

**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  
(报批版)**

**建设单位：龙蟒佰利联集团股份有限公司**

**编制单位：河南省科悦环境技术研究院有限公司**

**编制日期：二〇二〇年五月**

# 目 录

目 录.....	1
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.....	6
1.5 主要环境问题及环境影响.....	25
1.6 主要环境影响评价结论.....	26
2 总则.....	27
2.1 评价目的及指导思想.....	27
2.2 编制依据.....	28
2.3 评价对象.....	30
2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选.....	30
2.5 评价标准.....	32
2.6 评价工作等级及评价范围.....	37
2.7 评价内容及重点.....	45
2.8 主要环境保护目标.....	45
3 工程分析.....	47
3.1 企业概况.....	47
3.2 现有工程.....	56
3.3 关联工程.....	76
3.4 目前污染物排放情况.....	84
3.5 本项目概况.....	108
3.6 本项目污染物排放量核算.....	140
3.7 本项目建成后全厂污染物排放三笔账.....	142
3.8 清洁生产.....	143
4 环境现状调查与评价.....	147

4.1 自然环境概况.....	147
4.2 环境质量现状.....	149
5 环境影响预测与评价.....	183
5.1 施工期环境影响分析.....	183
5.2 大气环境影响预测与评价.....	189
5.3 地表水环境影响评价.....	219
5.4 地下水环境影响评价.....	222
5.5 声环境影响评价.....	258
5.6 固体废物环境影响分析.....	259
5.7 土壤环境影响分析.....	261
6 环境风险评价.....	265
6.1 现有工程风险防范措施.....	265
6.2 本项目风险调查.....	266
6.3 本项目环境风险潜势初判及评价等级确定.....	278
6.4 本项目风险识别.....	281
6.5 本项目风险事故情形分析.....	283
6.6 本项目环境风险预测与评价.....	286
6.7 环境风险管理.....	292
6.8 环境风险评价结论与建议.....	296
7 环保措施技术经济可行性分析.....	299
7.1 现有工程环境保护措施可行性分析.....	299
7.2 本工程环境保护措施可行性分析.....	313
8 环境影响经济损益分析.....	327
8.1 经济效益分析.....	327
8.2 环境效益分析.....	328
9 环境管理与监测计划.....	331
9.1 环境管理.....	331
9.2 环境监测.....	333

9.3 排污口标志和管理.....	337
9.4 “三同时”验收内容.....	339
9.5 总量控制.....	340
10 评价结论与建议.....	343
10.1 评价结论.....	343
10.2 评价建议.....	349

## 附图：

附图一 项目地理位置图

附图二 项目周围环境敏感点图

附图三 本项目在佰利联厂区位置图

附图四 本项目主反应车间、酸性废水罐区、北侧沉降区及压滤车间 0-0 平面  
平面布置图

**附图五 本项目建成后龙蟒佰利联和佰利联新材料厂区雨污管网示意图**

附图六 项目厂区在焦作市城市总体规划中位置图

附图七 焦作市工业产业集聚区西部工业园产业布局规划图

附图八 焦作市工业产业集聚区西部工业园用地规划图

附图九 焦作市饮用水水源保护分区及与项目位置关系图

附图十 项目区域地表水系图

附图十一 现场照片

## 附件：

附件一 委托书

附件二 项目备案书

附件三 焦作市中站区环境保护局，中区环函[2020]1 号《关于对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评价应执行标准的意见》

**附件四 河南省环境局，豫环保验[2000]04 号《关于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》**

**附件五 河南省环境局，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》**

**附件六 河南省环境局，豫环保审[2014]153 号《河南省环境局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的竣工环境保护验收意见》**

附件七 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》

附件八 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》

附件九 焦作市中站区环境保护局,《关于龙蟒佰利联集团股份有限公司特别排放限值改造环保核查意见》

附件十 龙蟒佰利联集团股份有限公司企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

附件十一 河南省环境保护厅,豫环审[2015]109号《关于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的审查意见》

附件十二 焦作市应急管理局,焦危化项目安设审字[19]第5号《危险化学品建设项目安全审查意见书》

附件十三 河南省生态环境厅,豫环罚决字[2019]7号,本项目行政处罚决定书及缴费单据

附件十四 河南省环境保护局,豫环许可08013,河南佰利联化学股份有限公司(现龙蟒佰利联集团股份有限公司)排污许可证

附件十五 焦作市环境保护局,环保备案第三批,年产20万吨钛白粉污水处理技改工程环保备案

附件十六 《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》技术评审组名单及技术审查意见

# 1 概述

## 1.1 建设背景

钛白粉是涂料工业中用量最多的一种颜料，占涂料着色剂成本的一半，在涂料工业中的消费量占涂料工业消费各种颜料总量的 90%，在涂料原料成本中占 10%~25%。龙蟒佰利联集团股份有限公司总部位于河南焦作，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。龙蟒佰利联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和龙蟒佰利联集团股份有限公司两个发展阶段。目前已形成河南焦作、湖北襄阳、云南楚雄和四川德阳、攀枝花四省五地六大生产基地。龙蟒佰利联集团具有长达 30 年的钛白粉生产历史，2019 年主营钛白粉产能约 101 万吨/年，规模居亚洲第一，全球第三。其中，焦作区包括龙蟒佰利联集团股份有限公司及其控股的子公司河南佰利联新材料有限公司（以下简称“佰利联新材料”）、焦作佰利联合颜料有限公司（以下简称“颜料公司”）和焦作荣佳钪业科技有限公司（以下简称“荣佳钪业”），3 个子公司均具有独立的法人。本次评价项目的建设单位为龙蟒佰利联集团股份有限公司（以下简称“龙蟒佰利联”）。

龙蟒佰利联集团股份有限公司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和 20 万吨/年高档合成金红石型钛白粉生产线技术改造项目。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”。

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，其中锐钛型 2 万 t/a，金红石型 3 万 t/a，已于 2007 年 12 月以豫环保验

[2007]9号通过验收。2008年龙蟒佰利联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，并于2014年4月以豫环审[2014]152号通过验收，该项目中新增3万吨/年金红石型钛白粉。至此，全厂硫酸法钛白粉生产规模扩建至8万吨/年，以下简称“8万t/a硫酸法钛白粉工程”。

20万吨/年高档合成金红石型钛白粉生产线技术改造项目于2014年建成投产，河南省生态环境厅已以豫环罚决字[2019]5号对其出具了行政处罚决定书，目前企业正在按照相关规定要求完善该项目的合法手续。该项目主要是在现有8万t/a硫酸法钛白粉的基础上扩建12万t/a硫酸法钛白粉，并对现有污染处理措施进行改造升级，扩建后全厂硫酸法钛白粉产能达为20万t/a，以下简称“12万t/a硫酸法钛白粉工程”。

人造金红石（ $TiO_2$ 含量约85%）作为钛白粉生产的优质原料，市场需求量大。  
另外一方面，龙蟒佰利联现有硫酸法钛白粉生产时会产生大量的酸性废水，目前该酸性废水直接排入龙蟒佰利联污水处理站或经荣佳钪业提取钪后再进入龙蟒佰利联污水处理站，在污水处理过程中会产生大量的钛石膏固体废物。为满足市场需求，同时为解决龙蟒佰利联8万t/a硫酸法钛白粉生产时产生的酸性废水处理和钛石膏堆存问题。龙蟒佰利联现投资6500万元建设30万吨/年的人造金红石生产线，即本次编制的《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》。本项目主要利用18%的酸性水与还原钛反应，将还原钛中的铁及其氧化物和其他金属氧化物等杂质去除，得到纯度为85%的人造金红石（ $TiO_2$ ）。其中18%酸性水的来源主要为现有8万t/a硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪后的18%的酸性废水和部分现状直接排入污水处理站的18%的酸性废水，不足部分外购98%浓硫酸配置，并以8万t/a硫酸法钛白粉工程产生的一洗压滤水洗废水进行配酸。另外，本项目建成后锆盐工程产生的稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水将送佰利联新材料在建的100万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理。根据核算，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少200.498m<sup>3</sup>/h(160.4万m<sup>3</sup>/a)，厂界COD减排量为77.99t/a, NH<sub>3</sub>-N减排量为7.52t/a。同时，全厂每年可减少钛石膏产生量约为47万吨，具有一定的

环境正效益。本项目的实施，有力保障了硫酸法钛白的清洁生产，同时可获得优质价廉的金红石，一部分外售给佰利联新材料作为其氯化法钛白粉生产的原料，一部分直接外售，彻底填补了氯化法产能提升后原料需求量的不足，充分利用了硫酸法与氯化法钛白生产工艺的特色，实现了两种工艺的完美衔接，对提高企业经济效益、产业结构、产品结构、市场竞争力以及解决区域环境容量有着深远的意义。

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），备案代码为“2018-410803-26-03-055277”，不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）中的“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，为允许建设项目。焦作市应急管理局已于 2019 年 5 月以焦危化项目安设审字[19]第 5 号通过了本项目的《危险化学品建设项目安全审查意见书》（附件九）。本项目为未批先建，经现场调查本次新增的主反应厂房 1 和公辅厂房已建设完成，主要设备已基本安装完成，未进行生产。新增的主反应厂房 2 未建设。河南省生态环境厅以豫环罚决字[2019]7 号对本项目出具责令整改停产的行政处罚决定书（见附件十）。根据《建设项目环境保护分类管理名录》的有关规定，本项目属“十五、化学原料和化学制品制造业”，环评类别为报告书。受龙蟒佰利联集团股份有限公司委托（附件一），河南省科锐环境技术研究院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) 本项目拟建场址位于焦作市工业产业集聚区西部园区，雪莲路以北，经四路以西，在龙蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区预留地内建设，不新征工业用地，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) 本项目年产金红石 30 万吨，18%酸性废水主要来源于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程生产时一洗工序，不足部分外购 98%浓硫酸进行配置。8 万 t/a

硫酸法钛白粉工程具有合法的环保手续，本项目酸性废水原料来源具有保障。

(3) 本项目为化工原料制造项目，建设内容为年产 30 万吨人造金红石，项目原料和成品输送、装卸粉尘均配有脉冲袋式除尘器，生产工艺废气主要是还原反应废气和烘干废气，其中还原反应气主要为夹杂少量硫酸雾和粉尘的氢气，采用“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”除去硫酸雾和粉尘后氢气经阻火器放空，烘干废气采用气箱脉冲除尘器处理后达标排放；本工程产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水，工程各项废水优先回用于现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程，不能回用的经现有工程污水处理站处理后，达到《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016) 标准及污水处理厂进水水质标准后进入焦作市工业集聚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，对地表水环境影响较小。

(4) 本项目为减排项目，根据工程分析核算，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少  $200.498\text{m}^3/\text{h}$  (160.4 万  $\text{m}^3/\text{a}$ )，厂界 COD 减排量为 77.99t/a， $\text{NH}_3\text{-N}$  减排量为 7.52t/a。同时，全厂每年可减少钛石膏产生量约为 47 万吨，具有一定的环境正效益。

### 1.3 主要工作过程

本工程由龙蟒佰利联集团股份有限公司投资建设，受龙蟒佰利联集团股份有限公司的委托，河南省科悦环境技术研究院有限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：

2019 年 6 月 10 日，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，对项目选址、规模、性质和工艺路线等与国家和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。

2019 年 6 月 13 日，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，在龙蟒佰利联集团股份有限公司网站上对项目进行了第一次公示。

2020 年 1 月 1 日，建设单位在龙蟒佰利联集团股份有限公司网址对项目进行了第二次公示即建设项目环境影响报告书简本和公众参与调查表公示，同时提供报告书简本索取方式；并同步于 2020 年 1 月 3 日和 2020 年 1 月 7 日在《焦作日报》分别进行了两次登报公示，同时还在厂区门口、河口村、西王封村等村庄分别以张贴公告的方式进行了二次公示。

2020 年 1 月 16 日，建设单位在龙蟒佰利联集团股份有限公司会议室召开公众参与座谈会，与会人员主要包括建设单位、编制单位及周边村庄村民代表等。

2020 年 3 月，我公司完成了报告书送审版工作。

**2019 年 4 月 15 日，本项目环评报告书的技术审查会在焦作市中站区召开，编制单位按照专家意见对报告书进行了认真修改完善，现编制完成了该报告书的报批版。**

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。

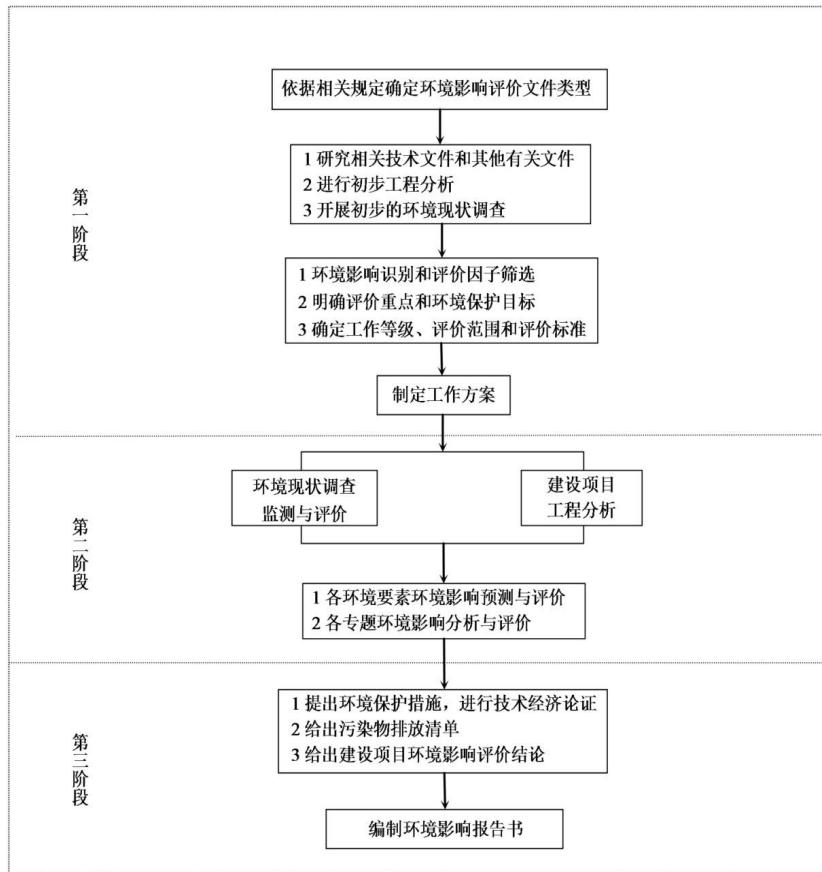


图 1.3- 1 本次环境影响评价的工作过程图

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 建设项目与政策规范相符性

本项目为化工原料制造项目，通过梳理与本项目相关的国家及地方政策、规范，其相符性论证情况详见表 1.4-1。

表 1.4- 1

本项目与相关政策、规范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	《产业结构调整指导目录(2019年本)》 (中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号)	/	本项目不属于产业结构调整指导目录中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，为允许建设项目。	符合
2	关于印发《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知环大气[2019]56号	<p>(三)实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。已制定更严格地方排放标准的，按地方标准执行。重点区域钢铁、水泥、焦化、石化、化工、有色等行业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物(VOCs)排放全面执行大气污染物特别排放限值。已核发排污许可证的，应严格执行许可要求。</p> <p>暂未制订行业排放标准的工业炉窑，包括铸造，日用玻璃，玻璃纤维、耐火材料、石灰、矿物棉等建材行业，钨、工业硅、金属冶炼废渣(灰)二次提取等有色金属行业，氮肥、电石、无机磷、活性炭等化工行业，应参照相关行业已出台的标准，全面加大污染治理力度，铸造行业烧结、高炉工序污染排放控制按照钢铁行业相关标准要求执行；重点区域原则上按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米实施改造，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于400毫克/立方米；已制定更严格地方排放标准的地区，执行地方排放标准。</p>	本项目为化工原料制造项目，位于河南省焦作市，属于重点区域，暂未制定行业排放标准，烘干废气按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米执行的进行控制，根据工程分析可知本项目烘干炉外排废气可以满足颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米的控制要求。	符合
		全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点(装置)应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密	本项目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。成品采用厢式货车转运，运输车	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		闭或封闭储存，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、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产生点应采取有效抑尘措施。	辆按照要求执行，除尘器卸灰区封闭，直接输送至成品料仓。	
2	《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》 （豫政办[2017]31号文）	严格限制尿素、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、磷铵等过剩行业新增产能，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目实行等量或减量置换。	本项目不属于产能过剩行业	符合
		规范化工园区建设。新建化工项目必须进入以化工为主导产业的产业集聚区或化工专业园区。强化化工园区规划环评约束，加快园区循环化、清洁化改造升级，推动公共管廊、污水处理厂、危险废物处置设施等公用工程共建共享，实现集中治污防污和减量化达标排放。	本项目类型为化工原料制造业，位于焦作市工业产业集聚区内，符合集聚区规划环评要求，集聚区同意本项目入驻。	符合
		促进绿色发展。严格废水处理与排放，推进化工企业生产废水分类收集、分质处理，开发推广煤化工、农药等行业废水治理及再利用技术；加强企业废气尤其是无组织废气的收集和治理，有效控制生产过程中污染物的排放；强化危险废物安全处理和资源化综合利用，避免二次污染。	项目原料和成品输送粉尘均配有脉冲袋式除尘器，生产工艺废气主要是还原反应气和烘干废气，其中还原反应气主要为夹杂少量硫酸雾和粉尘的氢气，采用“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”除去硫酸雾和粉尘后氢气经阻火器后放空，烘干废气采用气箱脉冲除尘器处理后达标排放；本项目生产废水优先回用于现有8万t/a硫酸法钛白粉工程，不能回用的排入现有污水处理站达标后进入集聚区污水处理厂进一步处理。少量的废液压油定期交有资质单位处置，少量定期更换的滤布按照要求进行鉴定，鉴别结果为危废，则按危险废物的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理；鉴别结果为一般固废，可送填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		<p>强化安全生产。严格落实安全生产责任制，开展危险化学品安全综合治理，探索高风险危险化学品全程追溯。推动危险化学品企业进行信息化、智能化改造，提高本质安全水平。加快淘汰高风险产品及工艺，提高危险工艺的自动化控制水平。加强化工企业环境风险防范和应急管理，定期开展安全生产检查、突发环境事件风险评估和安全隐患排查，增强应急救援能力，坚决杜绝重特大事故发生。</p>	<p>企业针对现有工程制定有应急预案并已经环保部门备案、全厂配备了必要的应急器材和设备，生产装置区建有自动化气体探测器，设置有围堰及事故池。</p>	符合
		<p>严把项目准入关口。严禁备案国家《产业结构调整指导目录(2019年本)》中确定的限制类化工项目，有关部门和机构不得办理相关项目土地供应、能评、环评和新增授信等业务；严格控制新增高风险化工项目，省发展改革、工业和信息化、工商、国土资源、住房城乡建设、环保、公安、安全监管、食品药品监管、能源等部门要从产业政策、项目审批、工商登记、土地利用、选址规划、环境保护、公共安全、安全生产、节能降耗等方面把好审批关口；严格限制新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目，原则上不再核准(备案)一次性固定资产投资额低于1亿元(不含土地费用)危险化学品生产建设项目（涉及环保、安全、节能技术改造项目除外）。</p>	<p>本项目不属于产业结构调整指导目录中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，属于允许建设项目；本项目环境风险在可接受范围内，不属于高风险化工项目，也不属于剧毒和易制爆化学品生产项目。</p>	符合
		<p>严格监督检查管理。落实企业安全生产主体责任，严格执行危险化学品登记管理和建设项目“三同时”制度，加强污染物在线监测和联网管理，完善事中事后监管机制，依法责令不符合安全生产条件的企业停产整顿、关闭退出。</p>	<p>厂区建有安全生产制度，危险化学品出入均进行联单登记制度，建设项目严格落实实施“三同时”制度，厂区废水建设在线监测系统并入网，厂区生产符合安全生产要求。</p>	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2 河南省2019年工业企业无组织排放治理标准	(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。	本项目原料还原钛和人造金红石成品均采用密闭料仓储存。厂界内无露天堆放物料。	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。成品采用厢式货车转运，运输车辆按照要求执行，除尘器卸灰区封闭，直接输送至成品料仓。	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
	附件3 河南省2019年工业炉窑污		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，自2019年11月1日起达不到相关要求的，实施停产整治。全面淘汰环保工艺简易、治污效果差的单一重力沉降室、旋风除尘器、多管除尘器、水膜除尘器、生物降尘等除尘设施，水洗法、简易碱法、简易氨法、生物脱硫等脱硫设施。	本项目为化工原料制造业，属于暂未制定行业排放要求的其他工业炉窑，烘干废气按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米执行的进行控制，根据工程分析可知本项目烘干炉外排废气可以满足颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
	染治理方案	对已有明确转型转产、退城入园、关闭退出规划的企业，可不再实施深度提标治理。2021年1月1日起，所有位于省辖市建成区的有色（含氧化锌）、玻璃制品（玻璃纤维）、耐材、铁合金、陶瓷、砖瓦窑、刚玉、石灰企业的所有生产工序，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50毫克/立方米。	分别不高于30、200、300毫克/立方米的控制要求。	
4	《关于印发河南省2019年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2019〕25号）	31. 开展工业企业无组织排放治理。2019年10月底前，全省工业企业完成物料运输、生产工艺、堆场环节的无组织排放深度治理，全面实现“五到位、一密闭”。“五到位”即：生产过程收尘到位，生产工艺产生点设置集气罩并配备除尘设施，不能有可见烟尘外逸；物料运输抑尘到位，粉状、粒状物料及燃料运输采用密闭皮带、密闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭方式，汽车、火车、皮带输送机等卸料点设置集气罩或密闭罩，并配备除尘设施；厂区道路除尘到位，路面实施硬化，定时进行洒水清扫，出口配备车轮和车身清洗装置；裸露土地绿化到位，厂区可见裸露土地全部绿化，确实不能绿化的尽可能硬化；无组织排放监控到位，因企制宜安装视频、空气微站、降尘缸、TSP（总悬浮颗粒物）等监控设施。“一密闭”即：厂区内贮存的各类易产生粉尘的物料及燃料全部密闭，禁止露天堆放。对无组织排放达不到要求的企业，严格依照《中华人民共和国大气污染防治法》予以处罚，并责令停产整改。	本项目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。成品采用厢式货车转运，运输车辆按照要求执行，厂区道路硬化并定时进行清扫，裸露地面全部进行了硬化，评价要求无组织排放监控按照要求安装视频监控设施。做到了“五到位、一密闭”。	符合
		32. 开展工业炉窑专项治理。 （4）实施达标治理。严格执行国家工业炉窑行业排放标准和《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066—2015)，2019年10月底前，完成所有工业炉窑达标整治；	本项目为化工原料制造业，属于暂未制定行业排放要求的其他工业炉窑，烘干废气按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米执行的进行控制，根据工程分析可知本项目烘干炉外排废气可以满足颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米的控制要求。	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
5	《关于印发河南省2019年水污染防治攻坚战实施方案的通知》(豫环攻坚办〔2019〕31号)	2.加快城镇污水收集和处理设施建设。按照城镇污水处理“提质增效”三年行动要求，继续推进污水处理厂建设，新建城镇污水处理厂必须达到或优于一级A排放标准，具备条件的县级以上污水处理厂全部建设尾水人工湿地。推进污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，城中村、老旧城区和城乡结合部，要尽快实现管网全覆盖；新建城区，管网和污水处理设施要与城市发展同步规划、同步建设，做到雨污分流。2019年底，省辖市和县城污水处理率分别达到95.7%以上和89.5%以上；全省基本完成91个城镇污水处理厂、污水管网工程及尾水湿地项目建设任务。	本项目生产废水优先回用于现有8万t/a硫酸法钛白粉工程项目，不能回用的排入现有污水处理站达标后进入集聚区污水处理厂进一步处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级A标准要求排入白马门河，再汇入新河，最终进入大沙河。	符合
6	《河南省流域水污染防治规划(2016-2020年)》(豫环委办〔2017〕136号)	(一) 加快产业转型发展  严格环境准入。针对不同主体功能区、环境功能区、生态红线区、水污染防治优先控制单元区的生态环境特征和环境承载能力，实施差别化环境准入政策。在属于水污染防治重点控制单元的区域内，在控制断面水质未达标的情况下，不予审批耗水量大、废水排放量大的煤化工、化学原料药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目。  优化空间布局。新建企业原则上均应建在产业集聚区。推进企业向依法合规设立、环保设施齐全、符合规划环评要求的产业集聚区集中，并实施产业集聚区生态工业化改造。四大流域干流及一级支流沿岸，有序推进石油化工、化学原料和化学品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等重点行业企业的空间分布优化，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	焦作市属于水污染控制单元，大沙河修武水文站断面月均值不能稳定达标，但年均值达标。本项目不属于耗水量大、废水排放量大的煤化工、化学原料药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目，且本项目的建设有利于全厂减排，根据核算，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少200.498m <sup>3</sup> /h(160.4万m <sup>3</sup> /a)，厂界COD减排量为77.99t/a，NH <sub>3</sub> -N减排量为7.52t/a。  本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化工产业区，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。	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	河南省污染防治攻坚战领导小组办公室文件《关于印发河南省2020年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2020〕7号）	2.推进城市建成区重污染企业搬迁改造。各地按照城市功能分区，结合城市规划调整，加快城市建成区内重污染企业分类完成就地改造、退城入园或关闭退出，优先支持焦化、钢铁、耐材、炭素、化工、制药等重点产业向资源禀赋好、环境承载力强、大气扩散条件优、铁路运输便利的城镇下风向工业园区转移。	本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化工产业区，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。集聚区位于焦作城区的下方向，周边铁路交通便利。	符合
		16.加快铁路专用线建设。年货运量150万吨以上的新建项目，应配套建设铁路专用线的，大宗货物中长距离运输铁路占比达到80%以上。2020年10月底前，未按照环评批复建设铁路专用线、未达到铁路专用线运输比例的工业企业冬季取暖季纳入季节性生产调控清单。	本项目主要运输的原料为还原钛，年运输量约45.9万吨，不属于年货运量150万吨以上的新建项目。且本项目优先采用铁路运输，通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至佰利联新材料厂区还原钛筒仓内。汽车运输段车辆应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。	符合
		29. 提升工业炉窑大气污染综合治理水平。 加大无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸。物料采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送，原料库及车间外禁止采用铲车、推土机等设备进行物料转运。散状物料应采用原料库、料仓等方式进行储存，采用密闭、封闭等方式输送。	本项目原料的输送采用管装带式输送机和刮板式输送机、成品的输送采用密闭皮带和密闭廊道，成品的输送采用密闭箱式货车。本项目皮带输送机和刮板式输送机卸料点均密闭操作，并配备袋式除尘器，成品采用厢式货车装运产生点密闭并设置有集气管，将粉尘引入袋式除尘器。项目物料均设置有密闭料仓，并采用密闭、封闭方式运输。	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
8	《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020年）》（焦政〔2018〕20号）	<p>1.优化产业布局</p> <p>（1）开展“三线一单”编制工作。完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录，将钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、电解铝等列入禁止类清单（搬迁改造升级和产能置换项目除外）。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件。除背压机组外不再新建燃煤发电项目，有序推进钢铁、建材等向环境容量大的地区转移。积极推行规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足规划环评要求。</p> <p>（2）严控“两高”行业产能。严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法；新、改、扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。</p>	<p>本项目符合“三线一单”的要求，不属于禁止类清单，本项目属于化工类项目，项目建设符合规划环评的要求。</p> <p>本项目属于主要原料还原钛优先采用铁路运输，通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至佰利联新材料厂区还原钛筒仓内。汽车运输段车辆应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。</p>	符合
		<p>8.强化工业企业无组织排放治理</p> <p>（1）加强物料运输和生产工艺环节无组织排放治理。2018年10月底前，完成火电、钢铁、建材、有色等行业和锅炉物料运输和生产工艺环节的无组织排放治理。粉状、粒状物料及燃料运输要采用密闭皮带、密闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭方式；汽车、火车、皮带输送机等卸料点要设置集气罩或密闭罩，并配备除尘设施；生产工艺产生点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施，车间不能有可见烟尘外逸；料场路面要实施硬化，出口处配备车轮和车身清洗装置。</p>	<p>本项目原料的输送采用管装带式输送机和刮板式输送机、成品的输送采用密闭皮带和密闭廊道，成品的输送采用密闭箱式货车。本项目皮带输送机和刮板式输送机卸料点均密闭操作，并配备袋式除尘器，成品采用厢式货车装运产生点密闭并设置有集气管，将粉尘引入袋式除尘器。本项目物料均设置有密闭料仓，不涉及料场。</p>	符合
9	焦环保〔2019〕3号 --关于加强工业企业无组织排放治理的通知	<p>5.1 无组织排放污染物控制措施要求</p> <p>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</p>	<p>本项目原料的输送采用管装带式输送机和刮板式输送机、成品的输送采用密闭皮带和密闭廊道，成品的输送采用密闭箱式货车。本项目皮带输送机和刮板式输送机卸料点均密闭操作，并配备袋式除尘器，成品采用厢式货车装</p>	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		有洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘。生产工艺产生点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施。生产工艺产生点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施，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。	运产生点密闭并设置有集气管，将粉尘引入袋式除尘器。本项目物料均设置有密闭料仓，不涉及料场。	
10	《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市2019年大气污染防治攻坚战工作方案的通知》（焦环攻坚办〔2019〕76号）	<p>36. 开展工业炉窑治理专项行动</p> <p>(4) 实施达标治理。严格执行国家工业炉窑行业排放标准和《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066—2015)，2019年10月底前，完成所有工业炉窑达标整治；高炉煤气、焦炉煤气实施精脱硫改造，煤气中硫化氢浓度小于20毫克/立方米；暂未制订行业排放要求的其他工业炉窑，烟气治理后颗粒物、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，自2019年11月1日起达不到相关要求的，实施停产整治。</p>	本项目为化工原料制造业，属于暂未制定行业排放要求的其他工业炉窑，烘干废气按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米执行的进行控制，根据工程分析可知本项目烘干炉外排废气可以满足颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米的控制要求。	符合
11	《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）	<p>(一) 料场密闭治理</p> <p>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。</p> <p>(二) 物料输送环节治理</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>本项目原料还原钛和人造金红石成品均采用密闭料仓储存。厂界内无露天堆放物料。</p> <p>本项目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。成品采用厢式货车转运，运输车辆按照要求执行，除尘器卸灰区封闭，直接输送至成品料仓。</p>	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		时应采取加湿等措施抑尘。  (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
12	焦作市人民政府关于印发焦作市碧水工程行动计划(水污染防治工作方案)的通知 (焦政[2016]4号)	严格环境准入。严格落实关于深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见，针对不同主体功能区、环境功能区、生态红线区、水污染防治重点控制单元区的生态环境特征和环境承载能力，分区分类实施差别化环境准入政策。对水污染防治重点控制单元区，不予审批耗水量大、废水排放量大的煤化工、化学原料药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目。	焦作市属于水污染控制单元，本项目不属于耗水量大、废水排放量大的煤化工、化学原料药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目，且本项目的建设有利于全厂减排，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少 200.498m <sup>3</sup> /h (160.4 万 m <sup>3</sup> /a)，厂界 COD 减排量为 77.99t/a，NH <sub>3</sub> -N 减排量为 7.52t/a。	符合
12	《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 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)	5. 严格新建项目准入管理。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；涉挥发性有机物新建企业环评报告中增加挥发性有机物污染治理专项评价内容。	根据工程分析可知本项目原料及成品输送装卸有组织废气均配备有带式除尘系统，颗粒物浓度均在 10 毫克/立方米以下，本项目烘干炉外排废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物不高于排放限值分别不高于 10、35、50 毫克/立方米。本项目不涉及挥发性有机污染物。	相符

## 1.4.2 焦作市城市总体规划（2011~2020 年）

《焦作市城市总体规划（2011-2020）》于 2017 年 7 月获得国务院批准实施（国办函〔2017〕72 号）。

### （1）规划期限和规划范围

本规划期限为 2011—2020 年。

**市域：**焦作市行政区范围，包括解放区、山阳区、新区、中站区、马村区 5 个市辖区和修武县、武陟县、温县、博爱县、沁阳市、孟州市 6 县（市），面积 4071km<sup>2</sup>。

**城市规划区：**包括解放区、山阳区、新区、中站区、马村区 5 个市辖区，武陟县小董乡，修武县高村乡、周庄乡全境及西村乡、五里源乡部分区域，面积为 750km<sup>2</sup>。

**中心城区：**北以影视路—焦辉路为界，东以万方工业区东界为界，南以长济高速公路为界，西以大沙河为界，面积 288km<sup>2</sup>。

### （2）城市发展战略

**城市发展目标：**以科学发展观为统领，以加快资源型城市转型为着力点，强力推进新型工业化、新型城镇化和社会主义新农村建设，大力发展战略性新兴产业，强化生态环境保护，建设资源节约、环境友好型社会，不断增强城市可持续发展动力，把焦作建设成为中原城市群和豫晋交界地带的国内知名山水旅游城市以及具有区域特色的新型工业城市。

**城市发展战略：**实施五大发展战略，包括“工业强市、农业稳市、商贸活市、旅游名市、科教兴市”。

**城市性质：**中原城市群、豫晋交界地带区域性中心城市，山水旅游城市，新型工业城市。

**城市职能与城市规模：**国家重要的能源基地与具有国际竞争力的铝工业基地；河南省资源深加工与新型材料生产基地；中原城市群西北部的战略支点与区域性中心城市；南太行山著名的山水旅游胜地；豫西北晋东南地区重要的交通枢纽与区域性物流中心。规划 2020 年中心城区城市人口规模 140 万人。

### (3) 市域空间结构

规划形成“一心、六点、三轴”的点轴状城镇发展空间结构。

焦作中心城区是焦作城市发展主中心；沁阳市、孟州市、博爱县、修武县、温县和武陟县是城市发展次中心；三轴线是太行山南麓城镇与重工业复合发展轴、黄河北岸城镇与轻工业复合发展轴、郑焦晋高速公路沿线城镇与交通物流复合发展轴。

### (4) 中心城区市政公共设施规划

#### ①供水工程规划

需水量预测：2020年城区需水量为88万吨/日，其中给水系统提供62万吨/日，再生水系统提供26万吨/日。

水厂规划：规划新建府城水厂（供水规模为26万吨/日）和苏蔺水厂（供水规模为35万吨/日），城市水厂供水规模2020年达到92.8万吨/日。

#### ②排水工程规划

污水量预测：2020年污水量为62万吨/日。

污水处理厂规划：市区污水处理厂处理能力2020年达到65万吨/日，污水处理率达到100%。

焦作市第一污水处理厂，近期维持10万吨/日，远期废弃；

焦作市第二污水处理厂，近期扩建至30万吨/日，远期扩建至45万吨/日；

焦作市第三污水处理厂，近期扩建至5万吨/日，远期扩建至10万吨/日；

新建中站污水处理厂，近期规模10万吨/日，远期规模不变。

#### ③燃气工程规划

气源：焦作市采用天然气和煤层气作为城市气源，近期以鄂尔多斯天然气为主，远期以焦作煤层气为主。矿井气和液化石油气始终维持现有供应量不变。

燃气规模预测：2020年中心城区供气规模将达到9.1亿立方米/年，气化率将达到100%，其中天然气占70%。

气源改造实施计划：西气东输天然气由现有磨头接气首站接收后，经磨头---小尚高压管道输送至小尚门站，由小尚门站向市区中压A管网供气。鄂尔多斯

天然气由安阳---洛阳输气管线宁郭分输阀室接出，毗邻上游宁郭阀室设置宁郭天然气门站，由宁郭门站向市区中压 A 管网供气。规划建设宁郭门站至小尚门站的高压管道，用于天然气的传输和储存。新建白庄煤层气储配站和中铝煤层气供气站，用于向焦作市区和大工业用户中州铝厂供应煤层气。

本项目位于规划的西部工业集聚组团内，占地性质为三类工业用地，规划范围及面积、供水、供气、排水等基础设施方面与焦作市城市总体规划均一致，符合城市总体规划。项目在焦作市城市总体规划中位置见附图六。

#### 1.4.3 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（见附件十一）。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的水厂供水。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m<sup>3</sup>/d。

③供热：工业园以李封电厂、佰利联化工自备电厂以及焦作市嘉利热电有限公司（原焦煤集团供热中心）为主要热源；风神轮胎公司用热由龙星化工公司提供。

④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
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。

类别	要求
限制项目	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3、先进制造业区严格控制建材类企业入驻。</p> <p>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。</p> <p>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、废水产生产量大的企业等。</p>
禁止项目	<p>1、不符合产业政策要求的项目；</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4、先进制造业区禁止新建附加值低，污染大的传统制造业。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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；</p> <p>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；</p>
基本条件	<p>1、项目要符合国家、省市产业政策和其他相关规划要求；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
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。

本项目为化工原料制造项目，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工产业区（附图七），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（附图八）。项目建设不属于禁止、限制、鼓励行业，为允许类，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。

#### 1.4.4 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源保护区（共4眼井）

一级保护区：琏琛河以西，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。

#### 1.4.5 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、土林、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 260~265m<sup>3</sup>/s、加大流量 310~320m<sup>3</sup>/s，终止断面流量 260m<sup>3</sup>/s、加大流量 310m<sup>3</sup>/s。该段工程量 4293.83 万 m<sup>3</sup>，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。本项目距总干渠边线约 8.1km，不在保护区范围内。本项目厂区与饮用水源地及南水北调位置关系见图 1.4-1。

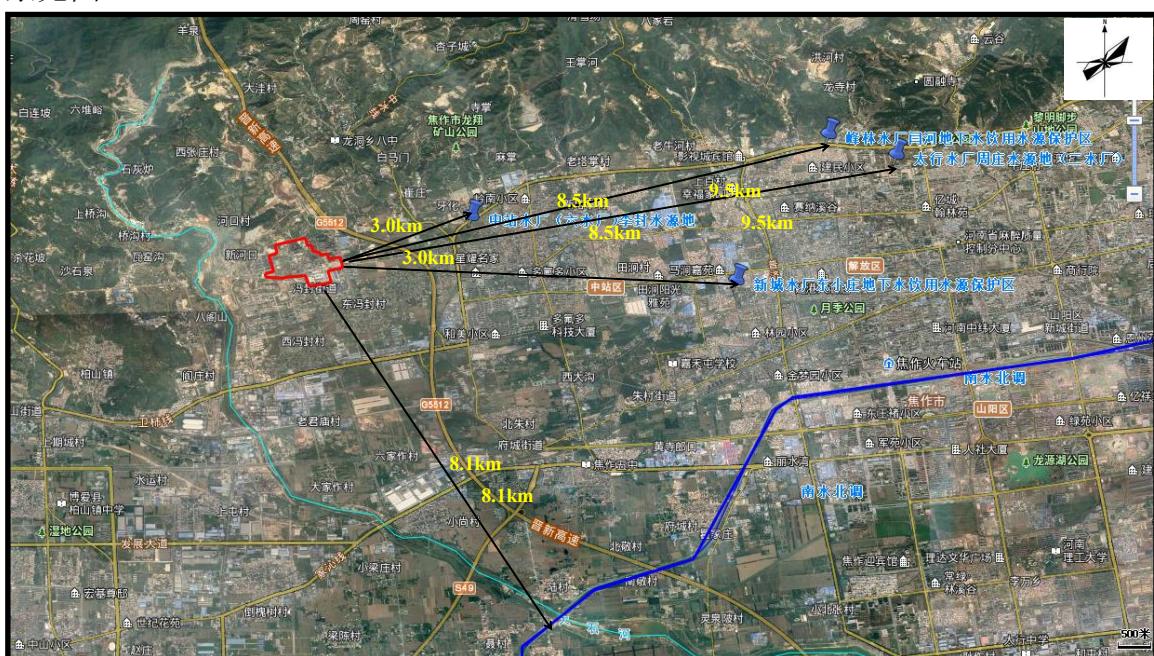


图 1.4-3 项目与饮用水源地及南水北调位置关系

## 1.4.6 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

对照《河南省生态保护红线划定方案》(初稿),本项目拟建地不属于河南省生态红线区域,本项目建设不突破河南省生态保护红线。

### (2) 与环境质量底线相符性

根据2018年焦作市环境空气质量监测数据,焦作市2018年PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>和NO<sub>2</sub>的年均浓度,O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数均超过《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。本次补充监测的2个监测点位硫酸雾的小时浓度和日均浓度均可以满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2--2018)附录D标准要求;根据本次收集到的地表水监测数据,修武水文站断面2018年年均值各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准限值;东长位断面2018年年均值中BOD<sub>5</sub>、氨氮因子超过IV类标准,超标倍数分别为0.68、0.27,其他因子均能满足IV类标准。修武水文站断面和东长位断面2019年1-9月份月均值数据均能满足IV类标准。随着焦作市三年行动计划和水污染防治方案的实施,区域水环境质量将进一步得到改善。

本项目原料和成品输送和装卸粉尘均配有脉冲袋式除尘器,生产工艺废气主要是还原反应气和烘干废气,其中还原反应气主要为夹杂少量硫酸雾和粉尘的氢气,采用“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”除去硫酸雾和粉尘后氢气经阻火器后放空,烘干废气采用气箱脉冲除尘器处理后达标排放,根据大气预测,项目运营期废气污染物排放对区域环境影响不大。

本项目各工艺废水优先回用于现有工程8万t/a硫酸法钛白粉工程,不能回用的经现有工程污水处理站处理后,达到《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)标准及污水处理厂进水水质标准后进入焦作市工业集聚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,对地表水环境影响较小。

项目各类固废均得到了合理处置,不造成二次污染。

上述环保措施可以确保拟建项目污染物排放对周围环境的影响降到最低，不突破区域环境质量底线。

### （3）与资源利用上线相符性

本项目建成后全厂新增用水量 53m<sup>3</sup>/h，用水来源依托现有工程的引水工程，供水能力为 2300 m<sup>3</sup>/h，新增用水量较小，现有工程供水能够满足本项目的新鲜水使用要求。同时，本项目优先利用 8 万 t/a 硫酸法钛白项目产生的酸性废水为原料提纯化还原钛，每年可回收利用龙蟒佰利联 18% 的酸性废水 69.5 万 m<sup>3</sup>，同时，采用一洗压滤废水进行配酸，每年可减少约 77.5 万 m<sup>3</sup> 的一洗压滤废水进入污水处理站，可以副产约 87.24 万吨的七水硫酸亚铁，同时每年可减少钛石膏堆存约 47 万吨。另外，本项目产生的设备冲洗水回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时水解和一洗用水，间接减少了硫酸法钛白项目的新鲜水消耗量，根据核算，本项目每年约可减少 115 万吨新鲜水用量。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

根据《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》提出的产业集聚区项目准入条件及项目负面清单，（见 1.4.3 章节），本项目不属于环境准入负面清单项目，符合产业集聚区规划环评要求。

## 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标准要求。
- (2) 项目选址的合理性分析。
- (3) 本项目环境影响的可接受程度以及污染防治措施是否可行，主要包括：项目工艺废气处理措施的可行性、项目生产废水处理措施的可行性、项目生产过程中废水对地下水的影响和项目产生的环境风险能否控制在可接受的范围内。

(4) 项目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：拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设表示理解和支持。综上所述，在落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求的前提下，从环保角度分析，拟建项目的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的出发，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) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日，2018年10月26日修订）

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日），2018年12月29日修订

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月1日），2016年11月7日修订

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日审议通过），2019年1月1日起施行

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日），2018年12月29日修订

(8) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日）

(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2017年9月1日），2018年4月28日修订

(10) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告（环境保护部公告2017年第43号）

(11) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）

(12) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》（中华人民共和国国家发展和

改革委员会令第 29 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) 《河南省建设项目环境保护管理条例(2006年修订)》河南省人民代表大会常务委员会公告2006年(第66号)

(16) 《河南省水污染防治条例》(2019年10月1日实施, 常务委员会20号)

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

(18) 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)

(19) 《关于印发河南省2019年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》(豫环攻坚办〔2019〕25号)

(20) 《关于印发河南省2019年水污染防治攻坚战实施方案的通知》(豫环攻坚办〔2019〕31号)

(21) 《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

(22) 《焦作市人民政府关于印发焦作市碧水工程行动计划(水污染防治工作方案)的通知》(焦政〔2016〕4号)

(23) 《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)

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

(25) 《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)》(焦政〔2018〕20号)

(26) 《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)

(27) 《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)

(28) 《关于印发河南省 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》(豫环攻坚办〔2020〕7 号)

(29) 《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)

## 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)

## 2.2.3 项目文件

- (1) 环境影响评价委托书
- (2) 《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可行性研究报告》
- (3) 《河南省企业投资项目备案表》
- (4) 《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)

## 2.3 评价对象

本次评价对象为《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》，兼评龙蟒佰利联集团股份有限公司现有工程，不包含龙蟒佰利联厂区北侧的钛石膏渣场。

## 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	施工期	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	-1SP		-2LP		-1LP	
	声环境	-1SP			-1LP	-1LP	
	地表地形	-1SP			-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 <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、硫酸雾	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、硫酸雾	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>
地表水	pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、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、粪大肠菌群	COD、NH <sub>3</sub> -N	COD、NH <sub>3</sub> -N
地下水	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、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、锌、铜、铝、镍、锑、钼、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群	硫酸盐	/
声环境	Leq(A)	Leq(A)	/
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	硫酸盐	/

项目	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
	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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘		
固体废物	/	一般固体废物	/

## 2.5 评价标准

根据项目所在地点环境质量现状调查，区域环境功能区划分，以及当地环保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/m<sup>3</sup>

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	SO <sub>2</sub>	0.5	0.15	0.06
	NO <sub>2</sub>	0.2	0.08	0.04

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
准 《环境影响评价技术导则·大气环境》 (HJ2.2--2018) 附录 D	PM <sub>10</sub>	/	0.15	0.07
	PM <sub>2.5</sub>	/	0.075	0.035
	CO	10	4	/
	O <sub>3</sub>	0.2	日最大 8 小时 平均 0.16	/
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

项目	类别	pH	溶解氧	高锰酸盐 指数	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -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	粪大肠菌群(个/L)		
		0.2	0.5	0.3	20000		

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 <sub>3</sub> 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

标准名称及执行级别	评价因子	数值
	镍	≤0.02
	锑	≤0.005
	钼	≤0.07
	溶解性总固体	≤1000
	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	≤3.0
	硫酸盐	≤250
	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	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
砷	20	60	120	140
镉	20	65	47	172
铬(六价)	3.0	5.7	30	78
铜	2000	18000	8000	36000
铅	400	800	800	2500
汞	8	38	33	82
镍	150	900	600	2000
四氯化碳	0.9	2.8	9	36
氯仿	0.3	0.9	5	10
氯甲烷	12	37	21	120
1, 1-二氯乙烷	3	9	20	100
1, 2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
1, 1-二氯乙烯	12	66	40	200
顺-1, 2-二氯乙烯	66	596	200	2000
反-1, 2-二氯乙烯	10	54	31	163
二氯甲烷	94	616	300	2000
1, 2-二氯丙烷	1	5	5	47
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	2.6	10	26	100

污染物项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
四氯乙烯	11	53	34	183
1, 1, 1-三氯乙烷	701	840	840	840
1, 1, 2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
1, 2, 3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
苯	1	4	10	40
氯苯	68	270	200	1000
1, 2-二氯苯	560	560	560	560
1, 4-二氯苯	5.6	20	56	200
乙苯	7.2	28	72	280
苯乙烯	1290	1290	1290	1290
甲苯	163	1200	1200	1200
间二甲苯+对二甲苯	222	570	500	570
邻二甲苯	34	640	640	640
硝基苯	92	76	190	760
苯胺	250	260	211	663
2-氯酚	5.5	2256	500	4500
苯并[a]蒽	0.55	15	55	151
苯并[a]芘	5.5	1.5	5.5	15
苯并[b]荧蒽	55	15	55	151
苯并[k]荧蒽	490	151	550	1500
䓛	0.55	1293	4900	12900
二苯并[a, h]蒽	5.5	1.5	5.5	15
茚并[1, 2, 3-cd]芘	5.5	15	55	151
萘	25	70	255	700
氰化物	22	135	44	270
钒	165	752	330	1500
锑	20	180	40	360

## 2.5.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物: 硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准限值; 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“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”的要求进行控制; 烘干废气执行河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB 41/ 1066—2015), 排放浓度参照《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) 中针对新建项目“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。

(2) 水污染物: 本项目废水优先回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉项目, 不能回用的排入现有污水处理站, 经处理达标后排入集聚区污水处理站。全厂废水执行《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016) 并满足焦作市工业集聚区中站区污水处理厂进水水质要求。

(3) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011); 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。

(4) 固体废物: 执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单。排放标准具体数值见表 2.5-6~2.5-8。

**表 2.5-6 大气污染物排放标准**

标准名称	污染物	排气筒高度(m)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	排放速率(kg/h)	厂界标准(mg/m <sup>3</sup> )
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准	硫酸雾	25	45	5.7	1.2
	颗粒物	15	120	3.5	1.0

标准名称	污染物	排气筒高度 (m)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	厂界标准 (mg/m³)
《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015)		20		5.9	
		25		14.45	
		40		39	
《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015)	颗粒物	/	30	/	/
	二氧化硫	/	200	/	/
	氮氧化物	/	400	/	/
	烘干废气基准氧含量执行 3.5%，颗粒物厂界浓度执行 1.0mg/m³				

注：颗粒物排放浓度参照《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“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”的要求进行控制。烘干废气含颗粒物、二氧化硫、氮氧化物尾气的排放浓度参照排放浓度参照《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）中针对新建项目“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。

表 2.5-7

### 废水污染物排放标准

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) 表 2 标准限值	pH (无量纲)	6~9 (无量纲)
	COD	300
	悬浮物	150
	氟化物	10
	NH <sub>3</sub> -N	30

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
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	3 类	65	55

## 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，确定主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和硫酸雾。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 D10%。其中 Pi 定义为：

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

Pi——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

Ci——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<sup>3</sup>;

C0i——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, mg/m<sup>3</sup>。

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, 估算模式计算结果见表 2.6-3。

**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	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax<10%
三级	Pmax<1%

**表 2.6-2 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°C
	最低环境温度	-17.8°C
	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 2.6-3 主要污染物 Pi 计算结果一览表**

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	DA0001 还原反应废气	PM <sub>10</sub>	26	0.3874	0.09	/	三级
		硫酸雾		0.3680	0.13		三级
	DA0002 还原反应废气	PM <sub>10</sub>	26	0.3874	0.09	/	三级
		硫酸雾		0.3680	0.13		三级
	DA0003 烘干废气	PM <sub>10</sub>	860	0.2839	0.05	/	三级
		SO <sub>2</sub>		0.8645	0.17	/	三级
		NO <sub>2</sub>		0.2161	1.58	/	二级
	DA0004 (原料输送废气)	PM <sub>10</sub>	92	2.0939	0.47	/	三级
	DA0005 (原料输送废气)	PM <sub>10</sub>	92	2.0939	0.47	/	三级
无组织	DA0006 (原料卸料废气)	PM <sub>10</sub>	25	0.2496	0.06	/	三级
	DA0007 (原料卸料废气)	PM <sub>10</sub>	25	0.2496	0.06	/	三级
	DA0008 (成品卸料和装运废气)	PM <sub>10</sub>	130	2.0629	0.46	/	三级
无组织	生产装置区	硫酸	126	5.135	1.71	/	二级
	硫酸罐区	硫酸	47	16.579	5.6	/	二级
	成品转运装卸区	PM <sub>10</sub>	76	21.305	4.73	/	二级

根据以上分析可知本项目无组织排放硫酸的最大占标率  $P_{\max}$  为 5.6%，占标率大于 1%，小于 10%，评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目为化工行业的多源项目，且编制环境影响报告书，评价等级需提高一级，因此，确定本项目的评价工作等级为一级。

### 2.6.1.2 地表水

本项目属于水污染影响型建设项目，本项目各生产废水均优先回用于现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程，不能回用的排入现有污水处理站处理达标后进入集聚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。

#### (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 2.6-4 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 <sup>a</sup> 。
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源保护区划》(豫政办〔2013〕107号)、《河南省乡镇集中式饮用水源保护区划》(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 2.6-5。

**表 2.6-5 评价工作等级分级表**

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

依据表 2.6-5 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 3dB(A) 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），环境风险评价级别划分判定标准见表 2.6-6。

**表 2.6-6 环境风险评价工作级别划分标准**

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

<sup>a</sup> 是相对于详细评价作品内容而言，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。

#### （一）本项目 P 的分级确定

##### （1）危险物质数量与临界量比值 Q

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 值计算一览见表 2.6-7。

表 2.6-7 本项目 Q 的计算一栏表

风险单元	危险物质	CAS 号	最大储存量 (qi)	临界量 t(Qi)	qi/Qi
生产装置区	浓硫酸	7664-93-9	1354kg	10	0.135
	酸性废水(折合硫酸)	7664-93-9	217.58×2×0.1 8t	10	7.84
	氢气	1333-74-0	70kg	5	0.014
	天然气(以甲烷计)	74-82-8	50kg	10	0.005
酸性废水罐区	酸性废水(折合硫酸)	7664-93-9	1041.8×0.18t	10	18.75
Q	/	/	/	/	26.74

### (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 3 套，据此可计算本项目 M 值 =15

### (3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目  $10 \leq Q = 27.94 < 100$ 、 $M = 15$ ，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 P2。

## (二) 本项目 E 的分级确定

### (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园区污水处理厂，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，有农村及分散式饮用水水源保护区。环境敏感目标分级属于 S1 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 E2。

### （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、D6、D7 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  $2.30 \times 10^{-5}$  cm/s~ $1.42 \times 10^{-7}$  cm/s，平均值在  $8.58 \times 10^{-6}$  cm/s。综上，本项目厂区层①符合岩(土)层单层厚度  $M_b \geq 1.0$ m，渗透系数  $10^{-6} < K \leq 10^{-4}$  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）本项目环境风险潜势判定及评价等级确定

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为 I 、 II 、 III 、 IV/IV<sup>+</sup> 级。具体见表 2.6-8。

表 2.6-8 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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

因此，本项目环境风险潜势及评价等级判定结果见下表 2.6-9。

表 2.6-9 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	环境风险评价等级
大气环境	P2、E2	III	二级
地表水环境	P2、E2	III	二级
地下水环境	P2、E2	III	二级
综合等级	二级		

综上所述，确定本项目环境风险评价等级为二级。

#### 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。本项目在龙蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区建设，占地面积约 1hm<sup>2</sup>，属小型；本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园内，用地为工业用地，土壤环境不敏感。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 2.6-10。

表 2.6-10 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	无组织排放硫酸的最大占标率 Pmax 为 5.6%，占标率大于 1%，小于 10%，评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目为化工行业的多源项目，且编制环境影响报告书，评价等级需提高一级，因此，确定本项目的评价工作等级为一级。	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 3dB(A) 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	大气环境二级，地表水环境二级，地下水环境二级，综合评价等级二级	

#### 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 2.6-11。

**表 2.6-11 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	以项目厂址为中心区域，自厂界外延至 2.5km 的矩形区域，边长为 5km，评价范围为 $5 \times 5\text{km} = 25\text{km}^2$ 的区域
2	地表水	污水处理厂上游 500 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 $22.5\text{km}^2$
4	声环境	厂界外 200m 范围内
5	土壤	现有厂区占地及外扩 200m 范围
6	环境风险	以本项目建设区为中心向外 5km 范围内

## 2.7 评价内容及重点

本次评价的内容主要有：区域环境概况、工程分析、环境影预测评价、环境风险评价、污染防治措施可行性、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、环境保护措施及其经济、技术论证。

(1) 工程分析：对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 及附图二。

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	335	200 户/660 人	《环境空气质量标准》 (GB3095-1996) 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
	干戈掌	NE	570	10 户/35 人	
	河口村	NW	730	80 户/265 人	
	刘庄村	N	1280	100 户/330 人	
	南司窑	SW	1330	220 户/730 人	
	寺后村	N	1500	150 户/495 人	
	小南庄	NE	1750	10 户/35 人	
	白龙门	NE	1850	60 户/200 人	
	王封	E	1500	480 户/1580 人	
	司窑村	W	1550	100 户/330 人	
	西张庄村	NW	1960	190 户/630 人	
	牙化村	NE	1960	35 户/115 人	
	瓦窑沟	W	2000	110 户/360 人	
	龙洞村	NE	2150	160 户/525 人	
	高贵掌	NE	2070	20 户/65 人	
	白坡河	NW	2110	50 户/165 人	
声环境	厂界	执行 3 类			《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)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	厂址区域				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类

### 3 工程分析

#### 3.1 企业概况

##### 3.1.1 已有项目梳理

龙蟒佰利联集团股份有限公司是一家致力于钛、锆精细粉体材料研发和制造的大型无机精细化工集团，目前已形成河南焦作、湖北襄阳、云南楚雄和四川德阳、攀枝花四省五地六大生产基地。其中，焦作区为龙蟒佰利联及其控股的子公司佰利联新材料、颜料公司和荣佳钪业，3个子公司均具有独立的法人。

龙蟒佰利联集团股份有限公司位于焦作市工业产业集聚区西部工业园雪莲路以北，经四路以西，厂区东侧为佰利联新材料富钛料厂区，南侧为佰利联新材料氯化法钛白厂区。其中，颜料公司和荣佳钪业均位于龙蟒佰利联集团股份有限公司厂区，具体位置及周边环境情况见图 3.1-1。另外，龙蟒佰利联北侧的沟壑中分布有钛石膏堆场，其中距离厂区最近的约 1km，主要用于储存龙蟒佰利联股份有限公司污水处理过程中产生的钛石膏固废。焦作区龙蟒佰利联集团股份有限公司及其控股子公司项目状况见表 3.1-1。



图 3.1-1 龙蟒佰利联现有厂区位置及周围环境示意图

**表 3.1-1 龙蟒佰利联集团股份有限公司及其控股子公司项目状况一览表**

类别	工程名称	主要产品	规模	环保手续	
龙蟒佰利联集团股份有限公司	锆盐工程	氯氧化锆	1.5 万 t/a	已通过验收, 文件号豫环保验[2000]04 号	
		氧化锆	0.15 万 t/a		
	硫磺制酸工程	浓硫酸	2×30 万 t/a; 配套 2 台 45t/h 废热锅炉	分两期建设, 均已通过验收, 一期文件号豫环保验[2008]6 号; 二期文件号豫环审 [2014]153 号;	
	8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程	5 万吨/年 钛白粉技 改项目	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
			锐钛型钛白粉	2 万 t/a	已通过验收, 文件号豫环保验 [2007]9 号
		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	
			煅烧窑余热回收	1 台 20t/h 废热锅炉	已通过验收, 文件号豫环审 [2014]152 号
	12 万 t/a 硫酸法工 程钛白粉	金红石型钛白粉	12 万 t/a	于 2014 年建成, 目前企业正在 补办环评手续	
	钛石膏(黄泥)临 时堆场项目	钛石膏堆场	/	环评批复焦环函[2011]89 号, 未验收	
	年产 20 万吨钛白粉污水处理 技改工程		污水处理能力 扩建至 2000m <sup>3</sup> /h	已验收, 现状评估报告, 焦作 市环保备案公告第三批	
	600m <sup>3</sup> /h 中水回用工程		600m <sup>3</sup> /h 脱盐水	环评批复号焦环审[2012]165 号, 限期治理项目, 实际能力 为 300m <sup>3</sup> /h 脱盐水	
河南佰利联新 材料有限公司	2×15 万 t/a 富钛料 项目(一期工程)	富钛料	1×15 万 t/a	一期工程已批复豫环审 [2015]180 号; 企业已于 2019 年 9 月进行自主验收	
	6 万吨/年氯化法 钛白粉项目	钛白粉	6 万 t/a	2016 年进行了河南省清理整改 违规项目现状评估, 并通过环 保备案	
	20 万吨/年氯化法 钛白粉项目	钛白粉	20 万 t/a	焦环审[2018]16 号; 在建	

类别	工程名称	主要产品	规模	环保手续
年产3万吨高端钛合金新材料项目		海绵钛	3万 t/a	已送审，拟建
		副产氢气	8.8万 t/a	
		96%浓硫酸	0.37t/a	
	100万吨/年高盐废水深度治理项目	年处理100万吨高盐废水，副产烧碱10万t/a、盐酸4.3万t/a、氯气7.5万t/a、石膏11万t/a、次氯酸钠0.14万t/a		已送审，拟建
焦作佰利联合颜料有限公司	钛白粉废酸资源再生项目	铁黑	一期工程2万t/a,二期工程3万t/a	已建成，2016年进行了河南省清理整改违规项目现状评估，并通过环保备案现状评估报告，废酸浓缩工程不再建设，仅验收了一期工程2万吨/年铁黑颜料。
		废酸浓缩	54万t/a	
	焦作佰利联合颜料有限公司年产5万吨铁系颜料技改项目	铁红	1万t/a	正在进行技改项目环评将二期3万吨/年铁黑项目技改成1万吨/年铁红和2万吨/年铁黄，拟建
		铁黄	2万t/a	
		铁黑	2万t/a	
焦作荣佳钪业科技有限公司	钛白废酸回收10吨/年氧化钪综合利用项目	氧化钪	10t/a	焦环审[2019]10号，在建
		副产Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·10H <sub>2</sub> O	0.2219万t/a	

佰利联新材料、颜料公司和荣佳钪业3个子公司均具有独立的法人，其中，佰利联新材料具有独立的污水排放口。颜料公司和荣佳钪业公司厂区废水排放依托龙蟒佰利联污水处理站处理后经龙蟒佰利联厂区总排放口排放。同时，两个龙蟒佰利联和佰利联新材料厂区均做到了雨污分流，两个厂区均设置有独立的初期雨水收集系统，颜料公司和荣佳钪业公司厂区初期雨水依托龙蟒佰利联厂区的雨水收集排放系统。目前龙蟒佰利联和佰利联新材料厂区雨污管网示意图见附图五。本工程为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，建设单位为龙蟒佰利联集团股份有限公司，故本次评价的现有工程的界定条件为与本项目位于同一厂区且为同一法人的项目，即表3.1-1中龙蟒佰利联集团股份有限公司的现有工程项目；鉴于颜料公司和荣佳钪业虽为控股子公司，但其原料来源、蒸汽和供排

水与龙蟒佰利联相关，且本项目的18%酸性废水原料一部分需经荣佳钪业提取钪后泵过来供给，故评价将颜料公司和荣佳钪业定义为关联工程，简要介绍其生产工艺，产污环节及废水污染物排放量情况。

### 3.1.2 原辅材料消耗

#### 3.1.2.1 主要原辅材料消耗

龙蟒佰利联主要建设有锆盐工程、硫磺制酸工程、8万t/a硫酸法钛白粉工程和12万t/a硫酸法钛白粉工程，配套建设了部分辅助公用工程，评价在此列出龙蟒佰利联主要工程的原辅材料消耗情况。另外，颜料公司和荣佳钪业主要原料和能源消耗依托龙蟒佰利联，因此，也一并列出关联工程的原辅材料消耗情况。具体见下表3.1-2。

**表3.1-2 本项目现有工程及关联工程主要原辅材料消耗情况**

类别		名称	单位	用量	原料来源
现有工程	1.5万t/a 氯氧化锆 工程	37%盐酸	万t/a	3.75	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	现有龙蟒利联公司厂区提供
		新鲜水	万m <sup>3</sup> /a	65.68	现有龙蟒利联公司厂区提供
	0.15万t/a 氧化锆	氯氧化锆	万t/a	0.417	自产
		天然气	万m <sup>3</sup> /a	87	市政管网
现有工程	硫磺制酸工程	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 <sup>3</sup> /a	0.08	现有龙蟒利联公司厂区提供
		蒸汽	万t/a	6.4	
		32%液碱	万t/a	0.2	外购
现有工程	8万t/a 硫酸法钛白 粉工程	高钛渣	万t/a	11.6	外购，TiO <sub>2</sub> 含量78-80%
		98%浓硫酸	万t/a	19.18	自产，硫磺制酸工程
		氢氧化钠	万t/a	1.57	外购
		盐酸	万t/a	0.74	外购
		煅烧R晶种	万t/a	1.86	厂区自产
		水解晶种	万t/a	2.37	厂区自产
		包膜剂	万t/a	1.61	厂区自产
		氢氧化铝粉	万t/a	0.17	外购
		磁选钛渣	万t/a	0.29	磁选钛工艺回收

类别	名称	单位	用量	原料来源
12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程	天然气	万 m <sup>3</sup> /a	596	市政管网
	蒸汽	万 t/a	50	优先依托厂区，不足外购华润电厂和李封电厂
	新鲜水	万 m <sup>3</sup> /a	272.53	现有龙麟利联公司厂区提供
	脱盐水	万 m <sup>3</sup> /a	110.8	现有中水回用工程和脱盐水站
	钛精矿	万 t/a	26.13	外购，TiO <sub>2</sub> 含量 47-50%
	98%浓硫酸	万 t/a	40.7	自产，硫磺制酸工程
	氢氧化钠	万 t/a	2.35	外购
	盐酸	万 t/a	1.11	外购
	煅烧 R 晶种	万 t/a	2.79	厂区自产
	水解晶种	万 t/a	3.55	厂区自产
	包膜剂	万 t/a	2.42	厂区自产
	氢氧化铝粉	万 t/a	0.25	外购
关联工程	磁选钛渣	万 t/a	0.8358	磁选钛工艺回收
	天然气	万 m <sup>3</sup> /a	596	市政管网
	蒸汽	万 t/a	76.49	优先依托厂区，不足外购华润电厂和李封电厂
	新鲜水	万 m <sup>3</sup> /a	508.17	现有龙麟利联公司厂区提供
	脱盐水	万 m <sup>3</sup> /a	166.85	现有中水回用工程和脱盐水站
	现有 2 万 t/a 铁黑颜料	FeSO <sub>4</sub> •7H <sub>2</sub> O 晶体	万 t/a	8.559
		新鲜水	万 m <sup>3</sup> /a	40.2
		蒸汽	万 t/a	2.392
	拟建 1 万 t/a 铁红和 2 万 t/a 铁黄	七水合硫酸亚铁	万 t/a	12.542
		蒸汽	万 t/a	12.531
		新鲜水	万 m <sup>3</sup> /a	17.376
	荣佳钪业 钛白废酸回收 10 吨/年氧化钪综合利用项目	18%酸性废水	万 t/a	60.1
		98%浓硫酸	万 t/a	0.12
		蒸汽	万 t/a	0.528
		新鲜水	万 m <sup>3</sup> /a	0.132

### 3.1.2.2 硫酸平衡

龙麟佰利联股份公司全厂主要建设有 1.5 万 t/a 氯氧化锆、0.15 万 t/a 氧化锆、2×30 万 t/a 浓硫酸、20 万 t/a 硫酸法钛白粉等产品，另外，硫酸法钛白粉生产时每年副产

七水硫酸亚铁约 42.7 万吨。其中，8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程和 12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程生产时主要以龙蟒佰利联硫磺制酸工程生产的 60 万 t/a 浓硫酸为原料，生产时会产生一洗压滤 18% 的酸性废水和一洗压滤水洗废水。而荣佳钪业的主要原料又来源于龙蟒佰利联 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的一洗压滤 18% 的酸性废水，提取钪后基本不影响废水水质再汇入龙蟒佰利联污水处理站。本项目主要利用 8 万吨/年硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪后的 18% 的酸性废水和部分现状直接排入污水处理站的 18% 的酸性废水为原料，不足部分外购 98% 浓硫酸配置，并以 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的一洗压滤水洗废水进行配酸。因此，现有工程的硫酸平衡与本工程关系密切，评价在此列出现状全厂的硫酸平衡，具体见下图 3.1-2。

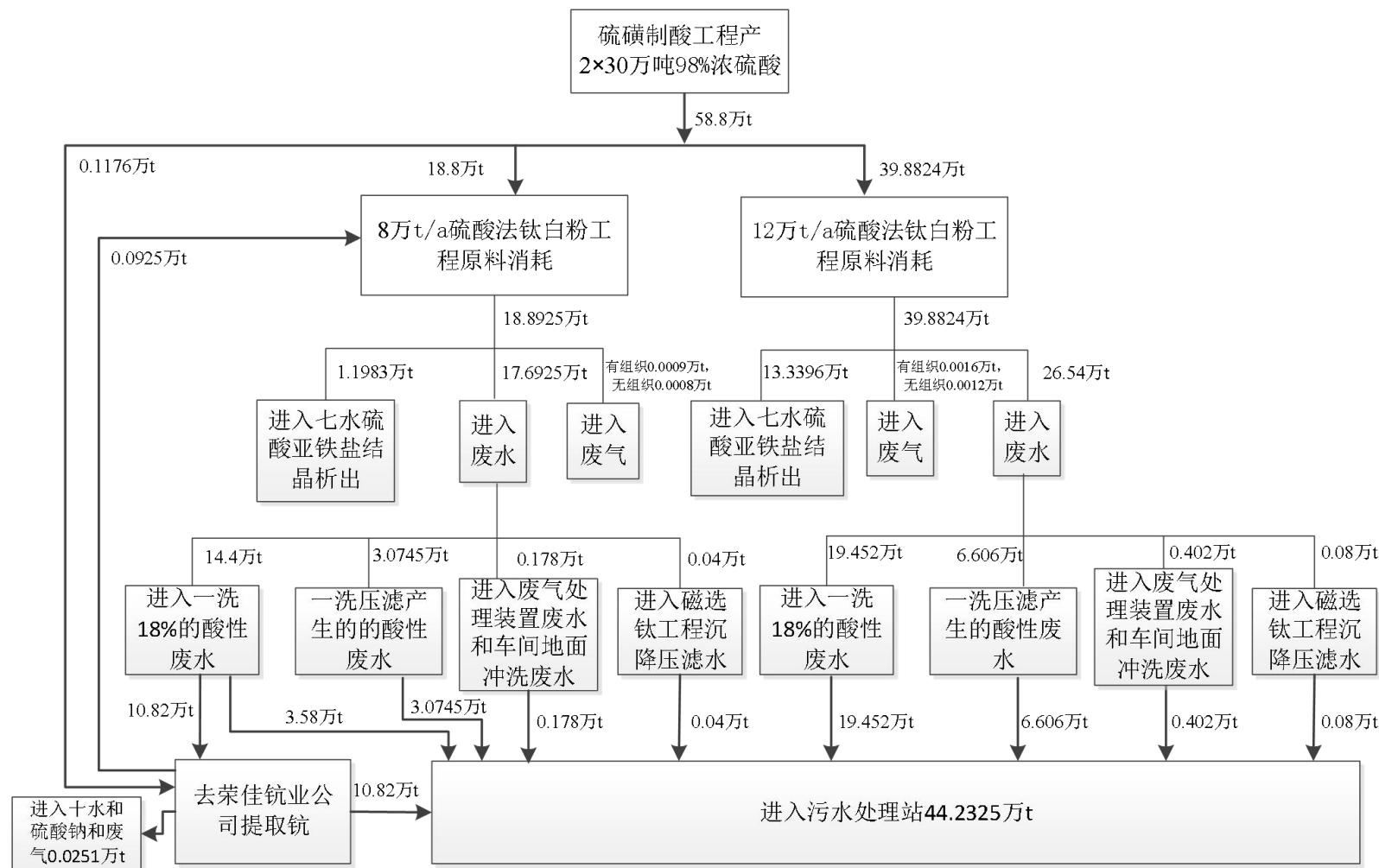


图 3.1-2 全厂硫酸平衡图 (单位: 万 t/a, 折合百分百硫酸)

### 3.1.3公用工程

#### (1) 新鲜水

龙蟠佰利联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 1 公里处建有引水设备，根据调查，现有供水能力为  $2300 \text{ m}^3/\text{h}$ ，现有工程和关联工程新鲜水用量全厂共  $1808.789 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

#### (2) 脱盐水

龙蟠佰利联原有脱盐水生产能力  $500 \text{ m}^3/\text{h}$ ，采用离子交换树脂法，制水率为 70%。2012 年，龙蟠佰利联建设了  $600 \text{ m}^3/\text{h}$  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  $600 \text{ m}^3/\text{h}$ ，实际建设出水能力为  $300 \text{ m}^3/\text{h}$ 。主要工艺见下图。现龙蟠佰利联脱盐水制备总能力为  $800 \text{ m}^3/\text{h}$ ，现有工程共需脱盐水量  $488.06 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

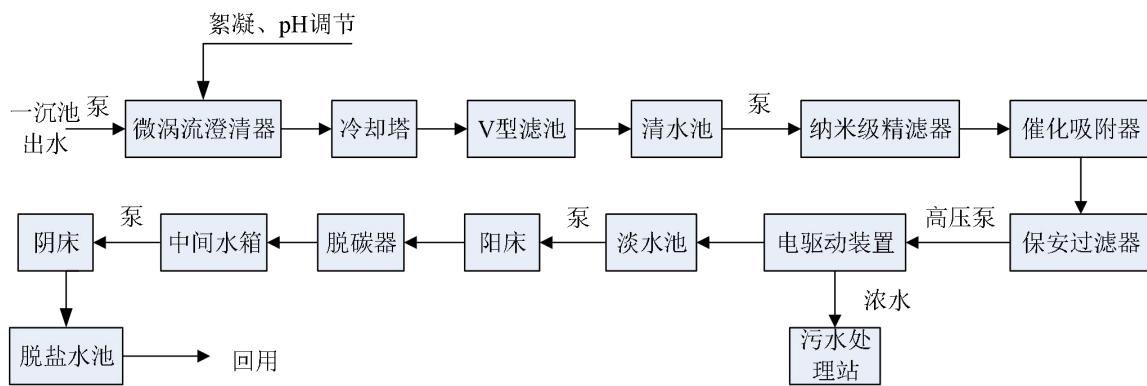


图 3.1- 3 中水回用工程工艺流程图 单位：t/h

#### (3) 供汽

龙蟠佰利联现有工程全厂热源情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 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	外购 60/h
李封电厂	外购 17.82/h

现有工程蒸汽主要依托龙蟒佰利联已有热源，不足部分外购华润电厂和李封电厂蒸汽，蒸汽余量为 14.5t/h，关联工程蒸汽依托龙蟒佰利联现有工程，蒸汽阶梯使用情况见图 3.1-4。

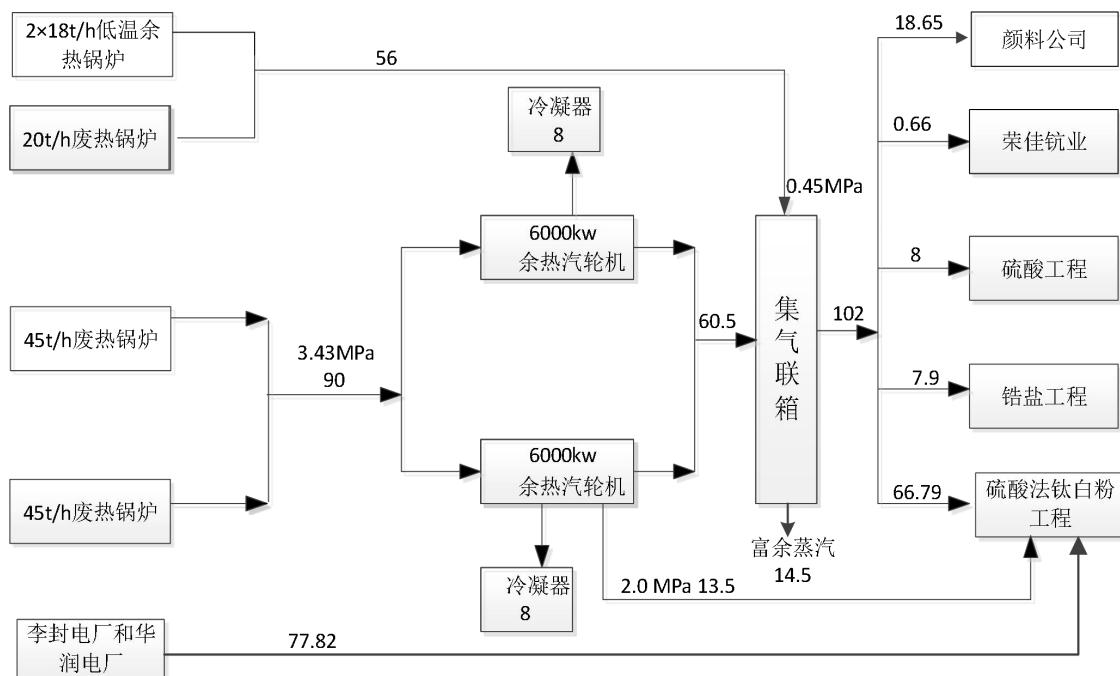


图 3.1-4 现有工程和关联工程蒸汽梯级利用情况 单位：t/h

### (5) 循环冷却水

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，龙蟒佰利联现有工程全厂循环水用量为 19500m<sup>3</sup>/h，循环水利用率为 98.23%。

### (6) 排水

龙蟒佰利联厂区现已建成一座污水处理站，废水处理能力为 2000m<sup>3</sup>/h，主要接纳龙蟒佰利联现有工程和关联工程（颜料公司和荣佳钪业）的废水。采用“中和沉淀+中和曝

气氧化+沉淀”处理达标后与清净下水一起排出厂外，最终进入焦作市工业集聚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。考虑关联工程后，全厂排水总量为  $1495.77\text{m}^3/\text{h}$ 。

### 3.1.4 厂区平面布置

龙蟒佰利联现有工程主要建设有锆盐工程、硫磺制酸工程、8万t/a硫酸法钛白粉工程和12万t/a硫酸法钛白粉工程。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，硫酸法钛白粉工程位于厂区的中部，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，龙蟒佰利联整个厂区布置较合理，具体见附图三。另外，关联工程颜料公司和荣佳钪业分别位于龙蟒佰利联厂区内的北部和中间位置，具体见图3.1-1。

### 3.1.5 工作制度

龙蟒佰利联现有工程和关联工程（颜料公司和荣佳钪业）的工作制度均为年工作8000h，日工作24h。

## 3.2 现有工程

### 3.2.1 锆盐工程

#### 3.2.1.1 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	水洗槽	20m <sup>3</sup>	台	10
2	增强聚丙厢式压滤机	XMZ140/1250-U	台	5
3	打料槽	18m <sup>3</sup>	台	9
4	压滤机	BAY170/1250 - U	台	6
5	厢式压滤机	XMZ140/1250-U	台	3
6	厢式压滤机	XMS300/1600	台	1
7	浸出锅	5m <sup>3</sup>	台	10
8	结晶锅	5m <sup>3</sup>	台	12
9	蒸馏釜	6m <sup>3</sup>	台	14
10	淋洗机	SS-800	台	11

