE	2470
白坡河	-2664	1641	居住	人群	二类	NW	2110

5.2.10 预测方案

本项目大气预测基准年为 2022 年，基本污染物采用 2022 年一整年的监测数据（焦作市属不达标区域，超标因子主要为 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃），特征污染因子硫酸雾采用 2023 年的补充监测数据。本项目的环境影响预测方案为：

(1)预测本工程新增污染源全年逐时气象条件下，硫酸雾在环境空气保护目标、网格点的最大地面小时浓度及占标率；全年逐日气象条件下，硫酸雾在环境空气保护目标、网格点的最大地面日平均浓度及占标率。

(2)预测本工程新增污染源非正常工况下对外环境的影响。

(3)预测考虑区域拟建在建污染源、并叠加环境质量现状浓度后硫酸雾因子的小时浓度、日均浓度的达标情况。

(4)预测本项目厂界外部是否有超标点，全厂是否需要设置大气环境防护距离。

5.2.11 预测结果

5.2.11.1 本项目新增污染源预测影响分析

本项目各环境空气保护目标及网格点硫酸雾最大贡献浓度预测结果见表 5.2-19 和图 5.2-6、7。

表 5.2- 19 本项目硫酸雾贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
新河口村	1 小时	1.0366	22020209	0.35	达标
	日平均	0.1311	220120	0.13	达标
刘庄村	1 小时	0.9597	22080707	0.32	达标
	日平均	0.0465	220810	0.05	达标
南司窑	1 小时	0.5431	22020409	0.18	达标
	日平均	0.0524	220103	0.05	达标

预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
寺后村	1 小时	0.7370	22052407	0.25	达标
	日平均	0.0353	220524	0.04	达标
和祥小区	1 小时	0.5774	22101808	0.19	达标
	日平均	0.0598	220826	0.06	达标
白马门	1 小时	1.2624	22112209	0.42	达标
	日平均	0.0599	221122	0.06	达标
王封	1 小时	0.4885	22122508	0.16	达标
	日平均	0.0636	221225	0.06	达标
司窑村	1 小时	0.5368	22032920	0.18	达标
	日平均	0.0820	220820	0.08	达标
西张庄村	1 小时	0.6784	22111317	0.23	达标
	日平均	0.0334	221113	0.03	达标
桥沟	1 小时	1.0207	22020609	0.34	达标
	日平均	0.1042	220126	0.10	达标
桥沟村	1 小时	0.5282	22010410	0.18	达标
	日平均	0.0553	221222	0.06	达标
龙洞村	1 小时	0.4267	22050507	0.14	达标
	日平均	0.0198	220505	0.02	达标
高贵掌	1 小时	0.5830	22082819	0.19	达标
	日平均	0.0454	220515	0.05	达标
白坡河	1 小时	0.4282	22010621	0.14	达标
	日平均	0.0524	220215	0.05	达标
区域最大落地浓度	1 小时	47.2007	22101208	15.73	达标
	日平均	1.9899	221012	1.99	达标

由表 5.1-19 可知，本项目完成后，环境空气保护目标的硫酸雾小时浓度贡献最大值出现在白马门，占标准的 0.42%，出现时刻为 22112209；网格点硫酸雾小时浓度贡献最大值出现在(-100, 400)，占标准的 15.73%，出现时刻为 22101208。

环境空气保护目标的硫酸雾日均浓度最大值出现在新河口村，占标准的 0.13%，出现时刻为 220120；网格点硫酸雾日均浓度贡献最大值出现在（-100，400），占标准的 1.99%，出现时刻为 221012。

综上，硫酸雾小时浓度和日均浓度均能满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 要求。

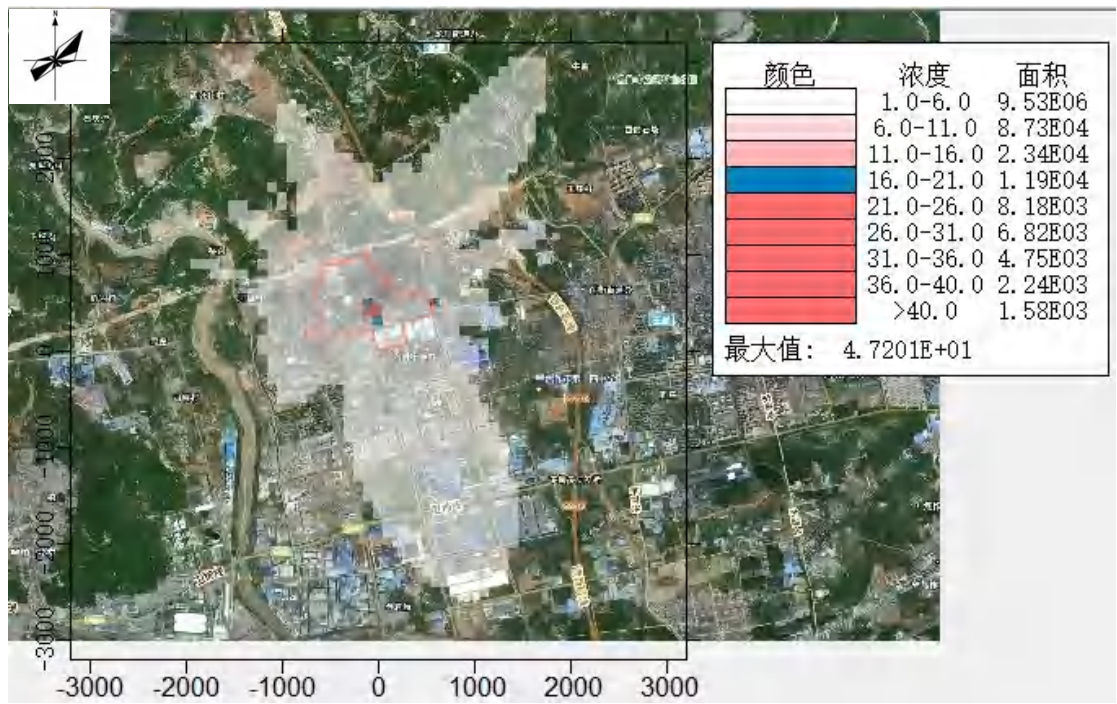


图 5.2- 6 硫酸雾小时浓度贡献质量浓度分布图

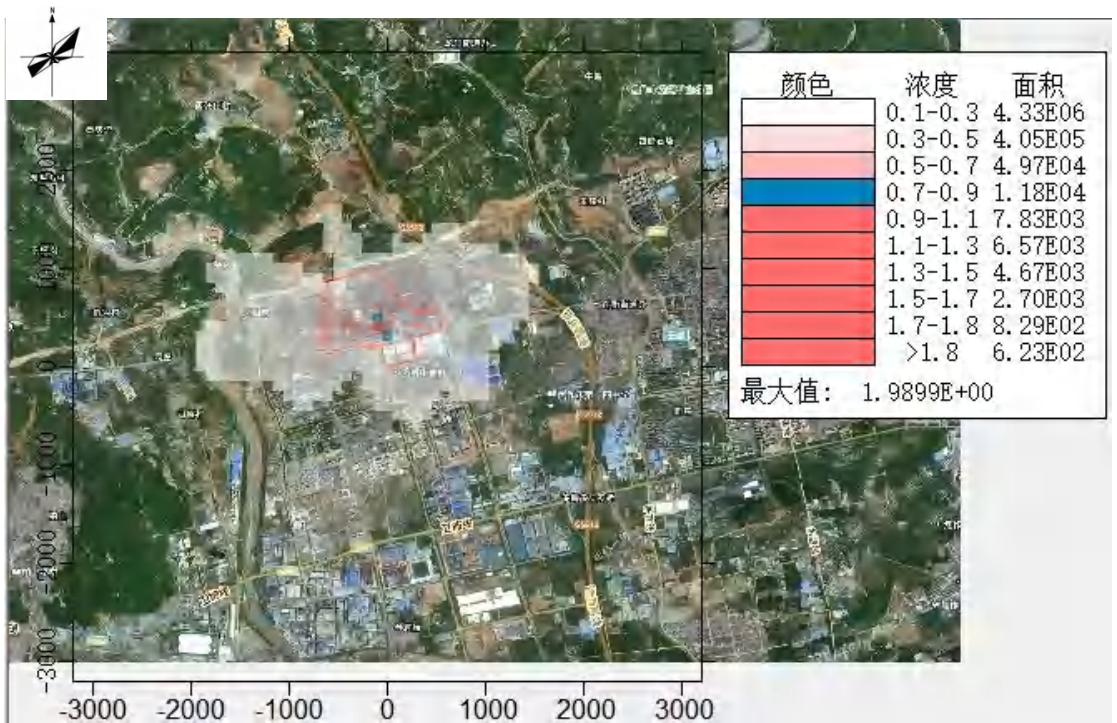


图 5.2- 7 硫酸雾日均浓度贡献质量浓度分布图

5.2.11.2 考虑区域在建源并叠加现状浓度的预测影响分析

本项目叠加后的硫酸雾日均环境质量浓度具体见表 5.2-21，叠加后环境质量浓度分布图见图 5.2-8。

表 5.2- 21 叠加后硫酸雾日均环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	叠加背景后浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
新河口村	1 小时	48.9092	22010410	16.30	达标
	日平均	32.2367	220121	32.24	达标
刘庄村	1 小时	48.5325	22011617	16.18	达标
	日平均	31.5889	221127	31.59	达标
南司窑	1 小时	45.1132	22020409	15.04	达标
	日平均	31.5758	220205	31.58	达标
寺后村	1 小时	46.7339	22052407	15.58	达标
	日平均	31.4429	221127	31.44	达标
和祥小区	1 小时	45.0367	22101808	15.01	达标
	日平均	31.6450	220826	31.65	达标
白马门	1 小时	50.8118	22112209	16.94	达标
	日平均	31.6380	221122	31.64	达标
王封	1 小时	44.2861	22122508	14.76	达标
	日平均	31.5639	221225	31.56	达标
司窑村	1 小时	44.6220	22020409	14.87	达标
	日平均	31.8743	220820	31.87	达标
西张庄村	1 小时	46.3756	22111317	15.46	达标
	日平均	31.4045	221113	31.40	达标
桥沟	1 小时	48.6466	22020609	16.22	达标
	日平均	31.9298	220121	31.93	达标
桥沟村	1 小时	44.6387	22010410	14.88	达标
	日平均	31.6117	220213	31.61	达标
龙洞村	1 小时	43.6027	22050507	14.53	达标
	日平均	31.2171	220110	31.22	达标
高贵掌	1 小时	44.8629	22082819	14.95	达标
	日平均	31.5066	220826	31.51	达标
白坡河	1 小时	44.1889	22010621	14.73	达标
	日平均	31.5635	220215	31.56	达标
区域最大落地浓度	1 小时	87.2232	22081607	29.07	达标
	日平均	43.6651	220205	43.67	达标

由表 5.2-21 可知，叠加后，各环境空气保护目标的硫酸雾小时浓度最大值出

现在白马门，占标率 16.94%，出现时刻为 22112209；网格点硫酸雾小时浓度贡献最大值出现在（-100，200），占标准的 29.07%，出现时刻为 22081607。

叠加后，各环境空气保护目标的硫酸雾日均浓度最大值出现在新河口村，占标率 32.24%，出现时刻为 220121；网格点硫酸雾日均浓度贡献最大值出现在（700，-1200），占标准的 43.67%，出现时刻为 220205。

叠加后的硫酸雾小时浓度及日均浓度满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中的标准要求。

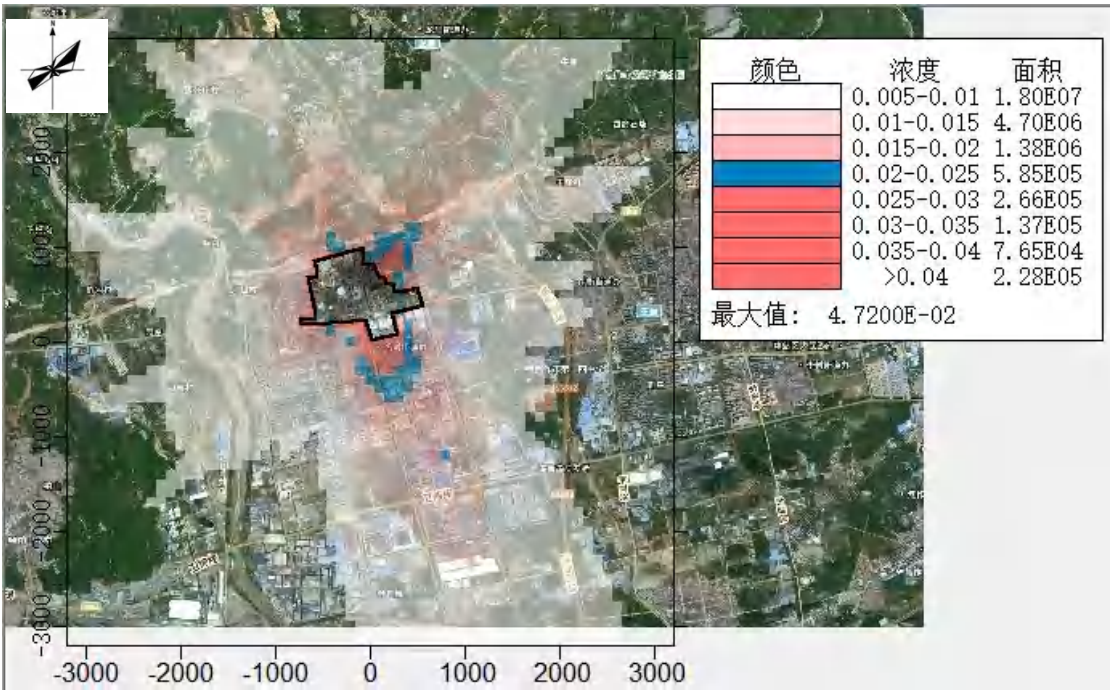


图 5.2-8 叠加后硫酸雾小时质量浓度分布图

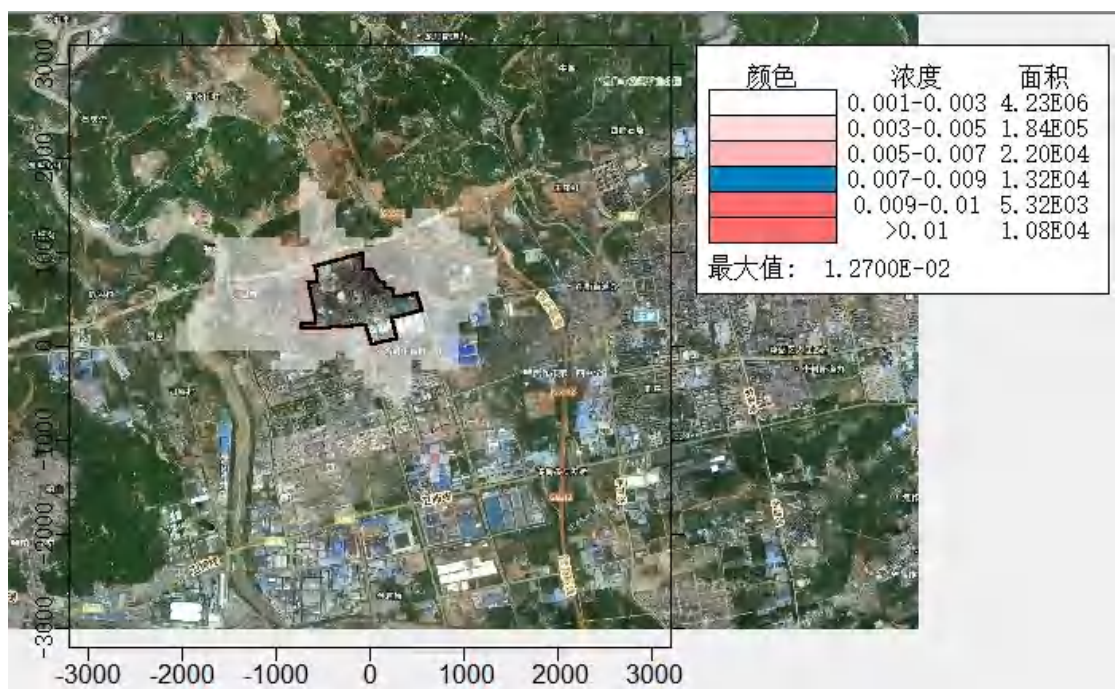


图 5.2-8 叠加后硫酸雾日均质量浓度分布图

5.2.11.3 本项目新增污染源非正常工况排放的影响预测

非正常工况下，本项目有组织排放源对各保护目标及网格点处的硫酸雾浓度贡献值见表 5.2-20。

表 5.2-20 本项目硫酸雾非正常排放贡献质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	最大贡献值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
新河口村	1 小时	3.6227	22112808	1.21	达标
刘庄村	1 小时	3.0308	22111021	1.01	达标
南司窑	1 小时	2.9511	22041623	0.98	达标
寺后村	1 小时	2.7678	22092001	0.92	达标
和祥小区	1 小时	2.5432	22012820	0.85	达标
白马门	1 小时	2.8502	22062802	0.95	达标
王封	1 小时	2.5698	22010508	0.86	达标
司窑村	1 小时	3.0020	22011409	1.00	达标
西张庄村	1 小时	2.6529	22071202	0.88	达标
桥沟	1 小时	3.5993	22090107	1.20	达标
桥沟村	1 小时	2.6942	22010820	0.90	达标
龙洞村	1 小时	2.4607	22010506	0.82	达标
高贵掌	1 小时	2.6006	22112319	0.87	达标
白坡河	1 小时	2.6425	22010622	0.88	达标
区域最大落地浓度	1 小时	12.1730	22050507	4.06	达标

由表 5.2-10 可知，非正常工况下，硫酸雾对各关心点的最大贡献值点出现在新河口村，硫酸雾占标率 1.21%，网格点最大值出现在（-100，200），硫酸雾占标率 4.06%。

各敏感点的贡献值均不超标且占标率较小，企业应加强设备的维护和管理，尽量避免非正常排放的发生。

5.2.11.4 无组织排放达标性分析

根据 2022 年全年逐时的气象数据，采用 AERMOD 模型预测本项目生产车间硫酸雾无组织排放在各厂界的小时平均最大贡献浓度值，预测结果见表 5.2-24。

表 5.2-24 本项目厂界排放浓度贡献一览表 单位：μg/m³

项目	坐标		硫酸雾			
	X	Y	贡献值	出现时刻	标准值	达标情况
厂界	-159	204	0.0673	22101208	300	达标

从上表可知，本项目硫酸雾厂界浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 排放限值要求。

5.2.12 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本次评价采用进一步预测模型中的大气环境保护距离计算模式计算，对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界外向设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离，再结合厂区平面布置图，确定大气环境保护距离所包括的范围，作为本项目的大气环境保护区域。

根据导则要求，大气环境保护距离的确定应采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源（改建、扩建项目应包括全厂现有污染源）对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，未出现超标点位，故本项目不设置防护距离。

现有工程锆盐工程需要设定 600m 的卫生防护距离，5 万吨/年钛白粉技改项

目需要设定 50m 的卫生防护距离,硫磺制酸工程需要设定 600m 的卫生防护距离,金红石型钛白粉资源综合利用示范项目需设定 300m 的卫生防护距离,综合全厂各厂界的最大设防距离分别为:东厂界外 400m、西厂界外 320m、南厂界外 350m、北厂界外 460m,目前卫生防护距离范围内没有敏感目标分布。

5.2.13 污染物排放量核算

5.2.13.1 正常工况下有组织排放量核算

根据工程分析,本项目有组织排放量核算见表 5.2-23。

表 5.2-23 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 限值/(mg/m ³)	核算排放速率限值/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
1	DA053	硫酸雾	0.348	0.063	0.507
2	DA060	硫酸雾	1.72	0.00344	0.0275

5.2.13.2 正常工况下无组织排放量核算

根据工程分析,本项目无组织排放源为生产车间,其无组织排放量核算见表 5.2-24。

表 5.2-24 大气污染物无组织排放量核算表

面源编号	污染源	污染物	污染物排放速率 kg/h	污染物排放量 t/a	年排放小时数 h
M001	生产车间	硫酸雾	0.0008	0.006	8000

5.2.13.3 正常工况下项目大气污染物年排放量核算

本项目建成后污染物排放量见表 5.2-25。

表 5.2-25 大气污染物年排放量核算表

污染物	有组织排放量 (t/a)	无组织排放量 (t/a)	合计 (t/a)
硫酸雾	0.5345	0.006	0.5405

5.2.13.4 非正常工况下大气污染物排放量核算

本次评价以碱液喷淋塔异常损坏,导致治理效率为零时,对污染物排放情况进行统计。

表 5.2-26 非正常工况下废气污染物排放情况表

排气筒 编号	污染源	监测因子	废气净化 设施	故障 原因	发生 频次	持续 时间	排放浓 度	排放量 /kg/h	采取措施
-----------	-----	------	------------	----------	----------	----------	----------	--------------	------

						/h	/mg/m ³		
DA060	酸雾废气	硫酸雾	碱液喷淋塔	异常损坏	1次	1	63.33	0.317	停产维修

5.2.14 大气环境影响评价结论

项目位于环境质量不达标区，评价范围内无一类区。大气环境影响评价结果如下：

a) 新增污染源正常排放下敏感点处硫酸雾小时最大浓度占标率为 0.42%；日均最大浓度占标率为 0.13%；网格点处硫酸雾小时最大浓度占标率为 15.73%；日均最大浓度占标率为 1.99%。新增污染源贡献值占标率均小于 100%。

b) 考虑区域在建源叠加现状浓度后，叠加区域在建源和现状监测浓度后硫酸雾小时值和日均值满足环境质量标准。

c) 大气污染治理设施与预防措施均符合排放标准的有关规定，满足经济、技术可行性。

d) 经计算，本项目所有污染源对厂界外主要污染物短期贡献浓度分布中未出现超标点位，故本项目不设置防护距离。项目建成后，全厂大气环境防护距离为 133m。

因此，本项目建成后，大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

表 5.2-27 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级☑		二级□	三级□
	评价范围	边长=50km□		边长=5~50km□	边长=5km☑
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a☑	
	评价因子	基本污染物(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃)☑		包括二次 PM _{2.5} □	
		其他污染物(硫酸雾)☑		不包括二次 PM _{2.5} ☑	
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准□	附录 D☑	其他标准□
现状评价	评价功能区	一类区□		二类区☑	一类区和二类区□
	评价基准年	(2022)年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据☑	现状补充检测☑
	现状评价	达标区□		不达标区☑	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑	拟替代的污染源☑	其他在建、拟建项目☑	区域污染源☑

		本项目非正常排放源 ☒						
		现有污染源 ☒						
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000	EDMS/AEDT ☐	CALP	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐		边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子(硫酸雾)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% ☒				C 本项目最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C 本项目最大占标率≤10% ☐		C 本项目最大占标率>10% ☐		
		二类区		C 本项目最大占标率≤30% ☒		C 本项目最大占标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长		C 非正常占标率≤100% ☒			C 非正常占标率>100% ☐	
		(1)h						
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 ☒				C 叠加不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☐				k>-20% ☐			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：(硫酸雾)	有组织废气监测 ☒			无监测 ☐		
			无组织废气监测 ☒					
	环境质量监测	监测因子：(硫酸雾)	监测点位数(1)			无监测 ☐		
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距(西)厂界最远(0)m						
	污染源年排放量	颗粒物：()t/a ☒	NO ₂ ： ()t/a ☐	SO ₂ ： ()t/a ☐	硫酸雾： (0.5405)t/a ☒	氯化氢： ()t/a ☐		
注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项								

5.3 地表水环境影响评价

本项目属于水污染影响型建设项目，本项目废水立足于回用，不能回用部分排入厂区污水处理厂，项目建成后全厂废水仍为间接排放。根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等价于三级 B。根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型三级 B 评价项目可不进行水环境影响预测，主要进行“水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价”和“依托污水处理设施的环境可行性评价”。

5.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性

修武水文站断面年均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值。随着《河南省 2025 年碧水保卫战实施方案》、焦作市水污染防治攻坚战等的实施，区域水环境质量将进一步得到改善。本工程生产工艺中产生的各项废水优先回用，未新增废水排放，项目建成后全厂废水仍经现有污水处理站设计处理能力为 2000 m³/h（48000 m³/d），采取“中和→曝气氧化→一级沉淀→二级沉淀”的处理工艺处理后排入集聚区污水处理厂进一步处理后达标排放。

（1）正常排放状态

根据本次评价收集的现状污水处理站排口在线监测数据显示，污水处理站外排废水中各污染因子排放浓度均符合《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016），且满足中站区污水处理厂进水水质标准要求。

（2）非正常排放状态

若本项目出现事故状态，废水不经处理直接排放，可能对集聚区中站区污水处理厂生化系统造成冲击影响，不经预处理的废水直接排放将对污水处理厂正常运行及污水厂外排水质也可能造成一定的影响。因此，必须采取有效措施防止厂区废水事故排放。

厂区现状建成有一座 4000m³ 事故废水池，可满足厂区生产废水应急收集需求，若出现厂内废水处理站事故或者停止运行的情况，则应将废水导入事故废水池内，待废水处理站正常运行后再进行处理，期间相关产污工序应限产或停产，

杜绝项目废水处理站事故废水出厂外排，杜绝对中站区污水处理厂运行以及对地表水造成影响。同时，由于龙佰集团全厂废水排放量较大，且集聚区现尚未有大的集中风险事故水池，因此，企业将厂区南侧的 5.25 万 m³ 的初期雨水收集池暂时作为备用的事故应急池，可暂存全厂约一天半的废水，确保事故废水不外排，待集聚区集中风险事故水池建成后，事故废水可排入集聚区集中水池。事故状态下，事故废水经事故池暂存后分批经提升泵加压返回污水处置站处理装置进行处理（设置 7 台提升泵，扬程 40 米，流量 100m³/h，管道管径为 DN300），以防止事故状态下厂区废水排入外环境。

此外，本项目必须加强管理，对易出现故障的生产设备以及废水处理站关键设备要设置备用件，定期检修，对易损件定期更换。采取以上措施后，可确保本项目事故废水不出厂，杜绝废水事故外排，可避免对中站区污水处理厂的影响，避免地表水受到污染影响。

综上，本项目及全厂区水污染控制和水环境影响减缓措施可行。

5.3.2 依托污水处理设施的环境可行性

5.3.2.1 全厂废水排放去向

本项目建成全厂废水仍经污水处理站处理后进入开发区中站区污水处理厂，中站区污水处理厂进一步处理后排入白马门河，再汇入新河，最终进入大沙河。龙佰集团股份有限公司排水走向详见图 5.3-1。



图 5.3-1 工程区域水系分布及排水去向示意图

5.3.2.2 中站区污水处理厂概况

工业区配套的“粤海”水务有限公司焦作经济技术开发区中站区污水处理厂位于中站区丰收路与中南路交叉口，根据该污水处理厂的环评及一期工程验收监测数据，污水处理厂设计污水处理规模 10 万 m^3/d ，一期 5 万 m^3/d ，二期 5 万 m^3/d 。目前该污水处理厂一期 5 万 m^3/d 工程已建成运行，并已经通过环保验收，采用“预处理+A/O+深度处理”处理工艺，主要处理工业园废水和中站城区生活废水。本项目厂区所在区域位于焦作经济技术开发区中站污水处理厂收水范围内，焦作市工业产业集聚区西部工业园排水管网规划图见附图八，且该区域配套污水管网已建成，现状全厂废水已进入“粤海”水务有限公司处理，本项目建成不新增废水排放量，根据工程分析，本项目建成后全厂外排水质仍能够满足“粤海”水务有限公司中站污水处理厂进厂要求，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。评价认为本工程建成后全厂废水废水进入“粤海”水务有限公司中站污水处理厂的方案可行。

另外，根据调查，中站区污水处理厂即“粤海”水务有限公司总排口 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放浓度分别为 40~45mg/L、3.5mg/L，能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准要求。综上，本项目建成后全厂废水依托中站区污水处理厂可行。

5.3.3 地表水环境影响评价结论

综上所述，本项目建成全厂废水仍经现有污水处理站处理后全厂总排口水质可以满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）及中站区污水处理厂收水水质要求后进入嘉诚（焦作）水务有限公司中站区污水处理厂，中站区污水处理厂进一步处理达标后排入白马门河，再汇入新河，最终进入大沙河，对地表水环境影响可接受。

5.4 地下水环境影响评价

5.4.1 评价等级确定

（1）项目所属行业类别识别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A 地下水环境影响评价行业分类表”，本项目属于“L 石化、化工”类（85）涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造，本项目应编制环境影响报告书，地下水环境影响评价项目类别为 I 类。具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 项目类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
L 石化、化工				
（85）涂料、染料、 颜料、油墨及其类似 产品制造	全部	/	I 类	/

（2）项目区域地下水环境敏感程度识别

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）6.2.1 条表 1 地下水环境敏感程度分级表，对项目区的地下水环境敏感程度进行分级。

表 5.4-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集

敏感程度	地下水环境敏感特征
	中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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

根据本次现场勘查，并对照《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125号）、《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2013〕107号）、《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23号）和《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号）文件，本项目东侧约3.0km为中站水厂李封地下水饮用水水源保护区，位于地下水径流方向的侧向。另外，调查区内拟建场地地下水径流方向左侧460m分布有1处东冯封集中式饮用水水源（供水人口3500人，井深500m，开采深层石炭系、奥陶系裂隙岩溶水），尚未划分水源地保护区；地下水径流方向下游850m分布有1处西冯封集中式饮用水水源（供水人口3000人，井深300m，开采深层石炭系、奥陶系裂隙岩溶水），尚未划分水源地保护区；拟建场地地下水径流方向下游3.5km分布有1处六家作集中式饮用水水源（供水人口1100人，井深400m，开采第四系松散岩类孔隙水），尚未划分水源地保护区；拟建场地地下水径流方向下游3.7km分布有1处大家作集中式饮用水水源（供水人口2000人，井深400m，开采第四系松散岩类孔隙水），尚未划分水源地保护区。

综上所述，建设项目地下水敏感程度为“较敏感”。

（3）评价等级判定

根据上述分析，本项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中Ⅰ类项目，项目区域地下水环境敏感程度为“较敏感”，评价依据根据导则要求对本项目地下水评价等级进行划分，详见表5.4-3。

表 5.4-3 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

依据表 5.4-3 进行判定，本项目地下水环境影响评价等级为一级。

5.4.2 评价范围确定

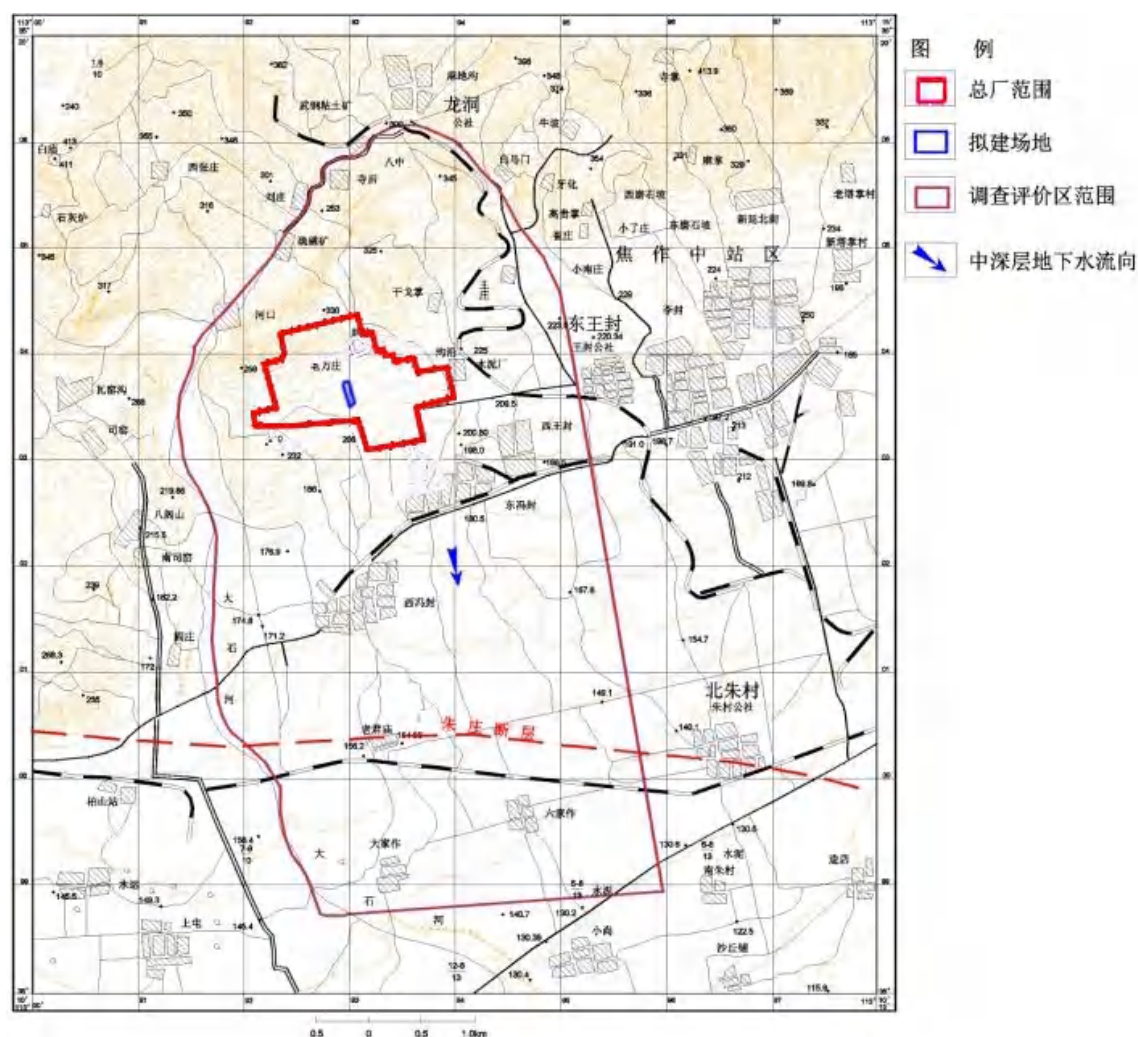


图 5.4-1 调查评价范围图

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定，本次评价优先使用公式计算，根据计算结果，结合周围地形条件和水文地质条件，适当外扩边界以划定评价范围。

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，本项目取 0.023；

I—水力坡度，无量纲，按照区域地形，本次取 0.06；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，本次取 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，本次取 0.5。

根据公式计算出 L 值为 27.6m。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）一级评价调查面积为 $\geq 20\text{km}^2$ 。结合项目工程场地平面布置、地形地貌特征、区域水文地质条件和地下水保护目标等，为了说明地下水环境的基本状况，水文地质调查范围如下：北边界以总厂区边界适当外扩 500m 为界，西边界以卫河为界，以拟建场地向南 6km 为界，场地东扩 2km 为东边界，东边界线平行地下水流向，调查面积 22.5km^2 。

5.4.3 区域水文地质条件

5.4.3.1 地形地貌

焦作市区北部为太行山区，南部为山前倾斜平原，总体地势西北高，东南低。根据其形态特征和成因，地貌分区见图 5.4-2，特征属下：

（1）构造溶蚀低山丘陵

分布于市区中部，地面高程一般 300~960 m，山势陡峻，断裂构造发育，侵蚀切割作用强烈。地面岩溶发育，多见溶隙、溶沟、溶洞。出露岩性以碳酸盐岩为主，其次为碎屑岩和碳酸盐岩互层。

（2）山前堆积倾斜平原

分布于城区及其南部一带，为坡积、洪积、冲积等成因类型山前扇裙，地面高程一般 90~260 m，坡降 6~10%，为第四系较厚松散层覆盖。

项目拟建场地地貌单元属低山丘陵区，厂址处地表有 20m 的第四系松散层，岩性为棕黄色、棕红色粉质粘土，第四系松散层之下为二叠系泥岩、页岩、粉砂质泥岩、砂岩及煤线厚度在 150m 左右。

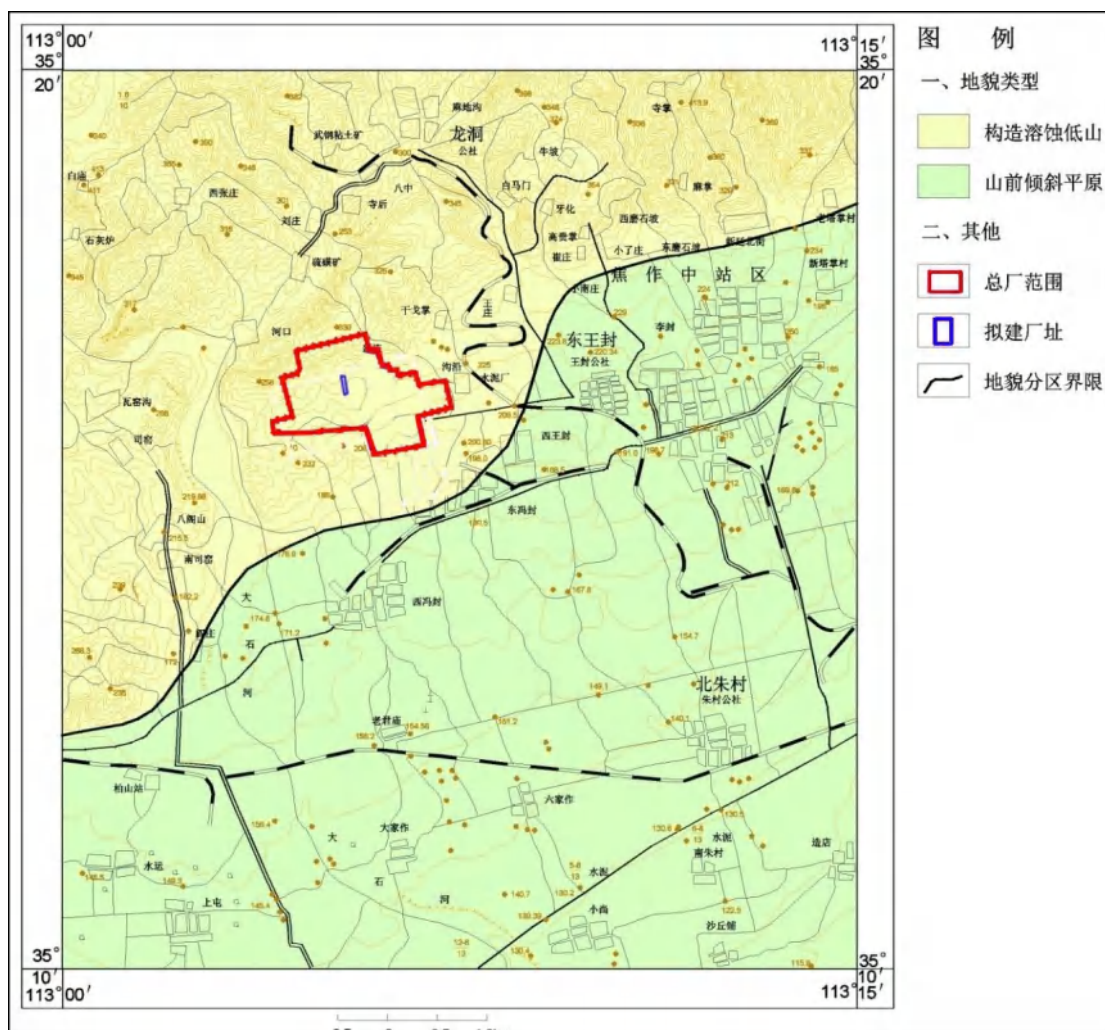


图 5.4-2 焦作市区域地貌图

5.4.3.2 气象水文

(1) 气象

焦作市地处太行山脉与豫北平原过渡地带，属大陆性暖温带季风气候，年内四季分明，季节特征表现：春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季凉爽少雨，冬季寒冷少雪。降水时空分布不均，北部山区降雨量较南部平原区大，并由北向南呈递减趋势。北部山区多年平均降雨量 695.7 mm，年最大降雨量 1190 mm（1963 年），最小降雨量 421.1 mm（1965 年）；山前平原区多年平均降雨量 594.4 mm，年最大降雨量 1101.7 mm（焦作站 1955 年），最小降雨量 260.3 mm（焦作站 1981 年）。降水量四季分配不均，一般多集中在七、八月份，次为六、九月份，汛期四个月的降水占全年的 64.8%~70.5%。焦作市

多年平均蒸发量 1721~2048 mm。年平均气温为 14.4℃，最高气温 43.6℃，最低气温-19.9℃。全年无霜期 218 天。

(2)河流水系

焦作市地表水资源较为丰富。全市河流众多，水量丰富，较大的河流 20 余条，分属黄河、海河两大流域。黄河流域主要有沁河、丹河、蟒河等河流，常年有水；海河流域主要有大沙河、三门河、子房河等季节性河流。流经焦作市区的河流，主要为大沙河、三门河、白马河等。

大沙河，发源于山西省陵川县夺火镇，流经焦作市郊区、博爱、修武等地，有蒋沟、新河、三门河、纸坊河、大狮涝河等支流汇入，全长 115.5 km，流域面积 2688km²。该河上游河宽 15 米，下游河宽 30 米，平均深 3 米。最大流量为 650m³/s，最小流量 1~2 m³/s。

5.4.3.3 区域地质概况

区内地表出露的地层主要有寒武系（ ϵ ）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）及第四系（ Q_h ）地层。北部丘陵山区广泛出露寒武系、奥陶系，石炭系、二叠系；南部山前倾斜平原区被第四系坡洪积粉质粘土、粘土、砂卵石地层覆盖，寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系地层深埋于第四系土层之下。区内地层岩性分布特征由老至新简述如下：

(一)寒武系（ ϵ ）

分布于沁河—逍遥河、丹河—峪河一带的深切河谷中。平行不整合于震旦系之上，总厚度 385-586m。分上、中、下统描述如下：

(1)下统（ ϵ_1 ）

为一套海相碎屑岩夹碳酸盐建造，地层剖面见图 5.4-3。

下部馒头—辛集组（ $\epsilon_{1^{1-2}}$ ）：上部为紫红色、灰黄色薄层状粉砂岩、硅质泥质粉砂岩互层；中、下部紫红色含石英粉砂泥灰质与土黄色钙质泥岩互层，其间夹少许少许页岩；底部砾岩。地层厚度 51-85m，地层倾角 13-15°。

毛庄组（ ϵ_1^3 ）：底部紫红色亮晶鲕状灰岩及亮晶砂屑灰岩。中部为浅灰色

中厚层泥质亮晶鲕粒灰岩及紫红色含铁泥质粉砂质页岩；上部为含泥质条带砂屑泥晶灰岩。厚 61-92m。

(2)中统 (ϵ_2)

毛庄组 (ϵ_2^1)：下部为亮晶砂屑灰岩、紫红色薄层状含海绿石细砂岩夹亮晶鲕粒灰岩；上部为深灰色中厚层状亮晶鲕粒灰岩夹页岩、紫红色薄层状含海绿石粉砂岩。厚 32-105m。

张夏组 (ϵ_2^2)：下部深灰色中厚层状亮晶鲕粒灰岩、深灰色中厚层状亮晶内碎屑鲕粒白云质灰岩；中部灰黑色厚层状亮晶鲕粒灰岩或泥质白云岩夹亮晶砂屑灰岩，灰色、粉红色厚层状残余鲕粒白云岩；上部浅灰色间灰黄色花瓣状亮晶细粒含白云质灰岩；顶部浅灰色巨厚层状亮晶鲕粒灰岩及残余鲕粒内碎屑灰质白云岩。厚 198-244m。

(3)上统 (ϵ_3)

深灰色厚层状微晶白云岩，青灰色薄层状微晶白云岩夹中厚层状残余鲕粒白云岩。厚 52-100m。

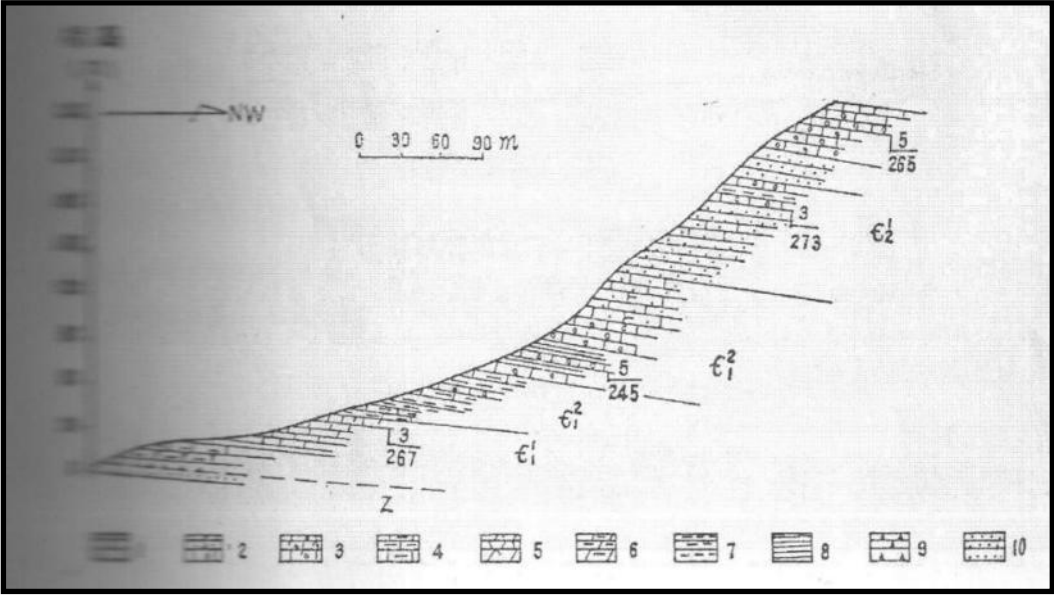


图 5.4-3 疙老峪中下寒武统实测剖面图

(二)奥陶系 (O)

广泛裸露于北部山区及隐伏于山前倾斜平原之下。与上寒武统呈整合接触。

(1)下统 (O_1)

分布于深切河谷两岸，地貌上常形成陡壁和箱型谷。下部青灰色细晶白云岩、浅灰色中厚层状含硅质团块中粗晶白云岩；上部厚-巨厚层状细晶白云岩夹含硅质条带细晶白云岩。厚 143-171m。

(2)中统 (O₂)

广泛分布于焦作北山区，在山前埋藏在石炭系之下。古汉山、九里山一带，局部埋藏在新生界之下。为一套碳酸盐岩建造，厚度 350-480m。分两组六段。

下马家沟组 (O₂^x)：厚度 62-124m，地层划分三段，各段特征如下：

1 段 (O₂¹)：灰黄色薄层含陆屑微晶白云岩（贾旺层），厚 7-9m。

2 段 (O₂²)：灰黄色薄层含陆屑白云岩夹页岩，局部呈角砾状，易风华。厚 12-24m。

3 段 (O₂³)：下部灰黑色中厚层状泥晶灰岩夹薄层灰质白云岩，灰黄色薄层硅质泥质灰岩、微晶白云岩；中部灰黑色厚层状泥晶灰岩及泥亮晶生物灰岩；顶部灰黑色巨厚层状泥晶灰岩。厚 42-91m。

上马家沟组 (O₂^s)：厚 254-403m，分三段描述如下：

4 段 (O₂⁴)：下部灰黑夹灰黄色含粉砂泥质微晶白云岩夹角砾状白云岩化细晶灰岩及泥页岩、含泥灰质泥晶白云岩夹含石膏假晶白云岩、硅质页岩；上部灰黑色角砾状白云岩化细晶灰岩夹角砾状含石膏假晶灰质白云岩夹残余砂屑细晶泥晶灰岩、页岩等。厚 70-116m。

5 段 (O₂⁵)：下部灰黑色中厚层状生物泥晶灰岩夹豹皮状中厚层灰质白云岩；中部薄层泥质白云岩，顶部薄层残余泥晶灰质白云岩夹灰黄色团块状泥质白云岩。厚 54-139m。

6 段 (O₂⁶)：下部灰黑色中厚层泥晶灰岩，灰色薄层微晶白云岩夹泥晶灰岩；中部薄层泥质白云岩，顶部薄层残余泥晶灰质白云岩夹灰黄色团块状泥质白云岩。厚 54-124m。

(三)石炭系 (C)

零星裸露于焦作北商丘顶部，或隐伏于山前倾斜平原新生界、中生界之下，

为一套海陆交互项沉积地层，平行不整合于奥陶系中统之上。

主要岩性为砂岩、砂质页岩、铝土质页岩互层夹 5-11 层灰岩，其中二灰、八灰厚度较大，且分布稳定，煤 5-8 层，层底为山西式铁矿。厚 70-90m。

(四)二叠系 (P)

主要隐伏于焦作山前倾斜平原之下。岩性：上部为黄绿色砂岩、砂质泥岩互层，下部为紫红黄绿中粗粒长石石英砂岩及泥岩、页岩互层，含可采煤层。厚 70-120m。

(五)三叠系 (T)

只在本区个别钻孔中见到，由砂岩、页岩互层夹可采煤层。厚度不详。

古近系 (E) 出露于孟州市西北部丘陵区，岩性为紫红色泥岩于黄色长石石英砂岩互层：上部为粘土、砂质粘土、砂砾石互层夹薄层钙质结核。厚度 10-20m。

(六)第四系 (Q_P¹)

主要分布于太行山以南的广大平原区。地层划分为下更新统 (Q_P¹)、中更新统 (Q_P²)、晚更新统 (Q_P³)、全更新统 (Q_h)，各段地层岩性特征分数如下：

(1)下更新统 (Q_P¹)

该层在区内较发育，但地表未见出露，据钻孔揭露，其底板埋深在孟州—温县—武陟一带 210~260m，沉积厚度 100~120m；太行山前地带底板埋深小于 100m，沉积厚度小于 50m，见图 5.4-4。

冰积层(Q_P^{1gl})：分布于沁阳市西部、博爱县~修武县北部，颜色呈棕红色、棕黄、灰绿杂色，岩性以冰川泥砾夹砾石层，砾石大小混杂。

冰水沉积—湖积层(Q_P^{1fgl-l})：该层沉积厚度较大，呈隐伏状分布于冰积物的前缘地带，为一套灰绿、棕黄、棕红色混粒结构的粘土、粉质粘土夹混粒结构的砂、砂砾石层，是由冰川融水堆积~湖积所形成。在区域上与下伏新近系呈角度不整合接触。平行不整合于中更新统之下。

总之，颜色杂乱，断面粗糙，混粒结构等是本统地层的主要特征。

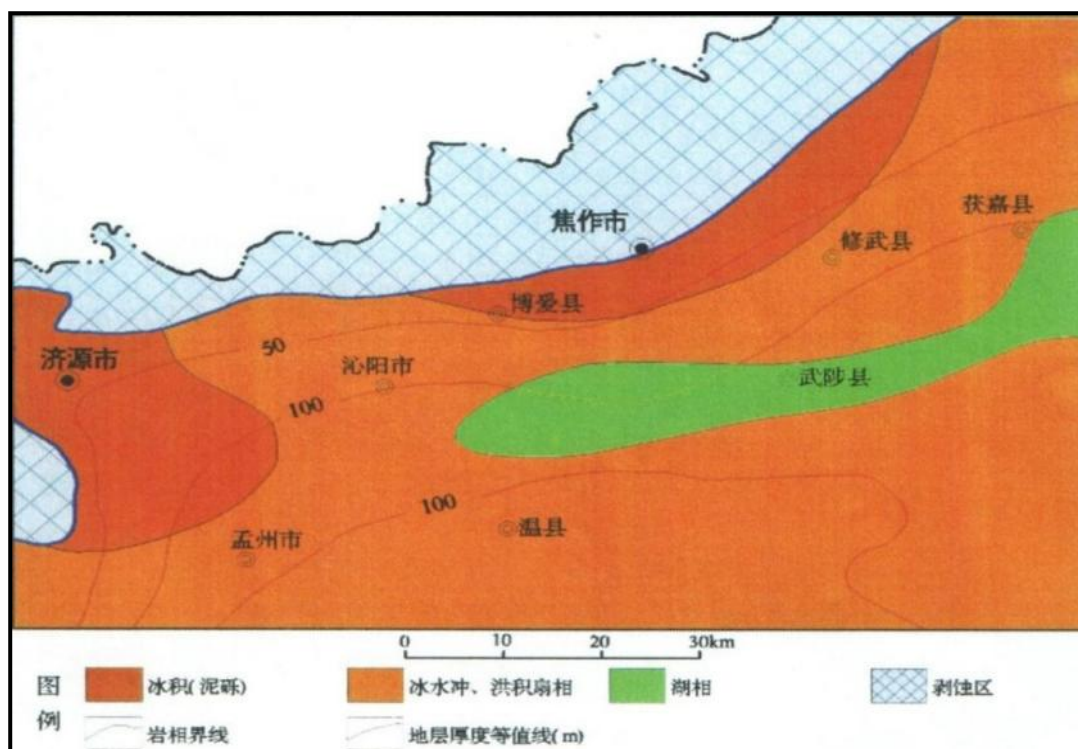


图 5.4-4 下更新统厚度等值线及岩相古地理图

(2)中更新统(Q_p^2)