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
11	淋洗机	SS-1000	台	10
12	气流粉碎机	QS350	台	1
13	YKA 型圆块孔式石墨换热器	YKA40 16/10	台	3
14	降膜吸收器	GB1-T400	台	3
15	隧道窑	16m	台	6
16	循环酸槽	DN2000 6m <sup>3</sup>	台	3
17	成品酸槽	DN3400 20m <sup>3</sup>	台	1

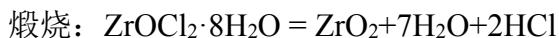
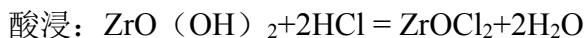
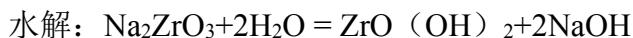
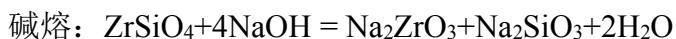
### 3.2.1.2 生产工艺

氯氧化锆、氧化锆是龙蟒佰利联生产的主要锆盐产品。

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：



氯氧化锆生产中的废气污染源为蒸发尾气，主要污染物为HCl。氯氧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。氯氧

化锆、氧化锆的工艺及产污环节示意图见图 3.2-1。

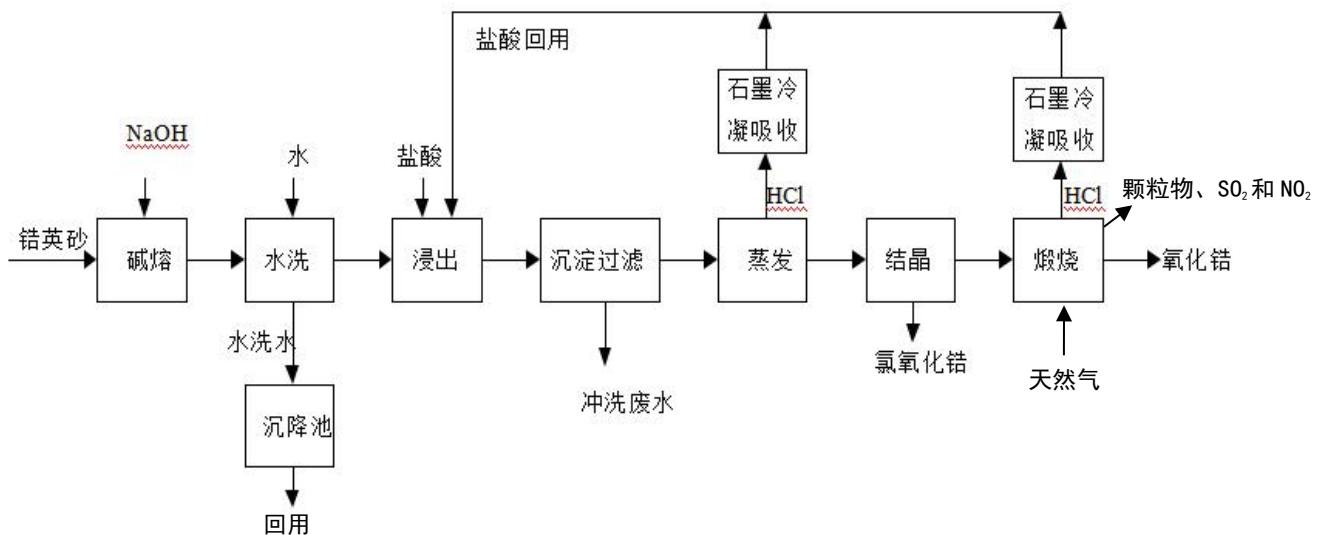


图 3.2-1 湿法盐酸生产锆盐生产及排污流程图

### 3.2.1.3 产污环节

锆盐工程主要产污环境见下表 3.2-2。

表 3.2-2 锆盐工程主要产污环节一览表

污染种类	主要产污环节	主要治理措施
废气	氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气、天然气煅烧尾气 (HCl、粉尘、SO <sub>2</sub> 和氮氧化物)	氯锆蒸发废气和氧化锆煅烧尾气经石墨换热器+3 级水喷淋+1 级碱喷淋后排放；天然气煅烧尾气直接排放。
废水	沉淀压滤冲洗稀酸水、锆盐生产水洗水排水和少量尾气碱液喷淋定排水	沉淀压滤冲洗稀酸水排入现有污水处理站；水洗水和车间排水回用于现有硫酸法钛白粉生产线，作为煅烧尾气处理水。少量尾气碱液喷淋定排水进入厂区污水处理站。
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 主要生产设备

硫磺制酸工程主要生产设备见下表 3.2-3

表3.2-3 硫磺制酸工程主要生产设备表

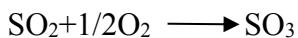
序号	设备名称	规格型号	数量	单位
1	快速熔硫槽	Φ5000×4200	1	台
2	过滤槽	15824×3224×2000	1	台

序号	设备名称	规格型号	数量	单位
3	液硫过滤机	A=70m <sup>2</sup>	1	台
4	液硫储槽	Φ13000×13500	1	台
5	精硫槽	Φ5000×2000	1	台
6	焚硫炉	Φ5864×15940	1	台
7	(废热)锅炉	D=45t/h、	1	台
9	转化器	Φ85000×17800	1	台
10	热热换热器	F=1102m <sup>2</sup>	1	台
11	冷热换热器	F=2817m <sup>2</sup>	1	台
12	鼓风机	S1800 升压 42kPa	1	台
13	干燥塔	Φ5400×15860	1	台
14	循环酸槽	Φ3000×22744	1	台
15	酸冷器		4	台
16	一吸塔	Φ5400×15860	1	台
17	二吸塔	Φ5400×15860	1	台
18	浓酸地下槽	Φ4442×2360	1	台
19	硫酸储槽	Φ13160×9000	1	台
20	硫酸储罐	Ø20m×12m	台	12
21	凉水塔	Q=1500m <sup>3</sup> /h	2	台
22	循环水泵	Q=3000m <sup>3</sup> /h	2	台
23	起重机	20T—10.5—9	1	台
204	行车	5T—18—9	1	台

### 3.2.2.2 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 SO<sub>2</sub>、通过“3+1”两次转化将 SO<sub>2</sub>转化为 SO<sub>3</sub>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（SO<sub>2</sub>），二氧化硫和氧气（O<sub>2</sub>）结合生成三氧化硫（SO<sub>3</sub>），再结合水分（H<sub>2</sub>O）形成硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）；三氧化硫（SO<sub>3</sub>）和浓硫酸结合形成发烟硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·xSO<sub>3</sub>）。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。

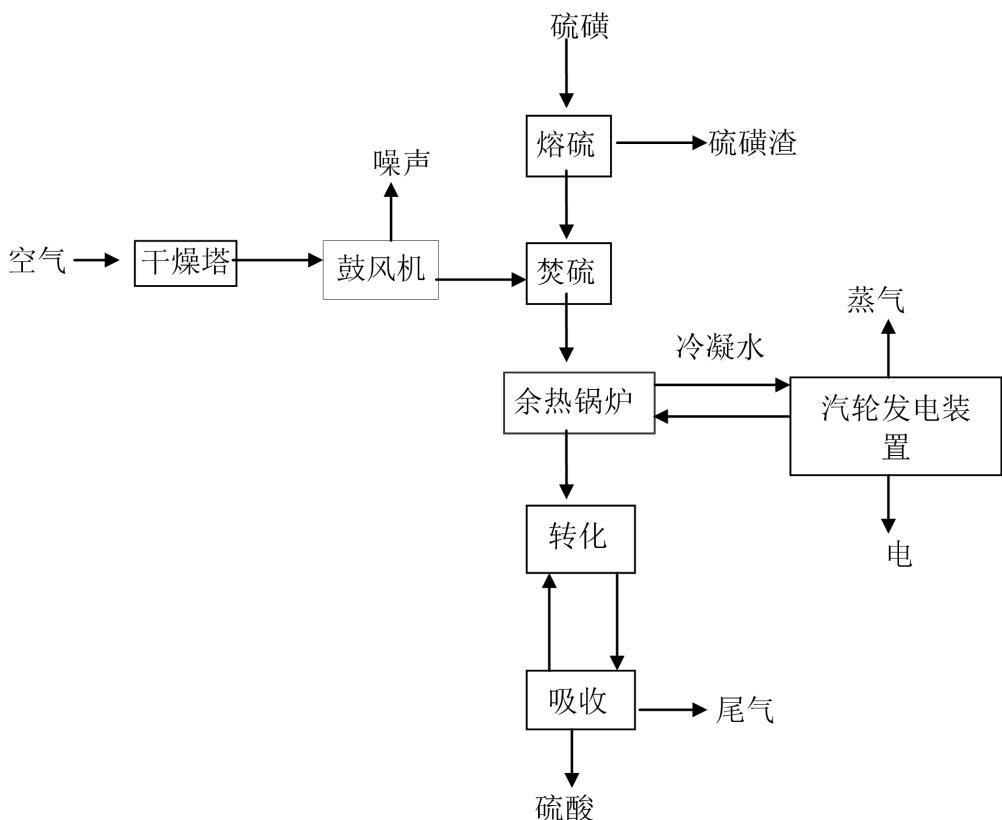


图 3.2-2 硫磺制酸生产工艺流程图

### 3.2.2.3 产污环节

硫磺制酸工程主要产污环境见下表 3.2-4。

表 3.2-4 硫磺制酸工程主要产污环节一览表

污染种类	主要产污环节	主要治理措施
废气	两转两吸制酸经硫酸吸收后排放的尾气 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、粉尘、硫酸雾)	2根排气筒分别经高效进口纤维烛式除酸雾器+钠碱法脱硫+60m排气筒排放(2016年底完成的脱硫改造)
废水	车间地坪冲洗水	排入现有污水处理站
固废	硫磺渣 废包装袋 废催化剂(危废)	有关厂家回收利用 厂家回收综合利用 委托河南天辰环保科技股份有限公司处理
噪声	风机、空压机 生产设备 冷却塔	基础减振、厂房隔声、消声 基础减振、厂房隔声 基础减振、距离衰减

### 3.2.3 8万t/a 硫酸法钛白粉工程

#### 3.2.3.1 主要生产设备

8万t/a硫酸法钛白粉工程主要生产设备见下表 3.2-5。

**表 3.2-5 8万t/a 硫酸法钛白粉工程主要生产设备表**

序号	名称	规格型号	数量/台	材质
1	球磨机	Φ3000m*6000m	1	碳钢中碳中铬球磨铸铁
2	球磨机	Φ3600mm*6000mm	3	碳钢中碳中铬球磨铸铁
4	酸解锅	Φ6300×(6000+4610) mm	12	碳钢衬胶衬砖玻璃钢
5	管式过滤机	Φ2600mm	2	钛合金衬胶
6	沉降槽	410m <sup>3</sup>	4	混凝土衬胶衬砖
7	压滤机	XMZ308/1500-UK	4	碳钢聚丙烯
8	结晶器	Φ3600mm×9338mm	10	碳钢衬胶
9	圆盘过滤机	HDZP-25	3	碳钢不锈钢
10	单效浓缩器	TN2.OH-4-0	3	合金钢
11	多效浓缩器	Φ2200mm×4810mm	4	合金钢
12	水解锅	Φ5600mm×5600mm	4	碳钢
13	水解锅	Φ5400mm×5400mm	8	碳钢
14	预热锅	Φ5600mm×4000mm	2	碳钢
15	预热锅	Φ5400mm×4000mm	3	碳钢
16	三价钛制备锅	6300L	1	碳钢
17	三价钛制备锅	5000L	1	碳钢
18	石墨换热器	YKB1200-200	5	石墨
19	石墨换热器	YKB1000-160	3	石墨
20	压滤机	XAZ470/1500-UK	6	碳钢聚丙烯
21	压滤机	XAGZ458/1500-UK	10	碳钢聚丙烯
22	压滤机	XAZ500/1500-UK	5	碳钢聚丙烯
23	打浆槽	Φ4000mm×2400mm	20	玻璃钢
24	对辊磨	520/220	1	铸钢
25	对辊磨	山东淄博万通 520/220	1	铸钢
26	包膜罐	Φ5500mm×5700mm	4	水泥衬玻璃钢
27	包膜罐	Φ5500mm×6000mm	3	碳钢衬防腐砖
28	球磨机	WH1200	2	铸钢内衬聚氨酯
29	闪蒸干燥机	SKSZ.165	1	不锈钢

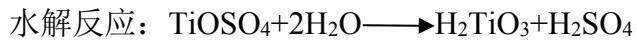
序号	名称	规格型号	数量/台	材质
30	闪蒸干燥机	XSG-16	1	不锈钢
31	闪蒸干燥机	XSG-18	1	不锈钢
32	汽粉磨	双气流磨	3	碳钢
33	压滤机	XMZGF270/1500-UK	2	碳钢聚丙烯
34	压滤机	XMZGF320/1500-UK	2	碳钢聚丙烯
35	1#回转窑	Φ3300mm×5500mm	1	碳钢
36	1#冷却窑	Φ1800mm×15000mm	1	碳钢
37	2#回转窑	Φ3600mm×55000mm	1	碳钢
38	2#冷却窑	Φ2260mm×15000mm	1	碳钢
39	3#回转窑	Φ3600mm×55000mm	1	
40	3#冷却窑	2500mm×17000mm	1	
41	雷蒙机	5R	1	碳钢
44	磁选机	GTYC-1020	1	结构钢+合金钢
45	带式过滤机	DU15.6/1300	1	结构钢+橡胶
46	精矿罐	2500mm×2500mm	1	碳钢+衬胶
47	尾矿罐	3500mm×3500mm	1	碳钢+衬胶
48	泥浆槽	Ø3500mm×2500mm	5	/
49	预热锅	Φ1500mm×1400mm	2	铸铁
50	晶种制备锅	Φ1500mm×1400mm	2	铸铁
51	胶溶锅	Φ3600mm×(3200+1200)mm	2	铸铁
52	碱煮锅	Φ3200mm×(3200+300) mm	1	铸铁
53	调酸槽	Φ3600mm×(3200+1200) mm	1	铸铁
54	碱煮冷却锅	Φ3200mm×(3200+300) mm	1	铸铁
55	碱洗压滤机	XAZ320/1500-U	2	铸铁
56	硫酸铝制备罐		1	玻璃钢
57	压滤机	50UHB-ZK-A	1	
58	硫酸铝储罐		1	玻璃钢

### 3.2.3.2 生产工艺

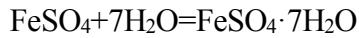
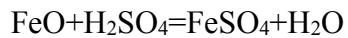
#### (1) 8万t/a 硫酸法钛白粉生产工艺

已批复的 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程主要包括 2 万 t/a 锐钛型钛白粉和 6 万 t/a 金红石型钛白粉。金红石型钛白粉和锐钛型钛白粉均以高钛渣为原料，具体原理和生产工艺如下：

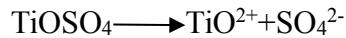
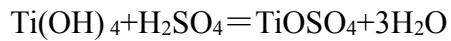
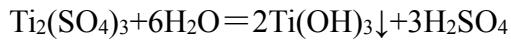
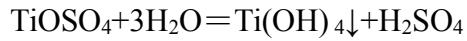
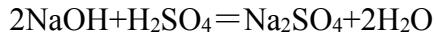
钛白粉生产工艺原理：



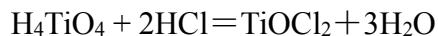
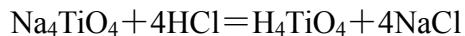
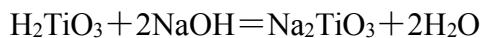
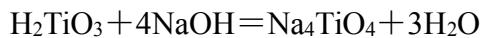
副产七水硫酸亚铁的相关原理：



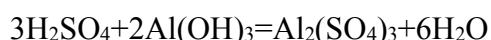
水解晶种制备相关原理：



煅烧晶种制备原理：



硫酸铝包膜剂制备原理：



## ①锐钛型钛白粉生产工艺

**原料磨碎：**高钛渣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。

**间歇酸解：**混合均匀后矿酸混合物流入间歇酸解锅中。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：**所得钛液加入少量铁屑将其中的三价铁还原成亚铁后，检测溶液中的三价钛含量，合格后的钛液送至沉降槽并加入絮凝剂沉降，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，然后送入结晶浓缩工序。

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的方法，让硫酸亚铁以  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  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，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，加入预先制备好的外加水解晶种送入水解槽中，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，同时导入蒸汽盘管加热(冷凝水直接作为一洗补水)，使钛液升温至微沸腾进行水解反应，水解完成后，得到偏钛酸( $\text{H}_2\text{TiO}_3$ )，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所得 18% 酸性滤液部分送荣佳钪业提取钪后再排入污水处理站，其他直接送入污水处理站中和、洗涤以除去所吸附的母液；所得一洗压滤水洗废水少量返回酸解工序，剩余进入污水处理站。

**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。

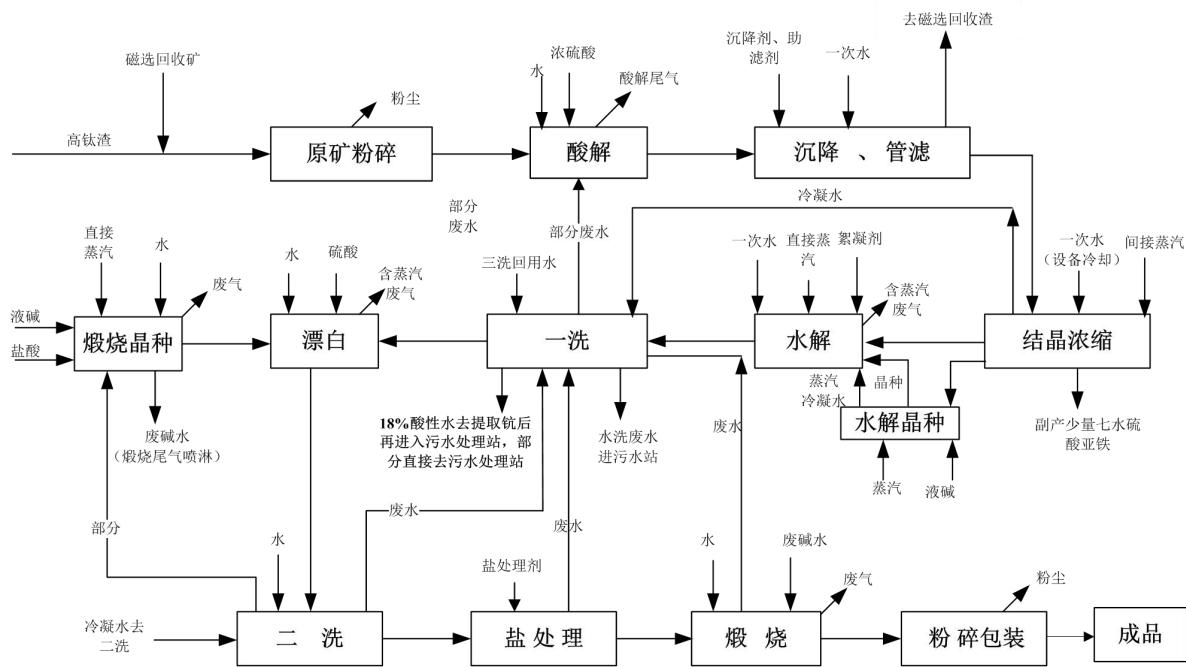


图 3.2-3 锐钛型钛白粉工艺流程及产污环节图

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：**金红石型型钛白粉煅烧后的二氧化钛由滚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汽粉前料仓。从料仓下来的物料经加料机送入汽流粉碎机, 在高速汽流的带动下, 物料在汽粉机中高速旋转, 物料随之相互间和壁面间碰撞而粉碎(汽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。

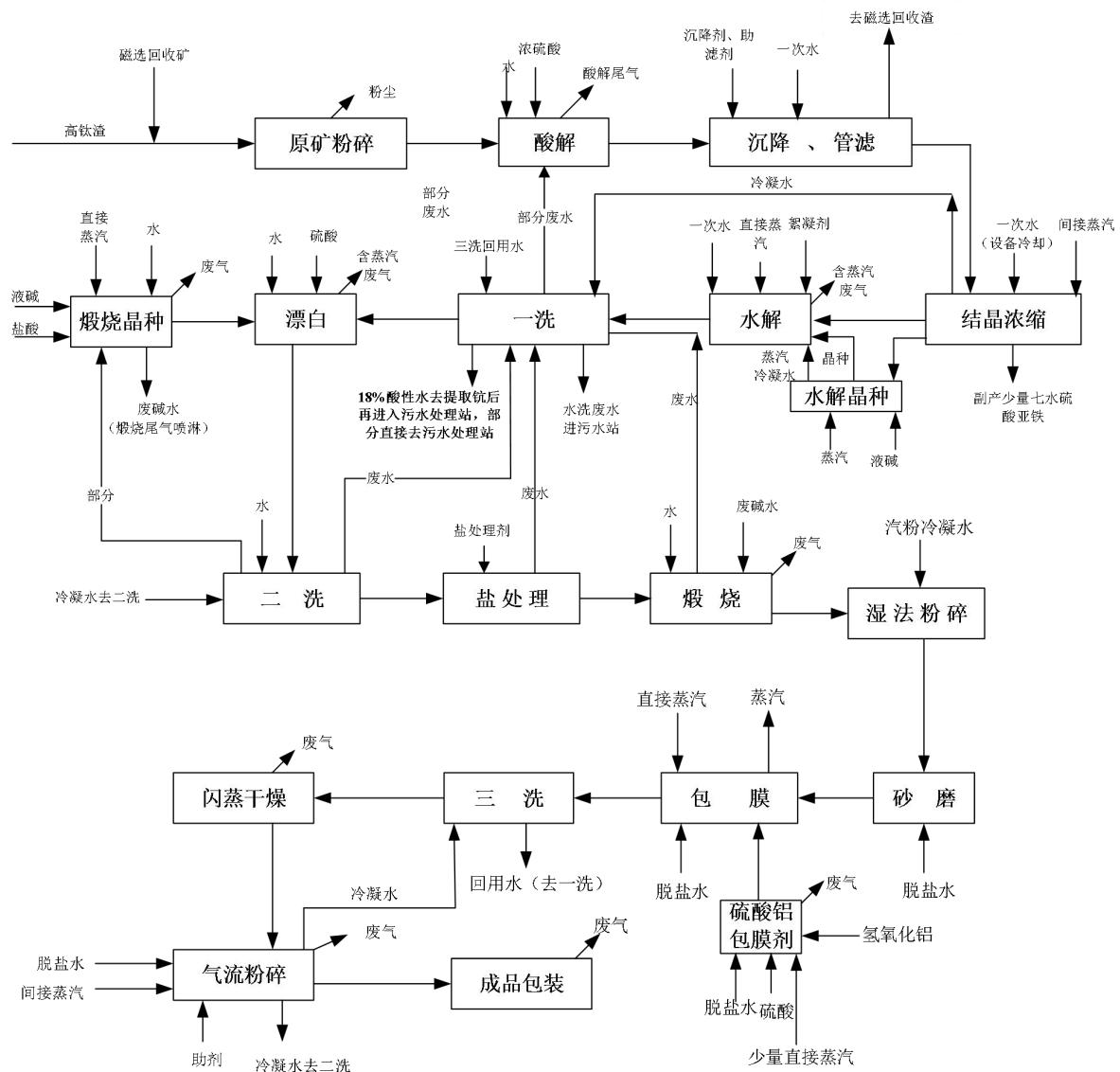


图 3.2-4 金红石型钛白粉生产工艺及产污流程图

## (2) 磁选钛生产工艺

已批复的 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程，配套 0.43 万 t/a 磁选钛渣，主要工艺如下：

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。具体生产工艺及产污环节见图 3.2-5。

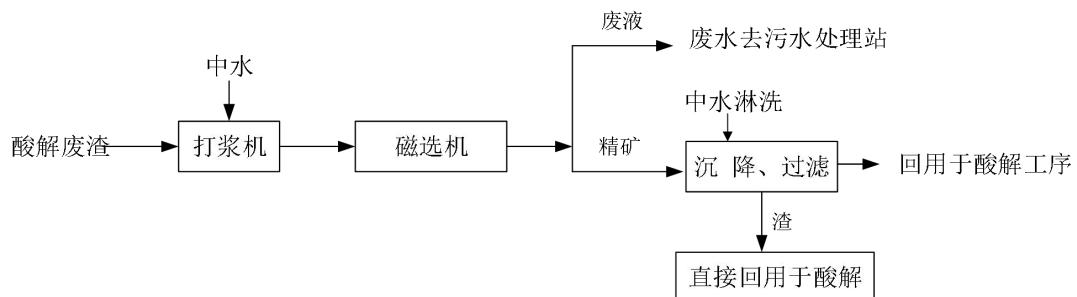


图 3.2-5 磁选钛生产工艺及产污环节图

### 3.2.3.3 产污环节

8万t/a硫酸法钛白粉工程主要产污环节见下表 3.2-6。

表 3.2-6 8万t/a硫酸法钛白粉工程主要产污环节一览表

污染种类	污染源位置	主要产污环节
废气	锐钛型钛白粉	原料磨尾气、间歇酸解尾气、水解、漂白尾气、煅烧晶种制备尾气、回转窑煅烧尾气、产品粉碎粉尘、成品包装尾气 (SO <sub>2</sub> 、硫酸雾、NO <sub>2</sub> 、HCl、粉尘)
	金红石型钛白粉	原料磨尾气、间歇酸解尾气、水解、漂白尾气、煅烧晶种制备尾气、硫酸铝试剂制备尾气、回转窑煅烧废气、闪蒸干燥尾气、气流粉碎尾气、成品包装尾气 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、硫酸雾、HCl、粉尘)
废水	锐钛型钛白粉	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、煅烧晶种制备废碱水、二洗废水、车间地面冲洗水
	金红石型钛白粉	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、煅烧尾气处理废水、二洗废水、三洗废水、煅烧晶种制备废碱水、车间地面冲洗水
	磁选钛工程	磁选后废液
固废	锐钛型钛白粉	酸解废渣、废滤布
	金红石型钛白粉	酸解废渣、废滤布
	废水处理站	钛石膏
噪声	风机、空压机、生产设备、冷却塔等	风机、空压机、生产设备、冷却塔等噪声

### 3.2.4 12万t/a硫酸法钛白粉工程

#### 3.2.4.1 主要生产设备

12万t/a硫酸法钛白粉工程主要生产设备见下表 3.2-7。

**表 3.2-7 12万t/a 硫酸法钛白粉工程主要生产设备表**

序号	名称	规格型号	数量/台	材质
1	球磨机	Φ3200mm×6mm	1	碳钢中碳中铬球磨铸铁
2	球磨机	Φ3600mm×7000mm	3	碳钢中碳中铬球磨铸铁
3	连续酸解反应器	4500mm×2200mm×1500mm	8	锰钢不锈钢 45#钢
5	还原槽	Φ5300mm×5300mm	10	碳钢衬胶衬砖玻璃钢
6	管式过滤机	Φ2600mm	3	钛合金衬胶
7	沉降槽	410m <sup>3</sup>	8	混凝土衬胶衬砖
8	压滤机	XMZ308/1500-UK	6	碳钢聚丙烯
9	结晶器	Φ3600mm×9338mm	14	碳钢衬胶
10	圆盘过滤机	HDZP-25	5	碳钢不锈钢
11	圆盘过滤机	HDZP-18	1	碳钢不锈钢
12	单效浓缩器	TN2.OH-4-0	6	合金钢
13	多效浓缩器	Φ2200mm×4810mm	8	合金钢
14	水解锅	Φ5600mm×5600mm	6	碳钢
15	水解锅	Φ5400mm×5400mm	8	碳钢
16	预热锅	Φ5600×4000	4	碳钢
17	预热锅	Φ5400×4000	4	碳钢
18	三价钛制备锅	6300L	3	碳钢
19	三价钛制备锅	5000L	3	碳钢
20	石墨换热器	YKB1200-200	7	石墨
21	石墨换热器	YKB1000-160	6	石墨
22	压滤机	XAZ470/1500-UK	8	碳钢聚丙烯
23	压滤机	XAGZ458/1500-UK	14	碳钢聚丙烯
24	压滤机	XAZ500/1500-UK	8	碳钢聚丙烯
25	打浆槽	Φ4000mm×2400mm	32	玻璃钢
26	对辊磨	HP600/250	2	铸钢
27	对辊磨	MS150	2	铸钢
28	包膜罐	Φ5500mm×5700m	6	水泥衬玻璃钢

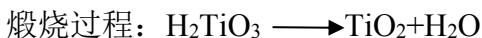
序号	名称	规格型号	数量/台	材质
29	包膜罐	Φ5500mm×6000mm	5	碳钢衬防腐砖
30	球磨机	WH1200	2	铸钢内衬聚氨酯
31	球磨机	2400mm×6000mm	1	铸钢内衬聚氨酯
32	闪蒸干燥机	XSG-18	6	不锈钢
33	汽粉磨	双气流磨	6	碳钢
34	压滤机	XMZGF320/1500-UK	3	碳钢聚丙烯
35	4#冷却窑	Φ2400mm×17800mm	1	碳钢
36	4#回转窑	Φ4000mm×60000mm	1	碳钢
37	5#回转窑	Φ3600mm×55000m	1	碳钢
38	5#冷却窑	Φ2500mm×17000mm	1	碳钢
39	6#回转窑	Φ2500mm×40000mm	1	碳钢
40	6#冷却窑	Φ1800mm×17000mm	1	碳钢
41	5R 磨引风机	9-26No11.2D 右旋 0 度	1	碳钢
42	引风机	Y5-48NO.15.5D	1	碳钢
45	引风机	Y5-48NO.15.5D	2	碳钢
48	接力风机	Y9-26NO.21.5D	3	碳钢
52	磁选机	GTYC-1020	1	结构钢+合金钢
53	泥浆槽	Φ3500mm×2500mm	5	
54	管式过滤机 进料罐	Φ4800mm×3560mm	4	碳钢+衬胶
55	三回程回转窑干燥机	HZG-Φ1800×3500mm	1	锰钢
56	给料机	B500×5400	1	结构钢+橡胶
57	带式输送机	B500×10m	1	结构钢+橡胶
58	小提升机	TD160×17m	1	碳钢+橡胶
59	带式过滤机	DU-15.6-1300	1	结构钢+橡胶
60	带式输送机	B500×19.5m	1	结构钢+橡胶
61	管式过滤机	26m <sup>3</sup>	6	合金钢+聚丙烯
62	还原槽	Φ5300mm×5300mm	10	碳钢+衬砖+衬胶
63	料仓	Φ3000mm×(2300+3000) mm	10	碳钢
64	刮板机	MS600A-27170	3	锰钢
65	提升机	TD400-31	1	碳钢+橡胶
66	压滤机	XLZ308/1500-UK	2	结构钢+聚丙烯
67	大烘干机	3.6×9	1	310S 不锈钢

序号	名称	规格型号	数量/台	材质
68	大引风机	4-68 NO. 12.5C/4P-132kw	1	碳钢+衬胶
69	大带滤机	DU60m <sup>3</sup> -3000	1	结构钢+橡胶
70	大提升机	TD250-18	1	碳钢+橡胶
71	预热锅	Φ1500mm×1400mm	2	铸铁
72	晶种制备锅	Φ1500mm×1400mm	2	铸铁
73	胶溶锅	Φ3600mm×(3200+1200)mm	3	铸铁
74	碱煮锅	Φ3200mm×(3200+300) mm	1	铸铁
75	调酸槽	Φ3600mm×(3200+1200) mm	1	铸铁
76	碱洗压滤机	XAZ320/1500-U	2	铸铁

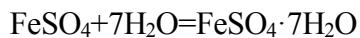
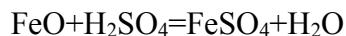
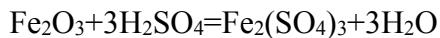
### 3.2.4.2 生产工艺

主要生产 12 万 t/a 金红石型钛白粉，并配套建设 0.835 万吨/年磁选钛，生产工艺和 8 万 t/a 硫酸法钛白粉配套的磁选钛工程相同，具体工艺流程见图 3.2-5。金红石型钛白粉均以钛精矿为原料，钛精矿首先与硫酸进行酸解反应，得到硫酸氧钛溶液，然后经水解得到偏钛酸沉淀，再进入回转窑煅烧产出 TiO<sub>2</sub>。主体工程工艺流程及产污环节示意图见图 3.2-6，具体原理如下：

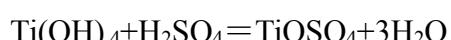
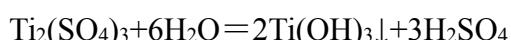
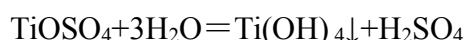
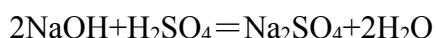
#### (1) 钛白粉生产工艺原理



#### (2) 副产七水硫酸亚铁的相关原理

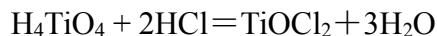
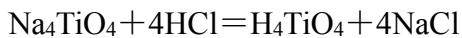
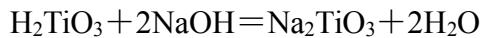
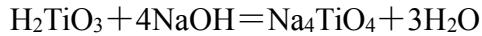


#### (3) 水解晶种制备相关原理

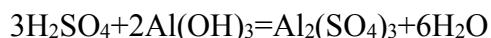




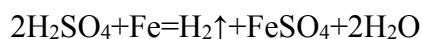
#### (4) 煅烧晶种制备原理



#### (5) 硫酸铝包膜剂制备原理



#### (6) 副产金红石原理



工艺流程如下：

**原料磨碎：** 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钛精矿粉经旋风和袋滤器收尘，由螺旋斗提机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。

**连续酸解：** 混合均匀后矿酸混合物流入连续酸解反应器中。在连续酸解反应器中连续加入返回的部分一洗压滤产生的 18% 酸性废水，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，所得钛液经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，预先制备好的外加水解晶种送入水解槽中，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，得到偏钛酸( $\text{H}_2\text{TiO}_3$ )，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，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  $\text{Ti}^{3+}$ （来源于前工序）逐渐消失，体系中的  $\text{Fe}^{2+}$  会逐渐被水中的氧氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ，而  $\text{Fe}^{3+}$  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（ $\text{Ti}^{3+}$  溶液，可抑制  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ）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，冷却后的二氧化

钛去湿法粉碎工序。

**湿法粉碎：**金红石型型钛白粉煅烧后的二氧化钛由滚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汽粉前料仓。从料仓下来的物料经加料机送入汽流粉碎机，在高速汽流的带动下，物料在汽粉机中高速旋转，物料随之相互间和壁面间碰撞而粉碎。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。

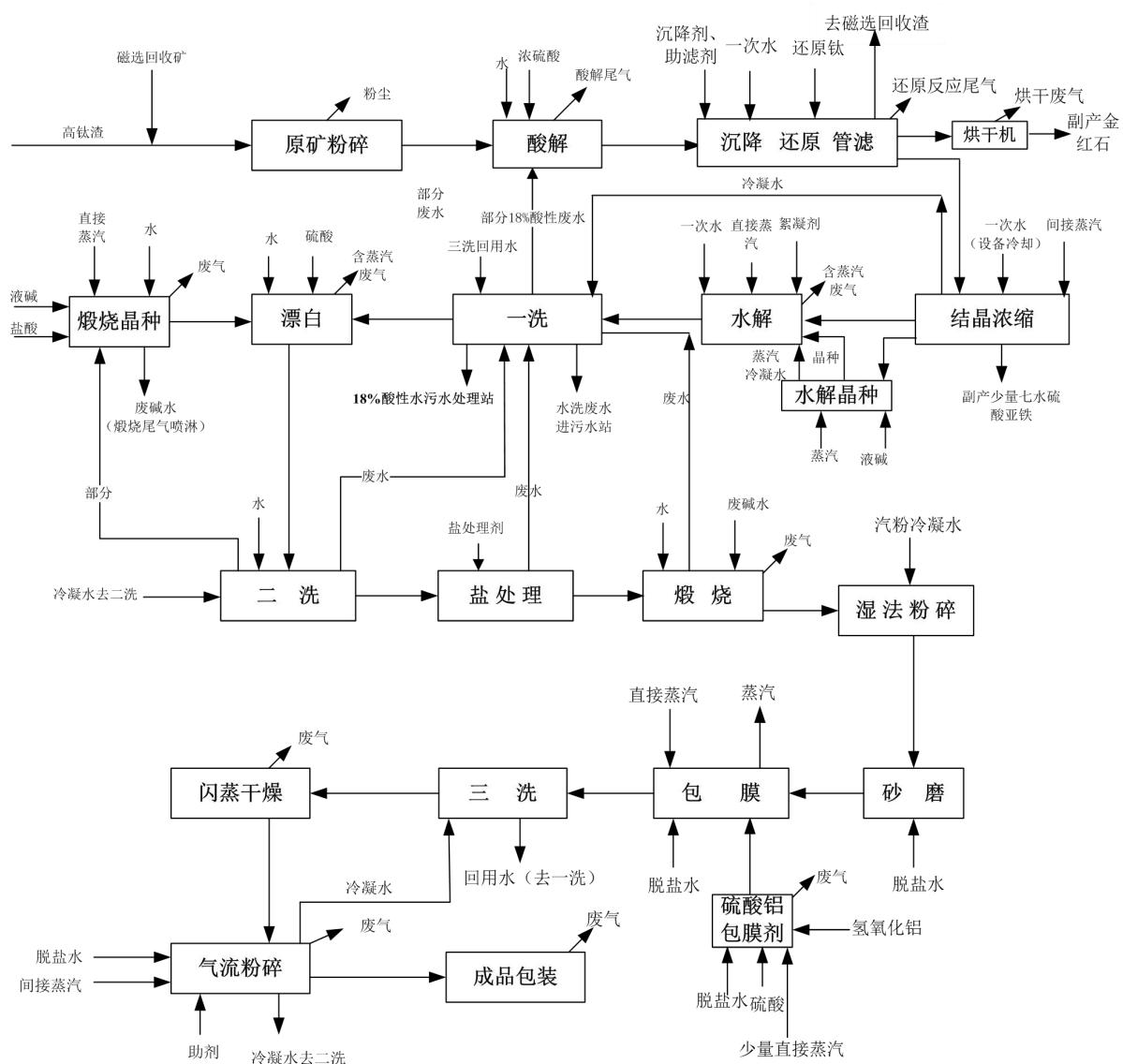


图 3.2-6 12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程生产工艺及产污流程图

### 3.2.4.3 产污环节

12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程主要产污环境见下表 3.2-8。

表 3.2-8 12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程主要产污环节一览表

污染种类	污染源位置	主 要 产 污 环 节
废气	金红石型钛白粉	原料磨尾气、连续酸解尾气、水解、漂白尾气、煅烧晶种制备尾气、硫酸铝试剂制备尾气、还原反应尾气、副产金红石烘干尾气、回转窑煅烧废气、闪蒸干燥尾气、气流粉碎尾气、成品包装尾气 (SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、硫酸雾、HCl、粉尘)
废水	金红石型钛白粉	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、煅烧尾气处理废水、二洗废水、三洗废水、煅烧晶种制备废碱水、车间地面冲洗水

污染种类	污染源位置	主要产污环节
	磁选钛工程	磁选后废液
固废	金红石型钛白粉	酸解废渣、废滤布
	废水处理站	钛石膏
噪声	风机、空压机、生产设备、冷却塔等	风机、空压机、生产设备、冷却塔等噪声

### 3.3 关联工程

#### 3.3.1 颜料公司现有及拟建工程主要生产工艺及废水排污

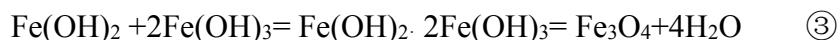
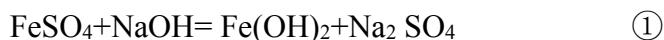
焦作佰利联合颜料有限公司主要建设有钛白粉废酸资源再生项目，该工程主要建设有 5 万 t/a 铁黑颜料（其中，一期工程 2 万 t/a，二期工程 3 万 t/a）和 54 万 t/a 废酸浓缩工程。该项目于 2016 年进行了河南省清理整改违规项目现状评估，并通过环保备案现状评估报告，根据其现状评估报告钛白粉废酸资源再生项目中废酸浓缩工程将不再建设，仅验收了一期工程 2 万 t/a 铁黑颜料。目前，二期 3 万 t/a 铁黑项目正在做变更环评，技改成 1 万 t/a 铁红和 2 万 t/a 铁黄。因此，本次评价将简要介绍颜料公司现有 2 万 t/a 铁黑和拟建的 1 万 t/a 铁红和 2 万 t/a 铁黄的生产工艺和废水排污，以了解颜料公司排入龙蟒佰利联废水水质情况。

##### 3.3.1.1 2万t/a铁黑工程

###### (1) 主要生产工艺

氧化铁黑生产工艺包括加热溶解、水解氧化、水洗压滤、干燥粉碎、混合包装等生产工段，具体生产工艺流程见图 3.3-1。

工程产品生产所涉及到的化学方程式如下：



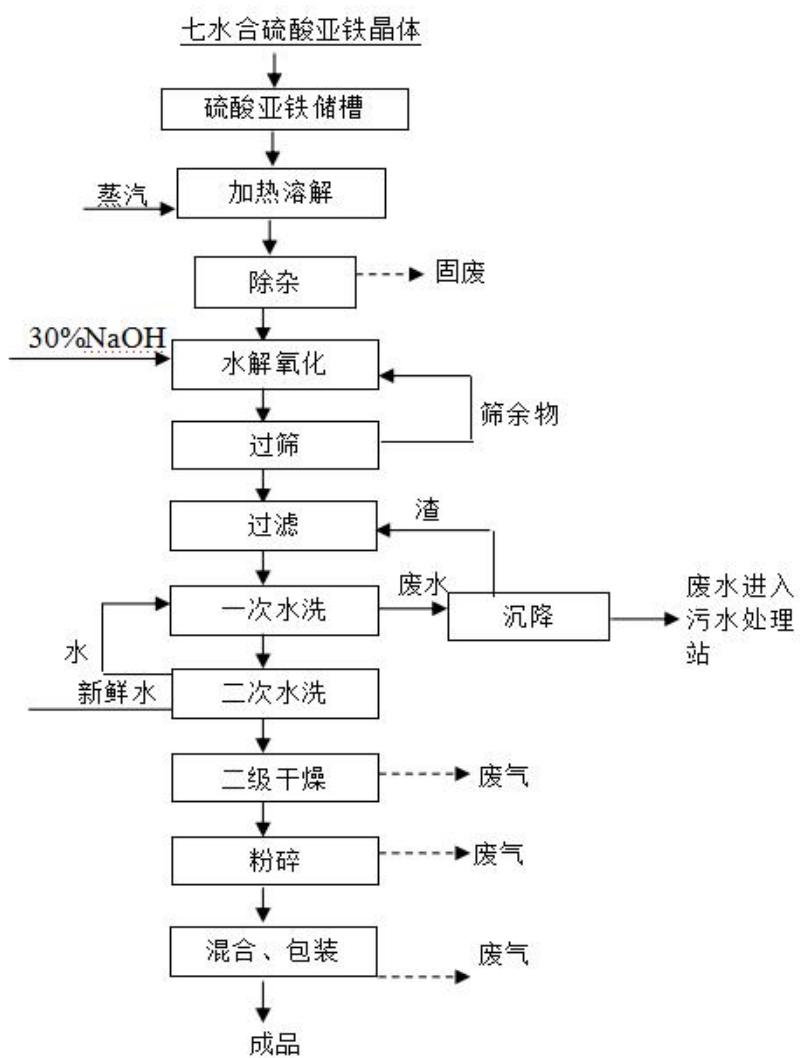


图 3.3-1 氧化铁黑生产工艺及产污环节示意图

## (2) 废水产污环节、防治措施及废水排放情况

工程废水产生情况及防治措施情况详见表 3.3-1。

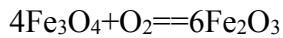
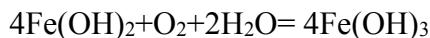
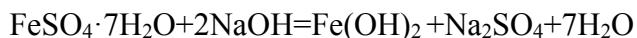
表 3.3-1 工程废水产污情况一览表

污染源名称	产生量(m <sup>3</sup> /h)	主要污染物产生浓度(mg/L)	治理措施	进龙麟佰利联股份有限公司污水处理站废水量(m <sup>3</sup> /h)
水洗压滤废水	56.94	COD: 225 硫酸盐: 3270 悬浮物: 300 砷 0.014	11.91m <sup>3</sup> /h 回用于亚铁溶解工段和片碱溶解工段, 8.72m <sup>3</sup> /h 送至钛白车间作为尾气吸收水, 4m <sup>3</sup> /h 送至选钛车间用于溶解酸解废渣, 其余送龙麟佰利联股份有限公司废水处理站处理后排放。	32.31
生活污水	0.32	COD: 300 悬浮物 200 NH <sub>3</sub> -N: 35		0.32
车间冲洗废水	0.4	COD: 320 硫酸盐: 1350 悬浮物: 290 砷: 0.044	送龙麟佰利联股份有限公司废水处理站处理后排放。	0.4
合计	70.38	—	—	34.63

### 3.3.1.2 拟建1万t/a铁红和2万t/a铁黄工程

#### (1) 主要生产工艺

**铁红生产工艺：** 氧化铁红生产工艺包括加热溶解、水解氧化、水洗压滤、煅烧、冷却、粉碎、混合包装等生产工段工程产品生产所涉及到的化学方程式如下：



氧化铁红生产工艺及产污环节流程图见图 3.3-2。

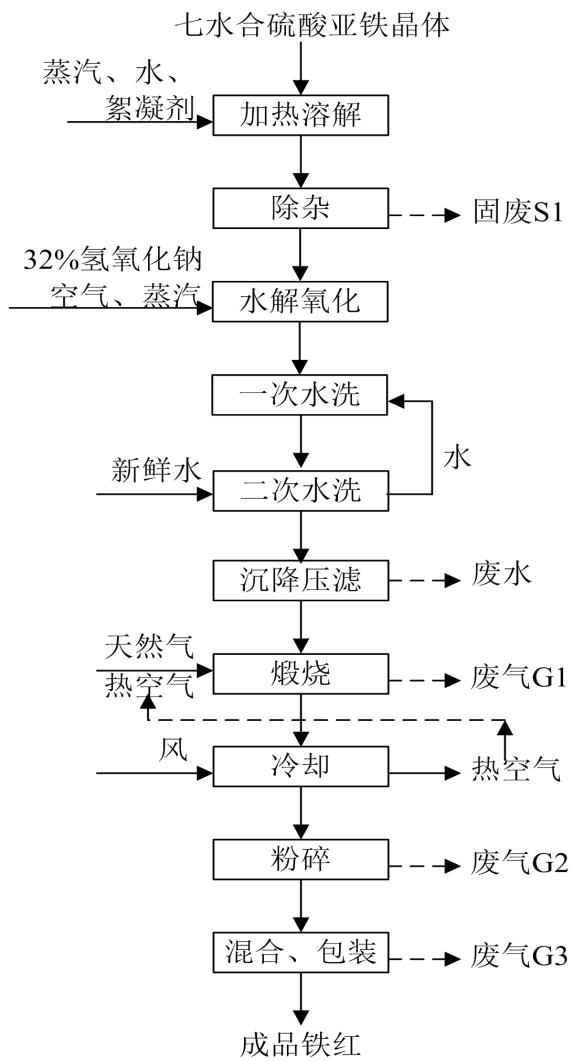
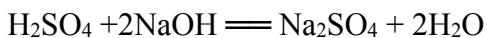
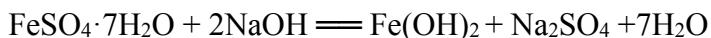


图 3.3-2 铁红生产工艺流程及产污环节示意图

**铁黄生产工艺：** 氧化铁黄生产工艺包括加热溶解、晶种制备、水解氧化、水洗压滤、干燥粉碎、混合包装等生产工段。其反应方程如下：



氧化铁黄生产工艺及产污环节流程图见图 3.3-3。

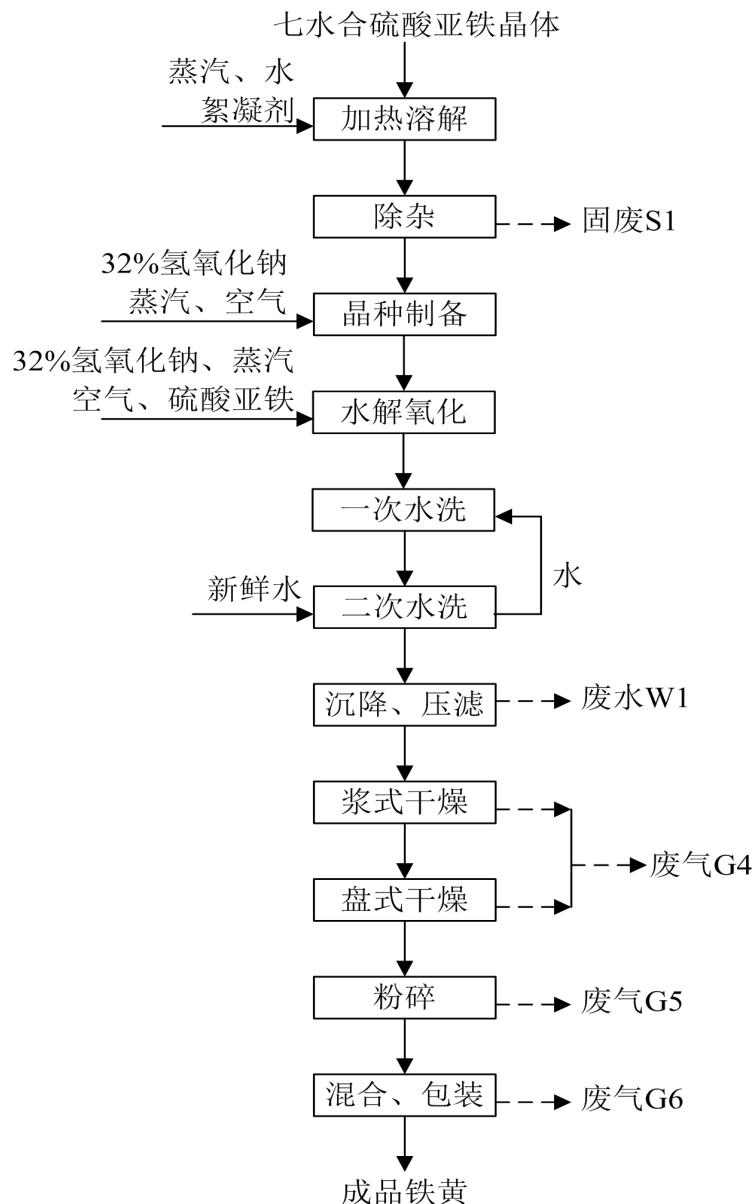


图 3.3-3 铁黄生产工艺流程及产污环节示意图

## (2) 废水产污环节、防治措施及排放情况

拟建 1 万 t/a 铁红和 2 万 t/a 铁黄工程废水污染物产生情况及防治措施情况详见表 3.3-2。拟建工程进入龙麟佰利联污水处理站废水量及污染物浓度见表 3.3-3。

表 3.3-2 拟建 1 万 t/a 铁红和 2 万 t/a 铁黄工程废水污染物产生情况一览表

污染物名称	废水量(m <sup>3</sup> /h)	污染因子	产生情况		治理措施
				mg/L	
生产车间	水洗压滤废水	氧化铁红 18.793	pH	6-9	进入佰利联新材料，深度处理后回用。
			COD	200	
			硫酸盐	128000	
			SS	300	
	设备（含压滤机）冲洗水	0.08	pH	6-9	
			COD	200	
			硫酸盐	1500	
			SS	1500	
	车间地面清洗废水	0.05	pH	6-9	进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站
			COD	60	
			硫酸盐	1500	
			SS	80	
废气喷淋塔废水	3.762		pH	6-9	
			COD	100	
			SS	80	
			NH <sub>3</sub> -N	5	
生活污水	0.158		COD	250	进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站
			SS	250	
			NH <sub>3</sub> -N	25	

表 3.3-3 1 万 t/a 铁红和 2 万 t/a 铁黄工程进入龙蟒佰利联污水处理站废水情况

污染因子 进入龙蟒佰利联废水量	COD /mg/L	SS /mg/L	NH <sub>3</sub> -N /mg/L	硫酸盐 /mg/L
32407m <sup>3</sup> /a (4.05m <sup>3</sup> /h)	107.3	114.7	5.6	48.1
产生量 (t/a)	3.478	3.717	0.182	1.56

综上，颜料公司拟建 1 万吨/年铁红和 2 万 t/a 铁黄工程进入龙蟒佰利联的废水量为 32407m<sup>3</sup>/a (4.05m<sup>3</sup>/h)，现有 2 万 t/a 铁黑进入龙蟒佰利联的废水量为 277040m<sup>3</sup>/a (34.63m<sup>3</sup>/h)，颜料公司排入龙蟒佰利联污水处理站的总水量为 309440m<sup>3</sup>/a (38.68m<sup>3</sup>/h)。

### 3.3.2 荣佳钪业现有工程主要生产工艺及废水排污

#### (1) 主要生产工艺

该项目以龙蟒佰利联集团股份有限公司硫酸法钛白粉生产产生的酸性废水为原料，通过萃取-反萃取工艺从酸性废水中提取钪元素。钪的萃取是根据协萃反应机理和络合反应机理，利用 P-204 作为主要萃取剂，用 260#溶剂油作为稀释剂，对酸性废水中的钪以配位体和络合物的形式将其萃取出来，经萃取-反萃取-酸溶-草沉-焙烧以制得粗氧化钪产品。生产工艺流程包括萃取工序、酸洗工序、碱反萃取工序、压滤工序、酸溶工序、草酸沉淀工序、焙烧工序等。其中，萃取工序主要是将酸性废水中的钪元素通过萃取反应进入萃取剂内，同时部分钛和其他金属也进入萃取剂中。酸洗工序主要是去除萃取剂中的钛。碱反萃主要是将钪元素从萃取剂中析出，萃取剂得以回用。后续酸溶、焙烧等工序均是为了进一步回收和提纯钪元素。具体工艺流程及产污环节见下图 3.3-4。

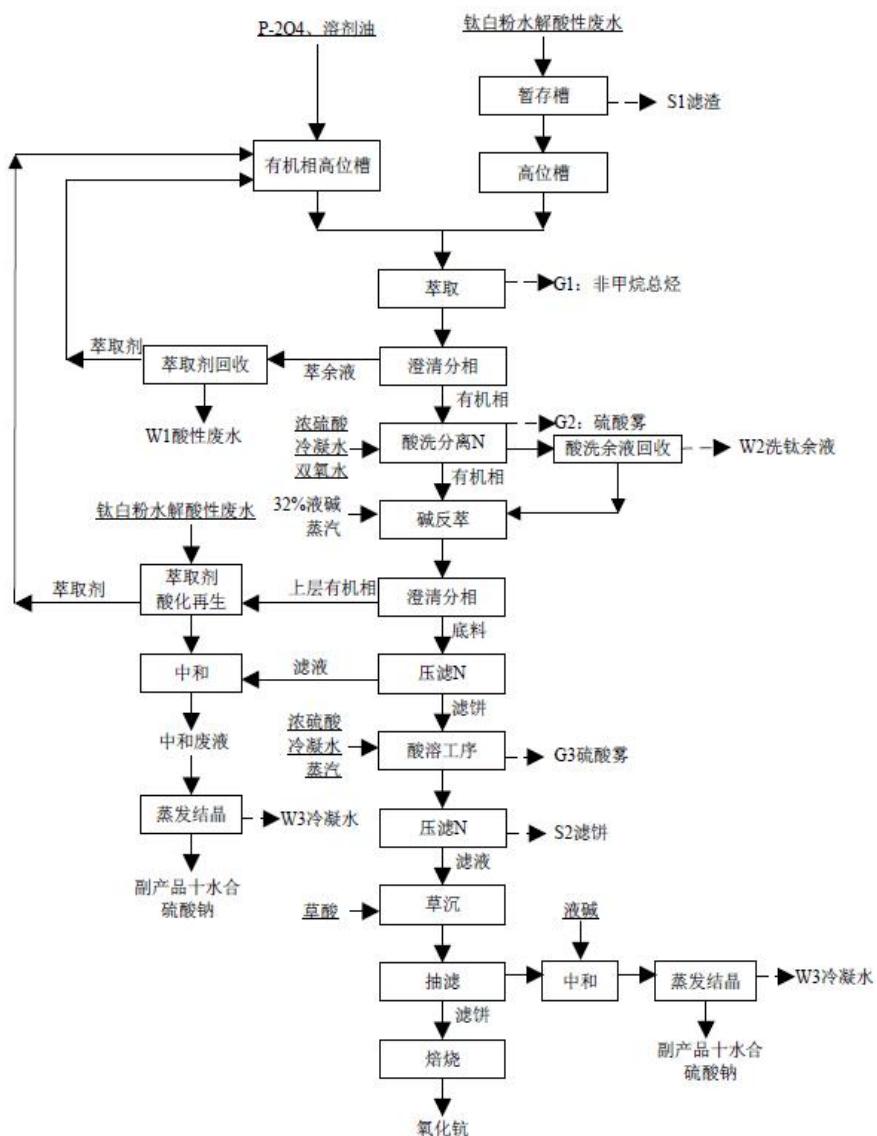


图 3.3-4 氧化钪生产工艺流程及产污环节示意图

## (2) 废水产污环节、防治措施及排放情况

提取氧化钪工程废水污染物产生情况及防治措施情况详见表 3.3-4，工程进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站废水情况见表 3.3-5。

表 3.3-4 氧化钪工程废水污染物产生情况一览表

污染物名称	废水量(m <sup>3</sup> /h)	污染因子	水质情况		治理措施
			mg/L		
生产车间	萃取后酸性废水	pH	0.3-0.5		经除油预处理后进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站
		石油类	3		
		COD	4000		

污染物名称	废水量(m <sup>3</sup> /h)	污染因子	水质情况		治理措施
				mg/L	
洗钛余液	0.622	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	180857		回用于钛白粉生产过程
		NH <sub>3</sub> -N	8		
		SS	1102		
		pH	0.3-0.5		
		COD	200		回用于氧化钪提取工程及龙蟒佰利联集团股份有限公司现有工程稀酸配置过程
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	16000		
		SS	1700		
冷凝水	1.583	—	—		回用于氧化钪提取工程及龙蟒佰利联集团股份有限公司现有工程稀酸配置过程
车间地面清洗废水	0.05	pH	4-7		进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站
		COD	60		
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	40		
		SS	80		
设备（含压滤机）冲洗水	0.0375	pH	4-7		进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站
		COD	60		
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	40		
		SS	80		
生活污水	0.0421	COD	250		进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站
		SS	250		
		NH <sub>3</sub> -N	25		
		总磷	2		

表 3.3-5 氧化钪工程进入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站废水情况一览

污染因子 进入龙蟒佰利联废水量	pH	石油类 mg/L	COD mg/L	SS mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	总磷 mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L
522250m <sup>3</sup> /a (65.28m <sup>3</sup> /h)	0.4	3	3960	1100	8	0.003	180545
污染物量 (t/a)	/	1.57	2068.1	574.48	4.18	0.002	94289.63

注：荣佳钪业污水处理站原料主要来源于龙蟒佰利联现有的8万t/a硫酸法钛白粉工程，提取酸性废水中的钪元素，排水量及水质基本不变，提取后的酸性废水排入龙蟒佰利联污水处理站进一步处理。

### 3.4 目前污染物排放情况

### 3.4.1 主要污染治理措施和污染物排放情况

#### 3.4.1.1 废气

根据分析，现有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硫磺吸收塔尾气；8万t/a硫酸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。12万t/a硫酸法钛白粉工程产生的废气污染源主要为原料磨尾气、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和成品包装尾气。

本次评价污染源监测数据主要来源于龙蟒佰利联的在线监测数据及龙蟒佰利联从2016年到2019年的例行监测数据，同时，本次评价针对部分没有监测数据的污染源进行了补充监测。另外，水解和漂白废气由于水蒸气含量较大，不具备监测条件而煅烧晶种制备尾气污染源监测期间设备处于检修状态，因此本次评价根据设计资料对水解、漂白尾气和煅烧晶种制备尾气的污染源进行了估算。现有工程主要有组织废气排放情况见表3.4-2，无组织废气排放情况见表3.4-3和3.4-4。

另外，龙蟒佰利联从2016年到2018年底，为减少全厂废气污染物排放，提高清洁生产水平，并满足现行的环保要求，企业自主进行了一系列整改，根据企业提供给的资料，龙蟒佰利联近年来整改情况如下：

2016年底龙蟒龙蟒佰利联对硫磺制酸项目的尾气进行了脱硫工艺改造，治理工艺由“高效进口纤维烛式除酸雾器+水喷淋塔+60m排气筒”改造为“高效进口纤维烛式除酸雾器+钠碱法脱硫+60m排气筒”，治理后SO<sub>2</sub>排放浓度由原来的182mg/m<sup>3</sup>降至100mg/m<sup>3</sup>以下，根据核算，整改后硫磺制酸尾气可削减量为：颗粒物12.35t/a，二氧化硫164.95t/a，硫酸雾减排17.89t/a。

2018年龙蟒龙蟒佰利联投入3000余万元对1#（1号和2号窑）钛白煅烧尾气和2#（3号、4号和5号窑）窑钛白煅烧尾气及3#钛白煅烧尾气（6号窑）进行了深度治理，在原有治理设施的基地上新增一级脱硫塔和一级脱硝设施，有效降低污染物排放浓度，

该工程于 2018 底改造完成并投入使用，目前运行正常，尾气中粉尘排放浓度 $<10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫排放浓度 $<50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度 $<100\text{mg}/\text{m}^3$ ，污染物排放浓度达到大气污染物特别排放限值，同时满足《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。根据检测报告核算，钛白粉煅烧窑尾气主要污染物可实现年减排量为：颗粒物 20t/a，氮氧化物 145t/a，二氧化硫 72t/a，硫酸雾减排 33t/a。

2018 年，龙蟒佰利联公司对连续酸解尾气进行了整改，主要在原有处理设施的基础上增加两套喷淋塔和电除雾器系统，并于 2018 年底整改完成。本次整改污染物削减量为：颗粒物 20.56t/a，二氧化硫 30.15t/a，硫酸雾减排 14.02t/a。

根据核算，近年来龙蟒佰利联自主整改削减污染物的量约为：颗粒物 52.91t/a，二氧化硫 267.1t/a，氮氧化物 145t/a，硫酸雾减排 64.91t/a。龙蟒佰利联近年来整改削减汇总情况见下表 3.4-1。

表 3.4-1 龙蟒佰利联整改削减量汇总

工程	污染因子削减量 t/a			
	粉尘	SO <sub>2</sub>	NOx	硫酸雾
硫磺制酸尾气整改	12.35	164.95	/	17.89
钛白粉煅烧尾气整改	20	72	145	33
连续酸解削减量	20.56	30.15	/	14.02
削减总量 t/a	52.91	267.1	145	64.91

表 3.4-2

现有工程现状主要大气污染治理措施和污染物排放情况表

类别	污染源名称	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m <sup>3</sup>	标准名称	
					浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
硫磺制酸工程	1#硫磺吸收塔尾气	84919	颗粒物	高效进口纤维烛式除酸雾器+钠碱法脱硫+60m排气筒（2016年底完成的脱硫改造）	8.7	0.739	5.910	10	执行《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）颗粒物 SO <sub>2</sub> 和硫酸雾执行表 6 大气污染物特别排放限值要求。NOx 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值。其中颗粒物、二氧化硫和硫酸雾排放浓度参照《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。	
			SO <sub>2</sub>		48.5	4.119	32.95	50		
			硫酸雾		4.8	0.408	3.26	5		
			NOx		13	1.104	8.83	240		
	2#硫磺吸收塔尾气	74332	颗粒物	高效进口纤维烛式除酸雾器+钠碱法脱硫+60m排气筒（2016年底完成的脱硫改造）	9.7	0.72	5.77	10		
			SO <sub>2</sub>		49	3.642	29.14	50		
			硫酸雾		3	0.223	1.784	5		
			NOx		18	1.338	10.704	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	0.053	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	0.160	10	
			SO <sub>2</sub>		2.5	5.42 *	0.013	0.100	100	
			NOx		15	32.51*	0.075	0.600	100	
20 万 t/a 硫酸法	原料磨尾气	6×60041	颗粒物	旋风除尘器+袋式除尘器+30m 排气筒（8 根排气筒，6 用 2 备）	8.9	3.206	25.650	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 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。	

类别	污染源名称	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m <sup>3</sup>	标准名称
					浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
钛白粉工程									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 50 mg/m <sup>3</sup> 的要求进行控制。
钛白粉 煅烧 窑 1#尾 气 (1 号和 2 号窑)	87240		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+40m 排气筒(2018 年底完成了尾气深度治理改造)	2.97	6.48*	0.259	2.073	30
			SO <sub>2</sub>		14.85	32.40*	1.296	10.364	200
			NOx		24.83	54.17*	2.166	17.329	400
			硫酸雾		1.50	3.27*	0.131	1.047	45
钛白粉 煅 2#烧 窑尾气 (3 号、 4 号和 5 号窑)	164890		烟尘	旋风除尘器+文氏管+喷淋塔脱硝设施+电除雾+脱硫塔+电除雾+40m 排气筒(2018 年底完成了尾气深度治理改造)	3.12	6.97*	0.514	4.116	30
			SO <sub>2</sub>		15.73	35.15*	2.594	20.750	200
			NOx		25.50	56.98*	4.205	33.638	400
			硫酸雾		1.31	2.93*	0.216	1.728	45
钛白粉 煅烧 窑 3#尾 气 (6 号窑)	45000		烟尘	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)	2.63	8.67 *	0.118	0.947	30
			SO <sub>2</sub>		5.00	16.33*	0.225	1.800	200
			NOx		22.67	75.17*	1.020	8.161	400
			硫酸雾		1.14	3.90*	0.051	0.410	45
钛白粉 酸解尾 气 (连)	80642		烟尘	碱液喷淋塔+低温等离子(2018 年底加的低温等离子)+45m 排气筒	9		0.726	5.806	120
			SO <sub>2</sub>		3		0.242	1.935	550

类别	污染源名称	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m <sup>3</sup>	标准名称	
					浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a			
续酸解反应器)			NOx		3	0.242	1.935	240	表 2 二级标准限值，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 50 mg/m <sup>3</sup> 的要求进行控制。	
			硫酸雾		4	0.323	2.581	45		
钛白粉酸解尾气(间歇酸解锅)	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)	8.9	0.829	4.147	120	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准限值	
			SO <sub>2</sub>		3	0.280	1.398	550		
			NOx		3	0.280	1.398	240		
			硫酸雾		3.5	0.326	1.631	45		
水解、漂白尾气	2×3500		SO <sub>2</sub>	洗涤塔+25m 排气筒(间歇排放时间为 660h)	12	0.084	0.055	550		
			硫酸雾		18	0.126	0.083	45		
煅烧晶种制备尾气	6000		HCl	水喷淋+15m 高排气筒(间歇排放时间为 660h)	17	0.102	0.067	100		
			硫酸雾		9	0.054	0.036	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	2.0	17.5*	0.050	0.40	30	执行《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015) 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 50 mg/m <sup>3</sup> 的要求进行控制。
			SO <sub>2</sub>		5	43.75*	0.125	1.00	200	
			NOx		11	96.25*	0.276	2.21	400	
闪蒸干燥器废气	8×52600		颗粒物	9 套高效袋式除尘器+9	2.1	16.7*	0.739	5.91	30	
			SO <sub>2</sub>		3	23.86*	1.056	8.45	200	

类别	污染源名称	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染因子	治理措施	排放情况			标准 mg/m <sup>3</sup>	标准名称
					浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
	150000	NOx 颗粒物 SO <sub>2</sub> NOx	根 15/20m 排气筒	12	95.45*	4.928	39.42	400	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。
				2.5	16.15*	0.315	2.52	30	
				3	20.19*	0.450	3.60	200	
				14	94.23*	1.800	14.40	400	
气流粉碎机废气	5×8200	颗粒物	8 套“旋风+布袋收尘器”，5 根 20/30m 排气筒	7.5	0.308	2.460	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 年环境整治方案的通知》焦政办〔2014〕17 号中企业烟粉尘小于等于 50 mg/m <sup>3</sup> 的要求进行控制。	
成品包装废气	3×8556	颗粒物	7 套“低温袋式除尘器，3 根 20m 排气筒	5.13	0.132	1.053	120		
	3×15237	颗粒物	3 套“低温袋式除尘器，3 根 20m 排气筒	6	0.274	2.194	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	3.4	0.005	0.041	120	硫酸雾、颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准限值；其中，颗粒物排放浓度参照《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2014 年环境整治方案的通知》焦政办〔2014〕17 号中企业烟粉尘小于等于 50 mg/m <sup>3</sup> 的要求进行控制。	
		硫酸雾		5.8	0.009	0.070	45		
硫酸铝试剂制备废气	1019	颗粒物	水喷淋+15m 高排气筒	3.7	0.004	0.030	120		
		硫酸雾		6.57	0.007	0.054	45		
合计	水解漂白尾气及煅烧晶种制备年污染物排放小时数为 660h，间歇酸解年污染物排放小时数为 5000h，其余设备年工作时数 8000h，全厂有组织废气合计烟（粉）尘 69.19t/a，SO <sub>2</sub> 111.54t/a，NOx 138.63t/a，HCl 0.12t/a，硫酸雾 12.68t/a。								

注：\*为按照基准氧含量的折算浓度值。

表 3.4-3

厂区无组织废气污染物监测结果一览表

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 mg/m <sup>3</sup>	硫酸雾 mg/m <sup>3</sup>	HCl mg/m <sup>3</sup>	颗粒物 mg/m <sup>3</sup>	硫酸雾 mg/m <sup>3</sup>	HCl mg/m <sup>3</sup>	颗粒物 mg/m <sup>3</sup>	硫酸雾 mg/m <sup>3</sup>	HCl mg/m <sup>3</sup>	颗粒物 mg/m <sup>3</sup>	硫酸雾 mg/m <sup>3</sup>	HCl mg/m <sup>3</sup>
第 1 次	0.265	0.047	0.11	0.314	0.068	0.12	0.423	0.108	0.14	0.324	0.117	0.12
第 2 次	0.221	0.052	0.13	0.376	0.071	0.13	0.335	0.112	0.13	0.375	0.102	0.11
第 3 次	0.194	0.044	0.12	0.424	0.089	0.14	0.417	0.098	0.14	0.403	0.092	0.12
第 4 次	0.190	0.047	0.11	0.398	0.077	0.13	0.498	0.092	0.13	0.338	0.087	0.13
第 1 次	0.204	0.049	0.12	0.401	0.095	0.12	0.404	0.099	0.12	0.362	0.095	0.13
第 2 次	0.211	0.038	0.11	0.441	0.099	0.11	0.441	0.087	0.12	0.376	0.124	0.11
第 3 次	0.187	0.051	0.13	0.439	0.089	0.13	0.399	0.091	0.13	0.368	0.118	0.14
第 4 次	0.208	0.046	0.12	0.452	0.076	0.12	0.405	0.113	0.12	0.404	0.076	0.12
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 二级标准	1.0	1.2	0.2	1.0	1.2	0.2	1.0	1.2	0.2	1.0	1.2	0.2
是否达标	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是

表 3.4-4

污水处理站无组织废气污染物监测结果一览表

单位 mg/m<sup>3</sup>、臭气浓度无量纲

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
第 1 次	0.142	0.004	<10	0.228	0.012	16	0.185	0.024	19	0.226	0.028	14
第 2 次	0.098	0.007	11	0.219	0.010	15	0.221	0.026	18	0.218	0.022	16
第 3 次	0.125	0.006	12	0.209	0.016	16	0.204	0.022	16	0.245	0.019	18
第 4 次	0.143	0.005	<10	0.224	0.011	18	0.212	0.025	17	0.201	0.025	19
第 1 次	0.104	0.008	12	0.209	0.014	14	0.198	0.022	15	0.227	0.029	16
第 2 次	0.092	0.005	13	0.304	0.019	16	0.245	0.016	18	0.237	0.032	17
第 3 次	0.089	0.009	<10	0.195	0.021	16	0.233	0.019	19	0.214	0.035	18
第 4 次	0.094	0.007	12	0.224	0.018	15	0.206	0.020	18	0.208	0.029	18
《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

表 3.4-5 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/m <sup>3</sup> )
			kg/h	t/a	
锆盐	装置区	HCl	0.7	5.6	0.2
现有 8 万 t/a 硫酸法钛白 粉工程	原料成品装卸	粉尘	2.375	19	1.0
	沉降过滤无组织废 气	硫酸雾	0.75	6	1.2
	水解、水洗及晶种制 备区无组织废气	SO <sub>2</sub>	0.5	4	0.4
		硫酸雾	0.245	1.96	1.2
		SO <sub>2</sub>	0.25	2	0.4
	包膜区无组织废气	HCl	0.05	0.4	0.2
		硫酸雾	0.005	0.04	1.2
现有 12 万 t/a 硫酸法钛白 粉工程	原料成品装卸	粉尘	3.625	29	1.0
	沉降过滤无组织废 气	硫酸雾	1	8	1.2
	水解、水洗及晶种制 备区无组织废气	SO <sub>2</sub>	0.75	6	0.4
		硫酸雾	0.419	3.35	1.2
		SO <sub>2</sub>	0.375	3	0.4
	副产金红石区无组 织废气	HCl	0.075	0.6	0.2
		硫酸雾	0.075	0.6	1.2
	包膜区无组织废气	硫酸雾	0.00625	0.05	1.2
硫磺制酸	主装置	SO <sub>2</sub>	1.8	14	0.4
		硫酸雾	3.6	28.8	1.2
	硫酸储罐	硫酸雾	0.049	0.39	1.2
污水处理站无组织废气		硫化氢	0.003	0.024	0.06
		氨	0.02	0.16	1.5

合计：无组织废气粉尘 48t/a, HCl 6.6t/a, 硫酸雾 49.19t/a, SO<sub>2</sub> 29t/a, 硫化氢 0.024t/a, 氨 0.16t/a

由表 3.4-2 知，现有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。由表 3.4-3 和表 3.4-4 知，现有工程无组织废气排放的厂界浓度最大值分别为颗粒物 0.498mg/m<sup>3</sup>、硫酸雾 0.124mg/m<sup>3</sup> 和 HCl 0.14mg/m<sup>3</sup>，无组织排放废气对厂界浓度均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。污水处理站无组织 H<sub>2</sub>S 和 NH<sub>3</sub> 均可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准要求。2019 年 8 月龙蟒佰利联委托焦作市和盛环境检测技术有限公司对厂界进行的无组织 SO<sub>2</sub> 监测结果（焦和检[2019]615 号），厂界均未检出，浓度小于检出限 0.007mg/m<sup>3</sup>。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。

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。

### 3.4.1.2 废水

#### (1) 废水产排情况及水平衡

根据分析龙蟒佰利联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；8t/a 硫酸法钛白粉工程和 12 万 t/a 硫酸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、车间冲洗水、酸解尾气处理废水、煅烧晶种制备废碱水、二洗废水、车间地面冲洗水；另外，还有脱盐水站排水（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、循环冷却系统排污和生活污水等。各废水污染源情况见表 3.4-6。

表 3.4-6 现有废水排放情况及处理措施一览表 单位：m<sup>3</sup>/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
锆盐工程	地坪冲洗水	0.1	0.1	酸性废水	进污水处理站
	水洗和车间冲洗水	88	0	碱性废水	回用于 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程尾气治理。
	沉淀压滤冲洗稀酸水	8.33	8.33	pH、SS、Cl <sup>-</sup>	进入厂区污水处理站
8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程	尾气碱液喷淋定排水	0.42	0.42	弱碱性、SS、Cl <sup>-</sup>	进入厂区污水处理站
	<u>一洗压滤 18% 废水</u>	<u>86.875</u>	<u>21.595</u>	<u>18% 硫酸、COD、Fe<sup>2+</sup></u>	<u>21.595 进入污水处理站, 65.28 先去荣佳钪业提取钪</u>
	一洗压滤废水	438	426	0.0915% 硫酸、COD	12 返回酸解，剩余进污水处理站
	二洗废水	155	0	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	全部回用于一洗工序
	盐处理废水	27	0	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	全部回用于一洗工序

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
12万t/a硫酸法钛白粉工程	煅烧尾气处理废水	108	3	pH、COD、SS	3去污水处理站,其余全部回用于一洗工序
	三洗废水	130	0	pH、COD、SS	全部回用于一洗工序
	酸解尾气处理废水	60.325	60.325	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	进污水处理站
	车间冲洗水	8	8	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	进污水处理站
	磁选后废液	6.87	6.87	pH、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	进入污水处理站
	一洗压滤18%废水	136.592	117.842	18%硫酸、COD、Fe <sup>2+</sup>	18.75m <sup>3</sup> /h回用于酸解工序,117.842m <sup>3</sup> /h去污水处理站
	一洗压滤废水	668.258	668.258	0.0915%硫酸、COD	全部进入污水处理站
	二洗废水	231.218	0	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	全部回用于一洗工序
	盐处理废水	37.99	0	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	全部回用于一洗工序
	煅烧尾气处理废水	151.82	0	pH、COD、SS	全部回用于一洗工序
脱盐水站	三洗废水	199.52	0	pH、COD、SS	全部回用于一洗工序
	酸解尾气处理废水	90.34	90.34	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	进污水处理站
	煅烧晶种制备废碱水	7.6422	0	pH、COD、SS、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	全部用于12万t/a硫酸法钛白粉工程煅烧尾气处理用碱水
	车间冲洗水	8	8	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	进污水处理站
厂区	磁选后废液	8.7	8.7	pH、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	进入污水处理站
	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
中水回用工程	树脂再生酸性废水	26.7	26.7	pH、Cl <sup>-</sup>	进污水处理站
	生活废水	19.94	15.87	COD、SS	进污水处理站
现有工程合计进入污水处理站	制水浓水	260	260	COD、SS、盐分、氨氮	进入污水处理站
			1801.39	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	/
关联工程颜料公司进入污水处理站水量			38.68	pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	进入龙麟佰利联污水处理站

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
<u>关联工程荣佳钪业进入污水处理站水量</u>		<u>65.28</u>		<u>18%硫酸、COD、SS、Fe<sup>2+</sup></u>	<u>进入龙麟佰利联污水处理站</u>
考虑关联工程后龙麟佰利联污水处理站进水总量		1905.35		pH、COD、SS、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup>	520 去中水回用，剩余于总排口排放
循环冷却水排污	110.42	110.42		COD、SS	进总排口
总排口		1495.77		COD、氨氮、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup>	进入集聚区污水处理厂进一步处理

根据表 3.4-6, 龙麟佰利联现有工程进入污水处理站的总量为 1901.3m<sup>3</sup>/h, 考虑关联工程后进入污水处理站的废水总量为 1905.35m<sup>3</sup>/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, 进入集聚区污水处理厂进一步处理达标后外排。考虑关联工程后全厂水平衡图见下图 3.4-5。

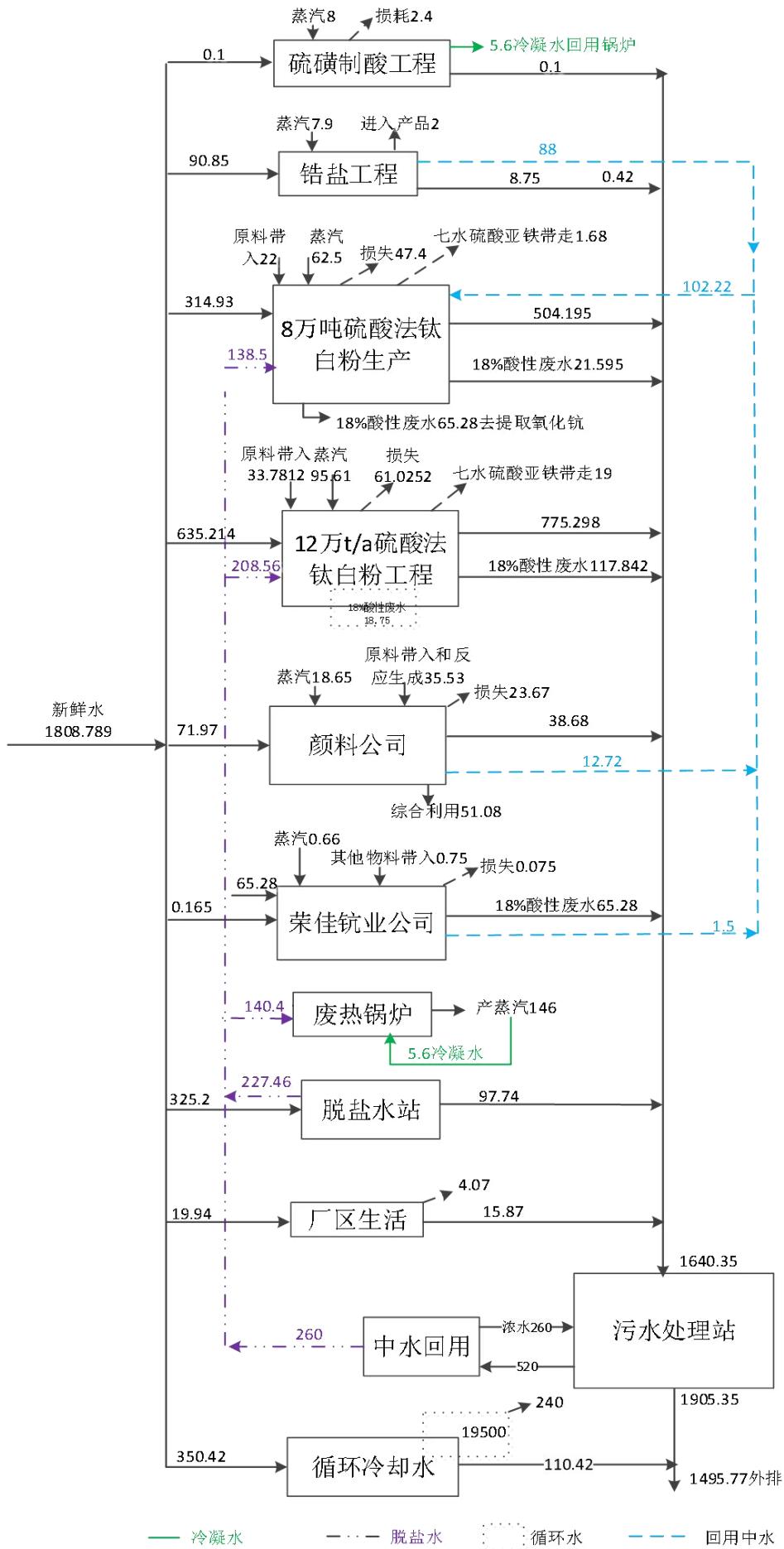


图 3.4-5 考虑关联工程后全厂水平衡图 (单位 m<sup>3</sup>/h)

## (2) 废水处理及达标排放情况

龙蟠佰利联污水处理站规模为  $2000\text{m}^3/\text{h}$  ( $48000\text{ m}^3/\text{d}$ )，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“中和氧化→一级沉淀→氧化剂进一步氧化→二级沉淀”的处理工艺处理达标后和清洁下水混合后外排，具体工艺见下图 3.4-6。

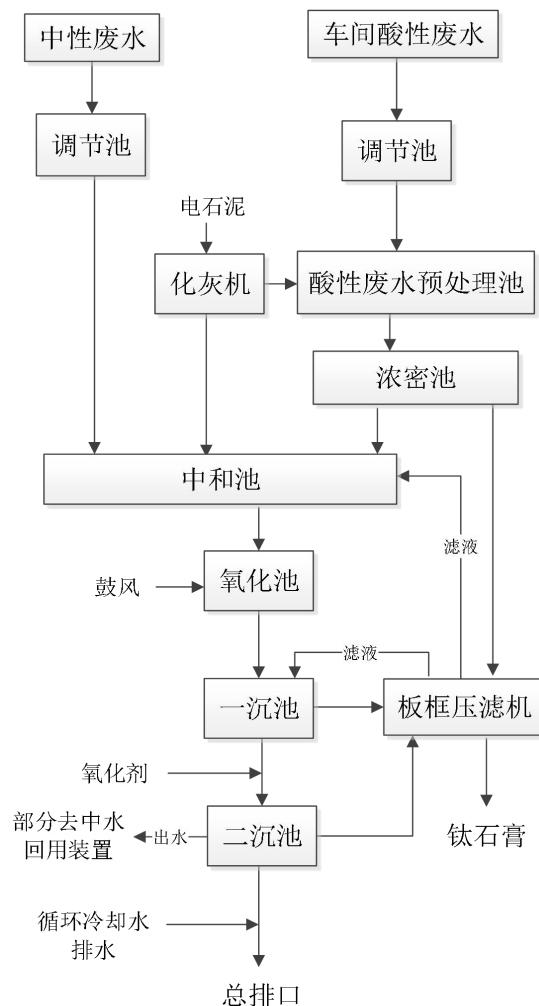


图 3.4- 6 污水处理站工艺流程示意图

龙蟠佰利联现有工程污水处理站出口安装有在线监测设备，本次评价收集了龙蟠佰利联集团股份有限公司 2019 年全厂废水总排口的在线监测数据和 2019 年全年的产品月报表，以此给出全厂废水排放量均值，同时评价也收集了龙蟠佰利联现有工程 2016 年到 2019 年底的例行监测数据，以此给出现有工程废水污染物主要污染因子的排放情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 现有工程废水排放情况一览表 单位: mg/L、pH 无量纲

污染物项目		pH	COD	氨氮	SS	硫酸盐	氯化物	氟化物	废水量
浓度	污水处理站进水	0.3	2012	9.8	496	29016	1601	1.49	1905.35m <sup>3</sup> /h
	污水处理站出水	6~9	50.38	4.73	23.75	2402.34	1745	1.5	1905.35m <sup>3</sup> /h (520 去中水回用, 1385.35 去总排口)
	清洁下水	6~9	30	5	/	/	400	1.2	110.42m <sup>3</sup> /h
	全厂总排口	6~9	48.88	4.75	22	2225	1645.77	1.48	1495.77m <sup>3</sup> /h
	标准	6~9	300	30	150	无	无	无	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	/	/	/	-
排放量	t/a	-	584.91	56.84	263.26	26624.8	19692.9	17.71	1196.62 万 m <sup>3</sup> /a

注: 此数据废水量包含关联工程已建成项目排放的废水量, 荣佳钪业主要利用 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的 18% 的酸性废水为原料提取钪后又排入龙蟒佰利联污水处理站, 不改变废水排放量, 水质基本不变。另外, 考虑到本项目建成时颜料公司拟建的拟建 1 万 t/a 铁红和 2 万 t/a 铁黄工程已建成, 本次评价把铁红和铁黄项目排放的 4.05m<sup>3</sup>/h 的废水计入现有工程水平衡和污染物排放里。

由上表知, 目前厂区污水处理站出水水质能够满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016), 可做到达标排放。

同时, 为进一步调查龙蟒佰利联现有工程废水达标情况, 本次评价分别收集到了龙蟒佰利联于 2020 年 1 月委托光远监测有限公司对厂区总排口废水主要常规因子和其他主要污染因子的监测数据, 具体监测结果见表 3.4-8。另外, 评价也收集到了 2020 年 4 月龙蟒佰利联委托光远监测有限公司对特征污染物车间排口和车间酸性废水预处理设施排口的监测数据, 具体监测结果见表 3.4-9。

表 3.4-8 龙蟒佰利联总排口其他污染因子监测结果

监测因子	色度	总磷	总氮	总硬度	总氯	总铁	氟化物	石油类	溶解性总固体
厂区总排口	16	0.21-0.32	10.4-12.7	1345-1765	0.006-0.065	3.92-7.12	0.68-1.21	0.11-0.25	1524-1924
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	70	5	15	/	8	10	10	20	2000
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测因子	硫化物	挥发酚	氰化物	铜	锌	总锰	硒	阴离子表面活性剂	动植物油
厂区总排口	0.005L	0.003L	0.004L	0.006L	0.004L	0.004L	4×10 <sup>-4</sup> L	0.05L	0.06L-0.12
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	1.0	1.0	0.5	1.0	5.0	2.0	0.2	10	100
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：检出限加 L 代表未检出。

表 3.4-9 特征污染物车间排口和车间酸性废水预处理设施排口监测结果

监测因子	总汞 mg/L	总镉 mg/L	总铬 mg/L	六价铬 mg/L	总砷 mg/L	总铅 mg/L	总镍 mg/L	总铍 mg/L	总银 mg/L
现有工程钛二车间排口	4×10 <sup>-5</sup> L	0.005L	0.43-0.92	0.064-0.176	3×10 <sup>-4</sup> L	0.09-0.34	0.054-0.476	2×10 <sup>-5</sup> L	0.02L
酸性废水预处理设施排水	4×10 <sup>-5</sup> L	0.005L	0.19-0.42	0.032-0.133	3×10 <sup>-4</sup> L	0.07L-0.22	0.042-0.254	2×10 <sup>-5</sup> L	0.02L
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	0.02	0.05	1.0	0.2	0.35	0.5	0.5	0.003	0.5
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：检出限加 L 代表未检出。

由表 3.4-8 和表 3.4-9 知，龙蟒佰利联厂区特征污染物在车间排口和车间废水预处理设施排口均可达标，现状总排口各污染因子也均可达到《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)，废水处理措施可行。

### 3.4.1.3 固废

龙蟒佰利联现有工程全厂固废产生情况及处置措施见下表。

表 3.4-10 现有工程全厂固体废物产生量及处置措施

工程名称	废渣名称	产生量(万t/a)	处理措施	排放量(万t/a)
硫磺制酸	硫磺渣	0.035	有关厂家回收利用	0
	废包装袋	0.0075	厂家回收综合利用	0
	废催化剂	0.0003	委托河南天辰环保科技股份有限公司处理	0
硫酸法钛白粉	酸解废渣	3.205	全部用作磁选钛工程	0
	废机油	0.00045	委托河南天辰环保科技股份有限公司处理	0
	废滤布	0.00014	由厂家回收	0
废水处理	钛石膏	160	运至厂区北侧的钛石膏渣场堆存	0
职工生活	生活垃圾	0.0432	交由环卫部门处置	0
合计		163.29		0

由上表知，龙蟒佰利联现有工程各类固废均得到综合利用或妥善处置。

#### 3.4.1.4 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 3.4-11 厂界噪声监测结果 单位 (dB(A))

监测点位		监测值 dB (A)	标准值
东厂界	昼间	57.1	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类 昼间：65dB (A) 夜间：55dB (A)
	夜间	45.1	
南厂界	昼间	56.4	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类 昼间：65dB (A) 夜间：55dB (A)
	夜间	46.3	
西厂界	昼间	57.7	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类 昼间：65dB (A) 夜间：55dB (A)
	夜间	46.4	
北厂界	昼间	52.9	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3类 昼间：65dB (A) 夜间：55dB (A)
	夜间	46.7	

#### 3.4.2 现有工程污染物排放情况汇总

现有工程污染物排放总量情况一览表见下表 3.4-12。

表 3.4-12

现有工程污染物排放总量

项 目	企业自主整改削减量 (t/a)	整改后全厂污染物排放总量 (t/a)	已批 复总 量
废气	烟粉尘	52.91	117.19
	SO <sub>2</sub>	267.1	140.54
	NO <sub>2</sub>	145	138.63
	硫酸雾	64.91	61.87
	HCl	/	6.72
	硫化氢	/	0.024
	氨	/	0.16
废水	废水量	/	1196.62 万 m <sup>3</sup> /a
	COD	/	584.91
	氨氮	/	56.84
	硫酸盐	/	26624.8
	氯化物	/	19692.90
	氟化物	/	17.71
一般固废	钛石膏	/	160 万 t/a 运至厂区北侧的钛石膏渣场堆存

注：龙蟒佰利联从 2016 年到 2019 年自主进行了一系列整改，本次把其削减量列入本表。

龙蟒佰利联 2014 年已核发的排污许可证，总量为 COD: 539.3 t/a、NH<sub>3</sub>-N: 30.26 t/a，SO<sub>2</sub>: 599.98t/a，没有分配 NOx 总量，现该排污许可证已过期，企业尚未办理新的排污许可证。另外，根据 2016 年龙蟒佰利联进行的《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现状环境影响评估报告》，污水处理站进行技改工程后，全厂批复的总量指标为 COD: 678.17 t/a、NH<sub>3</sub>-N: 77.95t/a。综上，龙蟒佰利联现已批复的总量为 COD: 678.17 t/a、NH<sub>3</sub>-N: 77.95 t/a，SO<sub>2</sub>: 599.98t/a，根据上表知，现有工程排放总量满足要求。

### 3.4.3 现有工程存在主要问题及整改要求

龙蟒佰利联现有工程各项目环评和验收情况见表 3.1-1。根据对龙蟒佰利联现有工程的现场勘查，评价对其主要现有工程的实际建设情况与“三同时”落实情况进行了整理，具体见表 3.4-11。另外，锆盐工程由于项目环评批复较早，本次“三同时”一览表对照资料将按照 2007 年 2 月以豫环审[2007]22 号批复的硫酸制酸工程和 2008 年 3 月以豫环函[2008]102 号批复的 8 万 t/a 硫酸法钛白粉项目

里对现有锆盐工程批复内容的介绍进行对照。

**表 3.4-12 龙蟒佰利联主要现有工程的“三同时”落实情况表**

项目	内容	批复情况	现状实际建设情况	是否与环评及验收一致	主要环保措施是否符合现行环保要求
锆盐工程	主要设备	水洗槽、压滤机、浸出锅、结晶锅、蒸馏釜、推板窑等	水洗槽、压滤机、浸出锅、结晶锅、蒸馏釜、隧道窑等	基本一致	是
	主要产能	1.5 万 t/a 氯氧化锆和 1500t/a 氧化锆	1.5 万 t/a 氯氧化锆和 1500t/a 氧化锆	是	/
	主要生产工艺	碱溶→水解→酸浸→结晶→煤气煅烧	碱溶→水解→酸浸→结晶→天然气煅烧	基本一致，煅烧批复的为能源为煤气现状为天然气，煤气管道已拆除	是
	三废环保措施	废气：氯锆蒸发废气经石墨冷凝吸收后，再经喷射泵循环吸收，不排放。氧化锆煅烧尾气经“降膜吸收塔、喷淋塔和石墨吸收塔串联的方法吸收”后排放。	氯锆蒸发废气经石墨冷凝吸收后，再经喷射泵循环吸收，不排放。氧化锆煅烧尾气经经石墨换热器+3 级水喷淋+一级碱喷淋后排放。天然气燃烧废气直接排放。	基本一致，在现有环保措施的基础上进行了加严，HCl 处理效率更高	是
		废水：生产水洗水和车间排水措施为部分高浓度碱液外卖，部分送锅炉房，剩余的废水送厂区污水处理站。	全部回用（部分回用于硫酸法钛白粉尾气治理，部分回用于磁选钛工段）	不一致，现状将锆盐碱水回用不外排。	是
		固体废物：锆盐废渣外运堆存	现状为含渣废水直接进入厂区污水处理站，没有废渣产生，在污水处理过程中进入钛石膏固体废物中，外运至钛石膏渣场堆存处置。	不一致，锆盐废渣现状直接进入钛石膏，外运至钛石膏渣场堆存处置	是
	主要设备	液硫贮槽、焚硫炉、转化器、吸收塔和 2 台废热锅炉等	液硫贮槽、焚硫炉、转化器、吸收塔和 2 台废热锅炉等	是	/
	主要产能	2×30 万 t/a；配套 2 台 45t/h 废热锅炉	2×30 万 t/a；配套 2 台 45t/h 废热锅炉	是	/

项目	内容	批复情况	现状实际建设情况	是否与环评及验收一致	主要环保措施是否符合现行环保要求
	主要生产工艺	熔硫→焚硫→转化→吸收	熔硫→焚硫→转化→吸收	基本一致，液氨吸收尾气改为液碱吸收	是
三废环保措施	废气：硫磺制酸尾气采用一级氨吸收+60m烟囱排放	硫磺制酸尾气采用高效进口纤维烛式除酸雾器+钠碱法脱硫+60m排气筒	不一致，对环保设施进行了改进，大大降低了二氧化硫污染物排放量	是	
	废水：地坪冲洗水直接进入污水处理站	地坪冲洗水直接进入污水处理站	是	是	
	固体废物：硫磺废渣送硫铁矿制酸厂家回收利用；废包装袋综合利用；废催化剂送生产厂家回收利用	硫磺废渣送硫铁矿制酸厂家回收利用；废包装袋综合利用；废催化剂在危废暂存间暂存后定期交由有资质单位处置。	基本一致，废催化剂为危险废物，现状为在危废暂存间暂存后定期交由有资质单位处置。	是	
8万t/a硫酸法钛白粉工程	主要设备	球磨机、酸解锅、沉降槽、水解锅、压滤机、包膜罐、回转窑、闪干机、浮选机等	球磨机、酸解锅、沉降槽、水解锅、结晶器、压滤机、包膜罐、回转窑、闪干机、磁选机等	基本一致	是
	主要产能	8万t/a 硫酸法钛白粉（其中金红石型钛白粉6万t/a，锐钛型钛白粉2万t/a）、0.43万t/a 浮选钛渣、20万t/a 石膏	8万t/a 硫酸法钛白粉（其中金红石型钛白粉6万t/a，锐钛型钛白粉2万t/a）、0.43万t/a 磁选钛渣	基本一致，0.43万t/a 浮选钛渣由浮选变为磁选，未增加产排污；20万t/a 石膏工程由于市场原因现已停运；	是
	主要生产工艺	原料处理→间歇酸解→沉降过滤→结晶→浓缩→水解→一洗→漂泊→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→成品包装等后处理	原料处理→间歇酸解→沉降过滤→结晶→浓缩→水解→一洗→漂泊→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→成品包装等后处理	基本一致	是
	三废环保措施	废气：原料磨尾气、酸解尾气、回转窑煅烧尾气、产品粉碎粉尘、成品包装尾气均采用了相应的处理措施处理	原料磨尾气、酸解尾气、回转窑煅烧尾气、产品粉碎粉尘、成品包装尾气均采用了相应的处理措施处理	不一致，对煅烧窑尾气、酸解尾气的处理措施进行了改进	是

项目	内容	批复情况	现状实际建设情况	是否与环评及验收一致	主要环保措施是否符合现行环保要求
		废水：各生产废水优先回用，不能回用的排入厂区现有污水处理站处理达标后外排。	废水：各生产废水优先回用，不能回用的排入厂区现有污水处理站处理达标后外排。	基本一致	是
		固体废物：酸解废渣去浮选钛后回用；白石膏工程产生的废石灰渣于渣场堆存；浮选钛渣送水泥厂作为原料；钛石膏固体废物于渣场堆存；	酸解废渣去磁选钛后回用；无磁选钛渣产生，现状为含极少量的磁选钛渣的废水直接送污水处理站最终进入钛石膏固体废物；钛石膏固体废物于渣场堆存；	基本一致	是

根据对龙蟒佰利联现有工程的现场勘查，龙蟒佰利联现有工程中已批复的锆盐工程、硫磺制酸工程、8万t/a硫酸法钛白粉工程与原环评批复基本一致，均已完工验收，且环境污染治理和处置措施在原环评批复的基础上，也均按照现行的环保要求进行了自主升级改造，废气、废水、噪声均能达标排放，各类固废也做到了综合利用或妥善处置，但龙蟒佰利联现有工程还存在以下环保问题，  
提出整改建议如下：

(1) 龙蟒佰利联集团股份有限公司硫酸法钛白粉的产能实际为20万吨/年，其中12万t/a硫酸法钛白粉工程未经竣工环境保护验收即投入生产，河南省生态环境厅已以豫环罚决字[2019]5号对其出具了行政处罚决定书，经了解，目前企业已委托相关单位正在进行整改。

(2) 现有工程闪蒸干燥尾气、气流粉碎尾气和成品包装尾气分别设置了9根、5根和6根排气筒，且部分相同工序的排气筒较为密集，不利于管理。因此评价最初建议企业在工艺设计可行的前提下，将工艺相近，能够合并的排气筒进行合并，既利于后期监管同时也应满足工艺要求。根据与企业的对接，分机抽负压排口，如果由原来的多个排口合并成1个排口，合并后风机负荷增大、系统压力增大，不利于生产系统的稳定性、风险明显增加，且合并后能耗大，增加运行成本。因此，沟通后暂时不建议排气筒合并。

(3) 现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程已通过环保验收，近年来随着环境管理要求的加严，需进一步变无组织为有组织收集，8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程已批的水解、漂白无组织含硫酸雾和二氧化硫废气，应进一步进行有组织收集。根据现场勘查，企业已对水解、漂白无组织废气进行了有组织收集，现状由于水蒸气含量较大，现尚不具备监测条件，根据初步核算水解、漂白尾气可以达标排放。目前企业也正在对 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程和 12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的水解、漂白废气进行加装电除雾等设计措施以进一步降低其污染物排放浓度，对污染物进行减排。鉴于 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程和 12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的水解漂白废气现尚不具备监测条件，因此，本次评价建议企业应尽快进行整改设计以具备监测条件。

(4) 龙蟒佰利联集团股份有限公司建设有钛石膏渣场用于堆存厂区硫酸法钛白粉项目产生的钛石膏固体废物，该钛石膏渣场于 2011 年委托焦作市环境科学研究院有限公司做了环评，并于 2011 年 6 月取得环评批复，但没有验收。目前龙蟒佰利联公司正在按照相关要求对渣场开展环境风险现状评估工作，本次评价内容不包含龙蟒佰利联的钛石膏渣场。根据企业提供的设计资料，龙蟒佰利联每年排放的钛石膏约 160 万吨，本项目以 18% 的酸性废水为原料，年可减排钛石膏约 47 万吨，本项目建设不新增钛石膏产生量，评价建议企业应尽快完善钛石膏渣场的相关环保手续。

(5) 现有 8 万 t/a 硫酸法钛白工程和 12 万 t/a 硫酸法钛白工程压滤工序会产生定期更换的废滤布，现状废滤布主要为厂家回收。因其含有少量的压滤料，不能确定其固废属性，评价要求建议建设单位应按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298) 和《危险废物鉴别标准·通则》(GB5085.7) 的要求，委托相关单位对其进行鉴别。鉴别结果为危废，则按危废物的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理；鉴别结果为一般固废，送填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。

(6) 厂区存在部分区域存在跑、冒、滴、漏现象，应进一步加强管理和设备检修，防止跑、冒、滴、漏。

### **3.4.4 本工程未批先建存在的环保问题**

本工程属于未批先建，根据现场勘查，现状为本次新增的主反应厂房 1 和压滤烘干厂房已建成，主要设备已基本安装完成；新增的酸性废水罐区及北侧的 3 个沉降槽已建设完成；新增的主反应厂房 2 及南侧的 3 个沉降槽未建设；MVR 车间依托现有厂房，MVR 装置尚未按照；目前未进行生产。根据目前企业已建现状，本项目存在以下环保问题：

(1) 本项目属于未批先建，河南省生态环境厅以豫环罚决字[2019]7 号对本项目出具责令整改停产的行政处罚决定书（见附件十三）。

(2) 本项目已建的酸性废水罐区存在跑、冒、滴、漏现象，应进一步加强管理和设备检修，防止跑、冒、滴、漏。同时做好酸性废水罐区防渗，防渗系数应  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）执行。

## 3.5 本项目概况

### 3.5.1 本项目基本情况

项目基本情况见表 3.5-1。项目产品方案见表 3.5-2。

表 3.5-1

项目基本情况一览表

项 目	内 容
项目名称	龙蟠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
建设单位	龙蟠佰利联集团股份有限公司
建设性质	扩建
产品方案	30 万 t/a 人造金红石
建设地点	焦作市工业产业集聚区西部工业园龙蟠佰利联集团股份有限公司现有厂区內
工程投资	总投资 6500 万元，全部为企业自筹
劳动定员	本次不新增劳动定员，从现有工程人员中调配
工作制度	日工作 24 小时，年生产 8000 小时
供水	依托现有工程供水设施
供电	依托现有工程供电设施

表 3.5-2

本项目产品方案一览表

产 品	规 模 (万 t/a)	年 生 产 小 时	备 注
人造金红石	30	8000	
七水硫酸亚铁	87.24	8000	副产

### 3.5.2 项目组成

本项目组成及与现有该工程的依托关系见表 3.5-3 所示。

表 3.5-3

项目组成一览表

项 目		建设内容	备注
主 体 工 程	主反应厂房 1	单层厂房，主反应区，人造金红石生产车间 (长*宽*高=42m*22.5m*23mm)	已建成
	主反应厂房 2	位于反应厂房 1 北侧，单层厂房，主反应区，人造金红石生产车间 (长*宽*高=42m*22.5m*23mm)	新建
辅 助 工 程	压滤烘干车间	四层，一层主要有三筒烘干机 2 台及其附属设备，二层主要是配电间、主控室和 2 台定量给料机，三层为带式过滤机 2 台等设备，四层为变压器室。 (长*宽*高=54m*37.5m*22.5m)	已建成
	沉降区	共 6 个沉降槽 (ø14m×5m)	3 个已建成，3

项目	建设内容	备注
		个拟建
MVR 装置车间	新建 3 套 MVR 装置，厂房依托现有仓库厂房，单层（长*宽*高=25m*65m*15m）	新建，厂房依托现有工程
综合楼、宿舍楼	日常办公、生活	依托现有工程
储运工程	还原钛年用量约 45.9 万吨，优先采用铁路运输，由四川攀枝花和云南楚雄生产基地将成品还原钛全部采用集装箱和吨袋包装方式，通过铁路运输至铁路货运站，然后通过汽车直接运至本次依托的佰利联新材料厂区的 2 座（Φ15*25）还原钛筒仓储存，总储量约为 12000 吨，每次可以储存 8 天的用量，使用时以密闭的皮带和刮板式输送机分别送至本厂区 2 个主反应厂房，可以满足本项目需求。	依托佰利联新材料还原钛筒仓
	本项目外购 98% 浓硫酸外购，储存于现有工程 6 个浓硫酸储罐，现有工程 6 个浓硫酸储罐的规格均为 Ø20m×12m，总储量约 3 万吨，现有硫酸法钛白粉浓硫酸周转最大储存量为 14380t，尚有约 15620t 的余量，使用时由管道直接泵入管道混合器，可以满足本项目需求。	依托现有工程 浓硫酸储罐
	设置有 8 个 Ø4m×10m 储量约 113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐，使用时由泵通过管道输送至主反应罐，可以储存约 3.6h 的用量。	已建成
	设置有 2 个 180m <sup>3</sup> 的金红石料仓作为中间储仓，可以储存 1 天的量，并定期以密闭厢式货车运至佰利联新材料有限公司氯化法钛白项目原料仓库，其他外售。	已建成
	副产七水硫酸亚铁的储存则依托现有工程仓库储存（67*66*15），储存能力约 2 万吨/天，余量为 19350 吨/天，可以满足本项目约 7 天的储量，定期外售。	依托现有工程
公用工程	本项目在氢气冷却系统设置冷却器用水 15 m <sup>3</sup> /h，新建 2 个冷却塔，冷却能力 50m <sup>3</sup> /h，采用 DN50 管道自循环水总管接入，返回循环水回水总管。MVR 系统冷却水用量为 500m <sup>3</sup> /h，新建 1 套 Q=800m <sup>3</sup> /h 的循环冷却系统	新建
	新建一座 10/0.4 kV 低压变电所，变压器室位于合成金红石主厂房四楼，低压配电室位于合成金红石厂房二楼，变压器 10 kV 进线电源引自现有工程变电站	依托现有工程
	依托现有厂区供水管网	依托现有工程
	本项目蒸汽用量 2.6t/h，现有工程蒸汽管网供应余量为 14.5t/h，可以满足本项目需要。	依托现有工程
	本工程需要的氮气置换气来自于厂区的 0.7MPa 氮气管网，采用 DN80 管道接入。本项目氮气用量正常 100Nm <sup>3</sup> /h，最大 400Nm <sup>3</sup> /h，正常用量为原料仓置换用，间断最大为反应槽充氮和高点放空灭火用氮。氮气由佰利联新材料厂区富钛料车间供应，制氮量为 7000Nm <sup>3</sup> /h，富余量可以满足本项目需要。	依托子公司佰利联新材料厂区
	本项目 0.3 MPa 天然气采用 DN80 管道输送至干燥机，使	市政管网

项目	建设内容	备注
	用量 800 m <sup>3</sup> /h，设置调压柜，最大流量 1000 m <sup>3</sup> /h。	
环保工程	废水 其中设备冲洗水回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时水解和一洗用水。MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后排放。	依托现有工程
	废气 本项目废气主要为配酸、反应还原废气，原料输送粉尘和成品落料及装车粉尘和烘干废气。其中，还原反应废气主要含有氢气和少量硫酸雾，经二级碱液喷淋+冷凝器+汽水分离器处理后达标经 25m 高排气筒排放。原料输送粉尘和成品落料及装车粉尘均设置有袋式除尘器，废气经处理达标后排放。金红石烘干烟气设置有气箱脉冲除尘器，经处理后烟气经 40m 高排气筒达标排放。	新建
	噪声 产噪设备进行基础减震、厂房隔音、消声器等措施	新建
	固体废物 本项目固体废物主要为袋式除尘器收集的粉尘、定期更换的废滤布和废液压油，其中袋式除尘器收集的粉尘直接回用；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按照要求进行鉴定，鉴别结果为危废，则按危废的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理；鉴别结果为一般固废，可送填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。固体废物均得到合理处置，不造成二次污染。	新建

### 3.5.3 总平面布置

按照《化工企业安全卫生设计规定》规定，化工企业厂区总平面应根据厂内各生产系统及安全、卫生要求进行功能明确合理分区的布置，分区内部和相互之间保持一定的通道和间距，本项目生产区、功能明确合理，并设置了通道和间距。厂区道路应根据交通、消防和分区要求合理布置，力求通畅。本项目利用现有厂区内预留用地建设，根据生产工艺流程要求，将新建的主反应厂房布置在生产区的东北部，压滤车间布置在主反应车间的东南方向，MVR 装置车间利用现有工程厂房，合理利用了预留用地和建筑，布局合理，分区明确，管线便捷。项目在龙麟佰利联的位置及具体平面布置图见附图三，主反应厂房车间及压滤烘干车间内具体平面布置见附图四。

### 3.5.4 产品

本项目金红石产品和副产七水硫酸亚铁的主要性状指标见表 3.5-4。

表 3.5-4 本项目产品主要性状指标一览表

项目	单位	指标	测试方法
人造金红石	总钛（以 TiO <sub>2</sub> 计）	%	≥85.0
	总铁（以 TFe 计）	%	≤10.0
	氧化钙（以 CaO 计）	%	≤0.25
	氧化镁（以 MgO 计）	%	≤1.5
	CaO + MgO	%	≤1.5
	硫（以 S 计）	%	≤0.3
七水硫酸亚铁	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	%	≥98.6
	二氧化钛	%	≤0.1
	钙	%	≤0.0001
	镁	%	≤0.1964

由上表知，本项目生产的人造金红石 TiO<sub>2</sub> 含量在 85%以上，可以作为生产钛白粉的优质原料，一部分外售给佰利联新材料作为其氯化法钛白粉生产的原料，一部分直接外售。

本项目每年副产约 87.24 万吨的七水硫酸亚铁，FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 含量在 98.6% 以上，主要作为副产品外售。七水硫酸亚铁，分子式为 FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O，产品外观为淡绿色或淡黄绿色结晶固体，加入一定用量可调节碱性水中的 pH 值，与水中悬浮物有机结合，并加速沉淀，主要应用于水质净化和工业废水处理，同时具有杀菌作用。另外，七水硫酸亚铁可以作为氧化铁黑、铁红和铁黄等铁系颜料生产的原料，龙蟒佰利联子公司--颜料公司就以七水硫酸亚铁为原料生产铁黑、铁红和铁黄等颜料。本次评价查阅了一般七水硫酸亚铁作为铁系颜料生产原料及水絮凝净化剂的主要质量指标要求，并与本次副产的七水硫酸亚铁进行了对照。另外，龙蟒佰利联集团股份有限公司也制定了企业标准，《工业及七水硫酸亚铁标准》(Q/72551331-3.2-2012)，该标准已经当地质量技术监督局备案，于 2013 年 5 月 10 日发布，并于 2013 年 5 月 23 日实施。本次评价也将其主要指标列出，并与本项目副产的七水硫酸亚铁进行了对照，由表 3.5-5 知，本项目副产的七水硫酸亚铁各指标均满足作为水絮凝剂和铁系颜料制备原料的指标要求，也符合企业

标准要求。

表 3.5-5 七水硫酸亚铁作为水处理剂和铁系颜料原料的主要指标要求

类别	主要项目	作为水处理剂 指标要求质量 分数%	本项目指标 质量分数%	是否满足要求
作为水絮凝净化剂	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	≥95.2	≥98.6	是
	二氧化钛	≤0.5	≤0.1	是
	水不溶物	≤0.2	≤0.1	是
	砷	≤0.0005	≤0.0005	是
	重金属(以 Pb 计)	≤0.002	≤0.002	是
	游离酸	≤0.35	≤0.35	是
	Fe	≥17.05	≥17.05	是
作为制备铁系颜料的原 料	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	≥87	≥98.6	是
	Al	≤0.01	≤0.01	是
	游离酸	≤0.35	≤0.35	是
企业标准《工业及七水 硫酸亚铁标准》 (Q/72551331-3.2-2012)	FeSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	≥85.0	≥98.6	是
	铁(Fe)	≥17.0	≥17.05	是
	铅(Pb)	≤0.003	≤0.002	是
	砷(As)	≤0.001	≤0.0005	是
	游离水	≤8.0	≤1.0	是

### 3.5.5 主要原辅材料来源及性状指标

本项目主要利用还原钛和 18% 的酸性废水进行反应，提纯二氧化钛。还原  
钛和 18% 的酸性废水原料来源如下：

还原钛：本项目还原钛消耗量约 45.9 万 t/a，全部外购，由四川攀枝花和云  
南楚雄生产基地将成品还原钛全部采用集装箱和吨袋包装方式，通过铁路运输  
至焦作月山站，然后通过汽车运输至佰利联新材料厂区还原钛筒仓内。汽车运  
输路线：焦作月山站→S306 省道→经三路→佰利联新材料厂区。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佰利联新材料厂区 2 座还原钛筒  
仓内。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。

**18%酸性废水：**现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪和部分现状直接排入污水处理站的 18% 的酸性废水总量 69.5 万 m<sup>3</sup>，泵入本项目建设的 18%酸性废水罐，此部分 18%酸性废水的量为 80 万 t/a（酸性废水密度约 1.151g/cm<sup>3</sup>），本项目消耗酸性废水的总量为 174.0666 万 t，不足部分采用外购 98%浓硫酸与现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的一洗压滤 0.915%的酸性废水进行配酸的方案。

还原钛和依托现有工程的 18%的酸性废水的主要原料成分组成见表 3.5-6，原辅料的理化毒性指标见表 3.5-7。

表 3.5-6 本项目主要原料成分组成一览表

还原 钛	物质	TiO <sub>2</sub>	TFe	MFe	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	/	/
	含量%	56.34	40.69	36.02	0.15	0.48	0.81	0.89	1.7	/	/
18% 酸性 废水	物质	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Fe <sup>2+</sup>	TiO <sub>2</sub>	Mn <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Na <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	其他 离子	水
	含量%	18	2.46	0.0003	0.034	0.15	0.00 2	0.003	0.002 88	0.00 412	79. 34

注：此表所列 18%酸性废水成分为依托现有现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪和部分现状直接排入污水处理站的 18%的酸性废水的主要成分，外购浓硫酸配置的酸性废水成分主要为硫酸和水。

表 3.5-7 本项目原辅料理化毒性指标一览表

名称	物化性质	毒性特性
硫酸	纯品为无色透明油状液体，无臭，与水混溶。蒸汽压：0.13kPa (145.8℃)；熔点 10.5℃；沸点 330.0℃；相对密度（水=1）1.83；相对密度（空气=1）3.4。	属中等毒性。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用；蒸汽或雾可引起结膜炎以致失明；引起呼吸道刺激；口服后引起消化道烧伤；可引起皮肤严重灼伤；溅入眼内可造成灼伤以致失明。大鼠吸入 LC50：510mg/m <sup>3</sup> ×120min。
二氧化钛	多晶型化合物，在自然界有三种形态，即金红石型，锐钛型和板钛型。本工程产品是金红石型。白色粉末，晶体相对密度为 4.261 g/cm <sup>3</sup> ，mp1842±6 °C，bp2670±30°C。不溶于水和溶剂，化学性质极其稳定。	/

### 3.5.6 原辅材料及动力消耗情况

本项目主要原辅材料消耗情况见表 3.5-8。本项目采用现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪和部分现状直接排入污水处理站的 18%

的酸性废水为原料，不足部分外购，不影响龙蟒佰利联现有工程主要原辅材料消耗情况，本工程建成后主要新增了本工程消耗的原辅材料。但本工程生产的人造金红石一部分运往子公司佰利联新材料作为其氯化法钛白粉的作为生产原料，一部分外售。根据《河南佰利联新材料有限公司 20 万吨/年氯化法钛白粉项目环境影响报告书》，该项目每年消耗高钛渣（人造金红石）量约 23.6 万吨，其中 15 万吨自产，由已批复的 2×15 万 t/a 富钛料项目一期工程提供，剩余 8.6 万吨外购。本项目年产 30 万吨人造金红石，将首先满足佰利联新材料氯化法钛白粉项目使用，剩余外售。

**表 3.5-8 本项目主要原辅材料消耗情况一览表**

序号	名称	单位	年耗量 t/a	单耗 t/t 产品	运输方式	备注
一、原辅材料						
1	还原钛	t	<u>459000</u>	<u>1.53</u>	通过铁路运输至焦作月山站，转汽运到达厂区	外购自云南武定县狮山镇大坪子武定新立钛业有限公司和四川龙蟒矿冶有限责任公司。
2	98%浓硫酸	t	<u>165538</u>	<u>0.552</u>	外购后储存于现有工程硫酸罐区使用时由管道输送	外购
3	一洗压滤 0.915%酸性 废水	t	<u>775128</u>	<u>2.584</u>	管道输送	由现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程提供，用于本项目配酸工序作为稀释水。折合纯硫酸量为 0.7092 万 t
4	18%酸性废 水	t	<u>800000</u>	<u>2.67</u>	管道输送	80 万 t 为现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪和部分现状直接排入污水处理站的 18% 的酸性废水，总量 69.5 万 m <sup>3</sup> (酸性废水密度约 1.151g/cm <sup>3</sup> )，折合纯硫酸量为 14.4 万 t
5	32%烧碱	t	<u>1000</u>	<u>0.003</u>	依托现有储罐储存	外购
二、动力消耗						
1	电	kWh	$1.2 \times 10^7$	40.0	市政供应	/
2	新鲜水	m <sup>3</sup>	$4.24 \times 10^5$	1.41	市政供应	/
3	天然气	m <sup>3</sup>	800 万	26.67	管道输送	市政管网
4	氮气	Nm <sup>3</sup>	<u>80 万</u>	<u>2.67</u>	采用 DN80 管道接入。	依托子公司佰利联新材料厂区

### 3.5.7 主要生产设备

本项目使用的主要生产设备均为本次外购重新配置，98%浓硫酸和还原钛储运设备则分别依托龙蟒佰利联现有工程已建成的硫酸储罐和佰利联新材料已建成的还原钛筒仓，本项目建设不影响龙蟒佰利联现有工程主要生产设备数量，  
本项目主要生产设备情况见表 3.5-9。

**表 3.5-9 本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	
<u>6</u>	<u>还原钛料仓</u>	<u>3000*2400* (2500+3000) mm</u>	<u>20</u>	<u>Q235B</u>	<u>两个主反应厂房 各设 10 个</u>
7	称重装置	/	8	组合件	
8	管道混合器	Ø250×1250mm	1	耐酸石墨	用于管道内 18% 酸性水的配置
9	废酸泵	100UHB-ZK-B-80-35	6	钢衬塑	
10	废水泵	200UHB-ZK-B-215-10	2	钢衬塑	
11	消防水泵	ISG100-160A-15KW	2	组合件	
12	二次水泵	IS65-50-160	2	钢衬塑	
13	泥渣泵	65UHB-ZK-III-30-32	2	钢衬塑	
<u>14</u>	<u>酸性废水罐</u>	<u>ø4000×10000mm</u>	<u>8</u>	<u>玻璃钢</u>	
15	废水储槽	ø4000×10000mm	2	钢衬塑	
16	二次水储槽	4000×2000mm	1	钢衬塑	
17	泥渣储槽	ø4000×4000mm	2	钢衬塑	
18	减速机	BLY39-43-15-L-SJ100A	2	组合件	
19	搅拌	/	2	组合件	
20	加热盘管	/	2	铜管	

序号	名称	规格型号	数量	材质	备注
<u>21</u>	反应槽	<u>ø5200×5200mm</u>	<u>20</u>	<u>Q235B, 内衬 橡胶磁砖</u>	<u>两个主反应厂房 各设 10 个</u>
<u>22</u>	带滤前储槽	<u>ø5600×5600mm</u>	<u>1</u>	<u>钢防塑</u>	
23	减速机	BLY39-43-15-L-SJ100A	11	组合件	
24	引风机	B4-72№6C	8	组合件	
25	沉降槽	ø14000×5000mm	6	水泥钢结构 防腐	
26	槽耙	/	2	钢衬塑	
27	带式过滤机	60m <sup>2</sup>	3	组合件	
28	水环真空泵	2BE3-40	4	组合件	
29	烘干前料仓	/	3	钢衬塑	
30	定量给料机	JGC40-1800	3	组合件	
31	电子螺旋秤	CS-20-2500	8	组合件	
32	螺旋输送机	/	1	组合件	
33	三筒烘干机	ø3200×8500mm	2	钢衬塑	
34	三筒烘干机	ø3400×9000mm	1	钢衬塑	
35	引风机 1	4-68 12.5C	2	钢衬塑	
36	引风机 2	/	1	钢衬塑	
37	1#出料皮带	B650-65m	2	钢衬塑	
38	2#出料皮带	B650-40m	1	钢衬塑	
39	烘干后斗提机	TD250-20m	3	钢衬塑	
40	烘干后皮带机	B650-22m	3	钢衬塑	
41	烘干后料仓	4000×6000 (8000+3000) mm	3	钢衬塑	
<u>42</u>	还原钛简仓	<u>ø15000×25000mm</u>	<u>2 座</u>	<u>钢衬塑</u>	<u>依托佰利联新材 料厂区已建成的 简仓中的 2 座</u>
<u>43</u>	<u>98%浓硫酸储罐</u>	<u>ø20000×12000mm</u>	<u>6 座</u>		<u>依托现有硫酸储 罐</u>
44	MVR 装置	每套处理能力为 80 万 t/年	3 套	组合件	

## 3.5.8公用工程

### 3.5.8.1 本期工程公用设施情况

#### (1) 供水、排水设施

本项目新鲜水依托龙蟒佰利联现有工程，公司现有供水能力为  $2300 \text{ m}^3/\text{h}$ ，现有工程供水余量为  $491.211 \text{ m}^3/\text{h}$ ，本项目需新鲜水为  $53 \text{ t/h}$ ，可满足本项目需求。

本项目工艺废水主要优先回用，不能回用的排入现有工程污水处理站。

#### (2) 供热设施

本项目 MVR 装置预热需要消耗  $2.6 \text{ t/h}$  的蒸汽，现有工程蒸汽管网供应余量为  $14.5 \text{ t/h}$ ，可以满足本项目需要。本项目建成后全厂蒸汽平衡见下图 3.5-1。

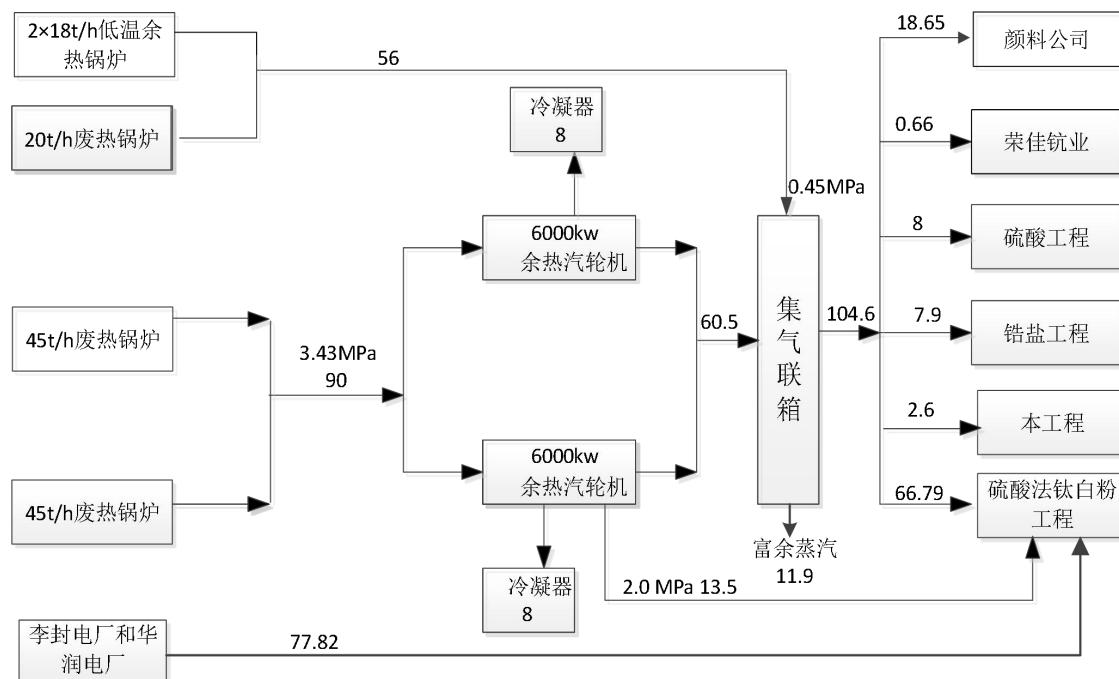


图 3.5-1 本项目建成后全厂蒸汽平衡 单位: t/h

#### (3) 供电

新建一座  $10/0.4 \text{ kV}$  低压变电所，变压器室位于合成金红石主厂房四楼，低压配电室位于合成金红石厂房二楼，变压器  $10 \text{ kV}$  进线电源引自现有工程变电站，可以满足供电需要。

#### (4) 循环冷却水

本项目在氢气冷却系统设置冷却器用水  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ ，新建 2 个冷却塔，冷却能

力  $50\text{m}^3/\text{h}$ ，采用 DN50 管道自循环水总管接入，返回循环水回水总管，MVR 系统冷却水用量为  $500\text{m}^3/\text{h}$ ，新建 1 套  $Q=800\text{m}^3/\text{h}$  的循环冷却系统，可以满足本项目的需求。

#### (5) 天然气

本项目金红石三筒烘干机采用天然气做热源，来自市政管网，采用 DN80 管道输送至干燥机，使用量  $800\text{m}^3/\text{h}$ ，最大流量  $1000\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### (6) 氮气

本工程原料仓、反应槽均设有氮气置换系统，需要的氮气置换气来自于厂区的  $0.7\text{MPa}$  氮气管网，采用 DN80 管道接入。本项目氮气用量正常  $100\text{Nm}^3/\text{h}$ ，最大  $400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，正常用量为原料仓置换用，间断最大为反应槽充氮和高点放空灭火用氮。氮气由佰利联新材料厂区富钛料车间供应，制氮量为  $7000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，富余量可以满足本项目需要。

#### (7) 原料和成品的储运

本项目还原钛原料外购，以铁路方式运输，原料储存依托子公司佰利联新材料已建成的还原钛筒仓中的 2 座，储量约为 12000 吨，每次可以储存 8 天的用量。使用时以密闭的皮带和刮板式输送机输分别送至本厂区 2 个主反应厂房。其中，每个主反应厂房设置 8 个  $20\text{m}^3$  还原钛料仓，总储存能力 360 t，可以储存 6 小时的用量。外购的 98% 的浓硫酸依托现有工程硫酸储罐，总储量约 3 万吨，现有硫酸法钛白粉浓硫酸周转最大储存量为 14380t，尚有约 15620t 的余量，使用时由管道直接泵入管道混合器，可以满足本项目需求。使用时由管道直接泵入管道混合器。18% 酸性废水设置有 8 个  $\varnothing 4\text{m} \times 10\text{m}$  储量约  $113\text{m}^3$  的酸性废水储罐，使用时由泵通过管道输送至主反应罐，可以储存约 3.6h 的用量。金红石成品设置有 2 个  $180\text{m}^3$  的金红石料仓作为中间储仓，可以储存 1 天的量，并定期外售。副产七水硫酸亚铁则依托现有工程仓库储存，可以储存 2 万吨/天。目前龙蟒佰利联硫酸法钛白粉生产时每年约副产 42.7 万吨七水硫酸亚铁，其中颜料公司消耗 21.1 万吨，每天约需储存 650 吨的七水硫酸亚铁，总储量为 2 万吨/天，余量为 19350 吨/天，可以满足本项目约 7 天的储量，定期外售。

#### 3.5.8.2 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中一部分可依托现有工程。其具体依托性详见下表。另外，本工程初期雨水及污水均依托现有工程，本工程建成后龙蟒佰利联厂区污水管网示意图见图附图五。

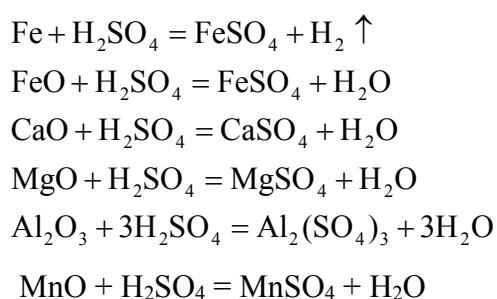
**表 3.5-10 本项目与龙蟒佰利联现有工程依托性**

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 <sup>3</sup> /h	491.211 m <sup>3</sup> /h	本项目建设新增新鲜水用量为 53m <sup>3</sup> /h，可以依托。
排水	现有工程污水处理站处理能力为 2000 m <sup>3</sup> /h，现有污水处理站进水量为 1905.35m <sup>3</sup> /h。	94.65m <sup>3</sup> /h	本项目建设可减少污水处理站处理水量，本项目建成后污水处理站进水量为 1722.639m <sup>3</sup> /h
蒸汽	厂区蒸汽供应能力为 146t/h。	14.5t/h	本项目蒸汽用量为 2.6t/h，可以依托。
事故水池	厂区设有 1 座 4000m <sup>3</sup> 事故应急水池（另外厂区南侧设 1 处 <u>150*50*7</u> ，储量约 5.25 万 m <sup>3</sup> 的备用事故水池）	/	本工程事故情况下最大废水量为 648m <sup>3</sup> ，本工程建成后全厂事故情况下最大的废水量为 2280.01m <sup>3</sup> ，可满足全厂需求，可依托。

### 3.5.9 工艺流程及产污情况分析

#### 3.5.9.1 工艺原理

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，TiO<sub>2</sub> 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：



#### 3.5.9.2 工艺流程及产污环节

本项目涉及的工艺过程主要由配酸、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 3.5-2，具体工艺过程简述如下：

### (1) 配酸工序

外购的常温 98%浓硫酸和现有工程钛二车间泵来的常温 0.0915%废水分别经过 DN80mm 和 DN250mm 的管道定量输送至 DN250mm 管道混合器(长 1.25 米)，在 0.4Mpa 下，经管道混合器混合成 18%硫酸溶液(约 50℃左右)后输送至 18%酸性废水罐区。新配制的 18%硫酸溶液进入 18%的酸性废水罐与来自现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉产生的一洗压滤 18%的酸性废水混合存储，供主反应装置使用。 98%浓硫酸和 0.0915%一洗压滤废水混合充满管道混合器后即进入 18%酸性废水罐，基本无停留时间，此过程为全密闭，温度较低，不考虑废气产生情况。

### (2) 反应工序

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。

此工序还原钛从佰利联新材料有限公司已建的筒仓处以管式皮带密闭输送，最后经刮板输送机输送入还原钛料仓，因此，此工序主要污染为原料皮带转运和卸料产生的粉尘、反应槽反应过程中会产生夹带少量粉尘和硫酸雾的还原反应气氢气，另外会生产少量除尘器收集的粉尘，直接回用。

### (2) 沉降工序

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），再由废水泵送至 MVR 装置进行浓缩；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。

沉降工序设有 6 个溶剂为  $650\text{m}^3$  的沉降槽同步沉降，出于安全设计，槽顶设有棚盖，不是全密闭的，此工序在沉降时会产生少量的无组织硫酸雾。

### （3）过滤工序

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，再由废水泵送至 MVR 装置进行浓缩。

此工序中滤液的 MVR 浓缩，会产生冷凝废水 W1 和 MVR 浓缩定排的硫酸亚铁饱和溶液 W2。同时，会产生一定量的固废，即定期更换的滤布及液压油。

### （4）烘干工序

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，一部分外售给佰利联新材料作为其氯化法钛白粉生产的原料，一部分直接外售。

此工序金红石烘干时会产生一定量的烘干废气，烘干机以天然气为热源，主要污染因子为粉尘、硫酸雾、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$ 。金红石成品由皮带输送入金红石料仓落料处会产生少量的粉尘。同时在过滤及转运等环节会产生少量的无组织硫酸废气和粉尘。另外，三筒烘干机后配气箱脉冲除尘器，金红石料仓配袋式除尘系统，会产生一定量除尘器收集的粉尘，直接回用。

### （5）七水硫酸亚铁的回收工艺

本工程经过滤后的含硫酸亚铁废水采用“MVR 蒸发结晶+等梯度降温”工艺

进行回收，具体工艺流程如下：

①MVR 蒸发结晶：首先在 90℃下对其进行蒸发浓缩，当溶液达饱和时，继续蒸发，液相组成将沿七水硫酸亚铁在 90℃时的溶解度曲线移动，同时析出  $\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。

②等梯度降温结晶：将 MVR 系统的盐水混合物直接排入等梯度降温结晶系统内（料液温度由 90℃ 降温至 30℃），通过闪蒸降温方式继续析盐并为 MVR 排出的  $\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  复带结晶水，得到  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  产品。采用“MVR 蒸发结晶+等梯度降温系统”回收的七水硫酸亚铁，纯度较高，可以达到 98%。本工程 MVR 装置对七水合硫酸亚铁的回收率达到 90%以上，产出的七水硫酸亚铁。七水硫酸亚铁的回收过程会产生定排母液和 MVR 系统冷凝水。

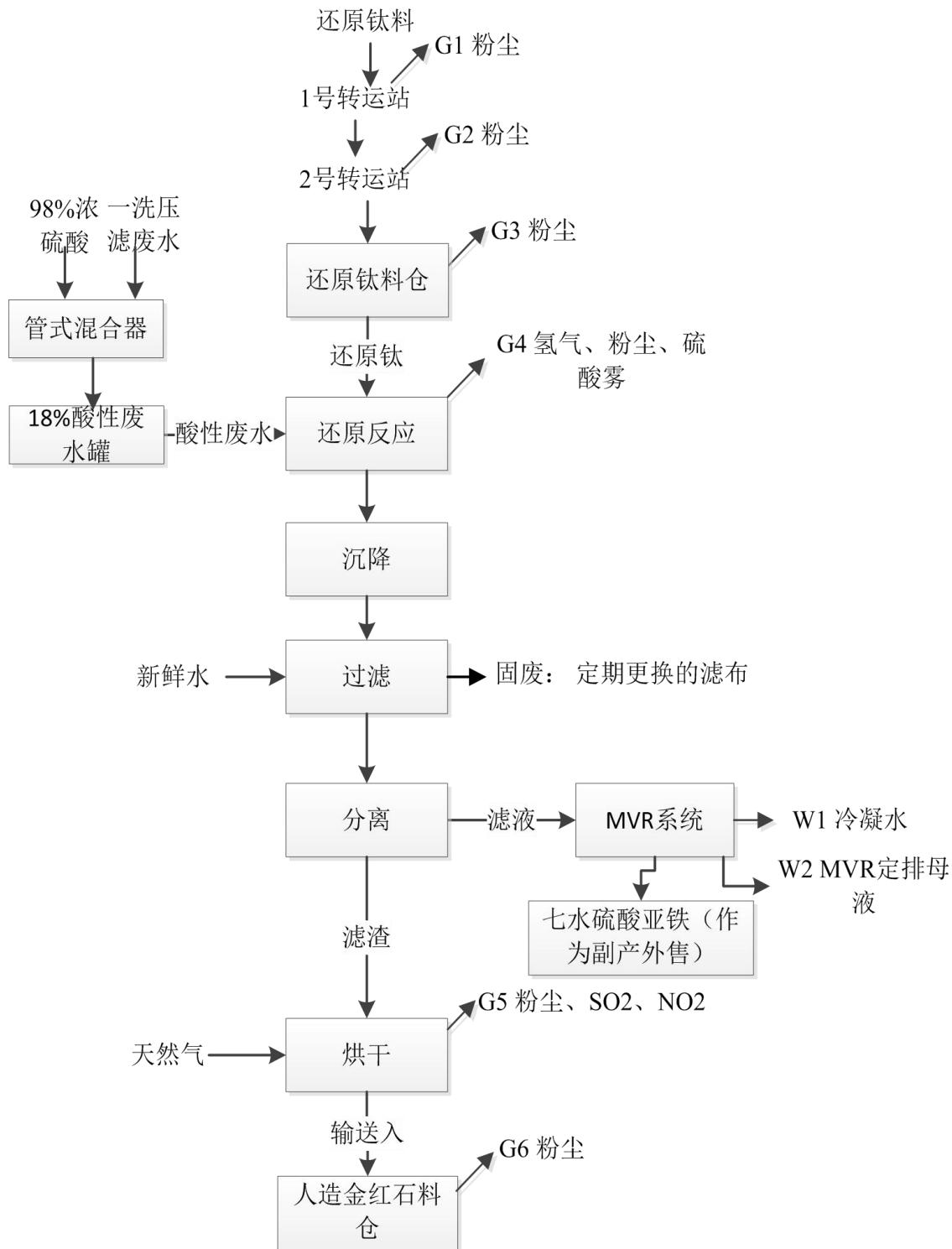


图 3.5-2 本项目生产工艺流程及产污环节图

### 3.5.9.3 物料平衡

本工程物料平衡见表 3.5-11，二氧化钛和铁物料平衡见下表 3.5-12，硫酸物料平衡表见下表 3.5-13，工程总的物料平衡图见图 3.5-3。

**表 3.5-11 本项目物料平衡一览表**

进料 (t/a)		出料 (t/a)	
还原钛	459000	人造金红石	300000
18%酸性废水	800000	七水硫酸亚铁	872420.21
98%浓硫酸	165538	冷凝水	1136440.174
一洗压滤 0.9%浓度废水	775128	定排母液	144786.93
洗涤水	360000	蒸发损耗水	100000
		氢气	6015.308
		粉尘和硫酸废气	3.378
合计	2559666	合计	2559666

**表 3.5-12 本项目二氧化钛和总铁物料平衡情况表**

进料 (t/a)			出料 (t/a)		
	TiO <sub>2</sub>	总铁		TiO <sub>2</sub>	总铁
还原钛	258600.6	186767.1	人造金红石	258450	22124.51
18%酸性废水带入	2.4	19680	进入七水硫酸亚铁	46.85	173315.59
			进入废水	105.73	11007
			进入废气	0.42	
合计	258603	206447.1	合计	258603	206447.1

**表 3.5-13 本项目硫酸平衡情况表**

进料 (t/a)		出料 (t/a)	
18%酸性废水 800000	144000	进入七水硫酸亚铁	271288.601
98%浓硫酸 165538	162227.58	进入废水 (其中含硫酸 5791)	36015.5
一洗压滤 0.915%浓度废水 775128	7092.42	氢气	6015.308
		进入废气	0.591
合计	313320	合计	313320

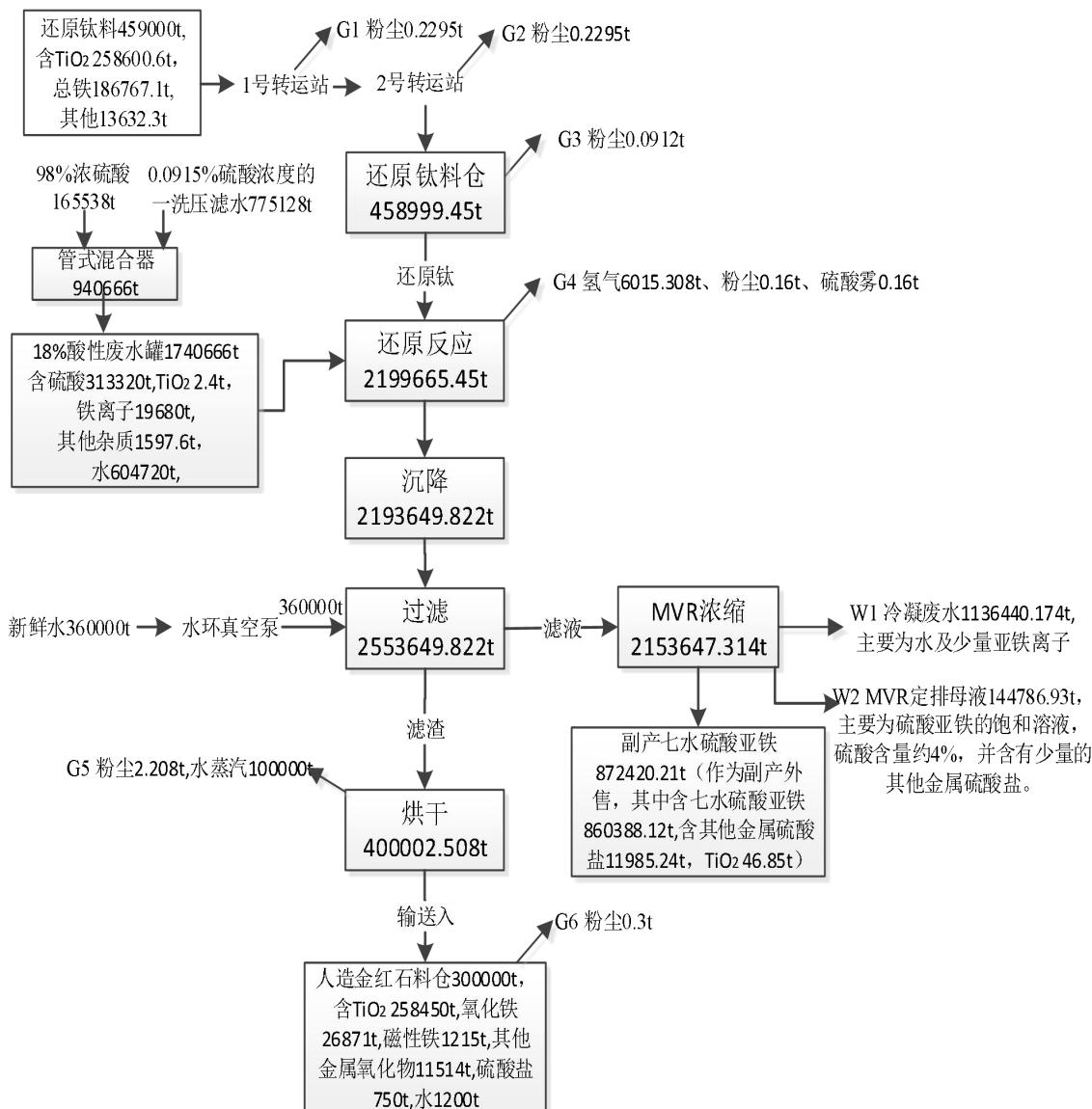


图 3.5-3 本项目生产物料平衡图 (单位 t/a)

#### 3.5.9.4 水平衡

本项目水平衡图见图 3.5-4, 本项目建成后全厂水平衡见图 3.5-5。

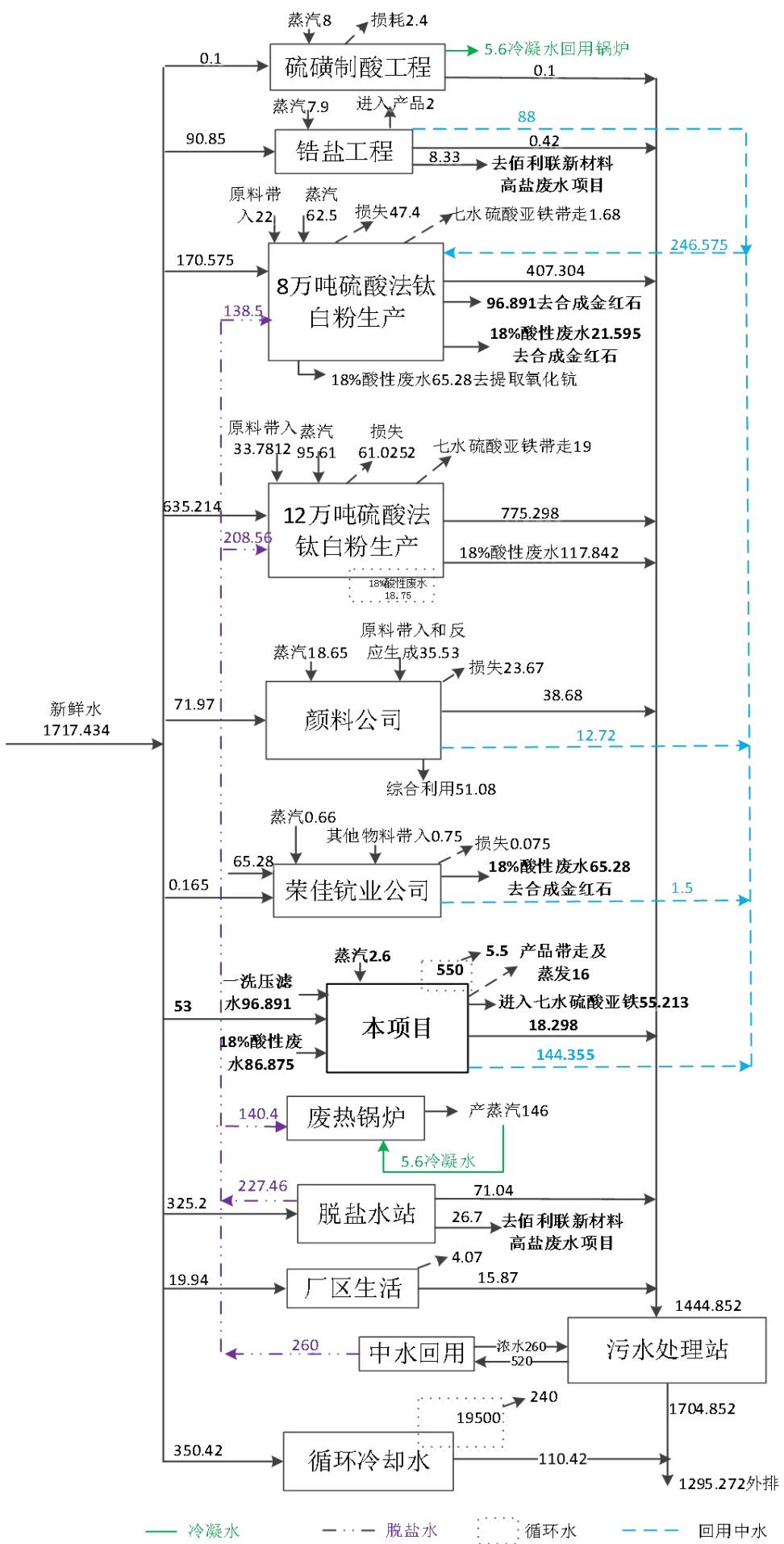


图 3.5-5 本项目建成后全厂水平衡图 (单位  $\text{m}^3/\text{h}$ )

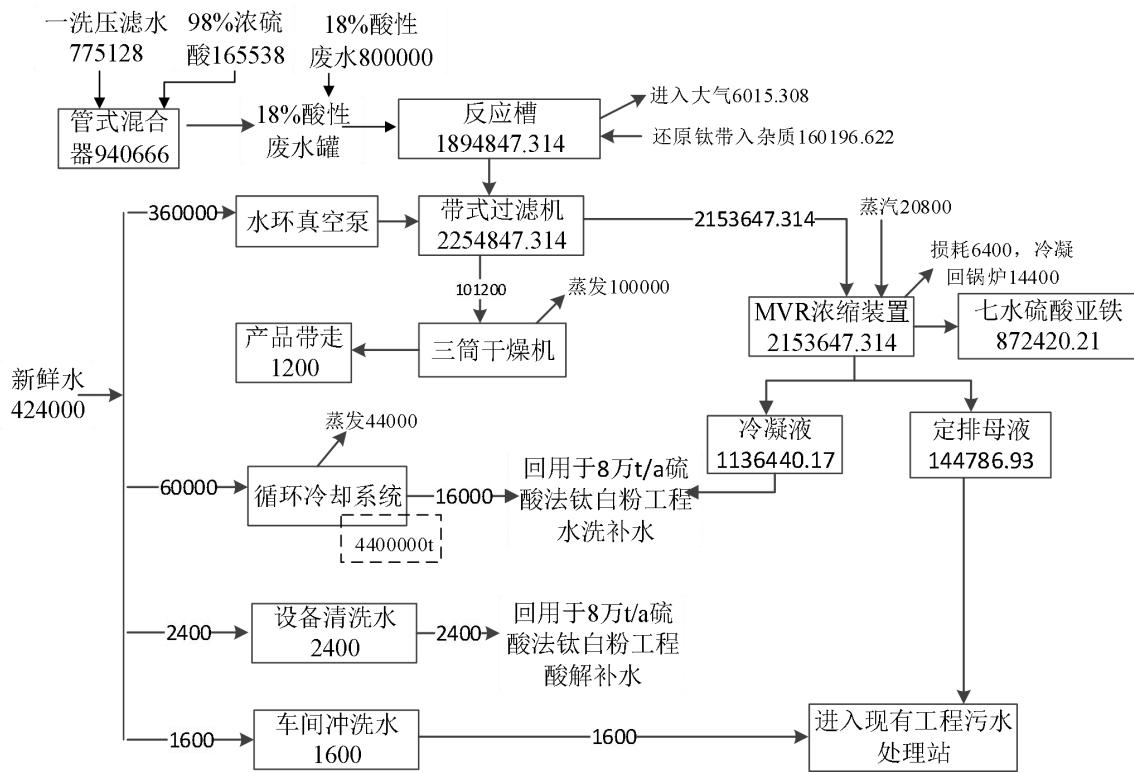


图 3.5-4 本项目水平衡图 (单位 t/a)

### 3.5.9.5 项目建成后全厂硫酸平衡

本项目建成后全厂硫酸平衡见下图 3.5-6。

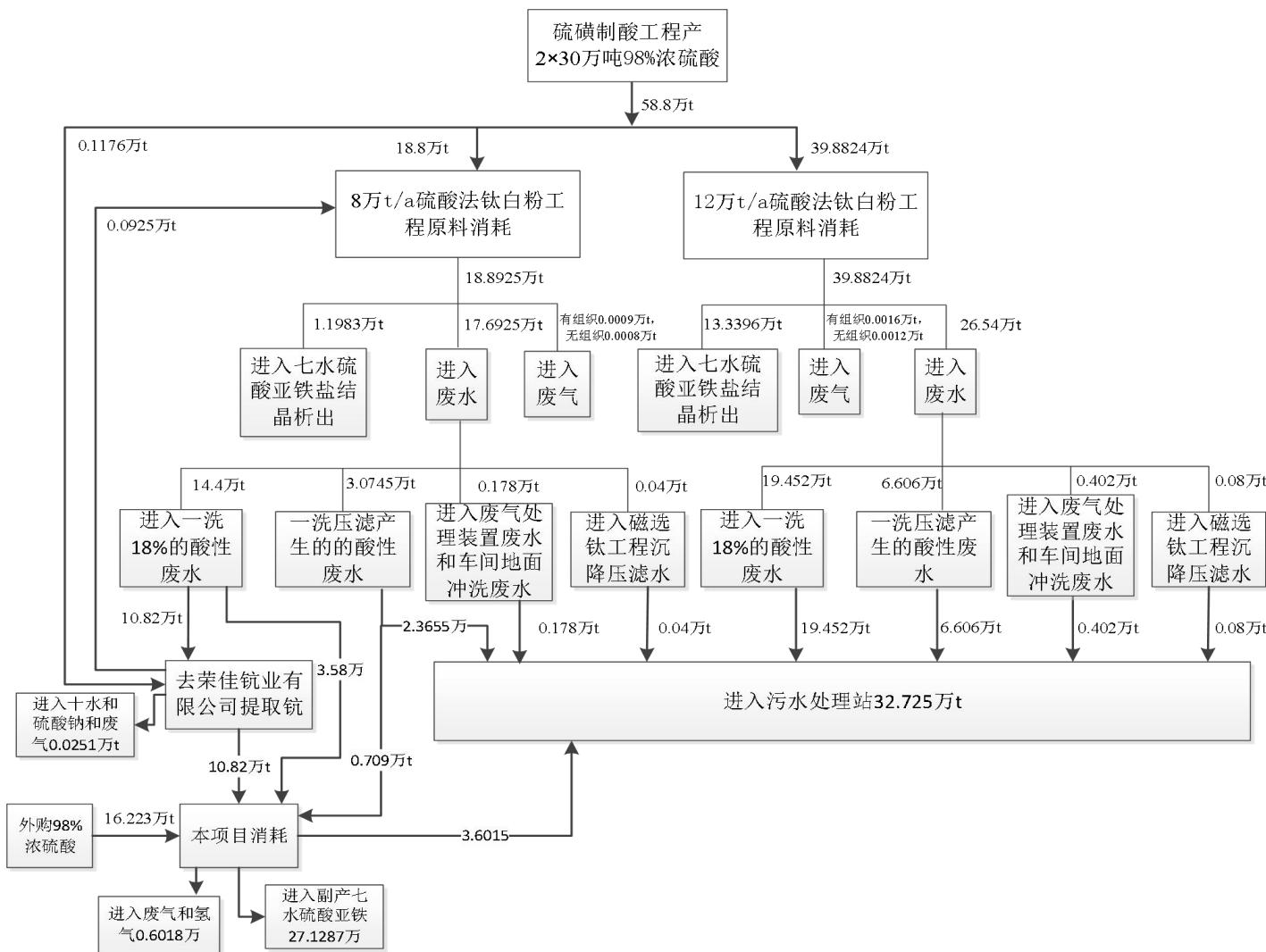


图 3.5-6 本项目建成后全厂硫酸平衡图 (单位: 万 t/a, 折合百分百硫酸)

### 3.5.10 项目污染物产排情况分析

#### 3.5.10.1 废水污染物产排情况分析

##### (1) 二级碱液喷淋和汽水分离器定排水

本项目还原反应生产的含硫酸雾和粉尘的氢气还原气采用“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”处理，碱喷淋内水为循环用水，定期排放；汽水分离器冷凝的液体达到一定液位后，也定期排放。根据设计资料碱喷淋和汽水分离器排水量为 10m<sup>3</sup>/h，此股水主要含少量的还原钛粉和硫酸（pH6~9，硫酸盐 1500mg/L）和反应槽反应后的浆液一起进入沉降工序回用。

##### (2) MVR 系统冷凝水

后处理工序中滤液以 MVR 系统进行处理，先蒸发浓缩，再等梯度降温结晶，此过程无需额外消耗蒸汽即可析出绝大部分的硫酸亚铁晶体副产品，蒸发的水蒸气经循环冷却系统冷凝产生废水 W1，此股水主要为蒸馏水，含极少量的硫酸盐，水质较好。根据物料平衡，产生量为 1136440.174m<sup>3</sup>/a（142.055m<sup>3</sup>/h），全部用于本厂区现有 8 万 t/a 硫酸法钛白工程水解和水洗补水。