该层在区内较发育,据钻孔揭露,其底板埋深在孟州—温县—武陟一带 110~160m, 沉积厚度 60~80m; 太行山前地带底板埋深小于 80m, 沉积厚度小于 30m, 见图 5.4-5。

冲积—洪积层(Q_p^{2al-pl}): 呈条带状展布于太行山前地区。岩性为棕红色、棕黄色粘土、亚粘土夹棕黄色砂、砂砾石、卵石层, 粘土中含钙质结核和少量铁锰结核。据钻孔揭露厚度 20~30m。平行不整合于下伏下更新统之上, 主要为冲积~洪积所形成, 组成山前冲洪积倾斜平原。

冲积层(Q_p^{2al}): 呈条带状广泛分布于孟州—温县—武陟一带, 岩性以冲积中粗砂、细砂与粉土、粉质粘土互层为主, 厚度一般 40~80m。

南部冲积相与北部冲洪积相交接地带, 岩性以细颗粒粘性土为主, 砂层厚度薄。

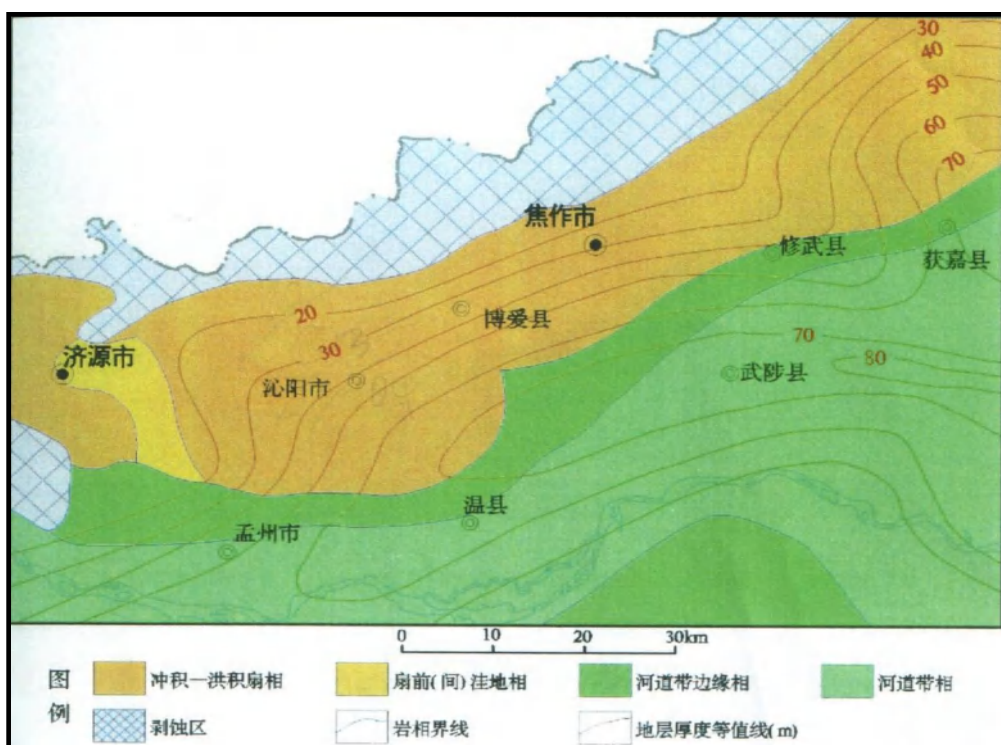


图 5.4-5 中更新统厚度等值线及岩相古地理图

(3) 上更新统(Q_p^3)

洪积、冲积成因类型，大面积分布于焦作～安阳城以南。一般厚 10～50m，见图 5.4-6，与下伏中更新统大部分为整合过渡关系，局部为侵蚀不整合接触。岩性：山前地带为底部棕黄色含砾石黄土层夹薄层透镜状砾石层，棕黄色黄土状亚砂土夹 1～3 层棕褐色粉土质亚粘土(古土壤)；上部为浅黄，黄褐色黄土夹透镜状砾石层及砂砾石层、黄土状亚粘土，黄土中含钙质结核局部形成结核层，柱状节理发育。南部为黄河堆积冲积扇，多以中细砂、细砂为主。黄河冲积物的特点是二元结构明显，黄土状土发育，分散钙含量高，砂层富集。本组的颜色以黄为主，多呈现灰黄、浅黄、褐黄等色，个别地段微显棕色。黄土状亚砂土、泥质粉砂是本区堆积物的独特岩性。

(4) 全新统(Q_h)

主要为黄河、沁河、卫河及其部分支流的冲积、洪积物，厚度 10～40m。岩性由粉土、黄土状土、粉质粘土与厚层粉细砂、细粉砂组成，形成一个较厚的具“二元结构”的旋回层。富含分散状钙，不含钙核及铁锰结核，个别地段只有被搬运而来的钙质小砾石，圆度较好，粒径为 1～3cm。本统可见 1～2 层淤泥层，

特别是在河间洼地中更为明显。颜色以灰、灰黑、黄灰色为主。

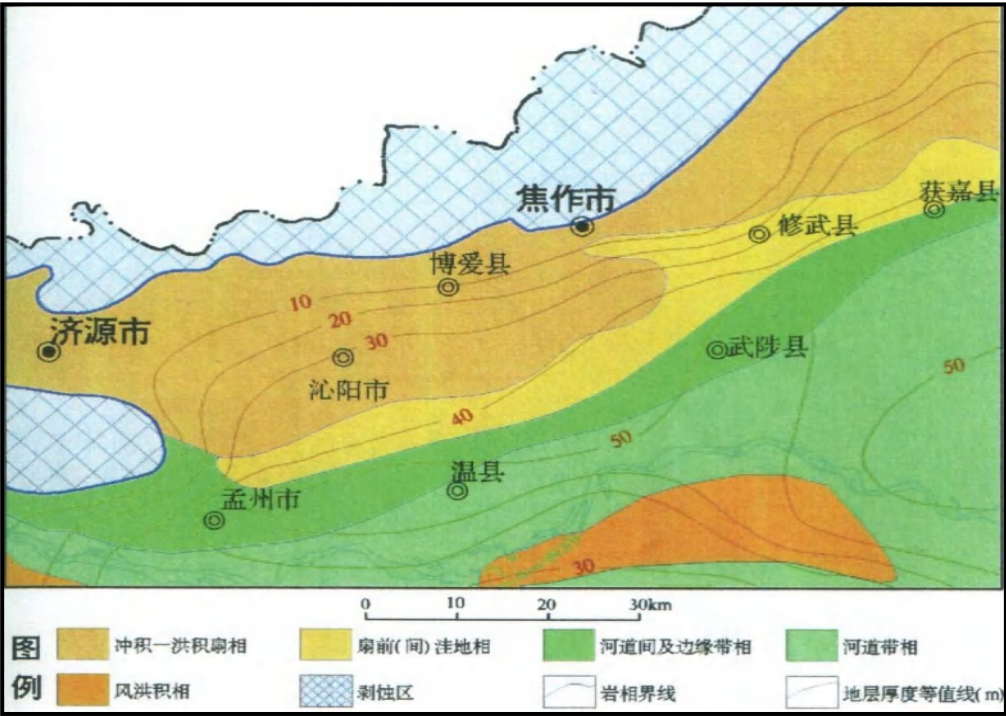


图 5.4-6 上更新统厚度等值线及岩相古地理图

5.4.3.4 地质构造及新构造运动

(一)地质构造

焦作市区地处新华夏系太行山隆起端与晋东南山字形构造东翼反射弧的前缘和东秦岭纬向构造带之北缘相交接合地带。区内发育燕山运动以来所形成的多种构造行迹，并以断裂构造为主，主要断裂构造见图 5.4-7。

(1)朱村断层

位于太行山南麓，是华北板块区内太行山地块与豫皖地块的分界线，该断裂西起克井盆地以西的山区，向东南经高地、盘古寺、河口、柏山，为一隐伏性断裂构造。直到大高村附近，继续向东与走向一致，倾向相反的董村断裂构成一线，直到新乡北部的朗公庙，全长 160km,在大高村以西断层面倾向南,倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，以东倾向北，倾角 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。

(2)凤凰岭断层

西起逍遥河口经谷洞屿、马坪、司窖向东沿焦作北部山前延伸，在地貌上表现为山区与平原的自然分界，翁润河口以东隐伏于第四系之下，倾向南，倾角

80°。走向与主断层面呈明显的舒缓波状。

(3)九里山断层

西起东于村，与朱村断层相交，至小墙北被凤凰岭断层截接，向东经九里山，古汉山延伸至辉县北部山区。长约 70 km²，走向北东，倾向北西。断距 300~1000m，致使断层南东盘奥陶系灰岩裸露地表。

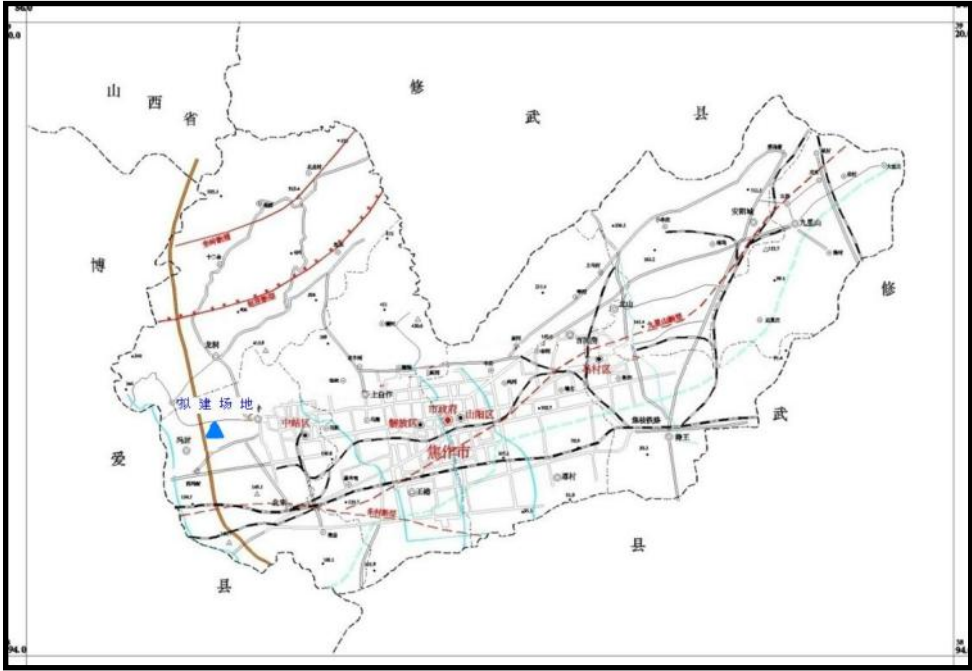


图 5.4-7 焦作市区地质构造图

(4)朱岭断层

位于焦作市区西北部，西南端在谷洞屿附近与凤凰岭断层斜接，并向东北延伸，区内长度 11 km，走向 45°，倾向北西，倾角 65°~85°，破碎带宽 10~50 m，力学性质表现为压扭性。

(5)赵庄断层

位于市区西北部，西南端自南岭与凤凰断层斜交，经六堆宇、赵庄向北东方向延伸，区内长度 30 km，断层走向 45°，倾向南东，倾角 45°~85°，北升南降，由西南向东北断距增大，一般为 200~400m。断层具多期活动性，力学上表现为先压扭，后张扭。

(二)新构造运动与地震

新生代以来，华北断块区内构造活动比较强烈，呈现大面积隆起和沉降，断

裂活动十分活跃；晚第三纪至第四纪，差异性升降运动加剧，华北平原、河淮平原继续沉陷，太行山断块隆起，山前地带则形成一系列的地堑、地垒，豫皖断块和冀鲁断块均匀沉陷，形成大型断陷盆地。焦作处在河北平原地震带、汾河地震带、河淮地震带的交汇部位。焦作历史上地震虽不强烈，但从整体地震构造上看，具备发生中强地震的构造背景。

根据场地岩土工程勘察报告；据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）附录 A，场地所在地区抗震设防烈度为 7°，设计地震第二组，设计基本地震加速度值为 0.10g。按 20m 深度内土层性状计算，场地等效剪切波速 $V_{se}=219.09\text{m/s}$ ，据波速测试资料，场区覆盖层厚度小于 50m，场地土为中软土，该建筑场地类别为 II 类，特征周期值为 0.40s，为可进行建设的一般地段。

5.4.3.5 区域水文地质条件

依据含水介质性质特征及储水条件，工作区可划分为四个主要含水层组：松散岩类孔隙含水层组、二叠系石炭系碎屑裂隙含水层组、奥陶系寒武系碳酸岩裂隙岩溶含水层组。地下水类型及富水性分区见图 5.4-8。地下水埋藏特征见水文地质剖面图 5.4-9。

（一）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙含水层组依据埋藏条件及水力条件进一步划分为浅层孔隙含水层、中深层孔隙含水层。

（1）浅层孔隙含水层

一般指 40~60m 以浅的含水层，层位相当于第四系上更新统和全新统，含水层岩性由洪积、冲洪积、冲积成因的一套粗细相间的砂、砂砾石和泥质松散堆积物组成。

浅层含水层在水平方向上连续性较好，垂向上，沿黄河地带砂层单层厚度大，可见砂层 2~3 层，一般单层厚 6~15m，总厚度 18~25m；最大厚度位于武陟县城—詹点一带，厚度 22~40m，各层之间弱透水层薄，岩性多为粉土。北部山前地带砂砾石层厚度随地貌部位的不同变化明显，冲洪积扇轴部堆积厚度大，一般 15~25m，向冲洪积扇间和扇前缘部位变薄，厚度一般小于 15m，粒径变小，层

数变多。冲洪积扇裙前缘及其与黄河冲积平原交接地带，含水层厚度变薄，单层厚度一般小于 5m，可见 3~5 层，总厚度一般 8~15m，含水层之间的弱透水层岩性一般为粉质粘土、粘土，含水砂层与弱透水层呈互层结构。含水层富水特征叙述如下：

①极强富水区(涌水量 $>3000\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$)

主要分布于沁河、丹河、西石河和山门河冲洪积扇部位。

沁河冲洪积扇：位于沁阳市紫陵一西向一带。含水层岩性以卵砾石为主，含水层厚度 15~25m，抽水降深 1~3m，单井出水量 2200—6240 m^3/d 。

丹河冲洪积扇：西起沙滩园，东至博爱县城，北起大辛庄，南到烟粉庄一带。含水层的岩性为砂和砂砾石，揭露含水层厚度 20~30m，单井涌水量 3000~6000 $\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ ，渗透系数 4.90~268.56 m/d 。

西石河冲洪积扇：西起东洼，东至府城，北起六家作，南至北西尚，含水层岩性为砂砾石，局部为钙质胶结砾岩，含水层厚度一般 $>30\text{m}$ ，试验段厚 4~20m，单井涌水量一般为 3000~5800 $\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ ，渗透系数 55.00~557.21 m/d 。

山门河冲洪积扇：主要分布在待王、北孔庄一带，含水层厚度 20~30m，岩性为砂和砂砾石。单井涌水量 3000~3500 $\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 。

总的来看，冲洪积扇的共同水文地质特征是：从扇体顶部至下部及两侧边缘地带，含水层由厚变薄，含水层岩层颗粒由粗变细，扇体中部单井涌水量一般大于 5000 $\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ ，渗透系数 116~1100 m/d ；扇体边缘单井涌水量一般介于 3000~5000 $\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 之间，渗透系数 50~100 m/d 。

②强富水区(涌水量 1000~3000 $\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$)

分布于山前冲洪积扇前缘及广大的黄沁冲积平原区，含水层岩性以中细砂、细砂为主，局部为砂砾石、粗砂层，厚度 15~30m，水位埋深一般 3~6m，局部地段大于 10m。一般抽水降深 2~6m，单井出水量 1000~2800 m^3/d ，渗透系数 12~85 m/d 。

③中等一弱富水区(涌水量 $<1000\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$)

主要分布于冲洪积扇与黄沁冲积平原交接洼地的博爱县南部界沟—焦作李

万—修武县城一带，其次分布于孟州市西北部黄土丘陵、岗地周围。含水层岩性以细砂为主，且多含有泥质，单层厚度薄，总厚度 6~10m，呈多层结构，具弱承压—承压性质。交接洼地区水位埋深一般 1~4m，抽水降深 6.93~10.31m，涌水量 887.33~1200m³/d，推算涌水量 718~848m³/d·5m，渗透系数一般小于 10m/d，岗地区水位埋深一般大于 20m，抽水降深 2~10m，单井涌水量 78~862m³/d。

（2）中深层含水层

指 60~150m 之间的含水层，层位相当于中更新统和下更新统上段，含水层岩性由冲洪积、冲积成因的一套粗细相间的砂、砂砾石和泥质松散堆积物组成。

含水层岩性变化较大，位于平原区北部山前冲洪积扇区的沁阳市—博爱县—焦作市区南部—修武县北部五里源一带，含水层岩性以中粗砂、砂砾石为主，局部为卵砾石层，总的特点是：由冲洪扇顶部、轴部向前缘，颗粒由粗变细，厚度由大变小。

一般可见砂、砾石层 3~6 层，单层厚度 3~7m，可见最大单层厚度 52.66m，位于修武县西北的小张庄一带；可见最小砾石层厚度<1m，位于博爱县城一带。含水层总厚度一般 20~36m，沁阳市~博爱县城以西地区，含水层厚度 12~20m，山王庄一带厚度最小，为 7.5m，修武县城西北的小张庄一带最大，为 76.77m。

位于孟州市—温县—武陟县及其南部的沿黄地带，含水层岩性以中、细砂为主，温县以西可见砂砾石层，属黄河南岸支流伊洛河冲洪积堆积物，含水层厚度一般 40~60m。

位于温县北部—修武县南部的山前冲洪积扇与黄河冲积相交接地带，含水层岩性以细砂、粉细砂为主，含水层厚度一般 20~40m，温县黄庄~博爱县张茹集一带厚度最小，为 11~15m。

孟州市以北的大部分地区，含水层岩性为新近系细砂岩，最西部岗陵区为古近系粉细砂岩，含水层厚度变化较大，揭露厚度 24~59m，含水层顶板埋深 40~60m。

中深层含水层顶板埋深一般 55~70m，修武县城以北小张庄—五里源一带埋

深较小,为 40~50m,沁阳市—温县南张羌一带顶板埋深较大,大于 70m,温县西北的黄庄一带可达 120m。

中深层含水层富水性以统一降深 15m 时的涌水量作为划分依据,富水性可划分为三个等级:

①强富水区(单井涌水量 $1000\sim3000(\text{m}^3/\text{d}\cdot15\text{m})$)

沁、丹河冲洪积扇强富水区:分布于崇义镇—孝敬—阳庙镇一线以北的山前平原区,含水层岩性以砂砾石、卵砾石为主,厚度一般 20~33m,水位埋深 2~12m,近山前地带水位埋深达 40m,沁阳市西部柏香镇—西王曲一带水位埋深浅,小于 15m,抽水降深 1.12~11.85m,单井涌水量 $40\sim68.8\text{m}^3/\text{h}$ 。

山门河、纸房沟冲洪积扇强富水区:分布于五里源—葛庄—史平陵一带,含水层岩性以砂砾石为主,局部卵石,厚度一般 20~30m,小张庄一带最厚达 76.93m。水位埋深一般 10~20m,待王镇—周庄一带水位埋深较浅,为 0.12~1.44m,抽水降深 6.93~15.6m,单井涌水量 $38.26\sim55\text{m}^3/\text{h}$ 。

黄河冲洪积平原强富水区:分布于南部沿黄河一带,含水层岩性:温县赵堡镇以西以砂砾石为主,其次为中、粗砂;以东以中细砂、中粗砂为主,含水层厚度一般大于 40m,詹店镇一带最厚达 80m 以上。水位埋深 5~18m,抽水降深 3.9~11m,单井涌水量 $39.6\sim60\text{m}^3/\text{h}$ 。

②中等富水区(单井涌水量 $500\sim1000\text{m}^3/\text{d}\cdot15\text{m}$)

冲洪积扇与黄河冲积平原交接地带中等富水区:含水层岩性以细砂、粉细砂为主,局部细中砂,厚度 11~26m,水位埋深一般 10~15m,博爱县南部西金城—张茹集一带水位埋深较浅,为 2.6~6m。抽水降深 12~30m,单井涌水量 $20\sim80\text{m}^3/\text{h}$ 。

坡洪积斜地及冲洪积扇间中等富水区:分布于沁阳市西万镇一带和焦作市一带,含水层岩性主要是薄层卵砾石,多含有泥质,厚度变化较大,揭露厚度 7.5~30m。据焦作市中州机械厂抽水井资料,降深 34m,单井涌水量 $90.16\text{m}^3/\text{h}$ 。

③弱富水区(单井涌水量 $<50\text{m}^3/\text{d}\cdot15\text{m}$)

山门河冲洪积扇前洼地弱富水区:分布于修武县城西的张弓铺一带,范围较

小。含水层岩性以粉细砂为主，厚度 22.84m，区内水位埋深变化大，区间值 0.12～18.26m，抽水降深 4.2m，单井涌水量仅 3.35m³/h。

(二)碎屑岩类裂隙水

主要有二叠系（P）、石炭系砂岩、碳酸盐岩含水岩层组成。由于二叠系泥岩、页岩砂岩碎屑岩裂隙不甚发育，不利于接受降水补给，亦不利于地下水的储存。所以含水层的富水性较差，地下水分布不均，在山区虽然泉溪到处可见，但水量微弱，枯水期断流。季节性泉水是地下水的主要排泄通道，蒸发作用次之。

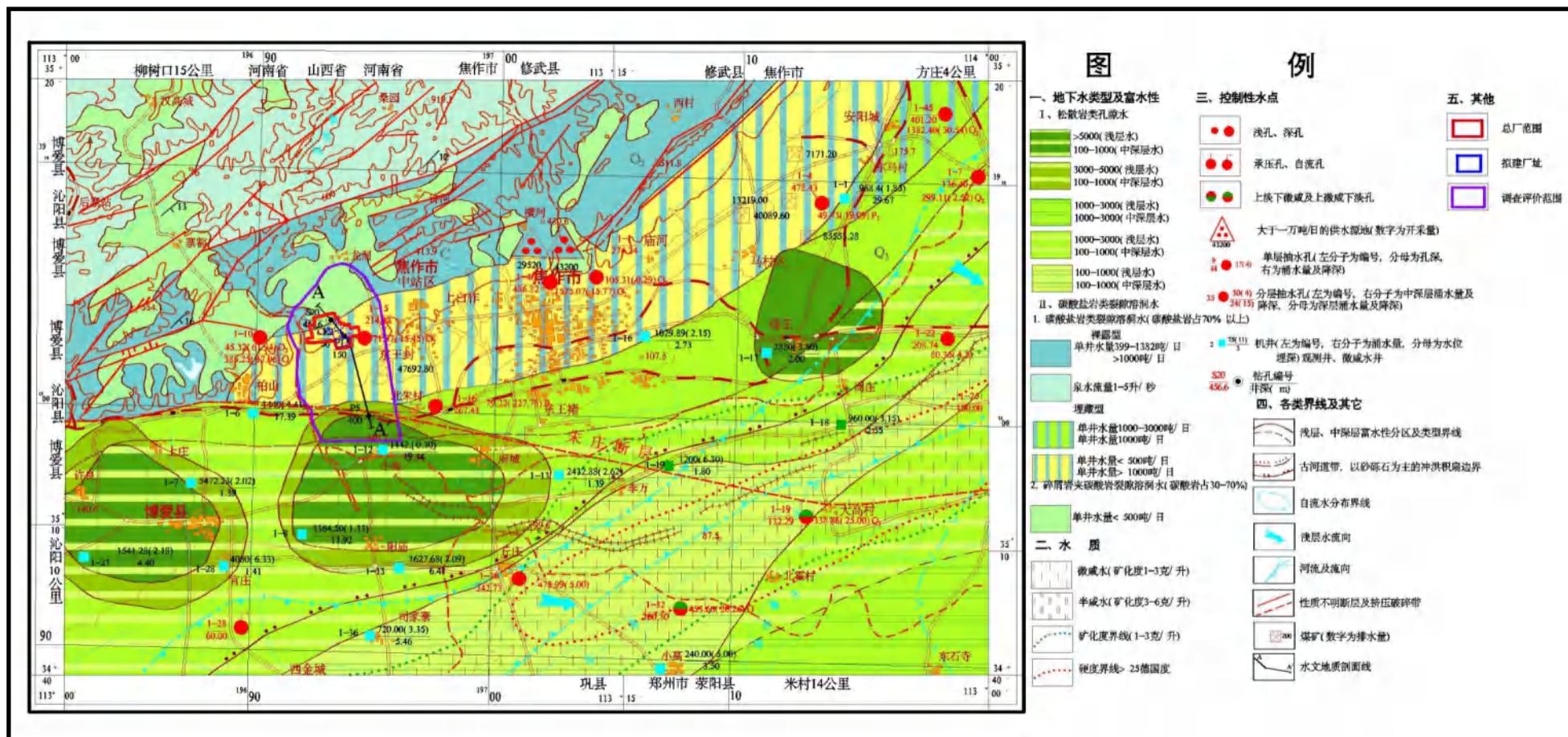


图 5.4-8 区域水文地质图

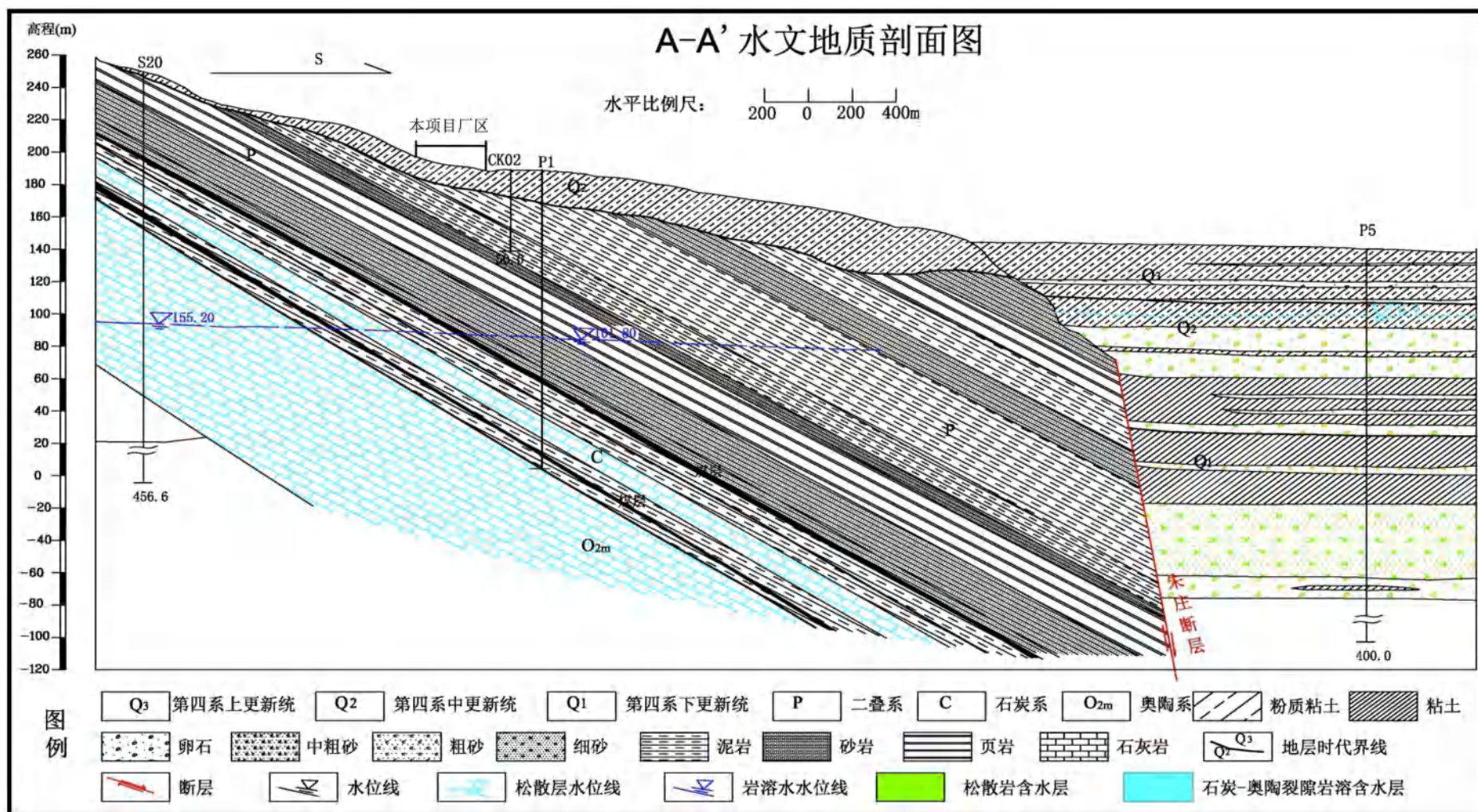


图 5.4-9 水文地质剖面图

石炭系碎屑岩夹碳酸盐岩岩溶裂隙含水层裂隙较发育，地下水富水性较好。主要含水层为石炭系的二灰(第二层灰岩)和八灰(第八层灰岩)，是较稳定的相对含水层。八灰厚 6~7m，上距大煤 15~40m，一般 20m，岩溶裂隙和溶洞发育，如演马矿八灰底板巷道，在长 200m 之内遇到溶洞 44 个，呈串珠状相互连通。矿区内，八灰含水层富水性强弱不均，抽水试验单位涌水量 6~34m³/h·m，渗透系数 0.1~149m/d。在构造破碎带，当沟通中奥陶统岩溶含水层组时，直接威胁矿井安全。矿区开发之前，原始水位与中奥陶统岩溶地下水位基本一致(+95m)，在矿区长期排水情况下，使各段水位不一致，部分地段被疏干，大部分地区水位降至 0m 左右，在中马村与冯营矿区降至 -130m。形成一些孤立的水位降压漏斗。

二灰厚 4~21m，一般 12m，上距大煤 70m，下距中奥陶统 10~30m，溶蚀裂隙和溶洞发育，富水性强，曾引发焦作矿区发生五次特大型矿井突水，突水量 83~240m³/min，其水位由于矿井长期排水而下降，多形成以矿排为中心的水位降落漏斗。

(三)奥陶系、寒武系碳酸盐岩裂隙岩溶水

奥陶、寒武系碳酸盐岩在北部山区大面积出露，山前埋藏在石炭一二叠系和新生界之下。主要由厚层灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩组成，厚度 350m 左右。其中 O₂³、O₂⁵ 两段厚度分别为 80m 和 125m，岩性主要是泥晶灰岩及颗粒泥晶灰岩，裂隙率和可溶物含量高，岩溶发育，富水性强，是中奥陶统碳酸盐岩裂隙岩溶含水层组的主要富水层位，是供水水源的最佳开采层位。同时，含水层的富水性受构造断裂控制显著。其富水性划分如下：

(1) 极强富水区(单井涌水量>3000m³/d·15m)

①岗庄、九里山、古汉山一带极强富水区

位于九里山断层东南盘，呈北东向条带状延伸，在九里山与凤凰岭断层交汇处与凤凰岭断层北盘的极强富水区相接，形成了焦北子系统凤凰岭断层与九里山断层联合极强富水区。中奥陶统灰岩在闫河、岗庄北侧及九里山、古汉山残丘裸露地表，并在九里山和古汉山东南侧直接伏于第四系松散层之下，局部直接伏于砂砾石层之下，大

部分地区埋藏于石炭一二叠系之下，埋藏深度一般小于 500m。受断裂的影响，岩石破碎，岩溶强烈发育，为岩溶水的富集和运移提供了良好场所。抽水降深 0.33~8.30m，单井出水量 1353~5262m³/d，推算涌水量 3400~16000m³/d·15m。

②冯封—王褚极强富水区

位于朱村断层北盘，呈东西向条带状延伸，受朱村断层的影响，北盘上升，使中奥陶统灰岩含水层组埋深较浅，在三十九号井断层以西，埋深小于 500m，三十九号井与九里山断层之间断块埋深为 500~700m，该区内北东向的次级断裂发育，如王封断层、冯封断层、二十四号井断层、三号井断层等，将中奥陶统灰岩切割成许多断块，岩石破碎，岩溶极其发育，构成了丹河子系统岩溶地下水的极强富水区。抽水降深 0.01~20.85m，单井涌水量 288~4886 m³/d，推算涌水量为 3200~13000m³/d·15m，

(2) 强富水区(涌水量 1000~3000m³/d·15m)

位于赵庄断层以南的大部分地区。在凤凰岭断层以北的低山丘陵区，中奥陶统灰岩含水层组主要以裸露型为主，局部地区下伏于石炭系之下，在西石河的六堆字一桥沟段，第四系卵砾石直接覆盖于中奥陶统灰岩含水层组之上；中站区一百间房一方庄一带的山前倾斜平原区，中奥陶统含水层组埋深小于 500m，但在马村—安阳城一带的地堑断块内则为 500~1000m。岩石的破碎程度和岩溶发育较上述两个极强富水区差，抽水降深变化较大，一般 3~15m，单井涌水量 600~1575m³/d，推算涌水量为 1100~2600m³/d·15m。

(3) 中等—弱富水区(涌水量<1000m³/d·15m)

分布于恩村—待王一五里源一带，中奥陶统灰岩含水层组顶板埋深 500~1000m，构造及岩溶不甚发育，单井涌水量小于 1000m³/d·15m。

5.4.3.6 地下水补给径流排泄条件

区内地下水补给主要靠大气降水入渗补给。焦作市北部中低山区分布寒武系、奥陶系碳酸岩，其南部的低山丘陵区分布二叠系、石炭系碎屑岩，再南的山前倾斜平原区分布第四系松散层，在山前为第四系中更新统棕红色粉质粘土、粘土，在河谷及冲

积扇为第四系中、晚更新统冲洪积的砂卵石、粉细砂、粉质粘土、粘土地层。地下水主要埋藏于河谷两岸及冲积扇地层中的砂卵石、粉细砂地层中。

大气降水直接补给北部山区碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩裂隙水和南部平原区松散岩类孔隙水。

松散层地下水径流由北向南，排泄主要是开采和向下游的径流排泄。深层裂隙岩溶水受朱庄断裂南盘下降制约，南盘松散层地层与北盘石炭系、奥陶系地层接触形成岩溶水的阻水边界，岩溶水南流受阻后沿断层北盘向东径流，排泄主要是开采。

5.4.4 项目区水文地质条件

本次评价收集项目选址近距离范围内的水文地质资料，厂区内龙佰集团氯化法钛白粉项目场地、副产金红石项目场地均进行过地质调查，距离本项目较近，可引用其水文地质资料，同时本次评价还收集到了本厂区内荣佳钽业地勘资料，由于龙佰厂区南北跨度较大，高度落差也相对较大，将对以上地勘资料进行综合对比，选出最具代表性的厂区水文地质资料用于后期概化建模。

5.4.4.1 地层岩性特征

(1) 龙佰集团氯化法钛白粉项目地勘

根据水文地质勘察及岩土工程勘测成果及收集的钻孔资料，拟建场地的工程地质条件简单，地层分布连续性较好。浅部地层属第四系中更新统棕红色粉质粘土，20m之下为二叠系泥岩、泥质粉砂岩地层。勘探深度内揭露的岩土地层依据其物理性质及工程特性的差异自上而下可分为3层，勘探深度50m内未见地下水，各层特征述下：

①粉质粘土（Q_{2eol}）：棕黄色，湿，硬塑、土质均一。含少量姜石及蜗牛壳碎片，无摇振反应，干强度及韧性中等。层底深度5.0m。

②粘土（Q_{2dl-eol}）：棕红色，湿，硬塑-可塑，土质均一，无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。层底深度19.3-20.5m。

③泥岩（p）二叠系泥岩，灰黄色、深灰色，稍湿，岩心短柱状，局部破碎，局部为粉砂质泥岩。岩石硬度的，锤击易碎，岩心放置易风化碎裂成块。本层未揭穿，揭

露厚度 30m。本次勘探深度内未见到地下水。

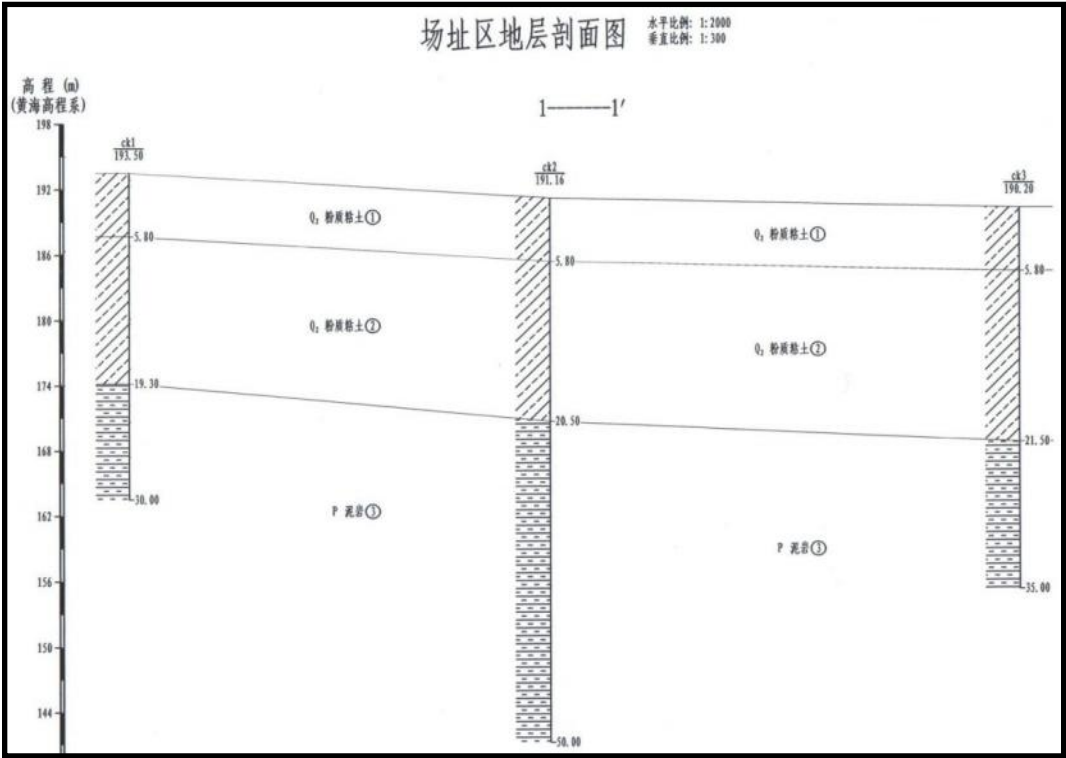


图 5.4-10 佰利联氯化法钛白粉项目水文地质剖面图

(2)龙佰集团副产金红石厂房地勘资料

根据场地野外钻探和原位测试结果，按地层的成因类型、岩性及工程地质特性将其划分为 6 个工程地质单元层，现分述如下：

①耕土（Q4pd）：黄褐色，稍湿，松散，成份以粉质粘土为主，含较多植物根系，含少量生活垃圾、碎砖屑及煤渣，厚度 0-0.4m。

②粉质粘土（Q4al+pl）：黄褐色，可塑，含少量钙质条纹、姜石及蜗牛壳碎片。姜石粒径 0.3-0.5 厘米。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。该层上部夹姜石及卵石薄层，厚度 0.4-5.5m。

③粉质粘土（Q4al+pl）：黄褐色，可塑，个别地段硬塑，含少量钙质条纹、姜石及蜗牛壳碎片。姜石粒径 0.4-0.6 厘米。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。该层上部夹姜石及卵石薄层，5.5-10.3m。

④粉质粘土（Q4al+pl）：红褐色，可塑，个别地段硬塑，含少量钙质条纹、姜石及蜗牛壳碎片。姜石粒径 0.5-0.7 厘米。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，

10.3-15.7m。

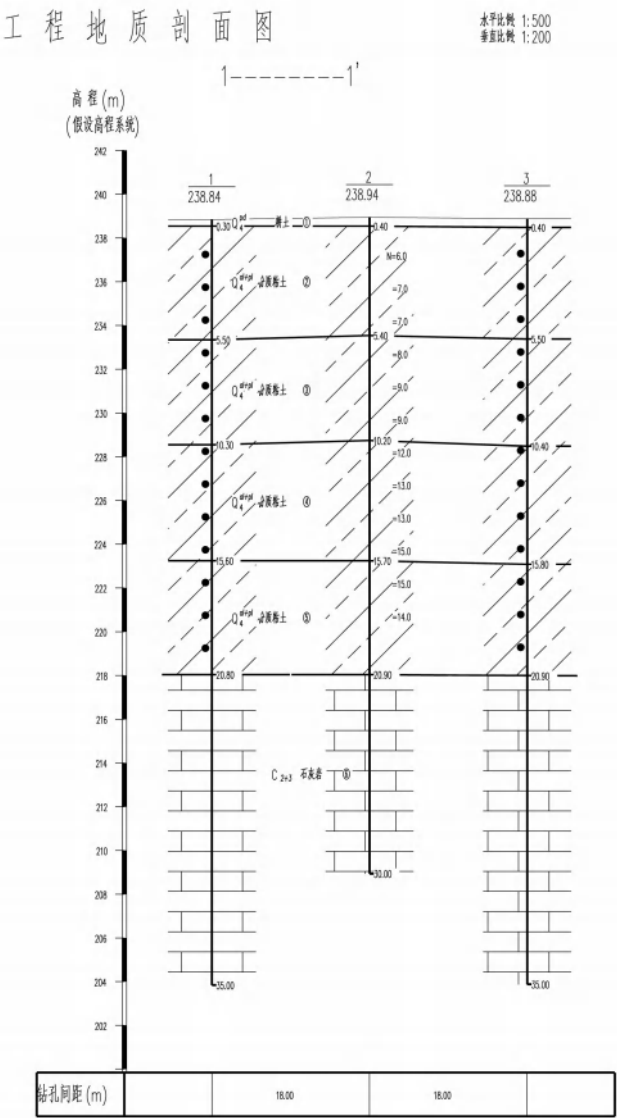


图 5.4-11 副产金红石厂房水文地质剖面图

⑤粉质粘土 (Q_{4al+pl})：红褐色，硬塑，个别地段可塑，含少量钙质条纹、姜石及蜗牛壳碎片。姜石粒径 0.8-1.2 厘米。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，15.7-20.9m。

⑥石灰岩 (C₂₊₃)：灰色，中厚层状，强风化，裂隙发育，以长石填充，为硬质岩，20.9m-勘探深度内未揭穿该层。

场地地下水为第四系冲洪积层孔隙潜水，主要由大气降水及侧向迳流补给，由侧向迳流、蒸发及人工抽水排泄。本次勘察期间场地未发现地下水位。

(3)荣佳钨业项目

根据野外钻孔揭露的地基土类型、物理力学性质指标、标贯试验测试参数，现将地基土自上而下划分为4个主层，分述如下。

①杂填土（ Q_{4ml} ）：杂色，松散，含大量建筑垃圾、碎砖屑及煤渣，含少量生活垃圾及粉质粘土，厚度 0.4-0.5m。

②粉质粘土（ Q_{4al+pl} ）：黄褐色，可塑，个别地段硬塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片，姜石粒径 0.2-0.4 厘米。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，该层局部地段夹薄层卵石，0.5-5.5m，厚度 5m。

③粉质粘土（ Q_{4al+pl} ）：浅棕色，硬塑，个别地段可塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片，姜石粒径 0.3-0.6 厘米。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。该层局部地段夹薄层卵石，5.5-12.5m，厚度 7m。

④粉质粘土（ Q_{3al+pl} ）：棕红色，硬塑，个别地段坚硬。含少量姜石、卵石及蜗牛壳碎片，姜石粒径 0.2-0.5cm。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。该层局部地段夹薄层卵石。该层未揭穿。

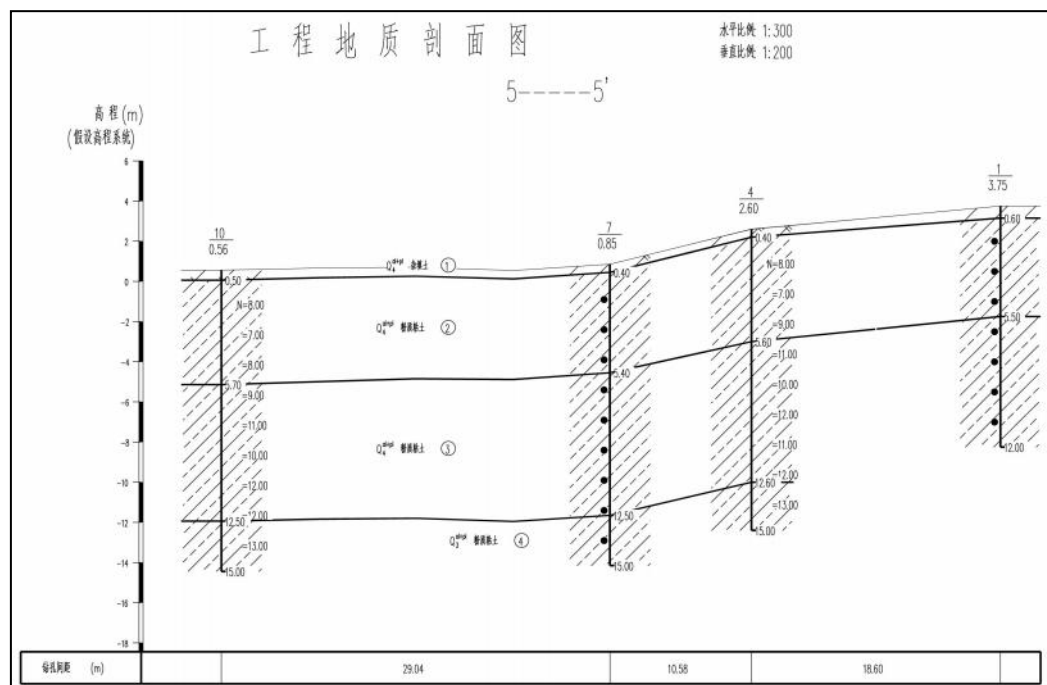


图 5.4-12 荣佳钨业地勘水文地质剖面图

场地地下水为第四纪冲洪积层孔隙潜水，主要由大气降水、地表渗水及侧向迳流

补给，由侧向迳流、大气蒸发及人工抽水排泄。本次勘察深度范围内未发现地下水，地下水埋藏较深。

从以上三个区域的水文地质资料可看出，0-0.4m 厂区多为杂填土，0.4-20m 均为第四系粉质粘土 20m 以下不同地段下层岩性有所不同，分布有粉质粘土、石灰岩和泥岩。

5.4.4.2 场地水文地质特征

(一)包气带岩性

根据水文地质勘查成果，本项目厂区包气带由层①、层②、层③组成，场地基础之下的第一层岩土层层①粉质粘土，连续稳定分布。各层岩性特征分述如下：

层①质粘土（Q₂col-dl）：棕黄色，湿，硬塑、土质均一。含少量姜石及蜗牛壳碎片，无摇振反应，干强度及韧性中等。层底深度 5.0m。

层②粘土（Q₂col-dl）：棕红色，湿，硬塑-可塑，土质均一，无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。层底深度 19.3-21.5m。

层③泥岩（p）二叠系泥岩，灰黄色、深灰色，稍湿，岩心短柱状，局部破碎，局部为粉砂质泥岩。岩石硬度的，锤击易碎，岩心放置易风化碎裂成块。本层未揭穿，揭露厚度 30m。

(二)含水岩组

以上项目勘探深度内均没有发现地下水。根据调查及资料分析，场地深处理藏有深层石炭、奥陶系石灰岩裂隙岩溶水，根据区域水文地质资料，厂区水位埋深在 100m 左右。

根据区域地质资料，本场地二叠系 P 地层厚度在 140m，石炭系底板埋深在 180m。石炭系、奥陶系灰是本区地下水的主要含水层位，地下水富集在石炭系、奥陶系石灰岩裂隙、溶洞发育层段。地下水属承压水，二叠系泥岩页岩属隔水层。由于该区属煤矿开采区，煤矿已关闭多年，煤矿开采使得石炭、奥陶含水层连通，形成统一含水层组体系。水位标高埋深在 101.8-109.8m。

(三)隔水层

场地第四系松散土层厚 19.3—21.5m，其下为二叠系泥岩、砂质泥岩、砂岩、泥

岩夹煤层。钻孔揭露泥岩厚度 28.5m。

(四)地下水补给、径流、排泄条件

区内地下水补给主要靠大气降水入渗补给。焦作市北部中低山区分布寒武系、奥陶系碳酸岩，其南部的低山丘陵区分布二叠系、石炭系碎屑岩，再南的山前倾斜平原区分布第四系松散层。在山前为第四系中更新统棕红色粉质粘土、粘土，在河谷及冲积扇为第四系中、晚更新统冲洪积的砂卵石、粉细砂、粉质粘土、粘土地层。地下水主要埋藏于河谷两岸及冲积扇地层中的砂卵石、粉细砂地层中。

大气降水直接补给北部山区碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩裂隙水和南部平原区松散岩类孔隙水。

松散层地下水径流由北向南，排泄主要是开采和向下游的径流排泄。深层裂隙岩溶水受朱庄断裂南盘下降制约，南盘松散层地层与北盘石炭系、奥陶系地层接触形成岩溶水的阻水边界，岩溶水南流受阻后沿断层北盘向东径流，排泄主要是开采。

5.4.4.3 场地水文地质勘察

为查明建设场地水文地质条件，在分析水文地质调查资料的基础上，本次评价收集到了场地附近 3 个水文地质勘探孔的资料，孔深约 100m。勘探孔具体位置及水文地质图见图 5.4-13，项目区场地及周边地质勘探孔柱状见图 5.4-14～图 5.4-16。场地水文地质剖面图 5.4-17。

根据收集的水文地质资料，100m 勘探范围内，地层自上而下分述如下：

层①粉质粘土 (Q_4^{al+pl})：黄褐色，可塑，干强度中等，韧性中等，含有大量姜石、碎石充填。层底埋深 7.10m，层底标高 212.9m。

层②中风化石灰岩 (C)：青灰色，隐晶质结构，块状构造，含有方解石石脉，岩芯呈长柱状，较完整。层底埋深 18.10m，层底标高 201.90m。

层③强风化页岩 (C)：灰色，泥质结构，页理构造，层底埋深 22.0m，层底标高 198.0m。

层④强风化泥灰岩 (C)：灰色、肉红色，隐晶质结构、块状构造，层底埋深 49.0m，层底标高 171.0m。

层⑤强风化砂岩 (C)：灰、灰黄色，中-细粒状结构、块状构造，砂砾成分主要为

石英、次为长石，粘土质胶结。层底埋深 55.0m，层底标高 165.0m。

层⑥强风化泥岩（C）：灰黑色，泥质结构、块状构造，层底埋深 59.0m，层底标高 161.0m。

层⑦强风化石灰岩（C）：青灰色，隐晶质结构、块状构造，含有方解石脉，岩芯呈短柱状，较完整。层底埋深 69.0m，层底标高 151.0m。

层⑧强风化泥岩（C）：黄褐色、灰色，泥质结构、块状构造，质地较软。层底埋深 73.0m，层底标高 147.0m。

层⑨强风化石灰岩（C）：青灰色，隐晶质结构、块状构造，含有方解石脉，岩芯呈短柱状，较完整。层底埋深 100.0m，层底标高 120.0m。

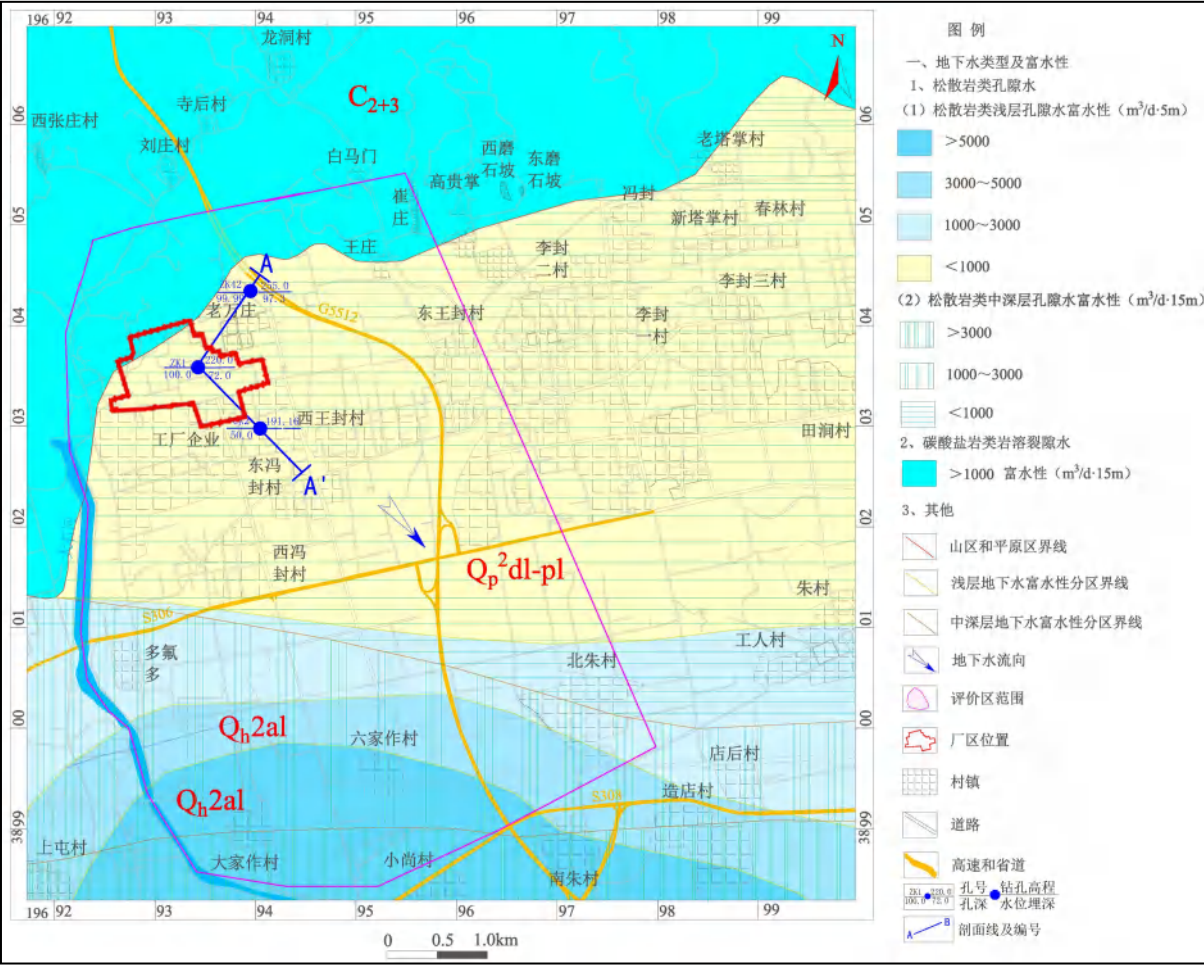


图 5.4-13 项目场地水文地质孔位置图及水文地质图

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

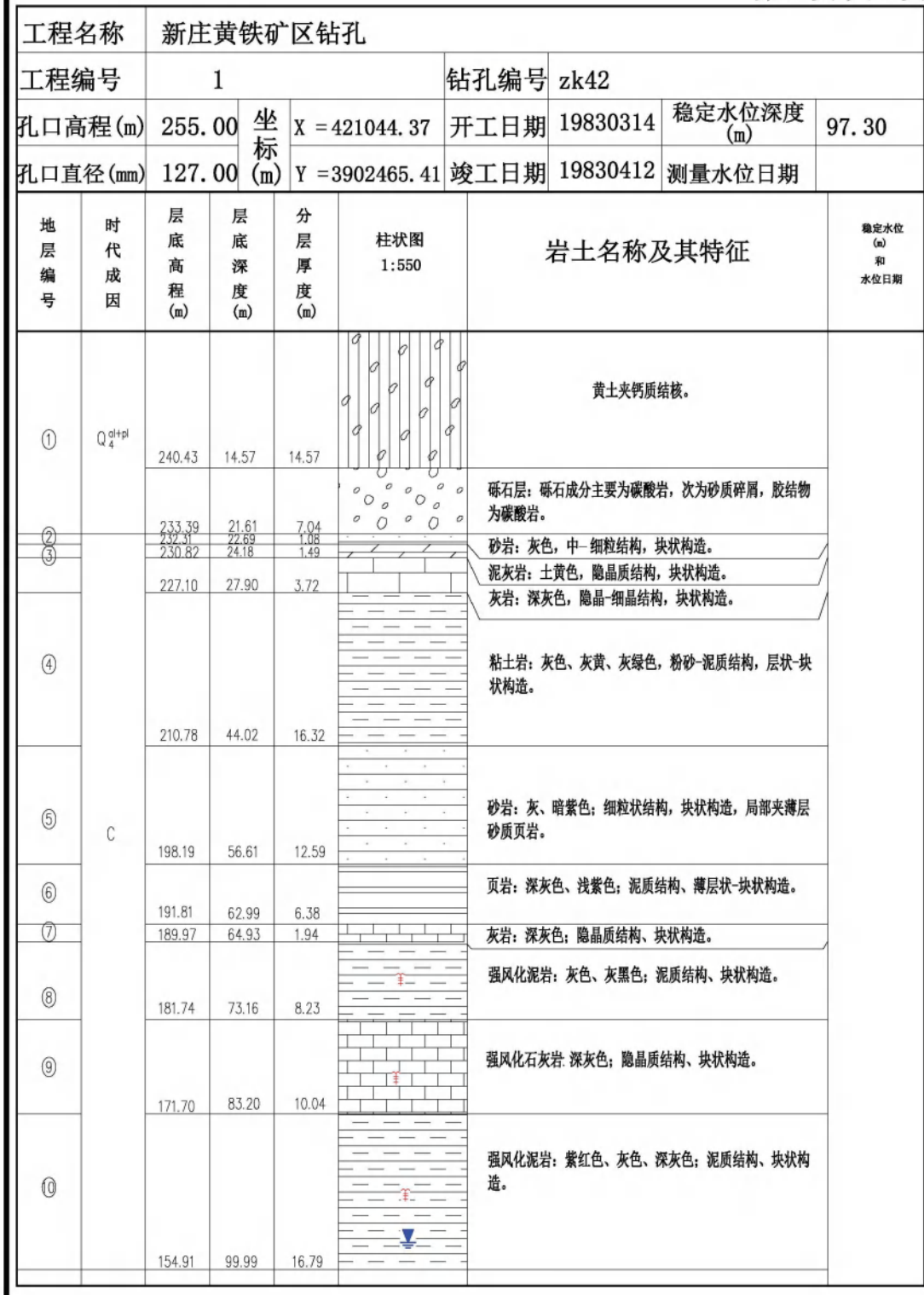


图 5.4- 14 ZK42 钻孔柱状图

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

工程名称		佰利联环评水文地质钻孔							
工程编号		2021			钻孔编号		zk1		
孔口高程(m)		220.00	坐标 (m)	X = 419932.52	开工日期		20210115	稳定水位深度 (m)	72.30
孔口直径(mm)		127.00		Y = 3901815.48	竣工日期		20210121	测量水位日期	20210125
地层 编号	时代 成因	层底 高程 (m)	层底 深度 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:550	岩土名称及其特征			稳定水位 (m) 和 水位日期
①	Q ₄ ^{al+pl}	212.900	7.10	7.10		粉质黏土: 黄褐, 可塑, 干强度、韧性中等, 含有大量姜石、碎石充填。			
②	C	201.900	18.10	11.00		中风化石灰岩: 青灰, 隐晶质结构、块状构造, 含有方解石石脉, 长柱状、较完整, 硬质岩。			
③		198.000	22.00	3.90		强风化页岩: 灰, 泥质结构, 页理构造。			
④		171.000	49.00	27.00		强风化泥灰岩: 灰, 肉红色、隐晶质结构。块状构造。			
⑤		165.000	55.00	6.00		强风化砂岩: 灰、灰黄, 中-细粒状结构, 块状构造, 砂粒成分主要为石英、次为长石、粘土质胶结。			
⑥		161.000	59.00	4.00		强风化泥岩: 灰黑, 泥质结构, 块状构造。			
⑦		151.000	69.00	10.00		强风化石灰岩: 青灰, 隐晶质结构、块状构造, 含有方解石石脉, 短柱状、较完整, 硬质岩。			
⑧		147.000	73.00	4.00		强风化泥岩: 黄褐色、灰色, 泥质结构、块状构造、质地较软。			▽(1)147.700
⑨		120.000	100.00	27.00		强风化石灰岩: 青灰, 隐晶质结构、块状构造, 含有方解石石脉, 短柱状、较完整, 硬质岩。			

图 5.4- 15 ZK1 钻孔柱状图

钻孔柱状图

第 1 页 共 1 页

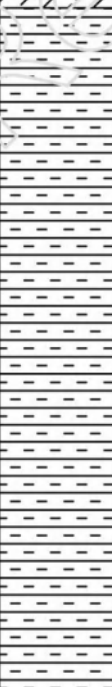
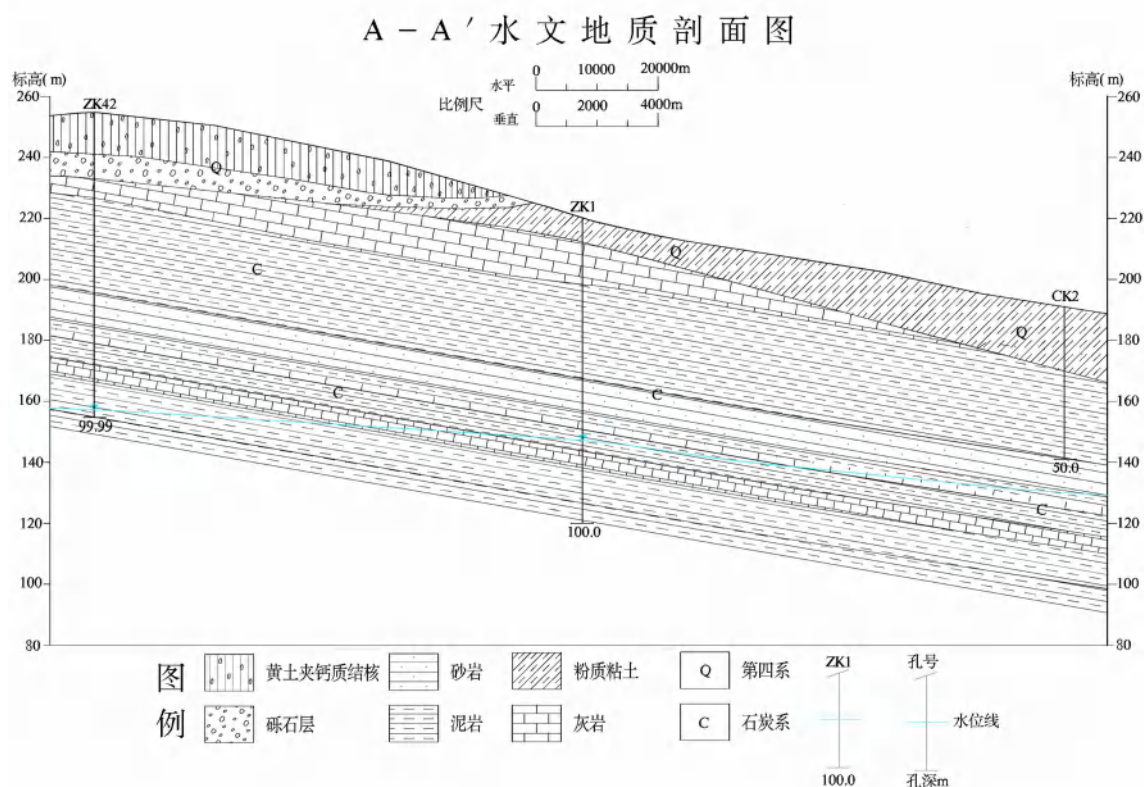
工程名称		焦作钛白粉							
工程编号		焦作钛白粉				钻孔编号		ck2	
孔口高程		191.16m	坐 标	x = 693527.00m		开工日期		2017.3.16	稳定水位深度
孔口直径		127.00mm		y = 3903208.00m		竣工日期			测量水位日期
地层 编号	时代 成因	层底 深度 (m)	层底 高程 (m)	分层 厚度 (m)	柱状图 1:250	岩土名称及其特征			取 样
①	Q ₂	5.80	185.36	5.80		粉质粘土: 褐黄色、棕黄色, 湿, 硬塑、土质均一。含少量姜石及蜗牛壳碎片, 无摇振反应, 干强度及韧性中等。			
②	Q ₂ ^{col}	20.50	170.66	14.70		粉质粘土: 棕红色, 湿, 硬塑—可塑, 土质均一, 无摇振反应, 切面稍光滑, 干强度及韧性中等。			
③	P	50.00	141.16	29.50		泥岩: 灰黄色、深灰色, 稍湿, 岩心短柱状, 局部破碎, 局部为粉砂质泥岩。岩石硬度的差, 锤击易碎, 岩心放置易风化碎裂成块。			

图 5.4- 16 CK2 钻孔柱状图



(4)场地水文地质特征

①包气带的分布及特征

包气带是地下含水层的天然保护层,是地表污染物质进入含水层的垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发生物理化学生物化学等作用,其作用时间越长越充分,包气带净化能力越强。包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关,通常粘性土大于砂性土。

据收集到的厂区水文地质勘察结果可知,包气带主要由层①粉质粘土组成,黄褐色,可塑,可塑,干强度及韧性中等。现场试坑渗水试验资料,层①粉质粘土垂向渗透系数在 $2.53 \times 10^{-5} \sim 2.72 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间,平均值 $2.63 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

②含水层的分布及特征

依据水文地质及工程地质勘察资料,项目场地勘探深度范围内的地层主要由层①粉质粘土、层②中风化石灰岩、层③强风化页岩、层④强风化泥灰岩、层⑤强风化砂岩、层⑥强风化泥岩、层⑦强风化石灰岩、层⑧强风化泥岩、层⑨强风化石灰岩组成。其中层①粉质粘土基本为连续稳定分布的包气带;层⑧强风化泥

岩为场地碎屑岩裂隙含水层。

厂区附近主要含水层为第四系孔隙含水层，约 250m 埋深以下为岩溶水含水层。评价区表层主要为粘土及亚砂土，含碎石及钙质结核构成的孔隙潜水含水层，该层水量随季节变化较大。

下部为石炭系含水层，主要为碎屑岩类裂隙孔隙水，含水层主要为石炭系泥岩、灰岩等。

③地下水补径排特征

项目区地下水的补给、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。项目区周边地下水主要从西北向东南流动，本区地下水的补给来源以降水入渗为主。地下水的排泄方式主要是人工开采。

④地下水动态特征

石炭系、奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水动态变化主要受大气降水及人工开采影响，地下水动态表现在每年的丰水期水位回升，枯水期水位较低，年变幅在 3-4m。

浅层地下水动态类型属气象型，评价区内浅层地下水埋深一般在 20-40m，浅层地下水动态变化主要受气象影响，年内表现在雨季降雨量大，降雨补给地下水使得地下水储量增加，引起水位上升；枯水期降雨少，农业开采用水量大使得地下水储量减少，造成水位下降。因此，低水位期出现在 3~5 月份，高水位期在 7~9 月份，年水位变幅在 2-3m。

5.4.4.4 水文地质试验

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

为查明厂址区包气带渗透性能，一般会进行双环法渗水试验，本次评价收集到了《河南佰利联新材料有限公司年产 30 万吨还原钛建设项目》厂区双环试验数据，试验点位于本项目东北侧约 600m 处，由区域地层地貌条件可知，厂区地貌由北向南倾斜，试验点的数据可以代表本项目厂区情况。

(一)实验方法

(1)设备的安装

①选定试验位置，开挖至试验目的层土后再下挖一个 30cm 的渗水试坑，清平坑底；

②将直径分别为 25cm 和 50cm 的两个试环按同心圆状压入坑底，深约 5～8cm，确保试环周边不漏水；

③在内环及内、外环之间铺 2cm 厚的粒径 5～8mm 的粒料作缓冲层。

双环法渗水试验示意图见图 5.4-18。

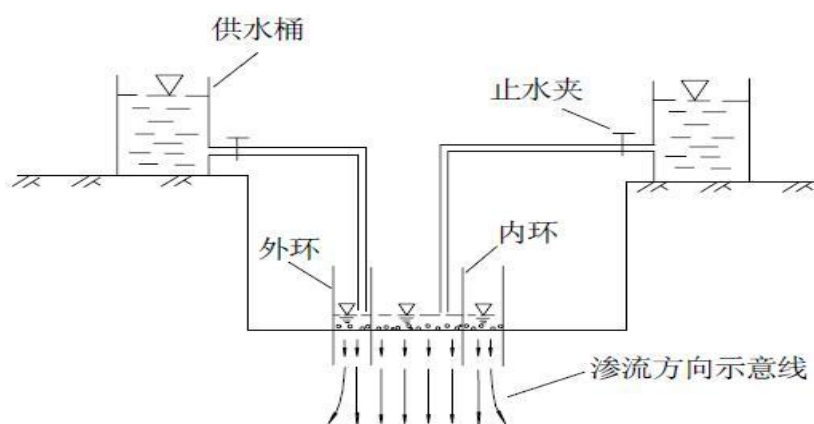


图5.4- 18 双环法渗水试验示意图

(2)试验步骤

①同时向内环和内、外环之间渗水，保持环内水柱高度均在 10cm 左右，开始进行内环注入流量量测；

②开始每隔 5min 量测一次渗水量，连续量测 5 次；之后每隔 15min 量测一次，连续量测 2 次；以后每隔 30min 量测一次并持续量测多次；

③第 n 次和第 n-1 次渗水量之差小于第 n+1 次渗水量的 10%，试验结束；

④用洛阳铲探明渗水实验的渗入深度。

(二)渗透性能计算

试坑双环渗水试验按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K = \frac{16.67QZ}{F(H + Z + 0.5H_a)}$$

式中 K——试验土层渗透系数，cm/s；

Q——内环最后一次渗水量，L/min；

F——内环底面积，cm²；

H——试验水头，cm；

H_a——试验土层毛细上升高度，cm，取经验值；

Z——渗水试验的渗入深度，cm。

(三)试验结果

对渗水试验过程进行对试验的每个过程水位下降值记录，见表 5.4-4~表 5.4-5，渗透系数和渗水时间关系曲线见图 5.4-19、图 5.4-20。通过公式计算不同时刻的渗透系数，最终得到较稳定的渗透系数，确定该值为包气带渗透系数值见表 5.4-6。

表 5.4- 4 1 号渗水实验结果

试验次数	时间 (min)	供水瓶的下 降高度 (cm)	渗透流量 (cm ³ /s)	渗透速度 (cm/s)	渗透系数 (cm/s)
	(1)	(2)	(3)=(2)*490.625/△t	(4)=(3)/314	(5)=(4)/ I
0	0				
1	5	0.25	0.408854	0.001302	0.001302
2	10	0.22	0.359792	0.001146	0.001146
3	15	0.21	0.343438	0.001094	0.001094
4	20	0.19	0.310729	0.000990	0.000990
5	25	0.17	0.278021	0.000885	0.000885
6	40	0.18	0.098125	0.000313	0.000313
7	55	0.19	0.103576	0.000330	0.000330
8	85	0.16	0.043611	0.000139	0.000139
9	115	0.15	0.040885	0.000130	0.000130
10	145	0.14	0.038160	0.000122	0.000122
11	175	0.12	0.032708	0.000104	0.000104
12	205	0.12	0.032708	0.000104	0.000104

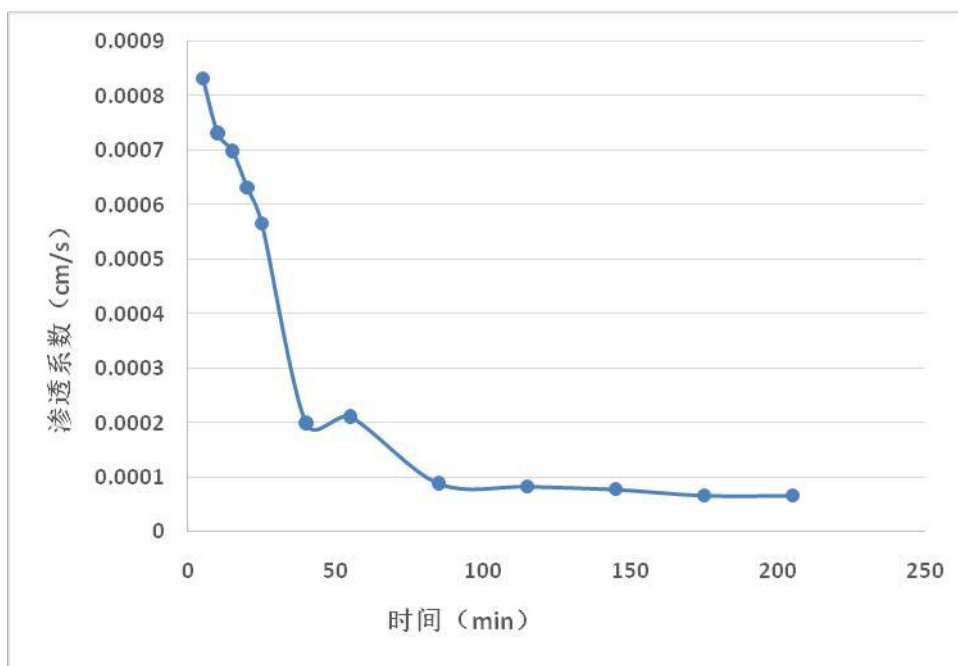


图 5.4- 14 SS1 点渗水试验曲线图

表 5.4- 5 2 号渗水实验结果

试验次数	时间 (min)	供水瓶的下 降高度 (cm)	渗透流量 (cm ³ /s)	渗透速度 (cm/s)	渗透系数 (cm/s)
	(1)	(2)	(3)=(2)*490.625/△t	(4)=(3)/314	(5)=(4)/ I
0	0				
1	5	0.29	0.474271	0.001510	0.001510
2	10	0.26	0.425208	0.001354	0.001354
3	15	0.24	0.392500	0.001250	0.001250
4	20	0.25	0.408854	0.001302	0.001302
5	25	0.23	0.376146	0.001198	0.001198
6	40	0.22	0.119931	0.000382	0.000382
7	55	0.18	0.098125	0.000313	0.000313
8	85	0.18	0.049063	0.000156	0.000156
9	115	0.17	0.046337	0.000148	0.000148
10	145	0.15	0.040885	0.000130	0.000130
11	175	0.15	0.040885	0.000130	0.000130
12	205	0.14	0.038160	0.000122	0.000122

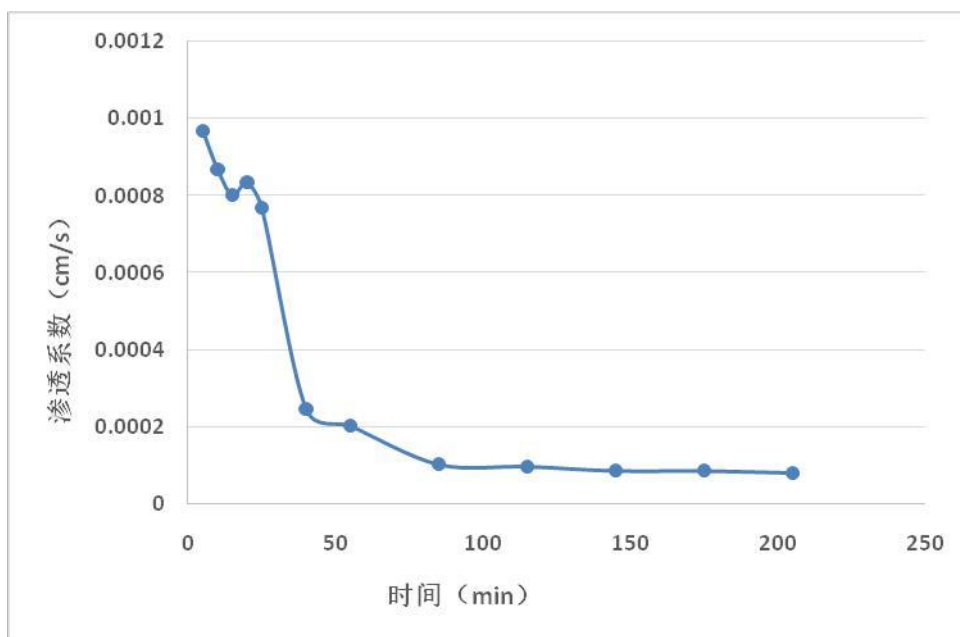


图 5.4- 15 SS2 点渗水试验曲线图

表 5.4- 6 试坑双环渗水试验成果计算表

试验 编号	内环面积 F(cm ²)	水头高 度 H(cm)	渗入深 度 Z(cm)	毛细高度 Ha(cm)	最后一次注 水量 Q(L/min)	渗透系数 K(cm/s)	平均值 K(cm/s)
SS1	490.625	10	35.5	100	2.0E-03	2.53E-05	2.63E-05
SS2	490.625	10	32.0	100	2.3E-03	2.72E-05	

5.4.5 地下水影响预测

评价区主要含水层为松散岩类孔隙水和石炭系碎屑岩裂隙水，松散岩类孔隙水可分为浅层潜水和中深层承压水。评价区内浅层地下水与中深层地下水无水力联系。因此极端工况下建设项目污染物难以直接进入深层含水层，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，本次采用数值法对地下水环境影响进行预测。

根据工程分析，项目运行后酸性废水通过架空管道送往现有污水处理站中性调节池处理，地面冲洗水通过管道收集后也进入该中性调节池，本工程各废水与现有工程中性水水池废水混合后进入污水处理站进行处理，本着预测最不利环境影响的原则，综合本工程及现有工程废水在中性水池中完全混合后浓度作为本次预测的初始浓度。根据调查，各重点区地面、污水处理站等均采取了防渗措施，正常工况下不会对地下水造成影响，非正常工况下，如中性水水池池底出现裂缝，

中性水池中废水将会渗漏进入地下水，进而影响地下水。

根据调查分析可知，本项目建成后，中性水池中废水混合浓度为 COD119.763mg/L、氨氮 27.663mg/L、硫酸根 2194.5mg/L，本次评价对各污染物初始浓度与地下水环境质量标准进行了对比，取倍数最大的 COD、氨氮作为本项目地下水影响预测的因子。

表 5.4- 7 模型区大气降水入渗补给系数取值一览表

污染因子	初始浓度	地下水III类水标准	标准指数
COD	119.763mg/L	3mg/L	39.9
氨氮	27.663mg/L	0.5mg/L	55.3
硫酸根	2194.5mg/L	250mg/L	8.8

5.4.5.1 概念模型

(1)模拟范围确定

结合评价区水文地质条件与地下水环境保护目标，确定本次模拟对象为第四系潜层孔隙含水层。根据含水层分布及地下水流场特征，确定本次模拟范围与地下水评价区范围一致，北边界以总厂区边界适当外扩 500m 为界，西边界以卫河为界，以拟建场地向南 6km 为界，场地东扩 2km 为东边界，东边界线平行地下水流向，调查面积 22.5km²。

(2)边界条件

水平边界：西南部和东北部边界概化为零流量边界，西北部和东南部边界可概化为二类流量边界。

垂直边界：潜水含水层自由水面为系统的上边界，通过该边界，潜水与系统外发生垂向水量交换，如接受大气降水入渗补给、蒸发排泄等，与外界进行垂向的水力联系。

(3)含水层结构概化

本次地下水数值模拟目的是在地下水识别模型的基础上预测厂区在事故条件下地下水污染的时空分布特征以及前面拟建项目区水文地质条件论述，模拟区主要含水层为第四系中更新统坡洪积含水层和碎屑岩裂隙含水层。因此，本次模

拟将含水层确定为第四系中更新统地层和碎屑岩裂隙含水层,第四系中更新统地层岩性上部为坡洪积层亚粘土及亚砂土,含碎石及钙质结核,下部为冲洪积砂层及砂砾石层,厚度 20~88m。

评价区含水层主要为第四系孔隙含水层和碎屑岩裂隙含水层,与区外具有统一的水力联系,计算时概化为一个统一的单层含水层。

(4)水力特征概化

评价区含水岩组主要第四系中更新统地层,为孔隙潜水,局部微承压,以孔隙贮水为特征,地下水的贮存条件、分布特征及其富水性,受含水层(组)分布规律的控制,与含水层的岩性、结构及其厚度有关。因此,地下水流各要素随时间变化,概化为非稳定流。

综上,依据模拟区的地下水水力特征,以及评价区水文地质条件,将本次模拟的含水层系统概化为非均质、各向异性、三维非稳定地下水流系统。

5.4.5.2 地下水流数值模型

(1)数学模型

对于三维、非均质、各向异性、稳定地下水流系统,可用如下偏微分方程的定解问题来描述:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(K_x \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_y \frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_z \frac{\partial h}{\partial z}) + \varepsilon = \mu \frac{\partial h}{\partial t} & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z) = h_0 & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z)|_{\Gamma_1} = \varphi(x, y, z) & x, y, z \in \Gamma_1 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z) & x, y, z \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中: Ω —渗流区域;

x, y, z —笛卡尔坐标 (m);

h —含水体的水位标高 (m);

t —时间 (d);

K_x, y, z —分别为 x, y, z 方向的渗透系数 (m/d);

K_n —边界面法向方向的渗透系数 (m/d) ;

μ —重力给水度;

ε —源汇项 (1/d) ;

h_0 —初始水位 (m) ;

Γ_1 —一类边界;

Γ_2 —二类边界;

$\vec{n}$ —边界面的法线方向;

$\varphi(x,y,z)$ —一类边界水头 (m) ;

$q(x,y,z)$ —二类边界的单宽流量 ($m^3/d/m$) , 流入为正, 流出为负, 隔水边界为零。

(2)模拟流场及初始条件

以本次统测水位作为模拟流场。

源汇项主要包括大气降水、侧向流入、侧向流出等。各项均换算成相应分区上的强度, 然后分配到相应单元格。

(3)模拟软件选择及模拟区剖分

本次模拟采用地下水模拟软件 Visual MODFLOW 4.1 进行计算。Visual MODFLOW 4.1 是目前国际上先进的综合性的地下水模拟软件包, 由 MODFLOW、MODPATH、MT3D、FEMWATER、PEST、MAP、等模块组成的可视化三维地下水模拟软件包; 可进行水流模拟、溶质运移模拟、反应运移模拟; 建立三维地层实体, 从而可以综合考虑到各种复杂水文地质条件, 给模拟者带来极大的方便, 同时也有效的提高了模拟的仿真度。Visual MODFLOW 4.1 在美国和世界其它国家得到广泛应用。

Visual MODFLOW 4.1 系统中所包含的 MODFLOW 模块可构建三维有限差分地下水流模型, 是由美国地质调查局 (USGS) 于 80 年开发出的一套专门用于模拟孔隙介质中地下水流动的工具。自问世以来, MODFLOW 已经在学术研究、环境保护、水资源利用等相关领域内得到了广泛的应用。

根据水文地质调查资料分析，构建厂区区域的地下水流动模型，评价区外围均设置为不活动网格，不参与计算。模拟区网格剖分单元格 100m×100m，为了计算更为精确化，对厂区处进行了网格加密，厂址区单元格细化为 50m×50m，垂向按照水文地质条件和参数设置为 1 层，为第四系松散岩类浅层孔隙水。

(4)源汇项的处理

①大气降水入渗补给

浅层含水层通过包气带接受大气降水入渗补给，在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{\text{降}} = \sum_i \alpha_i P_i A_i \quad (5.4-1)$$

式中，

$Q_{\text{降}}$ —大气降水入渗补给量（m³/d）；

α_i —各计算分区大气降水入渗系数；

P_i —各计算分区降水量（m/d）；

A_i —各计算分区面积（m²）。

降水入渗补给条件的不均匀性用入渗分区概化处理。依据有关降水入渗资料，并参考包气带岩性、潜水位埋深、地形、植被等因素，绘出全区降水入渗系数分区图，分别给出各区降水入渗系数平均值，加在模型对应的剖分网格单元上。根据各区面积、降水量以及降水入渗系数计算大气降水入渗补给量。

评价区内表层岩性以粉质粘土和亚粘土为主，本次模拟降水入渗系数参照地下水数值模拟规范与“河南省焦作市幅 1：10 万区域水文地质普查报告”中提供的数值，并考虑现有的地下水位埋深，综合考虑确定如下。

表 5.4- 8 模型区大气降水入渗补给系数取值一览表

计算分区	参数值	计算分区	参数值
1	0.20	2	0.22

②地下水侧向径流补排量

由于缺少多年的水位监测资料，所以仅计算均衡期内的地下水侧向补给量和

排泄量。计算区地下水侧向补给和排泄量，可分段采用达西定律计算，公式为：

$$Q_{\text{侧向流入}} = \sum K_i \cdot I_i \cdot A_i \quad (5.4-2)$$

式中，

$Q_{\text{侧向流入}}$ —地下水侧向径流补给量(m^3/d)；

K_i —第*i*分段含水层渗透系数(m/d)；

I_i —第*i*分段断面的法向水力坡度；

A_i —第*i*分段含水层断面面积(m^2)。

③灌溉回归入渗补给

$$\text{计算公式： } Q_{\text{井}} = Q_{\text{农开}} \cdot \beta \quad (5.4-3)$$

式中，

$Q_{\text{井}}$ —井灌回归量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)

$Q_{\text{农开}}$ —农业开采量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)

β —井灌回归系数

评价区的井灌回归系数参照《河南省焦作市幅 1: 10 万区域水文地质普查报告》中参数取值，并根据评价区包气带岩性和地下水位埋深综合确定为 0.10。据野外调查统计可知，评价区共有井灌地约 15960 亩。因此评价区浅层地下水供给农业灌溉的水量为：评价区井灌面积 15960 亩×本区灌溉定额 240 ($\text{m}^3/\text{亩} \cdot \text{年}$) = 383.04 万 m^3/a 。评价区内的井灌回归量为 38.304 万 m^3 。详见表 5.4-9。

表 5.4- 9 井灌回归量计算表

区域	农业开采量 ($10^4\text{m}^3/\text{a}$)	井灌回归系数	井灌回归量 ($10^4\text{m}^3/\text{a}$)
评价区	383.04	0.10	38.304

④人工开采量

根据调查，评价区浅层地下水目前主要用于农业灌溉，少量用于工业开采。农业灌溉为面状开采，根据模拟区井浇地分布范围，并依据开采井的密度和单井抽水量进行分区，分别给出各区开采强度，加在模型对应的剖分网格单元上。

⑤潜水蒸发

潜水蒸发是指潜水（埋深小于 5 米时）在毛细管力的作用下向上运动，最终

以参加陆面蒸散发形式散逸到大气中的水分损失量。评价期内潜水埋深均超过了 5 米，潜水蒸发量按零计。

(5)水均衡分析

①大气降水补给量

根据表 5.4-8 和公式 (5.4-1) 计算评价区的大气降水补给量，分区 1 和分区 2 的大气降水入渗补给量均分别为 234.522 万 m³/a 和 93.454 万 m³/a，评价区的大气降水入渗补给量为 327.976 万 m³/a。详见表 5.4-10。

表 5.4- 10 评价区大气降水计算表

评价分区	分区 1	分区 2
降水入渗系数	0.20	0.22
分区面积/km ²	20.0549	7.6251
降水补给量/万 m ³ /a	234.522	93.454
合计/万 m ³ /a	327.976	

②侧向径流补给和排泄量

评价区补给边界渗透系数为 0.9m/d，水力梯度为 0.0021，侧向补给长度 4881m，含水层厚度选用平均值 15m，根据公式 (4-2) 计算得出评价区侧向流入量为 5.05 万 m³/d；同理，评价区排泄边界渗透系数为 11.0m/d，水力梯度为 0.0032，侧向排泄边界长度为 4831m，含水层厚度选用平均值 20m，计算得出评价区侧向流入量为 124.137m³/d，侧向流入排泄总量为-119.087 万 m³/a。

③均衡计算

将上述计算的评价区的补给项(大气降水补给量和侧向流入量)和排泄项(侧向流出量、生活农业开采量)相减即可得到评价区的水均衡，详见表 5.4-11，由表中可以得出，研究区多年呈现出负均衡，年负水量为-135.847 万 m³，与评价区地下水位呈现下降趋势相吻合。

表 5.4- 11 评价区大气降水计算表 单位：万 m³/a

均衡项	降水补给量	侧向流入量	侧向流出量	生活农业开采量
水量	327.976	5.05	-124.137	-344.736
合计	-135.847			

(6)水文地质参数识别

模拟区含水层岩性主要为第四系中更新统坡洪积含水层,考虑到环境最不利情况,在模型计算时,识别后的渗透系数及分区结果见表 5.4-12 和图 5.4-21。

表 5.4-12 模型识别与验证后参数取值表

分区号	渗透系数 (m/d)	给水度
I	0.90	0.025
II	7.50	0.03
III	11.50	0.04

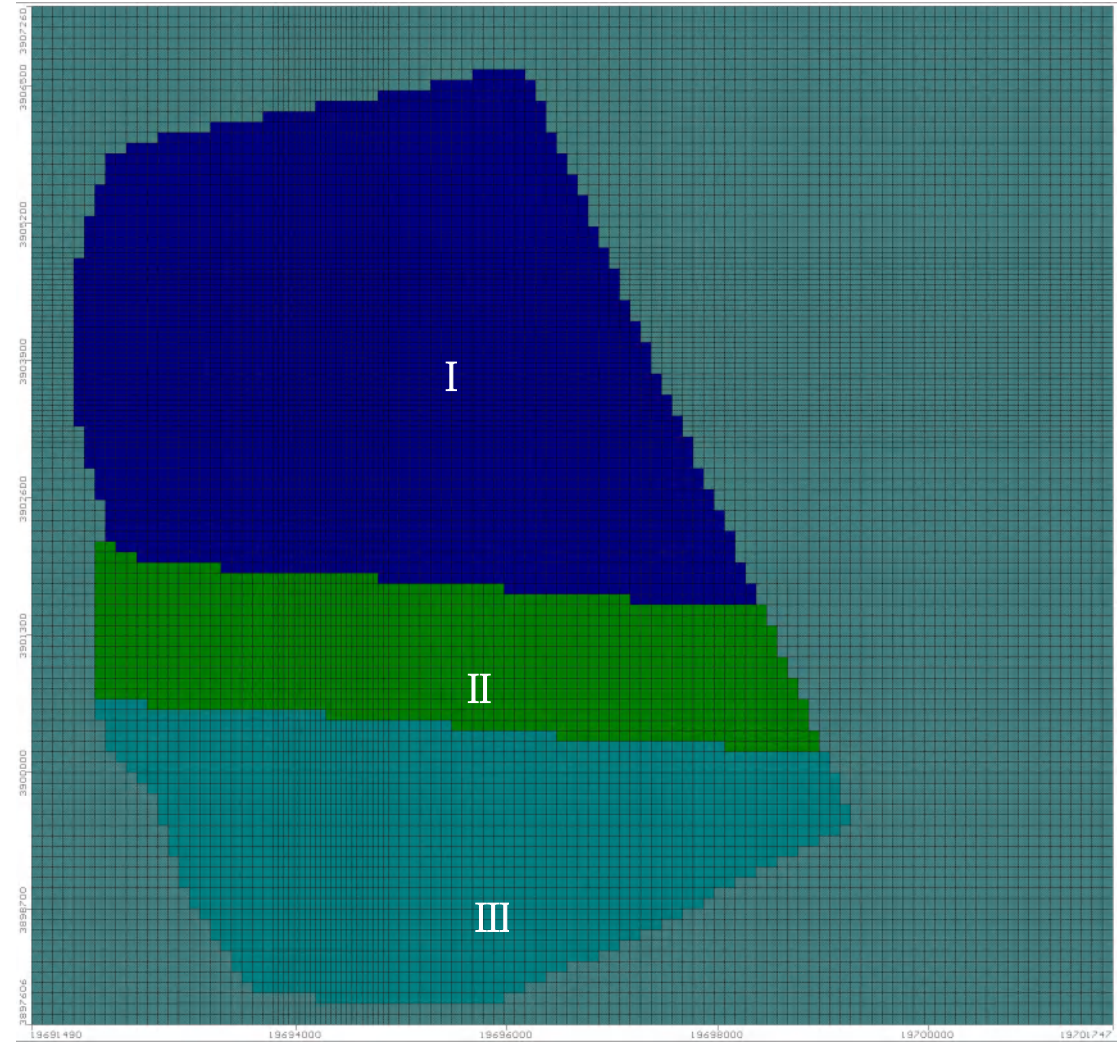


图 5.4-21 模拟区渗透系数分区图

地下水水位拟合：模拟区地下水初始流场见图 5.4-22，地下水识别流场拟合情况见图 5.4-23。

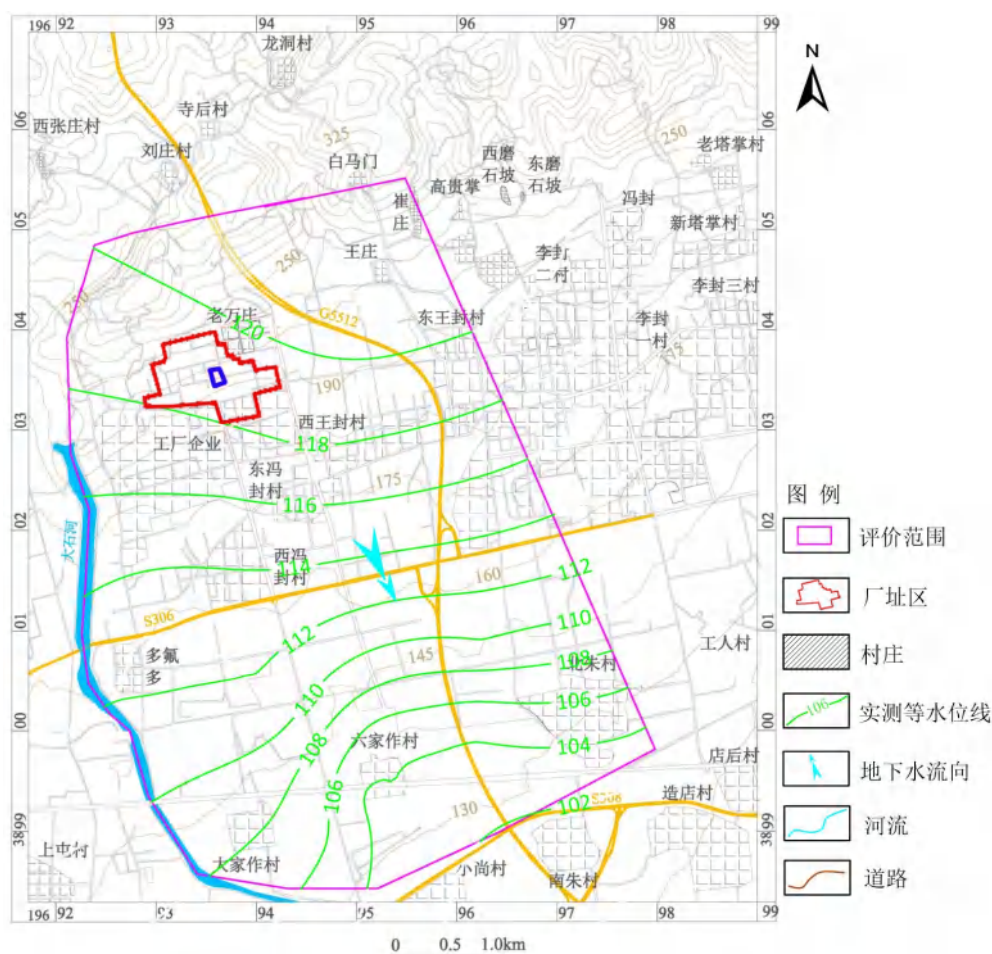


图 5.4- 22 模拟区初始流场图

5.4.5.3 地下水溶质运移模型

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：(1)有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在一定困难；(2)从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染物，只按保守型污染物来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境影响评价成功实例；(3)保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

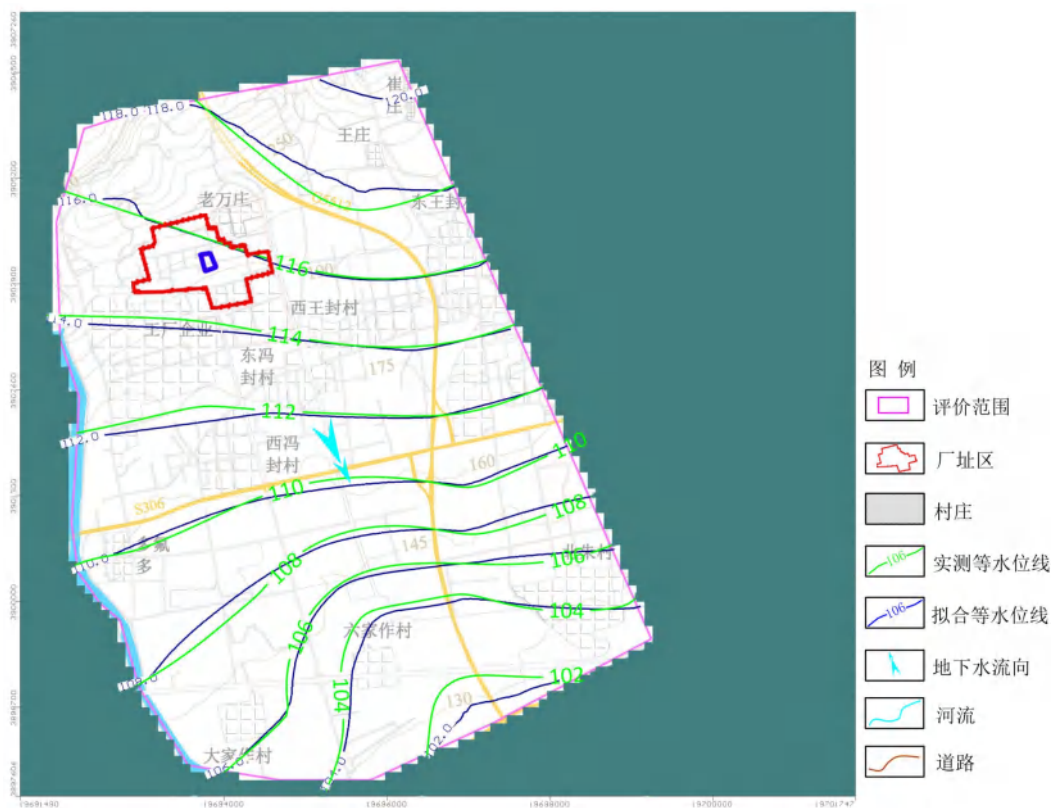


图 5.4- 23 含水层流场拟合图

(1)数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

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

式中：

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

α_{ijmn} ——含水层的弥散度；

V_m, V_n ——分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

$|v|$ ——速度模；

C ——模拟污染质的浓度 (mg/L) ；

t ——时间 (d) ；

n_e ——有效孔隙度；

n ——介质孔隙度；

W ——源汇单位面积上的通量；

V_i ——渗流速度 (m/d) 。

C' ——源汇的污染质浓度 (mg/L)。

初始条件为:

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

式中:

$C_0(x, y, z)$ ——已知浓度分布;

Ω ——模型模拟区。

边界条件为:

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

式中:

Γ_2 ——通量边界;

$Dgradc$ ——浓度梯度。

应用 Visual MODFLOW 4.1 可以对以上数学模型进行数值模拟。

(2)源汇项的处理和边界条件的给定

模拟区内的自然条件相对稳定,主要表现在降雨量、蒸发量等气象要素年际变化不大,模拟区内地下水未来开采量变化不大,可近似等于现状开采量。因此,可认为模拟区地下水系统的源汇项基本不变。

(3)弥散度的确定

据 2011 年 10 月 16 日,环保部环境工程评估中心在北京组织召开了《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2011)专家研讨会,与会水文地质专家一致认为弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显,其结果应用受到很大的局限性。因此,一般不推荐开展弥散试验工作。

将世界范围内所收集到的百余个水质模型中所使用的纵向弥散度 α_L 绘在双对数坐标纸上,从图上可以看出纵向弥散度 α_L 从整体上随着尺度的增加而增大。许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应。根据模型所计算出的孔隙介质的纵向弥散度 α_L 及有关资料与参数作出的 $\lg\alpha_L - \lg L_s$ 图示于图 5.4-24。基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量,一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示,或用计算区的近似最大内径长度代替。

从保守角度考虑，本次模拟纵向弥散度取 10，横向弥散度取 1。

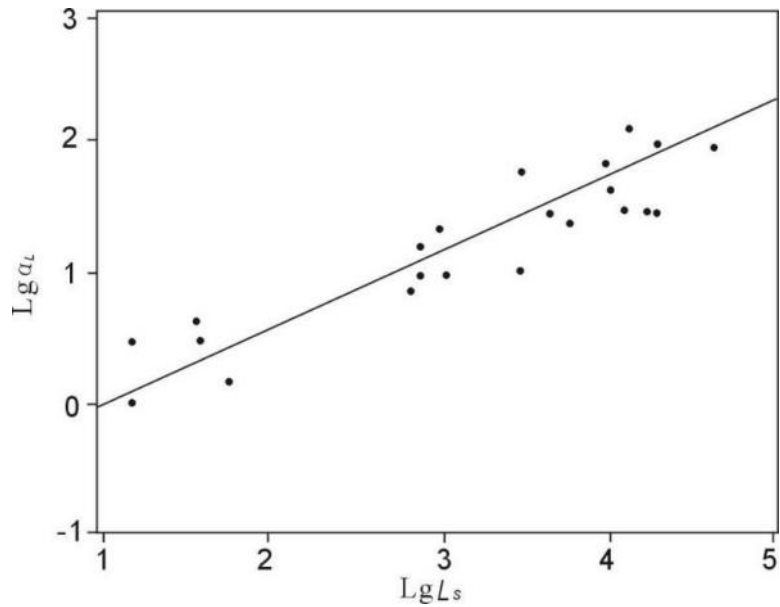


图 5.4- 24 孔隙介质 2 维数值模型的 $\lg\alpha_L$ - $\lg L_s$ 图

5.4.5.4 地下水环境影响预测与评价

(1)预测情景

①正常工况

正常工况下，按照项目设计报告，项目建设均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599）等相关规范的要求进行防渗处理，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管道容器的跑冒漏滴。正常工况下污水处理站采取严格防渗措施，污染源从源头上可以得到控制，污染物不会渗漏进入地下造成污染。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常工况进行设定。

②非正常工况

非正常状况下，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，从而使防渗层功能降低，污染物进入含水层中，污染地下水。因此非正常状况为本次预测的重点。