##### (3) MVR 系统定排母液

MVR 浓缩等梯度降温结晶后，硫酸亚铁颜料析出，水冷凝后回用于硫酸法钛白项目作为水洗补充水，未析出的母液定排 W2，主要为硫酸亚铁饱和溶液、其他硫酸盐和硫酸，根据物料平衡，此股废水产生量为 144786.93m<sup>3</sup>/a（18.098m<sup>3</sup>/h），硫酸含量约 4%，亚铁离子浓度约 206350mg/L，硫酸盐的浓度为 247900mg/L，SS 80mg/L，排入现有工程污水处理站。

##### (4) 车间地面冲洗水

工程需定期对车间地面进行清洗，主要采用拖布拖地的方式进行。清洗水排放量为 1600m<sup>3</sup>/a（0.2m<sup>3</sup>/h）。车间地面冲洗水 W3 中的主要污染物浓度分别为 pH 4-7、COD 60mg/L、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 40mg/L、SS 80mg/L 等，排入现有工程污水处理站。

##### (5) 设备清洗水

本工程各类机泵和设备需要定期清洗，设备清洗废水 W4 产生量为 2400t/a（0.3m<sup>3</sup>/h），清洗时产生的清洗废水中主要成分为酸和悬浮物等，设备(含压滤

机)冲洗水中的主要污染物浓度分别为 pH 4-7、COD 60mg/L 、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 40mg/L、SS 80mg/L 等，全部回用于本厂区现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白工程酸解浸取用水。

#### (6) 循环冷却系统排水

本项目在氢气冷却系统设置冷却器用水 15 m<sup>3</sup>/h，MVR 系统冷却水用量为 500m<sup>3</sup>/h，冷却水循环使用定期排放，本项目循环冷却系统排放量 W5 为 16000m<sup>3</sup>/a (2m<sup>3</sup>/h)，属于清净下水，COD30mg/L、氨氮 5mg/L，8 万 t/a 硫酸法钛白工程水解和水洗补水。

本工程废水产排情况见下表 3.5-14。

表 3.5-14 本工程废水污染物产排情况表

污染物名称	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染因子	排放 m <sup>3</sup> /a	治理措施	备注
MVR 系统冷凝水 W1	113644 0.174	水含极少量硫酸	0	全部用于本厂区现有 8 万 t/a 硫酸法钛白工程水解和水洗补水	本公司 8 万 t/a 硫酸法钛白工程酸解工序需补冲新鲜水的量为 5t 水/t 钛白粉，该项目酸解工序每年需消耗 40 万吨水，酸解用水对水质要求不高，本工程设备冲洗水年产生量为 0.24 吨，可以回用于酸解补水。本公司现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉项目水解和水洗工序补充总水量为 18t 水/t 钛白粉，即每年消耗 144 万吨一次水。本次 MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，为清洁下水，产生总量为 113.644 万吨/年，全部回用。
MVR 系统定排母液 W2	144786. 93	硫酸约 4% 硫酸盐 247900mg/L 亚 铁离子约 206350mg/L	14478 6.93	排入现有工程污水处理站	
车间地面冲洗水 W3	1600	pH 4-7 COD 60mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 40mg/L SS 80mg/L	1600	排入现有工程污水处理站	
设备清洗水 W4	2400	pH 4-7 COD 60mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 40mg/L SS 80mg/L	0	全部回用于本厂区现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白工程酸解浸取用水	
循环冷却系统排放量 W5	16000	COD30mg/L 氨氮 5mg/L	0	全部用于本厂区现有 8 万 t/a 硫酸法钛白工程水解和水洗补水	
合计进入现有工程污水处理站的水质		硫酸盐 245191mg/L 亚 铁离子约 204095mg/L, SS 80mg/L	14638 6.93	进入现有工程污水处理站处理达标后排入集聚区污水处理厂	

本项目排入现有工程污水处理站的水量为 146386.93m<sup>3</sup>/a（18.298m<sup>3</sup>/h），主要污染因子为硫酸盐和亚铁离子，新增废水量较小且污染因子和现有工程废水相似，同时根据表 3.5-15 知，本项目建成后全厂污水处理站进水水质与现状进水水质相比变化不大，不会对污水处理站造成较大的冲击。且本项目定排的 MVR 母液水污染物主要为硫酸盐和亚铁离子，浓度分别为硫酸盐约 245191mg/L，亚铁离子约 204095mg/L。其中，亚铁离子为假性 COD，在污水处理站曝气氧化后就会全部变成氢氧化铁沉降下来进入钛石膏废渣中。根据本项目建成后全厂硫酸平衡知，本项目建设可减少进入 11.5077 万吨的硫酸进入污水处理站。因此，本项目建设虽然向污水处理站排入了浓度较高的 MVR 定排母液水，整体上还是会改善现有工程的水质。

另外，现有锆盐工程产生的压滤稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水，由于氯化物含量太高，本项目建成后，此股废水将送佰利联新材料在建的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理，减排水量分别为 8.33m<sup>3</sup>/h 和 26.7m<sup>3</sup>/h，锆盐工程产生的压滤稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水主要污染因子为氯化物，在此主要列出其氯化物含量。本项目建成后全厂总排口废水排放情况具体见表 3.5-15。

**表 3.5-15 本项目建成后全厂总排口水质及达标分析一览表**

污染物 项目	水量 (m <sup>3</sup> /h)	COD mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	SS mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	氯化物 mg/L	氟化物 mg/L
<b>现状污水处理站进水</b>	<b>1905.35</b>	<b>2012</b>	<b>9.8</b>	<b>496</b>	<b>29016</b>	<b>1601</b>	<b>1.49</b>
本项目减少 18%酸性废水进入污水处理站的废水量	<b>-86.875</b>	3960	8	1100	180545	289	1.8
本项目减少一洗压滤废水进入污水处理站的废水量	<b>-96.891</b>	2460	10	431	10739	590	1.42
本项目建成后锆盐工程压滤水送高盐废水项目处理减少水量	<b>-8.33</b>	/	/	/	/	6700	/
本项目建成后树脂再生酸性水送高盐废水项目处理减少水量	<b>-26.7</b>	/	/	/	/	49500	/
本项目进入污水处理站废水	<b>+18.298</b>	35000	9	80	245191	380	1.32
<b>本项目建成后全厂进入污水处理站进水量</b>	<b>1704.852</b>	<b>2272</b>	<b>9.89</b>	<b>468</b>	<b>25244</b>	<b>937.14</b>	<b>1.51</b>
本项目建成后全厂进入污水处理站出水量（520 去中水回用）	1184.852	50.68	4.74	21.03	2410.49	1082.14	1.5
清洁下水	110.42	30	5	/	/	400	1.2

项目 污染物	水量 (m <sup>3</sup> /h)	COD mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	SS mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	氯化物 mg/L	氟化物 mg/L
本项目建成后全厂总排口	1295.272	48.92	4.76	19.24	2205	1023.99	1.475
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	/	300	30	150	/	/	/
中站区污水处理厂进水标准	/	250	30	400	/	/	/
年排放量 t/a	1036.22 万 m <sup>3</sup> /a	506.92	49.32	199.37	22848.6	10610.75	15.28

注：本项目排水亚铁离子浓度较高，但亚铁离子为假性 COD，在污水处理站曝气氧化后就会全部变成氢氧化铁沉降下来进入钛石膏废渣中。

由上表可知，本项目建成后全厂各废水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)，同时符合中站区污水处理厂进水水质的标准要求。另外，本工程的建设可使全厂废水减排量为 200.498m<sup>3</sup>/h (160.4 万 m<sup>3</sup>/a)，厂界 COD 减排量为 77.99 t/a，NH<sub>3</sub>-N 减排量为 7.52t/a。

### 3.5.10.2 废气污染物产排情况分析

#### (1) 还原钛原料输送粉尘

本工程还原钛由在佰利联新材料有限公司筒仓运输送至 2 个主反应厂房，由于路程较远（全称最远距离约 200m），原料输送依次采用“管式输送—管式输送—刮板输送机分别输送至 2 个主反应厂房”进行输送，全程为密闭输送，且皮带输送速度很慢，仅在管式皮带转管式皮带和管式皮带转刮板输送机 2 个转料点产生少量的粉尘，评价要求在这 2 个转运点分别设置 1 个袋式除尘器，转料粉尘经除尘器处理达标后不低于 15m 排放。根据《第一次全国污染源普查工业污染源产排系数手册》(2010 修订) 中排污系数及行业经验系数，转料粉尘产污系数为 0.05kg/t，本工程原料转运量为 459000t/a，则 2 个转料点产生的转料粉尘量均为 22950kg/a，分别设置 1 个风量为 6000m<sup>3</sup>/h 的除尘器，除尘效率均为 99%，运行时间为 8000h，则 2 个转料点的粉尘产生速率均为 2.87kg/h，产生浓度均为 478mg/m<sup>3</sup>。经处理后排放速率均为 0.0287kg/h，排放浓度均为 4.78mg/m<sup>3</sup>，均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准的要求（颗粒物最高允许排放浓度 120 mg/m<sup>3</sup>，20m 高排气筒最高允许排放速率 5.9kg/h），同时均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 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“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”的控制要求。

### (2) 原料卸料粉尘

经管式输送机和刮板输送机密闭输送来的还原钛原料，最后经刮板输送机底部插板阀后进入还原钛料仓，卸料处密闭连接，且输送速率很慢，原料由于落差会产生极少量的粉尘G3，通过还原钛料仓呼吸孔排放，本项目2个主反应厂房分别设置8个还原钛料仓，评价要求分别将2个车间的8个还原钛料仓的呼吸废气合并后引至1个布袋除尘器，呼吸气经除尘器经处理后分别经1根20m高排气筒达标排放。本工程原料落料粉尘产生系数以0.02kg/t计，本工程原料总转运量为459000t/a，2个车间还原钛输送量分别为229500t/a，则卸料粉尘产生的转料粉尘量均为4590kg/a，分别设置1个风量为2000m<sup>3</sup>/h的除尘器，除尘效率均为99%，运行时间为8000h，则卸料粉尘产生速率均为0.574kg/h，产生浓度均为287mg/m<sup>3</sup>。经处理后排放速率均为0.0057kg/h，排放浓度均为2.87mg/m<sup>3</sup>，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准的要求（颗粒物最高允许排放浓度120 mg/m<sup>3</sup>，20m高排气筒最高允许排放速率5.9kg/h），同时均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市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“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”的控制要求。

### (3) 还原反应废气

工程配酸过程为全密闭，温度较低，不考虑废气产生情况。但反应槽配有搅拌器，反应温度在50~60℃，还原钛采用液下加料，因此在配酸和还原反应过程中会产生夹带少量粉尘和硫酸雾的还原反应废气G4。经水封后依次进入二级碱液喷淋除酸和粉尘，氢气冷却器冷却，气液分离罐脱除携带液体后再经水封入排空管道经阻火器后经25m高排气筒排空。

根据物料平衡氢气产生总量约为 6015.308t/a，本项目 2 个主反应厂房（产能一样）各设置有 1 根 25m 高排气筒。因此两根排气筒的产生速率均为 375.96kg/h，反应产生的气量均约 4200m<sup>3</sup>/h，则氢气产生浓度均为 89514mg/m<sup>3</sup>。还原钛采用液下加料，粉尘产生量极小，产生速率均以 0.05kg/h 计。还原反应过程采用的 18% 的硫酸，硫酸雾产生量较小，情况类比现相关设计资料和现有工程检测数据，2 个主反应车间还原反应过程中产生硫酸雾的量均约为 0.5kg/h，根据反应还原气氢气产生的气量，则 2 根排气筒的硫酸雾和粉尘的产生浓度均分别为 119mg/m<sup>3</sup>，11.9mg/m<sup>3</sup>。根据设计资料，二级碱液喷淋和汽水分离器对硫酸雾和粉尘的去除效率分别 98% 和 80%，对氢气没有去除效率，则经处理后 2 根排气筒的氢气、硫酸雾和粉尘的排放速率均分别为 375.96kg/h，0.01kg/h 和 0.01kg/h，排放浓度均分别为 89514mg/m<sup>3</sup>，2.38mg/m<sup>3</sup>，和 2.38mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准的要求（硫酸雾排放浓度≤45mg/m<sup>3</sup>，25m 高排气筒排放速率≤5.7kg/h）。颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中规定的浓度限值≤120mg/m<sup>3</sup>，25m 高排气筒排放速率≤14.45kg/h（以内插法计算的排放速率）的标准要求，同时均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 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“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”的控制要求。

#### （4）烘干废气

金红石烘干时会产生一定量的烘干废气 G5，烘干机以天然气为热源，主要污染因子为烟尘、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub>。本项目有 3 条烘干线，烘干烟气设置 3 套气箱脉冲袋式除尘器，处理后的废气合并经 1 根 40m 高排气筒排放。根据“第一次全国污染源普查工业污染源产排系数手册（第十册）”的电力、热力生产和供应业可知，工业废气中二氧化硫 0.02S（S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2012，此处 S 取 200mg/立方米天然气）千克/万立方米天然气。本项目天然气的用量为 1000m<sup>3</sup>/h，年运行 8000h，经计算，本工程烘干废气中 SO<sub>2</sub> 的污染物产生速率为

0.4kg/h, 同时, 结合本厂区现有工程烘干废气的实测数据, 并类比和同类型烘干窑的相关实测数据, 粉尘和氮氧化物产生速率分别为 10kg/h 和 1.46kg/h。烘干废气设置 3 个气箱脉冲除尘器, 风量均为  $50000\text{m}^3/\text{h}$ , 总风量为  $150000\text{m}^3/\text{h}$  设计氧含量为 19%, 烘干废气分别经各自配套的气箱脉冲除尘器处理后经 1 根 40m 高排气筒排放。则烘干废气中烟尘、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  的产生浓度分别为  $184\text{mg}/\text{m}^3$ ,  $2.67\text{mg}/\text{m}^3$  和  $9.73\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据设计资料, 除尘器对烟尘的去除效率为 99%, 对二氧化硫和氮氧化物没有去除效率, 则经处理后烟尘、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  的排放速率分别为  $0.276\text{kg}/\text{h}$ ,  $0.4\text{kg}/\text{h}$  和  $1.46\text{kg}/\text{h}$ , 排放浓度分别为  $1.84\text{mg}/\text{m}^3$ ,  $2.67\text{mg}/\text{m}^3$  和  $9.73\text{mg}/\text{m}^3$ , 满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 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) 中针对新建项目“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。根据设计资料, 本项目烘干机设计氧含量高于基准氧含量, 应折算为基准氧含量, 根据《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015) 的要求, 烘干炉窑排气的基准氧含量为 3.5%, 经折算后, 本项目烘干废气中烟尘、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  的排放浓度分别为 16.1、23.36、85.14 毫克/立方米, 均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015) 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别不高于  $30\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $200\text{mg}/\text{m}^3$  和  $400\text{mg}/\text{m}^3$  的标准要求。

#### (5) 成品卸料及装车转运粉尘

金红石成品由密闭皮带输送入金红石料仓卸料时会产生少量的粉尘, 金红石成品以箱式货车转运。评价要求在 2 个金红石成品料仓口分别设置密闭罩收集卸料粉尘并引入袋式除尘器, 另外, 将箱式货车装车处密闭并设置集气管, 在装车时开启引风机将装车废气一同引入金红石成品料仓配备的袋式除尘器处理, 废气经处理后经 1 根 20m 高排气筒排放。本工程成品卸料和装车粉尘总产尘系数以  $0.1\text{kg/t}$  计, 本工程成品总转运量为  $300000\text{t/a}$ , 则卸料粉尘产生的转料粉尘量均为  $30000\text{kg/a}$ , 设置 1 个风量为  $9000\text{m}^3/\text{h}$  的除尘器, 除尘效率均为 99%, 运行时间为 8000h, 则卸料粉尘产生速率均为  $3.75\text{kg/h}$ , 产生浓度均为  $417\text{mg}/\text{m}^3$ 。

经处理后排放速率均为 0.0375kg/h，排放浓度均为 4.17mg/m<sup>3</sup>，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准的要求（颗粒物最高允许排放浓度 120 mg/m<sup>3</sup>，20m 高排气筒最高允许排放速率 5.9kg/h），同时均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 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“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”的控制要求。

#### (6) 无组织废气

本项目原料和成品在输送转运各工序的连锁、联动的协调性较好，原料和成品的输送、计量、投料等均为封闭式，因此在生产过程中产生的无组织粉尘量不大，类比同类规模企业，本项目在输送转运和包装等过程产的无组织粉尘量为 0.6t/a（0.075kg/h）。

本项目生产过程中在酸性废水的储存、反应浆液的沉降工序及阀门管件的密封不严等均会产生少量的无组织硫酸废气。经物料衡算，生产装置区无组织硫酸雾废气产生量为 0.1t/a（0.0125kg/h）。

另外，本项目将外购 98% 的浓硫酸进行配酸，并依托现有工程的储罐进行储存，增加现有工程浓硫酸的周转频次，罐区会增加加少量的硫酸雾。浓硫酸常温下基本不挥发，本次罐区无组织硫酸雾产生量以外购浓硫酸量的万分之 0.02 计，本项目外购浓硫酸量约为 16.55 万吨/年，则罐区无组织硫酸产生量为 0.331t/a（0.041kg/h）。

本项目废气污染物产排情况见下表 3.5-16。

表 3.5-16

本项目废气污染物产排情况汇总表

序号	排放源	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	产生量		排放量		排放标准		控制浓度	排放高度/内径 m	治理措施	
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h				
1	还原反应废气(2根)	4200	H <sub>2</sub>	89514	375.96	89514	376.96	/	/	/	25/0.4	“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”处理达标后排放。对硫酸和粉尘的去除效率分别为 98%，80%。	
			硫酸雾	119	0.5	2.38	0.01	45	5.7	45			
			粉尘	11.9	0.05	2.38	0.01	120	/	10			
2	烘干废气(1根)	150000	烟尘	184	27.6	1.84	16.1*	0.276	30	/	10	40/2	气箱脉冲除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
			SO <sub>2</sub>	2.67	0.4	2.67	23.36*	0.4	200	/	35		
			NOx	9.73	1.46	9.73	85.14*	1.46	400	/	50		
3	原料输送废气(2根)	6000	粉尘	478	2.87	4.78	0.0287	120	/	10	15/0.4	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。	
4	原料卸料废气(2根)	2000	粉尘	287	0.574	2.87	0.0057	120	/	10	20/0.25	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。	
5	成品卸料和装运废气(1根)	9000	粉尘	417	3.75	4.17	0.0375	120	/	10	20/0.5	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。	
6	无组织废气	加强车间通风，定期加强设备的检修。颗粒物无组织排放量为 0.6t/a，硫酸雾无组织排放量为 0.431t/a。											

注：\*为折算浓度。

### 3.5.10.3 噪声源分析

本项目噪声源主要是斗提机、三筒烘干机、泵类和风机等。噪声污染源强为80~90dB(A)。主要通过选用优质设备，合理布局，对设备进行减震，部分设备安装消声器，厂房隔声等降低声源噪声，本项目主要噪声源详见表3.5-17。

表 3.5-17

项目主要噪声源

设备名称	数量(台)	噪声源强(dB(A))		治理措施
		治理前	治理后	
三筒烘干机	3	90	70	隔声、消声、减振
斗提机	3	85	65	
泵类	18	80	60	
风机	11	85	65	

### 3.5.10.4 固体废物产排情况分析

#### (1) 除尘器收集的粉尘

本项目原料和成品的输送及成品的烘干均配套有除尘系统，会产生一定量除尘器收集的粉尘，此部分收集的粉尘直接回用，此部分固废在此不再进行核算。

#### (2) 废滤布

本工程在压滤过程中使用带式压滤机，压滤机在使用时需要定期更换滤布，工程设计每月更换一次，每次产生量0.05t，则本项目滤布产生量为0.55t/a。因其含有少量压滤料（可能含硫酸）等，因此，评价要求在试生产阶段建设单位应按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298）和《危险废物鉴别标准·通则》（GB5085.7）的要求，委托相关单位对其进行鉴别。鉴别结果为危废，则按危废物的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理；鉴别结果为一般固废，可可送填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。

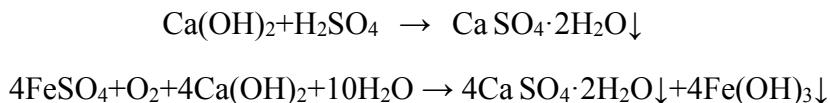
#### (3) 废液压油

液压油是压滤机使用中不可缺少的一个重要元素，液压油为设备运行提供了强大的压力。液压油在液压系统中循环中工作，并定期更换，会产生一定量的废液压油。根据建设单位提供的资料，本项目平均每年需更换一次液压油，更换量为0.10t/a。经查阅《国家危险废物名录》（2016年版），此类废液压油属于危险废物，废物类别“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，危险废物代码为

“900-217-08”。本项目产生的废液压油暂存于现有工程已建成的危废暂存间，定期交有资质单位处置。

#### (4) 钛石膏减排量

本工程的建设，可减少酸性废水排入厂区污水处理站，间接减少钛石膏的产生量。钛石膏的主要成分为  $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{Fe(OH)}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al(OH)}_3$  及少量重金属根，含水率约 65%。根据本项目原辅材料及产排污情况分析，本项目建设每年可减少进入污水处理站硫酸的量约 11.5077 万吨，进入污水处理站亚铁离子的量约 2.9877 万吨，而 18% 的酸性废水中本身含有亚铁离子的量约 1.968 万吨，新增进入污水处理站亚铁离子的量约 1 万吨。根据污水处理站设计资料，污水处理过程中，硫酸根和亚铁离子是污水处理站产生的主要钛石膏成分，分别转化为  $\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{Fe(OH)}_3$ ，发生的反应方程式如下：



结合钛石膏含水率 65%，据此计算本项目建成后全厂每年可减少钛石膏产生量约为 47 万吨。

#### 3.5.10.5 非正常及事故排放

本项目废气非正常工况主要为除尘器布袋破损造成除尘效果下降，除尘效率有 99% 下降到 90%。项目非正常工况下三筒烘干废气有组织废气排放源强的确定见表 3.5-18。

表3.5-18 非正常工况主要废气排放一览表

名称	废气量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	污染 物	产生情况		排放情况		去除效率 (%)	应对措施
			$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{kg}/\text{h}$	$\text{mg}/\text{m}^3$	$\text{kg}/\text{h}$		
三筒烘干废气	150000	烟尘	184	27.6	18.4	2.76	90	停产

由表 3.2-18 可知，非正常工况下三筒烘干废气中烟尘排放浓度满足《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，颗粒物排放限值分别不高于 30 毫克/立方米的标准要求。

## 3.6 本项目污染物排放量核算

### 3.6.1 废气污染物

#### 3.6.1.1 有组织排放量核算

本工程有组织废气污染物排放量核算见表 3.6-1。

**表 3.6-1 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/(mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率(kg/h)	核算年排放量(t/a)
主要排放口					
1	DA0001 (还原反应废气)	H <sub>2</sub>	89514	375.96	3007.15
		硫酸雾	2.38	0.01	0.08
		粉尘	2.38	0.01	0.08
2	DA0002 (还原反应废气)	H <sub>2</sub>	89514	375.96	3007.15
		硫酸雾	2.38	0.01	0.08
		粉尘	2.38	0.01	0.08
2	DA0003 (烘干废气)	烟尘	1.84	0.276	2.208
		SO <sub>2</sub>	2.67	0.4	3.2
		NO <sub>x</sub>	9.73	1.46	11.68
一般排放口					
1	DA0004 (原料输送废气)	粉尘	4.78	0.0287	0.2296
2	DA0005 (原料输送废气)	粉尘	4.78	0.0287	0.2296
3	DA0006 (原料卸料废气)	粉尘	2.87	0.0057	0.0456
4	DA0007 (原料卸料废气)	粉尘	2.87	0.0057	0.0456
5	DA0008 (成品卸料和装运废气)	粉尘	4.17	0.0375	0.3
一般排放口合计		/			
有组织排放总计					
有组织排放总计	氢气			6015.308	
	颗粒物			3.218	
	SO <sub>2</sub>			3.2	
	NO <sub>x</sub>			11.68	
	硫酸雾			0.16	

### 3.6.1.2 无组织排放量核算

本工程无组织废气污染物排放量核算见表3.6-2。

**表 3.6-2 大气污染物无组织排放量核算表**

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量(t/a)		
					标准名称	浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )			
1	DA0009	转运包装等各工序	颗粒物	密闭，车间通风	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准	1.0	0.6		
		生产装置区	硫酸雾			1.5	0.1		
		硫酸罐区					0.331		
无组织排放量总计				颗粒物		0.6			
				硫酸雾		0.431			

### 3.6.1.3 大气污染物年排放量核算

拟建工程大气污染物年排放量核算见表 3.6-3。

**表 3.6-3 大气污染物年排放量核算表**

序号	污染物	年排放量(t/a)
1	SO <sub>2</sub>	3.2
2	NO <sub>x</sub>	11.68
3	颗粒物	3.818 其中，有组织排放量 3.218t/a，无组织排放量 0.6t/a
4	硫酸雾	0.591 其中，有组织排放量 0.16t/a，无组织排放量 0.431t/a

### 3.6.1.4 非正常排放量核算

本工程污染源非正常排放见表 3.6-4。

**表 3.6-4 本工程非正常排放量核算表**

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	非正常排放速率(kg/h)	单次持续时间h	年发生频次/次	应对措施
1	三筒烘干废气	除尘器布袋破损	烟尘	18.4	2.76	2	1	停止生产，更换布袋

### 3.6.2 废水污染物

本工程运行期产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水。其中设备冲洗水回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程生产时水解和一洗用水。MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后排放。同时，本工程建设以现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪后的 18% 的酸性废水和部分现状直接排入污水处理站的 18% 的酸性废水原料，并利用其一洗压滤废水配酸，间接减少了全厂废水的排放量，根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少 200.498m<sup>3</sup>/h（160.4 万 m<sup>3</sup>/a），厂界 COD 减排量为 77.99t/a，NH<sub>3</sub>-N 减排量为 7.52t/a。本项目建成后全厂废水污染物减排情况见下表 3.6-5。

表 3.6-5 本项目建成后全厂废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 / (mg/L)	新增日排放量 (t/d)	全厂现状日排放量 (t/d)	新增年排放量(t/a)	全厂现状年排放量 (t/a)
1	全厂总排口 DW001	CODcr	48.92	-0.23	1.75	-77.99	584.91
2	全厂总排口 DW001	氨氮	4.76	-0.02	0.17	-7.52	56.84
本工程建成后全厂排放口合计		CODcr				-77.99	506.92
		氨氮				-7.52	49.32

### 3.7 本项目建成后全厂污染物排放三笔账

本项目为扩建项目，本项目建成后全厂污染物排放三笔账分析见表 3.7-1。

另外，龙蟒佰利联从 2016 年到 2018 年底，为减少全厂废气污染物排放，提高清洁生产水平，并满足现行的环保要求，企业自主进行了一系列整改，根据核算，近年来龙蟒佰利联自主整改削减污染物的量约为：颗粒物 52.91t/a，二氧化硫 267.1t/a，氮氧化物 145t/a，硫酸雾减排 64.91t/a。

**表 3.7-1 本项目建成后全厂污染物排放三笔账**

污染物类别	污染因子	现有工程	本工程	“以新带老”削减量	本工程建成后全厂	污染物排放增减量	已批复的总量
废气	烟粉尘 (t/a)	117.19	3.818	-52.91	121.008	-49.092	/
	SO <sub>2</sub> (t/a)	140.54	3.2	-267.1	143.74	-263.9	599.98
	NOx (t/a)	138.63	11.68	-145	150.31	-133.32	/
	硫酸雾 (t/a)	61.87	0.591	-64.91	62.461	-64.319	/
	HCl (t/a)	6.72	/	/	6.72	0	/
	硫化氢 (t/a)	0.024	/	/	0.024	0	/
	氨 (t/a)	0.16	/	/	0.16	0	/
废水	排水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	1196.62	14.64	-175.04	1036.22	-160.4	/
	COD (t/a)	584.91	7.16	-85.15	506.92	-77.99	678.17
	氨氮 (t/a)	56.84	0.70	-8.22	49.32	-7.52	77.95
	硫酸盐 (t/a)	26624.8	322.78	-4098.98	22848.6	-3776.2	/
	氯化物 (t/a)	19692.90	94.56	-9176.71	10610.75	-9082.15	/
	氟化物 (t/a)	17.71	0.22	-2.65	15.28	-2.43	/
固废	钛石膏(万 t/a)	160	31.74	-78.74	113	-47	/

注：龙蟠佰利联从 2016 年到 2019 年自主进行了一系列整改，本次把其削减量列入本表。

## 3.8 清洁生产

### 3.8.1 清洁生产分析

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。目前，化工原料制造行业尚未发布清洁生产的行业标准，本次清洁生产评价重点从产业政策、生产工艺与装备、副产品回收利用、污染物产排情况和环境管理几个方面对本项目的清洁生产水平进行分析。

#### (1) 产业政策

本项目为化工原料制造，根据《产业结构调整指导目录(2011 年本) (修正)(2013 年修正)》(国家发改委令 第 21 号)，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”项目范畴，为允许建设项目，符合国家产业政策要求。

## (2) 原辅材料

本工程主要原材料为还原钛和 18%酸性废水，其中 18%酸性废水优先使用本厂区现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白工程产生的经荣佳钪业提取过钪的 18%的酸性废水和直接排入污水处理站的 18%的酸性废水，本项目的实施每年可消耗现有工程约 69.5 万 m<sup>3</sup> 18%的酸性废水，同时，采用一洗压滤废水进行配酸，每年可减少约 77.5 万 m<sup>3</sup> 的一洗压滤废水进入污水处理站。另外，现有锆盐工程产生的压滤稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水，由于氯化物含量太高，本项目建成后，此股废水将送将送佰利联新材料在建的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理，减排水量分别为 8.33m<sup>3</sup>/h 和 26.7m<sup>3</sup>/h。根据工程分析，本工程的建设可使全厂废水减排量为 200.498m<sup>3</sup>/h（160.4 万 m<sup>3</sup>/a），厂界 COD 减排量为 77.99t/a，NH<sub>3</sub>-N 减排量为 7.52t/a。

本项目 MVR 冷凝水优先回用可减少现有工程新鲜水用量约 115.468 万吨/每年，同时本工程的实施也间接减少钛石膏的产生量。根据工程分析知，本项目建成后每年可减少钛石膏堆存约 47 万吨，极大的减少了硫酸法钛白项目的固体废物产生量。

## (3) 生产工艺与设备

本项目以硫酸法钛白粉生产时产生的 18%酸性废水为原料（不足部分外购 98%的浓硫酸配酸），与还原钛反应生产人造金红石用于佰利联新材料氯化法钛白粉的生产原料。既有力保障了硫酸法钛白的清洁生产，同时可获得优质价廉的金红石彻底填补了氯化法产能提升后原料需求量的不足，充分利用了硫酸法与氯化法钛白生产工艺的特色，实现了两种工艺的完美衔接，属于全国首例，对提高企业经济效益、产业结构、产品结构、市场竞争力以及解决区域环境容量有着深远的意义。本项目生产工艺本工程主要工序有反应、沉降、过滤和烘干工序，主要利用稀酸中的硫酸与还原钛中的铁单质反应，该反应属于无机反应，主要生产硫酸亚铁和氢气，反应彻底、速率快，原理可行。工艺技术上，本项目已做过小试实验和中试试车。根据企业实验报告，废酸在 40℃、50℃ 温度下浸取还原钛，以及 50℃废酸在常温下浸取还原钛的效果均较常温下稍好，制备富钛料品位稍高于常温下，废酸浸取还原钛反应完全，金属铁基本消耗完

全，反应结束后，溶液的 pH 值在 2 左右，合成金红石中 Na、Mg、Al、Si、Fe 等元素质量较之前还原钛中质量减少，二氧化钛含量得到富集，含量达到 85% 以上。同时，本项目相关工艺已申请发明专利，并于 2019 年 12 月 31 日取得授权，授权号为 CN108557877。综上，本项目采用生产工艺技术基本成熟，具备一定可行性。

本工程主要工序有反应、沉降、过滤和烘干工序，项目选用先进设备和节能设备，减少原辅料、水资源、能源消耗量及排放量。本工程原料和成品的输送均采用密闭输送的方式，主要产尘点和转运点均设置有除尘系统。本着从源头削减的原则，工程从设计上采用密闭措施减少粉尘排放量。

#### (4) 副产品回收利用

本项目对含硫酸亚铁母液采取了合适回收方式予以回收，回收的七水硫酸亚铁纯度可达 98% 以上，可直接外售，不仅提高了副产价值，同时也有效降低了工艺废水中硫酸盐的排放量，减轻了污水处理难度。

#### (5) 污染控制

本工程从工艺方案、施工设计、设备采购等方面坚持从源头上采用高新技术，减少污染物产生量。

本工程废气采用反应废气配置有“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”处理措施、烘干废气配置有气箱脉冲除尘器，原料和成品的运输储存均配置有除尘器等废气处理措施对废气污染物进行处理，排放废气均可满足相关污染物排放限值。

本工程产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水，其中 MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和设备冲洗水均回用于现有工程硫酸法钛白粉生产时酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程硫酸法钛白粉生产时一洗用水，本工程各项废水均实现了回收利用，不新增废水排放。同时，本工程建设以硫酸法钛白粉生产时产生的酸性废水为原料，间接减少了全厂废水的排放量。另外，现有锆盐工程产生的压滤稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性

废水，由于氯化物含量太高，本项目建成后，此股废水将送将送佰利联新材料在建的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理，减排水量分别为  $8.33\text{m}^3/\text{h}$  和  $26.7\text{m}^3/\text{h}$ 。根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少  $200.498\text{m}^3/\text{h}$ （ $160.4$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ），厂界 COD 减排量为  $77.99\text{t/a}$ ，NH<sub>3</sub>-N 减排量为  $7.52\text{t/a}$ ，同时每年可减少钛石膏堆存约 47 万吨，极大的减少了硫酸法钛白项目的废水和固体废物产生量。

本工程使用的干燥机、风机和泵类优先选用低噪声设备，并采取室内布置、减振、消声等措施，可有效减轻噪声的影响。

本工程产生的固废分类处置，均能安全处置。且工程固废的收集、贮存均采取了相应的污染防治措施，有效地防止了对大气、地下水等的影响。

#### （6）环境管理

清洁生产的责任主体是生产企业，涉及到企业内部的各个环节，做好管理可有效提高项目的清洁生产水平，本项目从管理方面将做好如下清洁生产计划，具体见表 3.8-1。

表 3.8-1 本企业清洁生产计划一览表

项 目	内 容
组建清洁生产组织	组建清洁生产领导小组，新技术研究与开发小组，开展清洁生产分析工作
清洁生产方案实施	在各车间推行清洁生产
新技术研究与开发	废气处理技术、污水处理技术、废水回用技术
清洁生产培训	对厂级干部、中层干部、工程技术人员、车间班组长进行清洁生产知识培训

#### 3.8.2 清洁生产小结

综上，本工程生产装置注重企业生产全过程的“三废”控制，并不断研发优化生产工艺，本次评价从产业政策、生产工艺与装备、副产品回收利用、污染物产排情况和环境管理等几个方面进行了分析，评价认为本工程清洁生产水平可以达到国内先进水平，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 $34^{\circ}48' \sim 35^{\circ}30'$ ，东经 $112^{\circ}02' \sim 113^{\circ}38'$ 。

本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园龙麟佰利联集团股份有限公司现有厂区，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m<sup>3</sup>/年，其中山西省产水量21.27亿m<sup>3</sup>/年，焦作地区产水量为9.7亿m<sup>3</sup>/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十。

##### （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60~80m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>。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）、铝钒土（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

本次评价采用焦作市 2018 年环境空气质量监测数据，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>

的年均浓度和 CO、O<sub>3</sub> 相应百分位数日的均质量浓度，具体情况见表 4.2-1 所示。

**表 4.2-1 2018 年焦作市环境空气质量情况表**

监测点位	PM <sub>10</sub> μg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2.5</sub> μg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> μg/m <sup>3</sup>	CO 24 小时平均第 95 百分位数 mg/m <sup>3</sup>	O <sub>3</sub> 最大 8 小时平均第 90 百分位数 μg/m <sup>3</sup>
焦作市现状	116	67	18	41	2.6	200
二级标准	70	35	60	40	4	160
占标率%	165.7	191.4	30	102.5	65	125
达标情况	超标	超标	达标	超标	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。

焦作市 2018 年 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均浓度分别为 18 μg/m<sup>3</sup>、41 μg/m<sup>3</sup>、116 μg/m<sup>3</sup>、67 μg/m<sup>3</sup>；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 2.6 mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 200 μg/m<sup>3</sup>；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub>。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，由于本项目位于河南省焦作市，因此本项目的基本污染物环境质量现状采用焦作市影视城常规监测点 2018 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	监测点坐标 /m		污染物	年评价指标	评价标准/(μg/m <sup>3</sup> )	现状浓度/(μg/m <sup>3</sup> )	占标率/%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
影视城	390 369 0	3842 7125	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	60	15	30	/	达标
				98 百分位数日平均质量浓度	150	39	26	0	
			NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	40	25	62.5	/	达标
				98 百分位数日平均质量浓度	80	74	92.5	1.39	
			PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	111	158.6	/	不达标
				95 百分位数日平均质量浓度	150	256	170.7	18.77	不达标

点位名称	监测点坐标/m		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/%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
		PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	35	63	180	/	不达标	
			95百分位数日平均质量浓度	75	118	157	21.6	不达标	
		O <sub>3</sub>	90百分位数8h平均质量浓度	160	221	138	31.2	不达标	
		CO	95百分位数日平均质量浓度	4000	2200	55	0.28	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 2018 年影视城点位 NO<sub>2</sub> 年均浓度和 98 百分位数平均质量浓度、SO<sub>2</sub> 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。PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的年均浓度及 O<sub>3</sub> 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 158.6%、180% 和 138%。

#### 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，根据本项目工程分析废气排放特点及周边环境情况，本次环境空气监测在厂址下风向选择 2 个点位进行监测（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	新河口村	W	335m	硫酸雾
A2	南司窑村	SW	1330m	硫酸雾



图 4.2-1 环境空气质量监测点位图

### (2) 监测时间及频率

环境空气质量现状监测由光远检测有限公司承担,硫酸雾于2020年1月8~1月14日进行了监测,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。

### (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 <sup>3</sup>

### (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 <sup>3</sup> )	标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )	超标率 (%)	最大超 标倍数	单因子污染指 数范围
A1	硫酸雾小时值	未检出-0.063	0.3	0	0	0.0167-0.21
	硫酸雾日均值	0.03-0.05	0.1	0	0	0.3-0.5
A2	硫酸雾小时值	未检出-0.055	0.3	0	0	0.0167-0.18
	硫酸雾日均值	0.032-0.048	0.1	0	0	0.32-0.48

注: 硫酸雾的检出限为 0.005 mg/m<sup>3</sup>

由以上监测统计结果可知:2个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

本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园,厂区废水经现有污水处理站处理后达标排入嘉诚(焦作)水务有限公司(原蓝星(焦作)水务有限公司)焦作市工业集聚区中站区污水处理厂,处理后的废水排入白马河,向南汇入大沙河,向东经过市控东长位断面(位于中站区污水处理厂下游约20km)和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、东长位断面 2018 年全年和 2019 年 1-9 月地表水监测数据，数据来源焦作市环境监测站，监测因子为 pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、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、粪大肠菌群共计 23 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	修武水文断面	省控断面
2#	大沙河	东长位断面	市控断面

#### 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 <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -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		粪大肠菌群(个/L)	
		0.2	0.5	0.3		20000	

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

$$\text{当 } DO_j \leq DO_f, S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j}$$

$$\text{当 } DO_j > DO_f, S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}$$

式中,  $S_{DO,j}$ ——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

修武水文断面和东长位断面监测数据统计见表 4.2-8 所示。

表 4.2-8

## 地表水环境监测数据结果

单位: mg/L (pH 无量纲)

断面名称	项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	总磷	石油类	挥发酚	汞	铅
修武水文断面 2018年年均值	浓度	7.58	8.12	4.2	20.8	1.6	0.55	0.20	0.06	0.0005	0.00002	0.0012
	标准值	6-9	3	10	30	6	1.5	0.3	0.5	0.01	0.001	0.05
	标准指数	0.29	0.37	0.42	0.69	0.27	0.37	0.67	0.12	0.05	0.02	0.02
	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
修武水文断面 2019年1-9月月均值	浓度	7.65	8.34	5.26	21.56	3.31	0.62	0.14	0.0072	0.0006	0.00002	0.0006
	标准值	6-9	3	10	30	6	1.5	0.3	0.5	0.01	0.001	0.05
	标准指数	0.33	0.36	0.53	0.72	0.55	0.41	0.47	0.01	0.06	0.02	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	达标
东长位断面 2018年年均值	浓度	7.98	8.95	7.54	29.6	10.1	1.9	0.18	0.029	0.0002	0.00002	0.002
	标准值	6-9	3	10	30	6	1.5	0.3	0.5	0.01	0.001	0.05
	标准指数	0.49	0.34	0.75	0.99	1.68	1.27	0.60	0.06	0.02	0.02	0.04
	达标情况	达标	达标	达标	达标	超标	超标	达标	达标	达标	达标	达标
东长位断面 2019年1-9月月均值	浓度	7.98	8.76	4.41	20.74	5.84	0.71	0.14	0.0113	0.0009	0.00002	0.0006
	标准值	6-9	3	10	30	6	1.5	0.3	0.5	0.01	0.001	0.05
	标准指数	0.49	0.34	0.44	0.69	0.97	0.47	0.47	0.02	0.09	0.02	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	达标

续表 4.2-9

## 地表水环境监测数据结果

单位: mg/L (pH 无量纲)

断面名称	项目	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	粪大肠菌群(个/L)
修武水文断面 2018年年均值	浓度	0.0048	0.004	1.01	0.0021	0.0016	0.00008	0.002	0.003	0.056	0.003	/
	标准值	1.0	2.0	1.5	0.02	0.1	0.005	0.05	0.2	0.3	0.5	20000
	标准指数	0.005	0.002	0.67	0.11	0.016	0.016	0.04	0.015	0.19	0.006	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
修武水文断面 2019年1-9月月均值	浓度	0.0047	0.0107	1.33	0.0011	0.0015	0.00007	0.002	0.0023	0.0456	0.0033	/
	标准值	1.0	2.0	1.5	0.02	0.1	0.005	0.05	0.2	0.3	0.5	20000
	标准指数	0.005	0.005	0.89	0.055	0.015	0.014	0.04	0.012	0.15	0.007	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
东长位断面 2018年年均值	浓度	0.0002	0.0004	1.36	0.001	0.009	0.0002	0.009	0.002	0.023	0.002	/
	标准值	1.0	2.0	1.5	0.02	0.1	0.005	0.05	0.2	0.3	0.5	20000
	标准指数	0	0	0.91	0.05	0.09	0.04	0.18	0.01	0.077	0.004	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
东长位断面 2019年1-9月月均值	浓度	0.0049	0.0081	1.38	0.0023	0.0027	0.0021	0.0128	0.002	0.025	0.0025	/
	标准值	1.0	2.0	1.5	0.02	0.1	0.005	0.05	0.2	0.3	0.5	20000
	标准指数	0.005	0.004	0.92	0.115	0.027	0.42	0.256	0.01	0.083	0.005	
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

注: “/”表示未检测该项目。

由上表可知，修武水文站断面 2018 年年均值各监测因子均满足地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准限值；东长位断面 2018 年年均值中 BOD<sub>5</sub>、氨氮因子超过 IV 类标准，超标倍数分别为 0.68、0.27，其他因子均能满足 IV 类标准。修武水文站断面和东长位断面 2019 年 1-9 月份月均值数据均能满足 IV 类标准。《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》、《焦作市 2019 年水污染防治攻坚战实施方案》中都提出了区域水环境整治方案和目标，随着三年行动计划和水污染攻坚方案的实施，区域水环境质量将进一步得到改善。

#### 4.2.3 地下水环境质量现状

##### (1) 地下水水质的监测

本项目地下水评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，关于水质的监测：“一级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 7 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 3-5 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 3 个”。根据现有龙麟佰利联提供的 2017 年《河南佰利联新材料有限公司 20 万吨/年氯化法钛白粉生产线项目》的地下水专题报告资料，区域潜层缺水。考虑到区域潜层缺水，本次评价设置了 5 个深层水质监测点，地下水流向整体由北向南稍偏向于东，本次水质点位设置水力上游 1 个，侧向 1 个，厂区 1 个，水力下游 2 个，满足导则要求。于 2019 年 7 月(丰水期)委托光远监测有限公司进行了监测，具体情况参见表 4.2-9，监测点位置参见图 4.2-2。

##### (2) 地下水水位的监测

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”。根据调查，拟建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。本次评价共设置了 10 个水位监测点，分别于 2019

年7月（丰水期）和2020年2月（枯水期）进行了两期监测，具体情况参见表4.2-9，监测点位置参见图4.2-2。

**表 4.2- 10 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
X1（寺后村水井）	水质和水位监测点 (深层水)	K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、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、锌、铜、铝、镍、锑、钼、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35项，同步监测井位坐标、井口地面高程、水位	一次/天，两天
X2（新河口村水井）			
X3（现有厂区水井）			
X4（东冯封水井）			
X5（西冯封水井）			
X6（龙洞村水井）	水位监测点 (深层水)	井位坐标、水位埋深	一次/天，两天
X7（西张庄水井）			
X8（河口村水井）			
X9（干戈掌水井）			
X10（佰利联新材料厂区水井）			



图 4.2- 2 本项目地下水监测点位图

#### 4.2.3.1 监测分析方法

本次评价共采集监测地下水水质监测点位 5 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 2019 年 7 月 21 日，各监测项目分析方法详见表 4.2-10。

表 4.2- 11 地下水水质监测方法

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	检出限 mg/L
1	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986	/
2	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB/T 7477-1987	5.005
3	溶解性总固体	103~105℃烘干的可滤残渣 重量法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002年)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)	5

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	检出限 mg/L
4	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	水质 无机阴离子 (F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) 的测定 离子色谱法	HJ 84-2016	0.018
5	Cl <sup>-</sup>			0.007
6	F <sup>-</sup>			0.006
7	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			0.016
8	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>			0.016
9	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》 (第四版增补版) 国家环境保护总局 (2002 年)	《水和废水监 测分析方法》 (第四版增补 版)	/
10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>			/
11	铜	水质 铜、铅、锌、镉的测定 (第二部分 融合萃取法)	GB/T 7475-1987	1.0 μg/L
12	锰	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	HJ 776-2015	0.004
13	钙			0.02
14	铁			0.02
15	铝			0.009
16	锌			0.004
17	镍			0.007
18	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替匹啉分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
19	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	0.05
20	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
21	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法	HJ 484-2009	0.004
22	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB 11904-1989	0.03
23	钠			0.01
24	镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.002
25	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法	HJ 694-2014	0.04 μg/L
26	砷			0.3 μg/L
27	锑			0.2 μg/L
28	镉	水质 铜、铅、锌、镉的测定 (第二部分 融合萃取法)	GB/T 7475-1987	1.0 μg/L
29	铬 (六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004
30	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 11 铅 无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006	2.5 μg/L

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	检出限 mg/L
31	钼	水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	HJ 807-2016	0.6 μg/L
32	细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (1.1 菌落总数 平皿计数法)	GB/T 5750.12-2006	/
33	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1 总大肠菌群 多管发酵法)	GB/T 5750.12-2006	/

#### 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- 12 地下水质量评价标准

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 <sub>3</sub> 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 <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	≤3.0
	硫酸盐	≤250

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

#### 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<sub>sd</sub>-pH 标准的下限值； pH<sub>su</sub>-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- 13 地下水环境质量现状监测结果一览表

采样点位	项目	K <sup>+</sup> mg/L	Na <sup>+</sup> mg/L	Ca <sup>2+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	Cl <sup>-</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	pH	氨氮 mg/L	硝酸盐 mg/L	亚硝酸 盐 mg/L
X1 (寺后村水井)	浓度	0.98	86.9	30.6	18.5	未检出	178	27.0	130	7.86	0.062	4.49	未检出
	标准值	/	200	/	/	/	/	250	250	6.5-8.5	0.5	20.0	1.00
	标准指数	/	0.43	/	/	/	/	0.11	0.52	0.57	0.12	0.22	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
X2 (新河口村水井)	浓度	1.16	96.6	55.1	27.3	未检出	196	44.0	214	7.94	0.070	7.25	未检出
	标准值	/	200	/	/	/	/	250	250	6.5-8.5	0.5	20.0	1.00
	标准指数	/	0.48	/	/	/	/	0.18	0.86	0.63	0.14	0.36	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
X3 (现有厂区水井)	浓度	1.32	160.0	79.2	37.6	未检出	201	123.0	223	7.85	0.062	7.47	未检出
	标准值	/	200	/	/	/	/	250	250	6.5-8.5	0.5	20.0	1.00
	标准指数	/	0.8	/	/	/	/	0.49	0.89	0.57	0.12	0.37	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

采样点位	项目	K <sup>+</sup> mg/L	Na <sup>+</sup> mg/L	Ca <sup>2+</sup> mg/L	Mg <sup>2+</sup> mg/L	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> mg/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/L	Cl <sup>-</sup> mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	pH	氨氮 mg/L	硝酸盐 mg/L	亚硝酸 盐 mg/L
X4 (东冯封水井)	浓度	1.28	88.5	61.2	31.7	未检出	201	50.7	200	7.76	0.069	6.62	未检出
	标准值	/	200	/	/	/	/	250	250	6.5-8.5	0.5	20.0	1.00
	标准指数	/	0.44	/	/	/	/	0.20	0.80	0.51	0.14	0.33	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
X5 (西冯封水井)	浓度	0.91	102.0	50.3	23.9	未检出	198	51.1	187	7.82	0.069	5.82	未检出
	标准值	/	200	/	/	/	/	250	250	6.5-8.5	0.5	20.0	1.00
	标准指数	/	0.51	/	/	/	/	0.20	0.75	0.55	0.14	0.29	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	总硬度 mg/L	铅 mg/L	氟化物 mg/L	镉 mg/L	铁 mg/L	锰 mg/L	锌 mg/L	铜 mg/L	铝 mg/L	镍 mg/L	锑 mg/L
X1 (寺后村水井)	浓度	156	未检出	0.464	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	450	0.01	1.0	0.005	0.3	0.1	1.0	1.0	0.2	0.02	0.005
	标准指数	0.35	0	0.46	0	0	0	0	0	0	0	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
X2 (新河口村水井)	浓度	246	未检出	0.645	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	项目	总硬度mg/L	铅mg/L	氟化物mg/L	镉mg/L	铁mg/L	锰mg/L	锌mg/L	铜mg/L	铝mg/L	镍mg/L	锑mg/L
	标准值	450	0.01	1.0	0.005	0.3	0.1	1.0	1.0	0.2	0.02	0.005
	标准指数	0.55	0	0.65	0	0	0	0	0	0	0	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
X3 (现有厂区水井)	浓度	357	未检出	0.892	未检出							
	标准值	450	0.01	1.0	0.005	0.3	0.1	1.0	1.0	0.2	0.02	0.005
	标准指数	0.79	0	0.89	0	0	0	0	0	0	0	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
X4 (东冯封水井)	浓度	289	未检出	0.601	未检出							
	标准值	450	0.01	1.0	0.005	0.3	0.1	1.0	1.0	0.2	0.02	0.005
	标准指数	0.64	0	0.60	0	0	0	0	0	0	0	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
X5 (西冯封水井)	浓度	226	未检出	0.709	未检出							
	标准值	450	0.01	1.0	0.005	0.3	0.1	1.0	1.0	0.2	0.02	0.005
	标准指数	0.50	0	0.71	0	0	0	0	0	0	0	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

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	钼 mg/L	溶解性总 固体 mg/L	耗氧量 mg/L	细菌总数 CFU/mL	总大肠菌群 MPN/100mL	挥发酚 mg/L	氰化物 mg/L	汞 mg/L	砷 mg/L	六价铬 mg/L
X1 (寺后村水井)	浓度	未检出	306	0.8	95	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	0.07	1000	3.0	100	3.0	0.002	0.05	0.001	0.01	0.05
	标准指数	0	0.31	0.27	0.95	0	0	0	0	0	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
X2 (新河口村水井)	浓度	未检出	498	0.8	88	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	0.07	1000	3.0	100	3.0	0.002	0.05	0.001	0.01	0.05
	标准指数	0	0.50	0.27	0.88	0	0	0	0	0	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
X3 (现有厂区水井)	浓度	未检出	723	0.8	93	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	0.07	1000	3.0	100	3.0	0.002	0.05	0.001	0.01	0.05
	标准指数	0	0.72	0.27	0.93	0	0	0	0	0	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
X4 (东冯封水井)	浓度	未检出	598	1.0	79	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	0.07	1000	3.0	100	3.0	0.002	0.05	0.001	0.01	0.05
	标准指数	0	0.60	0.33	0.79	0	0	0	0	0	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
X5 (西冯封水井)	浓度	未检出	406	1.1	83	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样点位	项目	钼 mg/L	溶解性总固体 mg/L	耗氧量 mg/L	细菌总数 CFU/mL	总大肠菌群 MPN/100mL	挥发酚 mg/L	氰化物 mg/L	汞 mg/L	砷 mg/L	六价铬 mg/L
	标准值	0.07	1000	3.0	100	3.0	0.002	0.05	0.001	0.01	0.05
	标准指数	0	0.41	0.37	0.83	0	0	0	0	0	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

续表 4.2-12 地下水环境水位埋深监测结果一览表

点位	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
2019 年 7 月	258.36	175.83	228.42	167.67	156.26	257.08	303.07	186.23	221.18	181.89
2020 年 2 月	255.91	174.58	226.88	166.11	155.01	255.16	299.91	184.56	219.35	179.92

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

#### 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。”本次按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ619-2016)的要求,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了包气带污染现状调查,对包气带进行分层取样。样品进行浸溶试验,测试分析浸溶液成分。

本次在拟建厂址区共布设 3 个监测点。监测因子和监测频率见表 4.2-13。本次 3 组土壤采样为剖面样品,每个剖面分别采集 2 层土样。按表土层 0~20cm、和 80~100cm 进行采样。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。

表 4.2-14 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	龙蟠佰利联污水处理站区	0-20cm、80-100cm	pH、氟化物、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、铅、镉、铁、锰、锌、铜、铝、镍、镍、锑、钼、硫酸盐	一次
	龙蟠佰利联硫酸罐区			
	龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区			

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。

由表 4.2-14 评价结果显示,厂址区内包气带土壤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。

表 4.2- 15

## 包气带土壤浸溶液现状评价结果

单位 mg/L

取样时间	取样点	取样位置	pH	挥发酚	氰化物	汞	砷	六价铬	铅	镉	铁	锰	锌	硫酸盐	锑	钼	铝	铜	镍
2019年7月	1#龙蟠佰利联污水处理站区	0-0.2m	8.14	未检出	48.9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出									
		是否超过限值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
		0.8-1.0m	8.3	未检出	35.6	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出									
		是否超过限值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
	2#龙蟠佰利联硫酸罐区	0-0.2m	8.33	未检出	65.2	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出									
		是否超过限值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
		0.8-1.0m	8.36	未检出	59.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出									
		是否超过限值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
	#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地	0-0.2m	8.13	未检出	28.9	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出									
		是否超过限值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否
		0.8-1.0m	8.26	未检出	19.5	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出									
		是否超过限值	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否

#### 4.2.4 声环境质量现状

本次评价收集到龙蟒佰利联委托光远检测有限公司对龙蟒佰利联厂界四周进行的噪声现状监测结果，监测日期为 2020 年 1 月 8 到 1 月 9 日，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 4.2-16 项目厂界四周及敏感点昼夜噪声值一览表 单位：dB(A)

检测日期	检测点位			
	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
01 月 08 日(昼间)	54	53	54	51
01 月 08 日(夜间)	43	42	44	42
01 月 09 日(昼间)	55	54	55	52
01 月 09 日(夜间)	44	42	43	41

由监测结果可知，龙蟒佰利联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

本项目土壤评价为二级，属于改扩建项目，根据土壤导则要求，本次在佰利联股份有限公司厂区设置 3 个柱状样，本项目占地范围内设置 1 个表层样，在厂区占地范围外设置 2 个表层样，具体取样要求/位置及监测因子见表 4.2-16，土壤检测点位见图 4.2-3。各因子监测方法参考《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

表 4.2-17 监测点位和因子一览表

序号	土样类别	监测位置	监测因子	监测频次
T1	柱状样	本项目反应厂房南侧空地区	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	1 次
T2		龙蟒佰利联污水处理站北侧空地区		
T3		龙蟒佰利联钛白酸解厂房东侧空地区		
T7		1 号钛石膏渣场区		

序号	土样类别	监测位置	监测因子	监测频次
T4	表层样	科技公寓东侧绿地区	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、䓛、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘，共计 51 项因子。 T1 柱状样需测定理化性质	
T5		现有厂界东北侧边界空地区		
T6		厂区西侧临近新河口村空地区		

注：T7 柱状监测点位位于现有厂区北侧的钛石膏渣场区，具体见图 4.2-2。



图 4.2-3 土壤监测点位置图

#### 4.2.5.2 监测结果与评价

T1 土壤监测点理化性质监测结果见表 4.2-17，各土壤监测点监测结果情况见表 4.2-18 所示。

表 4.2-18 T1 土壤监测点理化性质调查结果表

点号	T1 本项目反应厂房南侧空地区	时间	2019.7.21
经度	113.126918°	纬度	35.243989°
层次	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m
现场记录	颜色：浅棕色；结构：团粒；质地：轻壤土；砂砾含量：少量；其他异物：少量枯枝和植	颜色：浅棕色；结构：团粒；质地：轻壤土；砂砾含量：少量；其他异物：	颜色：浅黄色；结构：块状；质地：轻壤土；砂砾含量：少量；其他

点号	T1 本项目反应厂房南侧 空地区		时间	2019.7.21
	物根茎等		少量植物根茎等	异物: 无
实验 室测 定	pH 值 (无量纲)	8.08-8.17	饱和导水率/ (cm/s)	1.62-2.11
	阳离子交换量 (cmol <sup>+</sup> /kg)	8.1-9.2	土壤容重/(kg/m <sup>3</sup> )	1.45-1.78
	氧化还原电位 (mV)	211-256	孔隙度 (%)	30-58

表 4.2- 19

土壤监测情况一览表

单位 mg/kg

采样时间	采样点位	钒	氰化物	锑	砷	镉	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1, 1-二氯乙烷	1, 2-二氯乙烷
07月 21日	1#本项目反应厂房南侧空地区 (0-0.5m)	85.3	未检出	未检出	8.50	0.13	21	26.9	0.131	19	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#本项目反应厂房南侧空地区 (0.5-1.5m)	66.2	未检出	未检出	7.91	未检出	21	26.2	0.084	19	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	1#本项目反应厂房南侧空地区 (1.5-3m)	64.7	未检出	未检出	7.26	未检出	20	25.7	未检出	17	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区 (0-0.5m)	96.2	未检出	未检出	8.05	0.16	21	26.2	0.062	23	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区 (0.5-1.5m)	82.7	未检出	未检出	7.52	0.08	19	25.3	未检出	21	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	2#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区 (1.5-3m)	66.9	未检出	未检出	6.59	未检出	20	22.9	未检出	18	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区 (0-0.5m)	83.6	未检出	未检出	6.72	0.09	23	35.8	未检出	20	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区 (0.5-1.5m)	67.1	未检出	未检出	8.16	未检出	21	31.9	未检出	18	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区 (1.5-3m)	76.8	未检出	未检出	7.75	未检出	20	33.2	未检出	17	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	7#1号钛石膏渣场区 (0-0.5m)	67.1	未检出	未检出	7.16	0.15	20	23.7	0.122	19	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

采样时间	采样点位	钒	氰化物	锑	砷	镉	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1, 1-二氯乙烷	1, 2-二氯乙烷
	7#1号钛石膏渣场区(0.5-1.5m)	81.2	未检出	未检出	9.12	0.11	23	22.8	0.073	20	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	7#1号钛石膏渣场区(1.5-3m)	80.3	未检出	未检出	7.62	0.07	21	19.1	0.091	20	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	4#科技公寓东侧绿地区(0-0.2m)	75.1	未检出	未检出	10.6	0.09	22	26.3	未检出	22	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	5#现有厂界东北侧边界空地区(0-0.2m)	77.1	未检出	未检出	7.93	未检出	19	24.9	未检出	21	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	6#厂区西侧临近新河口村空地区(0-0.2m)	69.1	未检出	未检出	6.96	未检出	17	21.6	未检出	20	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	《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	752	135	180	60	65	18000	800	38	900	2.8	0.9	37	9	5
	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

续表 4.2- 18

土壤检测结果一览表

单位 mg/kg

采样时间	采样点位	1, 1-二氯乙烯	顺-1, 2-二氯乙烯	反-1, 2-二氯乙烯	二氯甲烷	1, 2-二氯丙烷	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	四氯乙烯	1, 1, 1-三氯乙烷	1, 1, 2-三氯乙烷	三氯乙烯
07月 21日	1#本项目反应厂房南侧空地区(0-0.5m)	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#本项目反应厂房南侧空地区(0.5-1.5m)	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#本项目反应厂房南侧空地区(1.5-3m)	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#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区(0-0.5m)	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#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区(0.5-1.5m)	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#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区(1.5-3m)	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
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区(0-0.5m)	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
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区(0.5-1.5m)	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
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区(1.5-3m)	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
	7#1号钛石膏渣场区(0-0.5m)	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

采样时间	采样点位	1, 1-二氯乙烯	顺-1, 2-二氯乙烯	反-1, 2-二氯乙烯	二氯甲烷	1, 2-二氯丙烷	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	四氯乙烯	1, 1, 1-三氯乙烷	1, 1, 2-三氯乙烷	三氯乙烯
	7#1号钛石膏渣场区(0.5-1.5m)	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
	7#1号钛石膏渣场区(1.5-3m)	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
	4#科技公寓东侧绿地区(0-0.2m)	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
	5#现有厂界东北侧边界空地区(0-0.2m)	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
	6#厂区西侧临近新河口村空地区(0-0.2m)	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
	《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	66	596	54	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8
	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

续表 4.2- 18

土壤检测结果一览表

单位 mg/kg

采样时间	采样点位	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
07月 21日	1#本项目反应厂房南侧空地区 (0-0.5m)	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	未检出
	1#本项目反应厂房南侧空地区 (0.5-1.5m)	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	未检出
	1#本项目反应厂房南侧空地区 (1.5-3m)	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	未检出
	2#龙蟒佰利联污水处理站北侧空地区 (0-0.5m)	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	未检出
	2#龙蟒佰利联污水处理站北侧空地区 (0.5-1.5m)	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	未检出
	2#龙蟒佰利联污水处理站北侧空地区 (1.5-3m)	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	未检出
	3#龙蟒佰利联钛白酸解厂房东侧空地区(0-0.5m)	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	未检出
	3#龙蟒佰利联钛白酸解厂房东侧空地区 (0.5-1.5m)	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	未检出
	3#龙蟒佰利联钛白酸解厂房东侧空地区(1.5-3m)	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	未检出
	7#1号钛石膏渣场区 (0-0.5m)	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	未检出

采样时间	采样点位	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
	7#1号钛石膏渣场区(0.5-1.5m)	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	未检出
	7#1号钛石膏渣场区(1.5-3m)	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	未检出
	4#科技公寓东侧绿地区(0-0.2m)	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	未检出
	5#现有厂界东北侧边界空地区(0-0.2m)	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	未检出
	6#厂区西侧临近新河口村空地区(0-0.2m)	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	未检出
	《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	0.5	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260
	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

续表 4.2- 18

土壤检测结果一览表

单位 mg/kg

采样时间	采样点位	2-氯酚	苯并(a)蒽	苯并(a)芘	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	䓛	二苯并(a, h)蒽	茚并(1, 2, 3-cd)芘	萘	六价铬	钴	甲基汞	铍
07月 21日	1#本项目反应厂房南侧空地区 (0-0.5m)	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	16.6	未检出	未检出
	1#本项目反应厂房南侧空地区 (0.5-1.5m)	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	16.9	未检出	未检出
	1#本项目反应厂房南侧空地区 (1.5-3m)	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	17.1	未检出	未检出
	2#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区 (0-0.5m)	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	15.3	未检出	未检出
	2#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区 (0.5-1.5m)	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	15.9	未检出	未检出
	2#龙蟠佰利联污水处理站北侧空地区 (1.5-3m)	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	16.3	未检出	未检出
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区 (0-0.5m)	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	17	未检出	未检出
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区 (0.5-1.5m)	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	18.1	未检出	未检出
	3#龙蟠佰利联钛白酸解厂房东侧空地区 (1.5-3m)	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	17.7	未检出	未检出

采样时间	采样点位	2-氯酚	苯并(a)蒽	苯并(a)芘	苯并(b)荧蒽	苯并(k)荧蒽	䓛	二苯并(a, h)蒽	茚并(1, 2, 3-cd)芘	萘	六价铬	钴	甲基汞	铍
	7#1号钛石膏渣场区(0-0.5m)	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	16.4	未检出	未检出
	7#1号钛石膏渣场区(0.5-1.5m)	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	16.9	未检出	未检出
	7#1号钛石膏渣场区(1.5-3m)	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	16.7	未检出	未检出
	4#科技公寓东侧绿地区(0-0.2m)	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	17.6	未检出	未检出
	5#现有厂界东北侧边界空地区(0-0.2m)	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	18.3	未检出	未检出
	6#厂区西侧临近新河口村空地区(0-0.2m)	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	18.0	未检出	未检出
	《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	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	5.7	70	45	29
	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

由监测结果可以看出，本次土壤现状监测龙蟒佰利联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。

#### 4.2.5.3 小结

(1) 环境空气：焦作市 2018 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 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 和 O<sub>3</sub>。因此，判定焦作市区域环境空气为不达标区。本次补充监测的 2 个监测点位硫酸雾的小时浓度和日均浓度均可以满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2--2018）附录 D 的标准要求。

(2) 地表水：修武水文站断面 2018 年年均值各监测因子均满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值；东长位断面 2018 年年均值中 BOD<sub>5</sub>、氨氮因子超过 IV 类标准，超标倍数分别为 0.68、0.27，其他因子均能满足 IV 类标准。修武水文站断面和东长位断面 2019 年 1-9 月份月均值数据均能满足 IV 类标准。随着焦作市三年行动计划和水污染防治方案的实施，区域水环境质量将进一步得到改善。

(3) 地下水：本次共设置 5 个地下水水质监测点位，监测结果显示，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：本项目厂界东、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：本次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

本项目为未批先建，经现场调查，本次新增的主反应厂房1和公辅厂房已建设完成，主要设备已基本安装完成，未进行生产。新增的主反应厂房2未建设。在建设施工期间，将不可避免地产生废气、废水、噪声、固体废物等，对周围的环境产生一定的影响。施工期主要污染因素为施工设备运行及车辆运输过程产生的噪声、开挖土方及场地平整产生的扬尘、施工机械清洗时排放的清洗废水及项目厂区建设开挖造成的植被破坏等，其特点是建设期较短，施工完成后对环境的影响随之消失。因此，在施工期间要加强管理，采取相应的污染防治措施，尽量避免、减少工程施工期对环境的负面影响。

### 5.1.1 施工期大气影响分析

#### 5.1.1.1 施工期大气污染源

##### (1) 车辆尾气

施工过程中废气主要来源于施工机械和运输车辆所排放的废气，排放的主要污染物为 NO<sub>x</sub>、CO 和烃类物等。

##### (2) 扬尘

施工期间产生的扬尘主要影响项目所处区域周围，扬尘的影响范围较广，主要表现为空气中的总悬浮颗粒浓度增大，尤其在天气干燥、风速较大时影响更为显著。施工期间产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘原因可分为风力扬尘和动力扬尘。

##### ① 风力扬尘

风力扬尘主要是露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮土由于天气干燥及大风，产生风力扬尘。由于施工的需要，一些建材露天堆放，一些施工表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，产生扬尘。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 5.1-1。

表 5.1-1 不同粒径的沉降速度

粒径 ( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 5.1-1 可知，尘粒的沉降速度随着粒径的增大而迅速增大。当粒径大于  $250\mu\text{m}$  时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，根据现场施工季节的气候情况不同，其影响范围和方向也有所不同。

## ②动力起尘

动力起尘主要为车辆行驶产生的扬尘。路面清洁程度不同，车辆行驶速度不同，产生的扬尘量也不同。当一辆 10t 卡车通过一段 1km 的路面时，不同车速及地面清洁程度的汽车扬尘详见表 5.1-2。

表 5.1-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P 车速 \	0.1 $\text{kg}/\text{m}^2$	0.2 $\text{kg}/\text{m}^2$	0.3 $\text{kg}/\text{m}^2$	0.4 $\text{kg}/\text{m}^2$	0.5 $\text{kg}/\text{m}^2$	1.0 $\text{kg}/\text{m}^2$
5 (km/h)	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10 (km/h)	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15 (km/h)	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20 (km/h)	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由表 5.1-2 可以看出，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。

### 5.1.1.2 施工期大气影响分析

#### (1)施工废气

施工场地废气主要为各种施工机械及汽车尾气，施工机械所排废气呈面源污染形式，扩散范围有限；运输车辆尾气为非连续性污染，且施工时间短，其污染物排放时间和排放量相对较少，因此不会对周围环境空气产生大的影响。

#### (2)施工扬尘

施工扬尘来自于建设期间开挖土石方，将施工现场植被破坏后裸露在外的土壤，以及堆积在露天的土石方和建筑材料被风吹后引起的二次扬尘，此外还有运输车辆产生的运输扬尘等。由于北方气候干燥多风，更易加重施工扬尘的影响。

根据《关于印发河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2019〕25 号）的要求：“24.强化工地扬尘污染防治。严格落实施工工地“六个百分之百”（施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百冲洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭）、开复工验收、“三员”(扬尘污染防治监督员、网格员、管理员)管理、扬尘防治预算管理等制度，建成“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂浆）信息化监管平台。各类长距离的市政、公路、水利等线性工程，全面实行分段施工。建筑面积 5000 平方米及以上的施工工地、长度 200 米以上的市政、国省干线公路、中标价 1000 万元以上且长度 1 公里以上的河道治理等线性工程和中型规模以上水利枢纽工程安装扬尘在线监测监控设备并与当地主管部门监控平台联网。”

根据《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2019 年大气污染防治攻坚战工作方案的通知》等相关要求中对建筑施工扬尘治理的要求，建设单位应在施工期间严格落实“施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工场地地面硬化、渣土车辆密闭运输”等“六个百分之百”扬尘防治要求，确保施工场地内外环境整洁，减少扬尘污染，具体措施如下：

(1) 建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，作为不可竞争性费用专项列支，并及时支付。

(2) 施工现场应沿周边连续设置硬质围挡，高度不应低于 1.8m，不得有间断、敞开，底边封闭严密，不得有泥浆外漏；围挡上部应设置喷淋装置，保证围挡喷淋全覆盖，每组间隔不宜大于 4m；土方和散碎物料全部覆盖、出场车辆全部冲洗干净、主要场区及道路全部硬化、土方工程全部湿法作业；

(3) 对作业面和临时土堆应适当洒水，使其保持一定的湿度，施工便道应进行夯实硬化处理，减少起尘量；

(4) 运土方水泥和砂石等时不宜装载过满，对不慎洒落的沙土和建筑材料，应对地面进行清理；渣土及粉状物料运输车必须为自动密闭车辆，统一安装卫星定位装置并与公安交管部门联网，实现动态跟踪监管。

(5) 工地车辆出入口应设置车辆自动冲洗装置。特殊情况下，可采用移动式冲洗设备。车辆冲洗应有专人负责，确保车辆外部、底盘、轮胎处不得粘有污物和泥土，施工场所车辆出口 30m 以内路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘材料，严禁车辆带泥上路。

(6) 扬尘防治单位应在扬尘防治区域出入口醒目位置设置公示牌，明确扬尘防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门及举报电话等信息。

(7) 扬尘防治设施严禁随意拆除、移动、损坏，其功能受损时应及时恢复。

(8) 安装扬尘在线监测监控设备并与当地主管部门监控平台联网。

本项目施工区域位于现有厂区，距离最近的敏感点在 200m 以上，施工区域较为开阔，空气扩散条件较好。经类比调查分析，施工废气的影响范围一般在场地周围 50m 范围内，本项目施工期间不会对周边环境产生较明显的影响。

### 5.1.2 施工污水的影响分析及对策

建设期产生的废水主要来自建筑材料的清洗水、施工机械和运输车辆冲洗水，以及施工人员的生活污水等。

本项目施工区域位于现有厂区，故施工人员生活生产用排水可依托厂区现有供排水设施，生活污水产生量按 40L/d · 人，施工现场居住人员按 30 人计，其日产污水量 1.2m<sup>3</sup>，产生量不大，类比相似土建工程，生活污水中主要污染物的浓度分别为 SS: 200mg/L、COD: 180mg/L、NH<sub>3</sub>-N: 30mg/L。该污水的产生量较小且成分比较简单，污染因子的含量也较低，依托现有厂区排水设施排入厂区污水处理站处理后达标排放，对环境影响不大。

施工冲洗废水中主要污染物为 SS、石油类，其产生量及水质状况是随机的，

变化较大，评价建议本工程施工现场设一个临时沉淀池，收集施工中产生的各类冲洗废水，经沉淀处理后循环使用，不外排。

### 5.1.3 施工噪声的环境影响分析及对策

#### 5.1.3.1 施工期噪声污染源强

施工噪声主要来源于施工过程中各种施工机械的噪声。施工机械有：各种轻重型运输车辆、打桩机、推土机、电焊机等，主要施工机械的噪声状况见表 5.1-3。

表 5.1-3 施工机械设备噪声 单位：dB(A)

序号	声源名称	噪声级 dB(A)	备注
1	推土机	73~83	距声源 5m
2	挖掘机	84	距声源 5m
3	装载机	85	距声源 5m
4	运输车辆	80~85	距声源 5m

#### 5.1.3.2 施工期噪声影响分析

建筑施工活动噪声环境影响评价采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准，见表 5.1-4。

表 5.1-4 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼 间	夜 间
70	55

在施工噪声中，对环境影响最大的是机械噪声。当多台机械设备同时作业时，各台设备的噪声会产生叠加，叠加后的噪声比单台设备增加约 3~8dB (A)，一般不会超过 10dB (A)。这些机械运行时在距声源 1m 处的噪声值在 80~100dB (A) 左右。施工期噪声是间歇或阵发性的，并具流动性、源强高等特征，因此在考虑本项目噪声源对环境的影响时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声。

由于本工程非特殊工程，不需特殊的施工机械，施工过程中使用的施工机械所产生的噪声主要属于中低频噪声，因此在预测其影响时可只考虑其扩散衰减，即预测模型可选用：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \gamma_2 / \gamma_1$$

式中：L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub> 分别为距声源γ<sub>1</sub>、γ<sub>2</sub> 处的等效 A 声级(dB(A))；

$\gamma_1$ 、 $\gamma_2$  为接受点距声源的距离(m)。

由上式可推算出噪声值随距离增加而衰减的量 $\Delta L$ :

$$\Delta L = L_2 - L_1 = 20 \lg \gamma_2 / \gamma_1$$

由上式可计算出噪声值随距离衰减的结果。

表 5.1-5 为设备推土机、挖掘机、装载机等的施工噪声随距离衰减后的情况。

表 5.1-5 施工噪声值随距离衰减值 单位: dB(A)

序号	机械设备	离施工点不同距离的噪声值噪声级 dB(A)					
		10m	50m	100m	150m	200m	250m
1	推土机	74.5	60.6	54.5	51	48.5	46.6
2	挖掘机	73.5	59.6	53.5	50	47.5	45.6
3	装载机	74.5	60.6	54.5	51	48.5	46.6
4	运输车辆	77.5	63.5	57.5	54	51.5	49.5

主要施工机械在距离场界 15-20m 左右处，能够满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 昼间排放标准 70 dB(A) 要求，夜间不施工。在距离 100m 处最大噪声值为 57.5 dB(A)，达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类昼间标准限值 60dB(A) 要求。

本工程噪声源主要为土石方阶段的噪声污染，比较表 4.1-5 中噪声值可以看出，白天施工时，距施工现场 20m 处即可满足场界噪声标准要求。与本项目施工场地距离最近的敏感点为西北 335m 的新河口村，因此施工给周围环境敏感点带来的影响较小。这种影响随着施工期的结束而消失，因此项目施工期噪声对周围环境敏感点影响不大。

#### 5.1.4 固体废物环境影响

本项目施工期产生的固体废物主要包括建筑垃圾和施工人员所产生的生活垃圾。建筑垃圾包括废弃模板、水泥残渣、废钢材、废建材边角料等。建筑垃圾中的一部分如建筑废模块、建筑材料下角料、破钢管、断残钢筋头以及废旧设备等基本上可以回收；而另一部分如弃土、废沙石等建筑材料废物等没有回收价值，如果随意倾倒和堆放，不但占用了土地，而且污染了周围环境，影响周围环境的景观。因此，无回收价值的建筑废料必须统一收集后，运至建筑垃圾填埋场统一处理。工程施工期间，开挖的土方要做到随时建设、随时回填，不能回填的要及

时清运处置，应严禁弃土、弃渣的堆存。

施工人员施工期间日常生活产生的生活垃圾依托本项目现有垃圾收集处置系统，收集后交由项城市环卫系统统一处理，不会对周围环境产生明显影响。

经采取以上措施，项目施工期固废可以得到合理处置，不会对周围环境产生二次污染。

### 5.1.5 原料输送粉尘影响

本项目还原钛消耗量约 45.9 万 t/a，全部外购，由四川攀枝花和云南楚雄生产基地将成品还原钛全部采用集装箱和吨袋包装方式，通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至佰利联新材料厂区还原钛筒仓内。汽车运输路线：焦作月山站→S306 省道→经三路→佰利联新材料厂区。通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至佰利联新材料厂区还原钛筒仓内，本项目还原钛原料输送路线图见下图 5.1-1。

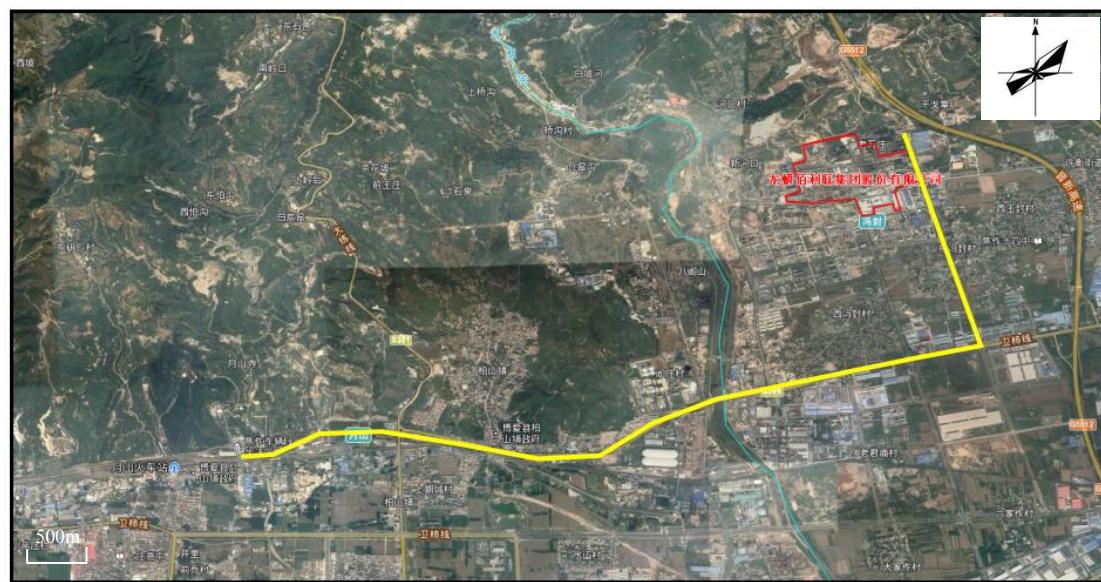


图 5.1-1 本项目还原钛原料输送路线图

评价要求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。在采取以上措施后本项目原料输送粉尘对周围环境敏感点影响较小。

## 5.2 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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和硫酸雾。

### 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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 PM<sub>10</sub> 执行《环境空气质量标准》(GB3095--2012)二级标准；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<sup>3</sup>

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 <sub>2</sub>	0.5	0.15	0.06
	NO <sub>2</sub>	0.2	0.08	0.04
	PM <sub>10</sub>	/	0.15	0.07
《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	/

### 5.2.3 废气污染源统计

#### 5.2.3.1 有组织排放源

本项目有组织排放源排放清单见表 5.2-2。

表 5.2- 2 本项目有组织正常工况下废气污染源排放参数一览表

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 Nm <sup>3</sup> / h	烟 气 温 度 /°C	污染物排放速率 kg/h			
	X	Y						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	硫酸雾
DA0001 (还 原反应废气)	413	4	227	25	0.4	4200	常温	/	/	0.01	0.01
DA0002 (还 原反应废气)	367	-6	228	25	0.4	4200	常温	/	/	0.01	0.01
DA0003 (烘 干废气)	559	-66	220	40	2	1500 00	100	0.4	1.4 6	0.27 6	/
DA0004 (原 料输送废气)	413	4	239	15	0.4	6000	常温	/	/	0.02 87	/

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 Nm <sup>3</sup> / h	烟 气 温 度 /°C	污染物排放速率 kg/h			
	X	Y						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	硫酸雾
DA0005 (原 料输送废气)	464	19	227	15	0.4	6000	常温	/	/	0.02 87	/
DA0006 原料 卸料废气	453	6	227	20	0.25	2000	常温	/	/	0.00 57	/
DA0007 原料 卸料废气	407	-5	227	20	0.25	2000	常温	/	/	0.00 57	/
DA0008 (成 品卸料和装 运废气)	582	-67	220	20	0.5	9000	常温	/	/	0.03 75	/

注：本次定义厂区西北厂界为坐标原点（0, 0），经纬度：E113.120165557, N35.241850882 下同。无组织排放源。年排放小时数为 8000。

### 5.2.3.2 无组织排放源

本项目无组织排放清单见表 5.2-3。

表 5.2-3 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								颗粒 物	硫酸 雾
生产装 置区	40 6	-76	223	250	60	-5	5	8000	正常	/	0.012 5
罐区	42 6	-20 1	214	150	20	-10	12	8000	正常	/	0.041
成品转 运装卸 区	57 7	-70	220	70	60	-10	15	8000	正常	0.075	/

### 5.2.3.3 非正常工况

本工程非正常排放发生在布袋除尘器破损的情况下，除尘器效率降到 90% 的情况下，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

名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒出口内径 /m	烟气量 Nm <sup>3</sup> /h	烟气温度 /℃	排放工况	污染物排放速率 kg/h
	X	Y						颗粒物
三筒烘干废气	561	-72	220	40	2	150000	100	非正常 2.76

### 5.2.3.4 区域削减污染源

根据调查，2018年龙蟒佰利联投入3000余万元对钛白煅烧尾气进行了深度治理，在原有治理设施的基础上新增一级脱硫塔和一级脱硝设施，有效降低污染物排放浓度，并于2018年底完成了改造，同时2018年龙蟒佰利联对连续酸解进行了整改。本次评价基本污染物现状数据为2018年全年的监测数据，硫酸雾因子的补充监测时间为2020年1月，因此硫酸雾的现状监测数据即为实施深度治理后的环境质量现状，故本次评价“区域削减污染源”废气污染因子为钛白煅烧窑的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>和PM<sub>10</sub>，以及连续酸解尾气SO<sub>2</sub>和PM<sub>10</sub>的因子。本次大气预测区域削减污染源废气污染源参数具体见表5.2-5。

表 5.2- 5 区域削减污染源废气污染源参数

名称	排气筒底部中心坐标 /m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒出口内径 /m	烟气量 Nm <sup>3</sup> /h	烟气温度 /℃	排放工况	污染物排放速率 kg/h			
	X	Y						SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	
钛白粉煅烧窑 1#尾气	633	-411	200	40	1.6	87240	55	正常	3.2	6.4	0.87
钛白粉煅烧窑 2#尾气	621	-440	198	40	3.5	164890	55	正常	5.6	11.2	1.52
钛白粉煅烧窑 3#尾气	402	-272	211	35	2.4	45000	55	正常	0.4	0.8	0.11
连续酸解尾气	643	-275	205	45	2.5	80642	35	正常	3.77	/	2.52

### 5.2.3.5 区域在建污染源

根据调查，区域内排放 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 的在建污染源主要为焦作市中佰宜家材料有限公司年产 15 万吨煅后焦项目和焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程；区域没有在建的排放硫酸雾的企业，荣佳钪业提取钪项目硫酸溶解废气含有硫酸雾因子，因此，本次将把该污染源考虑在建污染源。区域在建

有组织排放源清单具体见表 5.2-6

表 5.2-6 区域在建污染源废气污染源参数

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 Nm <sup>3</sup> /h	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 kg/h				
	X	Y								SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	硫酸雾	
荣佳钪业有限公司提取钪项目酸洗、硫酸溶解废气	42 8	-269	209	15	0.32	4500	25	7920	正常	/	/	/	0.03	
年产 15 万吨煅后焦项目煅烧炉废气	-2	-232	223	35	2	9600 0	45	7200	正常	1.56	2.58	0.62 5	/	
焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程	燃气轮机天然气燃烧废气 1#	81 3	-126 5	181	40	3	3570 00	100	8000	正常	3.87 4	17.3 6	1.61	/
	燃气轮机天然气燃烧废气 2#	92 1	-124 2	183	40	3	3570 00	100	8000	正常	3.87 4	17.3 6	1.61	/

#### 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<sub>max</sub> 及 D<sub>10%</sub> 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<sub>i</sub> (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<sub>10%</sub>。其中 P<sub>i</sub> 定义为：

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

式中：P<sub>i</sub>—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C<sub>0i</sub>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 5.2-1 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 5.2-7 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 半径范围内焦作市产业集聚区和焦作市城规划区面积超过 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°C
最低环境温度		-17.8°C
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	DA0001 还原反应废气	PM <sub>10</sub>	26	0.3874	0.09	/	三级
		硫酸雾		0.3680	0.13		三级
	DA0002 还原反应废气	PM <sub>10</sub>	26	0.3874	0.09	/	三级
		硫酸雾		0.3680	0.13		三级
	DA0003 烘干废气	PM <sub>10</sub>	860	0.2839	0.05	/	三级
		SO <sub>2</sub>		0.8645	0.17	/	三级
		NO <sub>2</sub>		0.2161	1.58	/	二级
	DA0004 (原料输送废气)	PM <sub>10</sub>	92	2.0939	0.47	/	三级
	DA0005 (原料输送废气)	PM <sub>10</sub>	92	2.0939	0.47	/	三级
	DA0006 (原料卸料废气)	PM <sub>10</sub>	25	0.2496	0.06	/	三级
	DA0007 (原料卸料废气)	PM <sub>10</sub>	25	0.2496	0.06	/	三级
	DA0008 (成品卸料和装运废气)	PM <sub>10</sub>	130	2.0629	0.46	/	三级
无组织	生产装置区	硫酸	126	5.135	1.71	/	二级
	硫酸罐区	硫酸	47	16.579	5.6	/	二级
	成品转运装卸区	PM <sub>10</sub>	76	21.305	4.73	/	二级

根据以上分析可知本项目无组织排放硫酸的最大占标率  $P_{\max}$  为 5.6%，占标率大于 1%，小于 10%，评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目为化工行业的多源项目，且编制环境影响报告书，评价等级需提高一级，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 25km<sup>2</sup> 的矩形区域为本项

目的大气评价范围。本项目的的大气环境评价范围图如下 5.2-1。

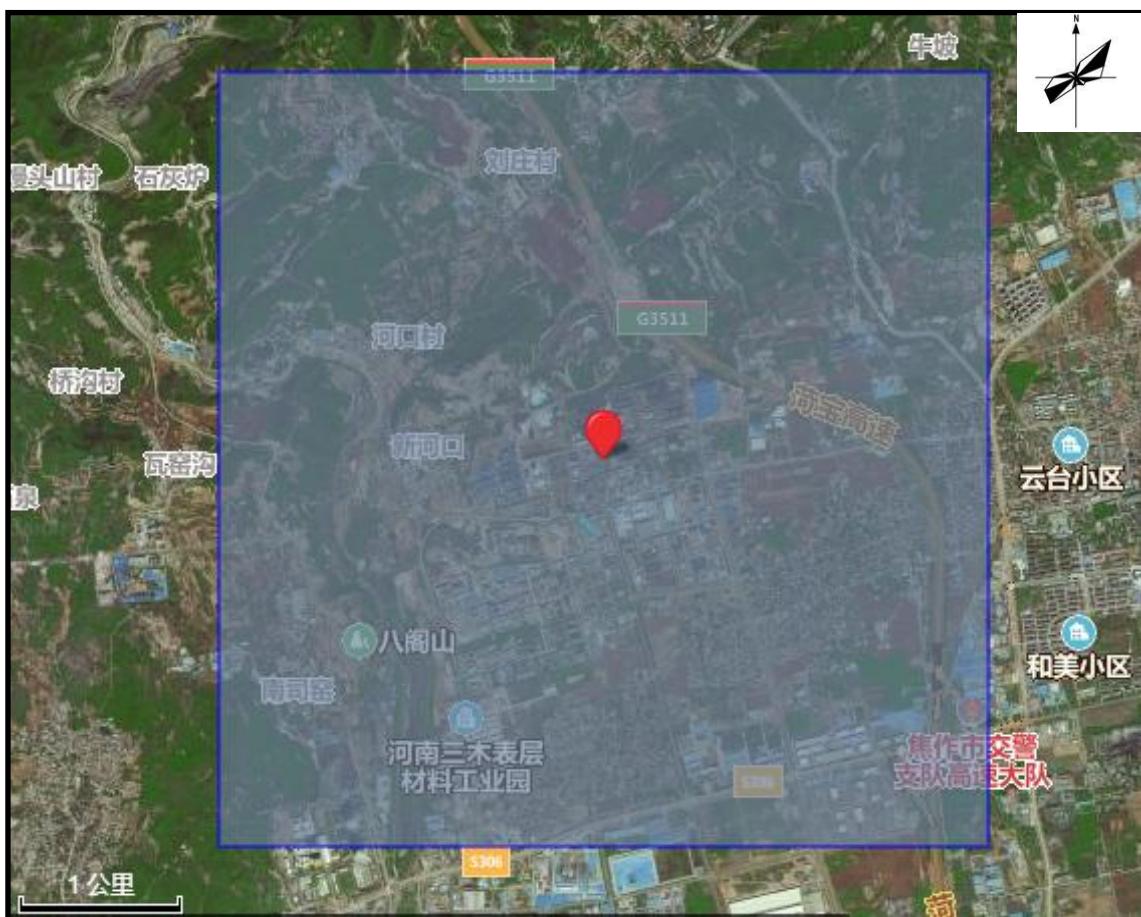


图 5.2- 1 本项目大气环境评价范围图

### 5.2.6 评价的基础数据

本次评价的基准年为 2018 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 2018 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 2018 年全年的监测数据，硫酸雾的环境空气质量现状数据采用补充监测数据。补充监测由光远检测有限公司于 2020 年 1 月 8~1 月 14 日进行连续 7 天的监测。

(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2018年的气象统计结果，2018年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为9h，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。EIAProA2018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

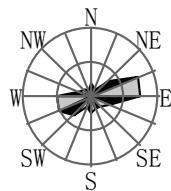
#### 5.2.8.1 气象数据

##### （1）评价基准年气象数据

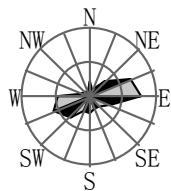
本次评价地面气象观测数据采用距离本项目11.8km的博爱县气象观测站2018年的观测数据。本项目气象数据信息见表5.2-10。高空气象数据是来自生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室，采用大气环境影响评价数值模式WRF模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 $189\times 159$ 个网格，分辨率为 $27\text{km}\times 27\text{km}$ 。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的USGS数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。模拟气象数据信息见下表5.2-11。2018年风频玫瑰图见图5.2-2。

表 5.2-10 观测气象数据信息表

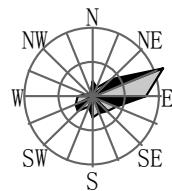
气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标 /m		相对距离 /m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
博爱站	53979	一般站	-10517	-3848	11800	121	2018	风向、风速、低云、总云和干球温度



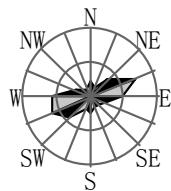
全年, 静风0.56%



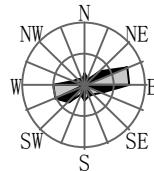
春季, 静风0.77%



夏季, 静风0.14%



秋季, 静风0.41%



全年, 静风0.56%

图 5.2-2 2018 年风向频率玫瑰图

表 5.2-11 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	2018	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

### 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 5.2-12。

**表 5.2-12 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  $5\text{km} \times 5\text{km}$  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 100m。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 5.2-13。

**表 5.2-13 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	-469	-214	居住	人群	二类	S	335
干戈掌	1315	273	居住	人群	二类	NE	570
河口村	-600	389	居住	人群	二类	NW	730
刘庄村	87	1200	居住	人群	二类	N	1280
南司窑	-1364	-1242	居住	人群	二类	SW	1330
寺后村	419	1478	居住	人群	二类	N	1500
小南庄	2674	620	居住	人群	二类	NE	1750
白马门	1825	1208	居住	人群	二类	NE	1850
西张庄村	-1117	1432	居住	人群	二类	NW	1960
龙洞村	736	1934	居住	人群	二类	NE	2150

### 5.2.10 预测方案

(1) 预测本工程新增污染源全年逐时气象条件下， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  和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；

(2) 预测本工程新增污染源全年逐日气象条件下，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>和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；

(3) 预测本工程新增污染源长期气象条件下，NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>和PM<sub>10</sub>的环境空气保护目标的最大年平均浓度；

(4) 预测本工程新增污染源非正常工况下，PM<sub>10</sub>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；

(5) 预测考虑“区域在建污染源”、“区域削减染源”的情况下各环境保护目标、网格点处小时、日均和年均浓度贡献值情况，并分析叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率及达标情况，或小时浓度、日均浓度的达标情况。

(6) 计算实施区域削减后，预测范围的PM<sub>10</sub>和NO<sub>2</sub>因子的年平均质量浓度变化率k，判定区域环境质量的整体变化情况。

(7) 预测本项目厂界外部是否有超标点，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

#### (1) SO<sub>2</sub>贡献质量浓度预测结果

本项目完成后环境空气保护目标、网格点处的SO<sub>2</sub>最大区域落地浓度贡献值见表 5.2-14 和图 5.2-3~5.2-5。

表 5.2-14 本项目 SO<sub>2</sub> 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	0.2508	18031705	0.05	达标
	日平均	0.1009	180316	0.07	达标
	年均	0.0125	平均值	0.02	达标
干戈掌	1 小时	0.2983	18052620	0.06	达标
	日平均	0.0620	180528	0.04	达标
	年均	0.0124	平均值	0.02	达标
河口村	1 小时	2.0295	18052520	0.41	达标
	日平均	0.1159	180402	0.08	达标
	年均	0.0162	平均值	0.03	达标
刘庄村	1 小时	2.5851	18060602	0.52	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
南司窑	日平均	0.2086	180606	0.14	达标
	年均	0.0119	平均值	0.02	达标
	1 小时	0.1246	18082208	0.02	达标
寺后村	日平均	0.0377	180616	0.03	达标
	年均	0.0041	平均值	0.01	达标
	1 小时	2.2318	18102324	0.45	达标
小南庄	日平均	0.2129	181113	0.14	达标
	年均	0.0103	平均值	0.02	达标
	1 小时	0.1866	18072907	0.04	达标
白马门	日平均	0.0267	180522	0.02	达标
	年均	0.0039	平均值	0.01	达标
	1 小时	0.1702	18021909	0.03	达标
西张庄村	日平均	0.0208	180906	0.01	达标
	年均	0.0038	平均值	0.01	达标
	1 小时	0.4018	18062805	0.08	达标
龙洞村	日平均	0.0205	180628	0.01	达标
	年均	0.0028	平均值	0	达标
	1 小时	2.1983	18040304	0.44	达标
区域最大落地浓度	日平均	0.1338	181113	0.09	达标
	年均	0.0106	平均值	0.02	达标
	1 小时	3.6676	18072821	0.73	达标
	日平均	0.3181	181113	0.21	达标
	年均	0.0348	平均值	0.06	达标

由表 5.2-14 可知，项目建成后，环境空气保护目标的  $\text{SO}_2$  小时浓度贡献最大值出现在寺后村，占标准的 0.45%，出现时刻为 18102324；网格点处  $\text{SO}_2$  小时浓度贡献最大值出现在 (-200, 500)，占标准的 0.73%，出现时刻为 18072821。

环境空气保护目标的  $\text{SO}_2$  日均浓度最大值出现在龙洞村，占标准的 0.09%，出现时刻为 181113；网格点  $\text{SO}_2$  日均浓度贡献最大值出现在 (500, 1200)，占标准的 0.21%，出现时刻为 181113。

环境空气保护目标的  $\text{SO}_2$  年均浓度最大值出现在龙洞村，占标准的 0.02%，网格点  $\text{SO}_2$  年均浓度贡献最大值出现在 (200, -100)，占标准的 0.06%。本工程所排放的  $\text{SO}_2$  对各关心点的年均浓度贡献值较小。

综上， $\text{SO}_2$  小时浓度、日均浓度和年均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

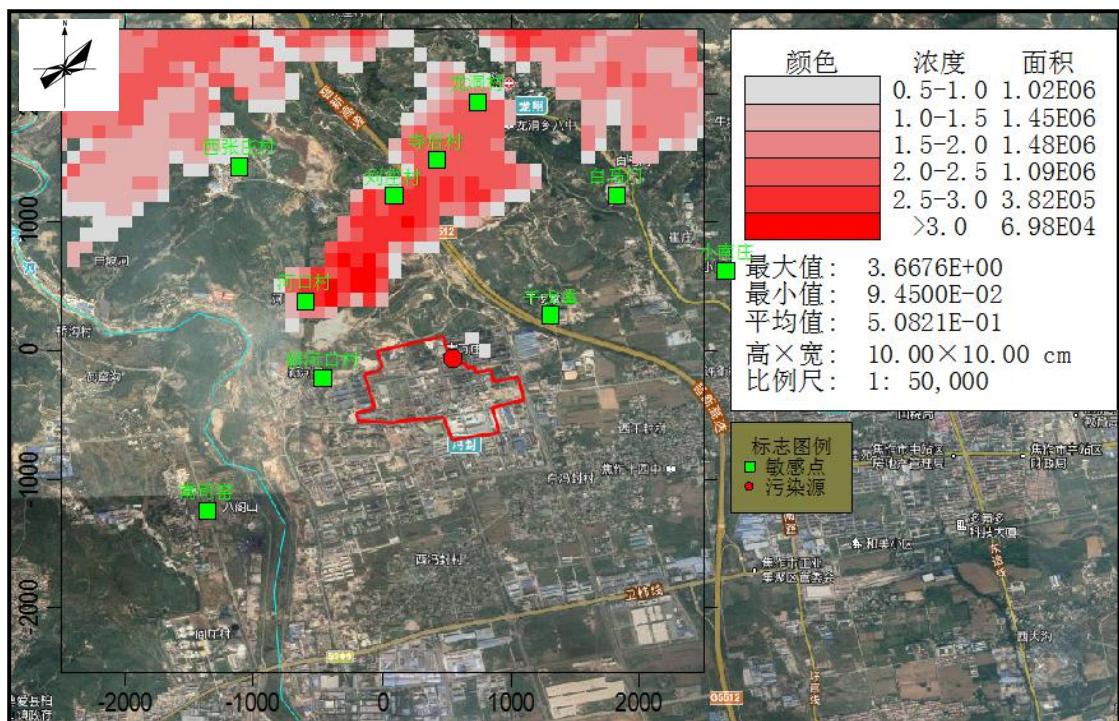


图 5.2-3 SO<sub>2</sub> 小时浓度贡献质量浓度分布图

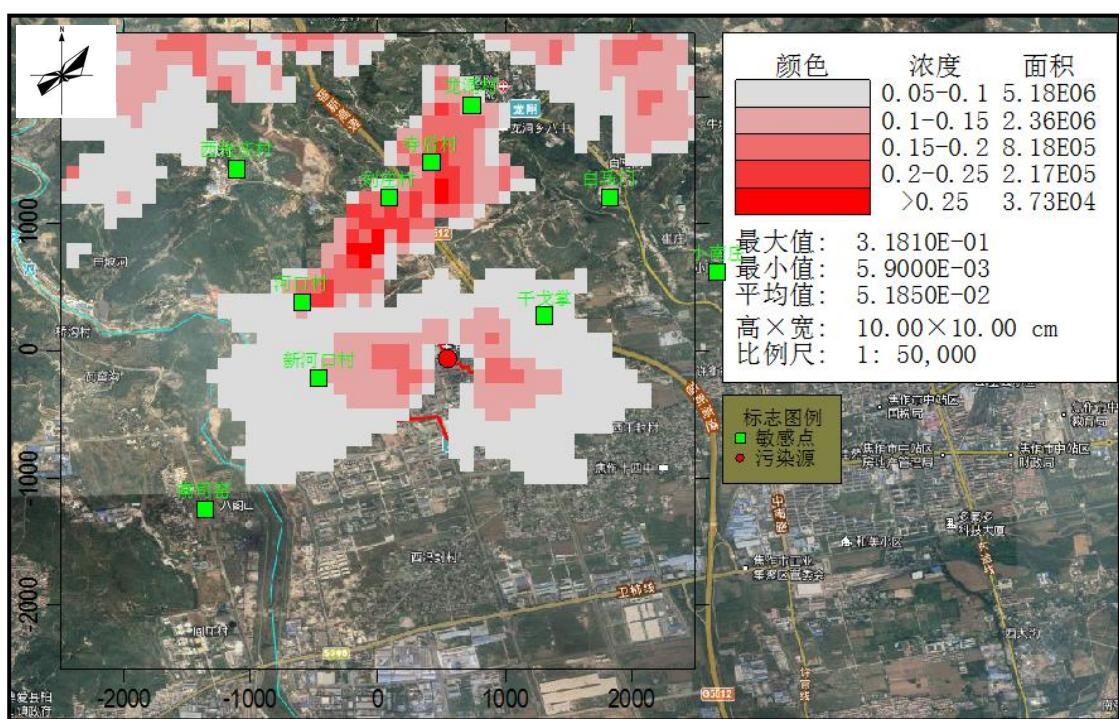


图 5.2-4 SO<sub>2</sub> 日均浓度贡献质量浓度分布图

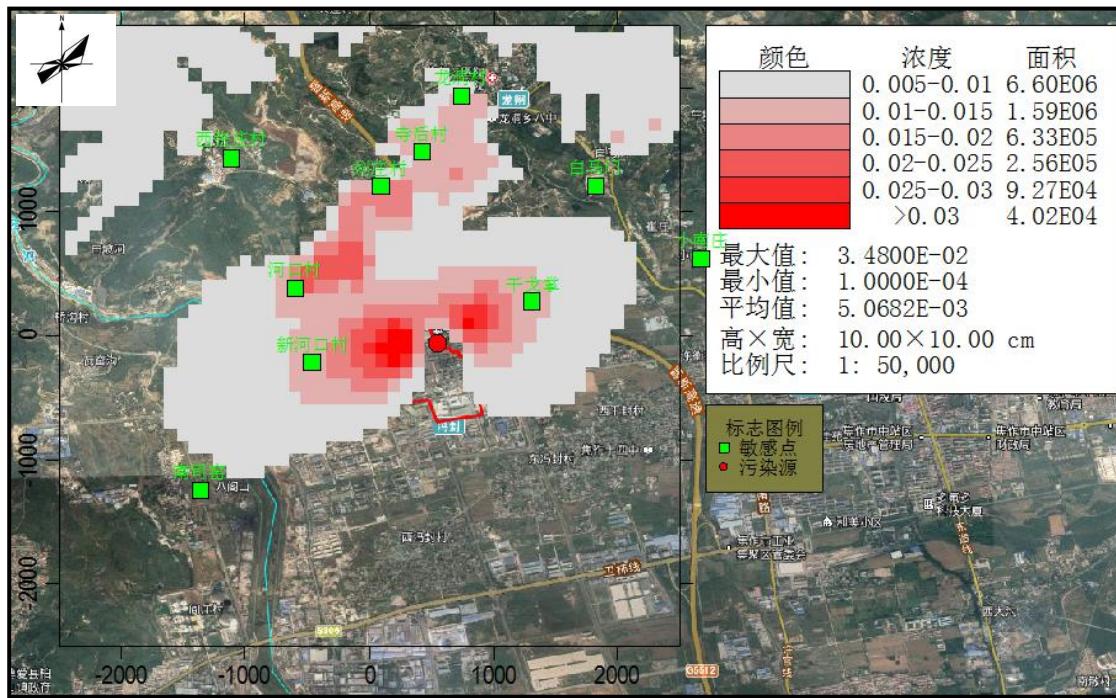


图 5.2-5 SO<sub>2</sub> 年均浓度贡献质量浓度分布图

## (2) NO<sub>2</sub> 贡献质量浓度预测结果

项目完成后环境空气保护目标、网格点处的 NO<sub>2</sub> 最大区域落地浓度贡献值见表 5.2-15 和图 5.2-6~5.2-8。

表 5.2- 15 本项目 NO<sub>2</sub> 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	0.9155	18031705	0.46	达标
	日平均	0.3662	180316	0.46	达标
	年均	0.0455	平均值	0.11	达标
干戈掌	1 小时	1.0889	18052620	0.54	达标
	日平均	0.2265	180528	0.28	达标
	年均	0.0451	平均值	0.11	达标
河口村	1 小时	7.4076	18052520	3.70	达标
	日平均	0.4229	180402	0.53	达标
	年均	0.0592	平均值	0.15	达标
刘庄村	1 小时	9.4357	18060602	4.72	达标
	日平均	0.7612	180606	0.95	达标
	年均	0.0435	平均值	0.11	达标
南司窑	1 小时	0.4549	18082208	0.23	达标
	日平均	0.1378	180616	0.17	达标
	年均	0.0148	平均值	0.04	达标
寺后村	1 小时	8.1460	18102324	4.07	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
小南庄	日平均	0.7772	181113	0.97	达标
	年均	0.377	平均值	0.09	达标
	1 小时	0.6810	18072907	0.34	达标
白马门	日平均	0.0973	180522	0.12	达标
	年均	0.0142	平均值	0.04	达标
	1 小时	0.6211	18021909	0.31	达标
西张庄村	日平均	0.0759	180906	0.09	达标
	年均	0.0137	平均值	0.03	达标
	1 小时	1.4666	18062805	0.73	达标
龙洞村	日平均	0.0748	180628	0.09	达标
	年均	0.0102	平均值	0.03	达标
	1 小时	8.0239	18040304	4.01	达标
区域最大落地浓度	日平均	0.4884	181113	0.61	达标
	年均	0.0385	平均值	0.10	达标
	1 小时	13.3866	18072821	6.69	达标
	日平均	1.1609	181113	1.45	达标
	年均	0.1268	平均值	0.32	达标

由表 5.2-15 可知，项目完成后，环境空气保护目标的 NO<sub>2</sub> 小时浓度贡献最大值出现在刘庄村，占标准的 4.72%，出现时刻为 18052520；网格点 NO<sub>2</sub> 小时浓度贡献最大值出现在 (-200, 500)，占标准的 6.69%，出现时刻为 18072821。

环境空气保护目标的 NO<sub>2</sub> 日均浓度最大值出现在刘庄村，占标准的 0.95%，出现时刻为 180606；网格点 NO<sub>2</sub> 日均浓度贡献最大值出现在 (500, 1200)，占标准的 1.45%，出现时刻为 181113。

环境空气保护目标的 NO<sub>2</sub> 年均浓度最大值出现在刘庄村，占标准的 0.15%，网格点 NO<sub>2</sub> 日均浓度贡献最大值出现在 (200, -100)，占标准的 0.32%。本工程所排放的 NO<sub>2</sub> 对各关心点的年均浓度贡献值较小。

综上，NO<sub>2</sub> 小时浓度、日均浓度和年均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

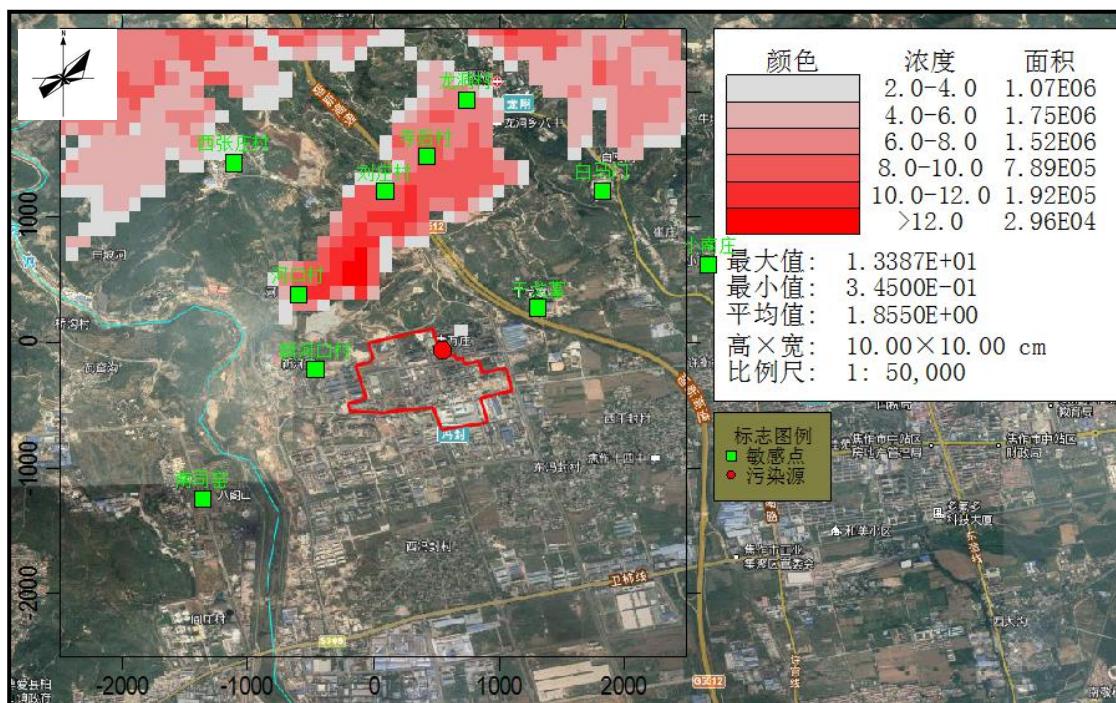


图 5.2-6 NO<sub>2</sub> 小时浓度贡献质量浓度分布图

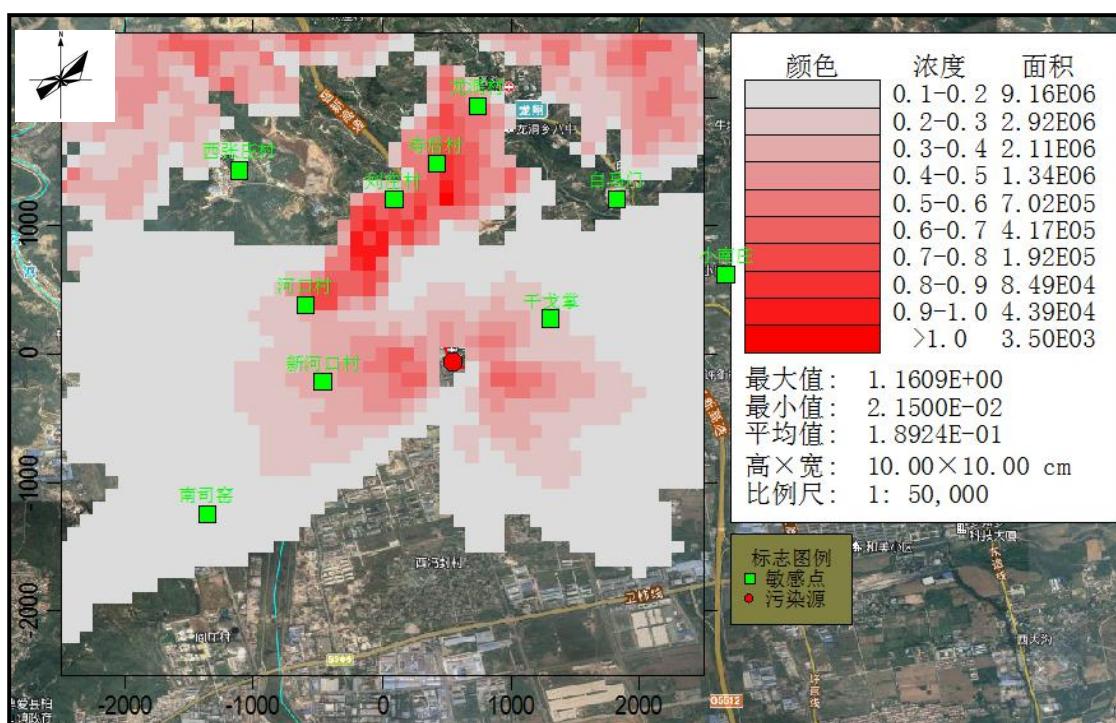


图 5.2-7 NO<sub>2</sub> 日均浓度贡献质量浓度分布图

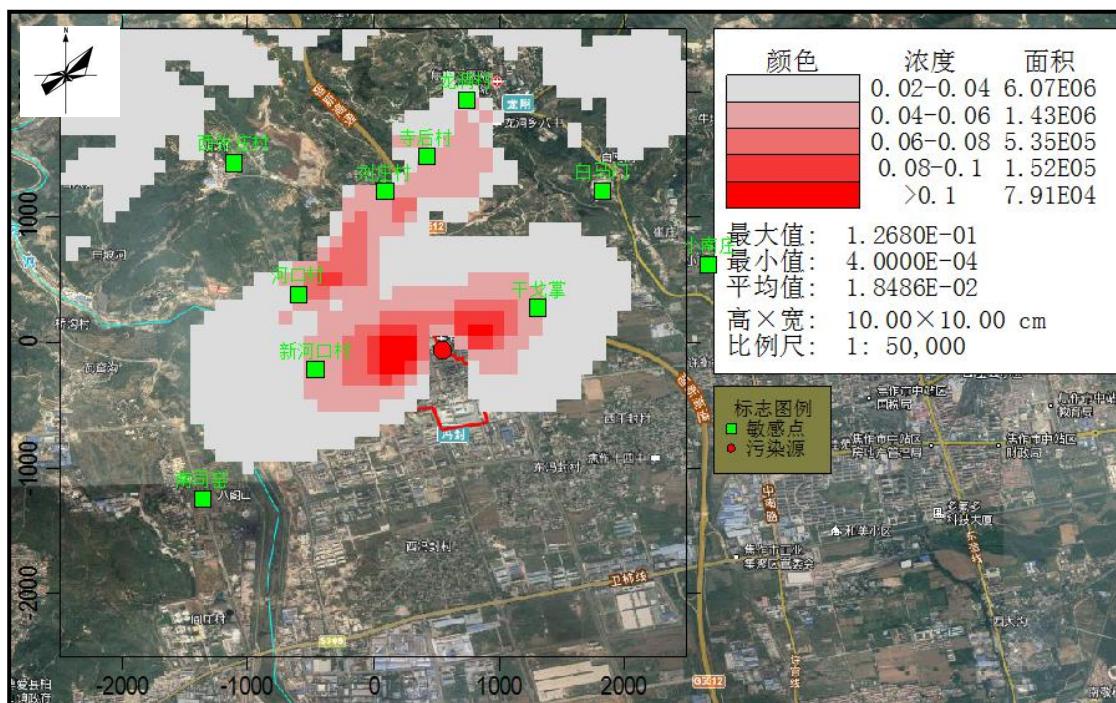


图 5.2-8 NO<sub>2</sub> 年均浓度贡献质量浓度分布图

### (3) PM<sub>10</sub> 贡献质量浓度预测结果

本项目完成后环境空气保护目标、网格点处的 PM<sub>10</sub> 最大区域落地浓度贡献值见表 5.2-16 和图 5.2-9~5.2-10。

表 5.2-16 本项目 PM<sub>10</sub> 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	日平均	0.7322	180808	0.49	达标
	年均	0.1266	平均值	0.18	达标
干戈掌	日平均	0.7775	180113	0.52	达标
	年均	0.1253	平均值	0.18	达标
河口村	日平均	0.3531	180224	0.23	达标
	年均	0.0476	平均值	0.07	达标
刘庄村	日平均	0.4846	181021	0.32	达标
	年均	0.0356	平均值	0.05	达标
南司窑	日平均	0.4111	180909	0.27	达标
	年均	0.0770	平均值	0.11	达标
寺后村	日平均	0.2778	180723	0.19	达标
	年均	0.0224	平均值	0.03	达标
小南庄	日平均	0.2636	180512	0.18	达标
	年均	0.0361	平均值	0.05	达标
白马门	日平均	0.2336	180318	0.16	达标
	年均	0.0172	平均值	0.02	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
西张庄村	日平均	0.0402	180819	0.03	达标
	年均	0.0041	平均值	0.01	达标
龙洞村	日平均	0.1728	181113	0.12	达标
	年均	0.0161	平均值	0.02	达标
区域最大落地浓度	日平均	6.6672	180723	4.44	达标
	年均	0.7926	平均值	1.13	达标

由表 5.2-16 可知，本项目完成后，环境空气保护目标的  $\text{PM}_{10}$  日均浓度最大值出现在干戈掌，占标准的 0.52%，出现时刻为 180113；网格点  $\text{PM}_{10}$  日均浓度贡献最大值出现在 (500, 100)，占标准的 4.44%，出现时刻为 180723。

环境空气保护目标的  $\text{PM}_{10}$  年均浓度最大值出现在新河口村，占标准的 0.18%，网格点  $\text{PM}_{10}$  日均浓度贡献最大值出现在 (500, -100)，占标准的 1.13%。本工程所排放的  $\text{PM}_{10}$  对各关心点的年均浓度贡献值较小。

综上， $\text{PM}_{10}$  日均浓度和年均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

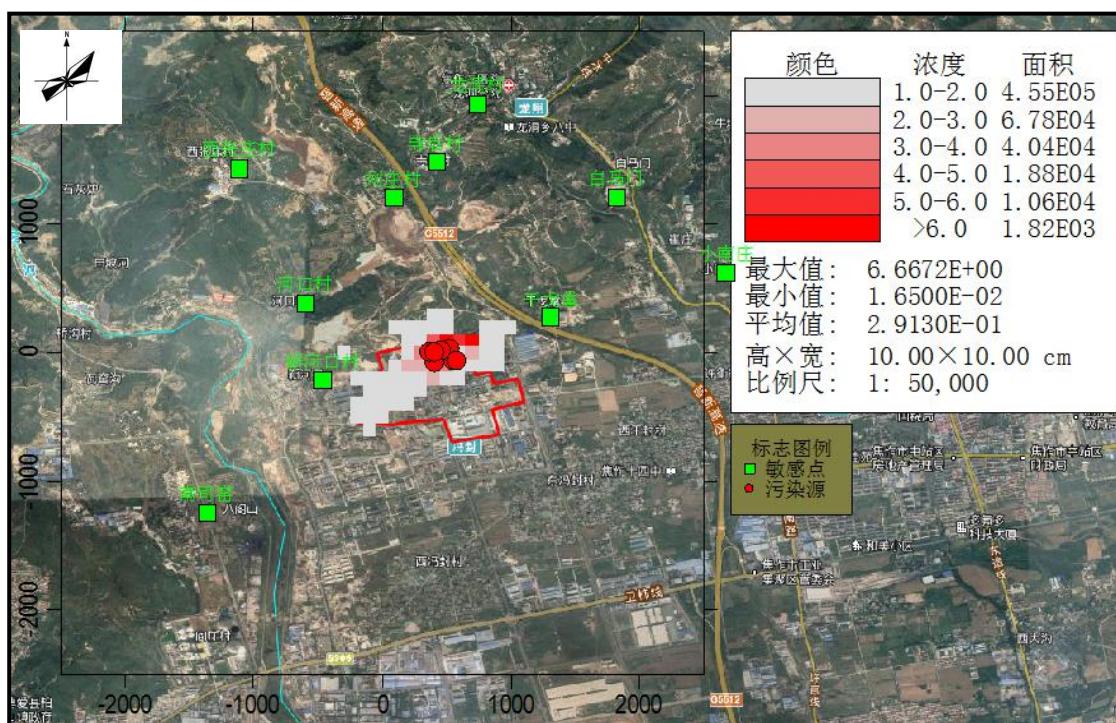


图 5.2-9  $\text{PM}_{10}$  日均浓度贡献质量浓度分布图

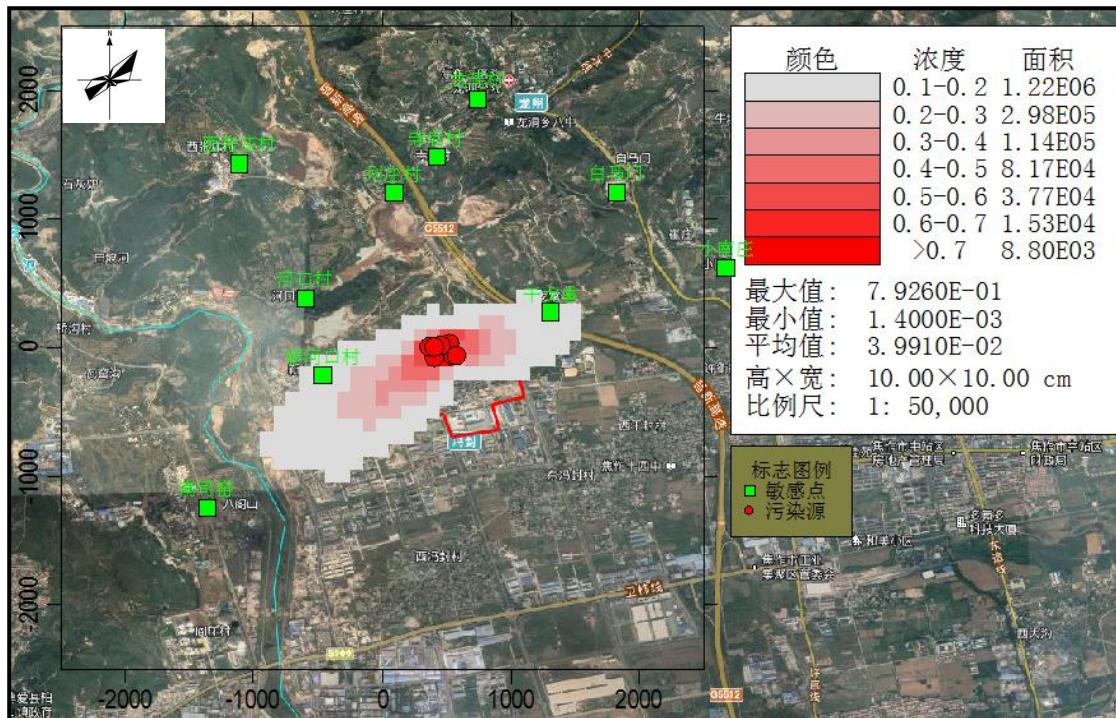


图 5.2-10 PM<sub>10</sub> 年均浓度贡献质量浓度分布图

#### (6) 硫酸雾小时浓度和日均浓度预测

本项目各环境空气保护目标及网格点最大贡献浓度预测结果见表 5.2-17，小时、日均最大贡献网格浓度分布图见图 5.2-11 和 5.2-12。

表 5.2- 17 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	1.7143	18083007	0.57	达标
	日平均	0.1251	181020	0.13	达标
干戈掌	1 小时	1.6687	18091207	0.56	达标
	日平均	0.1134	180916	0.11	达标
河口村	1 小时	0.2073	18122210	0.07	达标
	日平均	0.0185	181227	0.02	达标
刘庄村	1 小时	0.0861	18010211	0.03	达标
	日平均	0.0069	181015	0.01	达标
南司窑	1 小时	0.7152	18073103	0.24	达标
	日平均	0.0579	181016	0.06	达标
寺后村	1 小时	0.1825	18050207	0.06	达标
	日平均	0.0085	180502	0.01	达标
小南庄	1 小时	0.7886	18051806	0.26	达标
	日平均	0.0541	180512	0.05	达标
白马门	1 小时	0.06477	18071703	0.22	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
西张庄村	日平均	0.0497	180228	0.05	达标
	1 小时	0.1287	18081919	0.04	达标
	日平均	0.0074	180819	0.01	达标
龙洞村	1 小时	0.0885	18050207	0.03	达标
	日平均	0.0041	180502	0	达标
区域最大落地浓度	1 小时	16.8220	18072323	5.61	达标
	日平均	3.8705	181113	3.87	达标

由表 5.2-17 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新河口村，占标准的 0.57%，出现时刻为 18083007；网格点硫酸雾小时浓度贡献最大值出现在 (400, 0)，占标准的 5.61%，出现时刻为 18072323。

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 181020；网格点硫酸雾日均浓度贡献最大值出现在 (400, 0)，占标准的 3.87%，出现时刻为 181113。

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 的要求。

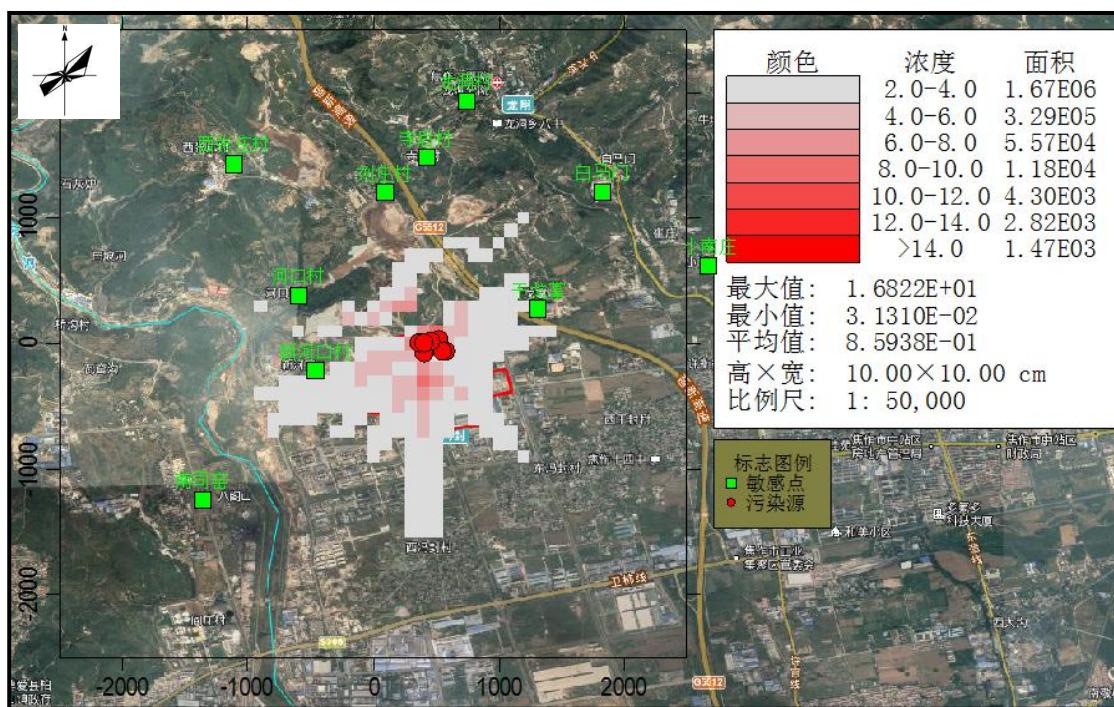


图 5.2- 11 硫酸雾小时浓度贡献质量浓度分布图

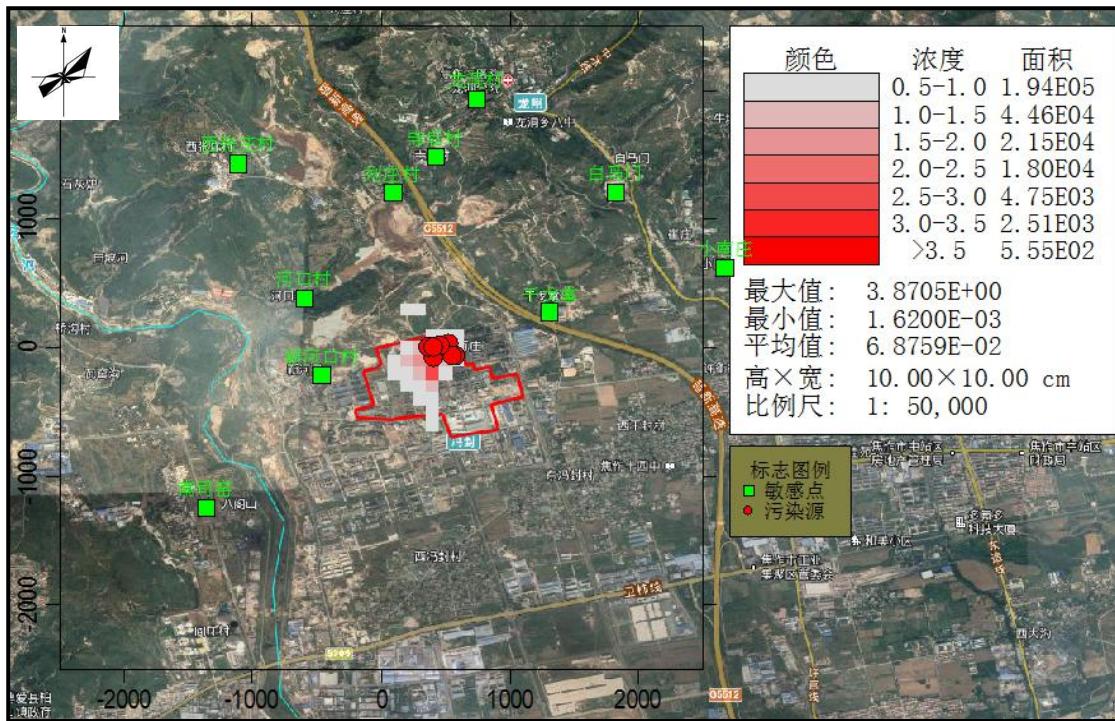


图 5.2- 12 硫酸雾日均浓度贡献质量浓度分布图

#### 5.2.11.2 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 PM<sub>10</sub>浓度贡献值见表 5.2-18。

表 5.2-18 本项目 PM<sub>10</sub> 非正常排放贡献质量浓度预测结果表

污染物	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
PM10	新河口村	小时值	1.6428	18022708	0.37	达标
	干戈掌	小时值	2.0507	18052620	0.46	达标
	河口村	小时值	1.3397	18040324	0.30	达标
	刘庄村	小时值	1.7623	18112309	0.39	达标
	南司窑	小时值	0.9111	18082208	0.20	达标
	寺后村	小时值	1.3455	18112309	0.30	达标
	小南庄	小时值	1.2127	18072907	0.27	达标
	白马门	小时值	1.1885	18021909	0.26	达标
	西张庄村	小时值	11.6406	18072521	2.59	达标
	龙洞村	小时值	1.2337	18092008	0.27	达标
区域最大落地浓度		小时值	33.9336	18072820	7.54	达标

非正常工况下，PM<sub>10</sub>对各关心点的最大贡献值点出现在西张庄村，PM<sub>10</sub>占

标率 2.59%，出现时刻为 18072521，网格点最大值出现在 (400, 500)，PM<sub>10</sub> 占标率 7.54%。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。

### 5.2.11.3 叠加现状浓度的预测影响分析

#### (1) 叠加后的 SO<sub>2</sub> 日均和全时段环境质量浓度

根据调查区域内排放 SO<sub>2</sub> 在建污染源主要为焦作市中佰宜家材料有限公司年产 15 万吨煅后焦项目和焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程燃气轮机天然气燃烧废气，区域以新代老削减源主要为 2018 年现有工程钛白煅烧窑的整改，区域在建源和区域削减污染源排放参数见表 5.2-5 和表 5.2-6。则考虑“区域在建污染源”和“区域削减污染源”的情况下，并叠加现状监测浓度后 SO<sub>2</sub> 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度情况见下表 5.2-19，叠加后环境质量浓度分布图见图 5.2-13 和 5.2-14。

表 5.2- 19 叠加后 SO<sub>2</sub> 日均和全时段环境质量浓度预测结果表

预测点	平均时段	贡献值/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度/( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	达标情况
新河口村	日平均	-0.1646	39	38.8355	25.89	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
干戈掌	日平均	-0.4100	39	38.5900	25.73	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
河口村	日平均	-0.0325	39	38.9675	25.98	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
刘庄村	日平均	-0.0298	39	38.9702	25.98	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
南司窑	日平均	-0.3311	39	38.6689	25.78	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
寺后村	日平均	0	39	39.000	26.00	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
小南庄	日平均	-0.2419	39	38.7581	25.84	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
白马门	日平均	-0.0840	39	38.9160	25.94	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
西张庄村	日平均	-0.0367	39	38.9634	25.98	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
龙洞村	日平均	0	39	39.000	26.00	达标

预测点	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓度 / ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	达标情况
区域最大落地浓度	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标
	日平均	0.0468	39	39.0469	26.03	达标
	全时段	0	14.6425	14.6425	24.40	达标

由表 5.2-19 可知, 叠加后, 环境空气保护目标的处  $\text{SO}_2$  保证率日均浓度最大值出现在寺后村, 占标准的 26%, 出现时刻为 18061401; 网格点  $\text{SO}_2$  保证率日均浓度小时浓度最大值出现在 (500, -900), 占标准的 26.03%, 出现时刻为 180226。

环境空气保护目标的  $\text{SO}_2$  年均浓度最大值出现在龙洞村, 占标准的 24.4%, 网格点  $\text{SO}_2$  年均浓度最大值出现在 (-2500, -2500), 占标准的 24.4%。

综上, 叠加后,  $\text{SO}_2$  小时浓度和年均浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

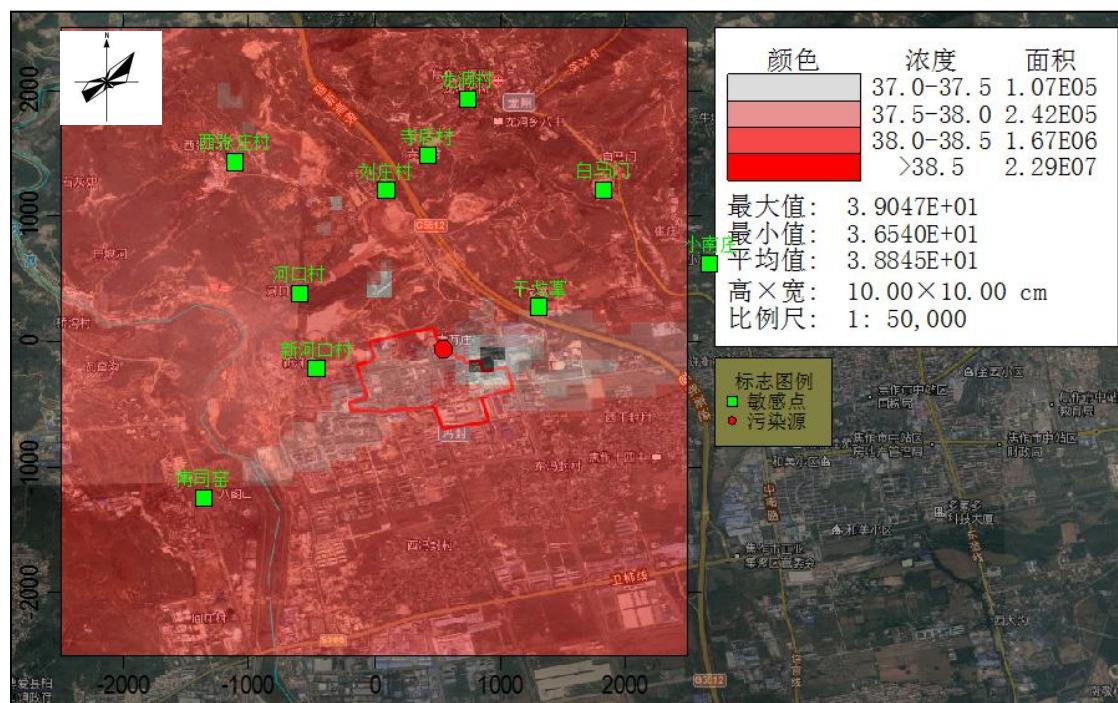


图 5.2-13 叠加后  $\text{SO}_2$  日均浓度贡献质量浓度分布图

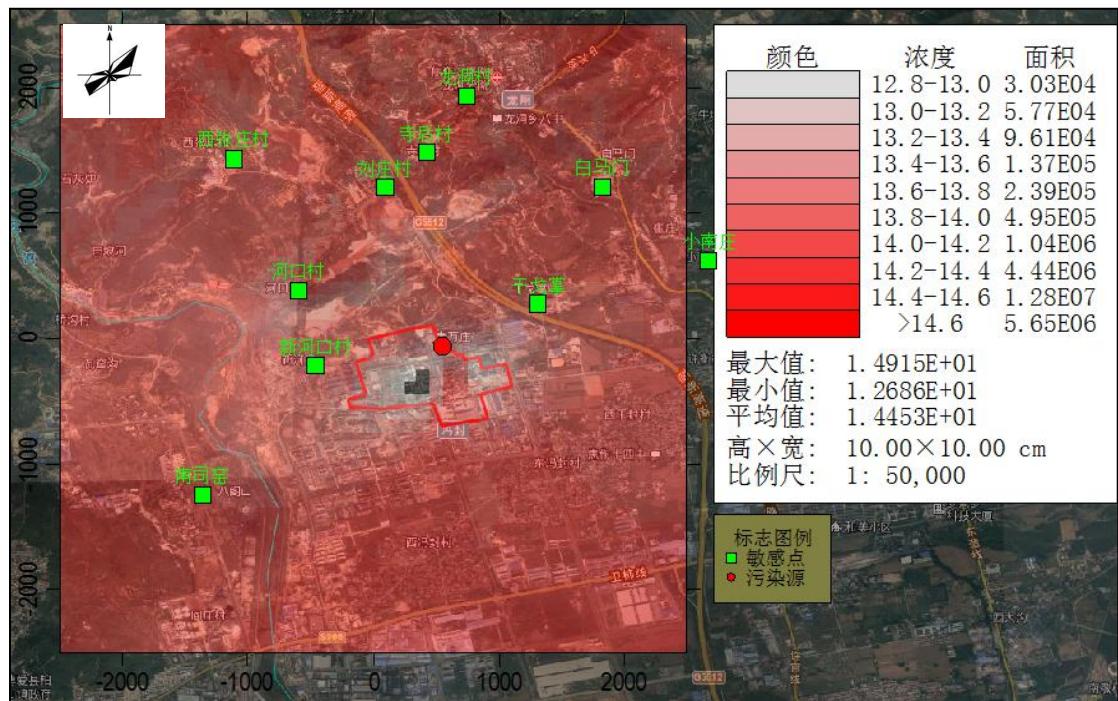


图 5.2-14 叠加后  $\text{SO}_2$  年均浓度贡献质量浓度分布图

## (2) 叠加后的硫酸雾日均环境质量浓度

根据调查,本次硫酸雾因子的补充监测时间为 2020 年 1 月,龙蟒佰利联股份有限公司钛白煅烧窑的整改于 2018 年底完成,故现状监测数据本身即为区域削减后的环境质量状况。区域在建的排放硫酸雾的污染源主要为荣佳钪业有限公司提取钪项目中的酸洗废气。因此,本次在考虑削减源,叠加“在建污染源”及现状监测浓度的情况,硫酸雾日均值环境质量浓度预测结果具体见表 5.2-20,叠加后环境质量浓度分布图见图 5.2-15。

表 5.2-20 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	贡献值/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率/%	现状浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	叠加后浓度/ $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	占标率/%	达标情况
新河口村	日均值	0.2188	0.22	48.5000	48.7188	48.72	达标
干戈掌	日均值	0.1492	0.15	48.5000	48.6492	48.65	达标
河口村	日均值	0.0263	0.03	48.5000	48.5264	48.53	达标
刘庄村	日均值	0.0122	0.01	48.5000	48.5122	48.51	达标
南司窑	日均值	0.1111	0.11	48.5000	48.6111	48.61	达标
寺后村	日均值	0.0106	0.01	48.5000	48.5106	48.51	达标
小南庄	日均值	0.0737	0.07	48.5000	48.5737	48.57	达标
白马门	日均值	0.1070	0.11	48.5000	48.6070	48.61	达标
西张庄村	日均值	0.0111	0.01	48.5000	48.5111	48.51	达标

预测点	平均时段	贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 /%	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	叠加后浓 度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标 率/%	达标 情况
龙洞村	日均值	0.0062	0.01	48.5000	48.5062	48.51	达标
区域最大落 地浓度	日均值	4.0102	4.01	48.5000	52.5102	52.51	达标

由表 5.2-20 可知，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，占标率为 48.72%，出现时刻为 181020；网格点硫酸雾日均浓度贡献最大值出现在（400，0），占标准的 52.51%，出现时刻为 181113，叠加后的硫酸雾的日均浓度满足《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。

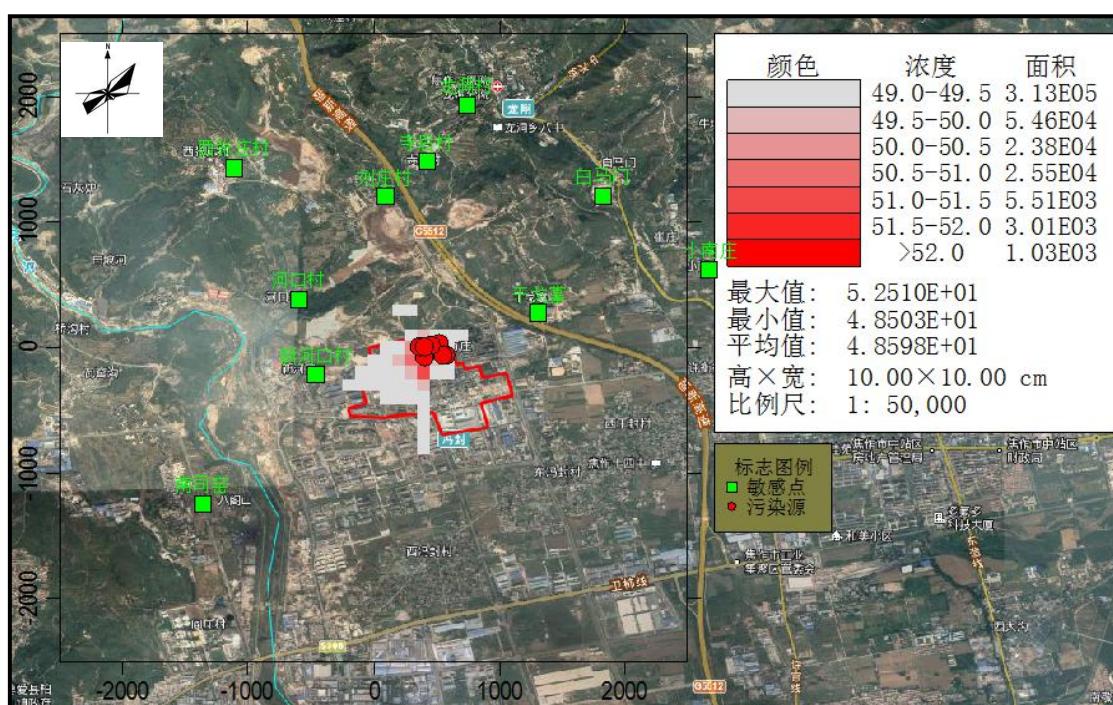


图 5.2-15 叠加后硫酸雾日均质量浓度分布图

#### 5.2.11.4 区域环境质量整体改善情况判定

由于本项目所在区域为环境质量不达标区域，因此，项目环境影响要满足区域环境质量改善的目标。焦作市区域现状浓度超标的污染物因子为  $PM_{10}$  和  $NO_2$ ，本次区域削减污染源主要为现有工程硫酸法钛白粉煅烧尾气和连续酸解尾气，具体排放参数见表 5.2-5。实施区域削减方案后预测范围内的年平均质量浓度变化率  $k$  结果见下表 5.2-21。

表 5.2- 21 区域整体环境质量判定结果表

污染物	本项目网格点年均值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	消减项目网格点年均值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	年均质量浓度变化率/%	是否小于-20%	环境质量是否改善
PM <sub>10</sub>	0.0399	0.159	-74.92%	是	是
NO <sub>2</sub>	0.01848	0.3743	-95.06%	是	是

环境质量改善，年均质量浓度变化率计算过程如下：

—区域环境质量变化评价—

本项目贡献值的计算方案: PM10  
区域削减源贡献值计算方案: PM10削减源

评价结论:

采用网格 网格 进行区域环境质量变化评价, 网格点数量  $m = 2601$   
网格为直角坐标网格, 左下角坐标 (-2500, -2500), 右上角坐标 (2500, 2500)

本项 目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 = 3.9904E-02 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 = 1.5913E-01 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

实施削减后预测范围的年平均浓度变化率  $k = -74.92\%$   
浓度变化率  $k \leq -20\%$ , 因此区域环境质量整体改善

—区域环境质量变化评价—

本项目贡献值的计算方案: NO2  
区域削减源贡献值计算方案: NO2削减源

评价结论:

采用网格 网格 进行区域环境质量变化评价, 网格点数量  $m = 2601$   
网格为直角坐标网格, 左下角坐标 (-2500, -2500), 右上角坐标 (2500, 2500)

本项 目源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 = 1.8481E-02 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 = 3.7431E-01 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

实施削减后预测范围的年平均浓度变化率  $k = -95.06\%$   
浓度变化率  $k \leq -20\%$ , 因此区域环境质量整体改善

图 5.2-16 实施 PM<sub>10</sub> 和 NO<sub>2</sub> 削减后区域环境质量变化情况

综上, 本项目实施区域污染源削减方案后, PM<sub>10</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的年平均质量浓度变化率  $k$  分别为-74.92%和-95.06%, 满足《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2--2018) 小于等于-20%的要求。

另外, 根据《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划 (2018—2020 年)》(焦政〔2018〕20 号), 在 2020 年全市 PM<sub>10</sub> 年均浓度达到 103 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  以下, 根据焦作市环境空气质量现状数据, 目前 PM<sub>10</sub> 的年均浓度为 116 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 在此期间着力

实施“工业污染治理、燃煤污染治理、扬尘整治、挥发性有机物治理、机动车尾气污染治理、燃烧治理”等大气污染治理提升工程，预计到 2020 年 PM<sub>10</sub> 的年均浓度可以满足区域环境质量改善的目标。同时，在此期间全市燃气锅炉实施脱硝治理，氮氧化物排放浓度不高于 30mg/m<sup>3</sup>；化工、有色、钢铁、水泥、炭素等重点涉气企业完成特别排放限值改造。在此措施下，环境质量的改善的持续性更强。

### 5.2.12 大气环境防护距离

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防护距离计算模式计算无组织排放源的大气环境防护距离，对于项目厂界浓度满足大气污染区厂界浓度限值，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防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。以污染源中心为起点，确定控制距离，再结合厂区平面布置图，画出控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为建设项目大气环境防护区域。

经计算，本项目各污染物短期贡献浓度均无超标点，无须设置大气环境防护距离。

### 5.2.13 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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和硫酸雾的小时最大浓度占标率分别为 0.73%、6.69%、5.61%；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和硫酸雾的日均最大浓度占标率分别为 0.21%、1.45%、4.44%、3.87%，新增污染源贡献值占标率较低，均小于 100%。
- b) 新增污染源正常排放下 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 PM<sub>10</sub> 年均浓度贡献值的最大浓度占标率分别为 0.06%、0.32%、1.13%，均小于 30%。
- c) 实施区域削减方案后 PM<sub>10</sub> 和 NO<sub>2</sub> 预测范围内年平均质量浓度变化率 k≤-20%，满足区域环境质量改善的目标。

d) 考虑区域削减污染源，叠加现状浓度及区域在建源环境影响后，SO<sub>2</sub>的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，硫酸雾的日均浓度满足环境质量标准。

e) 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，详见本报告第七章和第八章有关分析。

f) 经计算，本项目各污染物短期贡献浓度均无超标点，无须设置大气环境防护距离。

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。项目污染物排放量核算结果表见本报告第三章有关内容。大气环境影响评价自查表见表 5.2-23。

表 5.2-22 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 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	$\geq 2000\text{t/a}$ <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>					
	评价因子	基本污染物(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) <input checked="" type="checkbox"/>			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>				
		其他污染物( 硫酸雾 ) <input checked="" type="checkbox"/>			不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>			
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2018)年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充检测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>			
		本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>			
		现有污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL20 00	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子(SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、硫酸雾)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>				
		二类区	C 本项目最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( 1 )h	C 非正常占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				C 非正常占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input checked="" type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				k $> -20\%$ <input type="checkbox"/>			
	环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、硫酸雾 )	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>				无监测 <input type="checkbox"/>	
环境质量监测		监测因子: ( 硫酸雾 )	无组织废气监测 <input type="checkbox"/>						
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>				不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距( )厂界最远( )m							
	污染源年排放量	颗粒物: ( 3.818 )t/a <input type="checkbox"/>	NO <sub>2</sub> : ( 11.68 )t/a <input type="checkbox"/>	SO <sub>2</sub> : ( 3.2 )t/a <input type="checkbox"/>	硫酸雾: ( 0.591 )t/a <input type="checkbox"/>				
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，本项目工艺废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水，其中设备清洗水回用于现有工程 8 万吨/年硫酸法钛白粉工程生产时酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程 8 万吨/年硫酸法钛白粉工程生产时水解和水洗补水，MVR 系统定排母液和车间地面冲洗水和设备冲洗水进入现有工程污水处理站。根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3--2018），本项目为间接排放，按三级 B 评价。因此，本项目地表水环境影响评价等价为三级 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限性评价”和“依托污水处理设施的环境可行性评价”，具体见 5.3.1 和 5.3.2。

### 5.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本工程生产工艺中产生的各项废水优先回用，不能回用的排入现有工程污水处理站，根据工程分析章节知，本项目排入现有工程污水处理站的水量为 18.298m<sup>3</sup>/h (146386.93t/a) 的污染物主要含有硫酸盐及亚铁离子，浓度分别为硫酸盐约 245191mg/L，亚铁离子约 204095mg/L。其中，亚铁离子为假性 COD，在污水处理站曝气氧化后就会全部变成氢氧化铁沉降下来进入钛石膏废渣中。根据本项目建成后全厂硫酸平衡知，本项目建设可减少进入 11.5077 万吨的硫酸进入污水处理站。另外，现有锆盐工程产生的压滤稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水，由于氯化物含量太高，本项目建成后，此股废水将送将送佰利联新材料在建的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理，减排水量分别为 8.33m<sup>3</sup>/h 和 26.7m<sup>3</sup>/h。因此，本项目建设虽然向污水处理站排入了浓度较高的 MVR 定排母液水，整体上还是会改善现有工程的水质。根据工程分析，本工程建成后全厂各废水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。

根据地表水环境质量调查结果，修武水文站断面 2018 年年均值各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准限值；东长位断面 2018 年年均值中  $BOD_5$ 、氨氮因子超过IV类标准，超标倍数分别为 0.68、0.27，其他因子均能满足IV类标准。修武水文站断面和东长位断面 2019 年 1-9 月份月均值数据均能满足IV类标准。《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》、《焦作市 2019 年水污染防治攻坚战实施方案》中都提出了区域水环境整治方案和目标，随着三年行动计划和水污染攻坚方案的实施，区域水环境质量将进一步得到改善。根据工程分析章节可知，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少  $200.498m^3/h$  (160.4 万  $m^3/a$ )，厂界 COD 减排量为 77.99t/a,  $NH_3-N$  减排量为 7.52t/a，具有一定的环境正效益。

### 5.3.2 依托污水处理设施的环境可行性

#### 5.3.2.1 本工程建成后全厂废水排放去向

本工程生产工艺中产生的各项废水优先回用，不能回用的排入现有工程污水处理站。现有工程全厂废水经处理后进入集聚区中站区污水处理厂，本工程建成后，消纳了进入厂区污水处理站的部分酸性废水，减轻了污水处理站处理负荷，全厂废水经龙蟒佰利联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嘉诚（焦作）水务有限公司（原蓝星（焦作）水务有限公司）焦作市工业集聚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。

龙蟒佰利联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

工业区配套的嘉诚（焦作）水务有限公司（原蓝星（焦作）水务有限公司）焦作市工业集聚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  $m^3/d$ ，一期污水处理规模 2.5 万  $m^3/d$ ，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。目前该污水处理厂一期工程已建成运行，并已经通过环保验收，二期工程建设规模确定为 2.5 万  $m^3/d$ ，也已建成并通过环保验收。目前龙蟒佰利联现有工程废水为进入焦作市工业集聚区中站污水处理厂进行处理，目前集聚区污水处理厂接纳其他厂区废水约 1.3 万  $m^3$ ，接纳龙蟒佰利联污水约 3.59 万  $m^3$ ，基本处于满负荷运行。本工程建成后可减少全厂废水排放量，本工程建成后全厂废水排入嘉诚（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站区污水处理厂处理有保障。另外，根据调查，集聚区污水处理厂总排口 COD、 $NH_3-N$  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。

### 5.3.2.3 全厂排水依托污水处理厂可行性

工业区污水管网分为主干管、干管和支管。工业区内生产、生活污水均经污水支管、干管收集后进入污水主干管，最后输送至焦作市工业集聚区中站污水处理厂。污水主管沿经三路南北向布置，北起雪莲路，向南至丰收路后，向东进入污水处理厂。项目厂区所在区域位于焦作市工业集聚区中站污水处理厂收水范围内，且该区域配套污水管网（沿经三路）已建成，全厂排水可经厂区总排口直接排入经三路污水干管送往焦作市工业集聚区中站污水处理厂。本项目建成后全厂废水排放情况见下表 5.3-1。

表 5.3-1 本项目建成后全厂总排口水质及达标分析一览表 单位: mg/L

项目 污染物	水量 (m <sup>3</sup> /h)	COD mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	SS mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	氯化物 mg/L	氟化物 mg/L
本项目建成后全厂总排口	1295.272	48.92	4.76	19.24	2205	1023.99	1.475
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	/	300	30	150	/	/	/
中站区污水处理厂进水标准	/	250	30	400	/	/	/
年排放量 t/a	1036.22 万 m <sup>3</sup> /a	506.92	49.32	199.3 7	22848.6	10610.75	15.28

注：本项目排水亚铁离子浓度较高，但亚铁离子为假性 COD，在污水处理站曝气氧化后就会全部变成氢氧化铁沉降下来进入钛石膏废渣中。

由上表可知，本项目建成后全厂各废水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)。同时 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N 等能够满足污水处理厂进厂要求 (COD:250mg/L, NH<sub>3</sub>-N:30mg/L)。不会对中站区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进入污水处理厂处理的方案可行。

### 5.3.3 地表水环境影响评价结论

综上，在满足水污染控制和水环境硬性减缓措施有效性评价的情况下，本项目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)基本化学原料制造，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) 基本化学原料 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 <sup>a</sup> 。
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），尚未划分水源地保护区；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），尚未划分水源地保护区；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**