根据地下水环境影响识别，本次主要选取污水处理站中性水池进行预测评价，预测范围为整个地下水评价范围。

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610—2016）规定地下水环境影响预测时段应选取可能产生地下水污染的关键时段，至少包括污染发生后100d、1000d，服务年限或能反映特征因子迁移规律的其他重要的时间节点。本次预测时间段定为100d、1000d和7320d（20a）。

(2)预测因子

本项目处理的废水中的污染物主要包括COD、氨氮、 SO_4^{2-} 、SS等污染物。依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）中情景设定相关要求，应对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子（见表5.4-7）。本次预测对各项因子采用标准指数法进行排序，经对比，本次预测选取COD、氨氮作为预测因子，其浓度分别为119.763mg/L、27.663mg/L。

(3)预测源强

为定量评价可能的地下水影响，选取如下有代表性的场景进行预测评价。预测污染物源强计算过程如下：

污水处理站中性水池池底地下防渗层破坏，对地下水环境产生影响。

根据本项目实际情况分析，如果中性水池腐蚀磨损等原因发生泄漏，若恰好发生泄漏处的地下水防渗层断裂或破坏，导致污水持续泄漏。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的源强预测要求，项目污水渗漏量按钢筋混凝土结构水池最大允许渗漏量 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计算。中性水池泄露面积按照最大长度9m出现一个2cm裂缝计算，非正常状况下，泄露面积为 0.18m^2 ，假设泄漏量全部通过包气带进入地下水，且持续恒定渗漏，泄漏量为 $0.00036\text{m}^3/\text{d}$ 。

各情景下污染物泄漏情况见表5.4-14。

表 5.4- 14 污染物渗漏（泄漏）情况一览表

泄漏位置	情景设定	预测因子	泄漏量（ m^3/d ）	浓度（ mg/L ）
中性水池	非正常状况	COD	0.00036	119.763
		氨氮	0.00036	27.663

(4)预测评价标准

综合考虑地下水流向、项目区周围敏感点的分布有针对性的开展模拟计算。模拟结果以红色范围表示地下水污染物超标的浓度范围，蓝色范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围，限值为各检测指标的检出限。当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值。各指标具体情况见表 5.4-15。

表 5.4- 15 采用污染物检出下限及其水质标准限值

序号	模拟预测因子	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
1	COD	0.5	3.0
2	氨氮	0.02	0.5

(5)预测时段

地下水环境质量预测时段分别计算 100 天、1000 天、7300 天从泄漏源至交汇处范围内，地下水中各主要特征因子指标的浓度变化情况。分别以影响范围、超标范围、最大影响距离表述污染状况，其中影响范围指预测结果大于检出限的范围，超标范围指预测结果大于标准限值的范围，最大影响距离指大于检出限范围的污染羽的最大距离。

(6)预测结果及评价

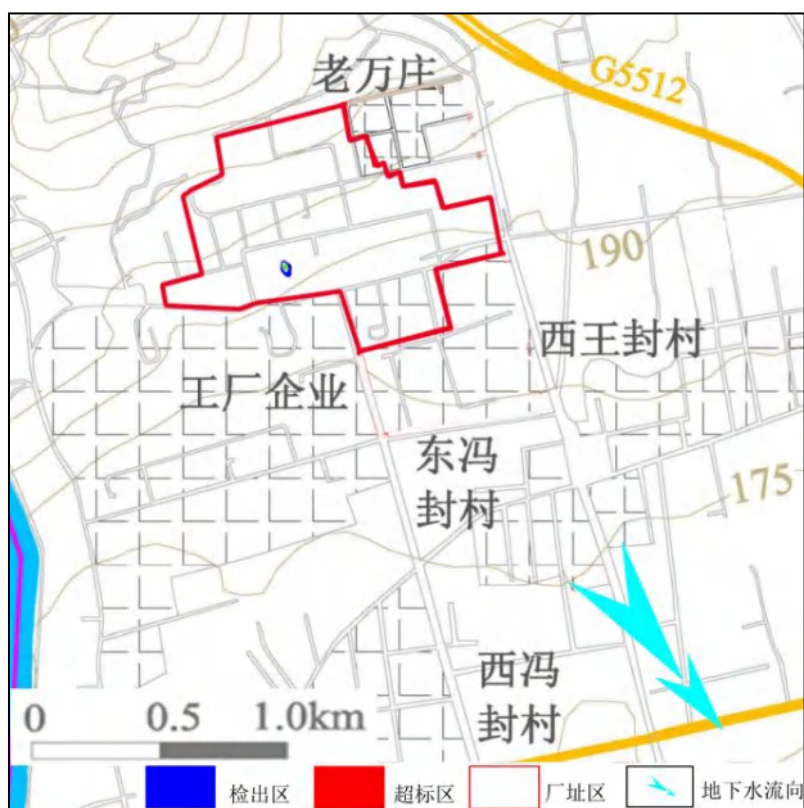
以下根据设定的污染源位置和源强大小，在非正常状况下，对中性水池发生泄漏产生的地下水影响进行预测，预测结果如下：

①中性水池地下防渗层破坏，COD 对地下水环境影响预测结果

中性水池在非正常情况下发生渗漏，地下水 COD 污染预测结果见图 5.4-25。预测结果表明，渗漏发生 100 天后，含水层 COD 检出范围 381.70m²，超标范围 18.25m²，最大运移距离 27.06m；渗漏发生 1000 天后，检出范围 4751.66m²，超标范围 57.62m²，最大运移距离 110.67m；20 年后，超标范围 303.45m²，最大运移距离 445.71m。详见表 5.4-16。

表 5.4- 16 中性水池底渗漏地下水 COD 污染预测结果表

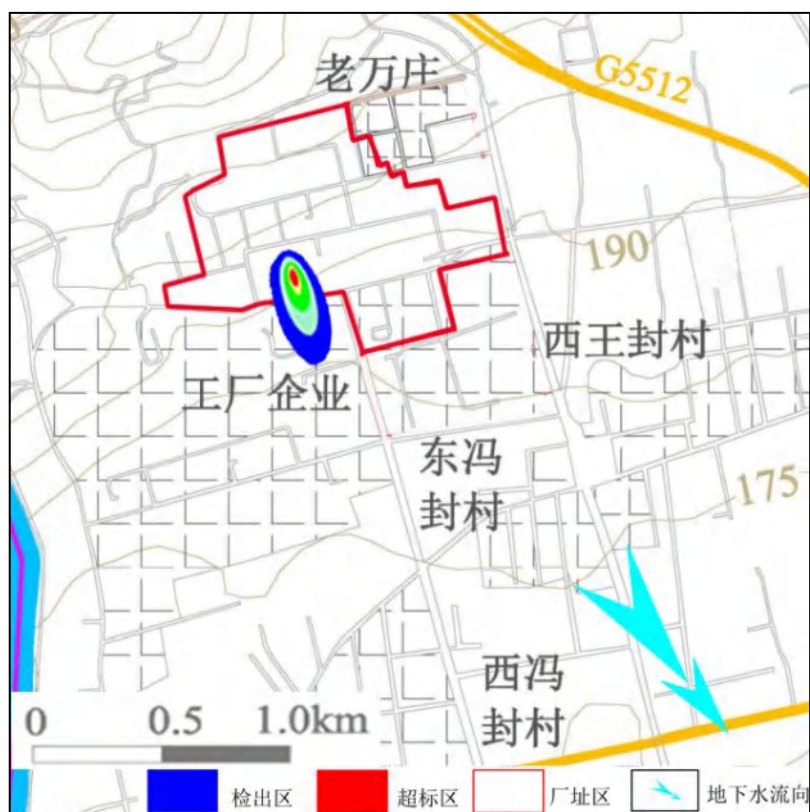
污染年限	检出范围（m ² ）	超标范围（m ² ）	最大运移距离（m）
100d	381.70	18.25	27.06
1000d	4751.66	57.62	110.67
20a	65809.26	303.45	445.71



(1)100 天污染晕运移分布图



(2)1000 天污染晕运移分布图



(3)20 年污染晕运移分布图

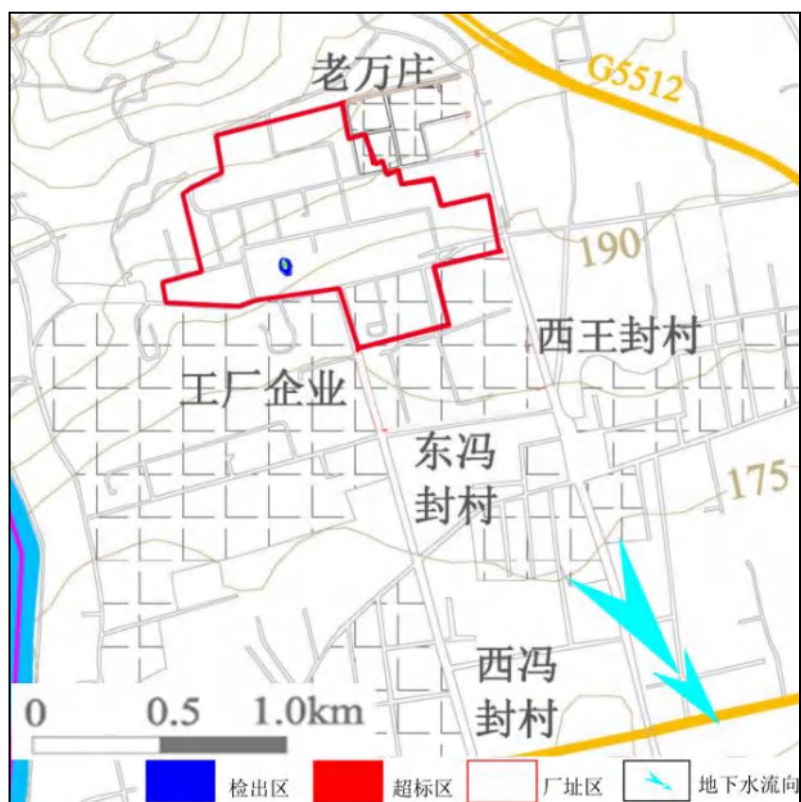
图 5.4- 25 污染物 COD 污染晕迁移示意图

②中性水池地下防渗层破坏，氨氮对地下水环境影响预测结果

中性水池在非正常情况下发生渗漏，地下水氨氮污染预测结果见图 5.4-26。预测结果表明，渗漏发生 100 天后，含水层氨氮检出范围 565.25m²，超标范围 16.36m²，最大运移距离 35.18m；渗漏发生 1000 天后，检出范围 6295.98m²，超标范围 53.36m²，最大运移距离 132.80m；20 年后，检出范围 94395.67m²，超标范围 289.81m²，最大运移距离 490.28m。详见表 5.4-17。

表 5.4- 17 中性水池池底渗漏地下水氨氮污染预测结果表

污染年限	检出范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100d	565.25	16.36	35.18
1000d	6295.98	53.36	132.80
20a	94395.67	289.81	490.28



(1) 100 天污染晕运移分布图



(2) 1000 天污染晕运移分布图



(3) 20 年污染晕运移分布图

图 5.4- 26 污染物氨氮污染晕迁移示意图

5.4.5.5 地下水环境影响评价结论

综合分析，在非正常工况下，中性水池池底泄漏，污染物 COD、氨氮在模拟期内，随着时间的增加，污染影响范围及超标范围逐渐增大，但因本项目污染物浓度相对较小，整体污染影响范围也相对较小。持续渗漏 100d 时，COD 最大运移距离为 27.06m、氨氮最大运移距离 35.18m；持续渗漏 1000d 时，COD 最大运移距离为 110.67m、氨氮最大运移距离为 132.80m；持续渗漏 20a 时，COD 最大运移距离为 445.71m、氨氮最大运移距离为 490.28m。

厂区污水处理站地下水流向下游 500m 范围内不存在饮用水水源井，正常工况下厂区进行防渗，污废水不会渗入地下水。本次评价考虑了环境影响最不利原则，预测非正常工况下，污水处理站中性水池池底出现裂缝，污染物持续渗漏带来的影响，若持续渗漏，将会对下游地下水造成影响，根据预测结果，本项目 20a 内影响范围内不涉及饮用水井，环境影响可接受。通过定期维修检查、强化防渗、制定地下水监测计划等措施可进一步降低本项目非正常工况下的影响。

5.5 声环境影响评价

本项目周围声环境影响评价范围为厂界周围 200m，目前厂界 200m 范围内没有敏感点分布，故本次评价对厂界噪声进行预测及评价。同时，为考虑在建工程的影响，本次噪声评价现状值引用龙佰集团于 2024 年 7 月 4 日对龙佰集团股份有限公司四周厂界的例行监测数据。

5.5.1 噪声源情况

本项目涉及到的主要高噪声声源源强、防治措施及治理后噪声级情况见工程分析章节。

5.5.2 预测模式

(1)点声源衰减公式为（仅考虑几何发散衰减）：

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

(2)多源噪声叠加公式：

$$L = 10 \lg(\sum^n 10^{0.1 L_i})$$

式中：L(r)--距噪声源距离为 r 处等效 A 声级值，dB(A)；

L(r₀)--距噪声源距离为 r₀ 处等效 A 声级值，dB(A)；

L--预测点处噪声叠加值，dB(A)；

L_i--第 i 个声源至预测点的噪声值，dB(A)；

r--敏感点距噪声源的距离，m；

r₀--参照点距噪声源的距离，r₀取 1m。

5.5.3 预测结果及评价

本项目主要设备噪声源参数见表 5.5-1、5.5-2。

表 5.5-1 项目室内噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	声源强 /dB (A)	声源 控制 措施	空间相对位置 (m)			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB (A)	运行时段	建筑物插 入损失 /dB (A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 /dB (A)	建筑物外 距离
1	生产车间	稀酸进料泵	75	基础 减振, 厂房 隔声	-80	118	5.42	35.51	79	稳定声源	26	46.98	1
2		C 线循环水泵	80		-104	146	6.57	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
3		C 线一效强制循环泵	85		-107	156	7.33	35.51	89	昼间	26	56.98	1
4		C 线二效强制循环泵	85		-96	159	7.62	35.51	89	夜间	26	56.98	1
5		级间串联泵	80		-102	167	8.21	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
6		母液中转泵	80		-107	169	8.42	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
7		冷冻水工艺循环泵 1	80		-100	171	8.47	35.51	84	昼间	26	51.98	1
8		冷冻水工艺循环泵 2	80		-98	171	8.46	35.51	84	夜间	26	51.98	1
9		冰母液中间泵	80		-96	171	8.45	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
10		预浓缩酸进料泵 1	75		-112	171	8.64	35.51	79	昼间	26	46.98	1
11		预浓缩酸进料泵 2	75		-114	175	9.01	35.51	79	夜间	26	46.98	1
12		二级闪蒸循环泵 1	90		-108	176	8.97	35.51	94	昼间	26	61.98	1
13		二级闪蒸排料泵 1	75		-109	174	8.82	35.51	79	昼间	26	46.98	1
14		二级闪蒸排料泵 2	75		-109	172	8.68	35.51	79	夜间	26	46.98	1
15		二级闪蒸循环泵 2	90		-109	170	8.53	35.51	94	夜间	26	61.98	1
16		晶浆给料泵 1	75		-102	174	8.69	35.51	79	昼间	26	46.98	1
17		晶浆给料泵 2	75		-100	174	8.67	35.51	79	夜间	26	46.98	1

18		一级闪蒸循环泵 1	85		-100	171	8.47	35.51	89	昼间	26	56.98	1
19		一级闪蒸循环泵 2	85		-100	168	8.27	35.51	89	夜间	26	56.98	1
20		一级冷却进料泵	80		-97	171	8.45	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
21		一级冷凝水泵	70		-94	170	8.39	35.51	74	稳定声源	26	41.98	1
22		二级冷凝水泵	70		-95	168	8.25	35.51	74	稳定声源	26	41.98	1
23		皮带输送机 1	80		-75	113	11.66	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
24		皮带输送机 2	80		-80	116	11.88	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
25		闪蒸循环泵	80		-108	153	13.55	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
26		二级冷却强制循环泵 1	90		-111	162	14.36	35.51	94	稳定声源	26	61.98	1
27		乙二醇工艺循环泵 1	80		-94	166	14.62	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
28		乙二醇工艺循环泵 2	80		-94	163	14.41	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
29		冷却循环槽排料泵 1	80		-113	168	14.92	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
30		离心机 1	85		-95	174	15.13	35.51	89	稳定声源	26	56.98	1
31		离心机 2	85		-95	170	14.89	35.51	89	稳定声源	26	56.98	1
32		二级冷却强制循环泵 2	85		-113	174	15.42	35.51	89	稳定声源	26	56.98	1
33		板框压滤机	70		-76	116	18.25	35.51	74	稳定声源	26	41.98	1
34		一级冷却强制循环泵	85		-113	171	21.67	35.51	89	稳定声源	26	56.98	1
35		转运泵	80		-95	125	1.21	35.51	84	稳定声源	26	51.98	1
36		熟化槽 1	70		-85	102	3.71	35.51	74	稳定声源	26	41.98	1
37		熟化槽 2	70		-87	103	3.71	35.51	74	稳定声源	26	41.98	1
38		熟化槽 3	70		-89	104	3.72	35.51	74	稳定声源	26	41.98	1

表 5.5-2 项目室外噪声源强调查清单

位置	声源名称	空间相对位置 (m)			声源源强 dB (A)	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
生产车间楼顶	循环水泵 1	-104	173	31.65	80	隔声、减震	稳定声源
	循环水泵 2	-104	170	31.43	80	隔声、减震	稳定声源
	循环水泵 3	-107	175	31.84	80	隔声、减震	稳定声源
	循环水泵 4	-103	175	31.77	80	隔声、减震	稳定声源
	循环水泵 5	-98	176	31.77	80	隔声、减震	稳定声源

注：表中坐标以厂区东南角雪莲路与经三路交叉口（113.120978572°,35.239402634°）为坐标原点，朝东方向为 X 轴正方向，朝北方向为 Y 轴正方向。

本期工程声环境影响评价范围内无环境敏感点分布,此次评价仅对厂界噪声进行预测,本项目建成后各厂界噪声预测结果见表 5.5-3。

表 5.5-2 本项目建成后各厂界噪声的预测结果 单位: dB (A)

预测点	本项目贡献值	在建废酸综合利用项目一期贡献值	现状值		叠加预测结果		标准
			昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	42.33	32.70	58	48	58.13	49.14	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) (昼/夜: 65/55dB)
南厂界	53.03	35.63	56	48	57.8	54.28	
西厂界	43.12	47.66	57	47	57.63	51.11	
北厂界	47.21	37.00	52	44	53.35	49.18	

由以上预测结果可知,本项目建成后各厂界噪声任均可达标排放,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准限值,项目厂界外 200m 范围内不存在声环境敏感目标,本项目建设对周围声环境影响不大。

5.6 固体废物环境影响分析

本项目运行期仅产生少量废滤布和废液压油,废滤布属于一般固体废物,废液压油属于危险废物。产生量极小,依托厂区现有一般固废暂存间和危废暂存间进行处置,不会造成二次污染。

5.6.1 一般固废影响分析

厂区现有工程一般固体废物主要为定期更换的废滤布,为一般固废,暂存于厂内已建 480m² (长×宽×高=24m×20m×10m) 的一般固废暂存间,定期直接由厂家回收。厂内现有一般固废可得到合理处置,对外环境影响不大。

5.6.2 危险废物影响分析

龙佰集团厂内已建一座 70m² 危险废物暂存库,位于硫钛联产法钛白粉生产线后处理车间。企业已严格按照《河南省危险废物规范化管理工作指南(试行)》(豫环文〔2012〕18 号文件)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 对各类危险废物按照危险性质分类收集和临时储存,并严格按照《危险废物污染防治技术政策》定期交由有资质的危废经营单位进行回收和安全处置,危险废物的转移应按照《危险废物转移联单管理办法》的要求进行,危险废物容器承装,

分类存放，地面及裙角采取防渗、防腐措施并铺设人工防渗膜，地面防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）要求进行设计、运行和贮存：危险废物贮存应注意“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），并在存储容器上张贴标签、张贴警示标识；建设单位须做好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特征、和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。危险废物转运至危废暂存间过程中应防止散落、泄漏，必须定期对贮存危险废物的包装容器及危废暂存室进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。危废运输过程中避开环境敏感点按照相关规定进行规划运输路线，项目危废在收集、贮存、运输、利用、处置等环节均需按照相关规定要求操作。

严格落实上述措施后，危险废物储存及处置可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，能够做到安全、妥善处置。

综上，本项目固废均进行了综合利用与合理处置，不会对周围环境造成二次污染，对外界环境影响较小。

5.7 土壤环境影响分析

5.7.1 土壤环境概述

龙佰集团股份有限公司以生产和销售钛白粉为主业的公司，本项目位于龙佰集团股份有限公司厂区内，本项目属于基础化学原料制造项目，本项目用地属于工业用地。本项目厂区所在地属土壤属 II 级非自重湿隐性黄土。

5.7.2 评价等级判定及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018），本项目属于污染影响型项目，本项目为属于基础化学原料制造项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A，本项目属于 I 类项目。本项目在龙佰集团股份有限公司现有厂区内建设，本项目占地面积及依

托工程占地面积约 10hm²，属中型；本项目位于焦作经济技术开发区西部园区内，用地为工业用地，紧邻开发区北边界。考虑到虽然厂区位于开发区北边界，但现有厂址北侧主要为沟壑等未利用地，因此，本项目土壤环境为不敏感。根据土壤导则表 4，判定本项目土壤环境评价等级判定为二级评价。

根据土壤导则要求，本项目土壤环境的调查范围和评价范围均为龙佰集团股份有限公司现有厂区占地及外扩 0.2km 的范围内。根据调查龙佰集团股份有限公司周边主要为工业企业和空地，新河口村位于本厂区西侧 430m 处，土壤环境评价范围内无土壤敏感目标分布。

5.7.3 土壤环境质量现状

根据第四章土壤环境质量现状监测数据分析，本项目场地内柱状样、表层样及场地外表层样均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，区域土壤环境质量良好，龙佰已建厂多年，说明现状龙佰集团对厂区内外的土壤环境影响都较小。

5.7.4 项目建设对土壤环境的影响途径

项目建设对土壤环境的影响主要由大气沉降、地面漫流、废水渗漏、固体废物随意堆放导致。本项目主要为基础化学原料制造项目，项目废气中粉尘和硫酸雾通过大气沉降的方式将会对土壤环境造成一定的影响；厂区内雨污收集系统完善，设置有应急事故池，出现漫流的可能性较小；项目酸性废水装置或反应槽出现破损发生渗漏同样会对土壤环境造成影响；项目产生的固体废弃物若无三防设施，随意堆放也会对土壤环境造成影响。

本项目对土壤环境的影响途径主要为大气沉降和废水渗漏，本项目排放废气中无有毒有害物质，本次预测主要针对废水渗漏进行预测。

5.7.5 土壤环境影响预测

5.7.5.1 预测方法

(1)数学模型

HYDRUS-1D 软件可以模拟一维水流、二氧化碳、溶质和热在包气带非饱和

带介质中的运移，包括有水分运移、溶质运移、热传递和植物根系吸水等几大模块，并具有简便的输入和输出功能。在环境科学、土壤学、水文地质学等领域都得到了广泛的运用。运用 HYDRUS-1D 软件中的数学模型，对包气带构建水流运动和溶质运移模型，模拟厂区中性水池在非正常情况下，污染物渗漏液进入包气带后特征污染物氨氮、COD 的迁移转化过程，并预测污染物到达潜水含水层时的时间和浓度，为后续制定土壤污染预防管理方案奠定基础。

(2)水流运动方程

包气带中土壤水流数学模型选择各向同性的土壤、不可压缩的液体(水)、一维情形的非饱和土壤水流运动的控制方程，即 HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动。公式如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[K \left(\frac{\partial h}{\partial x} + \cos \alpha \right) \right] - S$$

初始条件

$$\theta(z,t) = \theta_0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

边界条件

$$\theta(z,t) = \theta_s \quad t \geq 0, z=0$$

式中，h 为压力水头； θ 为体积含水率；t 为模拟时间；S 为源汇项； α 为水流方向与纵轴夹角，本文中认为水流一维连续垂向入渗，故 $\alpha=0$ 。K(h) 为非饱和渗透系数函数，可由方程 $K(h, x) = K_s(x) K_r(h, x)$ 计算得出；其中， K_s 为饱和渗透系数； K_r 为相对渗透系数。 θ_0 为初始含水量； θ_s 为饱和含水率。

根据本建设项目特点，水流模型上边界为可变边界，下边界为自由排水边界。

(3)溶质运移方程

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial x} \right) - \frac{\partial qc}{\partial x}$$

HYDRUS-1D 软件中使用经典对流-弥散方程描述溶质运移。根据《环境影响评价导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E 方法 2，忽略污染物挥发、吸附及微生物降解，不考虑液相中通过对流和弥散作用进行溶质迁移时的化学反应，一位非饱和土壤溶质运行公式如下：

式中， c 为土壤液相中溶质的浓度， mg/L 。 D 为综合弥散系数，代表分子扩散及水动力弥散，反映土壤水中溶质分子扩散和弥散率， m^2/d ；由于水动力弥散左右远高于分子扩散，常约等于水动力弥散系数。 q 为渗流速率， m/d ； z ，沿 z 轴的距离； t ，时间变量， d ； θ ，土壤含水率， $\%$ 。

初始条件： $c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$

边界条件：第一类 Dirichlet 边界条件，分别为连续点源情景。

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0, z=0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

根据本建设项目特点，溶质运移模型上边界为持续定浓度通量边界，下边界

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

为零浓度梯度边界。

(4)建模方法

HYDRUS 是一个运行于 Windows 系统下的环境模拟软件，主要用于变量饱和和多孔介质的水流和溶质运移。HYDRUS 包括用于模拟变量饱和和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维和三维有限元计算，包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水压和溶质运移参数的逆向估计。该模型互动的图形界面，可进行数据前处理、结构化和非结构化的有限元网格生成以及结果的图形展示。HYDRUS-1D 是美国盐土实验室开发的，计算包气带水分、溶质运移规律的软件，用它计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。本次评价采用 HYDRUS-1D 软件对垂直入渗情况下污染物在土壤中运移情况进行预测，采用有限元方法将垂向评价区间离散成若干点一次迭代依次迭代求解偏微分方程近似解。该软件以及方法在对饱和-非饱和条件具有较好的模拟效果。

①本项目预测深度区间为 0-3.0m，将次区间长度离散为 101 个等间隔离散点（节点），并设置底部一个观测点。

②若预测深度内污染物随时间推移，一直处于超标状态，则表明中性水池废水泄露可能会造成土壤污染，反之则表明在最终运营期满后该处泄露污染物对土壤影响不大，土壤防治可行。

若底部观测点土壤水中污染物预测结果显示有超标存在，则表明评价区间内该污染物可能会影响地下水水质并可能造成地下水污染；若底部观测点土壤水中污染物预测值均未超标，则表明该污染物在评价年限 20 年之间不会对地下水造成污染，影响较小，土壤防治可行。

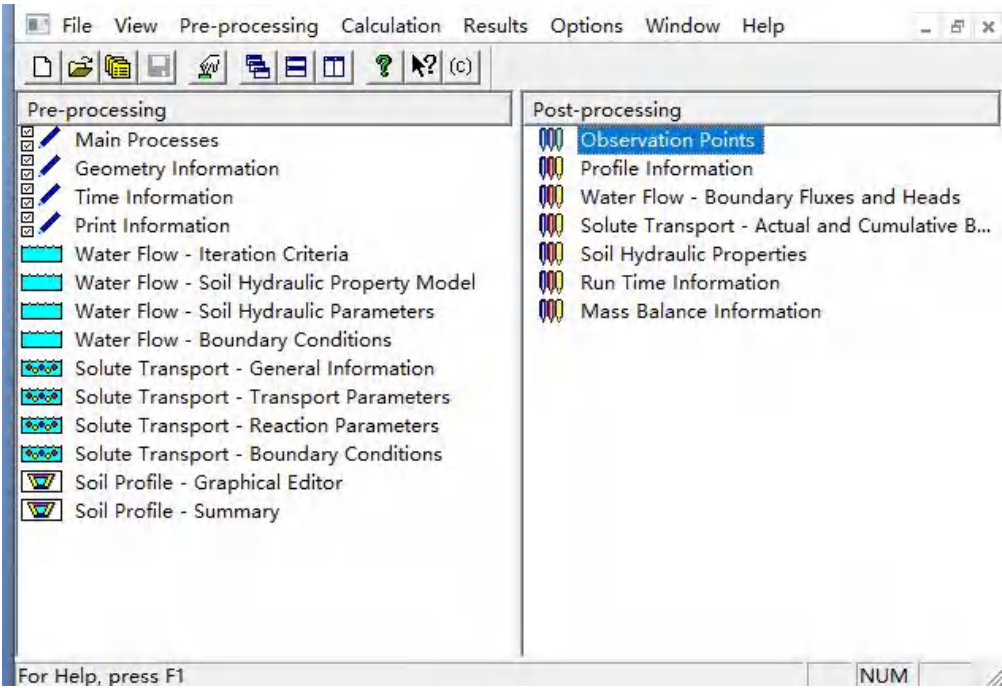


图 5.7- 1 HYDRUS-1D 软件操作界面

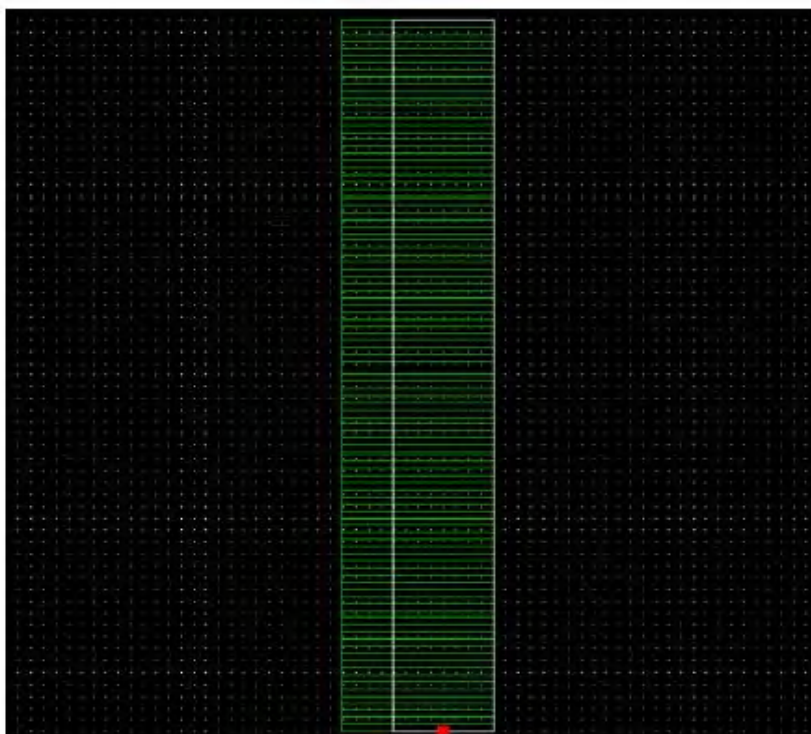


图 5.7- 2 HYDRUS-1D 软件评价区（0-3.0m）离散点（101 个）以及观测点

（5）初始条件及边界条件

本次模拟目标为中性水池，属半地下式建筑。若中性水池非可视部分发生不易发现的小面积渗漏，假设检修才发现，故将时间保守设定为 300d。初始条件选定水流模型上边界概化为定含水率边界条件，设定土壤剖面初始压力水头为 -230cm；下边界为潜水含水层自由水面，选为自由排水边界。

根据中性水池的实际情况，溶质运移模型上边界选择定浓度边界，下边界选择零梯度污染边界。上边界污染物浓度较高，初始条件设定为与渗滤液污染物浓度相同。

（6）主要参数确定

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑，符合环境影响评价风险最大的原则。根据本项目柱状采样成果，将土壤概化为一种类型，0-3.0m 均为中壤土，包气带土壤水力参数可根据 van Genuchten 模型应用美国盐渍实验室所编制的 ROSETTA DLL 软件中的传递函数来估算，并结合土壤理化性质调查结果计算等效饱和导水率 K_s 和容重等参数。结果如表 5.7-4～表 5.7-6 所示。

表 5.7- 4 厂区土壤参数

类别	厚度 (m)	饱和导水率 (mm/min)	孔隙度 (%)	土壤容重 (kg/m ³)	阳离子交换量	氧化还原电位
中壤土	0~0.5m	0.49	52.12	1.06	12.6	434
中壤土	0.5~1.5m	0.46	49.60	1.16	11.3	176
中壤土	1.5~3.0m	0.44	50.63	1.21	10.9	21

表 5.7- 5 土壤水力参数

土壤层次 (cm)	土壤类型	残余含水率 θ_r (cm ³ /cm ³)	饱和含水率 θ_s (cm ³ /cm ³)	经验参数 α (cm ⁻¹)	曲线形状参数 n	饱和导水率 K_s (cm/d)	经验参数
0~300	中壤土	0.078	0.43	0.036	1.56	1.50	0.50

表 5.7- 6 溶质运移及反应参数

土壤层次 (cm)	土壤类型	土壤密度 ρ (g/cm ³)	纵向弥散系数 (DL)	等温吸附系数 (Kd)	溶解相一阶 速率常数	固相一阶 速率常数
0~300	中壤土	1.52	10	0.036	0	0

5.7.5.2 预测结果

结合企业对污水处理站的检修周期，评价设定污水处理调节池连续泄漏 300d 后，企业发现并对泄漏点进行检修。

非正常工况下中性水池泄漏，废水中的污染物 COD、氨氮短时间内会持续渗入土壤并逐渐向下运移，COD 初始浓度为 119.763mg/L、氨氮初始浓度 27.663mg/L，本次设置 100d、300d、1000d、3650d、7300d（20a）5 个输出时间节点。

不同水平年各污染物沿土壤垂向迁移预测结果见图 5.7-3、5.7-4，预测深度区间土壤底部各污染物浓度随时间变化结果见图 5.7-5。

①污染物随时间变化

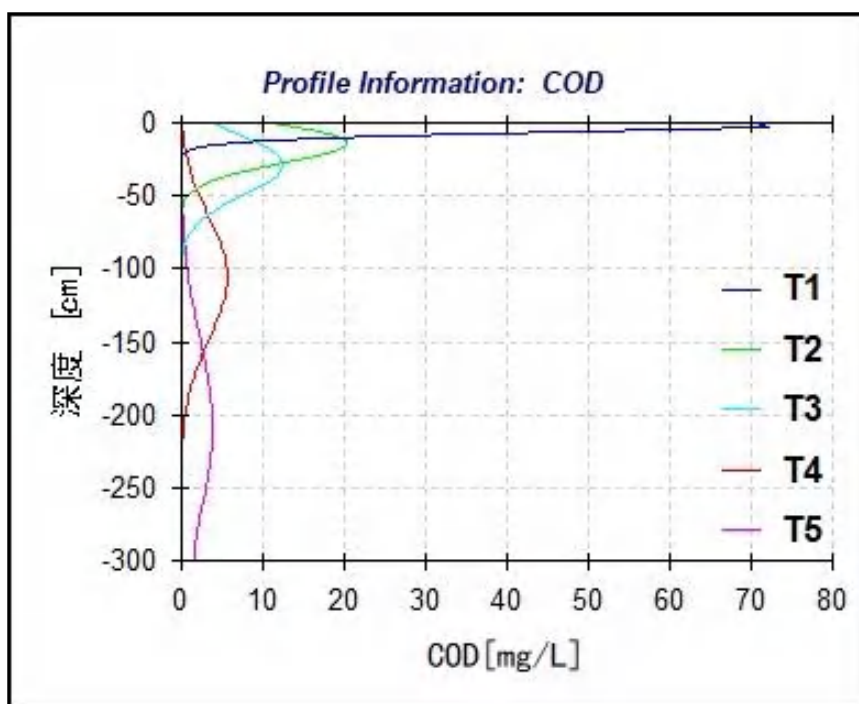


图 5.7- 3 1#点位 COD 在不同时间段土壤中浓度分布图

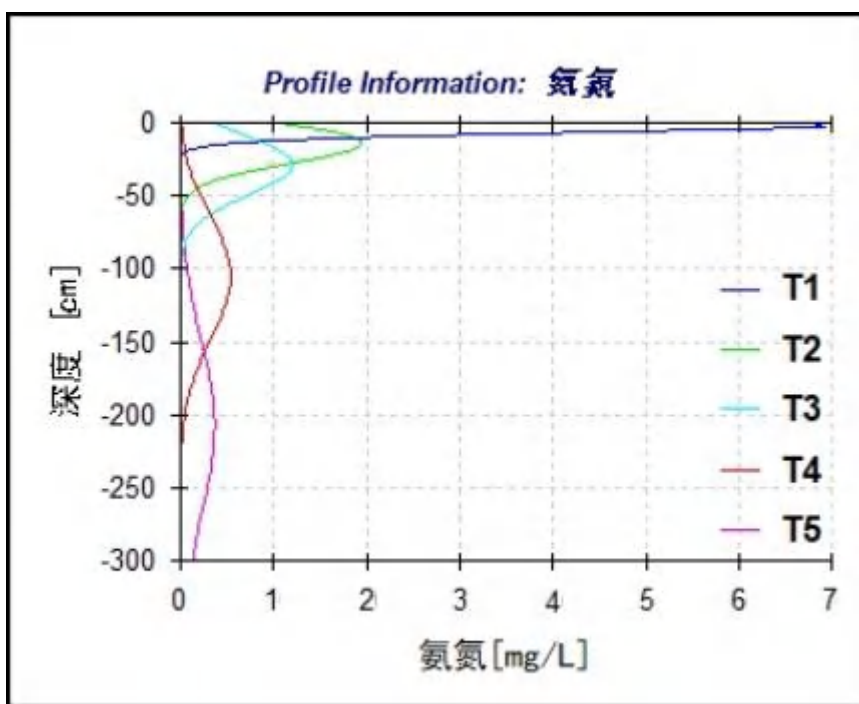


图 5.7- 4 1#点位氨氮在不同时间段土壤中浓度分布图

由图 5.7-3 预测结果可知，COD 在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低。中性水池泄露后 100d 内污染物峰值深度在 0.03m，峰值浓度为 72.3mg/L；泄露后 300d 内污染物峰值深度在 0.15m，峰值浓度为 20.2mg/L；泄露后 1000d 内污染物峰值深度在 0.30m，峰值浓度为 5.9mg/L；泄露后 3650d 内

污染物峰值深度在 1.05m，峰值浓度为 2.8mg/L；泄露后 7300d（20a）内污染物峰值深度在 2.01m，峰值浓度为 1.8mg/L。

由图 5.7-4 预测结果可知，氨氮在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低。中性水池泄露后 100d 内污染物峰值深度在 0.03m，峰值浓度为 7.0mg/L；泄露后 300d 内污染物峰值深度在 0.15m，峰值浓度为 1.9 mg/L；泄露后 1000d 内污染物峰值深度在 0.30m，峰值浓度为 1.2 mg/L；泄露后 3650d 内污染物峰值深度在 1.05m，峰值浓度为 0.6 mg/L；泄露后 7300d（20a）内污染物峰值深度在 2.01m，峰值浓度为 0.4mg/L。

②污染物在底部观测点随时间变化

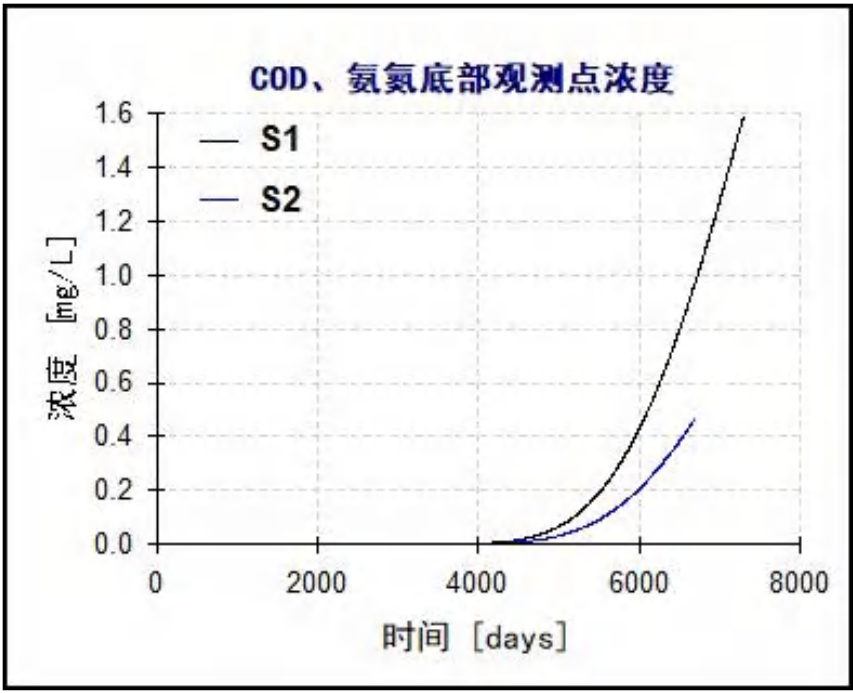


图 5.7- 5 1#点位底部观测点土壤水中 COD、氨氮在不同时段浓度分布图
(S1 为观测点 COD、S2 为观测点氨氮)

由图 5.7-5 预测结果可知，土壤水分中 COD 浓度在底部观测点随时间不断增加，20a 出现最大值，最大浓度为 1.59 mg/L，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。

土壤水分中氨氮浓度在底部观测点随时间不断增加，20a 出现最大值，最大浓度为 0.48 mg/L，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。

③小结

本次评价模拟时间段内，中性水池废水中 COD、氨氮泄漏后进入土壤中经向下扩散迁移后，在 20a 预测期内土壤中垂向深度区间内污染物均未超标，对土壤影响较小；通过底部观测点浓度曲线图可知，底部观测点土壤水分中 COD 和氨氮浓度最大值低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，对包气带以下饱水带（地下水）影响较小。

综上所述，本项目经采取相关防控措施后，可避免对土壤加重污染，项目建设可行。

5.7.6 土壤环境影响评价结论

本厂区现状原料和成品中主要有钛精矿粉、钛白粉，同时现有工程废气排放中也包含有特征因子硫酸雾，根据本次对龙佰集团厂界内和厂界外土壤取样监测结果，各监测点监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地的筛选值标准，且土壤 pH 值在 7-9 之间，说明现有工程粉尘排放和硫酸雾排放对周围土壤环境影响较小。据此类比，本项目大气沉降对土壤环境影响很小。项目废水渗漏对土壤环境会造成一定的影响，但装置区、酸性废水罐区均采取了防渗措施，污水管网采用耐酸材质玻璃钢管铺设，项目对土壤环境影响可接受。

表 5.7-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	土地利用类型图
	占地规模	(10) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标 (/)、方位 (/)、距离 (/)	
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☒ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他 ()	
	全部污染物	硫酸雾，设备清洗废水、地面清洗废水	
	特征因子	硫酸雾、硫酸根离子、COD	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 ☒ ；II 类 ☐ ；III 类 ☐ ；IV 类 ☐	
	敏感程度	敏感 ☐ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☒	
评价工作等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐	
现状	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☒	

状 调 查 内 容	理化特性	土壤理化性质见表现状章节				
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	见现状监 测布点图
		表层样点数	1	2	0-0.2m	
		柱状样点数	3	0	0-3m	
	现状监测因子	45 项基本因子+pH、硫酸盐、钛、Cl-				共 51 项
现 状 评 价	评价因子	45 项基本因子+pH、硫酸盐、钛、Cl-				
	评价标准	GB15618□；GB36600☑；表 D.1□；表 D.2□；其他（ ）				
	现状评价结论	区域土壤环境质量良好				
	预测因子	硫酸雾、硫酸盐、COD				
	预测方法	附录 E☑；附录 F□；其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（ 厂区及厂界外 200m 内 ）				
		影响程度（ 影响较小 ）				
	预测结论	达标结论 a) ☑；b) □；c) 不达标结论 a) □；b) □				
防 治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障□；源头控制☑；过程防控☑；其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		本项目酸性废水 罐区附近设 1 个 点位	pH、硫酸盐		1 年 1 次	
		信息公开指标	/			
	评价结论	本项目对土壤环境的影响可接受				

6 环境风险评价

本项目为扩建项目，故本次评价对现有工程事故环境风险防范措施将主要依据企业开展的环境风险评估及应急预案备案情况，对照分析风险防范措施落实情况，重点围绕本次项目生产、储运过程中可能发生的环境风险问题进行综合分析，提出相关风险防范措施，减少环境风险事故的影响。

6.1 现有工程风险防范措施

6.1.1 现有工程风险源

现有工程主要包括硫磺制酸工程、铅盐工程、钛白粉工程、金红石工程。现有工程设置储罐区储存硫酸、液硫、硫磺、盐酸、烧碱、五氧化二钒，以及天然气、煤气管道，存在储罐和管道泄漏风险，爆炸为天然气、煤气爆炸，从而引发火灾，厂区其他易燃品保存不当也将引起火灾。上述事故一旦发生，将会危害周围人群生命安全，毁坏周围设备和建筑物，造成对周围空气、水、土壤的污染。

现有工程生产过程中采用了多种预防、控制、减少事故影响设施的安全设施，其中设有完善的消防设施，建筑物设置防雷设施，设备、管道防静电接地，可燃气体作业场所设置了可燃气体报警装置等，天然气管道和煤气管道为地下铺设，设置有总开关，灭火器等；针对氢气排放问题，氢气放空管设计严格执行相关标准规范，风险防范设施及应急预案完善。

储运系统储罐区四周设置有围堰、地面硬化、排水沟，生产区事故废水、储罐区事故废水进入污水处理站进行处理，风险防范措施较为完善。

6.1.2 现有工程风险防范措施

2023年3月，龙佰集团股份有限公司编制了风险评估及应急预案，并通过了相关专家评审，同时已报焦作市生态环境局备案。根据龙佰集团股份有限公司现有工程环评文件、验收报告、突发环境事件应急预案及现场调查，现有工程环境风险影响及防治措施见表 6.1-1。

表 6.1-1

环境风险影响及防治措施一览表

风险源及编号	风险物质	防范措施	措施执行情况
硫酸储罐	硫酸	定期对储罐进行检查维护, 罐区设置围堰, 事故池, 并设 1 台 3768m ³ 备用储罐, 各个罐底部有双管联通, 有阀门调整, 地面硬化防渗	已建
液硫储罐	液硫	定期对储罐进行监测维护, 罐区设置围堰, 地面硬化、防渗	已建
硫磺库棚	硫磺	采用防爆电器, 保持库棚阴凉、通风, 配备消防灭火器材, 严禁明火	已建
1.5 万吨/年铅盐生产线循环酸槽	31%盐酸	盐酸储罐区设置 1.0m 高围堰, 设置事故池, 定期对储罐进行检查维护, 地面硬化、防渗	已建
钛白生产线成品酸槽和酸解锅	硫酸	定期对储罐进行检查维护, 地面硬化、防渗	已建
60 万吨/年硫磺制酸生产线循环酸槽、熔硫槽和焚硫炉	硫酸	定期对储罐进行检查维护, 地面硬化、防渗	已建
	液硫		
	液硫		
烧碱储罐	32%烧碱	储罐区设置 1.0m 高围堰, 设置事故池, 定期对储罐进行检查维护, 地面硬化、防渗	已建
盐酸储罐	10%盐酸	储罐区设置 1.0m 高围堰, 设置事故池, 定期对储罐进行检查维护, 地面硬化、防渗	已建
酸性废水储罐	18%硫酸	储罐区设置 1.0m 高围堰, 设置事故池, 定期对储罐进行检查维护, 地面硬化、防渗	已建
厂区天然气管道	天然气	地下铺设, 总开关、灭火器等	已建
厂区煤气管道	煤气	地下铺设, 总开关、灭火器等	已建
废催化剂储存库	五氧化二钒	废催化剂袋装储存, 储存库设警示牌, 禁止明火, 限制无关人员出入, 安排专人定期巡查。	已建

现有各生产装置区除配套有相关的有毒有害气体报警装置、个人防护设施外, 各危险品储存区设置有事故围堰, 另外, 事故废水可全部进 4000m³ 的事故废水收集池, 并且各装置区有专门的收集管道可以直通事故废水收集池。根据对现有工程投运以来的实际情况调查, 投运以来未发生过有毒有害物质泄露事故和火灾爆炸事故, 运行状况良好, 现有环境风险防范设施及管理措施基本可以满足现行的环境风险管理要求。

除采取以上的风险防范措施外, 龙佰集团股份有限公司与周边企业河南佰利联新材料有限公司、焦作市中州碳素有限责任公司、多氟多化工股份有限公司等签订了突发环境事件互救协议, 建立了事故救援联动机制, 可确保发生风险事故时外部救援力量及时进行援助。

6.2 本项目风险调查

6.2.1 项目风险源调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），本项目涉及到的风险物质主要为硫酸。风险物质的最大存在量计算如下：

硫酸：本项目废酸浓缩车间设有酸中间罐、养晶槽、冰母液槽、熟化冷却槽、成品罐，酸中间罐、养晶槽、冰母液槽、熟化冷却槽、成品罐中的硫酸浓度分别为 26%、29.8%、29.8%、51%、55%。酸中间罐、熟化冷却槽、成品罐容积分别为 36.3m³、71.5×3m³、36.3×2m³、72.6×3m³、56.5m³，最大存储容积分别为 29m³、171.7m³、58.1m³、174.2m³、45.2m³，硫酸最大储存量分别为 9.2t、62.9t、21.3t、128.8t 和 36.0t。

根据对本项目工程建设内容情况的分析以及平面布置情况，本项目主要为硫酸储罐区风险单元，风险单元涉及到的危险物质情况见表 6.2-1。危险物质特性见表 6.2-2。

表 6.2-1 风险单元所涉及危险物质情况一览表

风险单元	危险物质	储存方式及主要参数	主要成分	形态	运输方式	最大储存量或在线量
酸中间罐	26%硫酸	新建储罐	硫酸	液体	管道输送	9.2
养晶槽	29.8%硫酸	新建储罐	硫酸	液体	管道输送	62.9
冰母液槽	29.8%硫酸	新建储罐	硫酸	液体	管道输送	21.3
熟化冷却槽	51%硫酸	新建储罐	硫酸	液体	管道输送	128.8
成品罐	55%硫酸	新建储罐	硫酸	液体	管道输送	36.0
生产装置	硫酸	管道	硫酸	液体	管道输送	10
危废暂存间	废机油	25kg 桶装	废矿物油	液体	密封桶	0.25

表 6.2-2 硫酸理化性质与危险有害特性识别表

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	蒸气压	0.13/146℃
	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，可发生沸溅。 具有强腐蚀性	
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 80mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ ：510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)。 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。	
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	戴化学安全防护眼睛
	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。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅
应急措施	急救措施	皮肤接触：大量硫酸与皮肤接触需要先用干布吸去，不能用力按、擦，否则会擦掉皮肤；少量硫酸接触无需用干布。然后用大量冷水冲洗，再用 3%-5%碳酸氢钠溶液冲洗。用大量冷水冲洗剩余液体，最后再用 NaHCO ₃ 溶液涂于患处，最后用 0.01%的苏打水(或稀氨水)浸泡。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医
	泄露处置	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处置

	消防方法	灭火方法：如因特殊原因引起储存区域内着火，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 6.2-3 废机油的理化性质与危险有害特性识别表