环境敏感程度 \ 项目类别	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

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<sup>2</sup>，具体位置参见图 5.4-1。

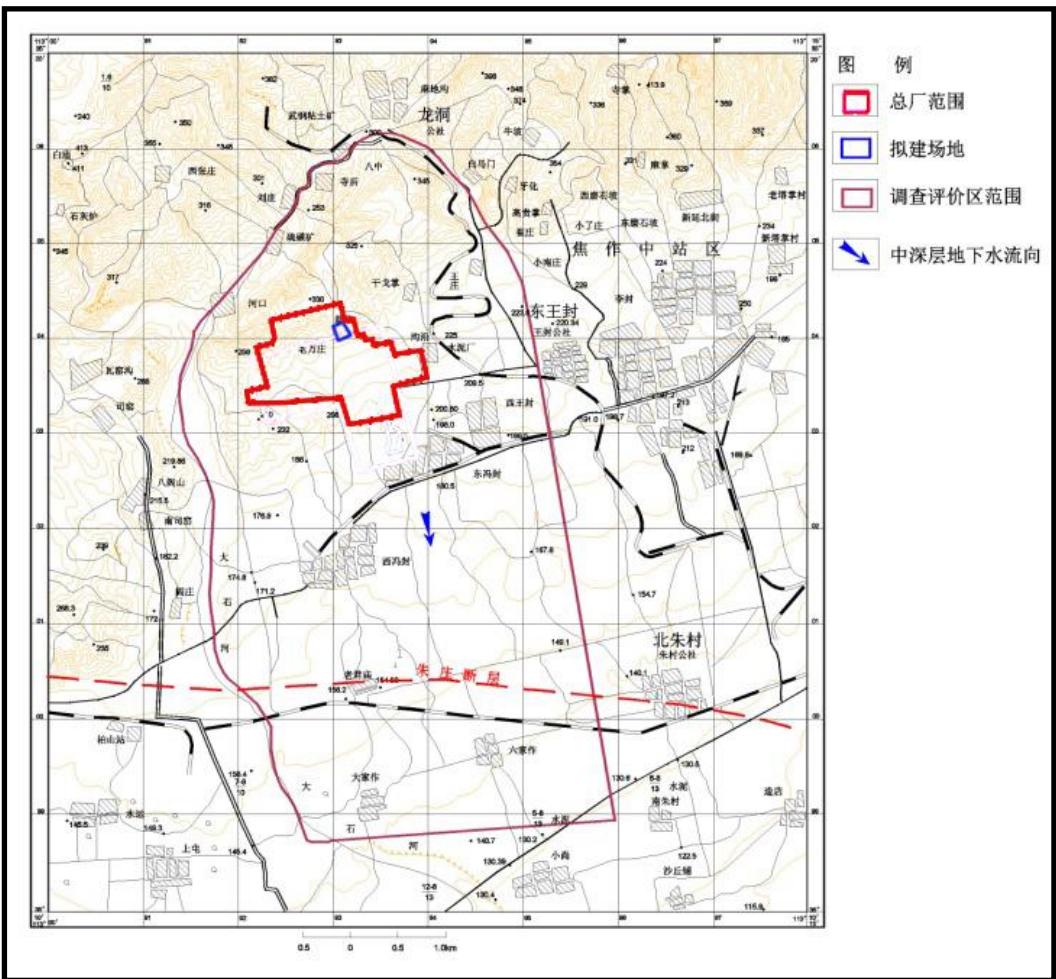


图 5.4-1 调查评价范围图

### 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。

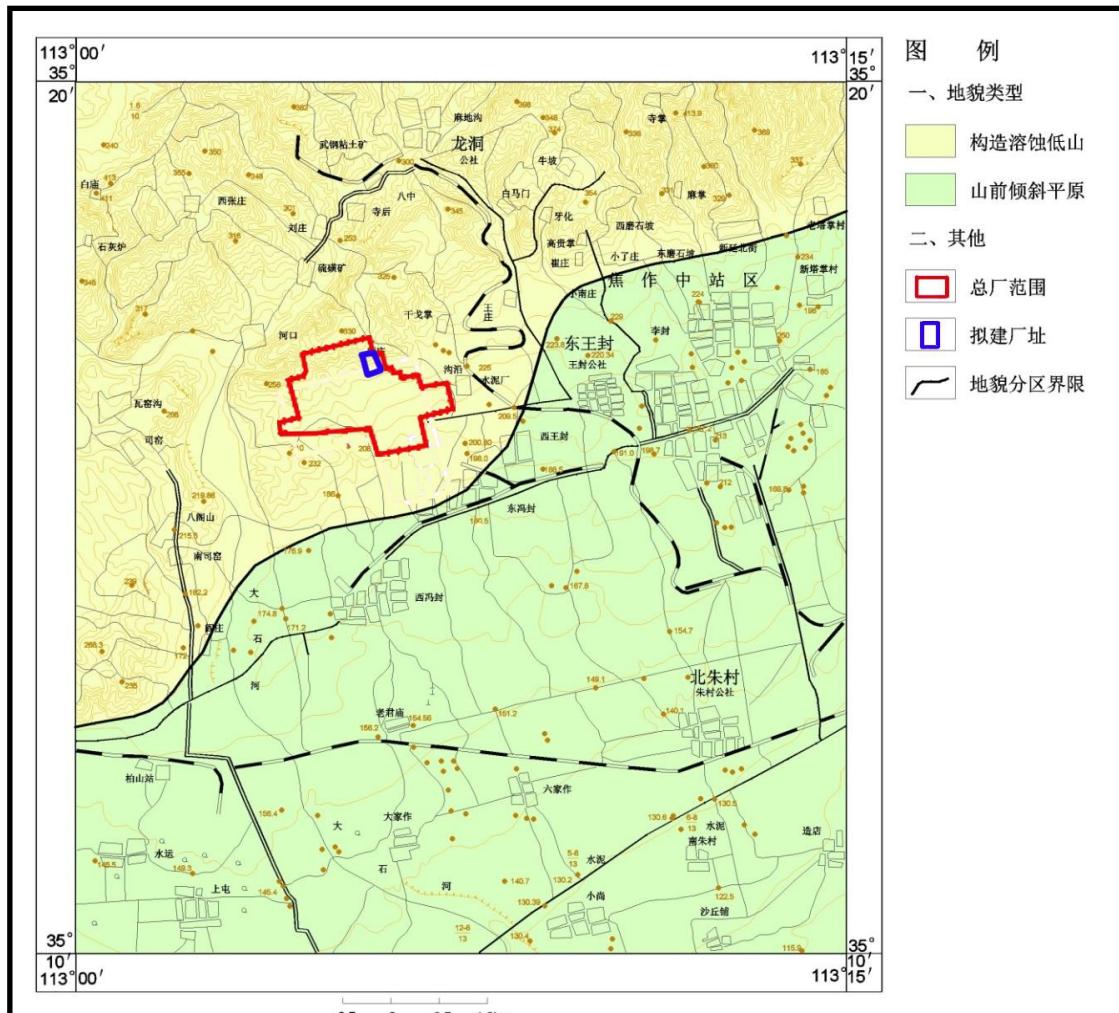


图 5.4-2 焦作市区域地貌图

## 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。

### 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 °C，最高气温 43.6 °C，最低气温 -19.9 °C。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 2688km<sup>2</sup>。该河上游河宽 15 米，下游河宽 30 米，平均深 3 米。最大流量为 650m<sup>3</sup>/s，最小流量 1~2 m<sup>3</sup>/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（Є）、奥陶系（O）、石炭系（C）、二叠系（P）及第四系（Q<sub>h</sub>）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（Є）

分布于沁河—逍遙河、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 ( $\in_1$ )

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 ( $\in_1^{1-2}$ )：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，其间夹少许页岩；底部砾岩。地层厚度 51-85m，地层倾角 13-15°。

毛庄组 ( $\in_1^3$ )：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 ( $\in_2$ )

毛庄组 ( $\in_2^1$ )：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 ( $\in_2^2$ )：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 ( $\in_3$ )

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。

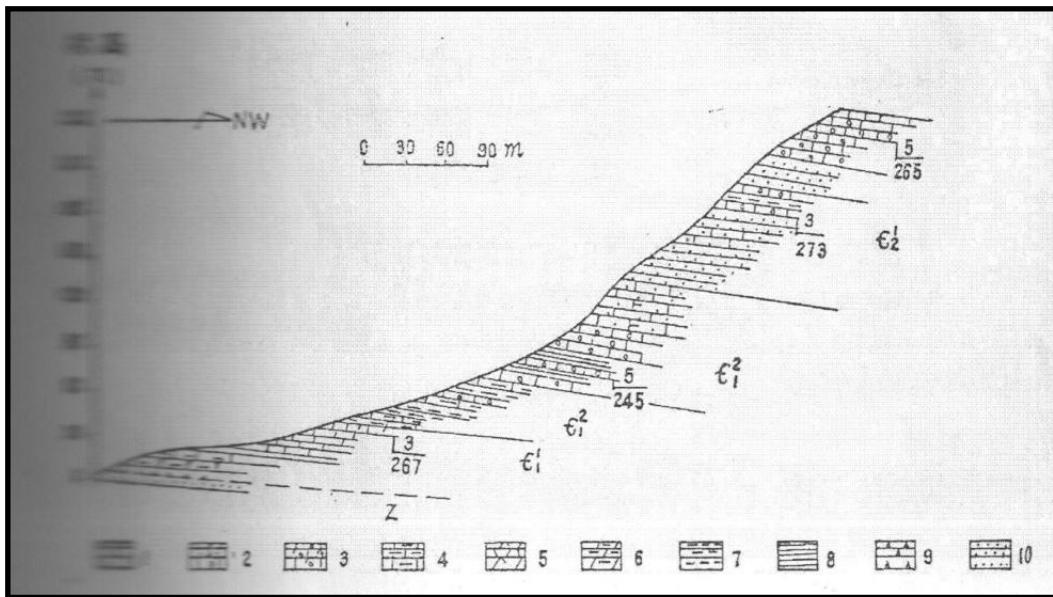


图 5.4-3 疣老峪中下寒武统实测剖面图

## (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 ( $O_2$ )

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 ( $O_2^x$ ) : 厚度 62-124m, 地层划分三段, 各段特征如下:

1 段 ( $O_2^1$ ) : 灰黄色薄层含陆屑微晶白云岩 (贾旺层), 厚 7-9m。

2 段 ( $O_2^2$ ) : 灰黄色薄层含陆屑白云岩夹页岩, 局部呈角砾状, 易风化。

厚 12-24m。

3 段 ( $O_2^3$ ) : 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 ( $O_2^s$ )：厚 254-403m，分三段描述如下：

4 段 ( $O_2^4$ )：下部灰黑夹灰黄色含粉砂泥质微晶白云岩夹角砾状去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；上部灰黑色角砾状去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 ( $O_2^5$ )：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图块状泥质白云岩。厚 54-139m。

6 段 ( $O_2^6$ )：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 ( $Q_p^1$ )

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 ( $Q_p^1$ )、中更

新统( $Q_p^2$ )、晚更新统( $Q_p^3$ )、全更新统( $Q_h$ )，各段地层岩性特征分数如下：

### (1)下更新统( $Q_p^1$ )

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、灰绿色杂色，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。

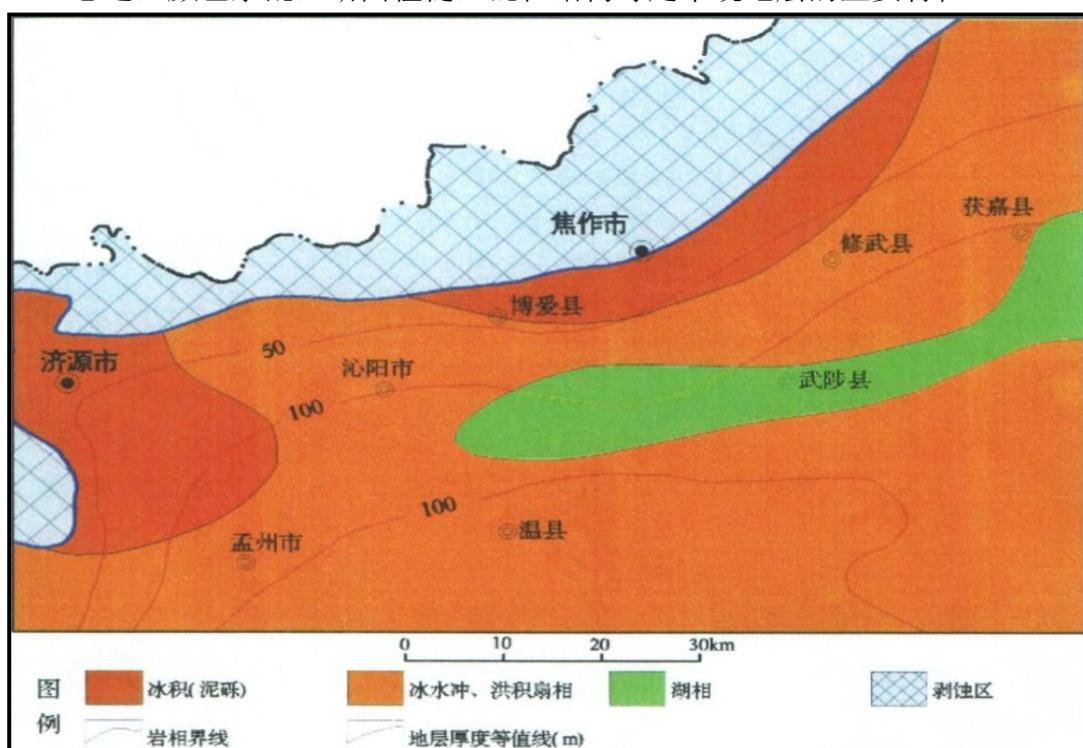


图5.4-4 下更新统厚度等值线及岩相古地理图

### (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; 太行山前地帶底板埋深小于 80m, 沉积厚度小于 30m, 见图 5.4-5。

**冲积一洪积层( $Q_p^{2al-pl}$ )：**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。

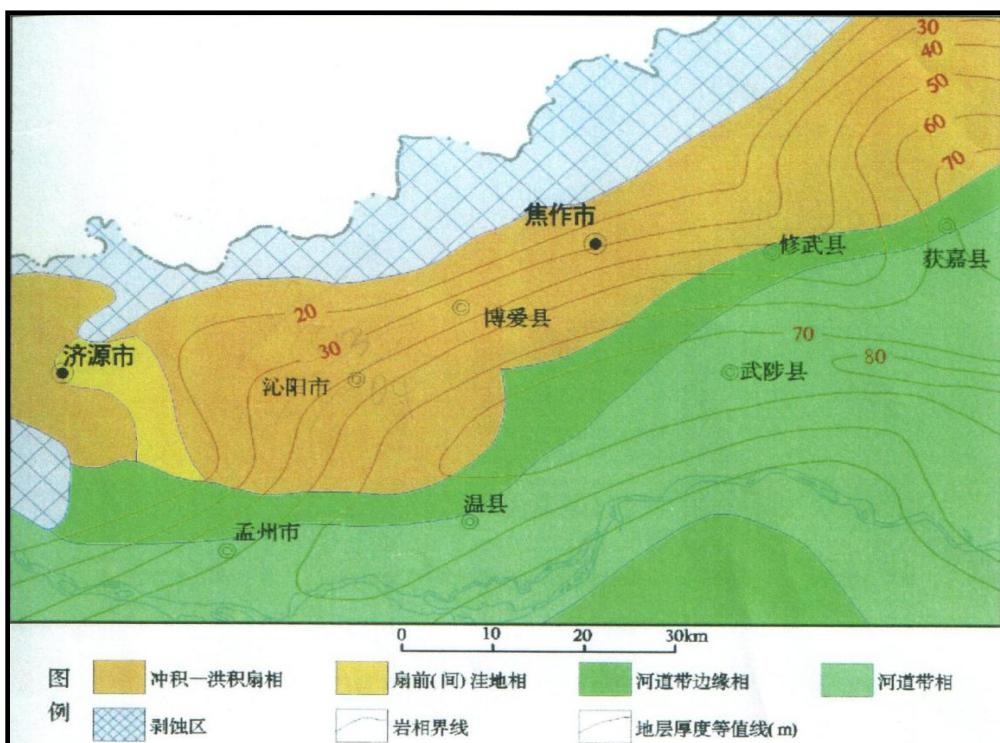


图 5.4-5 中更新统厚度等值线及岩相古地理图

### (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: 山前地帶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。

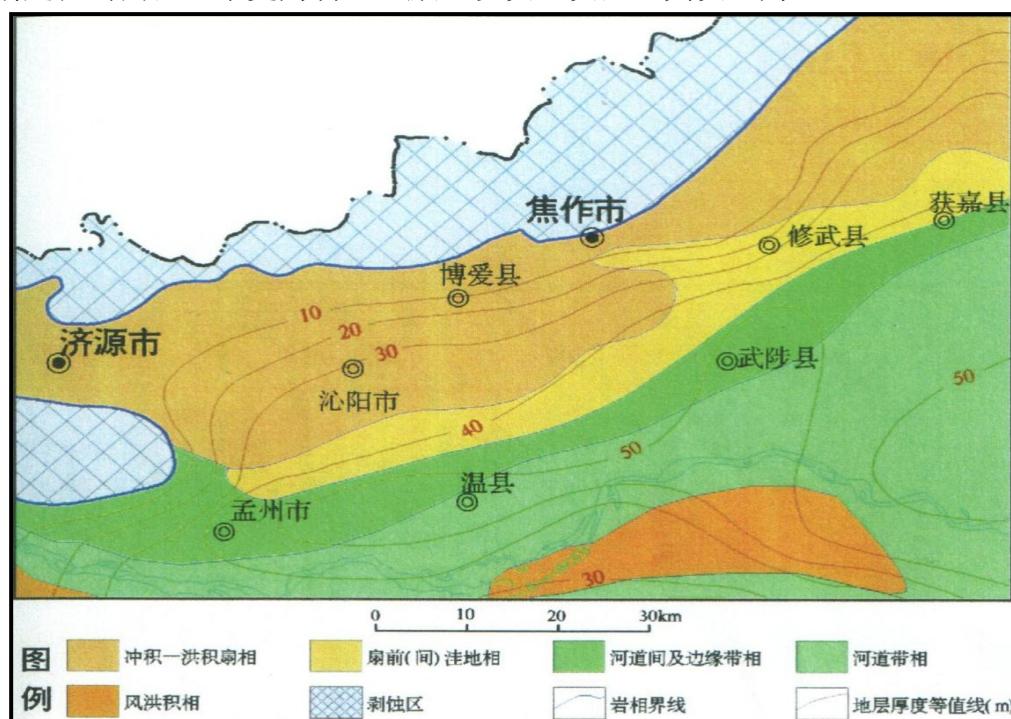


图 5.4-6 上更新统厚度等值线及岩相古地理图

#### 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

西起逍遙河口经谷洞屿、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，翁涧河口以东隐伏于第四系之下，倾向南，倾角  $80^{\circ}$ 。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  $70 \text{ km}^2$ ，走向北东，倾向北西。断距  $300 \sim 1000\text{m}$ ，致使断层南东盘奥陶系灰岩裸露地表。

#### (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  $11 \text{ km}$ ，走向  $45^{\circ}$ ，倾向北西，倾角  $65^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，破碎带宽  $10 \sim 50 \text{ m}$ ，力学性质表现为扭压性。

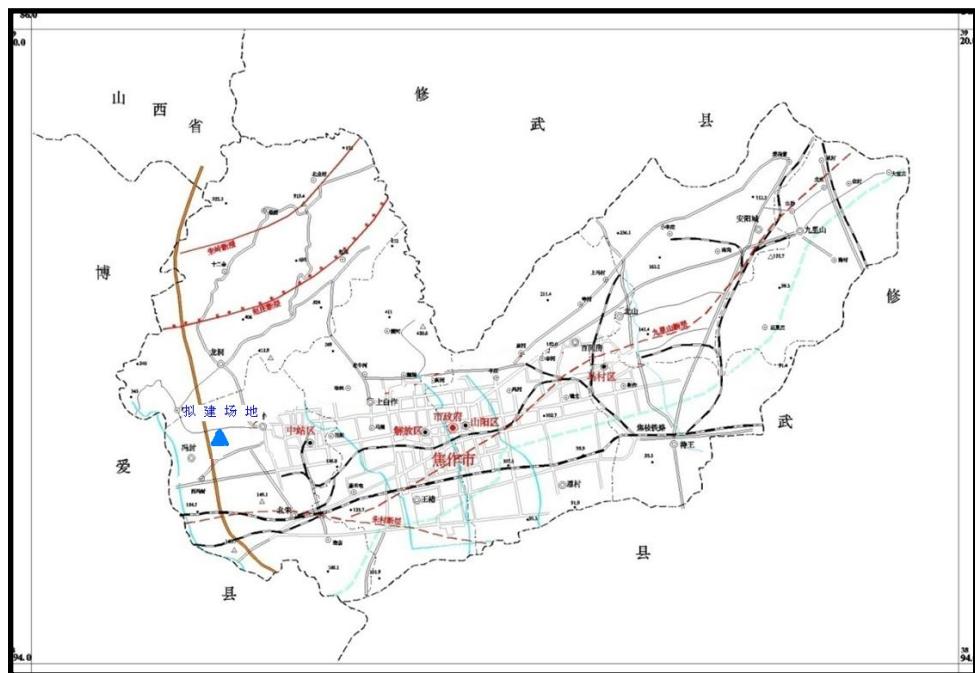


图 5.4-7 焦作市区地质构造图

#### (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，经六堆字、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>3000m<sup>3</sup>/d·5m)

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—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—6240m<sup>3</sup>/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 3000~6000m<sup>3</sup>/d·5m，渗透系数 4.90~268.56m/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>30m，试验段厚 4~20m，单井涌水量一般为 3000~5800m<sup>3</sup>/d·5m，渗透系数 55.00~557.21m/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 3000~3500m<sup>3</sup>/d·5m。

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 5000m<sup>3</sup>/d·5m，渗透系数 116~1100m/d；扇体边缘单井涌水量一般介于 3000~5000m<sup>3</sup>/d·5m 之间，渗透系数 50~100m/d。

#### (2)强富水区(涌水量 1000~3000m<sup>3</sup>/d·5m)

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 1000~2800m<sup>3</sup>/d，渗透系数 12~85m/d。

#### (3)中等一弱富水区(涌水量<1000m<sup>3</sup>/d·5m)

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 887.33~1200m<sup>3</sup>/d，推算涌水量 718~848m<sup>3</sup>~/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 78~862m<sup>3</sup>/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：由冲洪扇项部、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 1000~3000( $m^3/d \cdot 15m$ )

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40~68.8m<sup>3</sup>/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38.26~55m/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39.6~60m<sup>3</sup>/h。

#### (2) 中等富水区(单井涌水量500~1000m<sup>3</sup>/d·15m)

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20~80m<sup>3</sup>/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90.16m<sup>3</sup>/h。

#### (3) 弱富水区(单井涌水量<50m<sup>3</sup>/d·15m)

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3.35m<sup>3</sup>/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。

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，八灰含水层富水性强弱不均，抽水试验单位涌水量  $6\sim34\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，渗透系数  $0.1\sim149\text{m/d}$ 。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  $83\sim240\text{m}^3/\text{min}$ ，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。

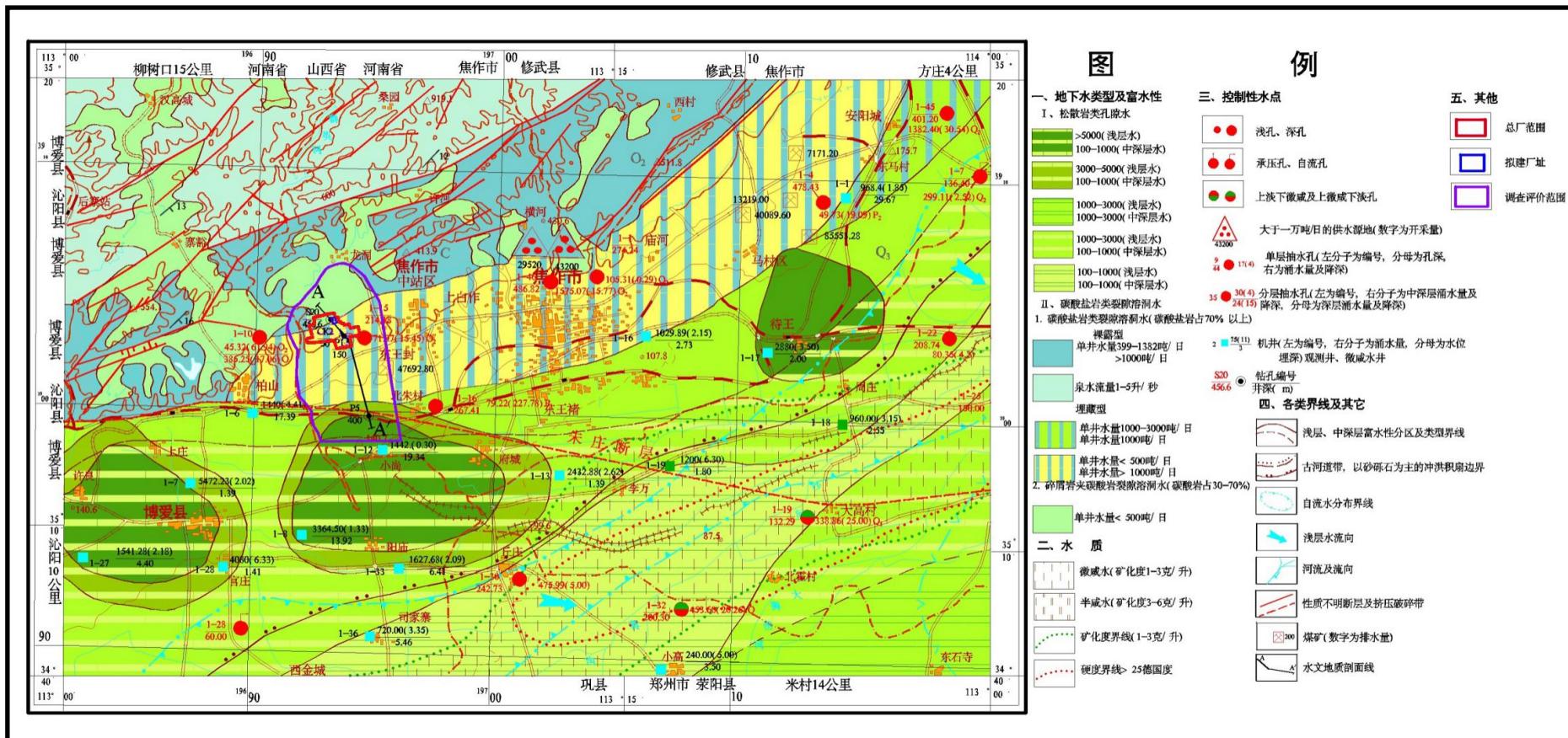


图 5.4-8 区域水文地质图

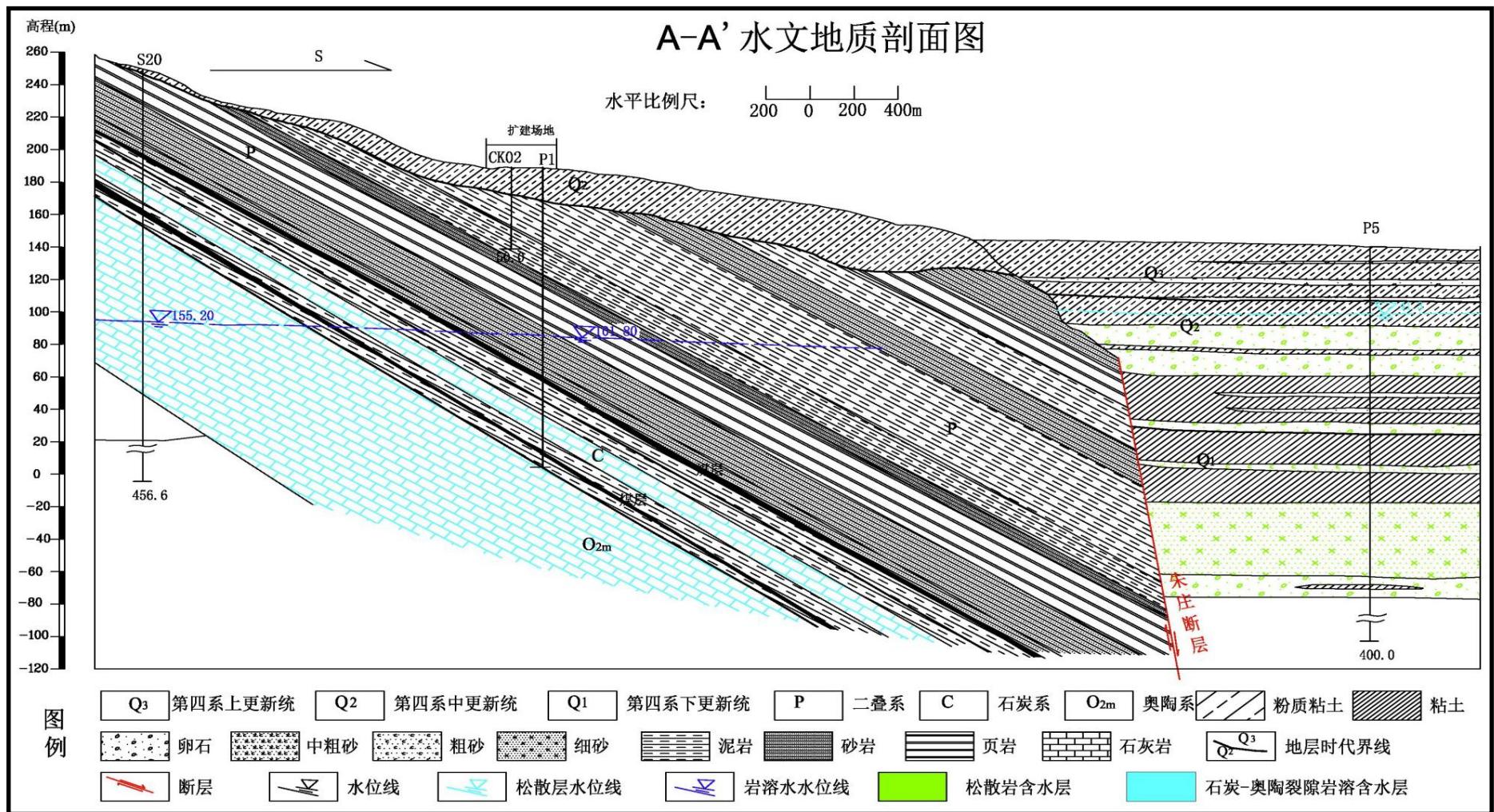


图 5.4-9 水文地质剖面图

### (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O<sub>2</sub><sup>3</sup>、O<sub>2</sub><sup>5</sup>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>3000m<sup>3</sup>/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1353~5262m<sup>3</sup>/d，推算涌水量3400~16000m<sup>3</sup>/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288~4886m<sup>3</sup>/d，推算涌水量为3200~13000m<sup>3</sup>/d·15m，

#### 2、强富水区(涌水量1000~3000m<sup>3</sup>/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，在西石河的六堆子一桥沟段，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，但在马村一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600~1575m<sup>3</sup>/d，推算涌水量为1100~2600m<sup>3</sup>/d·15m。

### 3、中等一弱富水区(涌水量<1000m<sup>3</sup>/d·15m)

分布于恩村一待王一五里源一带，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1000m<sup>3</sup>/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，本次选址东南侧700m处佰利联钛白粉项目场地进行过地质调查，本项目距离其较近，可引用

其水文地质资料。

#### 5.4.4.1 地层岩性特征

根据本次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 ( $Q_2^{eol}$ )：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 ( $Q_2^{dl-eol}$ )：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。

场地地层剖面图见图 5.4-10，场地地层岩性见钻孔柱状图 5.4-11。

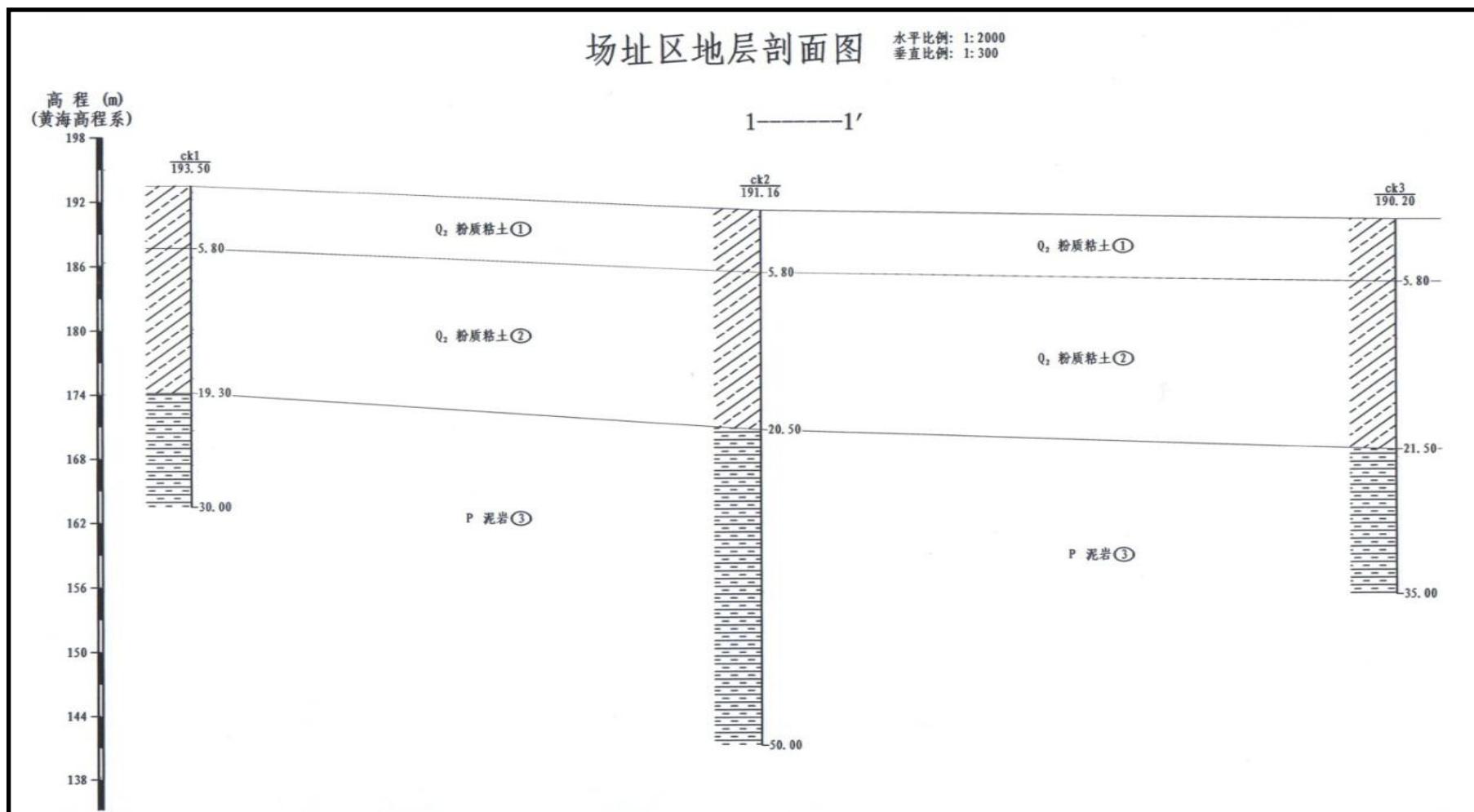


图 5.4-10 场地水文地质剖面图

# 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 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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub> <sup>eol</sup>	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, 切面稍光洁, 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 5.4-11 项目邻近区域钻孔柱状图

#### 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第层①、层②、层③组成，场地基础之下第一层岩土层层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 ( $Q_2^{\text{col-dl}}$ )：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 ( $Q_2^{\text{col-dl}}$ )：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。

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

本次勘探深度 50m 内没有发现地下水。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、溶洞发育时段。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。根据收集到的 S20 钻孔及访问废弃矿井 P1 资料，绘制场地地层、含水层、隔水层埋藏特征见图 5.4-12。

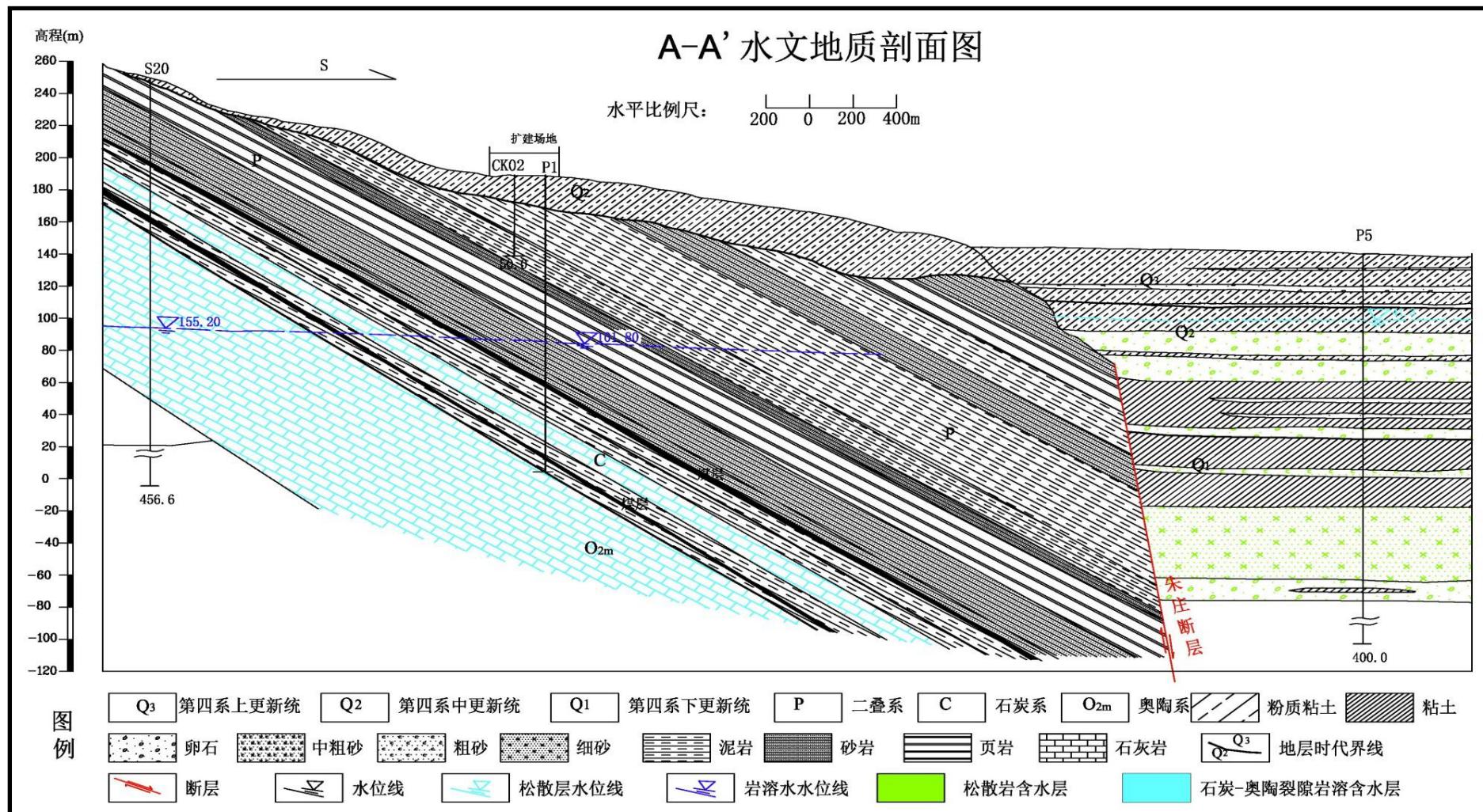


图 5.4-12 扩建场地及调查区水文地质剖面图

#### (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。

### 5.4.5 地下水影响预测

#### 5.4.5.1 预测评价时段

本次评价只对项目运营期和服务期满后进行地下水环境预测和评价，时间点位持续渗漏 100d、1000d、20a。

#### 5.4.5.2 预测方法简介

地下水环境影响预测方法包括数学模型法和类比预测法。其中，数学模型法包括数值法、解析法、均衡法、回归分析、趋势外推、时序分析等方法。本次地下水评级等级为一级，依照导则要求，采用数值法进行预测。

由于地下水系统常常十分复杂，多为非均质、各向异性的空间水流系统。要直接研究或预测地下水系统中的水流、水质的时空分布与变化极其困难。因此，本项目在充分掌握该地区水文地质资料的基础上，通过科学概况，合理简化，建立水文地质概念模型，进一步建立了地下水数学模型。

在电子计算机科学高速发展的今天，地下水工作者常用数学模型的方法来研

究地下水水流和溶质在含水介质中的运动规律。如假定被研究实体-地下水系统是一非均质各向异性且为层流的非稳定水流系统，则依据被研究或预测实体-地下水系统的概念模型可抽象出反映水流运动规律的一般数学表达式及确定定解条件的初始条件和边界条件表达式方程。应用数值方法，如有限差分或有限单元可有效地求解有关偏微分方程组。通过研究或预测数学模型在不同外力作用下的变化，便可模拟出被研究实体-地下水系统在抽（排）水或注（压）水作用下，各点的水位、水质的定量变化情况。在地下水分布参数模型（数值法）的实际应用中，除了要首先确定被研究或预测的地下水系统范围、边界条件、初始条件、参数分区及初值、源汇项之外，还应用验后预测的方法对模型进行校正、识别，以确定该数学模型的科学性、可靠性，并能真正反映或刻画被研究地下水系统的变化规律，从而可利用模型的研究达到研究或预测有关地下水系统，在不同外部激励作用下，水流或溶质的变化之目的。

#### 5.4.5.3 地下水预测模型及参数

(一)预测数学模型

(1)包气带水流模型

包气带水流运动的控制方程为一维垂向饱和—非饱和土壤水中水分运动方程 (Richards 方程)：

$$\frac{\partial \theta(h)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[ K(h) \left( \frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right] \quad (1)$$

式中：

$\theta(h)$  ——土壤体积含水率；

$h$ ——压力水头[L]，饱和带大于零，非饱和带小于零；

$z$ 、 $t$ ——分别为垂直方向坐标变量[L]、时间变量[T]；

$K(h)$ ——垂直方向的水力传导度[ $LT^{-1}$ ]；

$s$ ——作物根系吸水率[ $T^{-1}$ ]。

本次模拟采用无滞后效应的 Van Genuchten-Mualem 模型，方程 (1) 中相关

参数可用以下公式(2)、(3)进行求解。

$$\theta(h) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta_s - \theta_r}{\left[1 + |\alpha h|^n\right]^m} & h < 0 \\ \theta_s & h \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$k(h) = k_s S_0^I \left[ i - \left( i - S_0^{I/m} \right)^m \right]^2 \quad (3)$$

其中:  $m=1-1/n$ ,  $n>1$

式中:

$\theta_r$ ——土壤残余含水量;

$\theta_s$ ——土壤饱和含水量;

$\alpha$ ——进气值[L-1];

$m$ 、 $n$ ——形状参数;

$k_s$ ——饱水渗透系数[LT-1];

$i$ ——有效孔隙度。

初始条件:  $h(z,0)=h_0$

上部边界:  $-K(h) \left( \frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) = q_s(0, t)$

下部边界:  $\begin{cases} q(Z, t) = 0 & h(Z, t) < 0 \\ h_0(Z, t) = 0 & h(Z, t) \geq 0 \end{cases}$

式中:

$Z$ ——地表至下边界距离 [L];

$q_s$ ——污水下渗通量[LT<sup>-1</sup>];

$h(z, t)$ ——土壤压力水头[L]。

## (2) 土壤溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论, 考虑土壤吸收的饱和—非饱和土壤溶质运移的数学模型为:

控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - Asc \quad (4)$$

式中:

c——土壤水中污染物浓度[ML<sup>-3</sup>];

$\rho$ ——土壤容重[ML<sup>-3</sup>];

s——为单位质量土壤溶质吸附量[MM<sup>-1</sup>];

D——土壤水动力弥散系数[L<sup>2</sup>T<sup>-1</sup>];

Q——Z 方向达西流速[LT<sup>-1</sup>];

A——一般取 1。

初始条件:  $c(z,0) = c_0(z)$   $Z \leq z \leq 0$

上部边界:  $-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = q_s(0, t)c_s$

下部边界:  $c(Z, t) = c_b(t)$

式中:

$c_0(z)$ ——剖面初始土层污染物浓度[ML<sup>-3</sup>];

$q_s$ ——污水下渗水量[LT<sup>-1</sup>];

$c_s$ ——污水中污染物浓度[ML<sup>-3</sup>];

$c_b(t)$ ——下边界污染物浓度[ML<sup>-3</sup>]。

## (二)模拟软件的选择

Hydrus 2d 是国际地下水模拟中心于 1999 年开发的商业软件, 该软件是一种用于分析水流和溶质在非饱和多孔隙媒介中运移的环境数字模型, 是用土壤物理参数模拟水、热及溶质在两维非饱和土壤中的运动二维的有限元计算机模型。该软件自问世以来, 已经在学术研究、环境保护等相关领域内得到了广泛的应用, 由于本项目厂区包气带厚度较厚, 钻孔 50m 未见地下水, 故针对上述数学控制方程的求解, 本项目采用 Hydrus 2d 进行计算和预测评价。

## (三)模型参数的设定

根据项目区周边地质资料以及污染风险最大原则, 厂区模拟设定的包气带厚度为 50m。厂区地层可概化为三层, 0-5.8 米为第四纪粉粘土, 5.8-21 米为粉质粘土, 与上层较相似, 21-50 米为二叠纪泥岩, 成岩性较弱, 致密, 粘性较大, 渗透系数较小, 参考试验数据, 上层粉粘土的渗透系数取值为

$5 \times 10^{-6}$  cm/s，下层泥岩取值为  $3 \times 10^{-6}$  cm/s。

由于本项目厂区包气带厚度较厚，钻孔 50m 未见地下水，本次地下水预测主要考虑 MVR 定排母液发生渗漏时，硫酸盐对地下包气带的影响。本次模拟对定排母液管网进行渗漏预测，管道埋深 1m，管径 0.8m。降雨入渗对地下深部的影响可以忽略。各参数除渗透系数使用渗水试验的实测值外，其他各参数均采用经验参数值。各主要参数值大小见表 5.4-4。

表 5.4-4 厂区包气带模型主要参数值

$\theta_r$	$\theta_s$	$a(\text{cm}^{-1})$	$n$	$k_s (\text{cm/s})$	$i$	$\rho(\text{g/cm}^3)$	$D_L (\text{cm}^{-1})$	$D_T (\text{cm}^{-1})$
0.068	0.38	0.075	1.09	$5 \times 10^{-6}; 3 \times 10^{-6}$	0.5	1.5	0.5	0.1

设模型宽 100m，高 50m。管道底部埋深 1.8m，本次按最大风险原则，管道自流进入污水处理站，管径为 0.8m，设定管网内水深为 0.8m。则设定池底的相对水头值为 0.8 米。

模型采用 GridBuilder 法进行剖分，生成 5000 个有限元，在污染物泄漏区附近进行加密剖分，然后在较小的范围内进行再次加密，以保证模拟的效果。经测量，泄漏点附近的节点间距不到 0.1 米，完全达到模拟要求（图 5.4-13）。模拟采用二维垂向变饱和溶质运移模型。

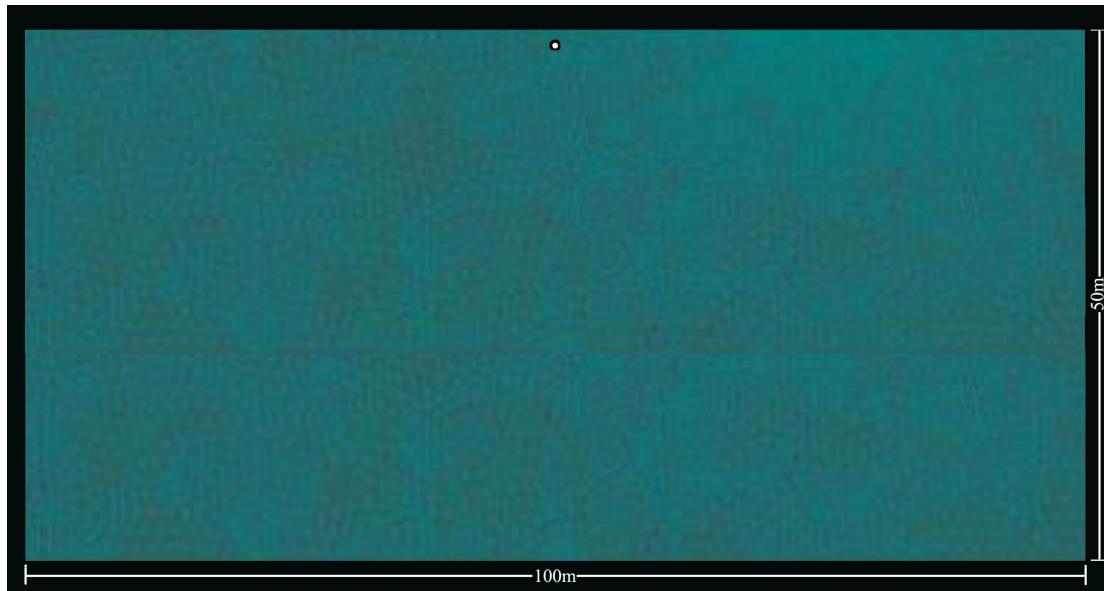


图 5.4-13 模型网格剖分图

#### 5.4.5.4 预测情景及源强

### (1)运营期

本项目 MVR 定排水通过耐酸水泥管排至污水处理站，正常工况下管道内废水不会进入地下水环境中。因此，正常工况下建设项目对地下水环境影响很小。事故工况下排水管网底部出现破损，导致污水通过裂口渗入地下。

### (2)服务期满后

本厂服务期满后，生产结束，各生产及辅助装置逐步拆除，将不存在地下水污染源，不会对地下水产生进一步影响。

项目运营期主要的地下水污染源包括生活污水和工业废水，正常情况下不应有废水或其他物料暴露而发生泄漏至地下水的情景发生。因此，本次预测情景主要针对 MVR 定排水管网在非正常工况下泄漏而设定。

### (3)预测情景及源强

管道破损发生渗漏，根据工程分析该股废水中硫酸根离子浓度高达 247900mg/L，设定裂口宽 1cm、长 5m，考虑到地理管道不易察觉，按照点状持续泄漏源进行预测。本次预测情景对应的源强详见表 5.4-5。

表 5.4-5 污染物预测源强

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏量（浓度）	渗漏时间	层位
非正常工况	排水管底部	硫酸盐	2.16×10 <sup>-4</sup> m <sup>3</sup> /d 硫酸盐：247900mg/l	持续渗漏	包气带

非正常工况下地下水环境影响预测与评价采用数值法。预测结果图中，红色范围表示地下水污染物超标的浓度范围，标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），蓝色范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围，限值为硫酸盐检测指标的检出限。当预测结果小于检出限时视同为对地下水环境几乎没有影响，硫酸盐各项指标具体情况见下表。

表 5.4-6 地下水III类水质标准硫酸盐浓度指标及其检出限限值

预测因子	标准限值	检出限
硫酸盐	250mg/L	5mg/L

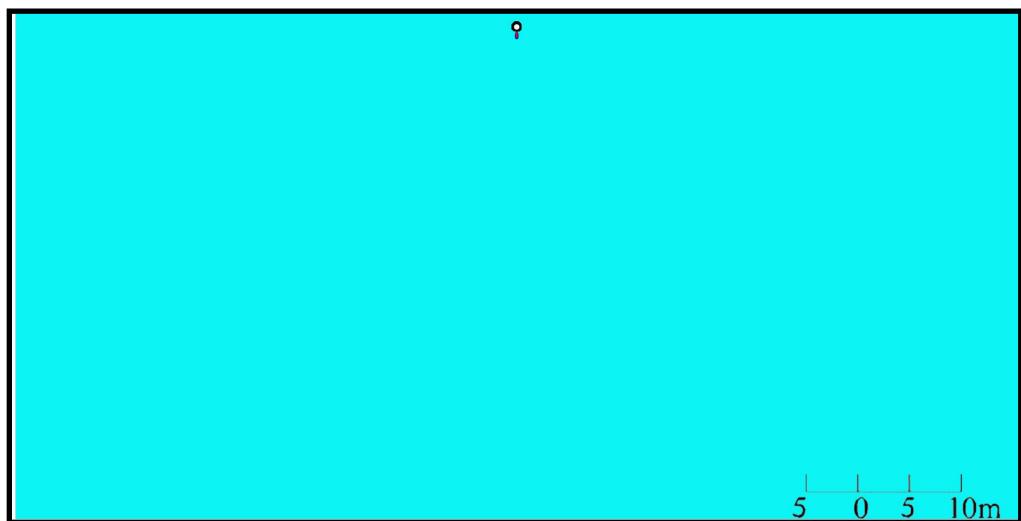
### 5.4.5.5 预测结果

预测结果表明，泄漏持续 100 天时，硫酸盐检出范围为 0.18m<sup>2</sup>，超标范围为

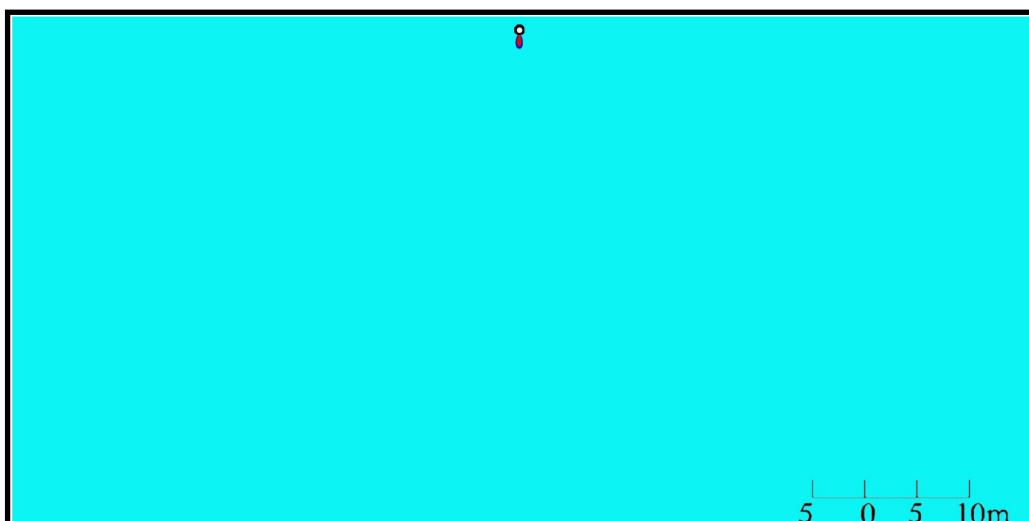
0.12m<sup>2</sup>, 垂向运移 0.72m, 水平运移 0.32m; 泄漏持续 1000 天时, 硫酸盐检出范围为 0.60m<sup>2</sup>, 超标范围为 0.44m<sup>2</sup>, 垂向运移 1.35m, 水平运移 0.55m; 泄漏持续 20a 时, 硫酸盐检出范围 27.26m<sup>2</sup>, 超标范围 19.38m<sup>2</sup>, 垂向运移 9.18m, 水平运移 3.58m。根据预测结果连续渗漏 20a, 硫酸盐垂向未扩散出包气带, 水平方向未超出厂界, 对厂区周边水井等敏感点基本没有影响。本项目硫酸盐预测结果见表 5.4-7 及图 5.4-14。

表 5.4-7 硫酸盐预测结果表

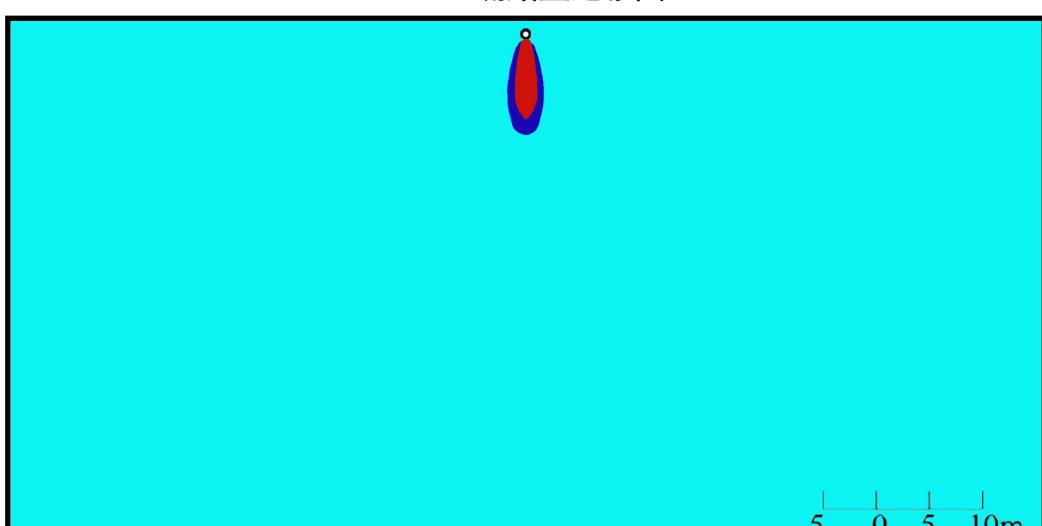
预测时间	检出范围 (m <sup>2</sup> )	超标范围 (m <sup>2</sup> )	垂向运移距离 (m)	水平运移距离 (m)
100d	0.19	0.13	0.72	0.32
1000d	0.63	0.46	1.35	0.55
20a	27.26	19.38	9.18	3.58



100d 硫酸盐运移图



1000d 硫酸盐运移图



20a 硫酸盐运移图

5.4-14 地下水环境影响预测结果图

### 5.4.6 地下水环境影响评价结论

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，随着时间推移，项目对包气带的影响范围越来越大，经预测 20a 时，在包气带中垂直运移距离 9.18m，横向运移 3.58m，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。

## 5.5 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，现在选址 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。

### 5.5.1 噪声源情况

本项目涉及到的主要高噪声源源强、防治措施及治理后噪声级情况见工程分析 3.3.9.3 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：

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

式中： L(r)--距噪声源距离为 r 处等效 A 声级值， dB(A)；

L(r<sub>0</sub>)--距噪声源距离为 r<sub>0</sub> 处等效 A 声级值， dB(A)；

L--预测点处噪声叠加值， dB(A)；

L<sub>i</sub>--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； r<sub>0</sub>--参照点距噪声源的距离， r<sub>0</sub> 取 1m。

### 5.5.3 预测结果及评价

表 5.5-1 项目主要噪声源

设备名称	数量(台)	噪声源强(dB(A))		治理措施
		治理前	治理后	
三筒干燥机	3	90	70	隔声、消声、减振
斗提机	3	85	65	
泵类	20	80	60	
风机	11	85	65	

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，预测结果见表 5.5-1。

表 5.5-2 各厂界噪声的预测结果 单位: dB (A)

预测点	本期工程到预测点距离 m	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	88	24.0	57.1	45.1	57.1	45.13	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)(昼/夜: 65/55dB)
南厂界	475	23.1	56.4	46.3	56.49	47.18	
西厂界	398	24.4	57.7	46.4	57.7	46.43	
北厂界	105	19.5	52.9	46.7	52.9	46.71	

由以上预测结果可知，本项目建成后各厂界噪声均可达标。

## 5.6 固体废物环境影响分析

本项目产生的固体废物主要为定期更换的废滤布和废液压油，各固体废物产生量及处理处置情况见表 5.6-1。

表 5.6-1 本项目固体废物产生量及处理处置措施一览表 单位: t/a

序号	名称	产生工序	性质分类	产生量(t/a)	排放量(t/a)	处置措施
1	废液压油	压滤等设备定期更换	危险废物	0.10	0	依托现有工程已建成的70m <sup>2</sup> 危险废物暂存库储存后定期送有资质单位处理
2	定期更换废滤布	压滤工序	危险废物或一般固体	0.55	0	鉴别为一般固废，可送填埋场填埋，鉴别为危废，送有资质单位处理，鉴定结果出来之前按照危险废物处置

### 5.6.1一般固废影响分析

本项目定期更换废滤布若按照《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298)和《危险废物鉴别标准·通则》(GB5085.7)的要求，鉴定结果为一般固废时，可送填埋场填埋。本项目建成后，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

本项目产生废滤布（若鉴定为危险废物）和废液压油，则需储存在危废暂存间，依托现有工程已建成的70m<sup>2</sup>危险废物暂存库，位于硫酸法钛白粉生产线后处理车间，目前剩余30m<sup>2</sup>，本项目危险废物产生量较小，约需5m<sup>2</sup>，现有工程危险废物暂存间剩余空间满足本项目需求。评价要求厂方严格按照《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》（GB18597-2001）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》定期委托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≤1×10<sup>-10</sup>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》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，本项目运行过程中产生的固体废物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

龙蟒佰利联集团股份有限公司以生产和销售钛白粉为主业的公司，本项目位于龙蟒佰利联集团股份有限公司厂区，本项目属于化工原料制造项目，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。本项目在龙蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区内建设，本项目占地面积约1hm<sup>2</sup>，属小型；本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园内，用地为工业用地，土壤环境不敏感。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蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区占地及外扩0.2km的范围内。根据调查龙蟒佰利联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335m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

蟒佰利联已建厂多年，说明现状龙蟒佰利联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。本项目主要为化工原料制造项目，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

废水渗漏按照土壤环境影响评价技术导则附录 E 中方法 2 进行预测，采用一维非饱和溶质运移模型。本次预测设定情景为 MVR 定排废水污水管网渗漏，预测渗漏时间为 100d、1000d、20a，裂口长 5m，宽 2cm。根据前文 5.3 地下水预测章节，采用 Hydrus 2d 软件在土壤包气带中对管网渗漏进行了预测，本次土壤预测与其设定情景、边界条件、土壤参数一致，故评价结果也一样，因此本次土壤评价参照地下水评价预测结果。

##### 5.7.5.2 预测结果

经预测，100d 向下最大运移深度约为 0.72m，1000d 向下最大运移深度 1.35m，20a 向下最大运移深度 9.18m。预测结果是建立在污水管网发生持续渗漏的设定条件下，正常工况下，污水管网不发生渗漏，不会对土壤造成污染。

#### 5.7.6 土壤环境保护措施与对策

本项目大气沉降的因子主要为粉尘和硫酸雾，粉尘主要为还原钛粉，成分以

TiO<sub>2</sub>为主，还含有少量的无机矿物质（含铁、镁等的氧化物）等。粉尘大气沉降落至地面上对土壤环境会产生一定的影响，但粉尘中无有毒有害成分，且本项目原料和成品输送转运各个环节均设置有除尘系统，对土壤环境的影响较小。硫酸雾沉降后可能造成土壤板结，但本项目硫酸雾产生量较小，且采取水喷淋洗涤处理措施后均达标排放，沉降对土壤环境影响也较小。另外强化厂区绿化，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。

本项目点源渗漏影响土壤的因子主要为硫酸盐等，做好本项目装置区、酸性废水和沉降罐区的下部防渗，废水及物料管道宜架空则架空，地埋式的收集池及管道定期进行检修，减少跑冒滴漏，减少对土壤环境的污染。

另外制定跟踪监测计划，在本项目酸性废水罐区附近空地上设置表层样进行监测，监测时间为1次/5年，监测因子应包括pH、硫酸盐因子。

### 5.7.7 土壤环境影响评价结论

本厂区现有工程中原料有还原钛粉，同时现有工程废气排放中也包含有特征因子硫酸雾，根据本次对龙蟒佰利联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8.08-8.17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，污水管网采用防腐耐酸水泥管铺设，项目对土壤环境影响可接受。

土壤环境影响评价自查表见表5.7-1。

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 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>					
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图	
	占地规模	(0.7) hm <sup>2</sup>					
	敏感目标信息	敏感目标( / )、方位( / )、距离( / )					
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他( )					
	全部污染物	项目粉尘、硫酸雾、项目MVR定排废水					
	特征因子	硫酸雾、硫酸根离子					
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>					
	敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>					
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>					
	理化特性	土壤理化性质见表4.2-18					
	现状监测点位	表层样点数	占地范围内	占地范围外	深度	见现状监测布点图	
		柱状样点数	1	2	0-0.2m		
	现状监测因子	45项基本因子+锑、铍、钴、甲基汞、钒、氰化物				共51项	
现状评价	评价因子	45项基本因子+锑、铍、钴、甲基汞、钒、氰化物					
	评价标准	GB15618 <input type="checkbox"/> ；GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表D.1 <input type="checkbox"/> ；表D.2 <input type="checkbox"/> ；其他( )					
	现状评价结论	区域土壤环境质量良好					
防治措施	预测因子	硫酸雾、硫酸盐					
	预测方法	附录E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录F <input type="checkbox"/> ；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)					
		达标结论a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>					
	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他( )					
跟踪监测	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	5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

鉴于本项目为扩建项目，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 现有工程情况

现有工程主要包括硫磺制酸工程、锆盐工程、锐钛型钛白粉工程、金红石型钛白粉工程。风险源主要包括生产装置的合成槽，储运系统的盐酸储罐和硫酸储罐等。

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；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、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

2020年1月，龙蟒佰利联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。根据该备案文件，现有工程风险防范措施具体见表 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 <sup>3</sup> 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

风险源及编号	风险物质	防范措施	措施执行情况
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/年锆盐生产线循环酸槽	31%盐酸	盐酸储罐区设置1.0m高围堰，设置事故池，定期对储罐进行监测维护，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
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4000m<sup>3</sup>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。

依据已备案的企业应急预案，现有工程环境风险存在的问题有：应急物资数量种类不满足要求，补充应急物资；环境风险防控与应急措施制度建设不够完善。

## 6.2 本项目风险调查

### 6.2.1 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有浓硫酸、酸性废水、天然气和氢气。硫酸主要为从现有硫酸罐区通过管道输送至

本项目，酸性废水储存于酸性废水罐；氢气为反应产物，直接排放，装置中存量很小；天然气为市政管网输送至三筒烘干机使用，最大流量  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，装置内存在量极小。各风险物质的最大存在量计算如下：

**硫酸：**外购的  $25^\circ\text{C}$  的 98% 浓硫酸，经由管道输送至本项目，其中，管道内径为 25mm，输送压力 0.4Mpa，管道长度为 150m。

**废酸：**废酸罐 8 台  $\varnothing 4000 \times 10000$  ( $125.6\text{m}^3$ )，装料系数取 0.9，质量浓度为 18%，则厂区最大存放量为 1041.8t，折合纯硫酸为 187.5t；生产区反应槽每年消耗酸性废水 174.0666 万吨，则最大在线存储量为  $217.58\text{t}/\text{h}$ ，折合纯硫酸为 39.2t。

**氢气：**氢气为反应副产物，直接排放，装置中存量很小。反应车间有 8 台  $\varnothing 5200 \times 5000$  ( $106\text{m}^3$ ) 反应槽，反应槽氢气充填系数取 0.7，1 台氢气碱喷淋  $\varnothing 1600 \times 8500$  ( $17\text{m}^3$ )，氢气密度为  $0.0899\text{kg/m}^3$ ，则设备最大存放量为  $(106 \times 8 \times 0.7 + 17) \times 0.0899 = 55\text{kg}$ ，氢气管道、气液分离器、换热器等设备按体积估算约 15kg，故氢气重量约 70kg。

**天然气：**本项目天然气采用管道输送至烘干机使用，最大流量  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，装置内存在量极小，管道内估算量约 50kg。

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，本项目主要分为生成装置区和酸性废水罐区两个风险单元，各风险单元涉及到的危险物质情况见表 6.2-1。各危险物质特性见表 6.2-2~6.2-4。

6.2- 1 各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	最大储存量或在线量
生产装置区	硫酸	由现有工程的管道输送至本项目	1354kg
	酸性废水	主反应车间，8 个 $\varnothing 5200 \times 5000$ ( $106\text{m}^3$ ) 反应槽，温度 $60\sim 80^\circ\text{C}$ ，连接管径 150mm	最大储量 $251\text{t}/\text{h}$
	氢气	主反应车间，8 个 $\varnothing 5200 \times 5000$ ( $106\text{m}^3$ ) 反应槽、 $\varnothing 1600 \times 8500$ ( $17\text{m}^3$ ) 碱喷淋及汽水分离器和管道等。	最大储存量 70kg
	天然气	压滤厂房，在线管道储量	最大储存量 50kg
酸性废水罐区	酸性废水	8 个 $\varnothing 4000 \times 10000$ 酸性废水储罐，常温储存，连接管径 100mm	最大存 800t

表 6.2-2

氢气主要特性一览表

物质名称	氢		分子式	H <sub>2</sub>			
危险性类别	第 2.1 类易燃气体		相对分子量	2.01			
主要用途	用于化学分析，如鉴定金属离子						
理化性质	外观与性状	无色无臭气体		主要成份	工业级≥98.0% 高纯≥99.999%		
	闪点(℃)	无意义	引燃温度(℃)	500	沸点(℃) -252.8		
	爆炸极限(V%)	上限：75 下限：4	相对密度(空气=1)	0.07	熔点(℃) -259.2		
	饱和蒸汽压(kPa)	13.33 (-257.9℃)	最大爆炸压力(MPa)	0.720	最小点火能(mJ) 0.019		
健康危害及防护措施	燃烧热(kJ/mol)	241.0	溶解性	不溶于水、乙醇、乙醚			
	侵入途径	吸入		车间卫生标准(mg/m <sup>3</sup> )	中国未制定		
	健康危害	在很高的浓度时，由于正常氧分压的降低造成窒息；在很高的分压下，可出现麻醉作用。					
	急救措施	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。					
	工程控制	密闭系统、通风，防爆电器与照明					
	呼吸系统防护	高浓度环境中，佩带供气式呼吸器或自给式呼吸器		身体防护	穿工作服		
	手防护	一般不需特殊防护		眼防护	一般不需特殊防护		
爆炸危险性	其它	工作现场严禁吸烟，避免高浓度吸入，进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护					
	燃烧性	易燃	燃烧分解产物	水			
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合			
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。					
	禁忌物	强氧化剂、卤素					
储运条件	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、二氧化碳、干粉。					
	储运条件	储存于阴凉，通风仓间内，温度不宜超过30℃，远离火种、热源，防止阳光直射，应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开					

	存放，切忌混储混运。照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外，配备相应数量灭火器材，禁止用易产生火花的设备和工具，先入库先发，轻装轻卸。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处。并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可以剩下的气体。
安全措施	<p><b>一般要求</b></p> <p>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。</p> <p>密闭操作，严防泄漏，工作场所加强通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>生产、使用氢气的车间及贮氢场所应设置氢气泄漏检测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备。建议操作人员穿防静电工作服。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、温度计，并应装有带压力、温度远传记录和报警功能的安全装置。</p> <p>避免与氧化剂、卤素接触。</p> <p>生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。</p> <p><b>特殊要求</b></p> <p><b>操作安全</b></p> <p>(1) 氢气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。制氢和充灌人员工作时，不可穿戴易产生静电的服装及带钉的鞋作业，以免产生静电和撞击起火。</p> <p>(2) 当氢气作焊接、切割、燃料和保护气等使用时，每台(组)用氢设备的支管上应设阻火器。因生产需要，必须在现场（室内）使用氢气瓶时，其数量不得超过 5 瓶，并且氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于 8m，与空调装置、空气压缩机和通风设备等吸风口的间距不应小于 20m。</p> <p>(3) 管道、阀门和水封装置冻结时，只能用热水或蒸汽加热解冻，严禁使用明火烘烤。不准在室内排放氢气。吹洗置换，应立即切断气源，进行通风，不得进行可能发生火花的一切操作。</p> <p>(4) 使用氢气瓶时注意以下事项：</p> <p>——必须使用专用的减压器，开启时，操作者应站在阀口的侧后方，动作要轻缓；</p> <p>——气瓶的阀门或减压器泄漏时，不得继续使用。阀门损坏时，严禁在瓶内有压力的情况下更换阀门；</p> <p>——气瓶禁止敲击、碰撞，不得靠近热源，夏季应防止曝晒；</p> <p>——瓶内气体严禁用尽，应留有 0.5MPa 的剩余压力。</p> <p><b>储存安全</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。</p>

	<p>(2) 应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。储存室内必须通风良好，保证空气中氢气最高含量不超过1%（体积比）。储存室建筑物顶部或外墙的上部设气窗或排气孔。排气孔应朝向安全地带，室内换气次数每小时不得小于3次，事故通风每小时换气次数不得小于7次。</p> <p>(3) 氢气瓶与盛有易燃、易爆、可燃物质及氧化性气体的容器或气瓶的间距不应小于8m；与空调装置、空气压缩机或通风设备等吸风口的间距不应小于20m；与明火或普通电气设备的间距不应小于10m。</p> <p><b>运输安全</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 槽车运输时要用专用槽车。槽车安装的阻火器（火星熄灭器）必须完好。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具；要有遮阳措施，防止阳光直射。</p> <p>(3) 在使用汽车、手推车运输氢气瓶时，应轻装轻卸。严禁抛、滑、滚、碰。严禁用电磁起重机和链绳吊装搬运。装运时，应妥善固定。汽车装运时，氢气瓶头部应朝向同一方向，装车高度不得超过车厢高度，直立排放时，车厢高度不得低于瓶高的2/3。不能和氧化剂、卤素等同车混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。</p> <p>(4) 氢气管道输送时，管道敷设应符合下列要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——氢气管道宜采用架空敷设，其支架应为非燃烧体。架空管道不应与电缆、导电线敷设在同一支架上；</li> <li>——氢气管道与燃气管道、氧气管道平行敷设时，中间宜有不燃物料管道隔开，或净距不小于250mm。分层敷设时，氢气管道应位于上方。氢气管道与建筑物、构筑物或其他管线的最小净距可参照有关规定执行；</li> <li>——室内管道不应敷设在地沟中或直接埋地，室外地沟敷设的管道，应有防止氢气泄漏、积聚或窜入其他沟道的措施。埋地敷设的管道埋深不宜小于0.7m。含湿氢气的管道应敷设在冰冻层以下；</li> <li>——管道应避免穿过地沟、下水道及铁路汽车道路等，必须穿过时应设套管保护；</li> <li>——氢管道外壁颜色、标志应执行《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》（GB 7231）的规定。</li> </ul>
--	--

表 6.2-3 天然气/甲烷理化性质与危险有害特性识别表

物质名称	天然气		分子式	CH <sub>4</sub>	
危险性类别	第2.1类易燃气体		相对分子量	16	
主要用途	用作燃料和用于炭黑、氢、乙炔、甲醛等的制造。				
理化性质	外观与性状	无色、无臭、无味		主要成份	CH <sub>4</sub>
	闪点(℃)	-188	引燃温度(℃)	538	沸点(℃)
	爆炸极限(V%)	上限：15 下限：5	相对密度(空气=1)	0.55	熔点(℃)
	饱和蒸汽压	53.32(-168.8℃)	最大爆炸压力	0.717	最小点火能

	(kPa)		(MPa)		(mJ)								
	燃 烧 热 (kJ/mol)	889.5	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚									
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		车间卫生标准 (mg/m <sup>3</sup> )	300 (前苏联)								
健 康 危 害 及 防 护 措 施	健康危害	纯甲烷对人基本无毒，只有在极高浓度时成为单纯性窒息剂。皮肤接触液化气体可致冻伤。天然气主要组分为甲烷，其毒性因其他化学组成的不同而异。											
	急救措施	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。皮肤接触：如果发生冻伤：将患部浸泡于保持在38~42℃的温水中复温。不要涂擦。不要使用热水或辐射热。使用清洁、干燥的敷料包扎。如有不适感，就医。											
	工程控制	生产过程密闭，全面通风											
	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。		身体防护	穿防静电工作服								
	手防护	戴一般作业防护手套		眼防护	高浓度接触时戴化学安全防护镜								
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。											
爆 炸 危 险 性	燃烧性	极易燃		燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳								
	稳定性	稳定		聚合危害	不聚合								
	危险特性	极易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其他强氧化剂剧烈反应。											
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯											
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。											
储运条件	储存： 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过30℃。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。												
	天然气储气站中：与相邻居民点、工矿企业和其它公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；天然气储气站内建（构）筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、												

	<p>防静电接地设施，并定期进行检查和检测。</p> <p><b>运输安全：</b>运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有2只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。</p> <p><b>采用管道输送时：</b>输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准；输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志；输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。</p>
泄漏应急处理	<p>消除所有点火源。根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器，穿防静电服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。作为一项紧急预防措施，泄漏隔离距离至少为100m。如果为大量泄漏，下风向的初始疏散距离应至少为800m。</p>
安全措施	<p><b>一般要求</b> 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。 <b>密闭操作</b>，严防泄漏，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。 在生产、使用、贮存场所设置可燃气体监测报警仪，使用防爆型的通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。穿防静电工作服，必要时戴防护手套，接触高浓度时应戴化学安全防护眼镜，佩带供气式呼吸器。进入罐或其它高浓度区作业，须有人监护。储罐等压力容器和设备应设置安全阀、压力表、液位计、温度计，并应装有带压力、液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，重点储罐需设置紧急切断装置。 <b>避免与氧化剂接触。</b> 生产、储存区域应设置安全警示标志。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。禁止使用电磁起重机和用链绳捆扎、或将瓶阀作为吊运着力点。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。 <b>特殊要求</b> <b>操作安全</b></p>

- 
- (1) 天然气系统运行时，不准敲击，不准带压修理和紧固，不得超压，严禁负压。
- (2) 生产区域内，严禁明火和可能产生明火、火花的作业（固定动火区必须距离生产区 30m 以上）。生产需要或检修期间需动火时，必须办理动火审批手续。配气站严禁烟火，严禁堆放易燃物，站内应有良好的自然通风并应有事故排风装置。
- (3) 天然气配气站中，不准独立进行操作。非操作人员未经许可，不准进入配气站。
- (4) 含硫化氢的天然气生产作业现场应安装硫化氢监测系统。进行硫化氢监测，应符合以下要求：
- 含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；
  - 重点监测区应设置醒目的标志；
  - 硫化氢监测仪报警值设定：阈限值为 1 级报警值；安全临界浓度为 2 级报警值；危险临界浓度为 3 级报警值；
  - 硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。
- (5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。
- 储存安全**
- (1) 储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。
- (2) 应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备。
- (3) 天然气储气站中：
- 与相邻居民点、工矿企业和其它公用设施安全距离及站场内的平面布置，应符合国家现行标准；
  - 天然气储气站内建(构)筑物应配置灭火器，其配置类型和数量应符合建筑灭火器配置的相关规定；
  - 注意防雷、防静电，应按《建筑物防雷设计规范》（GB 50057）的规定设置防雷设施，工艺管网、设备、自动控制仪表系统应按标准安装防雷、防静电接地设施，并定期进行检查和检测。
- 运输安全**
- (1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准，运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。
- (2) 槽车和运输卡车要有导静电拖线；槽车上要备有 2 只以上干粉或二氧化碳灭火器和防爆工具。
- (3) 车辆运输钢瓶时，瓶口一律朝向车辆行驶方向的右方，堆放高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。不准同车混装有抵触性质的物品和让无关人员搭车。运输途中远离火种，不准在有明火地点或人多地段停车，停车时要有人看管。发生泄漏或火灾时要把车开到安全地方进行灭火或堵漏。
- (4) 采用管道输送时：
-