标识	中文名：废液压油、废机油			
理化性质	外观与性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味			
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。			
	凝固点（℃）：-60	沸点（℃）：200~350	相对密度（水=1）：0.88	
	液体密度（kg/m³）：800~890	燃点（℃）：248	闪点（℃）：120~340	
	溶解性：溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂			
毒性及健康危害	侵入途径	呼吸道、皮肤、消化道吸入		
	健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。油脂性粉刺/毛囊炎征兆及症状可能包括曝露的皮肤出现黑色脓包及斑点。若摄入，可能会导致恶心、呕吐及/或腹泻。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
	急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗；眼睛接触：提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗，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。		
	防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，空气中浓度超标时，戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿火工作服；手防护：戴一般作业防护手套；其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。		
燃烧爆炸危险性	稳定性	稳定	爆炸界限%	1~10
	分解产物	CO、CO ₂	易燃性级别	3
	禁忌物	硝酸等强氧化剂	引燃温度（℃）	248
	危险特性	可燃液体，火灾危险性为丙，B 类；遇明火、高热可燃。		
	消防措施	消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		
	泄露处理	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。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。防止流入下水道、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。或在保证安全的情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆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。		
	储运安全事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，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		

		备和合适的收容材料。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。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。
--	--	--

6.2.2环境敏感目标调查

(1) 大气环境敏感目标调查

本项目大气环境风险为三级评价，本项目收集了建设项目边界 3km 范围内主要大气环境敏感点情况见表 6.2-3 和图 6.2-1。

表 6.2-3 大气环境敏感点方位及与本项目的相对距离

序号	敏感点	方位	距事故源距离(m)	人口
1	新河口村	S	900	10 户/25 人
2	干戈掌	NE	1095	10 户/35 人
3	刘庄村	N	1475	100 户/330 人
4	西冯封	S	1680	18 户/50 人
5	东冯封	SE	1780	9 户/30 人
6	寺后村	N	1820	150 户/495 人
7	南司窑	SW	2175	220 户/730 人
8	小南庄	NE	2270	10 户/35 人
9	白马门	NE	2180	60 户/200 人
10	王封村	SEE	2295	480 户/1580 人
11	司窑村	W	2260	100 户/330 人
12	西张庄村	NW	2145	190 户/630 人
13	牙化村	NE	2510	35 户/115 人
14	瓦窑沟	W	2455	110 户/360 人
15	龙洞村	NE	2445	160 户/525 人
16	高贵掌	NE	2575	20 户/65 人
17	白坡河	NW	2495	50 户/165 人
18	安置小区	NE	2705	300 户/990 人

水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23号）和《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文〔2019〕125号）文件，本项目厂界东侧约2.4km为中站水厂李封地下水饮用水源保护区，位于地下水径流方向的侧向。另外，调查区内拟建场地地下水径流方向左侧160m分布有1处东冯封集中式饮用水水源（供水人口3500人，井深500m，开采深层石炭系、奥陶系裂隙岩溶水），尚未划定为分散式饮用水水源地；地下水径流方向右侧670m分布有1处西冯封集中式饮用水水源（供水人口3000人，井深300m，开采深层石炭系、奥陶系裂隙岩溶水），尚未划定为分散式饮用水水源地；拟建场地地下水径流方向下游3.1km分布有1处六家作集中式饮用水水源（供水人口1100人，井深400m，开采第四系松散岩类孔隙水），尚未划定为分散式饮用水水源地；拟建场地地下水径流方向下游3.5km分布有1处大家作集中式饮用水水源（供水人口2000人，井深400m，开采第四系松散岩类孔隙水），尚未划定为分散式饮用水水源地。

6.3 环境风险潜势初判及评价等级确定

6.3.1 环境风险潜势划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分依据见表6.3-1。

表 6.3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	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

6.3.2 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》（HJ169-2018），P的确定依据为项目涉及危险物质的最大存在量与相应临界量的比值Q项目所属行业及工艺M

评分结果。

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 计算本项目涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值 Q。当存在多种危险物质时, 应按下式进行辨别:

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\dots+q_n/Q_n$$

式中: q_1 、 q_2 ... q_n ——每种危险物质实际存在量, t;

Q_1 、 Q_2 ... Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量, t。

本项目风险物质临界量分别查阅《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 B 和《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018), Q 值的计算方法参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 本项目 Q 值计算一览表见表 6.3-2。

表 6.3-2 本项目 Q 的计算一览表

序号	危险物质	CAS 号	最大储存量 (q_i) t	临界量 t (Q_i)	q_i/Q_i
1	硫酸	74-82-8	268.2	10	26.82
2	废机油	/	0.25	2500	0.0001
Q 值合计					26.8201

由上表知, 本项目 $10 \leq Q < 100$ 。

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据环境风险导则附录 C 中的确定依据, 本项目属于化工行业, 工艺过程未涉及表 C.1 所列工艺, 涉及危险物质储存罐区 1 套, 涉及危险物质使用、贮存, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C, 项目行业及生产工艺 M 值判定情况如下表。

表 6.2-3 行业及生产工艺 (M)

评估依据	分值	本项目
涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	0

无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	0
其他高温或高压，且涉危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	0
涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5（本项目涉及硫酸的贮存）

^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；

本项目行业及生产工艺 M=5。

表 6.2-4 行业及生产工艺（M）水平判定表

依据 HJ169-2018	行业及生产工艺水平值（M）	M类水平
	M>20	M1类水平
	10<M≤20	M2类水平
	5<M≤10	M3类水平
	M=5	M4类水平
本项目	M=5	M4类水平

通过对企业行业及生产工艺的综合评估，本项目 M 值为 5，以 M4 表示。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据项目危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P4，详见表 6.2-5。

6.2-5 本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）判定情况表

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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4（本项目）
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

由上述可知，本项目 Q=26.8201、M=5，根据风险导则附录 C 中的表 C.2 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

6.3.3 环境敏感程度（E）分级

（1）大气环境 E 的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，表 D.1 的分级依据，本项目周边 5km 主要为集聚区和村庄，周边 500m 范围内无村庄，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；周边 500m 范围内人口总数小于 500 人，据此即可判定本项

目大气环境敏感程度为 E2，即为环境中度敏感区。

(2) 地表水环境 E 的分级确定

在事故情况下，危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水功能为 IV 类，本项目初期雨水、事故废水均进入事故池，之后分批进入污水处理站进行处理，经污水处理站处理后排入污水处理厂处理，本项目排水不存在直接入河的情况，因此，地表水功能敏感性为低敏感 F3。发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，无相关敏感保护目标，环境敏感目标分级属于 S3 级。根据环境风险导则附录 D，表 D.2 据此即可判定本项目地表水环境敏感程度为 E3。

(3) 地下水环境 E 的分级确定

根据环境风险导则附录 D，表 D.5、D.6、D.7 的分级依据，以及本项目地下水环境影响评价中的分析结果。本项目地下水环境敏感性属于较敏感 G2，厂址区包气带由层①粉质粘土、层②粉质粘土、层③泥岩组成，其中场地基础之下第一岩土层为层①粉质粘土，单层厚度 5.80m，连续稳定分布。根据包气带渗水试验结果，层①粉质粘土垂直渗透系数在 $2.30 \times 10^{-5} \text{ cm/s} \sim 1.42 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ ，平均值在 $8.58 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 。综上，本项目厂区层①符合岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $10^{-6} < K \leq 10^{-4} \text{ cm/s}$ ，且分布连续、稳定的规定，确定厂址区包气带防污染性能属“中等”，包气带防污性能分级为 D2，由此可判定本项目地下水环境敏感程度为 E2。

6.3.4 本项目环境风险潜势判定及评价工作等级确定

根据本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，确定的项目环境风险潜势划分情况，判断项目环境风险评价等级见下表。

表 6.2-6 本项目环境风险潜势判定

环境要素	本项目情况	环境风险潜势判定结果
大气环境	P4、E2	II
地表水环境	P4、E3	I
地下水环境	P4、E2	II

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价级

别划分判定标准见表 6.3-3。

表 6.3-3 环境风险评价工作级别划分标准

环境风险潜势	IV、VI ⁺	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。见附录 A。

因此，本项目风险环境评价等级为三级，评价范围为项目边界 3km 的范围。

6.3.5 本项目风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，各环境要素的风险评价范围依据环境风险评价等级进行确定，详见表 6.3-3。

大气评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，三级环境风险评价大气环境影响评价范围为距离项目厂界不低于 3km。本次环境风险评价范围：以项目厂界为源，外扩 3km 的区域。

地表水评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，地表水风险评价范围参照 HJ2.3 确定。参照根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中的 5.2.2.2，本项目各生产废水优先回用，少量废水排入厂区现有污水处理站进一步处理后达标后排放进入中站区污水处理厂处理后最终汇入大沙河，不直接排入地表水体；事故条件下，通过采取措施可将事故废水控制在厂区内。因此本次评价仅对厂区风险防范措施的可行性进行分析。

地下水评价范围：根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，地下水风险评价范围参照 HJ610 确定。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水环境影响评价等级为一级，本次风险地下水评价范围与地下水评价章节设置评价范围一致，评价范围为：北边界以总厂区边界适当外扩 500m 为界，西边界以卫河为界，以拟建场地向南 6km 为界，场地东扩 2km 为东边界，东边界线平行地下水流向，调查面积 22.5km²，（详见第五章地下水评价专章）。

表 6.3-4

本项目环境风险评价范围

环境要素	评价范围
大气环境	距本项目厂界外 3km 范围
地表水环境	事故废水泄漏涉及到的厂区区域
地下水环境	北边界以总厂区边界适当外扩 500m 为界，西边界以卫河为界，以拟建场地向南 6km 为界，场地东扩 2km 为东边界，东边界线平行地下水流向，调查面积 22.5km ² 。

6.4 本项目风险识别

6.4.1 物质危险性识别

环境风险类型主要包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引起的伴生/次生污染物排放。根据前述对项目风险源的调查分析情况，本项目涉及的主要风险物质分布、危险特性及涉及的环境要素情况见表 6.4-1。

表 6.4-1

本项目环境风险物质危险性识别结果一览表

物质名称	存在状态	所在位置	危害性质判定结果	涉及环境要素
硫酸	液态	废酸浓缩车间	强腐蚀性液体	土壤和地下水
废机油	液态	危废暂存间	可燃，有毒	大气、土壤和地下水

6.4.2 生产系统危险性识别

本项目的危险单元主要包括浓缩装置和储运系统：

(1) 生产装置

项目浓缩车间中间罐及浓缩装置内转运大量的危险性物质，若出现操作失误或管道、阀门、设备等检修不及时，出现故障未及时处理等，都可能使酸性液体泄漏，同时酸雾挥发。本项目生产过程中酸液用量较大，硫酸对管道、阀门、容器等的腐蚀性较大，故而项目对输送管道、阀门、容器材质的耐腐蚀性能要求较高。这增加了事故发生的潜在危险，因而需要对管道、阀门、设备等及时检修，安装泄漏报警器，及时处理故障等，避免因酸液泄漏，导致中毒、伤亡事故的发生，并且泄漏后的有毒气体挥发易造成大气环境污染事故。

(2) 储运系统

项目硫酸采用中间储罐暂存，在物料流转过程中存在着储罐及管道泄漏风险，泄漏的物料易造成员工烧伤，污染环境。浓缩工序压力容器及其附属设施均

可能成为导致火灾爆炸事故发生的危险源。项目废机油、硫酸容器及设备在正常生产情况下不具备火灾爆炸的条件，因此最大可能火灾、爆炸事故为生产过程操作不当或人为原因引发火源从而引起火灾及爆炸事故。

6.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

生产装置转运过程会因操作不当或发生碰撞致使装置泄漏，主要环境风险物质硫酸泄漏，若下渗可能对土壤和地下水造成一定影响。在硫酸输送过程中，若管道破裂致使硫酸泄漏，产生硫酸雾污染大气环境。

6.5 风险事故情形分析

（1）最大可信事故及概率分析

最大可信事故时是具有一定的发生概率（ $\neq 0$ ），其后果是灾难性的，在所评价系统的事故中其风险值最大的事故。

本项目对 26%的酸性废水进行浓缩，得到 55%的硫酸产品，浓缩车间内设 1 个 36.3m^3 的 26%硫酸罐和 1 个 100m^3 的含 55%硫酸的熟化冷却槽。根据各功能单元潜在危险性识别，结合行业一般事故统计分析，筛选出生产过程最具代表性的潜在危险性 & 风险类型为 55%硫酸储罐发生泄漏。

根据《环境风险评价实用技术和方法》（中国环境科学出版社）中的统计数据，目前国内化工装置典型事故风险概率在 10^{-5} /年左右，新建装置发生风险事故的原因和概率应与国内现有装置接近。此外，据储罐事故分析报告，储存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于 10^{-6} /年，随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。

国内外统计资料显示，储罐因防爆装置补齐作用而造成大裂纹泄漏的重大事故概率仅为 $6.9 \times 10^{-7} \sim 6.9 \times 10^{-8}$ 次/年左右，一般发生的泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在 10^{-5} /年左右。结合本项目特点，预测本项目泄漏最大可信事故概率为 10^{-5} /年左右。根据导则要求，本评价以 $10^{-5}/\text{a}$ 作为判定极小事件概率的参考值。

（2）风险事故情形设定

从拟建项目危险物质的种类及工艺过程分析来看,风险事故类型常具有关联性。生产过程中可燃易燃物质的泄漏常是发生燃烧爆炸的前提,反之燃烧与爆炸又可能成为泄漏发生的原因。从外部环境可能造成风险影响分析,拟建项目物料的泄漏一般均与火灾同时出现,其危害在事故连锁装置、紧急停车程序和抢险措施正常启动条件下,一般均可控制在工厂自身范围内,对外部环境而言,危险主要来自处置措施不当可能引发的连锁事故或伴生污染;相反,在危险物质泄漏条件下,由于考虑周边设备、设施及人员安全,除启动事故连锁装置、紧急停车程序外,抢险措施首要任务就是切断一切火源,启动消防系统,防止火灾爆炸发生。物料泄漏如果不能及时得到控制或处置措施不当,危险物质可能大量进入周围环境,造成风险事故。故而,本项目对外部环境可能造成风险影响的事故类型主要为各种因素引发的危险物质的泄漏。

本工程建成后最可能发生泄漏的是硫酸中间储罐泄漏,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)“附录 E 泄漏频率表”,见表见表 6.5-1。

表 6.5-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$ $1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$ $3.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm) 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径(最大 50mm) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$

由上表可知,本工程硫酸中间储罐泄漏事故的发生概率均不为零,储罐发生泄漏,短时间内很难发觉,因此,贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危害要远

远大于生产单元。

根据危险单元危险物质存在量及危险物质的危险性质，确定 55%硫酸储罐为重点风险源。地表水风险事故设定结合设计方案和工程分析，项目所在厂区设置有事故池、污水处理站，可储存较大量的废水，事故应急设施同时出现事故的概率极低，小于 $10^{-5}/a$ ，故拟建项目废水未经处理直接外排至地表水体的事故概率极低，可忽略不计。

根据本项目风险事故情形的设定原则，结合本项目风险识别结果及所在区域环境敏感点的特征及分布，本次评价不再单独考虑地表水环境风险情景，仅在风险防范措施中对事故废水收集系统和应急处理设施有效性作分析，主要考虑大气环境影响。环境风险事故情形设定情况见表 6.5-2。

表 6.5-2 风险事故情景设定内容一览表

事故位置	泄漏源	风险类型	泄露频率	主要风险物质	事故情形
浓缩车间 55%硫酸储罐	29m ³ 硫酸储罐及管道	物质泄露	$1.00 \times 10^{-6}/a$	硫酸	泄漏的硫酸形成硫酸雾通过空气扩散到周边村庄

6.6 风险预测与评价

6.6.1 大气环境风险分析

项目大气环境风险潜势为 II 级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价等级为三级，本次评价定性分析说明大气环境影响后果。

项目 55%硫酸为不锈钢储罐储存，防渗漏，抗冲击性能强，安全性较高，储罐全破裂（泄漏频率 $5.00 \times 10^{-6}/a$ ）以及 10min 内储罐泄漏完（ $5.00 \times 10^{-6}/a$ ）发生的可能性较小，主要泄漏情况为泄漏孔径为 10mm 孔径，以及储罐底部发生破裂，储罐底部管道内径为 50mm，当底部管道断裂时，泄漏速度最快，作为泄漏情况进行分析。

类比同类企业储罐泄露情况分析，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，一般 15 分钟内可控制泄漏。类比同类项目，15 分钟 55%硫酸泄漏量对区域和关

心点环境空气有影响，但影响相对较小。同时，项目应严格生产管理和技术手段予以杜绝，制定防范事故发生的工作计划、消除事故隐患的措施等，从源头上控制风险事故的发生，进一步降低环境风险对区域环境的影响。

6.6.2地表水环境风险分析

项目地表水环境风险潜势 I 级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价为简单分析。工程地表水环境风险最大可信事故为物料泄漏等直接进入地表水体造成污染。

①车间内防治措施

本项目车间内管道、设备及构筑物等严格按照设计规范要求设置并采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，优化排水系统设计，生产废水在厂界内收集及预处理后通过管线送废水处理站处理，处理后外排，减少泄露事故的发生。

本项目浓缩车间划分重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，采取相应的防腐防渗措施，防止洒落地面的污染物渗入地下。另外车间内酸性废水储罐、55%酸罐和熟化冷却槽等储罐区设置围堰，围堰内部四周及地面均做防渗、防腐蚀处理，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；围堰内设导流沟，发生泄漏时产生的残留液体及冲洗废水经导流沟收集，在泵入厂区事故水池，不得直接外排。根据企业实际建设情况，储罐区围堰高 0.7m，长宽根据储罐数量确定，围堰容积确保能容纳储罐的一次最大泄漏量。

同时在车间内设置备用储罐，储罐容积约 100m^3 ，当车间内储罐发生泄漏时，能够及时有效的将泄漏物料输送至备用储罐内暂存，减少事故泄漏量。

②厂区防治措施

本项目位于龙佰集团厂区范围内，系利用龙佰集团闲置厂房进行建设。项目事故水池、消防废水、初期雨水依托龙佰集团现有收集管线和设施进行收集。龙佰集团配套事故、消防废水、初期雨水收集管线、阀门等，降雨初期，设备区域地面污水将排入初期雨水收集管线，降雨 15min 后封堵设备装置区排水沟与污水井的连接口，使地面污水排入装置外围边沟，实现降雨过程清污分流。

龙佰集团配套 1 座 4000m³ 的事故水池用于收集全厂的事故水、消防废水、初期雨水等，然后分批次引入厂区污水处理站进行处理达标后排放。

另外，龙佰集团厂区南侧建设 1 座备用的应急事故水池，设计储量约 5.25 万 m³，可以储存龙佰集团约 1.5 天的废水量。主要用于污水处理站事故或集聚区污水处理厂发生事故时废水的备用收集。发生事故后，该备用水池启用，收集的废水经提升泵返回至龙佰集团污水处理站进行处理。

事故水池和备用应急事故水池均由龙佰集团统一管理。正常情况下，事故水池和备用应急事故水池均应保持长空，用于对事故废水产生情况下的有效收集贮存。

在采取相应风险防范措施后，可将泄露物料进行收集和妥善处理，不会泄露至地表水体，对地表水环境造成大的影响。

6.6.3 地下水环境风险分析

项目地下水环境风险潜势 II 级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水为环境风险评价等级为三级。本次评价浓缩车间现状及建设要求，进行地下水环境风险影响的评述。

项目浓缩车间采取分区防渗措施，防渗技术要求按照相应标准或规范执行，污染物从源头和末端均得到控制，在正常状况下，污染物渗入地下水的量很少或忽略不计。非正常状况下，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，导致污染物泄漏，在降水淋滤等作用下，可能通过包气带土层渗入含水层，对潜水含水层造成影响。

针对项目区可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

① 车间管道、设备

严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境

风险事故降到最低程度，优化排水系统设计，生产废水在厂界内收集及预处理后通过管线送废水处理站处理，处理后外排。

②车间内防渗防腐

本项目浓缩车间划分重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来，集中处理。

③车间泄露应急措施

车间储罐区设置围堰，围堰内部四周及地面均做防渗、防腐蚀处理，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；围堰内设导流沟，发生泄漏时产生的残留液体及冲洗废水经导流沟进入事故水池，不得直接外排；储罐区设置明显的安全标志。根据企业建设情况，储罐区围堰高 0.7m，长宽根据储罐数量确定，围堰容积确保能容纳储罐的一次最大泄漏量。

同时在车间内设置备用储罐，储罐容积约 100m^3 ，当车间内储罐发生泄漏时，能够及时将泄漏物料输送至备用储罐内暂存，减少事故泄漏量。

④应急检测措施

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。为了掌握项目发生事故后周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应对项目区所在地周围的地下水水质进行监测，以便及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供重要依据。按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，及时上报监测数据，周期性地编写地下水动态监测报告，定期对污染区的生产装置等进行检查。

综上所述，本项目污染物类型较为单一且浓度相对较低，对环境的影响也相对较小，但非正常情况下不做好应急处置措施，也可能对地下水环境带来严重影响。针对非正常状况，定期检测装置及储槽罐防渗层的完整性，发现渗漏应采

取补救措施，可有效防止污染进一步扩散对地下水造成影响。

6.7 环境风险管理

6.7.1 本项目环境风险防范措施

6.7.1.1 大气环境风险防范措施

(1) 工程设计中的风险防范措施

①装置布置在满足有关防火、防爆及安全标准和规范要求的前提下，装置尽量采用露天化、集中化和按流程布置，并考虑同类设备相对集中。

②凡容易发生事故危及生命安全的场所和设备设置安全标志，对需要迅速发现并引起注意，以防发生事故的场所、部位涂有安全色；对阀门布置比较集中，易因误操作而引发事故的地方，标明输送介质的名称、符号等标志；对生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显的标志和指示箭头。

③采光、通风、日晒均按规范设计。对于产生有害气体的装置均布置于下风向或平行风向的位置，使之不会对相邻装置带来影响。

④按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)要求，在生产装置有可燃或有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃和/或有毒气体探测器，以检测设备泄漏及空气中可燃或有毒气体浓度。一旦可燃或有毒气体发生泄漏，信号将送至控制室，立即报警，及时处理。

⑤在控制室内设置火灾报警盘，以显示危险区的位置。火警盘上的信号由设在各个防火区域探测器送达，以便及时消灭火灾隐患。在各生产装置周围及主要通道和疏散口周围设置手动报警按钮，要求从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的步行距离，不应大于 30m；报警信号送至控制室。

⑥使用防爆型的通风系统和设备。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

(1) 设备防腐措施

储罐腐蚀会降低设备使用寿命，缩短使用周期，特别是它可使设备减薄、变脆，若检修不及时，会引发泄漏事故。

①本项目对与工艺物料直接接触的设备、管道、阀门选用合适的耐腐蚀材料

制作，电机及仪表选型也考虑了防腐蚀。建构筑物设计均采用耐腐蚀的建筑材料和涂料。

②项目各装置设备除了按照相关要求进行了防腐措施处理，也对涉及有腐蚀物质涉及的设备进行了相关的区域划分和明显的标识标记，以保证项目设备的安全正常运行。

③对各种需要防腐的设备建立相应的核查、检修、维护记录和台帐，并定期对需要防腐的设备进行相应的维护、检修工作，并制定了工作计划和预案。

（3）事故应急处理措施

本项目主要涉及的风险物质为稀硫酸溶液，风险物质发生泄露的应急处理措施见表 6.7-1。

表 6.7-1 应急处理措施一览表

序号	危险物资	应急处理
1	硫酸	硫酸储罐区设立围堰，防腐防渗，以收集事故泄漏的硫酸，并防止硫酸泄漏至厂界外，将事故影响降为最低。硫酸储罐区应配备泄漏报警装置，灭火器等消防设施。在厂区设置有毒气体报警器。生产系统设备、阀门、管道、仪表、管道密封点，以及泵密封环节设置可靠的密封措施，硫酸贮存、输送管道、浓缩装置等选用耐腐蚀材料，减少和防止设备、管道腐蚀而引起的物料泄漏。设置隔离区域避免由于受撞击、人为破坏或自然灾害等造成设备、管道破裂。

（4）本次评估建议的其他事故风险防范措施

①罐区配备干砂土、水雾灭火器、灭火栓、泡沫灭火器，设置冷却喷淋装置。罐区严格按照相关防渗要求进行，并设置警示标识，相对封闭并有专人看护，严禁无关人员出入。

②建立隐患排查制度。按照《企业突发环境事件隐患排查和治理工作指南》要求，加强突发水环境事件风险防范措施的排查，如：生产装置、罐区等场所的排水管道接入雨水系统的阀门是否关闭，通向应急池废水处理系统的阀门是否打开。

③泄露事故发生后，应迅速启动应急预案、并开展应急监测，参照《常用危险化学品应急速查手册》，危险物质发生泄露事故后应紧急设置 50-100m 的隔离区，隔离区内人员迅速撤离、除救援和事故处置人员外不得进入该区域。

④本项目靠近焦作市区，市区内人员相对密集，建议公司每年组织一次环境风险事故的应急演练，重点关注应急响应、事故防范措施的有效性、应急疏散的组织效果等。

⑤建立风险防范联动机制，加强与区域风险管理的联动。在做好自我风险事故应急演练的情况下，可结合区域的风险管理，强化与区域的风险联动。

6.7.1.2 地表水环境风险防范措施

现有厂区设有初期污染雨水收集系统和消防排水收集系统，消防废水及事故废水经收集后汇入厂区 4000m³ 事故应急池水池，暂存后分批进入废水处理站进行处理，不存在直接入河的情况；初期雨水汇入厂区南侧 5.25 万 m³ 的初期雨水收集池，暂存后分批进入废水处理站进行处理，不存在直接入河的情况。现有工程事故情况下最大的废水量为 2353.402m³，初期雨水最大量为 599.3m³。本项目建设的硬化面积最大为 5750m²，按照特大暴雨降雨强度（250mm 降雨量/24h），15min 前期雨水量计算，所得前期雨水量为 15.3m³。故本项目依托现有事故应急池水池和初期雨水收集池可行。本项目消防排水和初期雨水不存在直接入河的情况。因此，事故情况下不会对区域地表水环境产生太大影响。

考虑到事故废水收集处理过程中的不确定性，建议龙佰集团公司应与开发区污水处理厂建立联动机制，事故发生后应及时报告开发区污水处理厂，确保事故水池为长空状态，对厂内应急处理过程中可能发生的超标排放情况包括废水量、主要因子等报告给下游的污水处理厂，以便做好特殊情况事故来水的应对工作。

6.7.1.3 地下水环境风险防范措施

本项目拟建硫酸储罐区已进行了地面防渗处理，拟设置围堰，以防止污染地下水环境。生产装置区发生火灾事故时，产生的消防废水可通过管网进入事故应急池，不会出现漫流情况，另外现有事故应急池也进行了防渗处理。废酸进料管、中间输送管道以及成品硫酸外送管道均采用防腐玻璃钢管道，且管道架空铺设，安排人员定期对管道进行巡检，发现跑冒滴漏及时上报，并及时对其进行封堵或更换，杜绝管道长期跑冒滴漏。

6.7.1.4 生产过程中应采取的安全防范措施

本次风险评价在生产运行过程中应采取的安全防范措施详见表 6.7-2。

表 6.7-2 生产过程中采取的安全防范措施

序号	项目	安全防范内容及对策
1	全员培训	①项目对所有操作人员均经过培训和严格训练并取得合格证后方允许上岗操作； ②操作人员不仅熟悉掌握正常生产状况下本岗位和相关岗位的操作程序和要求，而且能熟练掌握非正常生产状况下的操作程序和要求； ③应急场所均配备完整的应急设备，并进行培训和严格的演练，确保在事故发生后可以在最短的时间内取得应急设备进行处置。
2	严格操作规程、定期检查	①加强工艺管理，严格控制工艺指标； ②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； ③检修部门定期对罐槽管等设备进行检修和检测，保证设备完好，操作人员严格执行安全操作规程，确保生产安全。
3	自动控制	采用成熟可靠的自动化控制系统对生产过程进行集中监控、报警和联锁，对重要操作参数进行自动调节，自动报警和事故状态下紧急停车。减少事故性排放。
4	事故防范	①泄漏、火灾等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大； ②企业和附近居民保持长期友好的联系，向事故状态下有可能受影响的敏感区居民告知事故危害性、传授自我防范的基本方法； ③泄漏等事故发生后，严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大； ④围堰规格严格按规范设计和施工，保证事故状态下围堰可完全收集、拦截泄漏的物料，避免对水环境和土壤造成污染影响。
5	应急处置措施	①发生事故的车间，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位及原因，及时对事故进行处理； ②如果事故影响到厂外环境，应及时报告当地管理部门和相应单位。
6	安全管理机构	公司主要领导负责全公司的消防、安全、环保工作，公司组织安环部及各车间的专业人员成立事故处理应急小组，制定事故处理的应急预案，并进行定期演练，以确保发生事故时及时启动应急预案。

6.7.1.5 环保设施安全生产要求

企业应根据《关于进一步加强环保设备设施安全生产工作的通知》（安委办明电〔2022〕17号文），将环保设备设施安全作为企业安全管理的重要组成部分，开展环保设备设施安全风险辨识评估，系统排查隐患，建立隐患整改台账，及时消除隐患。

企业应做好日常安全生产培训和安全管理，除关注环保设备正常运行外，还应对环保设备的安全运行做好筛查，环保设备不得“带病”运行；关注酸

水罐、热水罐、相关管道的安全运行，对生产装置安全栅栏、污水处理站栅栏等内容定期进行检查，确保生产装置、环保设施安全运行。

6.7.1.6 本项目环境风险防范措施及投资汇总

本项目环境风险防范措施及投资汇总见下表 6.7-3。

表 6.7-3 本项目主要环境风险防范措施及投资一览表

序号	项 目	投资（万元）
1	废水事故池（厂区南侧建有一处 5.25 万 m ³ 的初期雨水收集池，同时作为厂区的备用应急事故水池）	依托现有
2	酸中间罐、55%硫酸罐设置 0.7m 高围堰，并进行地面硬化和重点防渗	5
3	警示标志牌	0.5
4	消防及卫生防护器材 （消防栓、移动式灭火器、防护服装、手套、急救器材、药品等）	2.5
5	事故应急培训、应急演练	2
6	合计	10

6.7.2 环境风险应急预案的编制要求

（1）现有应急预案情况

龙佰集团于 2023 年 3 月发布了《突发环境事件应急预案（2023 年修订）》（编号：LBLJT/HBYJ-02），并于 2023 年 4 月 6 日经焦作市生态环境局进行了备案，备案编号为 410803-2023-006-H。公司实际已形成了比较完善的风险组织应急机构和响应流程制度。

公司成立了环境应急组织机构，主要由环境应急领导组和工作小组组成，应急领导组包括应急指挥办公室、应急指挥技术组及现场环境应急指挥组组成；应急工作组主要有抢险救援、供应运输、保卫消防、通讯联络、环境监测、医疗救护、废水处理、应急专家等八个小组。制定有应急响应程序，确定了各级各区域应急处置的负责人。

（2）本项目事故应急救援预案编制要求

按照国家、地方和相关部门要求，企业突发环境事件应急预案修订和完善的内容包括：预案的适用范围、环境事件分类及分析、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处理、预案管理与演练等内容。修订过程中，当事件涉及的有害影响或事件涉及的有害影响超出厂界外时，待完善的应急预案应在分级响应、区域联动方面提出与开发区突发事件应急预案、焦作市突发环境事

件应急预案进行有效衔接。

本项目建成运行后，及时对全厂应急预案进行修订，依托现有风险预案中的应急组织、响应措施及联动情况，结合本项目危险化学品的性质、危险源分布情况、厂区布置和路线以及相应危险化学品的应急处理等，补充完善龙佰集团的突发环境事件应急预案，保证本次新建项目在生产运行阶段发生事故时，能够及时做出反应并实施救援。同时应结合区域环境管理的相关要求做好与区域环境风险管理协调统一，一旦发生事故，做好事故处置的应急联动。

6.8 环境风险评价结论及建议

本项目生产过程中涉及到的主要环境风险物质为硫酸。可能发生的风险为硫酸溶液储罐泄漏造成土壤和地下水污染。根据调查，本项目风险源距离敏感点较远，最近的为距离事故源南侧方向 935m 的新河口村。评价要求硫酸罐区设置 0.7m 高围堰，并进行地面硬化和重点防渗处理，因此，本项目硫酸的环境风险可接受。

另外，项目事故废水经收集后汇入现有厂区 4000m³ 事故应急池水池，初期雨水汇入厂区南侧的初期雨水收集池。即使发生管道或者储罐破裂的情况，泄漏的物质或者发生火灾爆炸产生的消防废水，都收集于事故应急池，暂存后分批进入废水处理站进行处理，不存在直接入河的情况。因此，事故情况下不会对区域地表水环境产生太大影响。项目硫酸罐区进行了地面防渗处理，拟设置围堰，以防止污染地下水环境。生产装置区发生火灾事故时，产生的消防废水可通过管网进入事故应急池，不会出现漫流情况，事故应急池也进行了防渗处理，以防止污染地下水环境。本次评价还提出泄露事故的隔离、人员疏散、环境风险应急预案编制、应急演练等要求。本次评价针对可能发生的环境风险事故，从源头控制、事故发生后的扩散途径控制、受体的防护疏散全过程均提出了相关防范要求和措施，评价认为本项目的环境风险是可接受的。

表 6.6-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况									
风险调查	危险物质	名称	硫酸	废机油							
		存在总量/t		0.25							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数_小于 500_人					5km 范围内人口数_1-5 万_人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					___/___人			
		地表水	地表水功能敏感性		F1 ☐		F2 ☐		F3 ☒		
			环境敏感目标分级		S1 ☐		S2 ☒		S3 ☐		
		地下水	地下水功能敏感性		G1 ☐		G2 ☒		G3 ☐		
			包气带防污性能		D1 ☐		D2 ☒		D3 ☐		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐			1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☐		
	M 值	M1 ☐			M2 ☐		M3 ☐		M4 ☒		
	P 值	P1 ☐			P2 ☐		P3 ☐		P4 ☒		
环境敏感程度	大气	E1 ☐			E2 ☒		E3 ☐				
	地表水	E1 ☐			E2 ☐		E3 ☒				
	地下水	E1 ☐			E2 ☒		E3 ☐				
环境风险潜势	IV+ ☐			IV ☐			III ☐		II ☒		I ☐
评价等级	一级 ☐			二级 ☐			三级 ☒		简单分析 ☐		
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒					易燃易爆 ☒				
	环境风险类型	泄漏 ☒					火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐				
	影响途径	大气 ☒			地表水 ☒			地下水 ☒			
事故情形分析		源强设定方法		计算法 ☐		经验估算法 ☐		其他估算法 ☒			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐		AFTOX ☐		其他 ☒				
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围___m								
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围___m								
	地表水	最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___h									
	地下水	下游厂区边界到达时间___d									
最近环境敏感目标___/___，到达时间___/___d											
重点风险防范措施		储罐区设置围堰、备用储罐、导流槽，地面硬化防渗；生产装置区地面硬化防渗，设置围堰、导流槽等；原料仓库、成品仓库物料分区存放，做好标识。危废分类分区存放，禁止不相容的废物混储，危废仓库地面硬化防渗。依托龙佰集团 1 座 4000m³ 的事故水池和 1 座 5.25 万 m³ 的备用应急事故水池，制定风险应急预案。									
评价结论与建议		建设单位在严格落实环境影响评价及安全评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，本项目建设的风险可防控。									
注：“□”为勾选项，“_”为填写项。											

7 环保措施措施及其可行性论证

7.1 现有工程环境保护措施可行性分析

7.1.1 废气

(1) 工艺废气

龙佰集团股份有限公司现有工程主要是锆盐工程、硫磺制酸工程、20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程、30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目。根据分析，锆盐工程产生的废气污染源主要为氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气和天然气燃烧废气；硫磺制酸工程产生的废气污染源主要为硫磺吸收塔尾气；20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要为原料磨尾气、酸解尾气、水解和漂白尾气、煅烧晶种制备尾气、回转窑煅烧尾气、闪蒸干燥尾气、气流粉碎尾气、硫酸铝试剂制备尾气和成品包装尾气；30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目废气主要是还原反应废气、烘干废气、原料输送废气、原料卸料废气、成品卸料废气，还原反应废气主要污染物是硫酸雾和颗粒物，原料输送废气、原料卸料废气、成品卸料废气主要污染物是颗粒物。

现有工程各废气污染物治理措施情况汇总表见表 7.1-1。

表 7.1-1 现有工程废气污染物治理措施及治理效果一览表

项目	污染源	治理措施	效果
锆盐工程	氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气	石墨换热器+3 级水喷淋+一级碱喷淋后排放	达标排放
	天然气燃烧废气	直接经 20m 排气筒排放	达标排放
硫磺制酸工程	熔硫粉尘	水喷淋湿法除尘+15m 高排气筒	达标排放
	硫磺制酸尾气	新型催化法吸附脱硫+60m 排气筒，在线监测	达标排放
20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	磁选钛蒸汽烘干废气	经喷淋除尘处理后通过 15m 排气筒排放	达标排放
	原料磨尾气	旋风除尘器+袋式除尘器+28m 排气筒（8 根排气筒，6 用 2 备）	达标排放
	钛白粉煅烧窑 1#尾气（1 号和 2 号窑）	旋风除尘器+文氏管+喷淋塔脱硝设施+电除雾+脱硫塔+低温等离子+40m 排气筒（2018 年底完成了尾气改造）	达标排放

	钛白粉煅 2#烧窑尾气 (3 号、4 号和 5 号窑)	旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法 脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子+43m 排 气筒 (2018 年底完成了尾气改造)	达标 排放
	钛白粉煅烧窑 3#尾气 (6 号窑)	两级旋风除尘器+文丘里+脱硫塔+喷淋塔脱硝+ 两级电除雾+35m 排气筒 (2018 年底完成了尾气 深度治理改造)	达标 排放
	钛白粉酸解尾气 (连续酸解反应器)	碱液喷淋塔+电除雾/低温等离子 (2018 年底加的 低温等离子) +45m 排气筒	达标 排放
	钛白粉酸解尾气 (间歇酸解锅)	1 根采用“碱液喷淋塔+低温等离子”+45m 排气 筒; 1 根采用“碱液喷淋+湿电除雾+45m 高排气 筒” (2 根排气筒, 折合单锅主反应时间 5000)	达标 排放
	水解、漂白尾气	洗涤塔+25m 排气筒 (间歇排放时间为 660h)	达标 排放
	煅烧晶种制备尾气	水喷淋+15m 高排气筒 (间歇排放时间为 660h)	达标 排放
	副产金红石烘干尾气	袋式除尘器+1 根 40m 排气筒	达标 排放
	闪蒸干燥器废气	9 套高效袋式除尘器+9 根 15/20m 排气筒	达标 排放
	气流粉碎废气	8 套“旋风+布袋收尘器”, 5 根 20/30m 排气筒	达标 排放
	成品包装废气	10 套“低温袋式除尘器, 6 根 20m 排气筒	达标 排放
	硫酸铝试剂制备废气	水喷淋+15m 高排气筒	达标 排放
30 万 t/a 硫 氯耦 合钛 材料 项目	还原反应气	二级碱液喷淋+冷却器+汽水分分离器+25m 排气筒	达标 排放
	烘干废气	气箱脉冲除尘器+40m 高排气筒	达标 排放
	原料输送废气	袋式除尘器+20m 高排气筒	达标 排放
	原料卸料废气	袋式除尘器+20m 高排气筒	达标 排放
	成品装卸废气	袋式除尘器+20m 高排气筒	达标 排放

现有工程中硫磺制酸尾气排气筒、20 万 t/a 钛白粉煅烧窑排气筒均安装了烟气在线监测设施, 其他排气筒均定期进行手工监测。通过在线监测和手工监测报告显示, 现有工程各污染源工艺废气均能达标排放。

(2) 厂界无组织废气

现有工程原料运输主要通过铁路运输至焦作月山站, 然后通过汽车运输至本次依托的厂区。汽车运输段车辆采用新能源车或国五及以上排放标准机动车, 全密闭运输, 并加强对车辆运输的管理, 减少无组织粉尘的影响。另外, 为减少厂区无组织粉尘排放, 现有工程物料采用密闭式输送方式, 皮带输送机受料点、卸

料点均设置密闭罩，并配备除尘设施。皮带输送机和斗式提升机均在密闭廊道内运行，并在所有落料位置设置了集尘装置及配备除尘系统。成品采用密闭厢式货车转运，运输车辆按照严格要求相关要求执行，厂区道路硬化并定时进行洒水喷淋和清扫，裸露地面全部进行了硬化，并且评估要求企业应按要求对无组织排放粉尘设置了监控设施，做到了“五到位、一密闭”。

SO₂ 设置有脱硫措施，同时，为减少无组织 SO₂、硫酸雾、HCl 的排放，生产中加强对输料泵、管道和阀门检修和定期更换，防治溶剂跑、冒、滴、漏及挥发。经以上措施治理后，厂界废气无组织排放的粉尘、SO₂、硫酸雾、HCl 均满足标准要求。

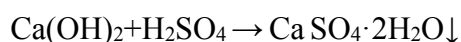
同时，根据工程分析，颗粒物和硫酸雾无组织废气排放的厂界浓度最大值均满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 的要求。HCl 的厂界浓度最大值可以满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 的要求。SO₂ 无组织厂界浓度最大值满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。同时，根据监测结果污水处理站无组织 H₂S 和 NH₃ 均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准要求。

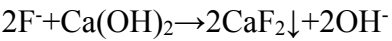
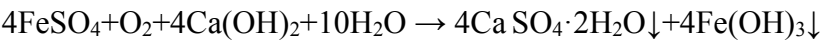
同时，本项目现有厂区全厂各厂界外最大设防距离仍按照已批的东厂界外 400m、西厂界外 320m、南厂界外 350m、北厂界外 460m 执行。目前该防护距离内无环境敏感点分布。

现有工程厂界无组织废气均达标，故现有工程无组织废气处理措施可行。

7.1.2 废水

现有工程厂区建设有一座规模为 2000m³/h（48000 m³/d）的污水处理站，废水采取分质处理方案，车间酸性废水排水预处理后再与尾气喷淋等其他中性废水混合，进入中和池采取“中和沉淀→一级沉淀→二级沉淀”的处理工艺处理达标后和清净下水混合后外排。污水处理站主要通过加入电石泥乳去除废水中的亚铁离子和硫酸盐，同时，废水少量的氟离子也通过 CaF₂ 的形式沉淀下来，从而得到去除，发生的化学反应主要为：





为进一步降低废水中 COD 和氨氮的浓度，一沉池出水继续加入次氯酸钠氧化剂，次氯酸钠的氧化原理主要为次氯酸钠溶于水中形成次氯酸，次氯酸再进一步分解形成新生态氧[O]，新生态氧[O]具有极强的氧化性，可以分解有机物，杀灭病菌等。现有厂区污水处理站的具体处理工艺见下图 7.1-1。

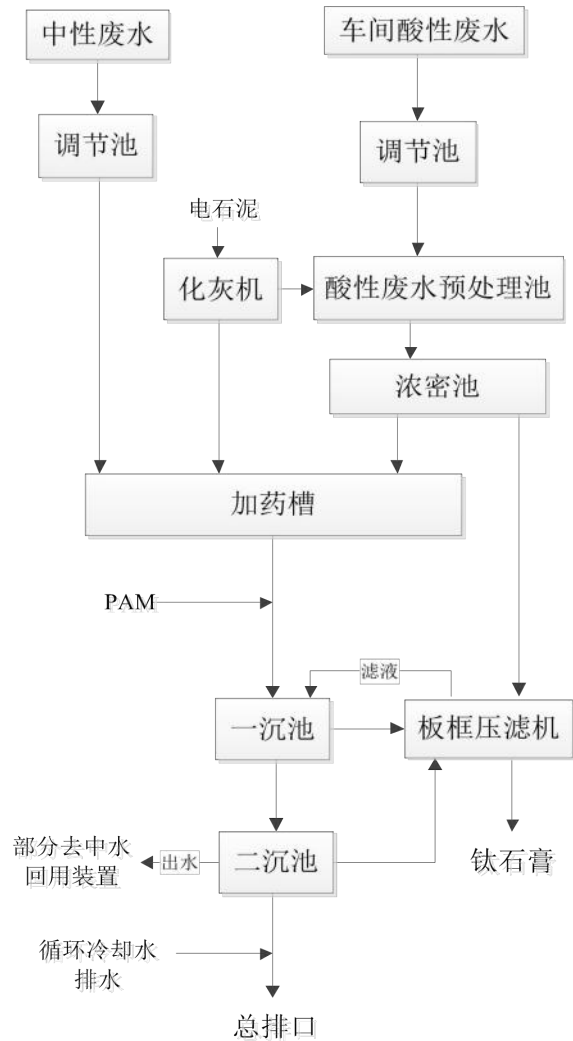


图 7.1-1 现有工程污水处理站工艺流程示意图

龙佰集团现有工程污水处理站出水水质远远低于《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）限值，可做到达标排放，废水处理措施可行。

7.1.3 噪声

现有工程的主要噪声源是各种设备和风机产生的机械噪声，由于厂区面积较

大，工程的机械设备均分布在厂区中部，经加设减震基础、厂房隔音和距离衰减后，根据厂区例行监测结果，厂界昼间、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。根据最新批批复的30万t/a硫氯耦合钛材料项目环评报告，工程完成后，企业各厂界昼间、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，对周围声环境的影响可以接受，现有工程噪声处理措施可行。

7.1.4 固体废物

龙佰集团现有工程全厂各类固废分类收集。一般固废收集后回收利用或外售，危险废物经厂区危废暂存间暂存后定期交由有资质单位处置。现有工程已设置1座480m²一般固废暂存间，设置1座70m²危废暂存间。一般固废暂存间进行了地面硬化，危险废物暂存间也按照相关要求进行了防渗。

综上，现有工程各类固体废物的收集、贮运和转运环节均严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单标准以及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关规范进行。评价认为现有工程固体废物的处置措施可行。

7.1.5 地下水和土壤污染防治措施

现有工程浓硫酸输送管道，稀硫酸输送管道以及其他物料输送管道都设置有紧急切断装置，加强设备运行维护，采取源头控制的措施防止和降低污染物跑、冒、滴、漏。现有工程厂区进行分区防渗，其中罐区生产装置区和污水管线等进行重点防渗，其他办公区等进行简单防渗。其中，各储罐区、主要生产装置区均设置有围堰，地面铺设七层树脂、六层02玻璃钢布、30cm厚花岗岩板；各生产车间地面均铺设七层树脂、六层02玻璃钢布、30cm厚花岗岩板进行防渗；污水管线排水管下方地基灰土层夯实，其中酸性废水污水管线采用耐酸材质玻璃钢管，中性废水污水管线采用钢衬塑管道。本次评估认为以上防渗措施可以满足相关要求。另外，龙佰集团对周边地下水井制定有地下水监测计划，监测频率为一次/年；对厂区土壤也制定有土壤监测计划监测频率为一次/年，主要监测pH、硫

酸盐等特征因子。

综上，现有工程场地地下水和土壤污染防治措施在按照“源头控制、分区防治、监控计划”相结合的原则基础上，对地下水和土壤的影响可降至最低，现有工程地下水和土壤污染防治措施可行。

7.2 在建工程环境保护措施可行性分析

龙佰集团股份有限公司在建工程是年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目，根据该项目环境影响报告表分析，该项目废气主要是预浓缩废气、酸性废水罐废气、一级蒸发器不凝气、二级蒸发器不凝气、三级蒸发器不凝气、熟化冷却槽废气、成品酸罐废气，废气污染物均为硫酸雾。该项目废水优先综合利用，不能回用的进入现有工程污水处理站处理，固体废物主要是一水硫酸亚铁、废滤布和废液压油等。该项目各项环保措施及治理效果情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目环保防治措施一览表

类别	产污环节	污染因子	处理措施		
废气	预浓缩废气	硫酸雾	静电除尘+10%回风燃烧+文丘里降温除尘+一级脱硫喷淋塔+喷淋脱硝管+二级脱硫/降温塔+低温等离子+40/2.2m 排气筒（依托 7#煅烧窑处理措施和排气筒）		
	26%废酸罐废气	硫酸雾	密闭集气管道+碱液喷淋塔+25/0.5m 高排气筒		
	一级蒸发不凝尾气	硫酸雾			
	二级蒸发不凝尾气	硫酸雾			
	三级闪蒸不凝尾气	硫酸雾			
	冷却熟化废气	硫酸雾			
	55%成品罐废气	硫酸雾			
无组织废气	硫酸雾	加强物料存储的密闭及生产车间的密闭性、加强集气效率；设置生产设施、环保设施运行台账等			
废水	一级浓缩雾化冷凝废水	pH、SO ₄ ²⁻	收集后，返回硫酸钛白酸解工序，作为一洗工序用水		
	二级浓缩蒸发冷凝废水	pH、SO ₄ ²⁻			
	三级浓缩雾化冷凝废水	pH、SO ₄ ²⁻			
	蒸汽冷凝水	COD、SS	作为循环冷区系统补水，不外排		
	循环水外排废水	COD、SS	/	经厂区总排口排放	
	碱液喷淋塔废水	pH、SO ₄ ²⁻	进入厂区现有污水处理站		
	设备清洗废水	pH、COD、SS、SO ₄ ²⁻			

类别	产污环节	污染因子	处理措施
	车间地面清洁废水	pH、SS、SO ₄ ²⁻	
固废	板框压滤	一水硫酸亚铁	定期外售于相关单位综合利用
		废滤布	由设备厂家定期更换回收
	板框压滤机检维修	废液压油	委托有资质单位定期处置
噪声	冷却塔、泵类等	机械噪声	选用低噪声设备、室内布置、减震基础
	风机等	空气动力性噪声	选用低噪声设备、室内布置或隔声罩等
地下水及土壤	重点防渗区		中间储罐、冷却熟化区、板框压滤区、浓缩装置区域等，采用等效黏土防渗层 Mb ≥ 6.0m，K ≤ 10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	一般防渗区		循环水站等，采用等效黏土防渗层 Mb ≥ 1.5m，K ≤ 10 ⁻⁷ cm/s；或参照 GB18598 执行
	简单防渗区		浓缩车间通道、楼梯等，一般地面硬化
环境风险	依托集团公司现有风险防范机构，将浓缩车间纳入厂区应急管理，建立健全浓缩车间安全规程及值勤制度，设置通讯、报警装置，配备灭火器等消防器材，中间储罐区、板框压滤区、浓缩装置区等设置防渗，板框压滤机卸料区底部地面设围堰，围堰内设导流沟，地面防腐、防渗等；浓缩车间内设置备用储罐（容积应不小于 100m ³ ）、围堰（长 6m；宽 6m，高 0.7m），围堰底部及四周做防渗、防腐处理，围堰内设导流槽，泄漏报警装置；警示牌等；依托厂区现有的 1 座 4000m ³ 事故水池		

根据该项目环境影响报告书工程分析和环境影响预测章节分析，各污染物均能满足达标排放要求，该项目各项环保措施可行。

7.3 本工程环境保护措施可行性分析

7.3.1 废气治理措施论证

本项目为扩建项目，本项目废气喷淋依托现有工程，喷淋用水循环利用后，定期部分进入厂区污水处理站处理，均是依托现有工程进行处理。

龙佰集团每年都会对各污染源进行监测，各主要废气排放口安装在线监测。根据企业近年来的实际运行的例行监测结果，各有组织废气和厂界无组织废气均能达标排放。同时对照《排污许可证申请与核发技术规范涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》（HJ1116-2020），本项目各污染废气源采取的措施属于 HJ1116-2020 技术规范中推荐的可行技术。

7.3.1.1 预浓缩废气防治措施

本项目依托 3、4、5 号煅烧窑尾气喷淋设施进行废酸预浓缩，原该工序使用

1%左右酸性废水进行喷淋降温，本次改造后使用 18%酸性废水进行喷淋，前端煅烧工序温度、产能、工艺均未发生变化，其颗粒物、二氧化硫、氮氧化物产生量不发生变化，采用旋风除尘器+文氏管+电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子等措施处理达标后通过 43m 排气筒排放，本次评价不再分析本项目依托预浓缩设施对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的影响。

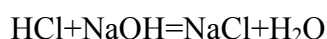
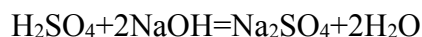
将 1%废酸改造为 18%废酸后，喷淋降温工序相较改造之前产生更多的硫酸雾，因改造前后均会伴生大量水雾，治理设施中电除雾、喷淋脱硝、湿法脱硫、等离子等措施均可除去部分水雾和大量硫酸雾，且以上设施不会因为产生大量水雾而失效，故本次评价将通过改造前后硫酸雾的变化情况进行预浓缩废气的可依托性分析。