	——输气管道不应通过城市水源地、飞机场、军事设施、车站、码头。因条件限制无法避开时，应采取保护措施并经国家有关部门批准； ——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩； ——输气管道采用地上敷设时，应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段，采取保护措施并设置明显的警示标志； ——输气管道管理单位应设专人定期对管道进行巡线检查，及时处理输气管道沿线的异常情况，并依据天然气管道保护的有关法律法规保护管道。
--	---

表 6.2-4 硫酸理化性质与危险有害特性识别表

标识	中文名	硫酸	分子式	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量	98.00
	别名	碘镪水	CAS 号	7664-93-9	《危险化学品目录》编号	1302
	危险性类别	急性毒性-经口，类别 3*；严重眼损伤/眼刺激，类别 2A；皮肤致敏物，类别 1；危害水生环境-急性危害，类别 2；危害水生环境-长期危害，类别 2				
理化性质	外观与性状	无色、无臭透明油状液体			溶解性	与水互溶
	熔点	10.5℃	沸点	330.0℃	燃烧热	无意义
	相对密度(空气=1)	气态 3.40	相对密度(水=1)	液态 1.83	饱和蒸气压	0.13kPa(145.8℃)
	临界温度	——	临界压力	——	禁忌物	碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合		
燃爆危险与消防	燃烧性	助燃	引燃温度	无意义	火灾危险性类别	戊类
	爆炸极限	无意义	闪点	无意义	燃烧(分解)产物	氧化硫
	最小点火能	无意义			最大爆炸压力	无意义
	危险特性	不燃，浓硫酸具有强氧化性。与易燃物(如苯等)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。 强酸，具有强腐蚀性。低浓度硫酸与多数金属、接触可造成腐蚀破坏。				
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱工作服。避免流水冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。 灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。				
健康危害	工作场所职业接触限值 mg/m <sup>3</sup>			职业毒性危害等级		侵入途径
	MAC：—	PC TWA： 1	PC STEL：2	III级，中度危害		接触、吸入、食入

害与防护	健康危害	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。口服后引起消化道烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。 慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺水肿和肝硬化。
	防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。尽可能机械化、自动化作业。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。
急救与应急	急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水冲洗至少 15min，或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15min。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予 2~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
	应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运与废弃	包装分类	I 包装方法 螺纹口或磨砂口玻璃瓶外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。
	储运事项	储存于阴凉、干燥、通风处。应与易燃、可燃物，碱类、金属粉末等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。
	废弃处置	缓慢加入纯碱-硝石灰溶液中，并不断搅拌，反应停止后，用大量水冲入下水道。

## 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评价等级为二级，确定评价范围为建设项目边界 5km，事故源周围 5km 范围内主要大气环境敏感点情况见表 6.2-5 和图 6.2-1。

表 6.2-5 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	915	200 户/660 人
2	干戈掌	NE	1197	10 户/35 人
3	河口村	NW	1104	80 户/265 人
4	刘庄村	N	1390	100 户/330 人
5	南司窑	SW	2200	220 户/730 人
6	寺后村	N	1750	150 户/495 人
7	小南庄	NE	2159	10 户/35 人
8	白马门	NE	2125	60 户/200 人
9	王封村	SEE	2250	480 户/1580 人
10	司窑村	W	2300	100 户/330 人
11	西张庄村	NW	2090	190 户/630 人
12	牙化村	NE	2460	35 户/115 人
13	瓦窑沟	W	2500	110 户/360 人
14	龙洞村	NE	2300	160 户/525 人
15	高贵掌	NE	2520	20 户/65 人
16	白坡河	NW	2520	50 户/165 人
17	安置小区	NE	2665	300 户/990 人
18	牛坡	NE	2970	40 户/132 人
19	大洼村	N	3300	30 户/126 人
20	栗井村	N	4650	22 户/106 人
21	馒头山村	W	3470	50 户/220 人
22	桥沟村	W	3065	80 户/280 人
23	前王庄	W	4420	20 户/50 人
24	柏山村	SW	4040	230 户/860 人
25	阎庄村	SW	3120	50 户/180 人
26	大作家村	S	4550	30 户/110 人
27	六作家村	SES	4190	25 户/100 人
28	解放路小区	ESE	3120	300 户/1200 人
29	李封村	E	3300	2000 户/7800 人
30	新塔掌村	E	4900	110 户/420 人
31	北朱村	SE	4700	200 户/780 人

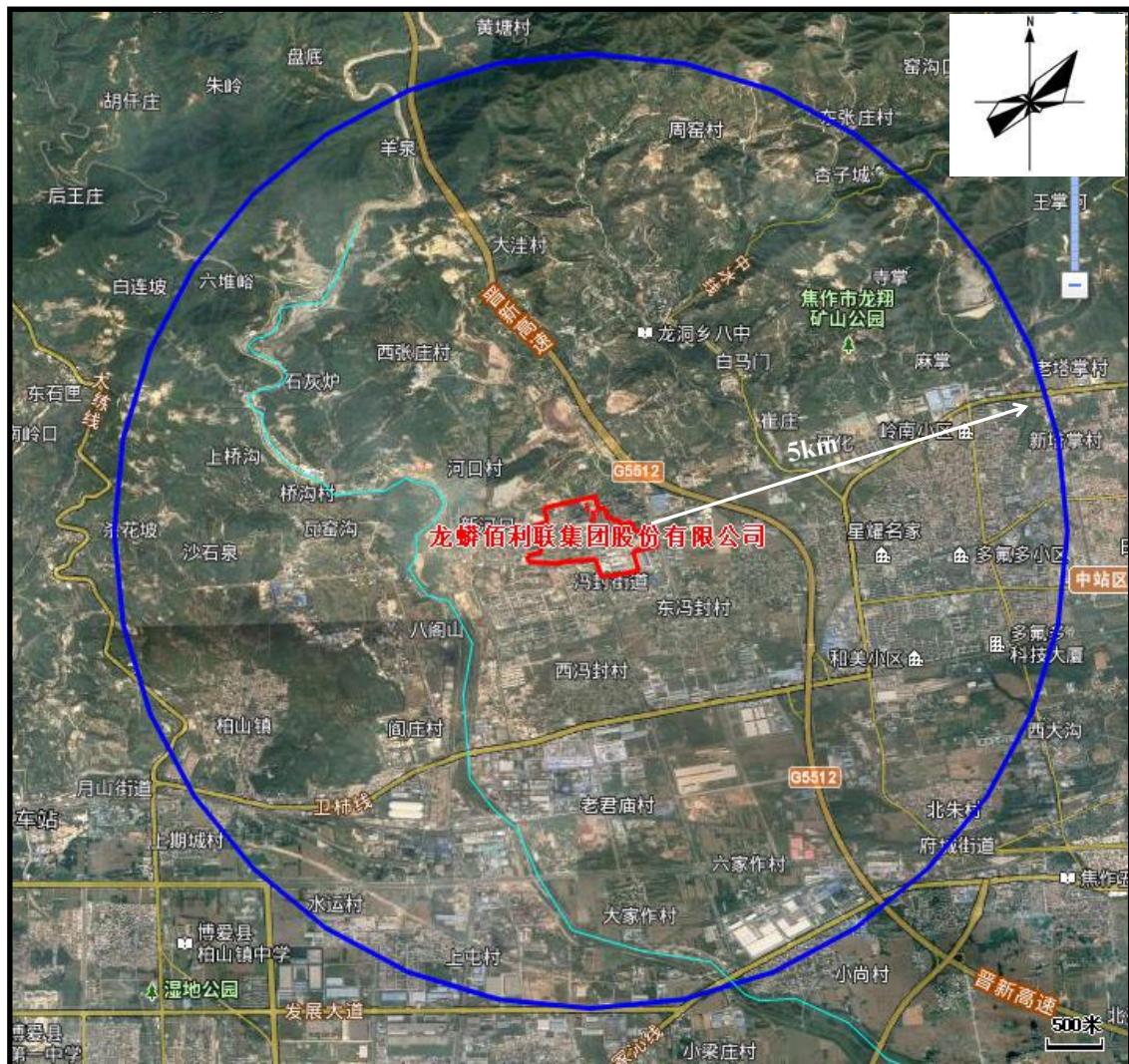


图 6.2-1 5km 风险评价范围内的环境敏感点分布情况

### (2) 地表水环境敏感目标调查

本项目初期雨水、事故废水均进入事故池，之后分批进污水处理站进行处理；厂区废水处理达标后排入蓝星（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站区污水处理厂处理，为间接排放，本项目排水不存在直接入河的情况。

### (3) 地下水环境敏感目标调查

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），尚未划分水源地保护区；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），尚未划分水源地保护区；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”。

## 6.3 本项目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 <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

### 6.3.2 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级

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) Q 值的计算结果

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值计算一览见表6.3-2。

表 6.3-2 本项目 Q 的计算一栏表

风险单元	危险物质	CAS 号	最大储存量 (qi)	临界量 t(Qi)	qi/Qi
生产装置区	浓硫酸	7664-93-9	1354kg	10	0.135
	酸性废水(折合硫酸)	7664-93-9	217.58×2×0.1 8t	10	7.84
	氢气	1333-74-0	70kg	5	0.014
	天然气(以甲烷计)	74-82-8	50kg	10	0.005
酸性废水罐区	酸性废水(折合硫酸)	7664-93-9	1041.8×0.18t	10	18.75
Q	/	/	/	/	26.74

### (2) M 值的计算

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,涉及危险物质使用的装置两套,据此可计算本项目M值=15,以M2表示。

### (3) 本项目 P 判定

本项目  $10 \leq Q = 26.74 < 100$ 、 $M = 15$ , 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P2。

## 6.3.3 环境敏感程度 E 的分级

### (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园区污水处理厂，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，有农村及分散式饮用水水源保护区。环境敏感目标分级属于 S1 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 E2。

### （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、D6、D7 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  $M_b \geq 1.0 \text{ m}$ ，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等级确定

本项目环境风险潜势及评价等级判定结果见下表 6.3-3。

表 6.3-3

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	环境风险评价等级
大气环境	P2、E2	III	二级
地表水环境	P2、E2	III	二级
地下水环境	P2、E2	III	二级
综合等级	二级		

## 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/此生污染物排放。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
氢气	气态	主反应厂房	易燃易爆气体	-
天然气	气态	压滤车间	易燃易爆气体	环境空气
硫酸雾	气态	硫酸输送管线	高腐蚀性液体	环境空气
酸性废水	液态	酸性废水罐区和主反应厂房	高腐蚀性液体	土壤和地下水

### 6.4.2 生产系统危险性识别

本项目有生产装置区和酸性废水罐区，本项目生产过程中存在的易燃物质为还原钛和废酸反应产生的氢气以及金红石产品干燥使用的天然气。反应过程产生大量的氢气，如果还原钛进料携带空气量过大、设备管道不严密，特别是反应槽上方的搅拌器密封要求较高，如果空气泄漏进反应系，则极易发生爆炸等安全事故。反应产生的气体，通过放空管排向大气，在放空管出口区域氢气处于爆炸极限内，很可能因雷电或明火导致爆炸。反应槽设备为微正压操作，反应槽内氢气源源不断产生，如果因操作不当，氢气排放出口阀门被误关闭，将导致反应槽超压，设备破坏，反应槽内氢气泄漏引起火灾爆炸事故，同时反应温度较高，反应

槽内大量的热稀硫酸泄漏，容易造成烫伤或者皮肤灼伤等事故。

氢气冷却处理部分，氢气可能携带还原钛粉尘，导致氢气换热器、气液分离器丝网堵塞，造成设备超压，氢气泄漏，遇明火或静电引发火灾爆炸事故。

此外，反应产生的氢气，温度较高，携带有酸雾，加之气体流速较高，对设备腐蚀性强，若输送 H<sub>2</sub> 的设备、管道选材不当或有缺陷，不定期进行维护检查，设备带病运转，可能导致易燃物料泄漏，遇引火源有发生火灾爆炸事故的危险。

如果还原钛和稀硫酸在反应槽中，反应不完全，输送至沉降槽后进一步反应，可能产生氢气，如果氢气在局部集聚，存在火灾爆炸安全隐患。

金红石产品三筒烘干机，采用天然气作燃料，若设备布局不合理、天然气管道泄漏、炉子突然熄火或者点火不着立即重新点火，易引发火灾、爆炸危险。烘干机出口风机故障，将导致助燃空气不足，天然气燃烧不充分，在烘干机内形成爆炸性气体环境，也易引起火灾爆炸事故。

氢气、天然气流速过快，可因摩擦产生静电，若管径设计不合理、管道材质不当，无有效的导除静电的措施和设施，产生的静电火花可引发火灾爆炸事故。

另外，废酸罐内存有大量稀硫酸，设备老化、阀门管道泄漏、储罐液位过高溢流等原因，容易造成稀硫酸泄漏，对巡检和操作人员存在中毒、腐蚀、灼伤等风险。

#### 6.4.3 危险物质向环境转移的途径识别

(1) 储存过程酸性废水在储存转运过程会因操作不当或碰撞发生泄漏，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。

(2) 氢气和天然气为易燃易爆物质，在生产转运过程操作不当可能发生泄露，若发生燃烧、爆炸事故燃烧，事故处置过程产生的消防废水若排入外环境可能会对地表水环境造成一定影响。另外氢气燃烧产污为水，天然气燃烧燃烧后为水和 CO<sub>2</sub>，不会对环境造成明显影响；燃烧爆炸产生的热辐射、冲击波对周围人群人身安全产生危害。

#### 6.4.4 典型案例事故调查

根据目前化工企业典型事故案例统计分析可知，事故的发生多是由于违反或不严格执行操作规程、安全设施欠缺、日常设备或管理中存在缺陷、人员业务技能较差、应急救援措施不当等人为原因造成。见表 6.4-2。

表 6.4-2 典型事故案例

序号	事故案例	事故原因
1	2012 年 4 月，位于浙江杭州绕城高速下沙往萧山方向下沙大桥位置发生 30 吨浓硫酸泄露，周围弥漫刺鼻其位，能见度低，事故未造成人员伤亡。	货车侧翻造成储罐顶部的注液口泄露
2	2010 年元月 7 日，中国石油天然气集团公司兰州石化公司 303 厂 316 烃类罐区发生爆炸，爆炸事故造成了 6 人遇难，1 人重伤，5 人轻伤，遇难者全部为公司职工。	天然气储罐阀门处突然发生泄漏，现场可燃气体浓度达到极限，在当班操作人员进行紧急处理时发生爆炸。
3	2015 年 6 月 28 日上午，内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗准格尔经济开发区伊东九鼎化工有限责任公司发生一起氢气泄露爆炸事故，造成正在附近施工的 3 名工人死亡，6 人受伤。	企业净化车间换热器发生氢气泄漏造成闪爆引发小范围起火。

### 6.5 本项目风险事故情形分析

#### 6.5.1 最大可信事故确定

据国内外统计资料显示，因防爆装置不作用而造成焊缝爆裂或大裂纹泄漏的重大事故概率为  $6.9 \times 10^{-7}$  年~ $6.9 \times 10^{-8}$  年，一般发生泄漏事故多为进出料管道连接处的泄漏。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E 泄漏频率表，如下：

表 6.5-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/\text{a}$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10% 孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$

本项目 98%浓硫酸的管道内径为 25mm，压力为 0.4MPa，最大长度 150m，根据泄漏频率表，内径小于 75mm，按照最不利原则，泄漏孔径为 10%孔径的频率为  $7.5 \times 10^{-4}/a$ ；酸性废水输送管道内径 100mm，压力 0.4 MPa，最大长度 600m，根据泄漏频率表，内径大于 75mm 小于 150mm，按照最不利原则，泄漏孔径为 10%孔径的频率为  $1.2 \times 10^{-3}/a$ ；均大于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中  $1.0 \times 10^{-6}/a$  的事故概率，因此确定本项目 98%浓硫酸的管道破裂泄漏事故和废酸输送管道破裂事故为最大可信事故。项目设有自动截断阀，因此泄漏时间设定为 10min。

最大可信事故是指造成危害在预测的事故中最严重，并且发生该事故的概率不为零。工程最大可信事故确定为浓硫酸管道泄漏，最大可信事故对环境影响一是浓硫酸泄漏后进入挥发出的硫酸雾气体会对环境空气造成污染，也会危害人群健康；二是酸性废水泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

### 6.5.2 风险事故情形设定

根据风险调查、物质危险性识别及生产系统危险性识别情况，本次评价综合考虑以上因素，设定有代表性的风险事故情景情况见表 6.5-2。

表 6.5-2 本项目风险事故情形设定

事故位置	泄漏源	事故序号	事故情形
酸性废水罐区	酸性废水罐发生泄露	事故 1	设定酸性废水罐发生泄露后进入地面，分析对地表水、土壤和地下水的影响。
硫酸输送管线	硫酸输送管线	事故 2	设定硫酸输送管线破裂，硫酸泄漏，产生硫酸雾，会对大气环境造成一定影响。

### 6.5.3 风险事故源项分析

#### (1) 液体物质泄露量的计算

本项包括事故事故 1 和事故 2，泄露时间假定为 10min。事故 1 酸性废水输

送管道内径 100mm，压力 0.4MPa，最大长度 600m，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），工艺储罐泄漏孔径为 10mm。

液体泄露速率采用伯努利方程进行计算：

$$Q_L = C_d \times A \times \rho [2(\Delta P/\rho) + 2gh]^{0.5}$$

式中：  $Q_L$ —泄露速率，(kg/s)

$A$ —裂口面积， $m^2$ 。

$C_d$ —排放系数，圆形裂口一般取 0.65

$\rho$ —液体密度， $kg/m^3$

$\Delta P$ —贮存压力与大气压差， $N/m^2$

$g$ —重力加速度， $9.81m/s^2$

$h$ —液面距排放点高度， $m$ 。

A：事故 1 的泄露量计算：

假定事故为酸性废水连接管线破裂造成泄露事故，泄露孔面积  $0.785cm^2$ ，液体泄露系数 0.65；管道内介质压力 0.4MPa；环境压力 10100Pa。据此计算出酸性废水泄露速率为  $1.08kg/s$ 。

B：事故 2 的泄露量计算：

事故 2 为硫酸输送管线，项目硫酸输送管线设置有紧急隔离系统，泄露事件设定为 10min，管线最大直径为 25mm，长度为 150m，输送压力为 0.4Mpa，根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018），管道泄漏孔径为 10%孔径。因此计算出硫酸输送管线的泄露量为  $0.067 kg/s$ 。

本项目环境风险事故源强见表 6.5-3。

表 6.5-3 本项目环境风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏事件/min	最大释放或泄漏量/kg
1	废酸储罐破裂，废酸泄漏	废酸储罐	硫酸	土壤和地下水	1.08	10	648
2	输送硫酸管线破裂，	硫酸输	硫酸	大气	0.067	10	40.2

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/(kg/s)	释放或泄漏事件/min	最大释放或泄漏量/kg
	硫酸泄漏	送管道					

## (2) 泄露液体的蒸发速率计算公式

泄露液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，硫酸的沸点较高，为330°C，均高于环境温度，故泄露后不存在闪蒸蒸发和热量蒸发，在此仅计算其质量蒸发。质量蒸发计算公式如下：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： $Q_3$ ——质量蒸发速率，kg/s；

$p$ ——液体表面蒸气压，Pa；

$R$ ——气体常数，J/(mol·K)；

$T_0$ ——环境温度，K；

$M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol；

$u$ ——风速，m/s；

$r$ ——液池半径，m；

$\alpha, n$ ——大气稳定度系数，取值见表 F.3。

评价按照事故处理完成时间为30min计算，风速取1.5m/s，大气稳定度取F，环境温度为298K，使用环境风险评价系统计算软件计算结果为蒸发速率 $1.08 \times 10^{-6}$ kg/s。

## 6.6 本项目环境风险预测与评价

### 6.6.1 大气环境风险预测与评价

#### 1、大气毒性终点浓度值

本项目的风险物质为硫酸，在《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)并无硫酸的毒性终点浓度值，根据环境风险技术导则编制组的回复：“当《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中无相应物质毒性终点浓度值时，可以参考其美国EPA3146种物质大气毒性终点浓度值。”根据美国EPA3146种物质大气毒性终点浓度值数据，查得硫酸的毒性终点浓度-1和毒性终点浓度-2分别为 $160\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $8.7\text{mg}/\text{m}^3$ 。

## 2、预测模型及参数

### (1) 预测模型的筛选

#### A：重/轻质气体判定

本次评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录G.2推荐的理查德森数计算公式进行判定，其中环境空气密度取 $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ ，风险物质的密度按常压、 $25^\circ\text{C}$ 根据物质的摩尔质量计算而来。根据前文可知，事故2属于液池蒸发。理查德森数  $R_i < 1/6$ ，为轻质气体。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

### (2) 预测范围

本环境风险影响评价等级为二级，评价范围为距离四周厂界外 $5\text{km}$ 。由于本项目为改扩建项目，最近的敏感保护目标距厂界 $335\text{m}$ ，距本项目风险源 $915\text{m}$ ，因此一般计算点以 $50\text{m}$ 为间隔，特殊计算点为评价范围内居民、学校、医院等主要敏感保护目标。

### (3) 预测参数

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测，各风险预测模型主要参数见表 6.6-1。

表 6.6-1 大气环境风险预测 AFTOX 模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	泄漏事故源经度/(°)	东经 113.121886	北纬 35.244638
	事故源类型	事故 2：硫酸输送管道泄漏，液池蒸发，短时排放；	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	
	风速/(m/s)	1.5	
	环境温度/°C	25	
	相对湿度/%	50	
	稳定度	F	
其他参数	地表粗糙度/m	项目周围 $1\text{km}$ 土地利用类型主要为城市，1.0	
	是否考虑地形	未考虑	
	地形数据精度/m	/	

### (4) 泄漏事故预测

最不利气象条件下，浓硫酸泄漏事故，液池蒸发产生下风向不同距离处及主要敏感点有毒有害物质的最大浓度和出现时间，以及上述预测点有毒有害物质浓度随时间的变化情况详见表 6.6-2。

### (5) 预测结果

表 6.6-2 最不利气象条件下大气风险预测结果表

事故序号	物质名称	下风向最大预测浓度值/ (mg/m <sup>3</sup> )	达到毒性终点浓度-1 的最大影响距离/m	达到毒性终点浓度-2 的最大影响距离/m
事故 2	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	12602	140	830

最不利气象条件下，事故 2 的硫酸泄漏后最大浓度预测值超过其对应的阈值，事故 2 的硫酸泄漏事故预测浓度达到毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围图，见图 6.6-1。

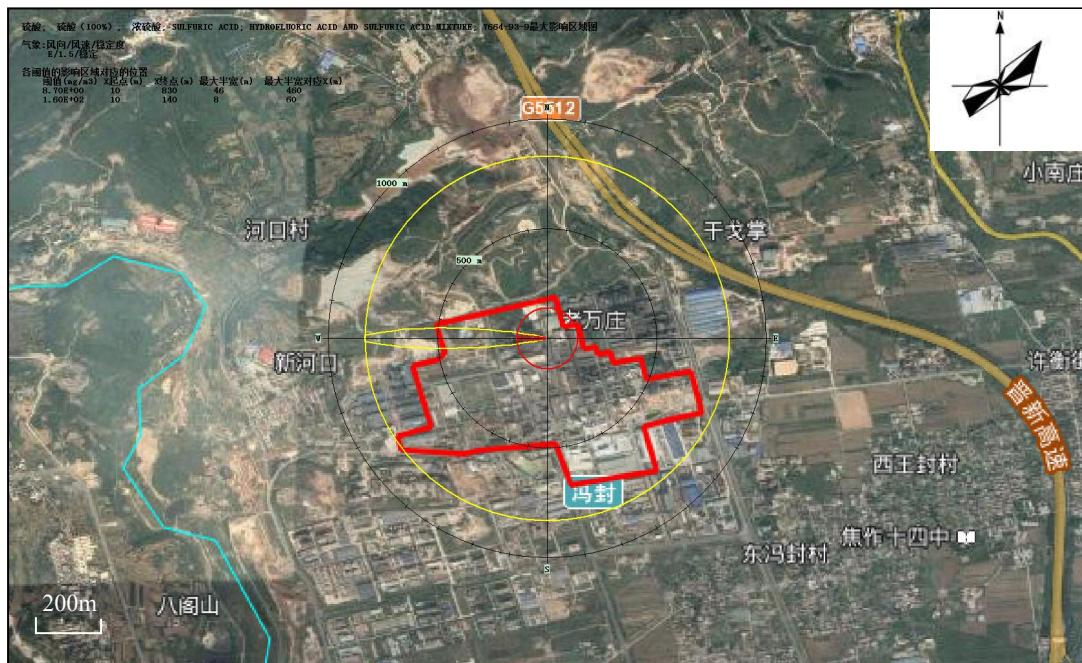


图 6.6-1 最不利气象条件事故 2 的硫酸泄漏事故影响范围图

注：图中；红色圆圈为毒性终点浓度-1 范围，距事故点最远距离为 140m，黄色圆圈为毒性终点浓度-2 范围，距事故点最远距离为 830m。

由预测结果可知：

①泄露事故影响中，事故 2 的泄露事故大气环境影响相对较大。

②最不利气象条件下，事故 2 的硫酸泄露事故达到毒性终点浓度-2 的最大影

响范围为距离事故发生点 830m，超出西厂界最远距离为 250m；距本项目最近的敏感点为西厂界外 335m 的新河口村，因此事故 2 硫酸泄漏事故的影响范围内无环境敏感点分布。

项目在生产过程中产生的氢气，直接放空，并不储存，一般情况下无环境危害性，环境风险可接受；另外项目使用的是管道天然气，并不储存，且管道天然气设置有自动切断装置，一旦发生事故自动切断供气系统，根据计算管道内的天然气最大存在量为 50kg，因此环境风险可接受。根据同类事故调查，火灾事故主要影响范围基本可控制在厂区内，对周围环境影响不大，但仍需加强风险防范。

## 6.6.2 地表水环境风险预测与评价

### (1) 本项目消防废水、前期雨水及事故废水收集和处理措施

工程若出现物料事故泄漏、消防废水、前期雨水未进行收集处理或污水站事故废水超标外排的情况，将对大石河产生一定的影响，因此工程将完善各项废水收集处理设施，加强污水站的事故防范管理操作，杜绝事故废水的外排而影响地表水环境。

#### A：酸性废水泄漏量

根据本项目源项分析，事故 1 酸性废水的泄漏速率为 1.08kg/s，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），系统设置有切断装置的以泄漏 10min 计，则酸性废水的最大泄漏量为 648kg，酸性废水密度 1180 kg/m<sup>3</sup>，所以酸性废水的最大泄漏量为 0.55m<sup>3</sup>。

#### B：消防废水

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）、《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）及可研设计，本项目建成后，与现有厂区原有装置按同一时间内发生火灾的次数为 1 次考虑。本项目消防用水量最大建筑为合成金红石反应厂房，生产的火灾危险性为甲类，室外消火栓用水量为 90L/s 火灾时间按 2 小时计算，最大消防用水量为 648m<sup>3</sup>。

### C: 前期雨水

为了避免前期雨水对地表水的污染，企业应对厂区的初雨水进行收集，按照特大暴雨降雨强度（250mm 降雨量/24h），本项目建设的硬化面积最大约为 0.6 万 m<sup>2</sup>，按 15min 前期雨水量计算，所得前期雨水量为 16m<sup>3</sup>。

综上，本工程事故情况下最大废水量为：664.55m<sup>3</sup>。

### D: 废水的收集和处理措施

本项目少量生产废水全部实现区域内回用，不新增排水，对地表水环境影响较小。另外，全厂应做到清污分流，雨污分流，全厂生产各装置设备区将配套建设工艺废水、清净下水、地面雨水等各类废水的收集围堰、管线、阀门和排水渠。降雨初期，设备区域地面污水将排入初期雨水收集池，降雨 15 分钟后封堵设备装置区的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。

本工程为扩建项目，考虑到最不利的情况下，为本项目事故和现有工程的事故同时发生的情况；由现有工程分析可知，现有工程的事故最大废水量为 1443.46 m<sup>3</sup>；工程车间及罐区占地面积为 80000m<sup>2</sup>，计算得前期雨水量为 172m<sup>3</sup>，因此全厂事故情况下最大的废水量为 2280.01m<sup>3</sup>。现有厂区设有初期污染雨水及消防排水收集系统，初期污染雨水及消防排水经收集后汇入厂区 4000m<sup>3</sup> 事故应急池水池，厂区雨污分流示意图见附图五。事故废水经事故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。

另外，龙麟佰利联厂区南侧建设有一座应急事故水池，规格为 150\*50\*7，储量约 5.25 万 m<sup>3</sup>，可以储存全厂约 1.5 天的废水量。主要在厂区污水处理站事故或集聚区污水处理厂发生事故时作为备用应急事故水池。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（设置两台提升泵，流量 350 m<sup>3</sup> /h，扬程 50m，管道管径为 DN300），以防止事故状态下厂区废水排入外环境。

其中，池壁改造喷浆方案为：将池壁彻底打磨清理干净，在石墙上（1）锚固植筋Φ12，Ⅱ级螺纹钢，植筋长度15d即180mm，间距为1500mm\*1500mm，梅花型布置。（2）钢筋网片Φ6@150mm间距布置。（3）Φ10钢筋+字型焊牢，间距为1500mm。（4）喷射80mm厚C20混凝土。（5）池壁进行收面，做到池壁平整。（6）防裂养护。

防腐防渗施工方案为：（1）池底及池壁+2m高以下部分采用02白金布玻璃钢防腐，做法为打磨处理基层，刷环氧底涂两道，刮腻子，02白金布10层分三次贴完，刷环氧面漆两道。（2）池壁+2m以上部分打磨处理基层，刷环氧底涂两道，刮腻子两道，刷环氧面漆两道。

### 6.6.3 地下水环境风险预测与评价

本项目对存放和使用风险物质的场所均进行了地面防渗处理，以防止污染地下水环境。主反应厂房的地下槽也设置了重点防渗，酸性废水罐区和反应槽区均设置有围堰，地面均进行重点防渗处理，即使发生废液泄露情况也可将其控制在围堰区域内，不会外泄。装置区和酸性废水罐区发生火灾事故时，将会产生大量的消防废水，装置区和酸性废水罐区周围设置有围堰，围堰外围还设有导流沟槽，消防废水可通过雨污水管网进入事故应急池，不会出现漫流情况，另外事故应急池也进行了防渗处理。厂区污水收集管道及污水处理站均进行有防渗，污水收集管道及污水站定期进行检修，防止其发生破裂导致废水泄漏下渗，污水收集管道及污水站废水浓度较低，废水可生化性良好，废水中不含有重金属等难降解物质，少量废水下渗进入土壤中，由于土壤的净化作用，可进一步降低对地下水的影响。

针对地下水，厂区采取了“源头控制、分区防渗”的方针进行地下水污染预防，正常情况下不会下渗污染地下水，若发生少量渗漏，考虑到土壤的净化作用，其对地下水的影响将进一步降低。另外根据项目区水文地质条件及周围饮用水井分布情况，区域浅层缺水，周围居民现阶段用水均为深水井，本项目不会污染到深层地下水。

综上，本项目发生硫酸泄漏会对地下水造成一定的影响，预测结果表明未对下游敏感点造成影响。

## 6.7 环境风险管理

### 6.7.1 本项目环境风险防范措施

#### (1) 本项目大气环境风险防范措施

##### A：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。

##### B：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，会引发泄漏或爆炸着火事故。①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，电机及仪表选型也要考虑到防腐蚀。建构筑物设计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防腐措施处理，建议企业对涉及有腐蚀物质涉及的设备要求进行相关的区域划分和明显的标识，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；制定其工作计划和预案。

### C：事故应急处理措施

本项目主要涉及的风险物质为硫酸、氢气和天然气，各风险物质发生泄露或爆炸后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	灭火方法	应急处理
1	硫酸	本品不燃。	泄漏污染人员迅速撤离至安全区域，并隔离污染区，严禁出入。应急处置人员着必要的防护用品迅速进入泄漏污染区，切断泄漏源，采取有效措施防止进入下水道。喷水雾减慢挥发（或扩散），但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水，用沙土、干燥石灰或苏打混合，然后收集运至废物处理场所处置。如大量泄漏，利用围堤、应急池或应急罐收容，然后收集、转移、回收，还对泄漏污染区用砂土、石灰复盖或用大量水冲洗稀释后排入废水系统，经处理达标后排放。
2	氢气	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、二氧化碳、干粉。	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处。并隔离直至气体散尽，切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器不能再用，且要经过技术处理以清除可以剩下的气体。
3	天然气	切断气源。小火用干粉灭火器或二氧化碳灭火器灭火。大火用喷水或喷水雾。在确保安全的前提下，要把盛有可燃气的容器运离火灾现场。	设置警戒区，禁止无关人员进入；严禁车辆通行和禁止一切火源，如禁止开关泄漏区电源。抢险人员到达现场后，主要任务是关掉阀门，切掉气源，如果是阀门损坏，可用麻袋片缠住漏气处，或用大卡箍堵漏，更换阀门。若是管道破裂，可用木楔子堵漏。积极抢救人员，让窒息人员立即脱离现场，到新鲜空气流通处休息。出现呼吸停止者应进行人工呼吸，呼吸恢复后，立即转运至附近医院救治。对进入天然气泄漏区的抢险人员，严禁穿带钉鞋和化纤衣服，严禁使用金属工具，以免碰撞发生火花或火星。

#### D: 本次评价建议的其他事故风险防范措施

①根据本项目风险识别及各风险物质的特性，工作场所应配备多套便携式泄露检测仪、可燃气体报警器，定期定时巡检，及时发现异常情况。

②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，并根据风向情况立即组织隔离区内的的人员向上风向撤离，同步在下风向不同距离处及人员密集场所进行应急监测，根据监测结果进一步指导人员的应急疏散范围。

③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。

#### (2) 本项目地表水环境风险防范措施

现有厂区设有初期污染雨水及消防排水收集系统，本项目初期污染雨水及消防排水经收集后汇入现有厂区 4000m<sup>3</sup> 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。

另外，在最不利情况下，现有工程与本次工程同时发生事故的状态下，最大事故废水排放量为 2280.01m<sup>3</sup>，通过现场调查，现有的 4000m<sup>3</sup> 的事故应急水池为长空状态，能够满足事故情况的需要。因此，事故情况下不会对区域地表水环境产生太大影响。另外，考虑到事故废水收集处理过程中的不确定性，建议佰利联公司应与集聚区污水处理厂建立联动机制，事故发生后应及时报告集聚区污水处理厂，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。

#### (3) 本项目地下水环境风险防范措施

本项目对存放和使用风险物质的场所均进行了地面防渗处理，以防止污染地下水环境。主反应厂房的地下槽设置了重点防渗，酸性废水罐区和反应槽区均设置有围堰，地面均进行了重点防渗处理，即使发生废液泄露情况也可将其控制在

围堰区域内，不会外泄。装置区和酸性废水罐区发生火灾事故时，将会产生大量的消防废水，装置区和酸性废水罐区周围设置有围堰，围堰外围还设有导流沟槽，消防废水可通过雨污水管网进入事故应急池，不会出现漫流情况，另外事故应急池也进行了防渗处理。

#### **(4) 本项目环境风险防范措施及投资汇总**

**表 6.7-2 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 <sup>3</sup> 的备用应急事故水池)	依托现有
2	反应装置区和酸性废水罐区均设置 0.2m 高围堰，并进行地面硬化和重点防渗处理	5
3	配备携式危险物质泄露检测仪、可燃气体报警器	20
4	警示标志牌和风向标志	1
5	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)	5
6	事故应急培训、应急演练	4
7	合计	35

### **6.7.2 突发环境事件应急预案编制要求**

#### **(1) 现有应急预案情况**

佰利联公司于 2020 年 1 月发布了《突发环境事件应急预案》，并已在焦作市生态环境局进行了备案。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，编写企业突发环境事件应急预案，主要内

容应包括：预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、源管理与演练等内容。

2020年1月，企业应急预案在焦作市生态环境局进行了备案，本项目建成与投产后，企业应依托现有风险预案中的应急组织、响应措施及联动情况，结合本项目危险化学品的性质、危险源分布情况、厂区布置和路线以及相应危险化学品的应急处理等，补充完善龙蟠佰利联的事故应急预案，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 环境风险评价结论与建议

本项目生产过程中涉及到的主要环境风险物质有：硫酸、氢气和天然气。可能产生的风险为酸性废水泄露造成的土壤和地下水污染，硫酸的泄漏造成的大气污染风险，以及氢气和天然气泄露引起火灾爆炸，产生的消防废水对地表水的污染风险。

本项目确定的最大可信事故为硫酸输送管道的破裂，致使硫酸泄漏，在最不利气象条件下，硫酸雾达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围为距离事故点 830m 的范围，在此范围内无敏感目标，且生产装置区均设置有泄露检测和自动切断装置，同时加强风险管理，因此硫酸输送管道破裂造成的环境风险可接受。至于本项目涉及的氢气和天然气，由于项目产生的氢气不储存直接放空，天然气使用的为管道天然气，且设置有自动切断装置，管道内存在的天然气量不大，因此，本项目的氢气和天然气的环境风险可接受。

此外，在 2019 年 5 月焦作市应急管理局对本项目的《危险化学品建设项目安全审查意见书》（焦危化项目安设审字【19】第 5 号）中提出“严格按照该建设项目安全设施设计进行详细设计和施工，该建设项目试生产（使用）前，要按照有关规定制定周密的试生产（使用）方案，并履行试生产（使用）方案相

关程序后，该建设项目方可试生产（使用）。”

另外，项目初期污染雨水及消防排水经收集后汇入现有厂区 4000m<sup>3</sup> 事故应急池水池，即使发生酸性废水罐区或者硫酸输送管道破裂，硫酸泄漏或者氢气天然气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。项目存放和使用风险物质的场所均进行了地面防渗处理，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 6.7-3

## 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		氢气				
		存在总量/t	27.94		0.07				
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人		5km 范围内人口数 <u>1.5 万</u> 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			<u>/</u> 人			
		地表水	地表水功能敏感性		F1□	F2□			
			环境敏感目标分级		S1□	S2□			
		地下水	地下水功能敏感性		G1□	G2■			
			包气带防污性能		D1□	D2■			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□		1≤Q<10□	10≤Q<100■			
		M 值	M1□		M2■	M3□			
		P 值	P1□		P2■	P3□			
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 <u>140</u> m				
					大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>830</u> m				
	地表水	最近环境敏感目标 <u>/</u> , 到达时间 <u>/</u> h							
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>/</u> d							
		最近环境敏感目标 <u>/</u> , 到达时间 <u>/</u> d							
重点风险防范措施		项目安装有自动切断装置，废酸储罐设置有围堰；依托现有及拟建的废水事故池。							
评价结论与建议									
注：“□”为勾选项，“ <u>  </u> ”为填写项。									

# 7 环保措施技术经济可行性分析

## 7.1 现有工程环境保护措施可行性分析

### 7.1.1 废气

根据分析，现有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；8万t/a硫酸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。12万t/a硫酸法钛白粉工程产生的废气污染源主要为原料磨尾气、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和成品包装尾气。现有工程各废气污染物治理措施及环保投资运行费用汇总表见表 7.1-1。

表 7.1-1 现有工程废气污染物治理措施及环保投资运行费用汇总表

项目	污染源名称	主要污染物	污染源简况	处理措施	投资费用(万元)	运行维护费用(万元/年)
锆盐工程	氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气	HCl	1根排气筒	石墨换热器+3级水喷淋+一级碱喷淋后排放	36	17
	天然气燃烧废气	粉尘、SO <sub>2</sub> 和氮氧化物	1根排气筒	直接经20m排气筒排放	0.5	0.2
硫磺制酸工程	硫磺制酸尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、粉尘、硫酸雾	2根排气筒	高效进口纤维烛式除酸雾器+钠碱法脱硫	800	455
	原料磨碎尾气(8台球磨机磨碎)	粉尘	8根排气筒。(6用2备)	8台球磨机分别配备1套旋风+袋式除尘器处理后单独排放	640	10
	连续酸解尾气(8套连续酸解反应器)	硫酸雾、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 和粉尘	1根排气筒	2套反应器共用1套处理设施，共4套处理设施，4进1出。其中2套碱液喷淋塔+电除雾，2套碱液喷淋塔+低温等离子；	870	15
	水解、漂白	硫酸雾、	2根排气	洗涤塔+25m排气筒	4	2

项目	污染源名称	主要污染物	污染源简况	处理措施	投资费用(万元)	运行维护费用(万元/年)
硫酸法钛白粉生产线	尾气	SO <sub>2</sub>	筒			
	煅烧晶种制备尾气	HCl、硫酸雾	1根排气筒	水喷淋+15m高排气筒	2	1
	煅烧尾气(6条煅烧窑)	硫酸雾、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 和粉尘	1、2号煅烧窑1根排气筒,	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	2646	100
			3、4、5号煅烧窑1根排气筒	旋风除尘器+文氏管+喷淋塔脱硝设施+电除雾+脱硫塔+电除雾	1667	100
			6号煅烧窑1根排气筒	两级旋风除尘器+文丘里+脱硫塔+喷淋塔脱硝+两级电除雾	984	30
	闪蒸干燥尾气(9套闪蒸干燥机)	粉尘、SO <sub>2</sub> 和NO <sub>x</sub>	9根排气筒	配9套“高效袋式除尘器”处理后单独排放。	720	108
	气流粉碎机尾气(8台气流粉碎机)	粉尘	5根排气筒	配8套“旋风+布袋收尘器”	800	120
	7个成品仓	粉尘	6根排气筒	配套7套“低温袋式除尘器”	500	20
	还原反应尾气	粉尘、硫酸雾	1根排气筒	配1套“水喷淋+汽水分离器”	30	2
	副产金红石烘干尾气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 和粉尘	1根排气筒	采用1套“袋式除尘器”	50	5
	硫酸铝试剂制备尾气	硫酸雾、粉尘	1根排气筒	1套“水喷淋”	2	1
厂界无组织HCl、硫酸雾和二氧化硫废气，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。厂界设置卫生防护距离。定期进行环境管理监测。					35	20
污水处理站无组织废气硫化氢、氨和臭气浓度加强对污水处理站的管理，加强无组织废气管理，定期进行环境管理监测。					25	15
环境监测费用					/	50
合计					9811.5	1071.2

### 7.1.1.1 含尘废气防治措施

原料磨碎尾气、闪蒸干燥尾气、气流粉碎机尾气、成品仓废气、副产金红石烘干尾气中主要污染物是粉尘，现有工程针对粉尘废气主要采取了旋风除尘加袋

式除尘器的治理措施，粉尘产生浓度不高的成品仓尾气和副产金红石烘干尾气直接采用袋式除尘器。

目前对于大气污染物颗粒物的治理工艺措施主要包括重力除尘器、旋风除尘器、湿式除尘器、袋式除尘器、电除尘器、湿式电除尘器、管束除尘器等，各除尘器优缺点情况见表 7.1-1 所示。

表 7.1-2 各种除尘器除尘效率和优缺点对比情况表

除尘措施	优点	缺点
重力除尘器	结构简单、阻力小、易维护	体积大、效率低的比较原始的净化设备，只能用于预净化，去除大颗粒粉尘
旋风除尘器	结构简单、操作方便、耐高温、设备费用和阻力较低的净化设备	颗粒物出口排放限值仍相对较高，适用于含尘气体预净化
湿式除尘器	可处理高温、高湿的烟气及带有一定粘性的粉尘，同时也能净化某些有害气体	会产生废水，必须配备水处理设施，以消除二次污染，其次，对除尘设备容易产生腐蚀，在寒冷地区需要采取防冻措施，处理高温烟气时，会产生白烟，不利于扩散
静电除尘器	能处理高温、高湿烟气，处理风量大，运行阻力低	结构复杂，初期投资高，占地面积大，对操作、运行、维护管理要求高，且对粉尘比电阻较敏感
袋式除尘器	除尘效率高、处理风量适用范围广、结构简单、维护操作方便、能回收有价值的细粒物料	投资较高，对含湿烟气净化工艺控制要求严格，工艺条件波动较大，停炉是易造成糊袋，除尘效率一般能达到 99%
电袋除尘器	降低滤袋的运行阻力，延长清灰周期，缩短脉冲宽度，降低喷吹压力，延长滤袋的使用寿命	投资较高，后续袋式除尘器对含湿烟气净化工艺控制要求严格，采用金属滤袋可以耐温度波动
湿式电除尘器	效率高、压力损失小、操作简单、能耗小、无运动部件、无二次扬尘、维护费用低、停工期短、可用于露点温度以下	投资费用较高、需与其他除尘设备配套使用，其投资技术经济性与运行成本要从整体考虑
管束除尘器	兼具除尘与除雾功能，对于超细微粉、SO <sub>3</sub> 、石膏液均有很高的脱除效率，投资运行成本低于湿式电除尘器	通常与湿式脱硫设备一体化设置

袋式除尘器除尘效率高（可达 99%以上）、处理风量适用范围广、结构简单、维护操作方便、能回收有价值的细粒物料，广泛应用与各类行业大气污染物治理，基于袋式除尘器的颗粒物治理措施成熟可靠。企业针对粉尘产生浓度较高的原料

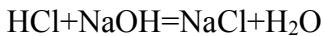
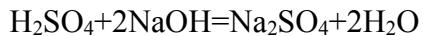
磨碎尾气、气流粉碎机尾气采取旋风除尘加袋式除尘措施，可以更好的提高除尘效率，粉尘产生浓度不高的成品仓废气和副产金红石烘干尾气直接采用袋式除尘器，根据 3.4 节表 3.4-2 知，原料磨碎尾气、气流粉碎机尾气和成品仓废气中颗粒物排放浓度可以均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准，同时也可满足《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2014 年环境污染整治方案的通知》（焦政办〔2014〕17 号）中“企业烟粉尘小于等于  $50 \text{ mg/m}^3$ ”的控制要求。闪蒸尾气和副产金红石烘干尾气颗粒物也《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2015）中对颗粒物排的标准要求，废气处理措施可行。

### 7.1.1.2 酸雾废气防治措施

本项目产生的酸性废气主要为锆盐工程产生的氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧含 HCl 尾气、硫磺制酸工程产生的含硫酸雾尾气及 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程和 12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生含硫酸雾及少量 HCl 的尾气。其中硫酸雾的成分是三氧化硫和硫酸，都极易溶于水，HCl 也极易溶于水，对于酸雾废气常采用的处理措施为碱液喷淋和电除雾。本项目现有工程硫磺制酸尾气、酸解尾气、煅烧尾气、水解漂白尾气、煅烧 R 晶种制备尾气、副产金红石反应尾气、硫酸铝化学试剂制备尾气中均含有硫酸雾(其中煅烧 R 晶种制备尾气含少量的 HCl)，但酸雾浓度差异较大，对于副产金红石反应尾气、硫酸铝化学试剂制备尾气和煅烧 R 晶种制备尾气，酸雾浓度较低，现有工程采取碱液喷淋或水喷淋的方式去除硫酸雾。水解漂白尾气主要为水蒸气，酸雾含量浓度较低，经洗涤塔喷淋后直接经排气筒排放。锆盐工程煅烧含 HCl 尾气则采用石墨换热器冷凝回收后再经 3 级水喷淋+1 级碱喷淋处理。对于硫磺制酸尾气、酸解尾气和煅烧尾气，硫酸雾含量较高且温度较高，现有工程采用碱液喷淋+电除雾组合的处理措施。

#### (1) 喷淋塔

本次现有工程针对酸性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。中和反应发生的主要化学方程式为：



硫酸雾、HCl 与 NaOH 反应属于无机反应，反应彻底、速率快。酸性废气由下再向上流动至填料层，与喷淋液接触反应，处理净化后的气体再进行电除雾或汽水分离器处理。该工艺与产品具有结构简单、能耗低、净化效率高和适用范围广的特点，能有效去除硫酸雾（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）、HCl 等水溶性气体。同时，为确保吸收效果，企业定期对循环喷淋碱水进行置换更新。

### （2）静电除雾

静电除雾与静电除尘相仿，通过静电控制装置和直流高压发生装置，将交流电变成直流电送至除雾装置中，在电晕线和酸雾捕集极板之间形成强大的电场，使空气分子被电离，瞬间产生大量的电子和正、负离子，这些电子和离子在电场力的作用下作定向运动，构成了捕集酸雾的媒介。同时使酸雾微粒荷电，这些荷电的酸雾粒子在电场力的作用下，作定向运动，抵达到捕集酸雾的阳极板上之后荷电粒子在极板上释放电子，于是酸雾被集聚，在重力作用下流到除酸雾器的储酸槽中，这样就达到了净化酸雾或水雾的目的。静电除雾也可以解决湿法烟气脱硫或脱硝排出的气雾问题。喷淋塔+电除雾对硫酸雾的去除效率可达 98%以上。

根据 3.4 节表 3.4-2 知，锆盐工程煅烧含 HCl 尾气、硫磺制酸尾气、酸解尾气、煅烧尾气、水解漂白尾气、煅烧 R 晶种制备尾气、副产金红石反应尾气和硫酸铝化学试剂制备尾气经处理后，废气中硫酸雾及 HCl 排放浓度均可以满足相应标准要求，酸雾废气防治措施可行。现有工程酸雾废气防治措施可行。

#### 7.1.1.3 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 防治措施

酸解尾气中  $\text{SO}_2$  设置有低温等离子体、喷淋脱硝设施去除；煅烧尾气  $\text{NO}_x$  通过脱硫塔、低温等离子体、喷淋脱硝设施去除；闪蒸干燥尾气和金红石烘干尾气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  主要来自天然气燃烧，污染物浓度较低，没有设置脱硫脱硝设施。

### （1）低温等离子体

低温等离子体技术处理气体污染物具有处理效果好、范围广、能同时处理多

种污染物和净化彻底等优点，是废气处理领域颇具竞争力的一种方法。低温等离子体是借助高压产生的，其中由于大量高能电子通过碰撞使气体分子激发、离解和电离，产生了大量如离子、自由基、激发态分子和原子等极高化学活性的粒子，这些生成的自由基具有强氧化性，可将 NO 氧化为 NO<sub>2</sub>，放电产生的离子风能强化烟气与反应器中雾滴和液膜的接触，使得烟气中 NO<sub>x</sub> 和 SO<sub>2</sub> 被有效去除，且随着能量密度的提高，去除效率提高。在仅使用水作为气雾的情况下，NO 去除效率可以达到 91% 以上，NO<sub>x</sub> 去除率可以达到 69% 以上。该技术在除雾的同时兼具脱硝效果。

## （2）脱硫塔

本项目现有工程脱硫采用湿法脱硫塔技术，湿法烟气脱硫是指采用液体吸收剂洗涤 SO<sub>2</sub> 烟气以脱除 SO<sub>2</sub>，湿法脱硫方法最为广泛，湿法脱硫占脱硫总量 80% 以上。传统湿法烟气脱硫技术主要有：石灰石—石膏法、镁法、钠碱法、柠檬酸钠法、海水法，氨-酸法等技术。优点主要是反应速度快、脱硫效率高、技术比较成熟、适用面较广。

考虑现有工程煅烧尾气中二氧化硫浓度较低，且建设单位锆盐工程和硫酸法钛白粉煅烧晶种生产过程会产生大量废碱水，采用湿法脱硫中的钠碱法，优先采用煅烧晶种制备产生的废碱水，不足部分采用现有锆盐工程废碱水，用 14% 浓度的氢氧化钠（NaOH）碱性物料来吸收烟气中的二氧化硫 SO<sub>2</sub>，可产生亚硫酸钠 Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 或高浓度的二氧化碳 CO<sub>2</sub>，它具有吸收剂不挥发、易溶解、反应速率快、吸收装置不堵塞等优点。它适合于含尘量低、二氧化硫 SO<sub>2</sub> 浓度高的烟气治理。脱硫效率可达到 98% 以上。

## （3）喷淋脱硝设施（亚氯酸钠喷淋脱硝设施）

烟气脱硝方法主要有选择性催化还原法（SCR 法）、选择性非催化还原法（SNCR 法）、液体吸收法、吸附法、氧化吸收法等，其中氧化吸收法主要有臭氧氧化吸收法和次氯酸钠、亚氯酸钠氧化吸收法。次氯酸钠、亚氯酸钠氧化吸收法是用 NaClO、NaClO<sub>2</sub>、NaOH 溶液洗涤烟气，NaClO、NaClO<sub>2</sub> 将 NO 氧化成

易被 NaOH 吸收的组分，最终生成  $\text{NaNO}_3$ ，亚氯酸钠氧化吸收法脱硝效率最高可达 75%以上，但其氧化和吸收剂费用较高，且用水量大，系统复杂。

现有工程水喷淋脱硝设施主要是用 0.8%浓度的亚氯酸钠溶液作为反应剂，该混合溶液具有同时脱硫脱硝的效果。亚氯酸钠脱硫脱硝方面具有突出的优越性，如脱除效率高、氧化与吸收一体化、无结垢、设备投资低。亚氯酸钠与氢氧化钠混合溶液与烟气在喷淋塔中进行脱硫脱硝反应，从除尘器来的烟气切向进入脱硫吸收塔底部，在塔内上升并依次经历喷淋脱硫脱硝。使烟气与有害气体充分反应，达到去除含有二氧化硫和氮氧化物有害气体的目的，最后经洗涤和净化的烟气通过自排烟囱排空。

吸收塔配有  $\text{NaClO}_2$  浆液循环泵，循环泵将浆液打到喷淋层，经过喷嘴喷淋，形成颗粒细小、反应活性很高的雾化液滴。现有工程采用了先进的喷嘴技术，在同等喷雾条件下，对泵的压力需求较低。喷淋层的布置增加了浆液与气体的接触面积和几率，保证吸收塔横截面能被完全布满，使  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  等被充分除去。由于吸收塔内吸收剂浆液通过循环泵反复循环与烟气接触，吸收剂利用率极高。

经过上述措施综合处理后，酸解尾气、煅烧尾气中  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  排放浓度均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015) 标准要求，同时满足《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/立方米执行的控制要求。

#### 7.1.1.4 无组织废气处理措施

现有工程主要运输原料为高钛渣和钛精矿，全部外购，由四川攀枝花生产基地通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至依托的佰利联新材料厂区 2 个钛精矿筒仓内。汽车运输路线:焦作月山站→S306 省道→经三路→佰利联新材料厂区。通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至厂区钛精矿筒仓内。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

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，并且评价要求本项目建成后企业应按照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”。

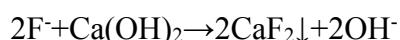
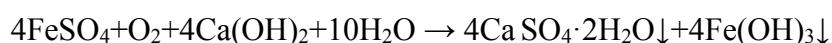
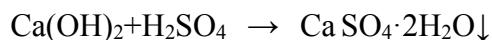
SO<sub>2</sub>设置有脱硫措施，同时，为减少无组织 SO<sub>2</sub>、硫酸雾、HCl 的排放，生产中加强对输料泵、管道和阀门检修和定期更换，防治溶剂跑、冒、滴、漏及挥发。经以上措施治理后，厂界废气无组织排放的粉尘、SO<sub>2</sub>、硫酸雾、HCl 均满足标准要求。

另外，现有厂区各厂界外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，目前该防护距离内无环境敏感点分布。

根据 3.4 节表 3.4-2 知，现有工程厂界无组织废气均达标，综上，现有工程无组织废气处理措施可行。

## 7.1.2 废水

现有工程各废水污染物产排情况见 3.4 节表 3.4-6。现有工程厂区建设有一座规模为 2000m<sup>3</sup>/h (48000 m<sup>3</sup>/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“中和氧化→一级沉淀→氧化剂进一步氧化→二级沉淀”的处理工艺处理达标后和清洁下水混合后外排。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后，同时，废水少量的氟离子也通过 CaF<sub>2</sub> 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。

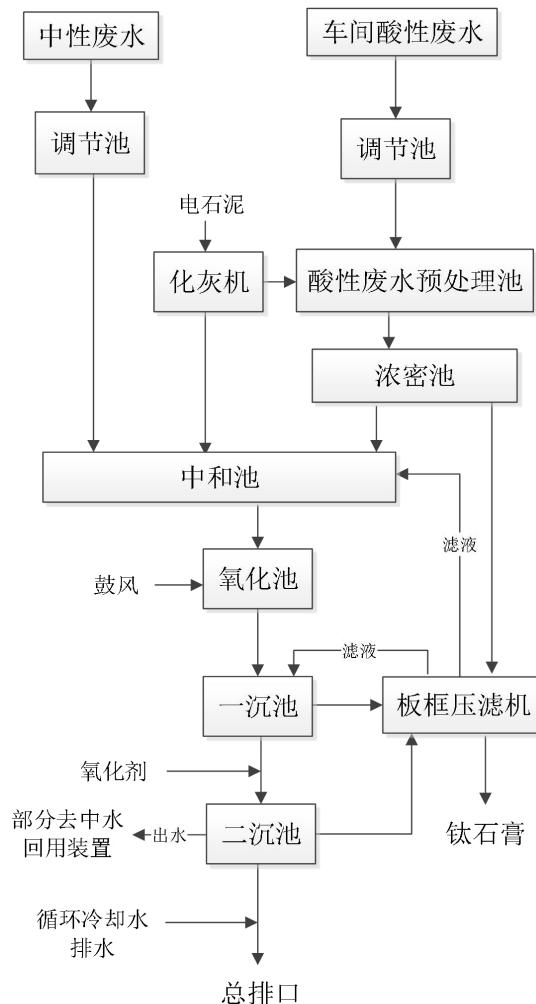


图 7.1-1 污水处理站工艺流程示意图

根据 3.4 节表 3.4-7 的现有工程厂界废水的现状监测结果，龙蟒佰利联现有工程污水处理站出水水质远远低于能够满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)，可做到达标排放，废水处理措施可行。

同时，为进一步调查龙蟒佰利联现有工程废水达标情况，本次评价分别收集到了龙蟒佰利联于 2020 年 1 月委托光远监测有限公司对厂区总排口废水主要常规因子和其他主要污染因子的监测数据，具体监测结果见表 7.1-3。另外，评价

也收集到了 2020 年 4 月龙蟒佰利联委托光远监测有限公司对特征污染物车间排口和车间酸性废水预处理设施排口的监测数据，具体监测结果见表 7.1-4。

表 7.1-3 龙蟒佰利联总排口其他污染因子监测结果

监测因子	色度	总磷	总氮	总硬度	总氯	总铁	氟化物	石油类	溶解性总固体
厂区总排口	16	0.21-0.32	10.4-12.7	1345-1765	0.006-0.065	3.92-7.12	0.68-1.21	0.11-0.25	1524-1924
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	70	5	15	/	8	10	10	20	2000
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测因子	硫化物	挥发酚	氰化物	铜	锌	总锰	硒	阴离子表面活性剂	动植物油
厂区总排口	0.005L	0.003L	0.004L	0.006L	0.004L	0.004L	4×10 <sup>-4</sup> L	0.05L	0.06L-0.12
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	1.0	1.0	0.5	1.0	5.0	2.0	0.2	10	100
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：检出限加 L 代表未检出。

表 7.1-4 特征污染物车间排口和车间酸性废水预处理设施排口监测结果

监测因子	总汞 mg/L	总镉 mg/L	总铬 mg/L	六价铬 mg/L	总砷 mg/L	总铅 mg/L	总镍 mg/L	总铍 mg/L	总银 mg/L
现有工程钛二车间排口	4×10 <sup>-5</sup> L	0.005	0.43-0.92	0.064-0.176	3×10 <sup>-4</sup> L	0.09-0.34	0.054-0.476	2×10 <sup>-5</sup> L	0.02L
酸性废水预处理设施排水	4×10 <sup>-5</sup> L	0.005	0.19-0.42	0.032-0.133	3×10 <sup>-4</sup> L	0.07L-0.22	0.042-0.254	2×10 <sup>-5</sup> L	0.02L
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	0.02	0.05	1.0	0.2	0.35	0.5	0.5	0.003	0.5
是否达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：检出限加 L 代表未检出。

由表 7.1-3 和表 7.1-4 知，龙蟒佰利联厂区特征污染物在车间排口和车间废水预处理设施排口均可达标，现状总排口各污染因子也均可达到《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)，废水处理措施可行。

另外，龙蟒佰利联硫酸法钛白粉生产过程中会产生 18% 的酸性废水，年产生量约 163 万 m<sup>3</sup>（以 20 万 t/a 钛白粉计）。根据 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程的验收

意见，“钛白水解母液废水、洗涤产生的一洗部水部分回用于生产，剩余部分进入废水处理站”，钛白水解母液废水即为 18%的酸性废水，验收意见为直接进入污水处理站处理。另外，根据《焦作荣佳钪业科技有限公司钛白废酸回收 10 吨/年氧化钪综合利用项目环境影响报告书》（焦环审[2019]10 号），作为龙蟒佰利联集团股份有限公司的子公司，焦作荣佳钪业科技有限公司利用 18%的酸性废水为原料，在不改变废水水量和水质的前提下提取氧化钪，而后将 18%的酸性废水排入龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站进行处理。

根据《国家危险废物名录》（部令第 39 号），龙蟒佰利联硫酸法钛白粉产生的酸性废水属于“HW34 废酸类”涂料、油墨、颜料及类似产品制造，废物代码为“264-013-34”，硫酸法生产钛白粉（二氧化钛）过程中产生的废酸，危险特性为 C(腐蚀性，Corrosivity)。

但生态环境部官网部长信箱曾于 2019 年 3 月 21 日选登了《关于废酸废碱危险废物可否纳入企业污水处理系统的回复》（[http://www.mee.gov.cn/hdjl/hfhz/201903/t20190321\\_696861.shtml](http://www.mee.gov.cn/hdjl/hfhz/201903/t20190321_696861.shtml)），明确“公司生产的废酸、废碱可按有关规定自行处理处置，但处理处置设施建设需严格按照环评文件要求，确保处理处置设施稳定达标排放”。

同时，经查阅《国家危险废物名录（修订稿）（征求意见稿）》（环办固体函[2019]722 号），HW34 类废酸（264-013-34）硫酸法生产钛白粉（二氧化钛）过程中产生的废酸仍被列为危险废物，但根据其附录危险废物豁免管理清单，HW34“无机酸类”若综合利用则利用过程不按照危险废物管理。

综上，龙蟒佰利联集团股份有限公司硫酸法钛白粉生产过程中产生的酸性废水在厂区作为原料参与后续生产，属综合利用过程，可不按照危险废物管理。未利用的酸性废水应严格按照环评文件要求，确保处理处置设施稳定达标排放。现有工程污水处理措施可行。

### 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，总投资约 30 万元，每年环保运行费用约 1 万元。根据 3.4 节表 3.4-10 的厂区例行监测结果，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，龙蟒佰利联现有工程噪声处理措施可行。

#### 7.1.4 固体废物

根据 3.4 节表 3.4-9，龙蟒佰利联现有工程全厂各类固废分类收集。一般固废主要为硫磺渣、废包装袋、磁选钛渣等，均得到优先综合利用或妥善处置。其中，外排的固体废物主要为钛石膏，年排放量约 160 万吨，于厂区北侧的钛石膏渣场堆存。本项目以 18% 的酸性废水为原料，年可减排钛石膏约 47 万吨，本项目建设不新增钛石膏产生量，评价建议企业应尽快完善钛石膏渣场的相关环保手续。在此基础上，评价认为，现有工程一般固体废物均得到综合利用或妥善处置。危险废物则于危废暂存间暂存后定期委托有资质单位处置。根据调查，龙蟒佰利联现有工程共建设有 2 处危险废物暂存间，其中一处位于硫磺制酸工程 1#线西南侧，容积为 10m<sup>2</sup>，主要用于堆存硫磺制酸工程产生的废催化剂，目前剩余 5m<sup>2</sup>。另一处位于硫酸法钛白粉生产线后处理车间，容积为 70m<sup>2</sup>，主要用于堆存厂区定期更换的废机油，目前剩余 60m<sup>2</sup>。2 个危险废物暂存间均按照相关要求进行了防渗。另外，现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程和 12 万 t/a 硫酸法钛白粉工程压滤工序会产生一定的废滤布，每年产生约 14 吨，现状该废滤布主要由厂家回收。因其含有少量的压滤料，不能确定其固废属性，因此评价要求建议建设单位应进行整改，并按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298）和《危险废物鉴别标准·通则》（GB5085.7）的要求，委托相关单位对其进行鉴别；鉴别结果为危废，则按危废物的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理；鉴别结果为一般固废，送填埋场填埋，在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理，考虑废滤布后危废暂存间剩余面积 30m<sup>2</sup>。

综上，在落实本次评价提出的关于钛石膏渣场和废滤布整改要求的前提下，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、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单标准、《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。在落实整改要求的前提下，评价认为现有工程固体废物的处置措施可行。

另外，根据 3.4 节表 3.4-9 知，现有工程外排的固体废物主要为钛石膏，来源于硫酸法钛白粉生产时产生的硫酸盐在污水处理工程中加入电石泥沉淀压滤工序，目前于厂区北侧的钛石膏渣场堆存，该钛石膏固体废物的主要成分为  $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{Fe(OH)}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al(OH)}_3$  及少量重金属。为进一步明确钛石膏固体废物属性，龙蟒佰利联公司每年会对钛石膏进行浸出液鉴定。本次评估收集了龙蟒佰利联近三年的钛石膏浸出液鉴定报告，根据结果，钛石膏浸出液 pH 不属于《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 中鉴别标准规定的符合条件。同时，钛石膏各浸出液值均小于《危险废物鉴别标准（腐蚀性鉴别）》(GB5085.1-2007) 中标 1 的标准值，因此，钛石膏不属于危险废物。

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)，一般工业固体废物分两类，第 I 类工业固体废物是指浸出液中任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 最高允许排放浓度，且 pH 值在 6-9 范围之内的一般工业固体废物；第 II 类工业固体废物是指浸出液中有一种或一种以上的污染物的浓度超过《污水综合排放标准》(GB8978—1996) 最高允许排放浓度，或者是 pH 值在 6-9 范围之外的一般工业固体废物。钛石膏浸出液组成及与标准对比情况见下表 7.1-5。

表 7.1-5

钛石膏浸出液组成及与标准对比情况表

单位 mg/L

组分	pH	铜	锌	镉	铅	总铬	铬(六价)	铍	钡	镍	总银	砷	硒	无机氟化物	氰化物	汞	烷基汞
2017年11月委托郑州谱尼测试技术有限公司监测结果	8.65	<0.01	<0.06	<0.002	<0.01	<0.01	<0.004	<0.002	0.014	<0.01	0.0007	0.0012	<0.002	1.57	<0.02	<0.0002	未检出
2018年11月委托郑州谱尼测试技术有限公司监测结果	7.5	<0.01	<0.06	<0.002	<0.01	<0.01	<0.004	<0.003	0.01	<0.01	<0.01	<0.001	<0.002	0.470	<0.001	<0.0002	未检出
2019年5月委托郑州谱尼测试技术有限公司监测结果	7.9	<0.01	0.034	<0.002	<0.01	<0.01	<0.004	<0.003	0.03	<0.01	<0.01	<0.001	0.0009	0.556	<0.001	<0.0002	未检出
标准 mg/L	6-9	2.0	5.0	0.1	1.0	1.5	0.5	0.005	-	1.0	0.5	0.5	0.5	20	1.0	0.05	不得检出

根据表 7.1-4 检测结果，龙麟佰利联污水处理站产生的钛石膏不属于危险固废，属于一般工业固体废物中的第 I 类。

### **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，龙蟠佰利联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 本工程环境保护措施可行性分析**

### **7.2.1 废气治理措施分析**

#### **7.2.1.1 还原反应废气污染防治措施**

本工程配酸过程为全密闭，温度较低，不考虑废气产生情况。但反应槽配有搅拌器，反应温度在50~60℃，还原钛采用液下加料，因此在配酸和还原反应过程中会产生夹带少量粉尘和硫酸雾的还原反应废气G4。本项目还原反应废气采用“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”的处理后经25m高排气筒排放。硫酸雾的成分是三氧化硫和硫酸，都极易溶于水。本次碱液喷淋塔采用2%~10%的碱液作吸收剂，将硫酸雾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： $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$

气体由下再向上流动至填料层，与喷淋液接触反应，处理净化后的气体通过汽水分离器后排出。该工艺与产品具有结构简单、能耗低、净化效率高和适用范围广的特点，能有效去除硫酸雾（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）等水溶性气体。同时，为确保吸收效果，本项目设置二级碱液喷淋，并定期对循环喷淋碱水进行置换更新。

根据设计资料，二级碱液喷淋和汽水分离器硫酸雾和粉尘的去除效率分别为98%和80%，对氢气没有去除效率。根据工程分析，经处理后本工程主反应厂房的2根排气筒的氢气、硫酸雾和粉尘的排放速率分别为376.17kg/h, 0.01kg/h和0.01kg/h，排放浓度均分别为88658mg/m<sup>3</sup>, 2.38mg/m<sup>3</sup>, 和2.38mg/m<sup>3</sup>，硫酸雾均满足《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/m<sup>3</sup>, 25m 高排气筒排放速率≤5.7kg/h(以内插法计算出的排放速率)的标准要求。颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准中规定的浓度限值≤120mg/m<sup>3</sup>，25m 高排气筒排放速率≤14.45kg/h（以内插法计算的排放速率）的标准要求，同时均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市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“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”的控制要求，还原废气治理措施可行。

#### 7.2.1.2 原料、成品转运和装卸粉尘污染防治措施

本项目生产过程中原料和成品的输送装卸均密闭操作，在仅在转运点和卸料点产生少量的粉尘，本项目在原料输送的2个转运点、原料卸料点及成品卸料点均安装有袋式除尘器，除尘效率高、处理风量适用范围广、结构简单、维护操作方便、能回收有价值的细粒物料等优点，除尘效率一般能达到99%。根据工程分析可知，各转运点和装卸废气经处理后，均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准，同时均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市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“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”的控制要求。

#### 7.2.1.3 烘干废气污染防治措施

金红石烘干时会产生一定量的烘干废气 G5，三筒烘干机以天然气为热源，主要污染因子为烟尘、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub>。天然气为清洁能源，产生的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 浓度较低，且根据相关资料，NO<sub>2</sub> 的产生浓度随温度的升高而升高，在 1000℃ 左右浓度较高，本工程三筒烘干机烘干温度在 350℃ 左右，类别相关同类企业，氮氧化物浓度产生浓度在 90mg/m<sup>3</sup> 左右，因此，本次烘干废气未设计脱硝措施。烘干废气采用气箱脉冲袋式除尘器处理后经 1 根 40m 高排气筒排放。本项目采用超细纤维滤袋，采用疏水微纤维过滤材料制成，需使用水溶液进行预湿。采用密度呈梯度分布的高效熔喷聚丙烯或聚酯过滤材料，可最大限度提高纳污能力，延长使用寿命；不含树脂、粘结剂或表面处理剂等添加剂；双层下游护罩几乎可消除纤维转移。底部焊接采用特有的华滤特有工艺，可实现既结实又灵活的焊接密封。全焊结构，采用专利产品密封环，可实现 100% 无旁漏过滤。感压的密封环可提供灵活、耐化学腐蚀的密封——适合任何袋式过滤器壳体。过滤袋可确保用户高效清除大小为 1-25 μm 不等的颗粒，而且具有较长的使用寿命，适用于效率高于 99% 的应用。根据设计资料，烘干废气除尘器对烟尘的去除效率为 99%，对二氧化硫和二氧化氮没有去除效率，则经处理后排放浓度分别为 1.84mg/m<sup>3</sup>，2.67mg/m<sup>3</sup> 和 9.73mg/m<sup>3</sup>，满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 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）中针对新建项目“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。经折算后，本项目烘干废气中烟尘、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的排放浓度分别为 16.1、23.36、85.14 毫克/立方米，均满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2015）颗粒物、二氧化硫、氮氧化物分别不高于 30mg/m<sup>3</sup>、200mg/m<sup>3</sup> 和 400mg/m<sup>3</sup> 的标准要求。

#### 7.2.1.4 无组织排放防治措施

本项目还原钛消耗量约 45.9 万 t/a，全部外购，由四川攀枝花和云南楚雄生产基地将成品还原钛全部采用集装箱和吨袋包装方式，通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至佰利联新材料厂区还原钛筒仓内。汽车运输路线：焦作月山站→S306 省道→经三路→佰利联新材料厂区。通过铁路运输至焦作月山站，然后通过汽车运输至佰利联新材料厂区还原钛筒仓内。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，本项目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，并且评价要求本项目建成后企业应按照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”。

同时，为减少无组织硫酸雾的排放，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和硫酸雾均满足标准要求。

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。

综上，评价认为，在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，同时在卫生防护距离内严禁规划环境敏感点。

## 7.2.2 废水污染防治措施

### 7.2.2.1 本项目废水情况

根据工程分析，本工程产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定期排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水，本工程废水产排及处理措施情况见下表 7.2-1。

**表 7.2-1 本工程废水污染物产排及处理措施情况表**

污染物名称	废水量 m <sup>3</sup> /a	污染因子	排放 m <sup>3</sup> /a	治理措施
MVR 系统冷凝水 W1	1136440.174	水含极少量硫酸	0	全部用于本厂区现有 8 万 t/a 硫酸法钛白工程水解和水洗补水
MVR 系统定期排母液 W2	144786.93	硫酸约 4% 硫酸盐 247900mg/L 亚铁离子约 206350mg/L	144786.93	排入现有工程污水处理站
车间地面冲洗水 W3	1600	pH 4-7 COD 60mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 40mg/L SS 80mg/L	1600	排入现有工程污水处理站
设备清洗水 W4	2400	pH 4-7 COD 60mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 40mg/L SS 80mg/L	0	全部回用于本厂区现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白工程酸解浸取用水
循环冷却系统排放量 W5	16000	COD 30mg/L 氨氮 5mg/L	0	全部用于本厂区现有 8 万 t/a 硫酸法钛白工程水解和水洗补水
合计进入现有工程污水处理站的水质		硫酸盐 245191mg/L 亚铁离子约 204095mg/L, SS 80mg/L	146386.93	进入现有工程污水处理站处理达标后排入集聚区污水处理厂

### 7.2.2.2 厂区废水处理措施可行性分析

#### (1) 处理措施及可行性

根据企业提供的资料，现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白工程酸解工序补水量约为 5t 水/t 钛白粉，该项目酸解工序每年需消耗约 40 万吨水，酸解主要是溶解高钛渣，用水对水质要求不高，本工程设备冲洗水年产生量为 0.24 吨，可以回用于酸解补水。本工程设备冲洗水年产生总量为 0.24 万吨，主要含有少量硫酸盐和悬浮物，不会引入新的杂质，可以回用于现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程项目。

酸解补水，措施可行。

根据企业提供的资料，现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉项生产时浓缩结晶和水洗洗工序补充总水量为 18t 水/t 钛白粉，即每年消耗 144 万吨一次水，对水质要求主要为悬浮浓度不能太高。本次 MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，为清洁下水，水质均较好，产生总量为 113.644 万吨/年，全部回用，措施可行。

MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水主要污染物为硫酸盐和亚铁离子，均排入现有工程污水处理站进行处理。

## (2) 处理效果

本项目排入现有工程污水处理站的水量为  $146386.93\text{m}^3/\text{a}$  ( $18.298\text{m}^3/\text{h}$ )，新增废水量较小，根据表 3.5-15 知，本项目建成后全厂污水处理站进水水质与现状进水水质相比变化不大，不会对污水处理站造成较大的冲击。且本项目定排的 MVR 母液水污染物主要为硫酸盐和亚铁离子，浓度分别为硫酸盐约  $245191\text{mg/L}$ ，亚铁离子约  $204095\text{mg/L}$ 。其中，亚铁离子为假性 COD，在污水处理站曝气氧化后就会全部变成氢氧化铁沉降下来进入钛石膏废渣中。根据本项目建成后全厂硫酸平衡知，本项目建设可减少进入 11.5077 万吨的硫酸进入污水处理站。因此，本项目建设虽然向污水处理站排入了浓度较高的 MVR 定排母液水，整体上还是会改善现有工程的水质。

另外，现有锆盐工程产生的压滤稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水，由于氯化物含量太高，本项目建成后，此股废水将送佰利联新材料在建的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理，该项目主要采用预处理，利用离子膜法生产烧碱、盐酸、液氯等，回收废水中的氯，仅排放少量的地面冲洗水、生活水及清净下水。本项目建成后减排锆盐压滤稀盐酸废水和化水站树脂再生酸性废水量分别为  $8.33\text{m}^3/\text{h}$  和  $26.7\text{m}^3/\text{h}$ 。本项目建成后全厂总排口废水排放情况具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目建成后全厂总排口水质及达标分析一览表

污染物 项目	水量 (m <sup>3</sup> /h)	COD mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	SS mg/L	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/L	氯化物 mg/L	氟化物 mg/L
<b>现状污水处理站进水</b>	<b>1905.35</b>	<b>2012</b>	<b>9.8</b>	<b>496</b>	<b>29016</b>	<b>1601</b>	<b>1.49</b>
本项目减少 18%酸性废水进入污水处理站的废水量	<b>-86.875</b>	3960	8	1100	180545	289	1.8
本项目减少一洗压滤废水进入污水处理站的废水量	<b>-96.891</b>	2460	10	431	10739	590	1.42
本项目建成后错盐工程压滤水送高盐废水项目处理减少水量	<b>-8.33</b>	/	/	/	/	6700	/
本项目建成后树脂再生酸性水送高盐废水项目处理减少水量	<b>-26.7</b>	/	/	/	/	49500	/
本项目进入污水处理站废水	<b>+18.298</b>	35000	9	80	245191	380	1.32
<b>本项目建成后全厂进入污水处理站进水量</b>	<b>1704.852</b>	<b>2272</b>	<b>9.89</b>	<b>468</b>	<b>25244</b>	<b>937.14</b>	<b>1.51</b>
本项目建成后全厂进入污水处理站出水量 (520 去中水回用)	1184.852	50.68	4.74	21.03	2410.49	1082.14	1.5
清洁下水	110.42	30	5	/	/	400	1.2
本项目建成后全厂总排口	1295.272	48.92	4.76	19.24	2205	1023.99	1.475
《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	/	300	30	150	/	/	/
中站区污水处理厂进水标准	/	250	30	400	/	/	/
年排放量 t/a	1036.22 万 m <sup>3</sup> /a	506.92	49.32	199.37	22848.6	10610.75	15.28