改造前硫酸雾产生浓度为 427.5mg/m³，改造后硫酸雾产生浓度为 492.4mg/m³，硫酸雾浓度有所增加，但整体增加幅度不大，通过电除雾+喷淋塔氧化吸收法脱硝设施+湿法脱硫塔+电除雾+等离子等措施处理后，硫酸雾去除效率可达到 98%以上，处理后排放浓度为 9.85mg/m³，仍可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中硫酸雾排放浓度≤45 mg/m³的标准要求，故本项目预浓缩废气可依托现有工程废气治理设施。

7.3.1.2 酸雾废气防治措施

本项目排放酸雾废气的主要是结晶、浓缩工序蒸汽不凝气、硫酸储罐呼吸气，酸雾废气中包括硫酸雾，酸雾废气采用喷淋塔处理。

硫酸雾废气的成分是三氧化硫和硫酸，都极易溶于水，本次项目针对酸雾废气采用喷淋塔方式处理，喷淋塔采用 2%~10%的碱液或水作吸收剂，将硫酸雾或 HCl 溶解到水滴中并发生酸碱中和反应而得到了净化。中和反应化学方程式为：



硫酸雾与 NaOH 反应属于无机反应，反应彻底、速率快。碱液喷淋塔采用氢氧化钠液作为吸收液，吸收液通过水泵泵入净化塔顶部，经由布水器和填料层回落至塔底溶液箱，如此反复循环使用。烟气经均风板向上流动经过填料层，与

每层喷嘴喷出的中和液接触反应，气液进行充分中和吸收后由塔顶烟囱排入大气。本项目碱液喷淋塔内设置中心柱，并配置上下 2 层旋流板塔层，使烟气从主塔底部切向进入后呈螺旋上升，加大烟气与水雾接触的时间与距离；塔内设置 2 层喷淋系统，采用 1 寸大口径碳化硅空心锥雾化喷嘴，每层采用防腐耐磨卧式水泵单独供水，使去除效果达到最佳；主塔上部设置不锈钢 Z 型高效阻水除雾器时，水汽被阻止，净气被排出。从理论上酸与碱反应均能较好的处理，为增加处理效率，将碱液成雾状喷射进塔内，与酸性废气进行充分反应。为确保吸收效果，本项目定期对循环喷淋碱水进行置换更新，去除率可达到 90%以上。

现有工程喷淋设施配备风量为 5000m³/h 的风机，排气筒内径为 0.6m，本期工程新建一台 3000m³/h 的风机，将废气引入喷淋设施中，通过增加喷淋碱液用量可实现对废气的处置，同时本项目废气产生情况与现有工程废气产生情况一致，且污染因子均为硫酸雾，故本项目依托现有二级碱液喷淋设施可行。

本项目结晶浓缩工序蒸汽不凝气、硫酸储罐呼吸气中酸雾浓度较低，采用碱液喷淋塔或水喷淋塔处理后，硫酸雾排放浓度均可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中硫酸雾排放浓度≤45 mg/m³的标准要求。本项目酸雾废气防治措施可行。

综上，本项目废气处理措施可行。

7.3.1.3 无组织排放防治措施

本工程无组织硫酸雾废气厂界贡献浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。同时，由于龙佰集团厂区建设有锆盐工程、硫磺制酸工程、硫钛联产法钛白粉工程、硫氯耦合钛材料绿色制造项目，涉及的行业较多，本工程评价项目和硫酸制酸工程位于同一厂区，因此，本次评价的硫酸雾、颗粒物因子厂界浓度执行标准综合现有工程厂界浓度执行标准区取严后为：硫酸雾执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8（硫酸雾≤0.3mg/m³）。根据企业 2024 年 3 月例行监测数据，目前全厂组织废气排放的厂界浓度最大值可满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 的要求。现有厂区全厂各厂界外最大设防距离仍按照已批的东厂界外 400m、西厂界

外 320m、南厂界外 350m、北厂界外 460m 执行。目前该防护距离内无环境敏感点分布。

综上，评价认为，在项目设计过程中找准废气产生点对其收集、生产过程中加强日常管理的情况下，本项目无组织废气排放可得到有效控制，预计对项目防护距离范围外的环境影响可接受。为了进一步减少工程无组织排放对周围环境的影响，评价建议企业严格执行厂区绿化措施，同时在现有环境防护距离内严禁规划环境敏感点。

7.3.2 废水治理措施论证

7.3.2.1 全厂废水依托中站区污水处理厂可行性分析

全厂废水经龙佰集团股份有限公司污水处理站处理后，经工业区污水管网排入“粤海”水务有限公司中站区污水处理厂，进一步处理后排入白马门河，再汇入新河，最终进入大沙河。

工业区配套的“粤海”水务有限公司中站区污水处理厂位于中站区丰收路与中南路交叉口，设计污水处理规模 10 万 m^3/d ，已建成规模为 5 万 m^3/d ，已通过验收。采用“预处理+A/O+深度处理”处理工艺，主要处理工业园废水和中站城区生活废水。本项目厂区所在区域位于中站污水处理厂收水范围内，且该区域配套污水管网已建成，厂区现有项目废水排放量为 $1224.163\text{m}^3/\text{h}$ ，主要污染因子为 COD、 SO_4^{2-} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等，不含重金属等污染物，外排水质能够满足“粤海”水务有限公司中站污水处理厂进厂要求，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。评价认为工程废水进入“粤海”水务有限公司中站污水处理厂的方案可行。

另外，根据调查，中站区污水处理厂总排口 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放浓度分别为 40~45mg/L、3.5mg/L，能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准要求。

综上，龙佰集团废水依托开发区污水处理厂措施可行。

7.3.2.2 避免本项目排放废水对下游污水处理厂冲击的措施

项目厂区总排口安装在线监测，实时监控外排废水的流量、COD、氨氮，当出现超标情况时将停止废水排放，并引入本项目厂区事故废水池，泵回本厂区污水站进一步处理达标后排放。

7.3.3地下水污染防治措施论证

地下水污染的防治一般采取主动控制（源头控制措施）及被动控制（末端控制措施）相结合的措施。出于确保该地区地下水安全的目的，企业在装置区、管线、设备、罐区等构筑物采取相应防渗措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏。根据装置可能对地下水造成影响的程度，对不同装置区设定不同的防渗级别。本项目为扩建项目，现有一期工程车间已进行防渗，本次评价要求本项目新增占地全部进行重点防渗，防渗要求见表 7.3-5。

表 7.3-5 本项目主要构筑物地下水污染防治区划分结果

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求
本项目车间	中等	难	硫酸等	重点防渗区	等效黏土层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行

厂区道路及办公用房采取的是一般防渗，采用地基灰土夯实，之后进行硬化，可以满足一般防渗要求。

综上，本项目场地地下水污染防治措施在按照“源头控制、分区防治”相结合的原则基础上，对地下水的影响可降至最低，确保地下水不被污染。

7.3.4土壤环境保护措施论证

本项目大气沉降的因子主要为硫酸雾，硫酸雾的沉降后可能造成土壤板结，但本项目硫酸雾采取措施后均达标排放，沉降对土壤环境影响也较小。另外，企业也强化厂区内绿化，种植具有较强吸附能力的植物，同时产生的固废应堆置在专门的有三防措施的固废堆置场所内。

车间进行重点防渗，减少对废水渗漏对土壤环境的污染。

根据本次对龙佰集团厂界内和厂界外土壤取样监测结果，各监测点监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地的筛选值标准，且土壤 pH 值在 6-9 之间，说明现有工程硫酸雾的排

放对周围土壤环境影响较小。

综上，评价认为本项目土壤环境措施可行。

7.3.5 固废治理措施论证

本项目产生的固体废物主要定期更换的废滤布、废液压油等。本项目不新增劳动定员，故不新增生活垃圾，现状生活垃圾收集后由环卫部门处置；本项目建设 18%废酸排放，进而可年减少钛石膏 27 万 t；废滤布为一般固废依托现有厂区一般固废暂存间暂存后定期由厂家回收；废液压油属于危废，危废间暂存后定期交由有资质单位处置。

龙佰集团现有厂区已建成有危险废物暂存库，面积 70m²，位于硫磺制酸 1# 生产线西南部，企业已严格按照《河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）》（豫环文〔2012〕18 号文件）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）对各类危险废物按照危险性质分类收集和临时储存，并严格按照《危险废物污染防治技术政策》定期交由有资质的危废经营单位进行回收和安全处置，危险废物的转移应按照《危险废物转移联单管理办法》的要求进行，危险废物容器承装，分类存放，地面及裙角采取防渗、防腐措施并铺设人工防渗膜，地面防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）要求进行设计、运行和贮存：危险废物贮存应注意“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），并在存储容器上张贴标签、张贴警示标识；建设单位须做好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特征、和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接受单位名称。危险废物转运至危废暂存间过程中应防止散落、泄漏，必须定期对贮存危险废物的包装容器及危废暂存室进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。危废暂存间能够满足危废贮存要求，且贮存能力远大于危废产生量。危废运输过程中避开环境敏感点按照相关规定进行规划运输路线，项目危废在收集、贮存、运输、利用、处置等环节均需按照相关规定要求操作。

严格落实以上措施后，危险废物储存及处置可以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求，能够做到安全、妥善处置。

综上，本次评价认为厂区现有固废处理措施可行。

7.3.6噪声治理措施论证

本项目噪声源主要是个生产设备、风机、真空泵等。噪声污染源强为 75～95dB（A）。在噪声污染防治上首先是选用低噪声设备，其次是针对不同的设备和噪声性质，采取不同的治理措施，如风机在运转时，其主要噪声来自进出气口空气动力性噪声，在进气口或出气口装一个合适型号的消声器，同时还对排气管道和基础作阻尼减振，也可采用整机隔声罩进行隔声处理，可整体降噪声 10～20dB(A)。泵类噪声主要来源于泵电机冷却风扇噪声，泵体辐射噪声、脉冲噪声和机械噪声，可采用内衬有吸声材料的电机隔声罩和基础减振垫，可降低噪声 10dB(A)。另外，通过厂房隔声，厂区绿化等降低声源噪声，以上设备声源经降噪治理后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区的标准要求，噪声处理措施可行。

8 环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析,是为了衡量建设项目的环保投资所能收到的环保效果和经济实效,以及收到的环境和社会效益,有利于最大限度地控制污染,合理利用资源,以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。环境影响经济效益分析目的在于分析评价项目实施过程中环保治理措施的可行性、实用性、合理性和有效性,通过环境损益分析,为企业在建设过程中算好环境保护投入产出的经济账,为整体的环境管理服务,为项目建设提供最佳决策。

本项目的投入包括工程的基本建设投资及每年的运营费用。工程产生的效益包括经济效益、环境效益和社会效益,本次评价对工程各方面的影响进行综合评价。

8.1 经济效益分析

龙佰集团股份有限公司年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目总投资 5800 万元。其中主体设备及相关配套设施投资 4154 万元,防腐土建(含厂房)施工相关费用 398 万元,电气仪表相关费用 1248 万元。工程主要经济指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程经济效益分析表

序号	指标名称	单位	数据
1	总投资	万元	5800
2	运行费用	万元/天	10.97
3	七水硫酸亚铁收益	万元/天	3.62
4	节约 98%酸费用	万元/天	9.76
5	节约中和费用	万元/天	8.5
6	综合效益	万元/天	10.91
7	预计年效益	万元/年	3980.79

由表 8.1-1 可以看出本期工程完成后正常年节约成本 3980.79 万元,项目投资回收期为 1.5 年。从上述各项经济指标可以看出,本次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。工程投资回收期较短,具有良好的发展潜力。从经济角度考虑本项目的建设是可行的。

8.2 环境效益分析

8.2.1 环保经济效益分析

本工程环保费用主要用于废气处理设施、固废处置设施运行费用，电费、折旧费、维修费、人员工资等，新增工程环保投资共计约 100 万元。有关工程环保设施运转经济指标见表 8.2-1。

表 8.2-1 工程环保投资及运行费用经济指标一览表

序号	内容	单位	数值
1	新增环保设施投资	万元	100
2	新增环保投资占工程总投资比例	%	1.72
3	新增环保设施年运行费用	万元	30
4	本工程年节约成本	万元	3980.79
5	运行费占年节约成本比例	%	0.75

由表 8.2-1 可以看出，本项目新增环保投资共计约 100 万元，占工程总投资的 1.72%。本项目环保设施新增年运行费用为 30 万元，仅占年节约成本的 0.75%。因此，本项目新增环保设施的投资费用和运行费用所占比例不大，企业是可以接受的。环保资金能够保障支付，企业可以保证环保投资的到位和环保设施的正常运行，实现污染物达标排放，预防和减轻工程对环境的影响，满足环境管理的要求。

8.2.2 环境质量效益分析

本次项目的建设投产对提高企业产品品牌形象、增强企业发展后劲具有重要作用，也有利于扩大企业在市场经济中的产品竞争力，增强企业市场应变和抗风险能力。通过本次项目建设，企业提高了生产工艺技术及清洁生产水平，树立了良好的品牌效应。

本项目各项环保治理措施产生的环境效益见表 8.2-2，各环境要素环境影响分析情况见表 8.2-3 所示。

表 8.2-2 工程环保治理产生的环境效益一览表

环保措施	投资（万元）	环境效益
废气治理措施	35	废气达标排放

废水治理措施	/	废水达标排放
噪声治理措施	30	噪声达标排放
固废治理措施	/	防止固废对环境造成二次污染
地下水和土壤保护措施	/	防止对地下水和土壤造成污染
环境风险防范措施	/	防止环境风险事故发生
环境监测	20	定期监测环境质量

表 8.2-3 环境影响分析情况一览表

序号	环境要素	环境影响预测结果	环境功能是否降低
1	大气	评价范围内主要保护目标处各因子小时平均或日均最大影响贡献值低于标准限值，与环境本底值浓度叠加后，满足达标规划要求。本项目排放的大气污染物对区域环境空气质量影响较小。	否
2	地表水	本项目生产废水经厂区污水处理站处理后，再进入中站区污水处理厂进一步处理，厂区废水不直接排放环境，废水排放对区域地表水环境质量影响较小。	否
3	噪声	项目厂区厂界各监测点昼夜噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。	否
4	地下水	项目所在区域地下水水力梯度较小，污染物迁移速度也较慢，在预测较长时间内，污染物范围仍在厂区范围内，不会对周围的环境保护目标造成不利影响。	否
5	土壤	一般固废综合利用，危险废物交由有资质单位合理处置，不会对区域土壤环境造成影响。	否

由工程分析和环保措施技术经济论证可知，本项目投产会产生废水、废气及固体废物等，本着“清洁生产”和“达标排放”的原则，通过采取相应的治理措施，治理后的废气、废水可做到达标排放，厂界噪声满足标准要求，固体废物得到安全处置。本项目的建设既控制了污染，也带来了一定的经济效益。

本工程环保投资项目主要有废气治理设施、噪声治理设施、监测设施等，该环保投资可使项目产生的废气、噪声及固废得到有效治理和处置，取得良好的环境效益，项目建设对区域环境质量影响较小，不会降低当地环境质量水平。

8.3 社会效益分析

本项目建成后可以带动包装业、运输业等其他相关产业的发展，可间接提供就业岗位。对降低失业率、社会稳定和城市化进程具有积极正面影响，可以直接促进焦作市区域经济的发展，具有一定的社会效益。

8.4 小结

综上，本项目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，并取得一定的经济效益，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，从环境经济效益综合分析，本工程建设是可行的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的必要性

环境管理是企业管理中一项重要内容,加大环境管理力度是实现企业环境效益、社会效益协调发展和走可持续发展道路的重要措施,是企业生存和发展的重要保障之一。同时,环境管理是执行国家制定和颁布的一系列关于建设项目环境保护管理方面的法律、规章、制度,贯彻国家经济建设的路线、方针、政策,保证经济建设和环境保护协调发展的重要措施,也是监督企业执行“清洁生产”,实行“生产全过程污染物控制”的重要手段之一。

本项目环境影响因素主要为废水、废气、固废以及噪声,为了保护当地人居环境,同时为了企业能够持续化发展,必然要求该企业有一套完善的环境保护管理体系,并将环境管理和环境监控纳入日常生产管理中,在搞好生产的同时,确保各种污染治理措施的正常运行和污染物的达标排放。为保证项目污染物的有效处理处置,必须保证有严格的环境管理,使之具备高效、健全的环境管理机构,保证清洁生产方案和污染防治措施的落实。

9.1.2 环境管理机构的设置

根据国家和河南省的有关环保法规以及《建设项目环境保护设计规定》,企业应设置专门的环境管理机构,并配置必要的管理人员及必要的设备,负责本企业的环保工作。做到集中管理、落实责任,层层负责,发现问题及时解决,及时上报上级环保主管部门。龙佰集团股份有限公司现已按照相关要求设置了环境管理机构,并配置了必要的管理人员和管理设备,负责本厂的环保工作,管理人员具有具备一定清洁生产和环境管理知识,熟悉本厂各生产部门的特点,有责任心和较强的组织能力。同时,龙佰集团股份有限公司经常组织开展对各车间技术人员和操作人员的的环境管理知识培训,把环境管理落实到生产的各个环节,以便于监督管理,做到防微杜渐,防患于未然。

9.1.3 环境管理机构职责

本项目环境管理部门应负责完成下列任务及职责：

- (1) 贯彻落实国家和地方有关的环保法律法规和相关标准；
- (2) 组织制定公司的环境保护管理规章制度，并监督检查其执行情况；
- (3) 针对公司的具体情况，制定并组织实施环境保护规划和年度工作计划；
- (4) 负责开展日常的环境监测工作，建立健全原始记录，分析掌握污染动态以及“三废”的综合处置情况；
- (5) 建立环保档案，做好企业环境管理台账记录和企业环保资料的统计整理工作，及时向当地环保部门上报环保工作报表以及提供相应的技术数据；
- (6) 监督检查环保设施及自动报警装置等运行、维护和管理工作的；
- (7) 检查落实安全消防措施，开展环保、安全知识教育，对从事与环保工作有关的特殊岗位（如承担环保设施运行与维护）的员工的技能进行定期培训和考核；
- (8) 负责处理各类污染事故和突发环境紧急事件，组织抢救和善后处理工作；
- (9) 负责企业的清洁生产工作的开展和维持，配合当地环境保护部门对企业的环境管理。
- (10) 做好企业环境管理信息公开工作。

9.1.4 环境管理计划

环境管理要贯彻项目建设的全过程，各阶段环境管理计划如表 9.1-1 所示。

表 9.1-1 各阶段环境管理计划

阶段	·管理计划
竣工验收期	·确保环保设施与主体工程同时投入试运行
运行期	·制定切实可行的环境保护制度与条例 ·对污染源进行日常监测，确保环保设施正常运行 ·实施有效的“三废”综合利用开发措施 ·及时解决运行中出现的环保问题，并实施奖惩制度 ·积极组织推广环保技术和经验 ·加强从领导到职工的环保知识教育和清洁生产教育，定期组织培训和讲座 ·配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻国家和行业有关法律法规

9.1.5环境管理要求

(1) 结合该项目的工艺贯彻落实公司的环保方针，根据公司的环境保护管理制度确定各部门、各岗位的环境保护职责和规章制度。并遵守国家、地方的有关法律、法规以及其他相关规定。

(2) 严格执行环保规章制度。建立健全工程运行过程中的污染源档案、环保设施和工艺流程档案。按月统计污染物排放的有关数据报表和环保设施的运行状况。

(3) 对环保设施、设备进行日常的监控和维护工作，并做好记录存档。检查废气处理装置运转效率，检查废水处理站运行情况，检查污染物去除效率是否满足要求等。

(4) 做好环境保护、安全生产宣传，以及相关技术培训等工作。

(5) 加强管理，建立废水、废气非正常排放的应急制度和响应措施，将非正常排放的影响降至最低。负责全厂危险化学品的贮运、使用的安全管理；防火防爆、防毒害的日常管理及应急处理、疏散措施的组织。

(6) 配合地方监测站对厂内废气、废水、污染源进行监测，检查固废处理情况。

(7) 主要原辅材料需严格执行相应的质量控制指标。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测的必要性

环境监测的目的是为了准确、及时、全面地反映环境质量现状及发展趋势，是项目执行管理的需要，也为环保部门了解项目执行情况、环境管理、污染源控制、环境规划、实行宏观指导等提供科学依据。由此可见，环境监测是环境管理中必不可少的基础性工作，是实现企业科学管理环保工作的必要手段。通过现场监测，能及时发现问题和了解运行数据是否理想，达到总结经验、解决问题、改善管理的目的，以确保项目顺利实现预期目的。

9.2.2 环境监测计划

9.2.2.1 施工期环境监测

本项目施工期土建工程较少，主要为设备的安装和调试，同时本项目位于厂区内，距居民敏感点较远，因此施工期间废气、噪声对敏感点影响很小，评价要求建设单位在施工期间做好现场管理，对施工人员进行环保培训，施工过程中满足相应的施工期环保要求即可，不再进行施工期监测。

9.2.2.2 运行期环境监测

现有项目均已申请了排污许可证，且对排放监测计划均已明确列出，因此，本次监测计划仅结合本项目污染源给出监测计划。根据本项目废气、废水和噪声等污染源的产、排情况，参照《排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》（HJ1116-2020）及《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）的相关要求，评价建议运行期环境监测的具体内容和频率见表9.2-3~9.2-5，监测方法参照执行国家有关技术标准和规范。

表 9.2-3 本项目建成后全厂废水污染源监测计划

监测点位	监测项目	监测频次	控制目标
全厂总排口	pH 值、流量、COD、氨氮、总氮、总磷	在线自动监测设备与环保部门联网	《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016），同时满足中站区污水处理厂收水水质要求
	悬浮物、色度、五日生化需氧量、石油类、动植物油	1 次/季度	
	硫酸盐、挥发酚、氯化物、氟化物	1 次/半年	

表 9.2-4 本项目废气污染源监测计划

监测点位	监测因子	监测频率
喷淋设施排气口	硫酸雾	1 次/半年
厂界无组织	硫酸雾	1 次/半年

表 9.2-5 本项目声环境监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频次
厂界	厂界四周	等效声级	每季度一次，昼夜均需监测

注：(1)采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求并便于采样监测；(2)需标明采样点。

全厂废水经厂区污水处理站处理后进入集聚区配套的“粤海”水务有限公司中站区污水处理厂进一步处理排放。结合企业污染物排放情况，环境质量监测主要涉及环境空气、地下水和土壤三个方面，建设单位为焦作市生态环境局确定的

土壤环境重点监管企业（焦环文〔2025〕16号），土壤监测频次为每年一次，具体情况见表 9.2-6。

表 9.2-6 本项目周边环境质量监测			
项目	监测点位	监测因子	监测频率
环境空气	新河口村(主导风向 下方向)	硫酸雾	1 次/半年, 每 次监测两天
地下水	河口水井、现有厂区 水井、西王封水井， 共 3 个	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、溶解性总 固体、总硬度、石油类、氟化物、氯化物、 硫化物、铅、镍、砷、汞、六价铬等	1 次/半年
土壤	废酸浓缩车间附近， 可根据实际情况设 置 1-2 个表层样	pH、硫酸盐、氯化物	1 次/年

9.3 排污口标志和管理

9.3.1 排污口标志

（1）污水排放口、废气排放口、噪声排放源图形标志。

污水排放口、废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按（GB 15562.1-1995）执行，见表 9.3-1。

（2）固体废物贮存（处置）场图形标志。

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号设置按（GB 15562.2-1995）执行，见表 9.3-1。

表 9.3-1 排放口规范化标志

序号	提示图形符号 背景颜色：绿色 图形颜色：白色	警告图形符号 背景颜色：黄色 图形颜色：黑色	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向环境排放
2			废气排放口	表示废气向大气排放
3			噪声源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物储存	表示固体废物存储场所
5			危险废物储存	表示危险废物暂存场所

（3）排污口立标

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面 2m，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

9.3.2 排污管理

（1）管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理原则如下：

①向环境排放污染物的排放口必须规范化；

②列入总量控制的污染物（COD、氨氮、SO₂、NO_x）排放源列为管理的重点；

③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

④废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；

⑤工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并采取防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏的措施。

（2）排放源建档

①本项目应使用国家环保总局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应建立档案制度，将与环保有关材料、监测报告等记录于档案。

③建立台账管理制度。监测时记录监测期间企业各主要生产设施（至少涵盖废气主要污染源相关生产设施）运行状况（包括停机、启动情况）、产品产量、主要原辅料使用量、取水量、主要燃料消耗量、燃料主要成分、污染治理设施主要运行状态参数、污染治理主要药剂消耗情况等。日常生产中上述信息也需整理成台账保存备查。

④台账还应记录监测期间各类固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量、倾倒丢弃量，危险废物还应详细记录其具体去向。

⑤编写月度、季度、年度执行报告，针对厂区生产情况、污染治理措施运行情况、自行监测情况、实际排放情况等编写成执行报告存档。

⑥应急报告，监测结果出现超标的，排污单位应加密监测，并检查超标原因。短期内无法实现稳定达标排放的，应向环境保护主管部门提交事故分析报告，说明事故发生的原因，采取减轻或防止污染的措施，以及今后的预防及改进措施等；若因发生事故或者其他突发事件，排放的污水可能危及城镇排水与污水处理设施安全运行的，应当立即采取措施消除危害，并及时向城镇排水主管部门和环境保护主管部门等有关部门报告。

9.3.3 信息公开

9.3.3.1 信息公开方式

按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）、《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕 81 号）等文件要求，建设单位可以通过网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。

9.3.3.2 信息公开内容

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，公开内容主要包括：

（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）自行监测技术方案：包括监测内容、废气排放监测、废水排放监测、厂界噪声监测等。

（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、污染物排放方式及去向。

（4）未开展自行监测的原因。

（5）污染源监测年度报告。

9.3.3.3 信息公开时限

企业自行监测信息应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) 每年元月底前公布上年度自行监测年度报告。

9.4 “三同时”验收内容

按照国家有关要求，本项目的各项环境保护措施应由项目建设单位负责落实，并应严格执行与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”的三同时原则。本项目工程总投资 5800 万元，其中总环保投资为 65 万元，项目环保投资占总投资比例约为 1.12%。本项目环保设施竣工验收内容见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目环保措施、效果及投资一览表

环境要素	污染源名称	污染物	处理措施	投资费用 (万元)
废气	结晶蒸汽不凝气	硫酸雾	依托现有工程碱液喷淋塔，废气处理后经1根 25m 高排气筒排放(需新建集气设施)	2
	浓缩蒸汽不凝气	硫酸雾		
	硫酸储罐呼吸气	硫酸雾		
	厂界无组织硫酸雾废气，加强设备检修维护，防治跑冒滴漏。无组织颗粒物采取原料及成品采取密闭运输等措施，对无组织排放粉尘设置监控设施，定期进行环境监测。			3
废水	项目工艺废水回用于生产，设备清洗及地面清洗等废水依托现有污水处理站处理			依托
噪声	高噪声设备	噪声	消声减振、厂房隔声	25
固废	本项目固废产生量较少，依托厂区现有一般固废暂存间和危废暂存间，厂区现有工程固废均得到合理处置			依托
地下水和土壤	源头控制，分区防渗，设置应急监测			5
环境风险	罐区设围堰、地面硬化防渗、设置事故废水收集池等风险防范设施，开展应急预案、应急演练等			10
环境监测	建立环境监测机构、配备监测设备			20
绿化	项目区绿化			已建
环保投资总计				65

9.5 总量控制

9.5.1 龙佰集团已批复总量控制指标

本项目评价总量控制因子确定为颗粒物、SO₂、NO_x、硫酸雾、COD、氨氮、总磷。根据《焦作市生态环境局中站分局 关于龙佰集团股份有限公司年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目环境影响报告表的批复》，龙佰集团现全厂最新已批复的总量指标为废气：硫酸雾 41.2678t/a、颗粒物 127.049t/a、SO₂145.594t/a、NO_x186.413t/a。废水：厂界 COD、氨氮、总磷分别为 1059.893t/a、229.643t/a、10.041t/a；佰利颜料、佰利新能源、荣佳铝业废水依托龙佰公司进行处置，佰利颜料、荣佳铝业在建工程按照环评批复核算新增量为 COD-1.845t/a、氨氮 -0.375t/a、总磷-0.016t/a，佰利新能源已建成验收，通过其排水量与龙佰集团总排口排放浓度计算新增量 COD31.610t/a、氨氮 7.096t/a、总磷 0.456t/a；龙佰集团及其关联企业佰利颜料、荣佳铝业、佰利新能源经龙佰集团废水总排口排放废水总量（出龙佰厂界）合计为 COD1089.658t/a、氨氮 236.364t/a、总磷 10.481t/a。

9.5.2 总量控制建议

本工程建成后全厂污染物排放情况见下表 9.5-1。

表 9.5-1 本项目建成后全厂污染物排放情况

污染类别	污染因子	①龙佰集团及关联企业环评批复总量（t/a）	②本项目建成后全厂排放量（t/a）	③全厂总量变化情况（t/a）
废气	颗粒物	127.049	127.049	0
	SO ₂	145.594	145.594	0
	NO _x	186.413	186.413	0
	硫酸雾	41.2678	41.8083	+0.5405
废水总排口	废水量（万 m ³ /a）	956.87	944.65	-12.22
	COD（t/a）	1089.658	1041.624	-48.034
	氨氮（t/a）	236.364	233.666	-2.698
	总磷（t/a）	10.481	15.144	+4.663

注：①中废气为龙佰集团厂区批复排放量，废水为龙佰及其关联企业合计批复排放量；②本项目建成后全厂含关联企业（废水）最新环评审批量；③全厂总量变化即③=②-①。

(1)废气

本项目废气主要为硫酸雾，新增 0.5405t/a，不属于总量控制因子。

(2)废水

本工程为废水和废弃资源综合利用项目，项目建设能够减少全厂硫酸消耗量，减少资源浪费，项目建成后废水排放量以及 COD、氨氮排放量均减少。本项目及现有工程废水中不含磷因子，污水处理站用于废水中和沉淀的电石泥中含有杂质成分磷，因电石泥中杂质成分不稳定，导致现阶段总磷浓度波动较大，且近年来呈现增高态势，本次核算后新增总磷指标 4.663t/a，但本项目建成后废水排放量相较现状有所减少，废水还需经嘉诚（焦作）水务有限公司污水处理厂深度处理后排放，最终排入外环境的总磷不会增加。

出厂界：本项目建成后废水量为 944.65 万 m³/a，排放量为 COD1041.624t/a、氨氮 233.666t/a、总磷 15.144t/a。相较原环评批复量仅增加总磷 4.663t/a。

入外环境：本项目建成后入外环境废水量为 944.65 万 m³/a，排放量为 COD472.325t/a、氨氮 47.233t/a、总磷 4.723t/a。原环评批复排入外环境总量为 COD 排放量 464.865t/a、氨氮 46.487t/a、总磷 4.649t/a，关联企业新增入外环境总量指标为 COD13.570t/a、氨氮 1.357t/a、总磷 0.136t/a。相较已许可的排入外环境批总量减少排放量为 COD6.11t/a、氨氮 0.611t/a、总磷 0.062t/a。

(3)总量建议

综上，评价建议本项目完成后全厂废气总量指标为颗粒物 127.049t/a，SO₂ 145.594t/a 和 NO_x186.413t/a。废水厂界总量指标为 COD1041.624t/a、氨氮 233.666t/a、总磷 15.144t/a；废水厂界 COD、氨氮较已批复总量指标分别减少 48.034t/a、2.698t/a，总磷较已批复总量指标增加 4.663t/a。入外环境总量指标为 COD472.325t/a、氨氮 47.233t/a、总磷 4.723t/a，不超过龙佰集团及关联企业原批复入外环境总量之和。

10 评价结论

拟建项目位于焦作经济技术开发区的现代化工产业区,利用龙佰集团股份有限公司现有厂区,不新增占地。本工程属于废水和废弃资源综合利用项目,项目建设能够减少全厂硫酸消耗量,同时减少全厂钛石膏的产生量,提高了企业清洁生产水平,符合国家相关产业政策,满足开发区发展规划、规划环评确定的环境准入条件及污染防治攻坚要求。工程各项污染防治措施技术可行、经济合理,可保证各类污染物长期稳定达标排放;环境影响预测结果表明项目建设对评价区及主要环境保护目标影响较小;严格执行现有工程应急预案并采取针对性的风险防范措施,项目环境风险可接受;公众普遍支持项目建设。综上所述,在落实报告书提出的各项环保措施的基础上,强化环境管理、加强风险管控,从环保角度分析,拟建项目建设具有环境可行性。

10.1 项目概况

本项目项目位于焦作市工业产业集聚区西部园区龙佰集团股份有限公司厂区内,项目不新增用地,布局在现有 30 万 t 废酸综合利用项目北侧,采用预浓缩+冷冻结晶+多效蒸发实现对 18%废酸的综合利用,项目属于环保工程,减少厂区硫酸消耗量,实现厂区循环发展。总投资 5800 万元。

10.1.1 产业政策及相关规划相符性

本项目属于产业结构指导目录中的“四十二、环境保护与资源节约综合利用中的 10 工业“三废”循环利用:三废”综合利用与治理技术、装备和工程”,属于鼓励类。经查阅国家发改委发布的《市场准入负面清单(2022 年版)》(发改体改规(2022)397 号),项目未被列入禁止准入事项,属于允许类。项目建设符合《焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划(2012-2020)》《焦作经济技术开发区总体发展规划(2022-2035)》要求,符合区域三线一单分区管控准入要求等。

综上，本项目建设符合产业政策要求，也符合相关规划的要求。

10.1.2 项目选址可行性

(1)本项目为基础化学原料制造项目，位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化工业产业区，符合集聚区发展定位和产业布局，本项目为扩建项目，项目不新增占地。项目建设不属于禁止、限制、鼓励行业，为允许类，符合开发区规划环评确定的环境准入条件。

(2)本项目评价范围内没有自然保护区、风景名胜区、文物古迹和集中式饮用水水源保护区；距项目所在厂区最近的环境敏感点为项目厂界西方向 430m 处的新河口村，本项目防护距离范围内无环境敏感点分布。

(3)项目新增废气经处理后可以做到稳定达标排放，经预测对厂址周围环境敏感点的影响较小，总体废气排放对区域环境空气影响不大。本项目建成后减少废水排放，对地表水环境影响较小。项目固体废物可做到安全处理处置，对区域环境影响较小。噪声厂界达标，不会影响到附近居民的正常生活。

综上，本项目选址符合开发区总体规划及规划环评确定的环境准入清单，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹和集中式饮用水水源保护区，项目建设营运对评价区的影响较小，厂址选择合理。

10.1.3 区域环境质量现状

环境空气：焦作市 2022 年超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和 O_3 。因此，判定焦作市区域环境空气为不达标区。本次收集和补充监测点位硫酸雾小时值及日均值均满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求。

地表水：修武水文站断面 2023 年各类监测因子年均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值。

地下水：7 个地下水水质监测点位结果显示，各监测点位地下水监测因子均符合《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。区域地下水环境质量现状较好。

声环境：厂界东、西、南、北四个厂界噪声值均可满足《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 3 类标准要求。评价区域周围声环境状况较好。

土壤环境：土壤现状监测各监测点监测因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中二类用地的筛选值标准，区域土壤环境质量现状较好。

10.1.4 项目环境影响分析

(1)大气环境影响

项目新增污染源正常排放下硫酸雾的小时浓度和日均浓度贡献值占标率均小于 100%；硫酸雾叠加区域在建源和现状监测浓度后的，硫酸雾小时值和日均值满足环境质量标准；经计算，本项目无需设置大气防护区域。

综上分析，从空气质量预测结果看，本项目建成后对当地大气环境质量影响不大，大气环境影响可接受。

(2)声环境影响

本项目高噪声源将采取有效的隔声减振措施，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准，且项目厂界 200m 范围内无居民等环境敏感目标，本项目建设对区域声环境质量影响不大。

(3)地表水环境影响

本项目属于废水减排项目，项目建成后全厂废水排放量进一步减少，废水可达标排放，且排入中站区开发区污水处理厂深度处理，对地表水环境的影响较小。

(4)地下水环境影响

正常工况下，装置区及污水管道进行防渗，项目的建设不会对地下水造成影响。但在非正常工况下，如污水管道出现破损情况，根据项目厂区水文地质条件，通过污水管持续渗漏污染物对包气带迁移预测，经预测 20a 时，COD 在包气带中垂直运移距离 7.28m，横向运移 2.73m。本项目的建设不会对深层地下水及周围水井等敏感点产生影响。

(5)土壤环境影响

本项目大气沉降对土壤环境影响很小，项目废水渗漏对土壤环境会造成一定的影响，但生产装置区及各储罐均采取了防渗措施，污水管网采用防腐耐酸钢衬

塑管铺设，项目对土壤环境影响可接受。

(6)固体废物环境影响

本项目固废均得到合理处置，对周围环境影响较小。

10.1.5 项目污染防治措施

(1)废气污染防治措施可行

本项目废气主要为预浓缩、结晶、浓缩过程中产生的蒸汽不凝气、硫酸储罐呼吸气，废气污染物均为硫酸雾，预浓缩废气依托煅烧窑尾气处理设施进行处置，本项目结晶、浓缩以及硫酸储罐呼吸气依托现有 30 万 t 废酸项目喷淋塔处置。根据工程分析，煅烧窑硫酸雾废气经处理后满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准，碱液喷淋塔废气满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 标准要求。

根据本次评价引用的监测数据监测结果，目前全厂无组织排放硫酸雾满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8（硫酸雾 $\leq 0.3\text{mg/m}^3$ ）。综上，本项目各废气污染物均能够得到有效控制，废气处理措施可行。

(2)噪声控制措施可行

本项目噪声主要为空气动力性噪声和机械作业噪声，采取了隔声、消声、减振等有效措施，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准要求。

(3)废水污染防治措施可行

本项目废水减排项目，项目建成后全厂废水排放量进一步减少，本项目排放的废水主要为地面清洗废水、设备清洗废水、喷淋废水，排放量较少，可依托现有污水处理站进行处置。

(4)地下水、土壤污染防治措施可行

地下水、土壤污染防治措施均可概化为“源头控制”、“分区防渗”、“监控计划”，源头上控制废水的产排，通过分区防渗减少污染物的渗漏，最后制定了地下水和土壤监测计划，及时掌握受污染影响情况，措施可行。

(5)固废废物均安全处置

本项目固废均得到合理处置，不会对环境造成二次污染。

10.1.6 项目总量控制分析

本次评价建议新增硫酸雾 0.5405t/a，废水增加总磷 4.688t/a。项目完成后全厂废气总量指标为颗粒物 127.049t/a，SO₂145.594t/a、NO_x186.413t/a、硫酸雾 41.8083t/a，废水厂界总量指标为 COD1041.624t/a、氨氮 233.666t/a、总磷 15.144t/a。

10.1.7 公众参与

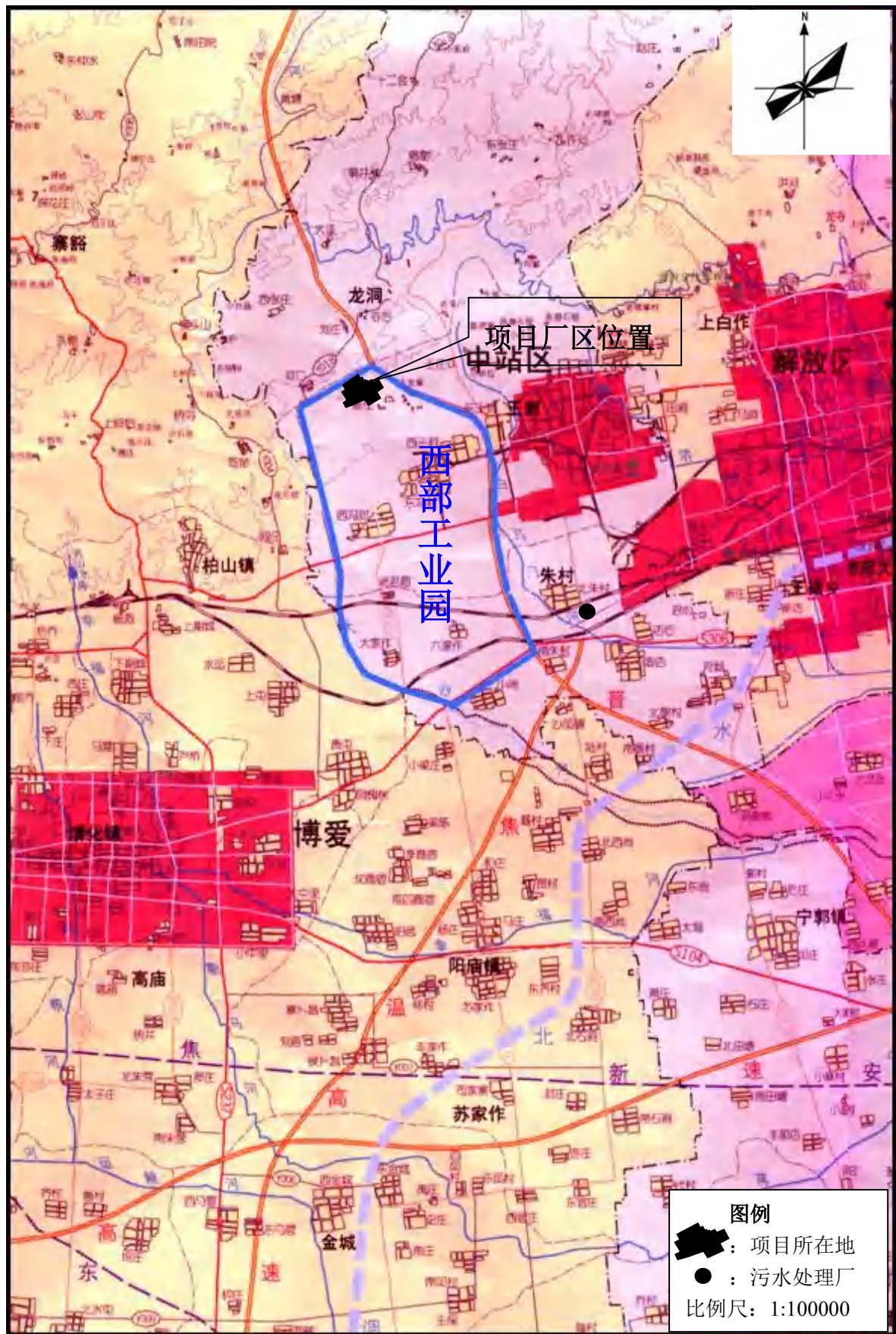
环评报告编制过程中，建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006〔28〕号）和《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的有关要求，于 2025 年 5 月 30 日在龙佰集团股份有限公司网站上对项目进行了第一次公示；于 7 月 7 日在龙蟒佰利联集团股份有限公司网站上进行了第二次网络公示，并同步于 2025 年 7 月 16 日和 7 月 17 日在《河南工人报》分别进行了两次登报公示，截止目前尚未收到公众反对意见。

10.2 评价建议

(1)对现有工程环保设施加强维护和管理，以确保处理设施正常运行，污染物稳定达标排放。

(2)定期进行环境风险应急演练，加强管理人员的环保培训，增强工作人员的环境风险意识。

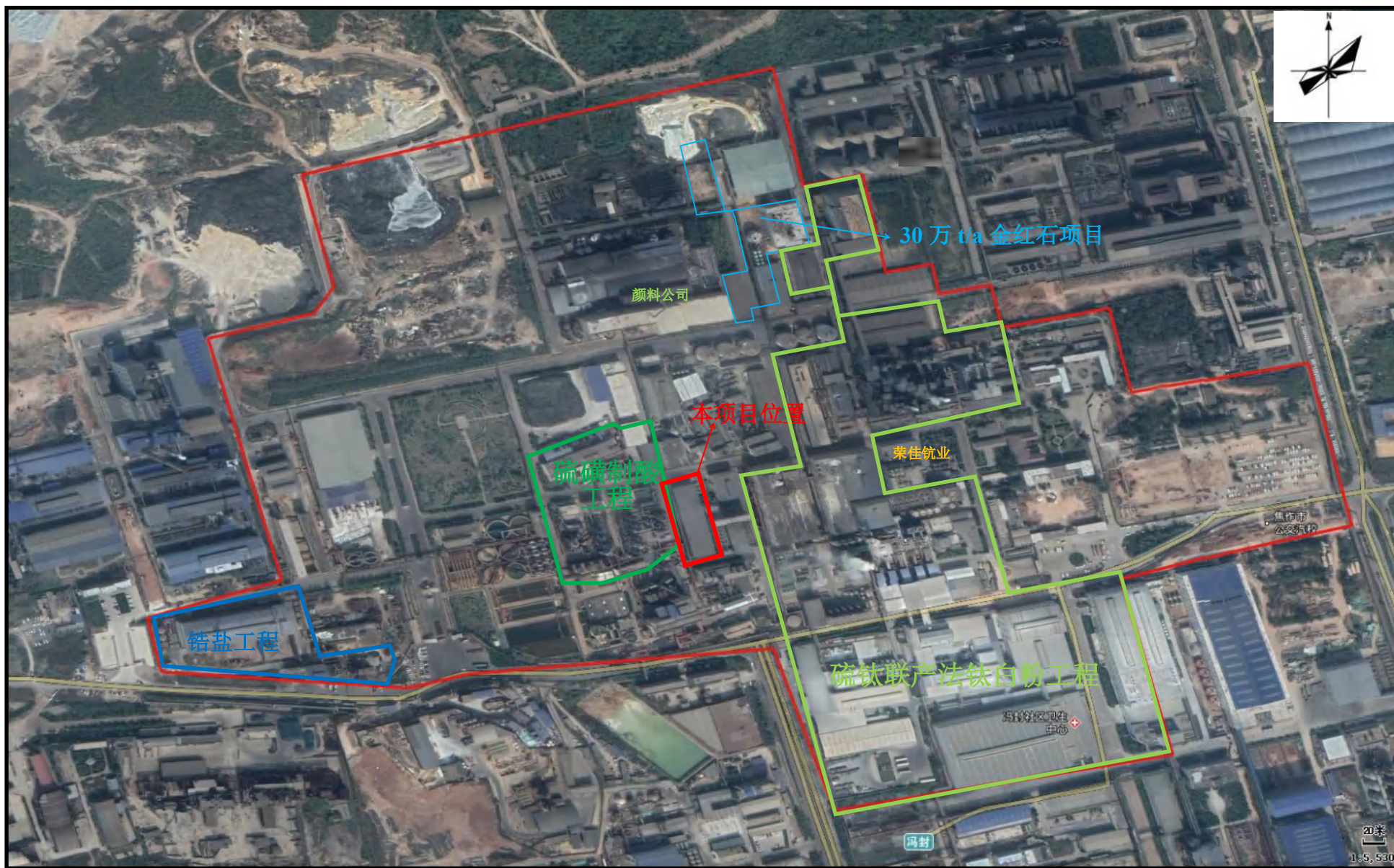
(3)企业应做好日常安全生产培训和安全管理工 作，除关注环保设备正常运行外，还应对环保设备的安全运行做好筛查，环保设备不得“带病”运行；关注酸水罐、热水罐、相关管道的安全运行，对生产装置安全栅栏、污水处理站栅栏等内容定期进行检查，确保生产装置、环保设施安全运行。



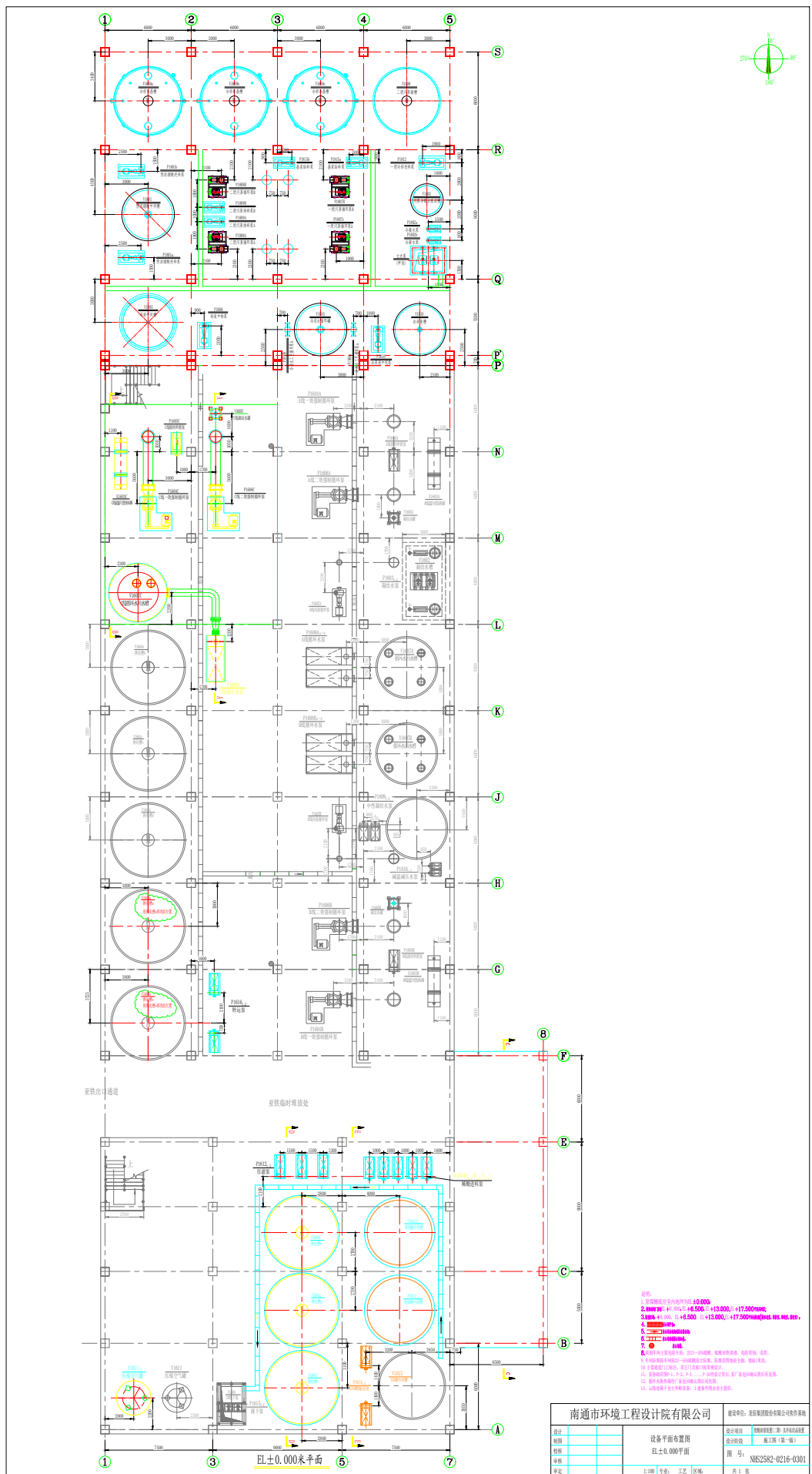
附图一 本项目地理位置图

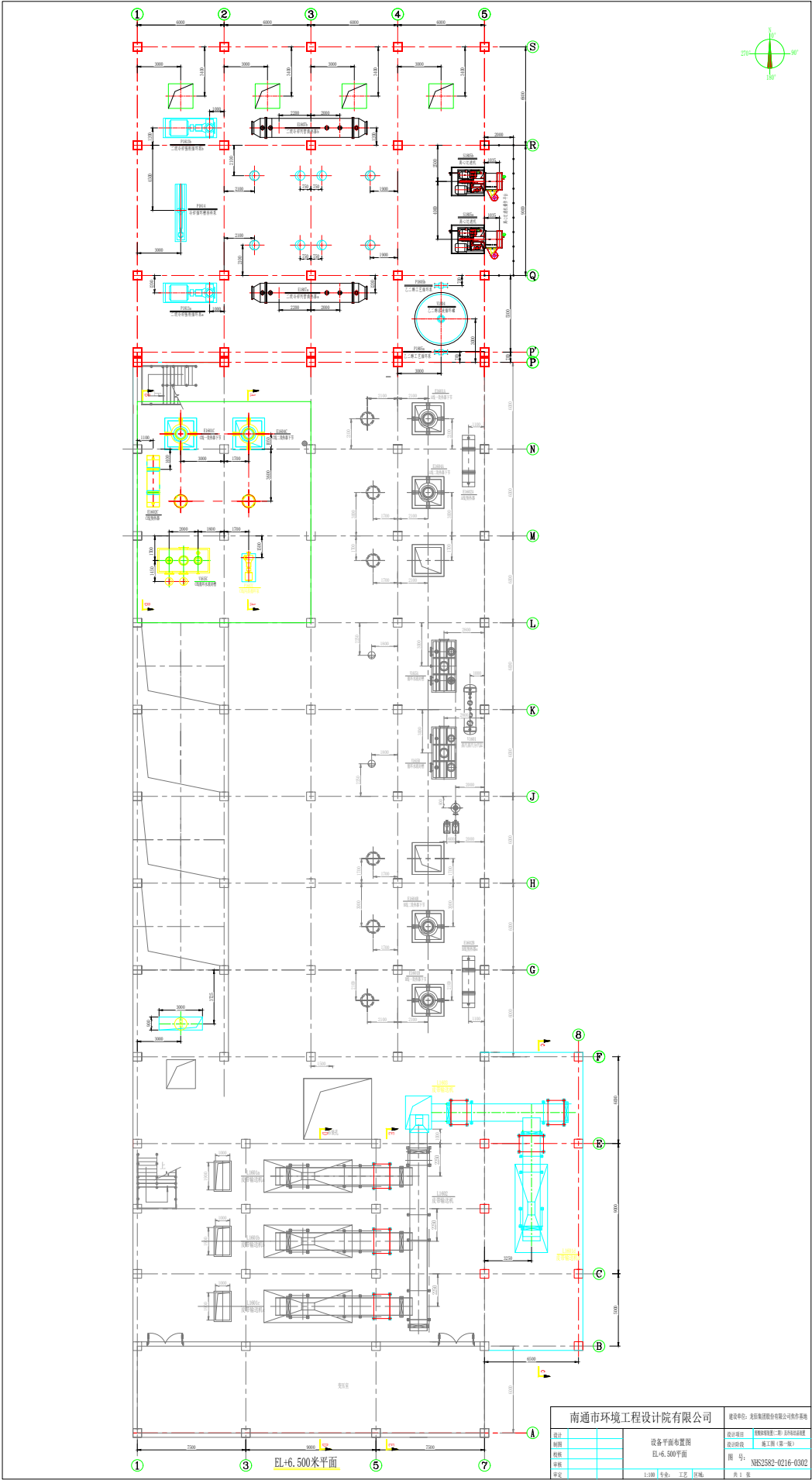


附图二 项目厂区周围环境敏感目标分布图

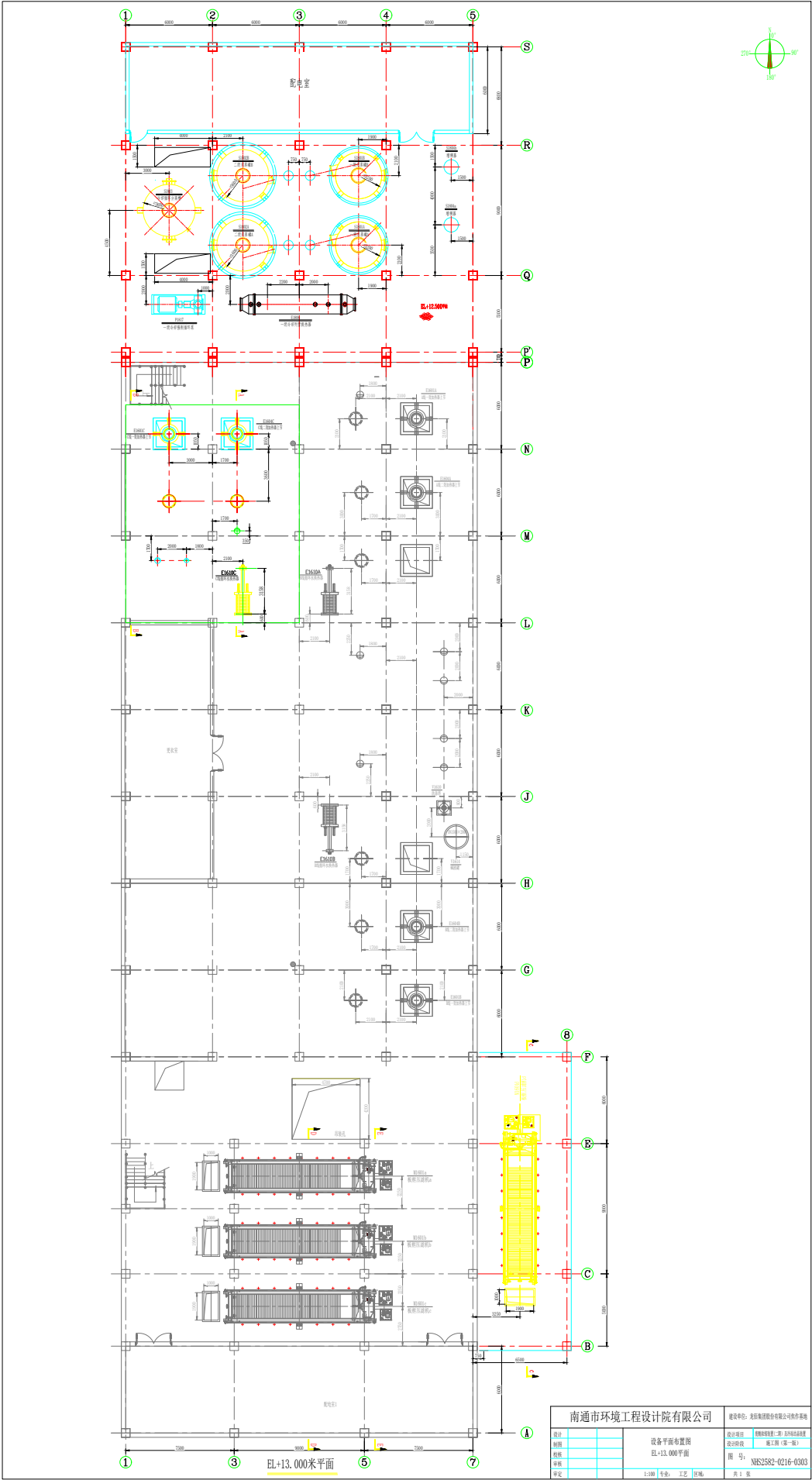


附图四 本项目在龙佰集团股份有限公司厂区的位置图

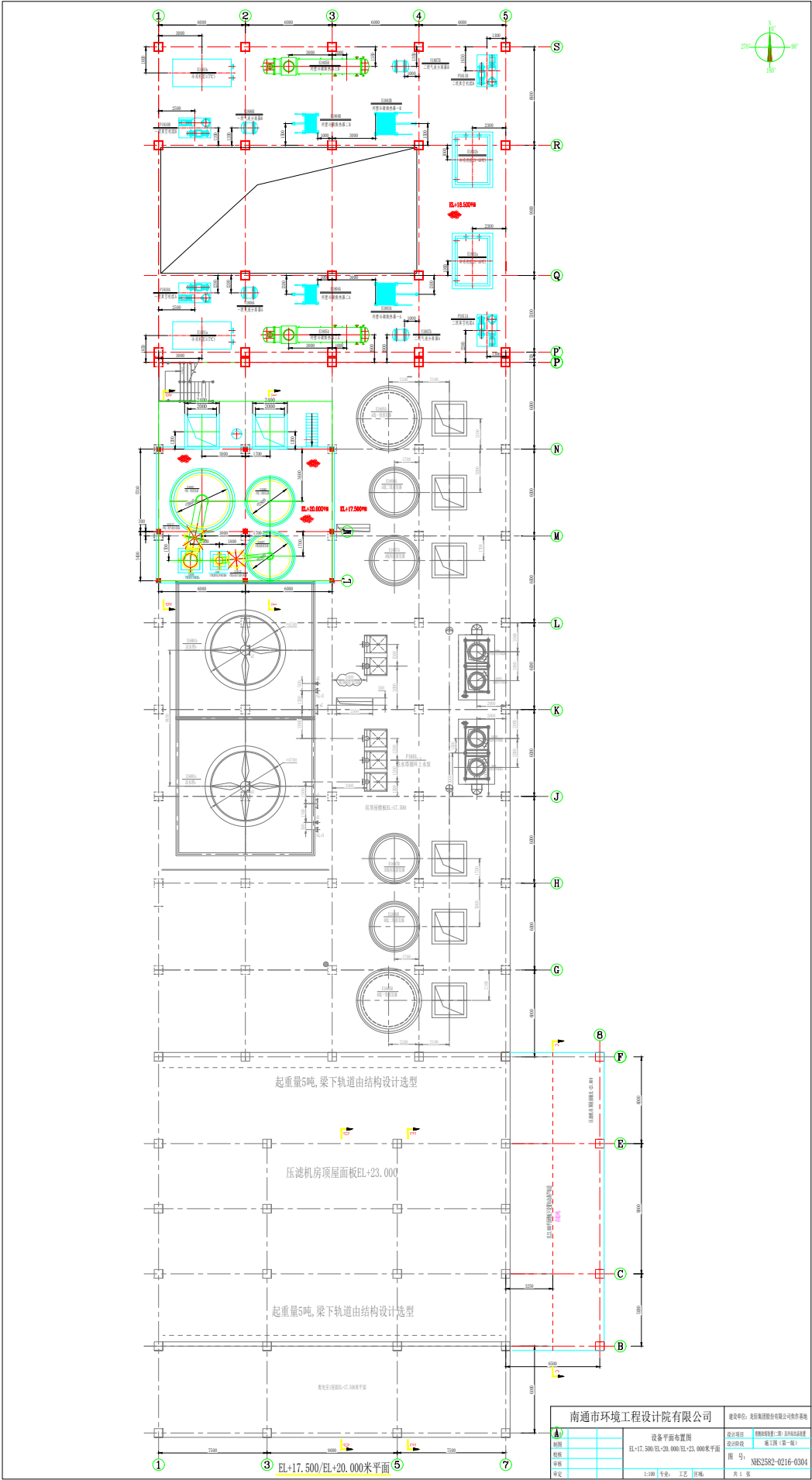




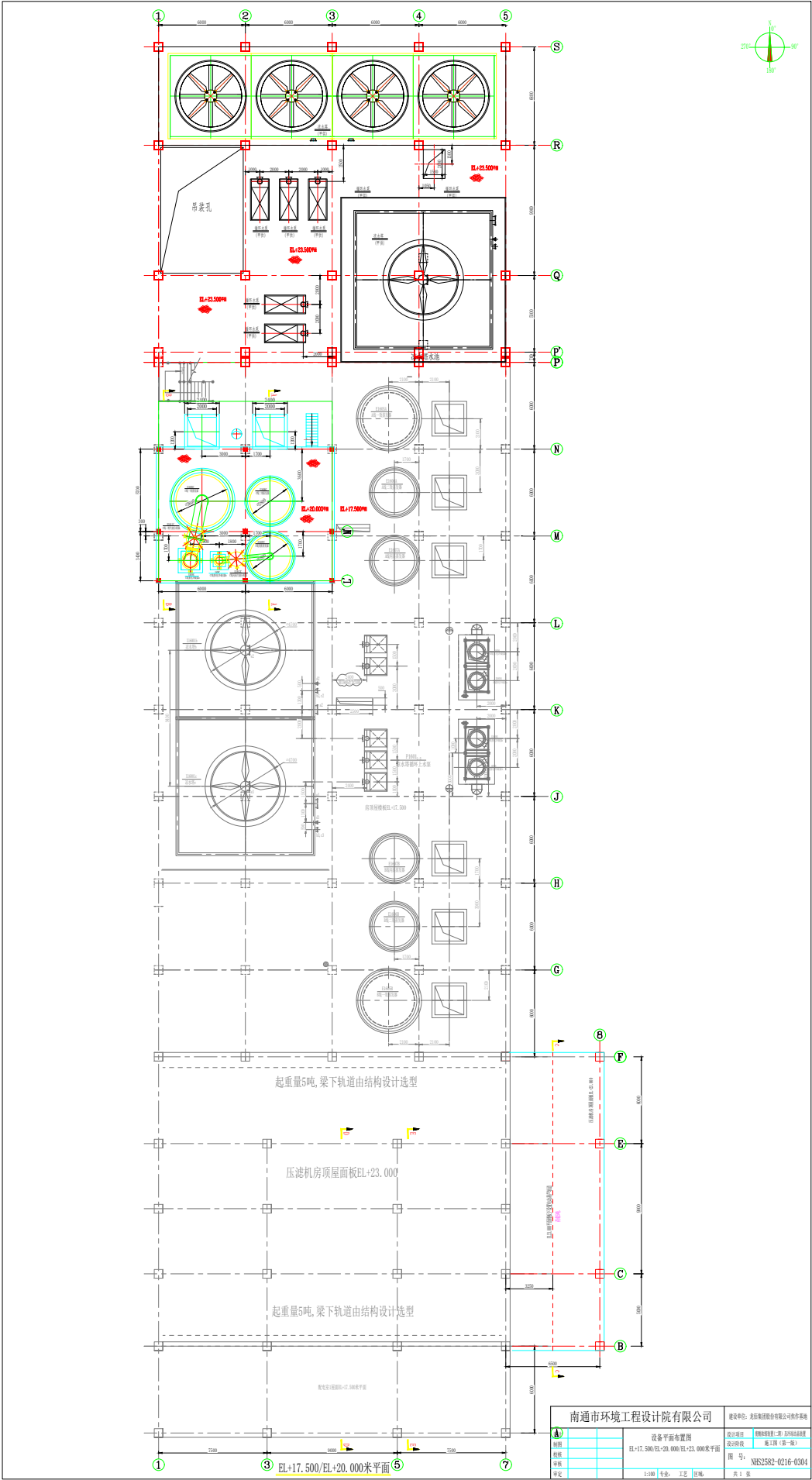
附图五（2） 项目平面布置图-2F



附图五 (3) 项目平面布置图-3F



附图五（4） 项目平面布置图-4F



附图五 (5) 项目平面布置图-5F

焦作
tt

焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划 (2012-2020)

THE DEVELOPMENT PLAN FOR WEST INDUSTRIAL PARK OF JIAOZUO INDUSTRY CLUSTER AREA



产业布局规划图

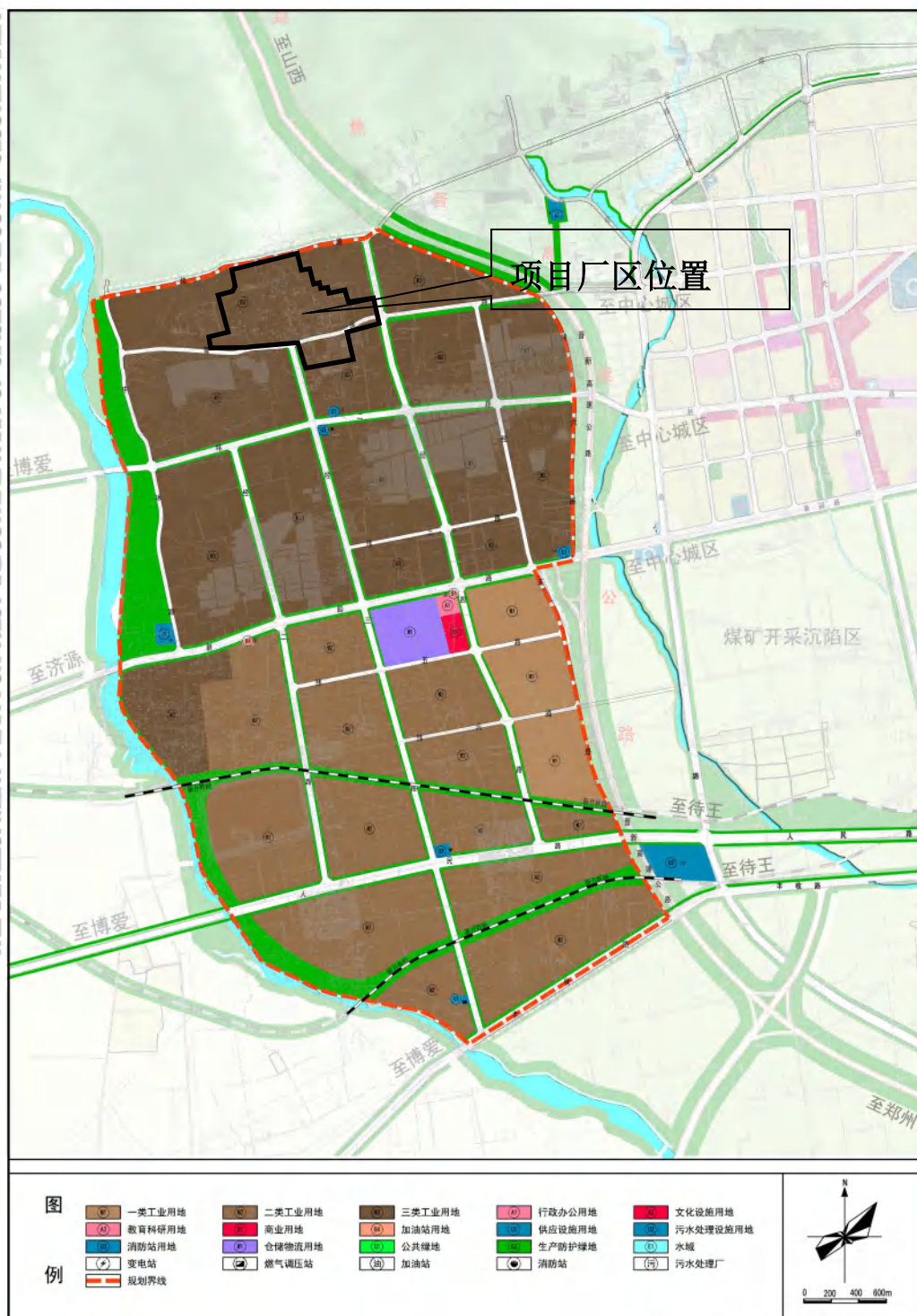
焦作市中站区工业集聚区办公室
匠人规划建筑设计股份有限公司
Giant Urban Planning & Architecture Design Co., LTD

附图六 焦作市工业产业集聚区西部工业园产业布局规划图

焦作
规划

焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）

THE DEVELOPMENT PLAN FOR WEST INDUSTRIAL PARK OF JIAOZUO INDUSTRY CLUSTER AREA

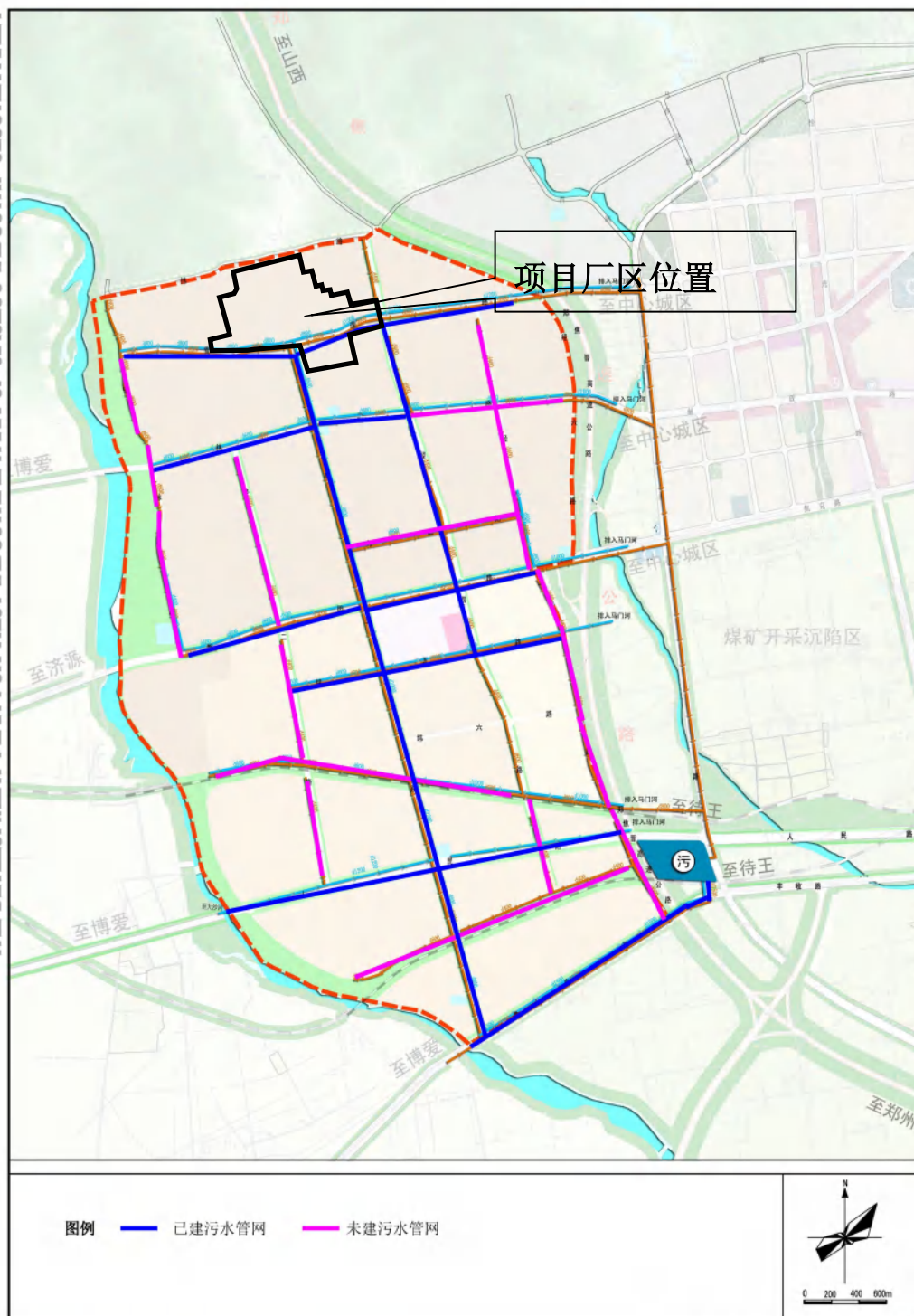


用地规划图

焦作市中站区工业集聚区办公室
匠人规划建筑设计股份有限公司
Giant Urban Planning & Architecture Design Co., LTD

10

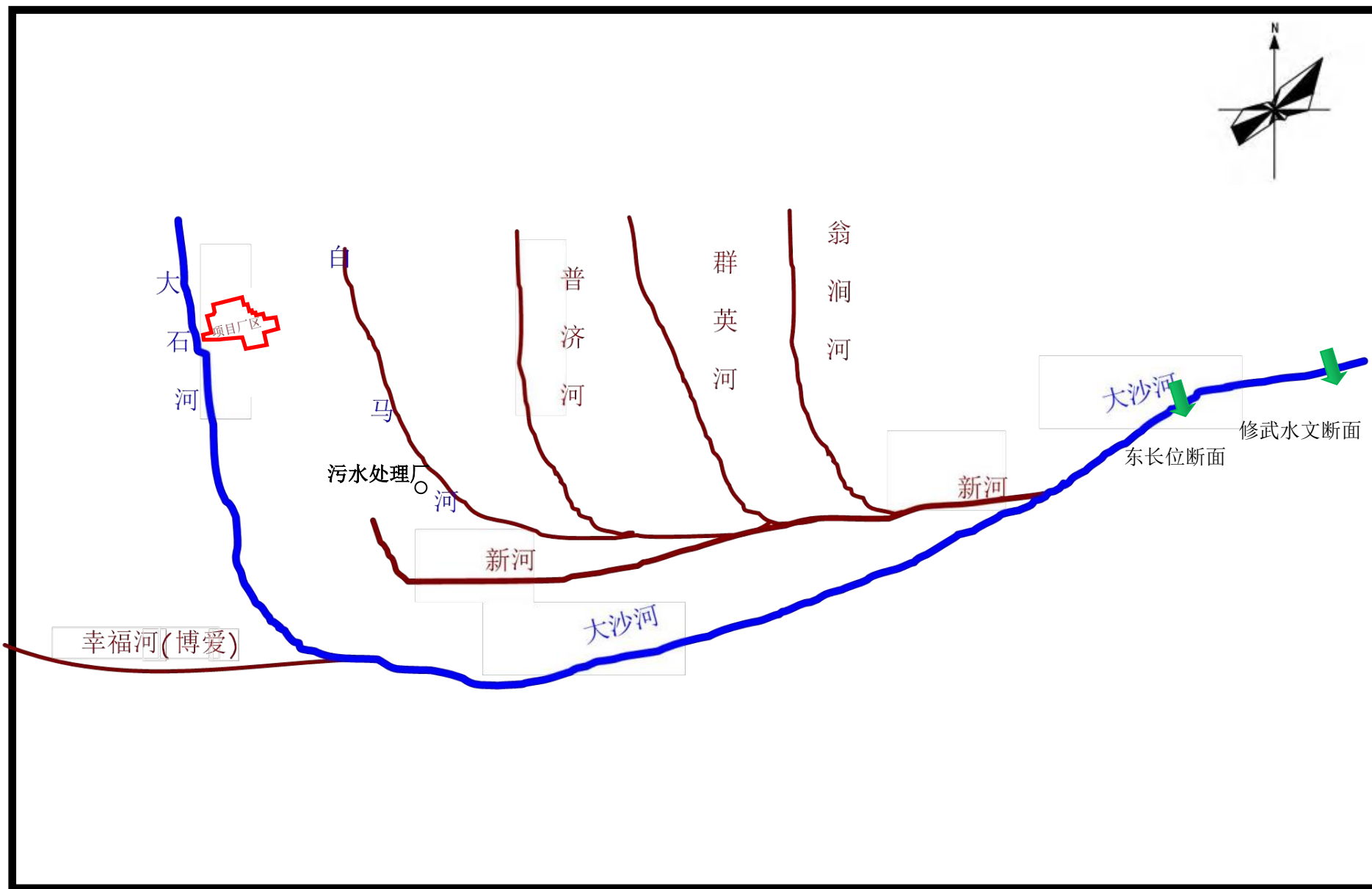
附图七 焦作市工业产业集聚区西部工业园用地规划图



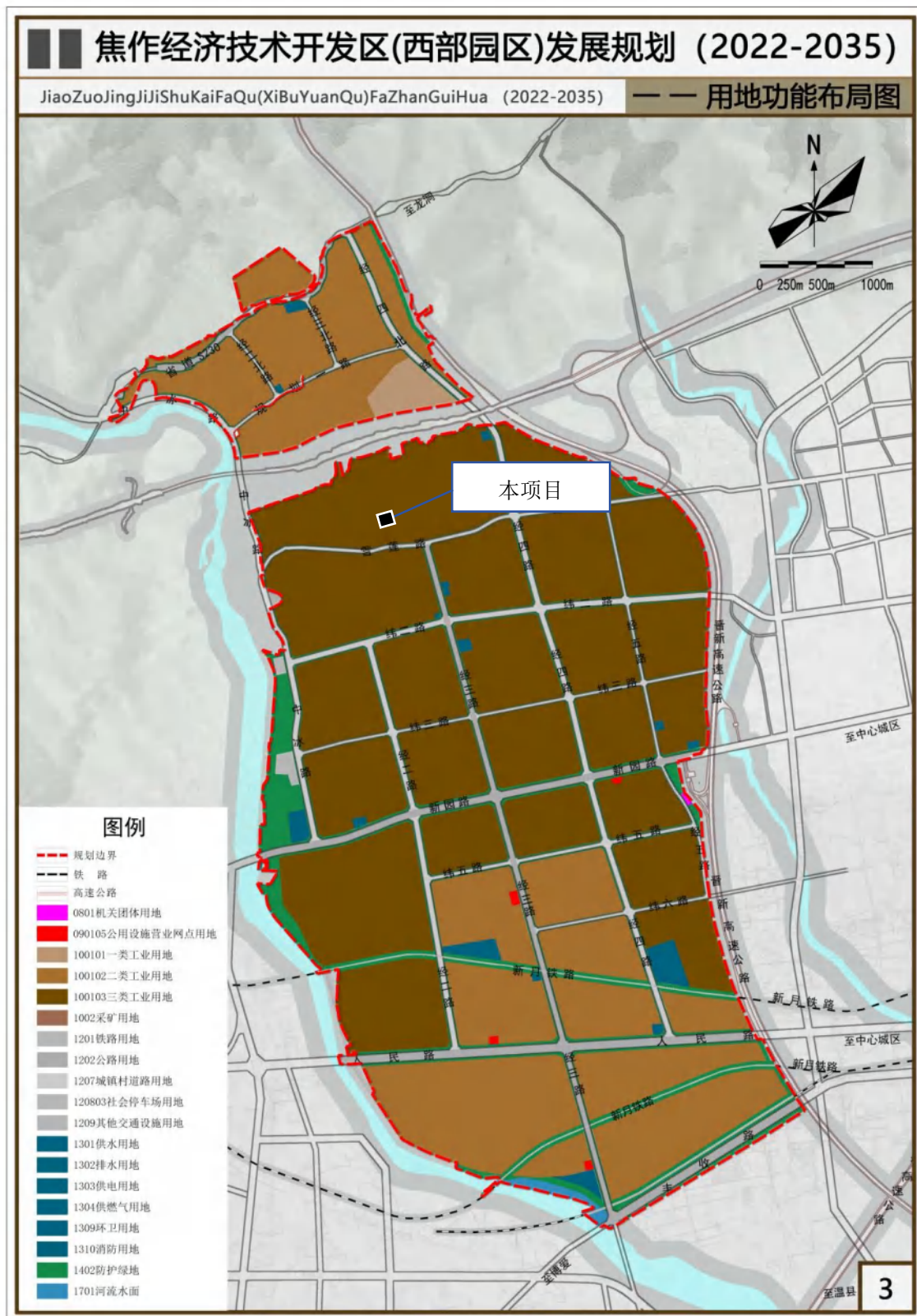
排水工程规划图

焦作市中站区工业集聚区办公室
匠人规划建筑设计股份有限公司
Giant Urban Planning & Architecture Design Co., LTD

附图八 焦作市工业产业集聚区西部工业园排水管网规划图



附图九 项目所在区域水系及地表水环境质量现状监控断面示意图



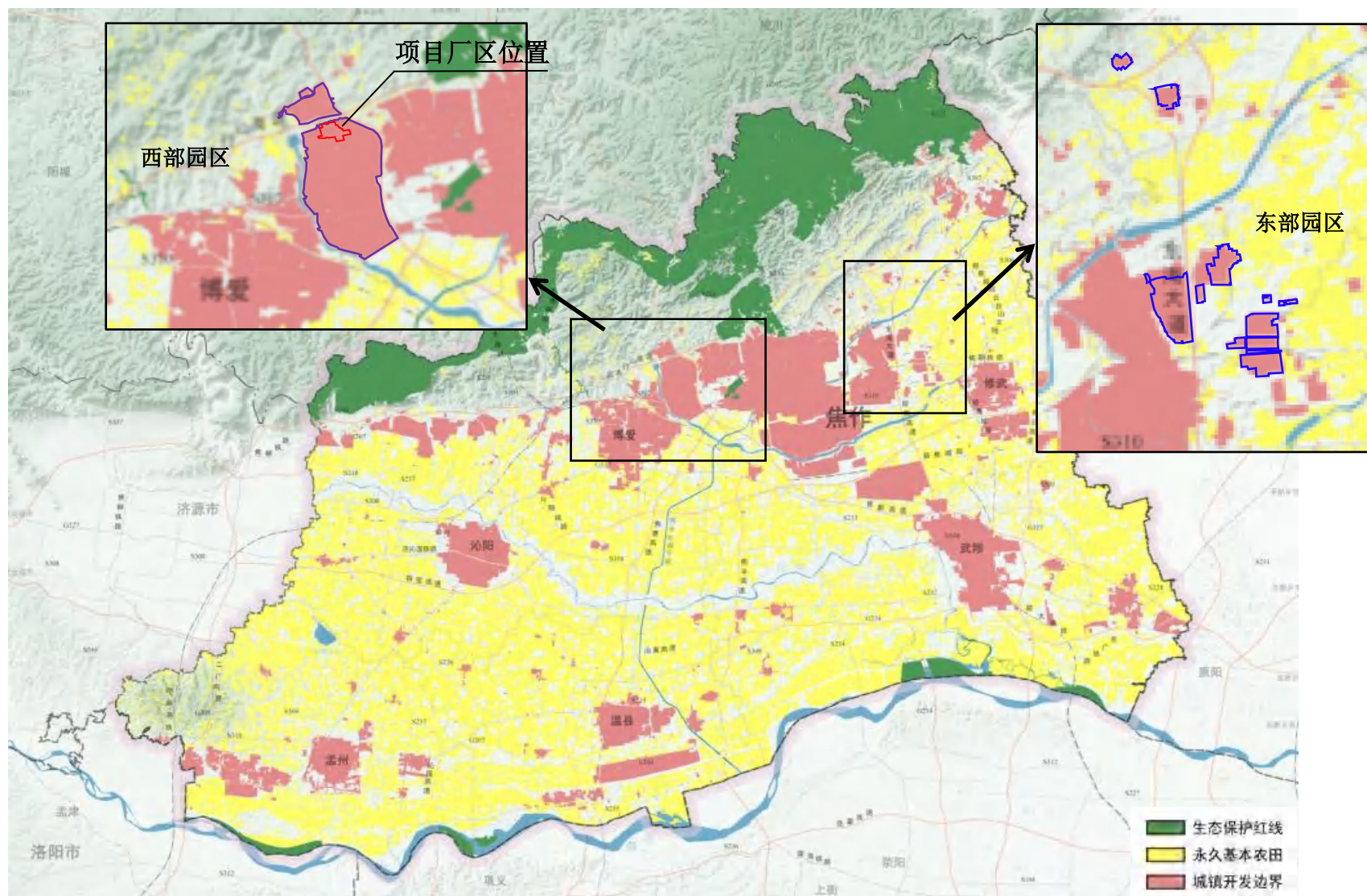
附图十 与焦作经济技术开发区（西部园区）发展规划用地布局相符性



附图十一 与焦作经济技术开发区（西部园区）发展规划产业布局相符性



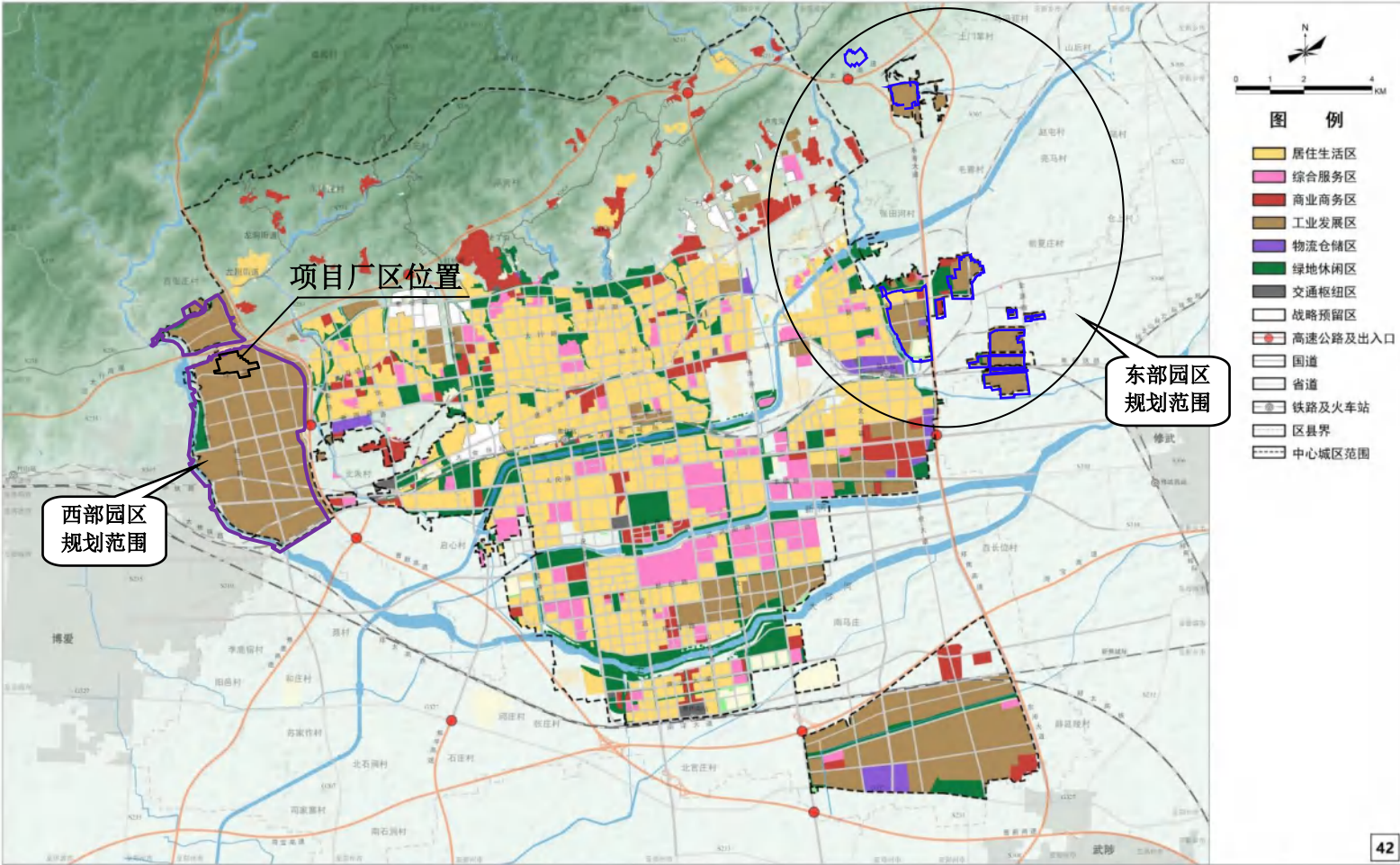
附图十二 项目在焦作市生态环境管控单元位置示意图



附图十三 项目在国土空间三线划定成果中的位置

焦作市国土空间总体规划（2021-2035年）

中心城区国土空间规划分区图



焦作市人民政府
2023年 编制

焦作市自然资源和规划局
北京清华同衡规划设计研究院有限公司 编制
河南今辰信息科技有限公司

附图十四 项目在中心城区国土空间规划分区中的位置

委 托 书

河南省科悦环境技术有限公司：

根据建设项目的有关管理规定和要求，特委托贵单位对我单位建设的龙佰集团股份有限公司年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目进行环境影响评价工作，望接受委托后抓紧时间开展工作，确保下一步工作的顺利进行。

委托单位（盖章）：龙佰集团股份有限公司



2025.5.30 日

河南省企业投资项目备案证明

项目代码: 2505-410803-04-02-194989

项目名称: 年处理20万吨钛白废酸综合利用项目

企业(法人)全称: 龙佰集团股份有限公司

证照代码: 91410800173472241R

企业经济类型: 股份制企业

建设地点: 焦作市中站区雪莲路北经四路西

建设性质: 扩建

建设规模及内容: 项目不新增用地, 建筑面积约2000平方米, 主要建设冷冻结晶厂房及配套公辅设施。项目将钛白废酸经尾气喷淋预浓缩后进入冷冻结晶系统, 固液分离得到七水硫酸亚铁产品, 废酸经多效浓缩系统提浓压滤后返回生产使用, 同时回收一水硫酸亚铁, 达到资源综合利用的目的。主要新增设备: 多效浓缩系统、冷冻结晶系统、板框过滤机以及环保设备等。

项目总投资: 5800万元

企业声明: 本项目符合产业政策且对项目信息的真实性、合法性和完整性负责。

备案日期: 2025年05月23日



负责验收的环保行政主管部门意见:

豫环保验 (2000) 04 号

一、同意省石化厅和焦作市环保局的验收意见。

二、该技改工程环保审批手续齐全，建设过程中较好地执行了“三同时”制度，提供的验收资料齐全，具备环保设施竣工验收条件。

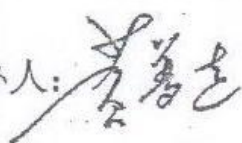
三、监测单位提供的监测报告，结论可信，能满足环保批复中关于污染物排放标准的要求。

四、污染治理工程工艺可行，并做到变废为宝，综合利用，满足工程污染防治的要求。

五、加强生产管理，保证环保设施正常、稳定运行。

六、同意该工程环保设施通过竣工验收。

经办人:





负责验收的环境保护行政主管部门验收意见:

附件四

豫环保验〔2008〕6号

关于焦作高泰精细化工有限公司2×30万吨/年 硫磺制酸项目一期工程的竣工环境保护验收意见

一、同意焦作市环保局及验收组意见。该项目环保审批手续齐备，环保设施按要求落实，污染物基本做到达标排放，同意通过验收。

二、建设单位按照验收组意见完善环保设施和措施。规范化整治厂区废水排放口，安装废水在线监测装置，并与环保部门监控网络联网；废触媒、废硫磺渣等危险废物应回收，送有资质的单位处置，严禁随意处置；制酸尾气吸收处理装置应与制酸设施同步投运，不得擅自停止运行。

三、尽快对原有硫铁矿制酸设备进行拆除，改善厂区环境；与当地政府配合，加快落实工程卫生防护距离内居民的搬迁工作。

四、严格落实事故应急防范措施，加强对员工的岗位培训，提高事故防范意识，杜绝发生事故造成污染。

五、建设单位应加强环保设施的管理和维护，保障设施正常运行，确保污染物稳定达标排放。

经办人：刘勇

二〇〇八年四月十一日



河南省环境保护厅文件

豫环审〔2014〕153号

河南省环境保护厅 关于焦作高泰精细化工有限公司 2×30万吨/年硫磺制酸项目二期工程竣工 环境保护验收申请的批复

焦作高泰精细化工有限公司：

你公司上报的《焦作高泰精细化工有限公司2×30万吨/年硫磺制酸项目二期工程竣工环境保护验收申请》及相关材料收悉。该项目环保验收事项已在我厅网站公示期满。经研究，批复如下：

一、经对项目的环保设施进行现场检查，并对验收监测报告进行审查，我厅认为，该项目落实了环评及批复文件提出的环保措施和要求，污染物排放满足相应标准及总量控制要求，项目竣

工环境保护验收合格。

二、该项目已建成并正常使用的环境保护设施主要包括以下内容：

1. 废气防治设施。硫磺制酸装置尾气经尾气氨吸收装置处理后经 60 米高烟囱排放。

2. 废水防治设施。公司所有外排废水排至佰利联公司的污水处理站处理。

3. 固体废物防治设施。硫磺渣、转化废催化剂由厂家回收利用；废包装袋和污水处理站污泥经堆存后统一处理。

4. 噪声防治设施。对不同的噪声设备分别采取了相应的减振、隔音、消声等措施。

三、河南省环境监测中心对该项目进行的环境监测结果（豫环监验字〔2013〕第 020 号）表明：

1. 制酸尾气工序外排废气中 I、II 周期二氧化硫、硫酸雾的排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值要求。

颗粒物、二氧化硫的无组织排放最大测定浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值。

2. 公司所有外排废水利用佰利联公司的污水处理站处理后与佰利联公司废水一起经佰利联公司废水总排口排放。佰利联公

司厂区废水总排口外排废水中 pH 测定值及悬浮物、COD、氨氮、五日生化需氧量、石油类、硫化物日均浓度值均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 二级标准限值要求。

3. 高泰公司位于佰利联公司厂区内,佰利联公司西厂界昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

4. 公司对生产过程中产生的固体废物进行了较为有效的处置和综合利用。

5. 公司二氧化硫排放量为 163 吨/年,满足焦作市环保局对该工程环评审查意见中全厂污染物排放总量控制指标要求(焦环函〔2006〕118 号)。

四、自本批复下达之日起,该项目可以正式投入生产。不经环保部门同意,该项目的各项配套环保设施不得擅自停运,更不得擅自拆除;生产过程中,各项污染物排放不得突破本批复确认的相应指标。

五、如果今后国家或我省颁布严于本批复指标的新标准,届时你公司应按新标准执行。



2014年4月18日

主办：环境影响评价处

督办：环境影响评价处

抄送：省环境监察总队，焦作市环保局。

河南省环境保护厅办公室

2014 年 4 月 18 日印发



豫环实验〔2007〕9号

关于河南佰利联化学股份有限公司5万吨/年钛白粉
技改项目的竣工环境保护验收意见

一、同意焦作市环保局及验收组意见。该项目环保审批手续齐备，环保设施按要求落实，污染物基本做到达标排放，同意通过验收。

二、按照验收组意见完善环保设施和措施。对厂区排水系统进行全面改造，实现“雨污分流、清污分流”，对废水在线监测装置进行调试，2007年3月底前与焦作市环保局监控网络联网。4月底前对厂区临时固废渣场按“三防”要求进行整改，废渣分类堆放，渣场周围设置雨水浸出液收集池；锅炉灰渣场配套建设防风、防雨、防扬尘设施，提高灰渣综合利用率，减少无组织排放。加快对2万吨钛矿原料粉碎系统的改造，4月底前停止原有破碎系统的使用。

三、加强厂区内物料堆场的管理，及时洒水抑尘，避免厂区无组织排放对周围环境的影响；积极开展废渣综合利用的研究，拓宽硫铁矿渣、钛铁矿渣、污水处理站污泥的综合利用途径，减少废渣排放量；加强厂区绿化，改善厂区环境。

四、建设单位应加强环保设施的管理和维护，保障设施正常运行，确保污染物稳定达标排放。加强应急防范，对应急预案进行演练，防止发生污染事故。

五、积极开展清洁生产审核工作，提高清洁生产水平，减少污染物排放。

经办人:

刘勇

二〇〇七年二月十四日



河南省环境保护厅文件

豫环审〔2014〕152号

河南省环境保护厅 关于河南佰利联化学股份有限公司 金红石型钛白粉资源综合利用示范项目竣工 环境保护验收申请的批复

河南佰利联化学股份有限公司：

你公司上报的《河南佰利联化学股份有限公司金红石型钛白粉资源综合利用示范项目竣工环境保护验收申请》及相关材料收悉。该项目环保验收事项已在我厅网站公示期满。经研究，批复如下：

一、经对项目的环保设施进行现场检查，并对验收监测报告进行审查，我厅认为，该项目落实了环评及批复文件提出的环保措施和要求，污染物排放满足相应标准及总量控制要求，项目竣工环境保护验收合格。

二、该项目已建成并正常使用的环境保护设施主要包括以下内容：

1. 废气防治设施。原粉粉碎尾气经旋风除尘器和袋式除尘器除尘回收后经一根 40 米高排气筒排放；酸解尾气经碱液喷淋吸收后经排气筒排放；回转窑尾气经文丘里+空塔+复式挡板脱水器+电除雾后经排气筒排放；粉碎尾气经旋风除尘器和袋式除尘器处理后外排；闪蒸干燥机尾气、气流粉碎机尾气分别经旋风除尘器和袋式除尘器处理后经排气筒排放；锅炉烟气经旋风+文丘管+水喷淋+复式挡板+电除雾处理后，经 50 米高烟囱排放。

2. 废水防治设施。钛白水解母液废水、洗涤产生的一洗水部分回用于生产，剩余部分进入废水处理站；高悬梁隔膜压滤机水洗废水（二洗水）经过滤器沉淀后，部分回用于一洗工序，剩余部分进入污水处理站处理；废气处理装置排水经碱性水吸收后，部分回用，剩余部分进入废水处理站处理；后处理隔膜压滤机水洗废水（三洗水）、车间地坪冲洗水、脱盐水处理树脂再生反洗水、过滤废水、压滤废水进入废水处理站处理；生活废水经化粪池处理后进入废水处理站。

3. 固体废物防治设施。

酸解废渣、废石灰渣、硅酸盐、灰渣和污水处理站污泥均送相关单位回收利用。

建设有固体废物临时堆场和危险废物临时堆场。

4. 噪声防治设施。对不同的噪声设备分别采取了相应的减振、隔音、消声等措施。

三、河南省环境监测中心对该项目进行的环境监测结果（豫

环监验字〔2013〕第 023 号) 表明:

1. 5#、6#煅烧窑尾气废气经旋风+文氏管+水喷淋+电除雾装置处理后外排废气中二氧化硫、硫酸雾、烟尘、氮氧化物排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值要求。

酸解尾气废气经碱喷淋洗涤装置处理后外排废气中二氧化硫、硫酸雾排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值要求。

2#风扫磨尾气废气经旋风+袋式除尘器处理后外排废气中粉尘排放浓度及速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值要求。

3#、4#、5#、6#闪蒸干燥器尾气废气经旋风+袋式除尘器处理后外排废气中粉尘排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值要求。

3#、4#、5#、6#气流粉碎机尾气废气经旋风+高效袋式除尘器处理后外排废气中粉尘排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值要求。

浮选钛闪蒸干燥尾气废气经旋风+高效袋式除尘器处理后外排废气中粉尘排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值要求。

颗粒物、二氧化硫无组织排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 规定的限值。

2. 厂区废水总排口外排废水 pH 测定值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类、砷、铅和硫化物均满足《污水综合排放标

准》(GB8978-1996)表4二级标准限值要求。

3. 厂界昼、夜间噪声测定值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准限值要求。

新庄、老万庄村环境噪声昼、夜间噪声测定值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值要求。

4. 公司对生产过程中产生的固体废物进行了较为有效的处置和综合利用。

5. 全厂化学需氧量排放量为364吨/年、二氧化硫排放量为590.8吨/年,符合焦作市环保局对该工程环评批复中全厂污染物排放总量控制指标要求。

四、自本批复下达之日起,该项目可以正式投入生产。不经环保部门同意,该项目的各项配套环保设施不得擅自停运,更不得擅自拆除;生产过程中,各项污染物排放不得突破本批复确认的相应指标。

五、如果今后国家或我省颁布严于本批复指标的新标准,届时你公司应按新标准执行。



主办:环境影响评价处

督办:环境影响评价处

抄送:省环境监察总队,焦作市环保局。

河南省环境保护厅办公室

2014年4月18日印发



审批意见

焦环审[2012]072号

河南佰利联化学股份有限公司年产 20 万吨钛白粉污水处理技改工程环境影响报告表的批复

河南佰利联化学股份有限公司：

你公司报送的由焦作市环竟科学研究所编制的《河南佰利联化学股份有限公司年产 20 万吨钛白粉污水处理技改工程环境影响报告表》（以下简称《报告表》）已收悉，经研究批复如下：

一、原则同意该项目《报告表》的主要内容。

二、项目土地、规划、核准（备案）等以相关职能部门批复为准，各项审批手续不全时，不得开工建设。

三、在项目的工程设计和建设中必须落实以下要求：

1、企业对现有污水处理设施进行改造，增建调节池、预处理设施、石膏沉淀池、石膏脱水等设施 and 改造中和曝气池，稳定并提高出水水质、增加处理能力，本技改工程完成后，可减少 COD 排放 206.7t/a，减少 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放 29.2t/a。

2、工程离心脱水机冲洗水经中和池处理后排入污水处理站进一步处理，达标排放。

3、石膏离心脱水机所产石膏经规范化的专用密闭暂存库暂存后外运综合利用；板框压滤机所产黄泥经企业专用车辆运至专设的黄泥堆场规范贮存，厂区内不堆存。

4、污泥泵、空压机、离心机、风机等高噪声设备采取室内布置、减振、加装消声器等措施，确保厂界噪声达标。

四、项目建设中要严格执行环保“三同时”制度，建成后应及时向市环

保局申请试运行，经同意后方可试运行，试运行三个月内，向市环保局申请环保验收，验收合格后，主体工程方可正式投入使用。

五、项目建设期间和试生产期间的日常环境监督管理工作由焦作市环境监察支队负责。

六、本批复自下达之日起5年内有效。项目性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。

七、你单位应按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

经办人：苗壮



抄送：焦作市环境监察支队、焦作市环境科学研究有限公司

焦作市生态环境局文件

焦环审〔2020〕6号

焦作市生态环境局 关于龙蟒佰利联集团股份有限公司年产30万吨硫氯耦合 钛材料绿色制造项目环境影响报告书的批复

龙蟒佰利联集团股份有限公司：

你公司（91410800173472241R）报送的由河南省科悦环境技术研究院有限公司编制的《龙蟒佰利联集团股份有限公司年产30万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）、中站分局初审意见等材料已收悉，并已在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目

环境管理规定，评价结论可信。我局批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

二、你公司应向社会公众主动公开业经批准的《报告书》，并接受相关方的咨询。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然、生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。落实《报告书》提出的各项废气污染治理措施。各类废气经相应污染治理措施处理后排放，应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准、《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）和《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 2020 年大气污染防治攻坚战工作方案的通知》（焦环攻坚办〔2020〕18 号）中控制要求。

加强无组织废气产排环节的管理和控制，最大限度减少无组织废气排放对环境的影响。

2. 废水。按照“雨污分流、清污分流、污污分流、分质处理、分质利用”的原则设计建设全厂废水收集处理回用系统。各类废水经分质处理后应满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)表2标准限值和嘉诚(焦作)水务有限公司焦作市工业集聚区中站污水处理厂收水标准,排入集聚区中站污水处理厂进一步处理,最终汇入大沙河。

3. 噪声。选用低噪声设备,采取消音、隔声、减振等噪声污染防治措施,厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

4. 固废。固体废物全部妥善和安全处置,各类固体废物贮存、处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单要求。

5. 采用乔、灌、草结合的绿化方式,加强厂区及厂界绿化。

(四) 落实土壤及地下水污染防治措施,采取源头控制、分区防渗等措施,加强厂区周围土壤及地下水水质监控,严防土壤和地下水污染。

(五) 落实环境风险防范措施,制定环境风险应急预案并定期演练,严防环境污染事故发生。

(六) 项目建成后,全厂总量控制指标为废气: SO_2 : 168.43t/a, NO_x : 159.98t/a, 废水: COD : 506.92t/a、氨氮: 49.32t/a。投产之前,按照规定及时申报排污许可证,持证排污。

(七) 如果今后国家或我省颁布新的标准,届时你公司应

按新标准执行。

四、你公司应建立健全环保责任制度，指定专人负责环境管理工作，确保各项环境保护设施正常运行，并自觉接受中站分局的日常监督管理。

五、本批复自下达之日起5年内有效，如该项目逾期方开工建设，其环境影响报告书应报我局重新审核。

六、工程建成后建设单位及时进行竣工环境保护验收。

七、土地、规划等要求以有关部门意见为准。



抄送：焦作市生态环境综合行政执法支队，焦作市固废辐射环境技术中心，中站分局，河南省科悦环境技术研究院有限公司。

焦作市生态环境局文件

焦环审〔2021〕2号

焦作市生态环境局

关于龙蟒佰利联集团股份有限公司(原河南佰利联化学股份有限公司)20万 t/a 高档金红石型钛白粉生产线 技术改造项目环境影响报告书的批复

龙蟒佰利联集团股份有限公司：

你公司（91410800173472241R）报送的由河南省科悦环境技术研究院有限公司编制的《龙蟒佰利联集团股份有限公司（原河南佰利联化学股份有限公司）20万 t/a 高档金红石型钛白粉生产线技术改造项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）、中站分局初审意见等材料已收悉，并已在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、本项目位于焦作市工业产业集聚区西部园区现代化工园区，在龙鳞佰利联集团股份有限公司现有厂区内建设，生产规模为年产 12 万吨金红石型钛白粉，副产 34.7 万吨七水硫酸亚铁、1.4 万吨金红石，项目建成后全厂金红石型钛白粉生产规模达到 20 万吨。

二、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，评价结论可信。我局批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

三、你公司应向社会公众主动公开业经批准的《报告书》，并接受相关方的咨询。

四、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。落实《报告书》提出的各项废气污染治理措施及技改、整改措施。各类废气经相应污染治理措施处理后排放，应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准、《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）和

《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市2020年大气污染防治攻坚战工作方案的通知》（焦环攻坚办〔2020〕18号）中控制要求。

加强无组织废气产排环节的管理和控制，做好设备及管道密闭，最大限度减少无组织废气排放对环境的影响。

2. 废水。按照“雨污分流、清污分流、污污分流、优先回用”的原则设计建设全厂废水收集处理回用系统。不能回用的一洗压滤18%酸性废水、一洗压滤废水、车间冲洗水、酸解尾气处理废水、中水回用系统产生的浓水等进入现有工程污水处理站处理，采取“中和氧化→曝气氧化→一级沉淀→二级沉淀”的工艺处理后，全厂总排口各污染因子均可满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）表1间接排放标准和焦作市工业产业集聚区中站污水处理厂收水标准要求，企业总排口安装在线监测仪，外排废水经焦作市工业产业集聚区中站污水处理厂进一步处理后，最终汇入大沙河。

3. 噪声。选用低噪声设备，采取隔声、消声、减振等噪声污染防治措施，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

4. 固废。固体废物全部妥善和安全处置，各类固体废物贮存、处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单要求。

（四）落实土壤及地下水污染防治措施，采取源头控制、分区防渗等措施，加强厂区周围土壤及地下水水质监控，严防土壤和地下水污染。

(五) 落实环境风险防范措施，制定环境风险应急预案并定期演练，严防环境污染事故发生。

(六) 项目建成后，全厂总量控制指标为废气： SO_2 166.32t/a、 NO_x 187.6t/a、颗粒物 127.33t/a；废水： COD 936.7t/a、氨氮 140.51t/a、总磷 2.44t/a、氟化物 26.51t/a。投产之前，按照规定及时重新申领排污许可证，持证排污。

(七) 如果今后国家或我省颁布新的标准，届时你公司应按新标准执行。

五、你公司应建立健全环保责任制度，指定专人负责环境管理工作，确保各项环境保护设施正常运行，并自觉接受中站分局的日常监督管理。

六、你公司应对配套建设的环保设施、危险废物贮存及转移进行风险安全评估论证，并报相关管理部门备案。

七、本批复自下达之日起 5 年内有效，如该项目逾期方开工建设，其环境影响报告书应报我局重新审核。本批复生效后，建设项目的性质、地点、工艺、采用的污染防治措施、生态保护措施发生重大变动的，应重新报批环境影响评价文件。

八、工程建成后建设单位应及时进行竣工环境保护验收。

九、土地、规划等要求以有关部门意见为准。



2021 年 2 月 25 日

抄送：焦作市生态环境综合行政执法支队，焦作市固废辐射环境技术中心，中站分局，河南省科悦环境技术研究院有限公司。

焦作市生态环境局文件

焦环审〔2022〕10号

焦作市生态环境局

关于龙佰集团股份有限公司高档金红石钛白粉煅烧窑 技改项目环境影响报告书的批复

龙佰集团股份有限公司：

你公司（统一社会信用代码：91410800173472241R）报送的由河南省科悦环境技术研究院有限公司编制的《龙佰集团股份有限公司高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）等材料已收悉，并已在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目位于焦作市工业产业集聚区西部园区现代化工产业区，在现有工程厂区内进行技改，将现有 20 万 t/a 硫钛联产

法钛白粉工程的1号回转窑(设计产能90t/d)和6号回转窑(设计产能60t/d)，置换改造合并建设7号回转窑(设计产能150t/d)，6号回转窑于2023年12月31日前淘汰，1号回转窑作为备用装置，项目完成后不增加产能。

二、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，评价结论可信。我局批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

三、你公司应向社会公众主动公开业经批准的《报告书》，并接受相关方的咨询。

四、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，确保各项污染物达标排放。

(一)向设计单位提供《报告书》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

(二)依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

(三)项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。项目废气主要为煅烧窑尾气，经相应污染治理设施处理后排放，外排废气中各污染因子满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准及《焦作市2021年大气污染防治攻坚战工作方案》(焦环攻坚办〔2021〕24号)限值要求。

冷却物料落料过程配套袋式除尘器收集处理，加强设备密闭效果检查和日常监督管理工作等措施，有效减少无组织废气无组织排放。

2. 废水。按照“雨污分流、清污分流、优先回用”的原则设计建设全厂废水收集处理回用系统。压滤废水、冷渣机循环冷却系统定期排水回用于生产工序，少量煅烧尾气处理废水定期排水、地面冲洗水和脱盐水制备浓盐水进入现有工程污水处理站处理，采取“中和→曝气氧化→一级沉淀→二级沉淀”的工艺处理，企业总排口设置 pH、流量、COD、氨氮、总氮和总磷在线监测仪。采取治理措施后，总排口各污染因子满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）以及嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站污水处理厂收水标准要求，外排废水经污水处理厂进一步处理后，最终汇入大沙河。

3. 噪声。选用低噪声设备，采取隔声、消声、减振等噪声污染防治措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

4. 固废。固体废物全部妥善和安全处置，各类固体废物贮存、处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

（四）落实土壤及地下水污染防治措施，采取源头控制、分区防渗等措施，加强厂区周围土壤及地下水水质监控，严防土壤和地下水污染。

（五）落实环境风险防范措施，制定环境风险应急预案并定期演练，严防环境污染事故发生。

（六）项目建成后，厂界废水新增：COD 168.6t/a、氨氮

96.49t/a、总磷 7.86t/a。全厂总量控制指标为废气：SO₂ 166.32t/a、NO_x 186.416t/a、颗粒物 127.33t/a；废水：COD1105.3t/a、氨氮 237t/a、总磷 10.3t/a。投产之前，按照规定及时重新申领排污许可证。

（七）如果今后国家或我省、市颁布新的标准和管理要求，届时你公司应按新标准和管理要求执行。

五、你公司应建立健全环保责任制度，指定专人负责环境管理工作，确保各项环境保护设施正常运行。

六、你公司应对配套建设的环保设施、危险废物贮存及转移进行风险安全评估论证，并报相关管理部门备案。

七、工程竣工后要按照规定进行自主验收，验收合格后方可投产。

八、该项目自批复之日起五年后开工建设的，应重新报我局审核。本批复生效后，建设项目的性质、规模、地点、工艺和污染防治措施等发生重大变化时，应重新报批。



抄送：焦作市生态环境综合行政执法支队，焦作市固废辐射环境技术中心，焦作市生态环境局中站分局，河南省科悦环境技术研究院有限公司。

焦作市生态环境局中站分局文件

焦环审中〔2024〕6号

焦作市生态环境局中站分局 关于龙佰集团股份有限公司年处理 30 万吨钛白废酸 综合利用项目环境影响报告表的批复

龙佰集团股份有限公司：

你公司（91410800173472241R）报送的由河南青欣然环境科技有限公司编制的《龙佰集团股份有限公司年处理 30 万吨钛白废酸综合利用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）等材料已收悉，并已在焦作市生态环境局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目位于焦作市中站区雪莲路北、经四路西现有厂区内。项目建设性质为改建，项目产品为 55%硫酸，年产量为 79616 吨。

二、《报告表》内容符合国家有关法律法规要求和建设项



目环境管理规定，评价结论可信。我局批准该《报告表》，原则同意你公司按照《报告表》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

三、你公司应向社会公众主动公开业经批准的《报告表》，并接受相关方的咨询。

四、你公司应全面落实《报告表》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告表》和本批复文件，确保项目设计按照环境保护设计规范要求，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告表》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

施工期应落实以下要求：

1、施工现场设置不低于 2.5m 高围挡，定期洒水，物料堆放密闭存放，要有专门的堆棚，并在堆棚周围设置围挡，防风抑尘网、防尘遮盖、自动喷淋装置、洒水车等措施，运输车辆加盖篷布，施工现场设置车辆冲洗装置，密闭式车辆运输，厂区地面应进行硬化，使用商品混凝土，运输车辆禁止超载，严格落实“六个百分百”等。

2、生活污水依托现有化粪池收集后，经厂区现有污水处理站处理后排入集聚区污水管网，进入焦作市工业产业集聚区中站污水处理厂（嘉诚（焦作）水务有限公司）；施工废水中含有泥沙和固体废物，经沉淀池处理后，用于场地洒水抑尘，不



外排。

3、建筑垃圾清运至环境卫生行政管理部门指定的消纳场地，不能及时清运的，应妥善堆置，并采取防风、防扬尘等防护措施；生活垃圾应集中收集后，由环卫部门统一清运，不外排。

4、采用低噪声设备，施工场地建防护围栏，合理安排施工时间，合理安排运输车辆时间等。

营运期应落实以下要求：

1. 废气。工程生产过程中废气包括有组织废气和无组织废气，有组织废气主要为预浓缩废气、浓缩废气（一级、二级蒸发不凝尾气和三级闪蒸不凝尾气）、冷却熟化废气和成品储罐呼吸口废气，无组织废气主要是生产过程未被收集的含硫酸雾废气。

预浓缩工序产生的硫酸雾废气与 7#煅烧窑尾气经“一级脱硫喷淋塔+喷淋塔脱硝+两级脱硫/降温塔+低温等离子”装置处理，处理后废气经现有 40m 高排气筒排放；浓缩车间产生的浓缩废气、冷却熟化废气和成品储罐呼吸口废气，主要污染因子为硫酸雾，上述废气经密闭集气管道收集后，再经一套“碱液喷淋塔装置”进行处理，处理后废气经 1 根 25m 高排气筒排放。

本工程应严格落实《报告表》提出的各项废气污染治理措施，外排有组织废气中各项污染因子应满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 6 和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中控制要求。通过加强物料存储的密闭及生产车间的密闭性、加强废气集气效率等措施，最大限度减少无组织废气排放对环境的影响，含硫酸雾的无组织废气应满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 控



制要求。

2. 废水。项目废水主要为一、二、三级浓缩雾化/蒸发冷凝废水，蒸汽冷凝废水，循环水外排废水，喷淋塔废水，设备清洗废水和车间地面清洁废水等生产废水，其中一、二、三级浓缩雾化/蒸发冷凝废水，蒸汽冷凝废水回用于生产，不外排；循环水外排废水为清净下水，经厂区总排口直接排放；喷淋塔废水，设备清洗废水和车间地面清洁废水等生产废水经厂区现有污水处理站（处理工艺为中和+曝气氧化+一级沉淀+二级沉淀）处理后，排入集聚区污水管网，进入焦作市工业产业集聚区中站污水处理厂（粤海水务有限公司）进一步处理，最终排入大沙河。全厂废水主要污染物的排放均满足河南省《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）表1标准和焦作市工业产业集聚区中站污水处理厂（粤海水务有限公司）收水标准要求。

3. 噪声。工程设备经降噪措施处理，再经距离衰减，厂界噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

4. 固废。工程产生的固废分为一般固废和危险废物，其中一般固废包括一水硫酸亚铁、废滤布和钛石膏；危险废物为废液压油。依托厂区现有一般固废仓库和危废仓库，固体废物全部妥善和安全处置，各类固体废物贮存、处置应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

（四）落实土壤及地下水污染防治措施，采取源头控制、分区防渗等措施，加强厂区周围土壤及地下水水质监控，严防土壤和地下水污染。



(五) 落实环境风险防范措施，制定环境风险应急预案并定期演练，严防环境污染事故发生。

(六) 本项目总量控制指标为：COD: 4.004t/a, 硫酸雾 0.8328 t/a。项目建成后全厂总量控制指标为硫酸雾：41.2678t/a, 颗粒物：127.049t/a, 二氧化硫：145.594t/a, 氮氧化物：186.413t/a, COD: 1059.893t/a, 氨氮：229.643t/a, 总磷：10.041t/a。

(七) 如果今后国家或我省、市颁布新的标准和管理要求，届时你公司应按新标准和要求执行。

五、你公司应加强各类环保设施运行中的日常管理和维护工作，建立健全环保责任制度，指定专人负责环境管理工作，确保各项环境保护设施正常运行。

六、你公司应对配套建设的环保设施、危险废物贮存及转移进行风险安全评估论证，并报相关管理部门备案。

七、项目工程竣工后要按照规定进行自主验收，验收合格后方可投产。你公司还应当在本项目启动生产设施或者实际排污之前重新申领排污许可证。

八、该项目自批复之日起五年后开工建设的，应重新报我局审核。本批复生效后，建设项目的性质、规模、地点、工艺和污染防治措施等发生重大变化时，应重新报批。

九、土地、规划等要求以有关部门意见为准。



抄送：中站区环境监察大队 河南青欣然环境科技有限公司

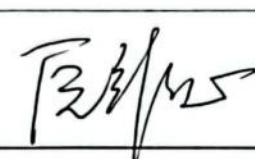


备案编号：410803-2023-006-H

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	龙佰集团股份有限公司	机构代码	91410800173472241R
法定代表人	许刚	联系电话	0391--3126588
联系人	袁庆广	联系电话	15839123900
传 真	/	电子邮箱	15839123900@163.com
地 址	焦作市中站区冯封办事处 中心经度：东经 113° 07' 27.62"；中心纬度：北纬 35° 14' 28.41"		
预案名称	龙佰集团股份有限公司突发环境事件应急预案（2023 年修订）		
风险级别	重大-大气（Q3-M2-E1）+较大-水（Q3-M2-E3）		
本单位于2023年 3 月 31 日签署发布了突发环境事件应急预案，备案条件具备，备案文件齐全，现报送备案。 本单位承诺，本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实，无虚假，且未隐瞒事实。  预案制定单位（公章）			
预案签署人	袁庆广	报送时间	2023.4.6



突发环境事件应急预案备案文件目录	1. 突发环境事件应急预案备案表; 2. 环境应急预案及编制说明: 环境应急预案(签署发布文件、环境应急预案文本); 编制说明(编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明); 3. 环境风险评估报告; 4. 环境应急资源调查报告; 5. 环境应急预案评审意见。		
备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2023年4月6日收讫,文件齐全,予以备案。 		
备案编号	410803-2023-006-H		
报送单位	龙佰集团股份有限公司		
所跨县级以上行政区域	无		
受理部门负责人		经办人	

注: 1、本表一式两份, 分别由企业和县级环保部门留存。

2、备案编号由企业事业单位所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别(一般L、较大M、重大H)及跨区域(T)表征字母组成。例如,河南省濮阳市濮阳县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案2021年备案,是濮阳县环保部门当年受理的第1个备案,则编号为:410928-2021-001-H;如果是跨区域的企业,则编号为:410928-2021-001-HT。





排污许可证

证书编号：91410800173472241R001R

单位名称：龙佰集团股份有限公司

注册地址：焦作市中站区冯封办事处

法定代表人：和奔流

生产经营场所地址：焦作市中站区冯封办事处雪莲路

行业类别：工业颜料制造，无机酸制造，无机盐制造，热电联产

统一社会信用代码：91410800173472241R

有效期限：自 2024 年 10 月 15 日至 2029 年 10 月 14 日止



发证机关：（盖章）焦作市生态环境局

发证日期：2024 年 10 月 15 日



焦作市生态环境局中站分局

焦环审标函中（2025）4号

关于对龙佰集团股份有限公司年处理20万吨钛白废酸综合利用项目环境影响评价应执行标准的意见

龙佰集团股份有限公司：

你单位年处理20万吨钛白废酸综合利用项目环境影响报告书在环境影响评价中应执行以下标准：

一、环境质量标准

- 1、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单；
- 2、《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录D；
- 3、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；
- 4、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；
- 5、《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准；
- 6、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

二、污染物排放标准

1、废水

《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016) 相关限值标准。

2、废气

《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010) 中相关限值要求。

3、噪声

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准。

4、固体废物

(1) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);

(2) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。



焦作市发展和改革委员会

焦发改能评〔2025〕20号

焦作市发展和改革委员会 关于龙佰集团股份有限公司年处理20万吨钛 白废酸综合利用项目节能报告的审查意见

中站区发展和改革委员会：

你委《关于呈报龙佰集团股份有限公司年处理20万吨钛白废酸综合利用项目节能报告的请示》（中区发改文〔2025〕30号）等有关材料收悉。按照《中华人民共和国节约能源法》《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发展改革委令第2号）和《河南省固定资产投资项目节能审查实施办法》（豫发改环资〔2023〕383号）相关要求，经审查，原则同意该节能报告。现将我委批复同意的《焦作市固定资产投资项目节能审查意见表》印发给你们，请组织落实。

附件：焦作市固定资产投资项目节能审查意见表



焦作市固定资产投资节能审查意见表

建设单位基本情况	单位名称	龙佰集团股份有限公司		性质	股份有限公司(上市、自然人投资或控股)
	法人代表	和奔流		联系人	赵佳锋
	通讯地址	焦作市中站区冯封办事处		邮政编码	454150
	联系电话	18236881480		传真	—
项目基本情况	项目名称	龙佰集团股份有限公司年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目			
	建设地点	焦作市中站区经济技术开发区 雪莲路北、经四路西	拟投产时间	2026 年 9 月	
	项目所属行业	无机酸制造 (C2611)	主要耗能种类	电力、蒸汽	
	年综合能耗量 (吨标准煤)	7245.93	项目总投资 (万元)	5800	
	建设性质	新建□迁建□扩建■	投资管理类别	审批□核准□备案■	
	项目概况： 建设规模及内容：建筑面积约 2000 平方米，主要建设冷冻结晶厂房及配套公辅设施。项目将钛白废酸经尾气喷淋预浓缩后进入冷冻结晶系统，固液分离得到七水硫酸亚铁产品，废酸经三效浓缩系统提浓压滤后返回生产使用，同时回收一水硫酸亚铁，达到资源综合利用的目的。 工艺流程：预浓缩—冷冻结晶—三级蒸发浓缩—冷却熟化—压滤等工序 主要用能设备：预浓缩设备、冷冻结晶设备、三效浓缩设备、板框过滤机、罐区设备以及环保设备等，新增蒸汽浓缩循环水系统，冷冻结晶循环水系统，空压系统利用厂区现有空压系统余量。 经核算，项目年消耗电力 2368.87 万 kWh、蒸汽(0.5MPa/158℃) 46210.88t。项目年综合能源消费量当量值为 7245.93 吨标准煤，等价值为 12065.05 吨标准煤。				

审 查 意 见	(一) 原则同意该项目节能报告。 (二) 该项目建成后年综合能源消费量当量值为 7245.93 吨标准煤, 等价值为 12065.05 吨标准煤, 计入中站区能源消费总量。 (三) 项目建设单位应严格执行相关节能标准和规范, 严格落实项目节能报告和评审阶段所提出的各项节能措施。并在落实各项节能措施的基础上进一步优化工艺方案, 提高能源利用率。 (四) 项目要选用高效节能设备, 主要用能设备应达到一级能效标准, 项目单位产品(产值)能耗应达到国内先进水平。 (五) 项目建成后, 要切实加强节能管理。根据《能源管理体系要求》《工业企业能源管理导则》等建立健全能源管理体系; 根据《重点用能单位节能管理办法》《用能单位能源计量器具配备和管理通则》等标准规范, 严格配备能源计量器具。 (六) 中站区发展和改革委员会要切实加强对该项目的监督管理, 根据本审查意见和项目节能报告, 对项目设计、施工、竣工验收以及运营管理进行有效监督检查, 及
----------------------------	---

时报告项目有关重大事项。

（七）如建设内容、用能结构、用能工艺、能效水平等发生重大变动，或者年综合能源消费量超过节能审查意见规定的水平 10%以上的，项目建设单位应当重新编制节能报告，并重新申请节能审查。

项目 2 年内未开工建设的，建设单位应当重新编制节能报告，并申请节能审查。如项目申请重新审批、核准或申请核准文件延期，应一同重新进行节能审查或节能审查意见延期审核。



龙佰集团股份有限公司年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目硫酸亚铁供应合同

甲方:龙佰集团股份有限公司

乙方:焦作佰利联合颜料有限公司

龙佰集团股份有限公司(简称“甲方”)与焦作佰利联合颜料有限公司(简称“乙方”)就甲方废酸浓缩硫酸亚铁资源综合利用事宜达成一致协议。为明确双方在买卖过程中的权利、义务和责任,根据《中华人民共和国合同法》并结合具体情况,经双方充分协商签订本合同,以资共同遵守执行。

一、双方职责

1、甲方职责

- ①为保证乙方正常生产所需硫酸亚铁,甲方应按时完成计划规定的供货数量,在接到乙方通知时必须及时将硫酸亚铁送至乙方,不得拖延时间。
- ②甲方必须按照乙方管理人员指定地点卸料,并服从乙方管理人员的指挥,保持现场的整齐、清洁。
- ③甲方保证硫酸亚铁运输车辆的运行及维护等事项。

2、乙方职责

- ①指派专人负责硫酸亚铁的保管、使用、安全等各项作。
- ②负责现场的协调工作。
- ③按照甲方提供硫酸亚铁的质量、数量及时进行验收,并出具验收单。
- ④严格按照双方约定的用途使用,硫酸亚铁只能用于乙方生产,不得随意改变硫酸亚铁的用途。
- ⑤因生产等原因,导致暂时不能接受硫酸亚铁时,乙方应及时通知甲方。

二、质量要求

- 1、所供货物必须是甲方废酸浓缩车间产生的七水硫酸亚铁、一水硫酸亚铁,不得掺杂其它杂质。
- 2、甲方提供产品检验报告,要求质量分数 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \geq 85\%$ 、 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \geq 46\%$ 。
- 3、供货时间以甲方通知为准、供货数量以甲方流量统计为准。

三、其它

- 1、本合同未尽事宜,由甲、乙双方协商解决,协商不成,由甲方所在地人民法院管辖处理。
- 2、本合同一式肆份,甲乙双方各执贰份。
- 3、签订地点:河南焦作,本合同签字盖章生效。
- 4、本合同自签订之日起有效期十年。

甲方(盖章):龙佰集团股份有限公司

日期:2025年8月12日

乙方(盖章):焦作佰利联合颜料有限公司

日期:2025年8月12日



龙佰集团股份有限公司年处理 20 万吨钛白废酸综合利用项目硫酸亚铁供应合同

甲方:龙佰集团股份有限公司

乙方:河南佰利新能源材料有限公司

龙佰集团股份有限公司(简称“甲方”)与河南佰利新能源材料有限公司(简称“乙方”)就甲方废酸浓缩硫酸亚铁资源综合利用事宜达成一致协议。为明确双方在买卖过程中的权利、义务和责任,根据《中华人民共和国合同法》并结合具体情况,经双方充分协商签订本合同,以资共同遵守执行。

一、双方职责

1、甲方职责

- ①为保证乙方正常生产所需硫酸亚铁,甲方应按时完成计划规定的供货数量,在接到乙方通知时必须及时将硫酸亚铁送至乙方,不得拖延时间。
- ②甲方必须按照乙方管理人员指定地点卸料,并服从乙方管理人员的指挥,保持现场的整齐、清洁。
- ③甲方保证硫酸亚铁运输车辆的运行及维护等事项。

2、乙方职责

- ①指派专人负责硫酸亚铁的保管、使用、安全等各项作。
- ②负责现场的协调工作。
- ③按照甲方提供硫酸亚铁的质量、数量及时进行验收,并出具验收单。
- ④严格按照双方约定的用途使用,硫酸亚铁只能用于乙方生产,不得随意改变硫酸亚铁的用途。
- ⑤因生产等原因,导致暂时不能接受硫酸亚铁时,乙方应及时通知甲方。

二、质量要求

- 1、所供货物必须是甲方废酸浓缩车间产生的七水硫酸亚铁、一水硫酸亚铁,不得掺杂其它杂质。
- 2、甲方提供产品检验报告,要求质量分数 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} \geq 85\%$ 、 $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} \geq 46\%$ 。
- 3、供货时间以甲方通知为准、供货数量以甲方流量统计为准。

三、其它

- 1、本合同未尽事宜,由甲、乙双方协商解决,协商不成,由甲方所在地人民法院管辖处理。
- 2、本合同一式肆份,甲乙双方各执贰份。
- 3、签订地点:河南焦作,本合同签字盖章生效。
- 4、本合同自签订之日起有效期十年。

甲方(盖章):龙佰集团股份有限公司

日期:2025年8月20日

乙方(盖章):河南佰利新能源材料有限公司

日期:2025年8月20日





241600340062
有效期2030年2月25日



检 测 报 告

报 告 编 号 STIBGE25030094

项 目 名 称:	/
样 品 类 别:	固体废物
委 托 单 位:	龙佰集团股份有限公司
检 测 类 别:	委托检测
委 托 单 位 地 址:	河南省焦作市中站区西部产业集聚区

河南中方质量检测技术有限公司



检测报告说明

- 1、本报告无本公司检验检测专用章、认证章无效。
- 2、报告内容需填写齐全，无审核签发者签字无效。
- 3、本报告所用样品与名称由委托单位或被抽样单位提供，不对样品来源负责。检测结果仅对检测样品负责，检测结果仅反映对该样品的评价。
- 4、委托单位对检测结果如有异议，可于收到《检测报告》之日起七日内以书面形式提出复检要求，逾期不予受理（相关法律法规另有规定时，则按照相关法律法规规定执行），无法复现的样品，不予受理。
- 5、复制本报告中的部分内容无效。
- 6、本报告未经同意不得用于广告宣传。

电话：400 6592 998

传真：0391-2602007

邮编：454000

邮箱：zhongfangsti@126.com

网址：www.zfsti.com

地址：焦作市城乡一体化示范区南海路 2811 号电商园 2 号楼
1-5 楼 C 区



河南中方质量检测技术有限公司

报告编号：STIBGE25030094

第 1 页，共 4 页

1.概述

受龙佰集团股份有限公司委托（联系人：种欣利；联系电话：19639165196），河南中方质量检测技术有限公司于 2025 年 03 月 13 日对龙佰集团股份有限公司的固体废物进行检测。

2.检测内容

表 2-1 检测内容一览表

样品类型	检测点位	检测项目	检测频次
固体废物	钛石膏	六价铬、氟化物（浸出）、★氰根离子、汞（浸出）、★烷基汞（浸出）、砷（浸出）、硒（浸出）、腐蚀性、★腐蚀速率、钡（浸出）、铅（浸出）、铍（浸出）、铜（浸出）、铬（浸出）、银（浸出）、锌（浸出）、镉（浸出）、镍（浸出）	1 次/周期； 1 周期

3.分析方法、依据及检测仪器

表 3-1 检测方法及其仪器一览表

检测项目	检测方法及方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
六价铬	固体废物 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 15555.4-1995	紫外可见分光光度计 UV-1500 STI-007-002	0.004mg/L
氟化物（浸出）	固体废物 氟化物的测定 离子选择性电极法 GB/T 15555.11-1995	离子活度计（F 离子计） PXS-270 STI-002-016	0.05mg/L
★氰根离子	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 附录 G 固体废物 氰根离子和硫离子的测定 离子色谱法 GB 5085.3-2007 固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法 HJ/T 299-2007	离子色谱仪 CIC-D100 12100219070001	0.1μg/L
汞（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 B	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS）NexION2000B STI-009-018	0.01μg/L
★烷基汞（浸出）	水质 烷基汞的测定 气相色谱法 GB/T 14204-1993 固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法 HJ/T 299-2007	气相色谱仪 7890A 12100222080001	甲基汞： 10ng/L 乙基汞： 20ng/L
砷（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 E	原子荧光光度计 AFS-8220 STI-009-048	0.0001mg/L

河南中方质量检测技术有限公司

报告编号：STIBGE25030094

第 2 页，共 4 页

检测项目	检测方法及方法来源	使用仪器/仪器编号	检出限
硒（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 E	原子荧光光度计 AFS-10B STI-009-065	0.0002mg/L
腐蚀性	固体废物 腐蚀性的测定 玻璃电极法 GB/T 15555.12-1995	梅特勒 pH 计 FE28 STI-002-083	/
★腐蚀速率	金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法 JB/T 7901-2023	金属腐蚀性速率仪 YT7901-08 12100924090001	/
	固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法 HJ 557-2010		
	危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别 GB 5085.1-2007		
钡（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-066	0.004mg/L
铅（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-066	0.05mg/L
铍（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 B	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION2000B STI-009-018	0.03μg/L
铜（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-066	0.01mg/L
铬（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-066	0.01mg/L
银（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-066	0.004mg/L
锌（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-066	0.006mg/L
镉（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 B	电感耦合等离子体质谱仪（ICP-MS） NexION2000B STI-009-018	0.02μg/L
镍（浸出）	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别 GB 5085.3-2007 附录 A	电感耦合等离子体发射光谱仪(ICP-OES) Model AVIO 200 STI-009-066	0.01mg/L
备注	“/”表示空格；带“★”项目为分包项目，分包单位：江苏微谱检测技术有限公司（证书编号：231012341186）。		

河南中方质量检测技术有限公司

报告编号：STIBGE25030094

第 3 页，共 4 页

4.检测质量保证和质量控制

检测质量保证和质量控制	(1) 检测人员：参加检测人员均经过培训、考试合格持证上岗。 (2) 检测仪器：检测仪器均符合国家有关标准或技术要求，经过计量检定或校准确认合格，并在有效期内使用。 (3) 检测记录与分析结果：所有记录及分析结果均经过三级审核。 (4) 质量控制与质量保证：严格执行国家相关环境监测技术规范和国家有关采样、分析的标准及方法，全过程实施质量保证。
-------------	--

5.检测分析结果

表 5-1 样品信息一览表

样品类型	固体废物	项目编号	E25030094
采样人	原志明、任鹏飞	采样日期	2025 年 03 月 13 日
采样地点	龙佰集团股份有限公司		
检测日期	2025 年 03 月 13 日至 2025 年 04 月 08 日		
样品描述	固态、黄棕色、气味弱		

表 5-2 检测结果汇总表

采样日期	检测点位/样品编号	检测项目	检测结果
2025.03.13	钛石膏 E25030094-GF001	六价铬[mg/L]	0.006
		氟化物（浸出）[mg/L]	1.82
		★氰根离子[μg/L]	ND
		汞（浸出）[mg/L]	9.0×10^{-5}
		★烷基汞（浸出）[ng/L]	甲基汞[ng/L] ND 乙基汞[ng/L] ND
		砷（浸出）[mg/L]	1.0×10^{-3}

河南中方质量检测技术有限公司

报告编号：STIBGE25030094

第 4 页，共 4 页

采样日期	检测点位/样品编号	检测项目	检测结果
2025.03.13	钛石膏 E25030094-GF001	硒（浸出）[mg/L]	4.0×10^{-3}
		腐蚀性[无量纲]	8.0
		★腐蚀速率[mm/a]	0.532
		钡（浸出）[mg/L]	0.05
		铅（浸出）[mg/L]	<0.05
		铍（浸出）[mg/L]	7.8×10^{-5}
		铜（浸出）[mg/L]	0.02
		铬（浸出）[mg/L]	0.05
		银（浸出）[mg/L]	<0.004
		锌（浸出）[mg/L]	0.177
		镉（浸出）[mg/L]	6.8×10^{-5}
		镍（浸出）[mg/L]	0.02
备注	ND 表示未检出。		

编 制： 孟凡印 审 核： 元发申 签 发： 王长磊

编制日期： 2025-04-17 审核日期： 2025-04-18 签发日期： 2025-04-18



报告结束

焦作市生态环境局文件

焦环审〔2024〕8号

焦作市生态环境局

关于河南佰利新能源材料有限公司年产30万吨锂电材料 绿色制造项目环境影响报告书的批复

河南佰利新能源材料有限公司：

你公司（统一社会信用代码：91410803MA9G512M0A）报送的由河南省科悦环境技术研究院有限公司编制的《河南佰利新能源材料有限公司年产30万吨锂电材料绿色制造项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）等材料已收悉，并已在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目位于焦作市中站区经开区现代化工产业区，在现有厂区内进行扩建，生产规模为年产 30 万吨磷酸铁。分三期建设完成，每期建设一条年产 10 万吨磷酸铁生产线。

二、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合焦作市工业产业集聚区西部园区规划环评要求，评价结论可信。我局批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。对各废气污染物产生环节采取有效的收集和治理措施，减少无组织排放。各类废气经相应污染治理设施处理后排放，外排废气中各污染因子满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）、《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）以及《焦作市 2023 年蓝天保卫战暨空气质

量排名提升实施方案》（焦环攻坚办（2023）14号）相应管控要求。

2. 废水。按照“雨污分流、污污分流、清污分流、优先回用”的原则设计建设全厂废水收集处理回用系统。本次项目建成后生产废水符合回用要求的优先回用，外排废水为本次工程一洗最后八分钟洗涤水和现有工程最后一次洗涤废水，经新建污水处理站（氢氧化钙一级混凝沉淀+聚合氯化铝二级混凝沉淀）处理后排放，生活污水采用化粪池处理后排放，纯水制备废水直接排放。总排口废水满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4三级标准以及嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站污水处理厂收水标准要求，外排废水经中站污水处理厂进一步处理后，最终汇入大沙河。

3. 噪声。选用低噪声设备，采取隔声、消声、减振等噪声污染防治措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

4. 固废。固体废物全部妥善和安全处置，各类固体废物贮存、处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

（四）落实土壤及地下水污染防治措施，采取源头控制、分区防渗等措施，加强土壤及地下水水质监控，严防土壤和地下水污染。

（五）落实环境风险防范措施，制定环境风险应急预案并定期演练，严防环境污染事故发生。

(六)项目建成后,本项目总量控制指标为废气:SO₂25.273 t/a、NO_x 39.12 t/a、颗粒物 40.3689 t/a、硫酸雾 0.0984t/a、氨 6.772t/a; 废水(厂界): COD 72.3338 t/a、氨氮 16.3862t/a、总磷 2.7882 t/a。全厂总量控制指标为废气: SO₂45.596 t/a、NO_x 68.6332 t/a、颗粒物 69.16 t/a、硫酸雾 0.3592 t/a、氨 15.8517 t/a; 废水(厂界):COD111.696 t/a、氨氮 24.7951 t/a、总磷 3.9392 t/a、氟化物 1.4582t/a。投产之前,按照规定及时申领排污许可证。

(七)如果今后国家或我省、市颁布新的标准和管理要求,届时你公司应按新标准和管理要求执行。

四、你公司应建立健全环保责任制度,指定专人负责环境管理工作,确保各项环境保护设施正常运行。

五、工程竣工后要按照规定进行自主验收,验收合格后方可正式投产。

六、该项目自批复之日起五年后开工建设的,应重新报我局审核。本批复生效后,建设项目的性质、规模、地点、工艺和污染防治措施等发生重大变化时,应重新报批。



抄送:焦作市生态环境综合行政执法支队,焦作市固废辐射环境技术中心,焦作市生态环境局中站分局,河南省科悦环境技术研究院有限公司。

焦作市生态环境局文件

焦环审〔2024〕13号

焦作市生态环境局

关于焦作佰利联合颜料有限公司年处理50万吨铁系颜料 废水项目环境影响报告书的批复

焦作佰利联合颜料有限公司：

你公司（统一社会信用代码：91410803MA3XA0UD48）报送的由河南宏程矿业勘察设计有限公司编制的《焦作佰利联合颜料有限公司年处理50万吨铁系颜料废水项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）等材料已收悉，并已在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目位于焦作市中站区经开区现代化工产业区，拟对

现有工程产生的铁系颜料废水以及本工程产生的废水收集处理，回收其中的铁，同时利用龙佰集团股份有限公司副产的硫酸亚铁，扩建生产粉状氧化铁黑颜料，生产规模为 1.1 万吨/年。

二、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，符合生态环境分区管控要求，符合焦作市站区经开区（焦作市工业产业集聚区西部园区）规划环评要求，评价结论可信。我局批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。对各废气污染物产生环节采取有效的收集和治理措施，减少无组织排放。各类废气经相应污染治理设施处理后排放，外排废气中各污染因子满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级放限值要求以及《焦作市 2023 年蓝天保卫战暨空气质量排名提升实施方案》（焦环攻坚办〔2023〕14 号）相应管控要求。

2. 废水。按照“雨污分流、污污分流、清污分流、优先回用”的原则建设全厂废水收集处理回用系统。其中干燥尾气喷淋废水与车间地面清洗废水经收集后回用于生产，不外排；膜过滤浓水、压滤废水与生活污水混合后，依托龙佰集团股份有限公司现有污水处理站进行处理，处理后的废水由龙佰集团总排口排放，总排口各污染物排放满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）以及嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业产业集聚区中站污水处理厂收水要求，外排废水经污水处理厂进一步处理后，最终汇入大沙河。

3. 噪声。选用低噪声设备，采取隔声、消声、减振等噪声污染防治措施，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

4. 固废。固体废物全部妥善和安全处置，各类固体废物贮存、处置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

（四）落实土壤及地下水污染防治措施，采取源头控制、分区防渗等措施，加强土壤及地下水水质监控，严防土壤和地下水污染。

（五）落实环境风险防范措施，制定环境风险应急预案并定期演练，严防环境污染事故发生。

（六）项目建成后，本项目新增颗粒物 1.896 t/a，全厂总量控制指标为废气：SO₂ 1.535 t/a、NO_x 2.386 t/a、颗粒物 8.889 t/a、硫酸雾 2.97 t/a。项目投产之前，你公司要按照规定及时申领排污许可证。

(七)如果今后国家或我省、市颁布新的标准和管理要求，届时你公司应按新标准和管理要求执行。

四、你公司应建立健全环保责任制度，指定专人负责环境管理工作，确保各项环境保护设施正常运行。

五、工程竣工后要按照规定进行自主验收，验收合格后方可正式投产。

六、该项目自批复之日起五年后开工建设的，应重新报我局审核。本批复生效后，建设项目的性质、规模、地点、工艺和污染防治措施等发生重大变化时，应重新报批。



抄送：焦作市生态环境综合行政执法支队，焦作市固废辐射环境技术中心，焦作市生态环境局中站分局，河南宏程矿业勘察设计有限公司。

焦作市生态环境局文件

焦环审〔2025〕2号

焦作市生态环境局 关于河南荣佳钨钼科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收 40吨钨系列、1200吨钼系列综合利用改扩建项目 环境影响报告书的批复

河南荣佳钨钼科技有限公司：

你公司（统一社会信用代码：914108035817245833）报送的由河南绿韵环保技术服务有限公司编制的《河南荣佳钨钼科技有限公司利用氯化法钛白废酸年回收40吨钨系列、1200吨钼系列综合利用改扩建项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）等材料已收悉，并已在我局网站公示期满。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国行政许可法》、《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》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目位于中站区焦作经济技术开发区现代化工产业区，在现有厂区进行改扩建，以河南佰利联新材料有限公司氯化工序酸性废水为原料，采用萃取法回收含酸废水中的钽、铌，改扩建完成后全厂年产氢氧化钽、氯化钽、草酸钽、氧化钽等钽盐共计 40 吨/年（以氧化钽计），副产多钒酸钠、偏钒酸钠等钒盐共计 1200 吨/年（以五氧化二钒计）。

二、《报告书》内容符合国家有关法律法规要求和建设项目环境管理规定，符合生态环境分区管控要求，符合焦作经济技术开发区（焦作市工业产业集聚区西部园区）规划环评要求，评价结论可信。我局批准该《报告书》，原则同意你公司按照《报告书》中所列项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护对策措施进行建设。

三、你公司应全面落实《报告书》提出的各项环保对策措施，确保各项环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，确保各项污染物达标排放。

（一）向设计单位提供《报告书》和本批复文件，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环保设施投资概算。

（二）依据《报告书》和本批复文件，对项目建设过程中产生的废水、废气、固体废物、噪声等污染，以及因施工对自然生态环境造成的破坏，采取相应的防治措施。

（三）项目运行时，外排污染物应满足以下要求：

1. 废气。对各废气污染物产生环节采取有效的收集和治理措施，减少无组织排放。各类废气经相应污染治理设施处理后排放，外排废气中各污染因子满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2、《无机化学工业污染物排放标准》

(GB31573-2015)表4排放限值要求。按照管理要求,物料运输车辆优先使用新能源车辆,清洁运输比例应达80%以上。

2. 废水。按照“雨污分流、清污分流、污污分流、优先回用”的原则建设全厂废水收集处理回用系统。其中氧化钪生产线P204萃取工艺乳化物处理废水、P507提纯工艺废水、N235萃取除铁废水、偏钒酸钠生产线废水以及废气处理系统废水回至河南佰利联新材料有限公司作为原料综合利用;氧化钪生产线P204萃取工艺硫酸洗涤废水和有机相酸化废水回至龙佰集团股份有限公司,作为“年产30万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目”生产原料;氧化钪生产线草沉母液、洗涤废水与设备冷却排污水、车间地面清洗废水、生活污水一同进入龙佰集团股份有限公司现有污水处理站进行处理。龙佰集团股份有限公司厂区总排口各污染因子满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)以及嘉诚(焦作)水务有限公司焦作市工业集聚区中站污水处理厂收水标准要求,外排废水经污水处理厂进一步处理后,最终汇入大沙河。

3. 噪声。选用低噪声设备,采取隔声、消声、减振等噪声污染防治措施,厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准要求。

4. 固体废物。固体废物全部妥善和安全处置,各类固体废物贮存、处置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)要求。

(四)落实环境风险防范措施,制定环境风险应急预案并定期演练,严防环境污染事故发生。

(五) 项目新增污染物排放量为颗粒物 0.0093 t/a、VOCs 2.7006t/a; 废水(龙佰集团股份有限公司厂界): COD 0.3347 t/a、氨氮 0.1482 t/a、总磷 0.0061 t/a。建成后全厂总量控制指标为废气: 颗粒物 0.0093 t/a、VOCs 3.43t/a; 废水(龙佰集团股份有限公司厂界): COD 452.409t/a、氨氮 200.2809 t/a、总磷 8.2039 t/a。项目投产之前, 你公司要按照规定及时申领排污许可证。

(六) 如果今后国家或我省、市颁布新的标准和管理要求, 届时你公司应按新标准和管理要求执行。

四、你公司应建立健全环保责任制度, 指定专人负责环境管理工作, 确保各项环境保护设施正常运行。

五、工程竣工后要按照规定进行自主验收, 验收合格后方可正式投产。

六、该项目自批复之日起五年后开工建设的, 应重新报我局审核。本批复生效后, 建设项目的性质、规模、地点、工艺和污染防治措施等发生重大变化时, 应重新报批。



抄送: 焦作市生态环境综合行政执法支队, 焦作市固废辐射环境技术中心, 焦作市生态环境局中站分局, 河南绿韵环保技术有限公司。



龙佰集团股份有限公司 18%酸性废水成分表

我公司对 18%酸性废水进行多次成分化验分析，其平均成分见下表。

18%酸性废水成分一览表

名称		废硫酸									
成分	水分	H ₂ SO ₄	SO ₄ ²⁻	Fe ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Na ⁺	TiO ₂	Al ³⁺	Cu ²⁺	其他
含量%	73.33	18.0	5.35	3.12	0.15	0.035	0.003	0.003	0.002	0.002	0.005

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：		龙佰集团股份有限公司				填表人（签字）：		项目经办人（签字）：											
建 设 项 目	项目名称		龙佰集团股份有限公司年处理20万吨钛白废酸综合利用项目				建设内容		拟对原排入污水处理站的18%酸性废水进行综合利用，减少钛石膏的产生量，产品为55%废酸，回用于生产，副产一水硫酸亚铁和七水硫酸亚铁。										
	项目代码		2505-410803-04-02-194989																
	环评信用平台项目编号		r2f918																
	建设地点		河南省焦作市中站区冯封街道雪莲路北经四路西龙佰集团股份有限公司厂区内				建设规模		年处理18%废酸20万t，年产57633t/a55%硫酸，副产15275t/a七水硫酸亚铁、10350t/a一水硫酸亚铁										
	项目建设周期（月）		12.0				计划开工时间		2025年10月										
	环境影响评价行业类别		44 基础化学原料制造				预计投产时间		2026年9月										
	建设性质		改扩建				国民经济行业类型及代码		2611无机酸制造										
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）				现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）				项目申请类别		新申报项目								
	规划环评开展情况		有				规划环评文件名		《焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）调整环境影响分析报告》										
	规划环评审查机关		河南省生态环境厅				规划环评审查意见文号		豫环审[2015]109号										
	建设地点中心坐标（非线性工程）		经度	113.126714		纬度	35.241869		占地面积（平方米）	504		环评文件类别	环境影响报告书						
	建设地点坐标（线性工程）		起点经度			起点纬度			终点经度			终点纬度			工程长度（千米）				
总投资（万元）		5800.00				环保投资（万元）		65.00		所占比例（%）		1.12							
建 设 单 位	单位名称		龙佰集团股份有限公司		法定代表人		和奔流		环评编制单位	单位名称		河南省科悦环境技术有限公司		统一社会信用代码		91410100MA3XBXNL0G			
					主要负责人		彭新华			编制主持人		姓名		刘克伦		联系电话		15738337376	
	统一社会信用代码（组织机构代码）		91410800173472241R		联系电话		13939130486					信用编号		BH016607					
												职业资格证书管理号		2305035410000000					
	通讯地址		焦作市中站区雪莲路北经四路西龙佰集团股份有限公司				通讯地址			郑州市管城回族区东明路东，郑汴路北绿都广场C栋902									
污 染 物 排 放 量	污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）		总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）						区域削减来源（国家、省级审批项目）						
			①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）		⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）		⑥预测排放总量（吨/年）		⑦排放增减量（吨/年）							
	废 水	废水量(万吨/年)		956.87	956.87	4.18	16.400				944.650		-12.22						
		COD		1059.849	1089.658	1.416	19.641				1041.624		-48.034						
		氨氮		238.152	236.364	0.05	4.536				233.666		-2.698						
		总磷		15.435	10.481	0.003	0.294				15.144		4.663						
		总氮																	
		铅																	
		汞																	
		镉																	
		铬																	
		类金属砷																	
	其他特征污染物																		
	废 气	废气量（万标立方米/年）																	
		二氧化硫		145.594	145.594	0.000	0.000				145.594		0.000						
		氮氧化物		186.413	186.413	0.000	0.000				186.413		0.000						
		颗粒物		127.049	127.049	0.000	0.000				127.049		0.000						
		挥发性有机物																	
		铅																	
		汞																	
镉																			

		铬																			
		类金属砷																			
		硫酸雾		41.268	41.268	0.5405	0.000			41.8083	0.5405										
项目涉及法律法规规定的保护区情况		影响及主要措施目标		生态保护		名称		级别		主要保护对象（目标）		工程影响情况		是否占用		占用面积（公顷）		生态防护措施			
		生态保护红线																☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）			
		自然保护区										核心区、缓冲区、实验区						☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）			
		饮用水水源保护区（地表）								/		一级保护区、二级保护区、准保护区						☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）			
		饮用水水源保护区（地下）								/		一级保护区、二级保护区、准保护区						☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）			
		风景名胜區								/		核心景区、一般景区						☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）			
		其他																☐ 避让 ☐ 减缓 ☐ 补偿 ☐ 重建（多选）			
主要原料及燃料信息		主要原料												主要燃料							
		序号	名称		年最大使用量		计量单位		有毒有害物质及含量（%）		序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位					
		1	18%废酸		200000		t/a														
		2	32%氢氧化钠溶液		2		t/a														
大气污染治理与排放信息	有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放											
					序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称							
	无组织排放	序号	无组织排放源名称			污染物种类		排放浓度（毫克/立方米）		排放标准名称											
			1			硫酸雾		0.30		《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表8											
			本项目建成后无组织硫酸雾																		
水污染治理与排放信息（主要排放口）	车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放												
					序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称									
	总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放												
						名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称									
	DW001	厂区总排口	中和→一级沉淀→二级沉淀	1180.813	嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站区污水处理厂			《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级A标准					COD	50	472.325	河南省《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）表1					
					氨氮	5	47.233														
总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放														
					名称	功能类别	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称											
固体废物信息	废物类型	序号		名称	产生环节及装置		危险废物特性		危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力（吨/年）	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置						
		1		废滤布	压滤工序		/		/	0.4	/	/	/	/	是						
		1		废液压油	压滤机		T、I		900-218-08	0.5	危废暂存间	70	/	/	是						