注：本项目排水亚铁离子浓度较高，但亚铁离子为假性 COD，在污水处理站曝气氧化后就会全部变成氢氧化铁沉降下来进入钛石膏废渣中。

由上表可知，本项目建成后全厂各废水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)，同时符合中站区污水处理厂进水水质的标准要求。本项目厂区废水处理措施可行。

### 7.2.2.3 全厂废水依托污水处理厂可行性分析

本工程生产工艺中产生的各项废水优先回用，不能回用的排入现有工程污水处理站。现有工程全厂废水经处理后进入集聚区中站区污水处理厂，本工程建成后，消纳了进入厂区污水处理站的部分酸性废水，减轻了污水处理站处理负荷，全厂废水经龙蟒佰利联集团股份有限公司污水处理站处理后，仍经工业区污水管网排入嘉诚（焦作）水务有限公司（原蓝星（焦作）水务有限公司）焦作市工业集聚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。

根据 5.3.2 节分析知，工业区配套的嘉诚（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  $m^3/d$ ，均已通过验收。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。目前龙蟠佰利联现有工程废水为进入焦作市工业集聚区中站污水处理厂进行处理，目前集聚区污水处理厂接纳其他厂区废水约 1.3 万  $m^3$ ，接纳龙蟠佰利联污水约 3.59 万  $m^3$ ，基本处于满负荷运行。本工程建成后可减少龙蟠佰利联全厂废水排入蓝星（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区中站区污水处理厂的量，处理余量满足要求。另外，根据调查，集聚区污水处理厂总排口 COD、NH<sub>3</sub>-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集聚区污水处理厂措施可行。

#### 7.2.2.4 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，当出现超标情况时废水自动引入本项目的事故废水池，返回污水站做进一步处理。

#### 7.2.3 地下水污染防治措施

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源安全的目的，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，对不同装置区设定了不同的防渗级别。本项目从主反应厂房到压滤车间、酸性废水及沉降区、MVR 装置车间，废水中均含有一定量的酸，且含有高浓度硫酸盐，含酸废水易对装置、管线、地面造成腐蚀，进而发生渗漏，因此以上区域均应进行重点防渗，另外本项目的污水管线也需要进行重点防渗。本项目各厂房防渗要求见表 7.2-3，本项目分区防渗

图见图 7.2-1。

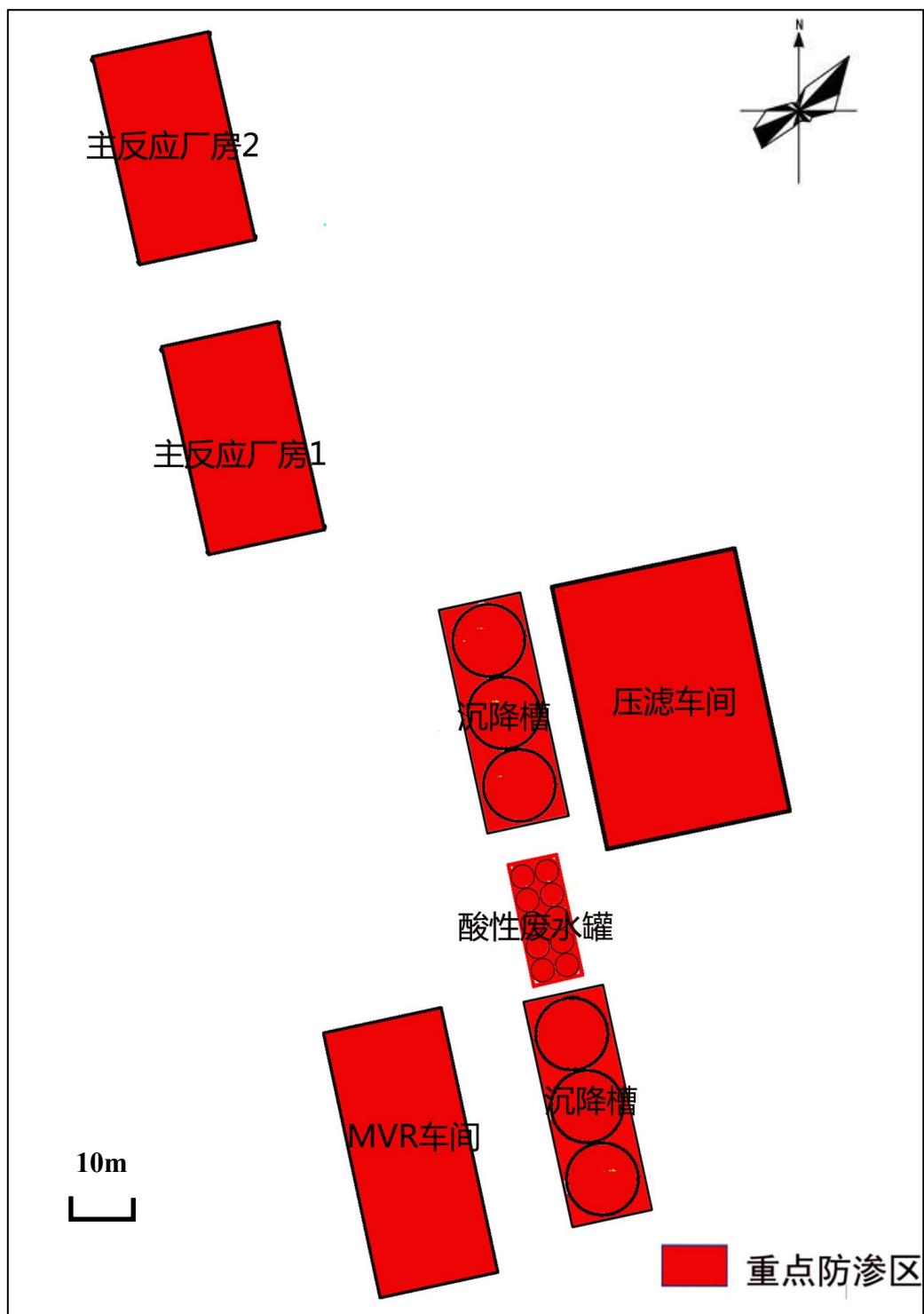
表 7.2-3 本期工程建成后全厂构筑物地下水污染防治区划分结果

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
酸性废水罐 区和沉降区	中等	难	硫酸等	重点防渗区	等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
主反应厂房 1 主反应厂房 2	中等	难	硫酸等	重点防渗区	等效黏土层 $M_b \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
压滤车间和 MVR 装置车 间	中等	难	硫酸盐	重点防渗区	等效黏土层 $M_b \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB16889 执行
其他				简单防渗区	一般地面硬化

注：项目配酸为架空管道，设置为一般防渗区。

由于本项目未批先建，主反应厂房 1、酸性废水罐、沉降槽罐、压滤车间、污水管线均已建成，根据建设单位提供资料，以上区域均进行了防渗。酸性废水罐、沉降槽罐罐区周围设围堰，地面铺设七层树脂、六层 02 玻璃钢布、30cm 厚花岗岩板；主反应厂房 1、压滤车间采用灰土垫层夯实外加 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，酸性废水采用耐酸材质玻璃钢管，中性废水采用水泥管道。本评价认为以上防渗措施可以满足相关要求，本评价建议未开工建设的主反应厂房 2、MVR 装置车间也采用灰土垫层夯实外加 30cm 厚花岗岩板进行防渗。

综上，拟建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，另外 9.1.4 节制定了地下水监控计划，对本项目下游水井进行定期监测，确保地下水不被污染。



**图 7.2-1 本项目地下水分区防渗图**

#### 7.2.4 固体废物污染防治措施

本项目产生的固体废物主要为定期更换的废滤布和废液压油，其中废液压油

在危险废物暂存间暂存后定期交有资质单位处置。定期更换滤布，因其含有少量压滤料（可能含硫酸）等，评价要求在试生产阶段建设单位应按照《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298）和《危险废物鉴别标准·通则》（GB5085.7）的要求，委托相关单位对其进行鉴别。鉴别结果为危废，则按危险废物的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理；鉴别结果为一般固废，可送填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。本项目建成后全厂危废产生情况见下表 7.2-5。

**表7.2-5 本项目建成后全厂危险废物产生及处置情况**

工程名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量t/a	产生工序	形态	主要成分	产废周期	危险特性	占地面积	污染防治措施
硫磺制酸	废催化剂	HW50 废催化剂	261-1 73-50	3	转化器	固态	催化剂、钒	1年	T	5m <sup>2</sup>	采用密闭容器暂存于硫磺制酸工程1#线西南侧容积为10m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置。
硫酸法钛白粉	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-2 17-08	4.5	压滤机	液态	基础油和其他添加剂	3年	T, I	10m <sup>2</sup>	分别采用密闭容器储存，分区暂存于硫酸法钛白粉生产线后处理车间容积为70m <sup>2</sup> 的危险废物暂存间，定期交由有资质单位处置
	废滤布	/	/	14	压滤机	固态	酸、金属等	1年	/	30m <sup>2</sup>	
本工程	废矿物油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-2 17-08	0.1	压滤机	液态	基础油和其他添加剂	3年	T, I	2m <sup>2</sup>	
	废滤布	/	/	0.55	压滤机	固态	酸、金属等	1年	/	3m <sup>2</sup>	

注：废滤布应委托相关单位对其进行鉴别，鉴别结果为危废，则按危险废物的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理，鉴别结果为一般固废，可送填埋场填埋。

本项目产生废滤布（若鉴定为危险废物）和废液压油，需储存在危废暂存间，依托现有工程已建成的70m<sup>2</sup>危险废物暂存库，位于硫酸法钛白粉生产线后处理车间，目前剩余30m<sup>2</sup>，本项目危险废物产生量较小，约需5m<sup>2</sup>，现有工程危险废物暂存间剩余空间满足本项目需求。评价要求厂方严格按照《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》（GB18597-2001）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》定期委托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》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，本项目运行过程中产生的固体废物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。

### 7.2.5 噪声污染防治措施

本项目噪声源主要是斗提机、三筒烘干机、泵类和风机等。噪声污染源强为 80~90dB(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 15~20dB(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。

### 7.2.6 本项目污染防治措施汇总

本工程总投资 6500 万元，其中环保投资 260 万元，环保投资占总投资比例为 4%。工程环保防治措施、效果及环保投资见表 7.2-4。

表 7.2-4 本项目环保防治措施、效果及投资一览表

环境要素	污染源	治理措施	治理效果	投资万元
	还原反应气	“2 个主反应厂房分别设置 1 套二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”处理达标后排放。对硫酸和粉尘的去除效率分别为 98%，90%。	硫酸雾满足《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/m <sup>3</sup> , 25m 高排气筒排放速率≤5.7kg/h (以内插法计算出的排放速率) 的标准要求，颗粒物应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准，同时应满足《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 20014 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 50 mg/m <sup>3</sup> ”的控制要求。	50
废气治理措施	烘干废气	配置气箱脉冲除尘器 3 套，对粉尘的去除效率 99%。	满足《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2015) 标准要求，同时应满足《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/立方米执行的控制要求。	45
	原料输送废气	袋式除尘器 2 套，对粉尘的去除效率 99%。	颗粒物应满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准，同时应满足《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市	20
	原料卸料废气	袋式除尘器 2 套，对粉尘的去除效率 99%。		10

环境要素	污染源	治理措施	治理效果	投资万元
	成品装卸废气	袋式除尘器 1 套，对粉尘的去除效率 99%。	20014 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 $50 \text{ mg/m}^3$ ”的控制要求。	10
		加强对酸性废水罐区的管理，防治跑冒滴漏。粉尘无组织排放监控按照要求安装视频监控设施。		
废水治理措施	生产废水	本工程产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水，其中设备冲洗水回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时水解和一洗用水。不能回用的 MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后排放。 另外，工程配置 3 套 MVR 装置，计入工程投资。	各生产废水优先综合利用，不能回用的进入现有工程污水处理站处理，全厂外排废水符合《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	-
	地下水	源头控制，防渗分区，重点防渗区，等效黏土层 $Mb \geq 6.0 \text{ m}$ ，渗透系数应小于 $1 \times 10^{-7} \text{ cm/s}$ 。		20
噪声		隔声、消声、减振等措施	厂界达标	10
	废液压油	在危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。		4
固废	定期更换的滤布	鉴定为危废时，交有资质单位处置；鉴别为一般固废时，可送填埋场填埋，在鉴别结果出来之前暂按危险废物处置。	合理处置，不造成二次污染	6
环境风险		a 反应装置区和酸性废水罐区均设置 0.2m 高围堰； b 配备携式危险物质泄露检测仪、可燃气体报警器； c 警示标志牌和风向标志；d 配消防及卫生防护器材 e 定期进行事故应急培训、应急演练。		35
环境监测		建立环境监测机构、配备监测设备。		50
		工程环保投资总计		260

# 8 环境影响经济损益分析

对建设项目进行环境经济损益分析，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，本次评价对工程对各方面的影响进行综合评价。

## 8.1 经济效益分析

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总投资 6500 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	6500
2	建设投资	万元	5074
3	年平均营业收入	万元	15535
4	年平均利润总额	万元	2431
5	所得税	万元	228
6	税后利润	万元	1519
7	年平均税金及附加	万元	52
8	项目投资财务内部收益率(所得税前)	%	17.94%
9	项目投资财务内部收益率(所得税后)	%	15.85%
10	项目投资财务净现值(所得税前)(Ic=12%)	万元	3115
11	项目投资财务净现值(所得税后)(Ic=10%)	万元	3386
12	项目投资回收期(所得税前)	年	7.05
13	项目投资回收期(所得税后)	年	7.58

由表 8.1-1 可以看出本期工程完成后正常年平均营业收入 15535 万元，年平

均利润总额为 2431 万元，税后总投资内部收益率为 15.85%。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、废水治理设施、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 260 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	260
2	新增环保投资占工程总投资比例	%	4
3	新增环保设施年运行费用	万元	80
4	本工程年平均营业收入	万元	15535
5	本工程年平均净利润	万元	2431
6	运行费占年平均营业收入的比例	%	0.71
7	运行费占年平均净利润的比例	%	2.38

由表 8.2-1 可以看出，本项目新增环保投资共计约 260 万元，占工程总投资的 4%。本项目环保设施新增年运行费用为 80 万元，仅占年平均营业收入的 0.52%，占年平均净利润的 3.3%。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 环保效益分析

本次项目各项环保治理措施产生的环境效益见表 8.2-2。

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	135	废气达标排放
废水治理措施	20	废水达标排放
噪声治理措施	10	噪声达标排放
固废治理措施	5	防止固废对环境造成二次污染

由工程分析和环保措施技术经济论证可知，拟建项目投产后会产生污水、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。既控制了污染，也带来了一定的经济效益。

拟建工程环保投资项目主要有污水处理设施、废气治理设施、设备噪声治理、监测设施及厂区绿化费用，项目环境保护总投资约 260 万元，该环保投资可使项目产生的废水、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，避免对周围环境产生不良影响。

主要表现在以下几个方面：

- (1) 拟建工程废气通过相应的治理设施治理后，实现达标排放。
- (2) 拟建工程废水通过相应的治理设施治理后，实现达标排放。
- (3) 拟建工程各类固体废物得到综合利用或安全处置。
- (4) 通过采取综合降噪措施，厂界噪声能够达标排放；
- (5) 通过厂区绿化，营造一个整洁、优美的生产办公环境。

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。

另外，本厂区现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白工程产生的经荣佳钪业提取过钪的 18% 的酸性废水和直接排入污水处理站的 18% 的酸性废水为原料，并利用其一洗压滤废水配酸，间接减少了全厂废水的排放量。同时，本项目建成后锆盐工程产生的稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水将送佰利联新材料在建

的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理。根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少  $200.498\text{m}^3/\text{h}$  ( $160.4$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ )，厂界 COD 减排量为  $77.99\text{t/a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$  减排量为  $7.52\text{t/a}$ 。同时，本项目实施间接减少了厂区污水处理站钛石膏产生量，根据工程分析，本项目建成后全厂每年可减少钛石膏产生量约为 47 万，有力保障了硫酸法钛白的清洁生产，具有一定的环境正效益。  
本项目实施可获得优质价廉的金红石，一部分外售给佰利联新材料作为其氯化法钛白粉生产的原料，一部分直接外售，彻底填补了氯化法产能提升后原料需求量的不足，充分利用了硫酸法与氯化法钛白生产工艺的特色，实现了两种工艺的完美衔接，对提高企业经济效益、产业结构、产品结构、市场竞争力以及解决区域环境容量有着深远的意义。

### 8.2.3 社会效益分析

本项目建成后可以带动化工业、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。同时，项目实施后每年上缴税金约 800 万元，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。

# 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。

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，其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。龙蟒佰利联集团股份有限公司现已按照先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，龙蟒佰利联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) 贯彻并执行国家、省、市、地方及行业制定的环保法规和环境标准。
- (2) 制定本公司切实可行的环境保护管理制度和条例。
- (3) 确保各环保设施正常、高效运行，及时解决其运行中出现的问题，制定事故风险应急预案。
- (4) 积极推广环保新技术和经验。
- (5) 负责公司环保的统计工作，按时、准确地填写，上报各种环保报表，及时整理和归档各类环保资料。
- (6) 按照规定定期向有关环保执法部门及相关部门办理排污申报、登记和缴纳各种费用等事宜。
- (7) 参与工程项目的工作设计、审查和验收，监督检查环保设施的“三同时”等规定的贯彻执行情况，按有关规定为环保项目向有关部门进行申报和办理各种审批手续。
- (8) 通过各种形式，对职工、群众进行环境保护宣传教育活动，接受群众监督。

### 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	<ul style="list-style-type: none"><li>·确保环保设施与主体工程同时投入试运行</li></ul>
运行期	<ul style="list-style-type: none"><li>·制定切实可行的环境保护制度与条例</li><li>·对污染源进行日常监测，确保环保设施正常运行</li><li>·实施有效的“三废”综合利用开发措施</li><li>·及时解决运行中出现的环保问题，并实施奖惩制度</li><li>·积极组织推广环保技术和经验</li><li>·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</li><li>·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</li></ul>

### 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不大，同时本项目位于厂区内，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，因此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 本项目污染物排放清单

本工程运行期产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水。其中设备冲洗水回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程水解和一洗用水。MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后排放。同时，本工程建设以现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪后的 18% 的酸性废水和部分现状直接排入污水处理站的 18% 的酸性废水为原料，并利用其一洗压滤废水配酸，间接减少了全厂废水的排放量，根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少 200.498m<sup>3</sup>/h（160.4 万 m<sup>3</sup>/a），厂界 COD 减排量为 77.99t/a，NH<sub>3</sub>-N 减排量为 7.52t/a。本项目建成后全厂废水污染物减排清单见下表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目建成后全厂废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增日排放量(t/d)	全厂现状日排放量(t/d)	新增年排放量(t/a)	全厂现状年排放量(t/a)
1	全厂总排口 DW001	CODcr	48.92	-0.23	1.75	-77.99	584.91
2	全厂总排口 DW001	氨氮	4.76	-0.02	0.17	-7.52	56.84
本工程建成后全厂排放口合计					CODcr	-77.99	506.92
					氨氮	-7.52	49.32

废气污染物排放清单见表 9.2-2。

表 9.2-2

## 项目运行期有组织废气污染源排放清单

序号	排放源	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物	产生量		排放量		排放标准		控制浓度	排放高度/内径 m	治理措施	
				mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h				
1	还原反应废气(2根)	4200	H <sub>2</sub>	89514	375.96	89514	375.96	/	/	/	25/0.4	“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”处理达标后排放。对硫酸和粉尘的去除效率分别为 98%，80%。	
			硫酸雾	119	0.5	2.38	0.01	45	5.7	45			
			粉尘	11.9	0.05	2.38	0.01	120	/	10			
2	烘干废气(1根)	150000	烟尘	184	27.6	1.84	16.1*	0.276	30	/	10	40/2	气箱脉冲除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
			SO <sub>2</sub>	2.67	0.4	2.67	23.36*	0.4	200	/	35		
			NO <sub>x</sub>	9.73	1.46	9.73	85.14*	1.46	400	/	50		
3	原料输送废气(2根)	6000	粉尘	478	2.87	4.78	0.0287	120	/	10	15/0.4	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。	
4	原料卸料废气(2根)	2000	粉尘	287	0.574	2.87	0.0057	120	/	10	20/0.25	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。	
5	成品卸料和装运废气(1根)	9000	粉尘	417	3.75	4.17	0.0375	120	/	10	20/0.5	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。	
6	无组织废气	加强车间通风，定期加强设备的检修。颗粒物无组织排放量为 0.6t/a，硫酸雾无组织排放量为 0.431t/a。											

注：\*为折算浓度。

### 9.2.2.3 运行期环境监测

根据本项目废气、废水和噪声等污染源的产、排情况，依据《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 9.2-3~9.2-6，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	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)
	色度、五日生化需氧量、总磷、总氮、石油类、悬浮物、动植物油	1 次/季度	
	硫酸盐、挥发酚、氯化物、氟化物	1 次/半年	
雨水排放口	PH 值、COD、氨氮、悬浮物	1 次/日 <sup>a</sup>	-

a :排放期间按日监测。

**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
DA0001 (还原反应废气)	颗粒物、硫酸雾	1 次/半年
DA0002 (还原反应废气)	颗粒物、硫酸雾	1 次/半年
DA0003 (烘干废气)	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	1 次/半年
DA0004 (原料输送废气)	颗粒物	1 次/半年
DA0005 (原料输送废气)	颗粒物	1 次/半年
DA0006 原料卸料废气	颗粒物	1 次/半年
DA0007 原料卸料废气	颗粒物	1 次/半年
DA0008 (成品卸料和装运废气)	颗粒物	1 次/半年
厂界无组织	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、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蓝星（焦作）水务有限公司焦作市工业集聚区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、地下水两个方面，具体见表 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）	PM <sub>10</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 和硫酸雾	1 次/半年，每次监测两天
地下水	现有厂区水井、佰利联新材料水井、东冯封村水井，共 3 个	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、溶解性总固体、总硬度、石油类、硫化物、铅、镍、砷、汞、六价铬等	1 次/季度
土壤	酸性废水罐和污水管线附近，可根据实际情况设置 1-2 个表层样	pH、硫酸盐	1 次/5 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，见下表。

(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，见下表。

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、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>）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，将与环保有关的材料、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《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）要求，在焦作市生态环境局网站上及时发布自行监测信息。

#### 9.3.3.2 信息公开内容及时间

现有厂区已安装水量、COD、NH<sub>3</sub>-N 在线监测设备，每年企业应根据监测计划对项目产生的废气、废水以及噪声进行委托监测，监测结果及时发布。

### 9.4 “三同时”验收内容

按照国家有关要求，建设项目必须严格执行“三同时”制度，环保竣工验收也有相应的“三同时”验收内容。本项目环保设施竣工验收内容见表 9.4-1。

表 9.4-1 工程主要环保治理措施一览表

环境要素	污染源	验收内容
废气	还原反应气	“2个主反应厂房分别设置1套二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器”处理达标后排放。对硫酸和粉尘的去除效率分别为98%，80%。
	烘干废气	气箱脉冲除尘器3套，对粉尘的去除效率99%。
	原料输送废气	袋式除尘器2套，对粉尘的去除效率99%。
	原料卸料废气	袋式除尘器2套，对粉尘的去除效率99%。
	成品装卸废气	袋式除尘器1套，对粉尘的去除效率99%。
	加强对酸性废水罐区的管理，防治跑冒滴漏。粉尘无组织排放监控按照要求安装视频监控设施。	
废水	生产污水	本工程产生的废水主要为MVR系统冷凝水、MVR系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水，其中设备冲洗水回用于现有工程8万t/a硫酸法钛白粉生产时酸解补水，MVR系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有工程8万t/a硫酸法钛白粉生产时水解和一洗用水。不能回用的MVR系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后排放。另外，针对反应母液配套3套MVR装置，计入工程投资。
	地下水	源头控制，防渗分区，酸性废水罐区、沉降区和2个主反应厂房重点防渗区，等效黏土层Mb≥6.0m，渗透系数应小于 $1\times10^{-7}\text{cm/s}$ 。
噪声		隔声、消声、减振等措施，厂界达标。
固废	废液压油	依托现有该工程已建成的危险废物暂存间储存，定期交有资质单位处置。
	定期更换的滤布	鉴定为危废时，交有资质单位处置；鉴别为一般固废时，可送填埋场填埋，在鉴别结果出来之前暂按危险废物处置。
环境风险		a 反应装置区和酸性废水罐区均设置0.2m高围堰 b 配备携式危险物质泄露检测仪、可燃气体报警器 c 警示标志牌和风向标志 d 配消防及卫生防护器材 e 定期进行事故应急培训、应急演练
环境监测		建立环境监测机构、配备监测设备。

## 9.5 总量控制

国家环境保护“十三五”计划规定的总量控制因子是：SO<sub>2</sub>、NOx、COD、氨氮。本项目评价总量控制因子确定为 COD、氨氮、烟尘、SO<sub>2</sub>、NOx 及特征

污染物（VOCs）。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**

污染物类别	污染因子	现有工程	本工程	“以新带老”削减量	本工程建成后全厂	污染物排放增减量	已批复的总量
废气	烟粉尘 (t/a)	117.19	3.818	-52.91	121.008	-49.092	/
	SO <sub>2</sub> (t/a)	140.54	3.2	-267.1	143.74	-263.9	599.98
	NOx (t/a)	138.63	11.68	-145	150.31	-133.32	/
	硫酸雾 (t/a)	61.87	0.591	-64.91	62.461	-64.319	/
	HCl (t/a)	6.72	/	/	6.72	0	/
	硫化氢 (t/a)	0.024	/	/	0.024	0	/
	氨 (t/a)	0.16	/	/	0.16	0	/
废水	排水量 (万 m <sup>3</sup> /a)	1196.62	14.64	-175.04	1036.22	-160.4	/
	COD (t/a)	584.91	7.16	-85.15	506.92	-77.99	678.17
	氨氮 (t/a)	56.84	0.70	-8.22	49.32	-7.52	77.95
	硫酸盐 (t/a)	26624.8	322.78	-4098.98	22848.6	-3776.2	/
	氯化物 (t/a)	19692.90	94.56	-9176.71	10610.75	-9082.15	/
	氟化物 (t/a)	17.71	0.22	-2.65	15.28	-2.43	/
固废	钛石膏(万 t/a)	160	31.74	-78.74	113	-47	/

注：龙蟒佰利联从 2016 年到 2019 年自主进行了一系列整改，本次把其削减量列入本表。

本工程废气和和废水总量情况如下：

### (1) 废气

本项目废气主要污染因子为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NOx 和硫酸雾，其中，基本污染因子烟粉尘产生量为 3.818t/a，SO<sub>2</sub> 产生量为 3.2t/a，NOx 产生量为 11.68t/a；其他污染因子硫酸雾产生量为 0.591t/a。从 2016 年到 2019 年，龙蟒佰利联集团股份有限公司自主进行了一系列整改，削减量为颗粒物 52.91t/a，二氧化硫 267.1t/a，氮氧化物 145t/a，其他污染因子削减量为硫酸雾 64.91t/a。本项目基本污染因子烟粉尘排放量为 3.818t/a，SO<sub>2</sub> 排放量为 3.2t/a，NOx 排放量为 14.968t/a，现有工程减排量可以满足本工程需求，本项目建设不再申请废气总量。

另外，根据工程分析可知，本工程建成后全厂 SO<sub>2</sub> 排放量为 143.74t/a，NOx 排放量为 150.31t/a，不超过龙蟒佰利联现已批复 SO<sub>2</sub> 599.98t/a 的总量，评价建议

本项目建成后龙蟒佰利联集团股份有限公司全厂废气总量仍按照已批复 SO<sub>2</sub> 总量进行管理管控。

## (2) 废水

本工程运行期产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水。其中设备冲洗水回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉生产时酸解补水, MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好, 均回用于现有工程 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程生产时水解和一洗用水。MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后排放。本工程建设以现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程产生的部分经荣佳钪业提取钪后的 18% 的酸性废水和部分现状直接排入污水处理站的 18% 的酸性废水为原料, 并利用其一洗压滤废水配酸, 间接减少了全厂废水的排放量。同时, 现有锆盐工程产生的压滤稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水, 由于氯化物含量太高, 本项目建成后, 此股废水将送将送佰利联新材料在建的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理, 减排水量分别为 8.33m<sup>3</sup>/h 和 26.7m<sup>3</sup>/h。根据工程分析, 本工程建成后, 全厂废水排放量较建成之前减少 200.498m<sup>3</sup>/h (160.4 万 m<sup>3</sup>/a), 厂界 COD 减排量为 77.99t/a, NH<sub>3</sub>-N 减排量为 7.52t/a。因此, 本项目不涉及废水总量。

龙蟒佰利联从 2016 年到 2018 年底, 为减少全厂废气污染物排放, 提高清洁生产水平, 并满足现行的环保要求, 自主对现有的废气处理措施进行了一系列整改, 根据核算, 近年来龙蟒佰利联自主整改削减污染物的量约为: 颗粒物 52.91t/a, 二氧化硫 267.1t/a, 氮氧化物 145t/a, 硫酸雾减排 64.91t/a。同时, 根据工程分析知, 本项目建成后全厂 COD 排放量为 506.92 t/a、NH<sub>3</sub>-N: 49.32 t/a, 不超过龙蟒佰利联已批复的总量 COD: 678.17 t/a、NH<sub>3</sub>-N: 77.95 t/a, 因此, 评价建议本项目建成后龙蟒佰利联股份有限公司全厂废水总量仍按照已批复总量进行管理管控。

# 10 评价结论与建议

## 10.1 评价结论

本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园规划的现代化化工产业区内，利用龙蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区，不新增占地。工程建设符合国家相关产业政策，满足产业集聚区规划、规划环评确定的环境准入条件及污染防治攻坚要求。项目充分利用现有酸性废水，可减少外排废水量及固体废物产生量，一定程度上有利于改善区域环境质量。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，评价认为本项目建设环境可行。

### 10.1.1 项目概况

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位于焦作市工业产业集聚区西部园区内，具体位置为雪莲路以北，经四路以西，在龙蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区预留空地建设，不新征工业用地。主要建设内容为：年产 30 万吨人造金红石。工程总投资 6500 万元。

### 10.1.2 产业政策及相关规划相符性

本项目为化工原料制造项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号）列出的“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”项目，为允许类建设项目；项目建设符合《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知（环大气[2019]56 号）文件的要求，也符合《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办[2017]31 号文）及国家、河南省、焦作市关于大气、水和土壤等文件的相关要求。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。

### 10.1.3 项目选址可行性

(1) 本项目为化工原料制造项目，位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化工产业区，符合焦作市工业产业集聚区西部工业园的主导产业、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。项目建设不属于禁止、限制、鼓励行业，为允许类，符合集聚区规划环评确定的环境准入条件。

(2) 本项目周边没有自然保护区、风景名胜区及文物古迹，项目建设区域不涉及集中式饮用水水源保护区；距本项目最近的环境敏感点为项目厂界西方向335m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。本项目各工艺废水均优先回用，不能回用的排入现有工程污水处理站处理达标后进入集聚区污水处理厂进一步处理，对地表水环境影响较小。项目产生的固体废物均可做的安全处理处置，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，本项目选址符合集聚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。

### 10.1.4 区域环境质量现状

环境空气：焦作市2018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NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>。因此，判定焦作市区域环境空气为不达标区。本次补充监测的2个监测点位硫酸雾的小时浓度和日均浓度均可以满足《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2--2018）附录D的标准要求。

地表水：修武水文站断面2018年年均值各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值；东长位断面2018年年均值中BOD<sub>5</sub>、氨氮因子超过IV类标准，超标倍数分别为0.68、0.27，其他因子均能满足IV类标准。修武水文站断面和东长位断面2019年1-9月份月均值数据均能满足IV类标准。《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020年）》、《焦作市2019

年水污染防治攻坚战实施方案》中都提出了区域水环境整治方案和目标，随着三年行动计划和水污染攻坚方案的实施，区域水环境质量将进一步得到改善。地下水：本次共设置 5 个地下水水质监测点位，监测结果显示，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：本项目厂界东、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。

土壤环境：本次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，区域土壤环境现状较好。

### 10.1.5 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 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和硫酸雾的小时浓度和日均浓度贡献值占标率较低均小于 100%；新增污染源正常排放下 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 PM<sub>10</sub> 年均浓度贡献值的最大浓度占标率较低，均小于 30%；实施区域削减方案后 PM<sub>10</sub> 和 NO<sub>2</sub> 预测范围内年平均质量浓度变化率  $k \leq -20\%$ ，满足区域环境质量改善的目标；考虑区域削减污染源，叠加现状浓度及区域在建源环境影响后，SO<sub>2</sub> 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，硫酸雾的日均浓度满足环境质量标准。经计算，本项目各污染物短期贡献浓度均无超标点，无须设置大气环境防护距离。

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

项目产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水。其中设备冲洗水回用于现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程水解和一洗用水。MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后进入集聚区污水处理厂进一步处理，对地表水环境影响较小。同时，本工程建设产生的去荣佳钪业提取钪后的 18% 酸性废水为原料，并利用其一洗压滤废水配酸，间接减少了全厂废水的排放量。另外，本项目建成后锆盐工程产生的稀盐酸废水和化水站产生的树脂再生酸性废水将送佰利联新材料在建的 100 万吨/年高盐废水深度治理项目进行深度处理。根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较建成之前减少 200.498m<sup>3</sup>/h（160.4 万 m<sup>3</sup>/a），厂界 COD 减排量为 77.99t/a，NH<sub>3</sub>-N 减排量为 7.52t/a，对地表水环境的影响具有一定的环境正效益。

### (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。非正常工况下，如污水管道出现破损情况，会对地下水造成一定的影响，根据预测 20a 时结果，在包气带中垂直运移距离 9.18m，横向运移 3.58m，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，但装置区、酸性废水罐区均采取了防渗措施，污水管网采用防腐耐酸水泥管铺设，项目对土壤环境影响可接受。

### (6) 固体废物环境影响

本项目产生的固体废物主要为定期更换的废滤布和废液压油。均得到有效处理或处置，不会造成二次污染。

## 10.1.6 项目污染防治措施

### (1) 废气污染防治措施可行

本项目原料和成品的转运装卸废气均设置有袋式除尘系统，各粉尘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，同时也均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市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“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”的控制要求。

还原反应废气采用“二级碱液喷淋+冷却器+汽水分离器+25m高排气筒”经处理后，硫酸雾满足《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 $\leq 45 \text{ mg/m}^3$ ，25m高排气筒排放速率 $\leq 5.7 \text{ kg/h}$ （以内插法计算出的排放速率）的标准要求，颗粒物均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级标准中规定的浓度限值 $\leq 120 \text{ mg/m}^3$ ，25m高排气筒排放速率 $\leq 14.45 \text{ kg/h}$ （以内插法计算的排放速率）的标准要求，同时均满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市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“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”的控制要求。

烘干废气配备气箱除尘器，处理后的废气排放浓度满足《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市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）中针对新建项目“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。折算后浓度满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2015）的标准要求。

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

项目产生的废水主要为 MVR 系统冷凝水、MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水、设备清洗水和循环冷却系统排水。其中设备冲洗水回用于现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程酸解补水，MVR 系统冷凝水和循环冷却系统排水水质较好，均回用于现有 8 万 t/a 硫酸法钛白粉工程水解和一洗用水。MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和进入现有工程污水处理站处理达标后进入集聚区污水处理厂进一步处理达标后排入外环境，废水处理措施可行。

#### （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

本项目生产过程中产生的固体废物主要为定期更换的滤布和废液压油。废液压油依托现有工程危险废物暂存间暂存后定期交有资质单位处置。定期更换的滤布委托专业单位进行鉴定，鉴别结果为危废，则按危险废物的管理要求，厂内暂存，定期送有资质单位处理；鉴别结果为一般固废，可送填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。综上，本项目各种固体废物均得到合理处理或处置，不会对环境造成二次污染。

### 10.1.7 环境风险

本项目确定的最大可信事故为硫酸输送管道的破裂，致使硫酸泄漏，在最不利气象条件下，硫酸雾达到毒性终点浓度-2 的最大影响范围为距离事故点 830m 的范围，此范围内无敏感目标；氢气和天然气发生火灾爆炸产生的消防废水，暂存后分批进入污水处理站进行处理，不存在直接入河的情况；项目存放和使用风险物质的场所均进行了地面防渗处理，以防止污染地下水环境。因此，本次评价认为在采取措施的情况下，本项目对大气、地表水和地下水的环境风险是可控的。

### 10.1.8 项目总量控制分析

本项目建设有利于全厂废水减排，因此本项目不涉及废水总量。废气主要污染因子为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 和硫酸雾，烟粉尘产生量为 3.818t/a，硫酸雾产生

量为 0.591t/a，SO<sub>2</sub>产生量为 3.2t/a，NOx 产生量为 11.68t/a，现有工程减排量可以满足本工程需求，本项目建设不再废气申请总量。另外，鉴于本项目建成后全厂废气和废水总量不超过龙蟠佰利联集团股份有限公司已批复的总量，评价建议本项目建成后龙蟠佰利联集团股份有限公司全厂废气和废水总量仍按照已批复的总量进行管理管控。

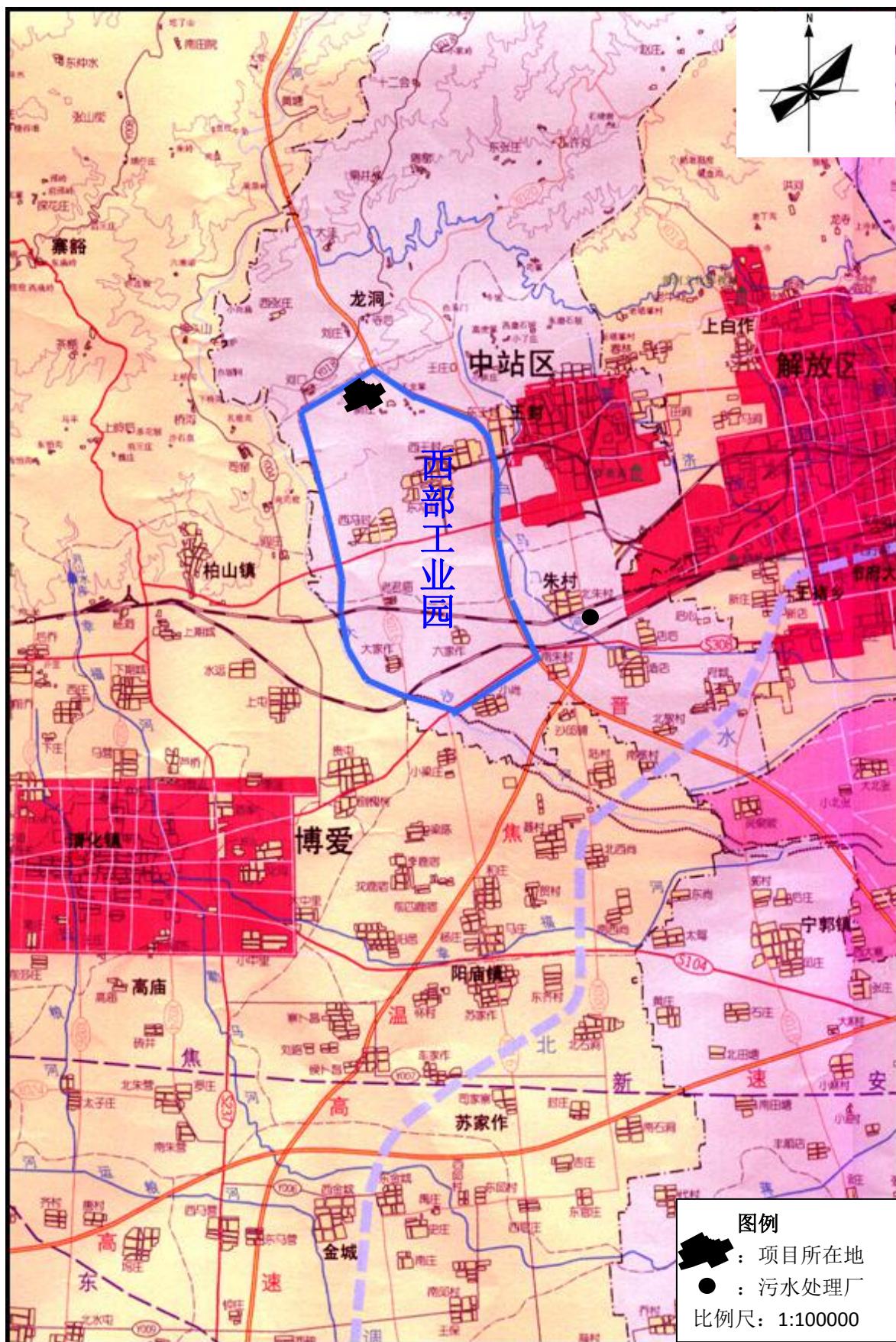
#### 10.1.9 公众参与

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）的有关要求进行了公示，同时，为充分调查周围群众对本项目建设的意见，建设单位召开了公众参与座谈会、发放了 203 份公众参与调查表。调查结果表明：没有居民明确表示反对意见，大多数公众对本工程建设持支持态度，因此本项目建设有良好的群众基础。

### 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。并对现有工程存在问题进行整改。

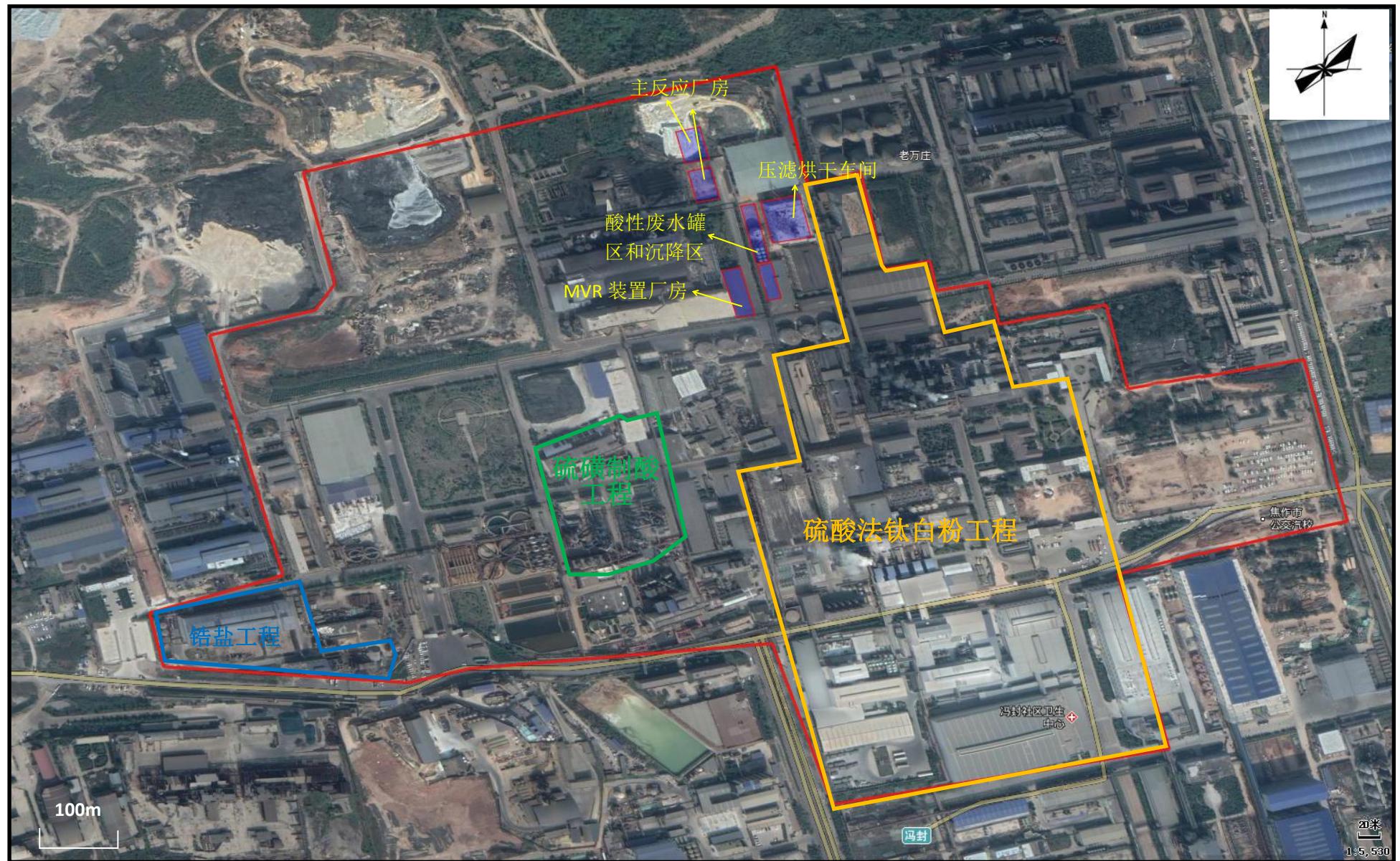
(2) 定期进行环境风险应急演练，加强管理人员的环保培训，增强工作人员的环境风险意识。



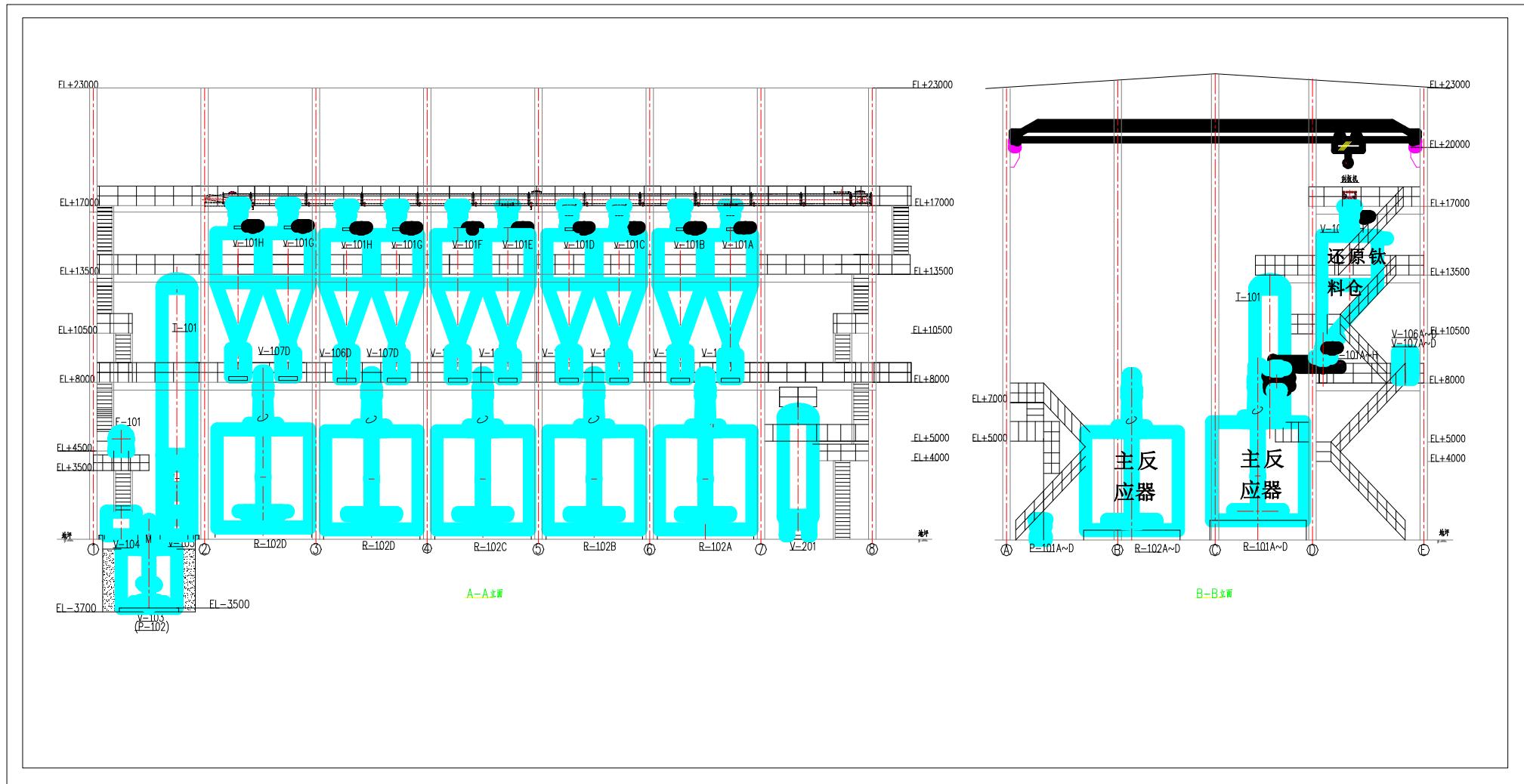
附图一 项目地理位置图



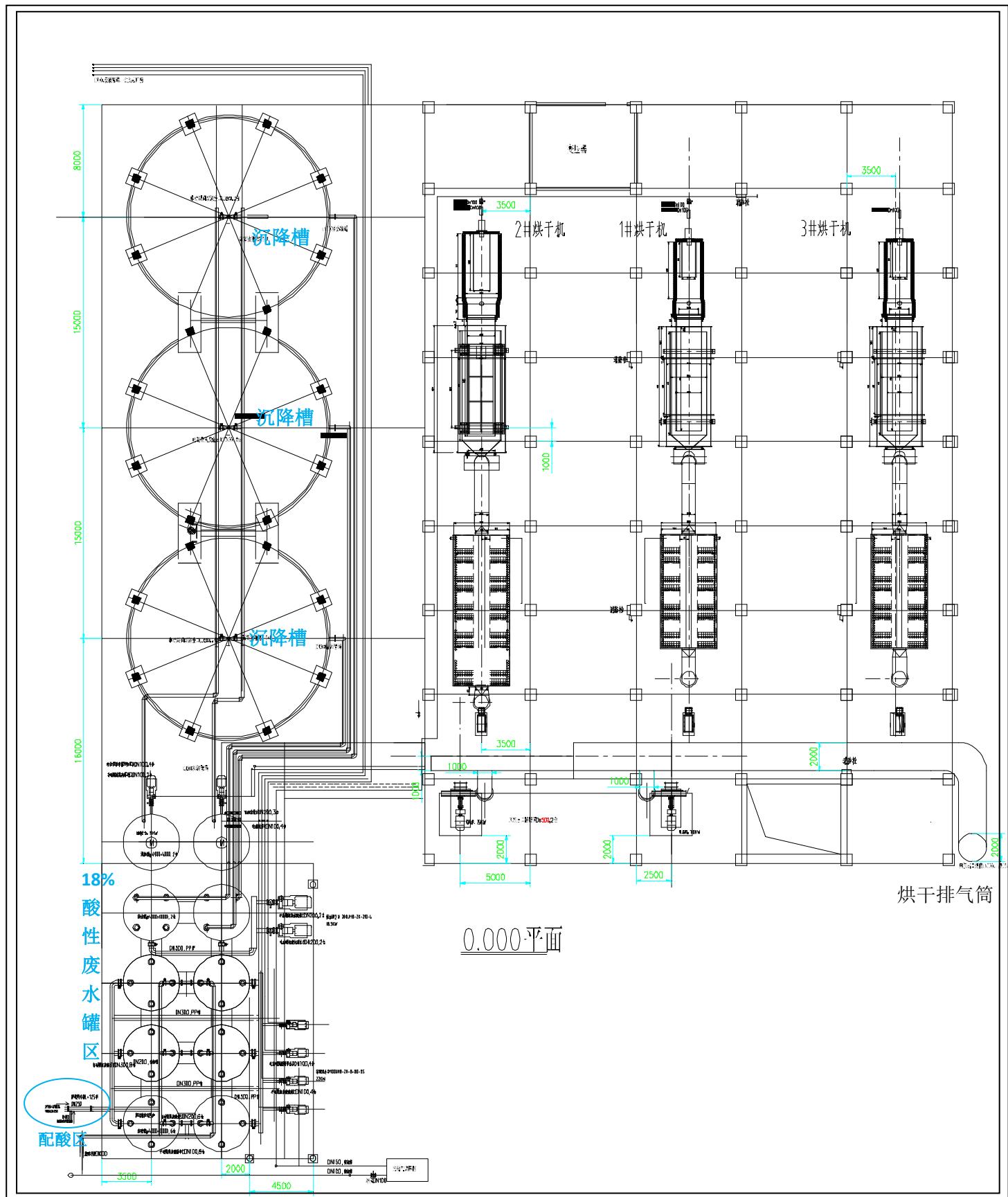
附图二 项目厂区周围环境敏感目标图



附图三 本项目在佰利联厂区的位置图



附图四-1 主反应厂房平面布置图



附图四-2 酸性废水罐区、北侧沉降区和压滤车间 0-0 平面平面布置图



附图五 目前龙蟠佰利联和佰利联新材料雨污管网示意图

# 焦作市城市总体规划（2011-2020）

## 中心城区用地规划图



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



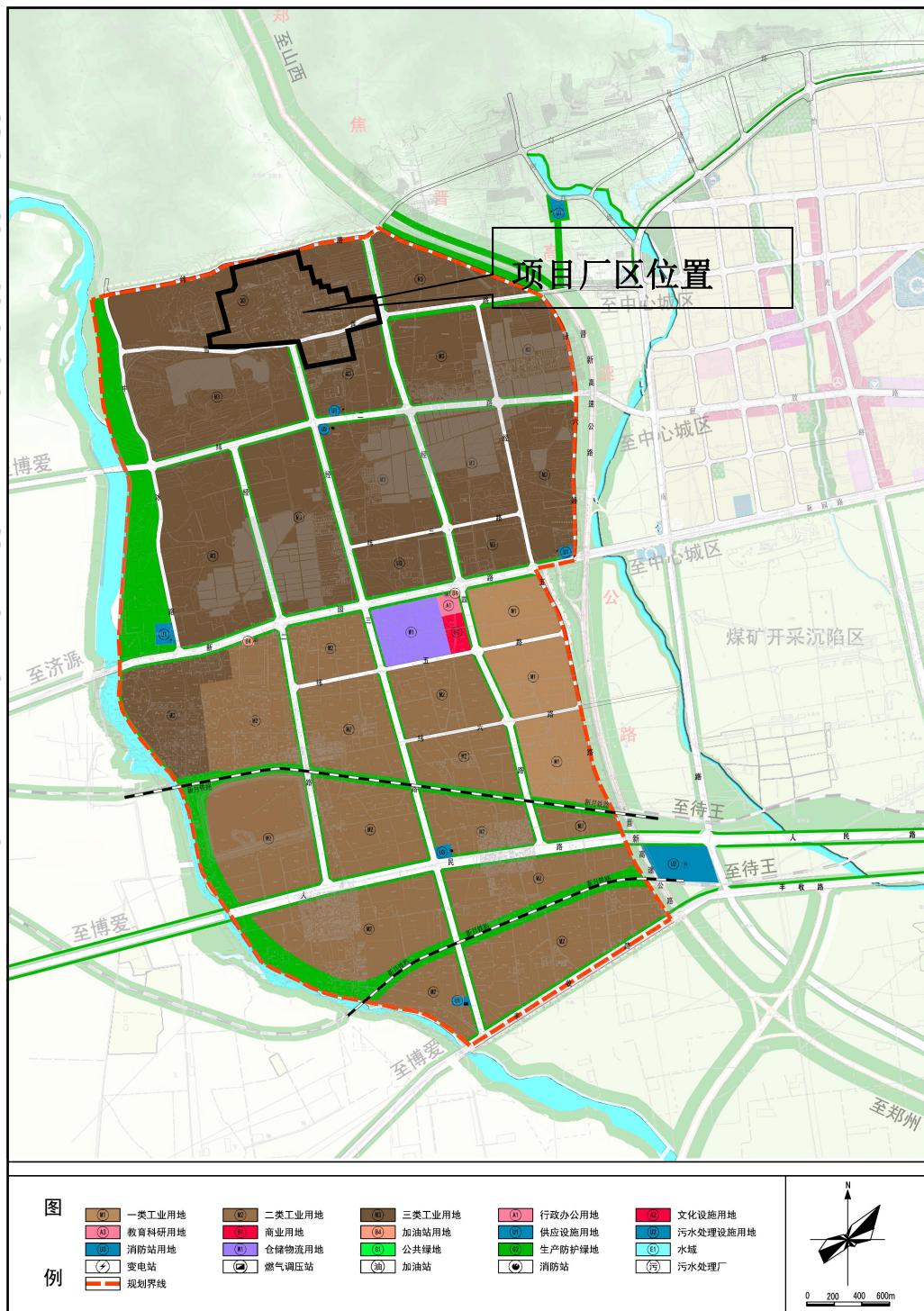
产业布局规划图

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)

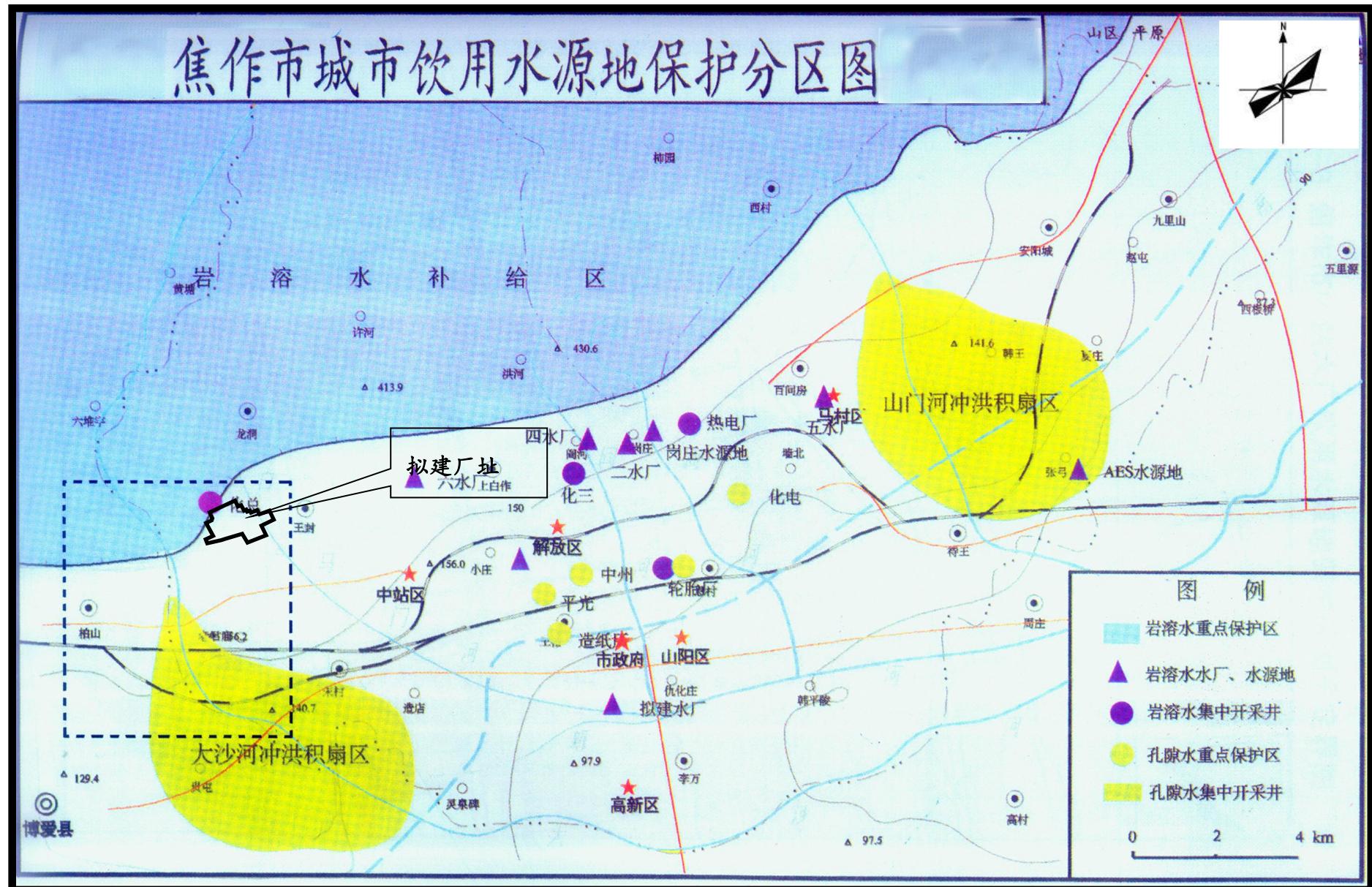
THE DEVELOPMENT PLAN FOR WEST INDUSTRIAL PARK OF JIAOZUO INDUSTRY CLUSTER AREA



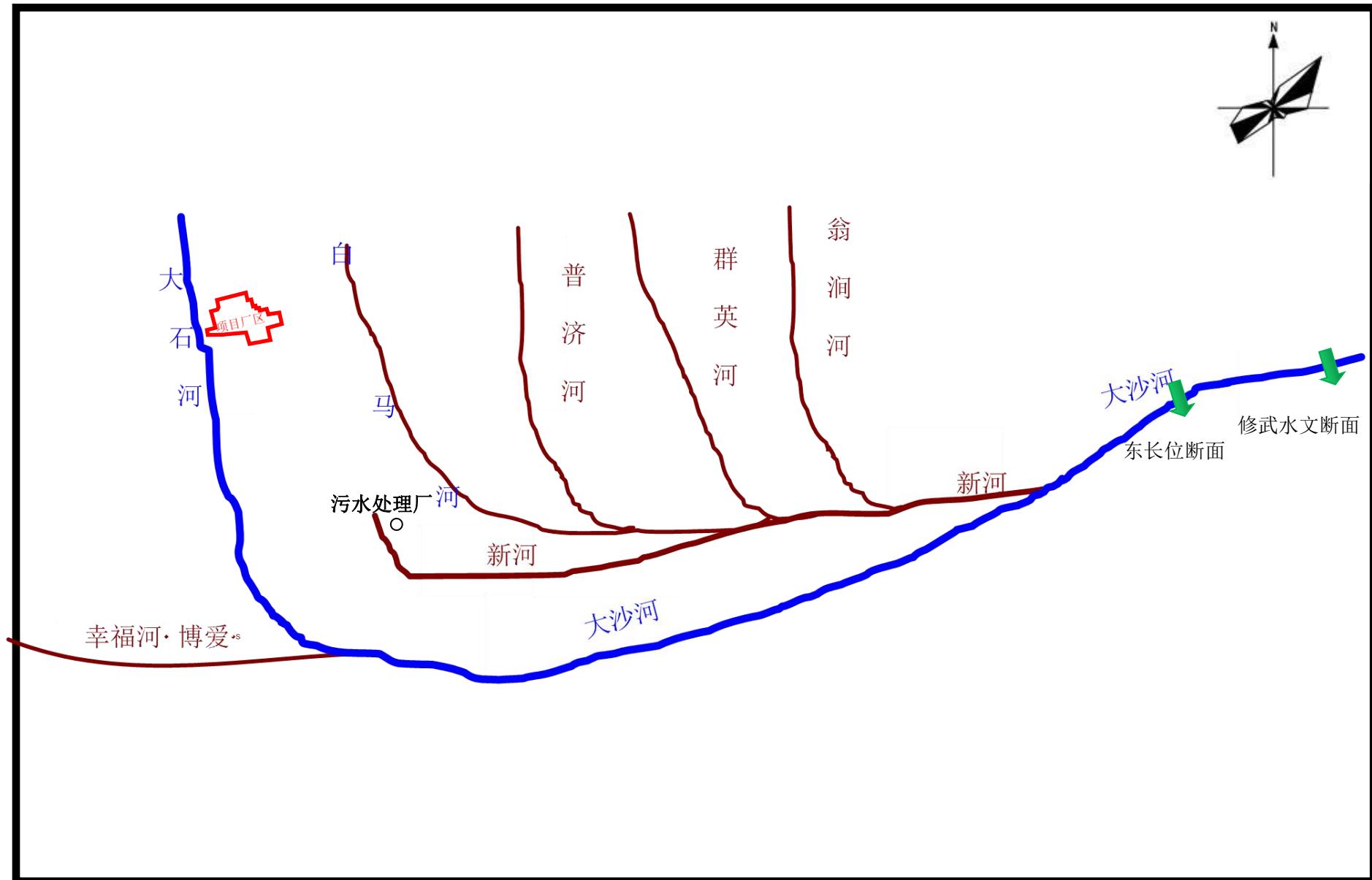
用地规划图

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

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 焦作市饮用水源保护分区图及与项目位置关系图



附图九 项目所在地区域水系图



照片 1：龙麟佰利联厂区东门



照片 2：龙麟佰利联现有锆盐工程



照片 3：龙麟佰利联现有硫磺制酸工程



照片 4：龙麟佰利联现有硫酸法钛白粉工程酸解楼



照片 5：龙麟佰利联现有硫酸法钛白粉工程  
解工序



照片 6：龙麟佰利联现有硫酸法钛白粉工程  
煅烧窑排气筒



照片 7：龙蟠佰利联现有硫酸罐区



照片 8：龙蟠佰利联现有污水处理站



照片 9：本项目酸性废水罐区



照片 10：本项目已建的主反应厂房



照片 11：本项目拟建主反应厂房区域



照片 12：本项目已建的北侧沉降槽



照片 13：本项目已建的压滤烘干车间



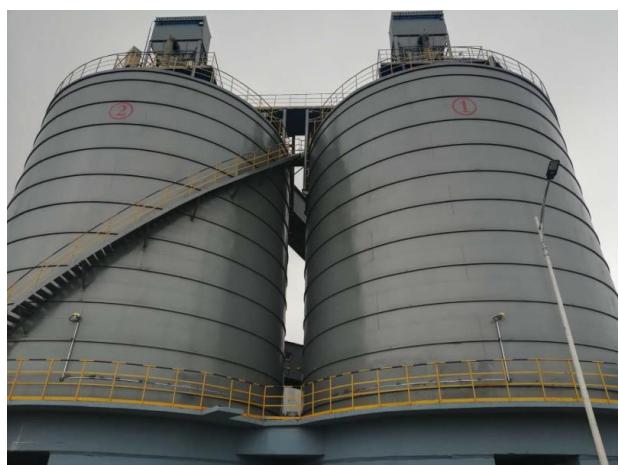
照片 14：本项目 MVR 装置规划车间（依托现有工程）



照片 15：本项目依托现有七水硫酸亚铁储存厂房



照片 16：本项目拟拆除建设南侧 3 个沉降槽的车间现状



照片 17：本项目依托佰利联新材料公司还原钛筒仓



照片 18：距离龙蟠佰利联厂区最近的西侧 335m 新河口村

## 附图十 现场照片

附件 1

## 委 托 书

河南省科悦环境技术研究院有限公司：

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）：龙蟒佰利联集团股份有限公司

日期：2019年6月



## 河南省企业投资项目备案证明

项目代码: 2018-410803-26-03-055277

项 目 名 称: 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

企 业(法人)全称: 龙蟒佰利联集团股份有限公司

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: 新建

**建设规模及内容:** 项目在原厂区内建设, 占地约30亩, 新增建筑  
面积10000平方米。主要建设年产30万吨硫氯耦合钛材料生产线、  
反应厂房、公辅厂房以及相应的供水、供电等设施。工艺技术: 以  
还原钛与硫酸法钛白粉副产硫酸反应, 经过滤分离、烘干后得到合  
成金红石。新增主要设备: 反应槽、过滤机、干燥机等。

项 目 总 投 资: 6500万元

**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。

2018年08月30日



# 焦作市中站区环境保护局

中区环标函（2020）1号

## 关于对龙蟒佰利联集团股份有限公司 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目环境影响评价应执行标准的意见

龙蟒佰利联集团股份有限公司：

你单位 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造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、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类；
- 2、《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；
- 3、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；硫酸参照执行《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2—2018)附录D；
- 4、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 表1筛选值 第二类用地标准；
- 5、《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中3类区标准。

### 二、污染物排放标准

- 1、废水

河南省《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)。

## 2、废气

- (1)《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级；
- (2)《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB 41/ 1066—2015)排放标准。

## 3、噪声

- (1)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (2)《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、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)(2013年修订)；
- (2)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)。



负责验收的环保行政主管部门意见：

附件 4

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：

王善芝



负责验收的环境保护行政主管部门验收意见：

附件 5

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





# 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。对不同的高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

---



负责验收的环境保护行政主管部门验收意见：

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

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。

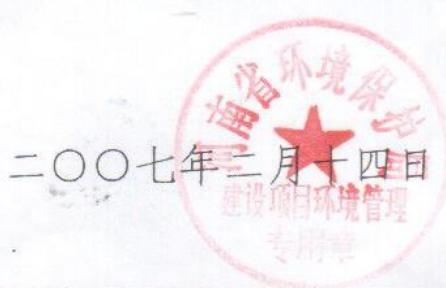
二、按照验收组意见完善环保设施和措施。对厂区排水系统进行全面改造，实现“雨污分流、清污分流”，对废水在线监测装置进行调试，2007年3月底前与焦作市环保局监控网络联网。4月底前对厂区临时固废渣场按“三防”要求进行整改，废渣分类堆放，渣场周围设置雨水浸出液收集池；锅炉灰渣场配套建设防风、防雨、防扬尘设施，提高灰渣综合利用率，减少无组织排放。加快对2万吨钛矿原料粉碎系统的改造，4月底前停止原有破碎系统的使用。

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





# 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、脱盐水站树脂再生反洗水、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。对不同的高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



# 焦作市中站区环境保护局

## 关于龙蟒佰利联集团股份有限公司特别排放限值改造环保核查意见

龙蟒佰利联集团股份有限公司：

你公司报送的2018年大气污染防治攻坚战特别排放限值改造完成相关材料收悉。经材料审查和现场查看，批复如下：

- 1、认定你公司完成2018年大气污染防治攻坚战特别排放限值改造任务；
- 2、你公司应加强环保设施的运行维护，不经环保部门同意，环保设施不得擅自停用，更不得擅自拆除；
- 3、中站区环境监察大队负责你公司日常环境监管工作。





备案编号: 410803202000111

## 企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	龙蟒佰利联集团股份有限公司	社会信用代码	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	中心经度: 东经 113°07'27.62"; 中心纬度: 北纬 35°14'28.11"		
预案名称	龙蟒佰利联集团股份有限公司突发环境事件应急预案		
风险级别	重大【重大-大气 (Q3-M2-E1) + 较大-水 (Q3-M2-E3)】		
所跨县级以上行政区域	不涉及		

本单位于 2020 年 1 月 8 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	许刚	报送时间	2020.1.10
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。		
县级环保部门备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2020年1月10日收讫，文件齐全，予以备案。		
	受理部门负责人	331125	经办人
市级环保部门备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2020年1月10日收讫，文件齐全，予以备案。		
	受理部门负责人	唐治军	经办人
省级环保部门备案意见	该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2020年1月16日收讫，文件齐全，予以备案。		
	受理部门负责人	刘江东	经办人
报送单位	龙蟒佰利联集团股份有限公司		

注：1、一般环境风险企业，本表一式两份，分别由企业和县级环保部门留存；较大环境风险企业一式三份，分别由企业事业单位、县级环保部门和市级环保部门留存；重大环境风险企业一式四份，分别由企业事业单位、县级环保部门、市级环保部门和省级环保部门留存。

2、各字段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。

3、所跨县级以上行政区域：山西省级以上行政区域的企业事业单位填写。

4、一般环境风险企业只需县级环保部门填写“县级环保部门备案意见”一栏；较大环境风险或跨县级行政区域企业事业单位需县级、市级环保部门分别填写“县级环保部门备案意见”和“市级环保部门备案意见”；重大环境风险企业或跨市级行政区域企业事业单位需县级、市级和省级环保部门分别填写“县级环保部门备案意见”、“市级环保部门备案意见”和“省级环保部门备案意见”。

# 河南省环境保护厅文件

豫环审〔2015〕109号

## 河南省环境保护厅 关于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 分析报告的审查意见

焦作西部产业集聚区管委会：

2015年3月，省环境保护厅在郑州市组织召开了《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》（以下简称《分析报告》）的审查会，组成审查小组（名单附后）对《分析报告》进行了审查。根据审查小组的审查结论和焦作市环保局审查意见（焦环评函〔2015〕7号），提出审查意见如下：

一、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年经省环保厅组织审查并出具了审查意见(豫环审〔2013〕160号),在集聚区建设过程中,焦作西部产业集聚区管理委员对规划进行了调整,在保持原规划整体格局、土地利用性质等不变的前提下,在现有规划的现代化工园区内,引入循环产业链:即氯碱-多晶硅-环氧树脂-有机氯化学品产业链和钛-锆-铪-铁金属新材料产业链,编制了《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》。

二、《分析报告》对原规划的执行情况进行回顾性评价,分析了原规划及实施中存在的环保问题,并强化了环境保护对策措施。同时,《分析报告》从主导产业定位、规划布局和区域环境资源承载力等方面分析了规划调整的环境保护制约因素,对规划调整后可能产生的环境问题进行了预测、分析和评估。《分析报告》评价方法正确,提出的环境保护对策和措施可行,可作为焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划调整以及今后规划实施的环境保护依据。

三、焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划调整应严格按照《分析报告》提出的环境保护要求及环境影响减缓措施,根据区域环境敏感性及资源环境承载能力,进一步优化调整发展规划。

(一)进一步优化产业结构。入驻项目应遵循循环经济理念,实施清洁生产,逐步优化产业结构,构筑循环经济产业链。

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。

(二) 尽快完善环保基础设施和园内污染综合整治。按照焦作市环保局下达的《焦作市 2015 年环境污染整治方案》，落实污染综合整治项目；加快园区集中供热工程及相应管网、污水处理厂污水管网及配套中水回用设施等基础设施建设，减少污染物排放对环境的影响，进一步改善区域环境质量。

(三) 其它环保要求仍按《河南省环境保护厅关于焦作市工业产业集聚区西部工业园发展规划（2012-2020）环境影响报告书的审查意见》(豫环审〔2013〕160号)执行。

附件：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审查小组名单



附 件

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  
分析报告审查小组名单

姓 名	职务 / 职称	工作 单 位
李学敏	副处长	河南省环境保护厅
罗 刚	主任科员	河南省环境保护厅
王革新	副局长	焦作市环保局
千长伟	主任科员	焦作市发改委
张庆贵	科长	焦作市城乡规划局中站分局
董润莲	高工	河南省环境保护科学研究院
于子申	高工	河南省冶金规划研究院有限公司
谷中鸣	高工	河南省化工研究所有限责任公司
刘中武	高工	河南省城市规划设计研究总院有限公司

---

主办：环境影响评价处

督办：环境影响评价处

---

抄送：焦作市环保局，焦作市环境科学研究院有限公司。

---

河南省环境保护厅办公室

2015 年 3 月 30 日印发



# 危险化学品建设项目安全审查意见书

焦危化项目安设审字(19)第5号

龙蟒佰利联集团股份有限公司：

根据《危险化学品建设项目安全监督管理办法》（原国家安全监管总局令第45号）的规定，你单位提出的年产30万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目安全设施设计审查申请受理后，经组织专家和有关单位对你单位提交的该建设项目安全设施设计审查申请文件、资料内容的审查，同意该建设项目安全设施设计，请严格按照该建设项目安全设施设计进行详细设计和施工。此外，如果你单位改变了该建设项目安全设施设计且可能降低安全性能，或者在施工期间重新设计，应当及时向我局申请该建设项目安全设施变更设计的审查。

该建设项目试生产（使用）前，要按照有关规定制定周密的试生产（使用）方案，并履行试生产（使用）方案相关程序后，该建设项目方可试生产（使用）。

请中站区应急管理局落实属地监管职责，严格监督企业落实上述措施和要求。



抄送：中站区应急管理局



# 河南省生态环境厅

## 行政处罚决定书

豫环罚决字〔2019〕7号

龙蟒佰利联集团股份有限公司：

统一社会信用代码：91410800173472241R(1-3)

地 址：河南省焦作市中站区冯封办事处

法定代表人：许 刚

### 一、环境违法事实和证据

我厅执法人员于2019年6月24日至6月27日、8月13日、8月20日对你公司进行了现场检查，发现你公司年产30万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目主体工程已建成，配电设施、电器仪表系统和管线工程尚未建成，未依法报批建设项目环境影响评价文件。该项目属于应当编制环境影响报告书的建设项目。你公司上述行为违反了《中华人民共和国环境影响评价法》第二十二条第一款“建设项目的环境影响报告书、报告表，由建设单位按照国务院的规定报有审批权的环境保护行政主管部门审批”和《中华人民共和国环境影响评价法》第二十五条“建设项目的环境影响评价文件未依法经审批部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设”的规定，已构成违法。

以上事实有我厅“调查询问笔录”、“现场检查（勘察）笔录”、现场照片等证据为证，可以证实你公司存在未依法报批建设项目环境影响评价文件，擅自开工建设这一事实。

你公司于2019年10月19日签收了我厅《行政处罚事先（听证）告知书》（豫环罚先告字〔2019〕7号），告知书告知你公司对我厅拟作出的行政处罚有权进行陈述申辩和申请听证。你公司向我厅提出陈述申辩意见，未提出听证申请。陈述申辩意见如下：1. 公司自现场检查出问题后立即停止了建设。2. 处罚参照的总投资额和罚款比例适用不当。告知书中的总投资额1.8亿元来源自项目备案所示，而该项目实际投资仅约6000万元。备案投资额与实际投资额差异明显，建议由公司提供有关证明材料或委托第三方予以核实来最终确定总投资额。考虑项目节能减排和企业积极整改，建议罚款比例按照1%确定。

2019年11月7日你公司又向我厅提交一份焦作市中站区发展和改革委员会于2018年8月30日出具的《河南省企业投资项目备案证明》，显示该项目备案总投资额为6500万元。我厅向焦作市发展和改革委员会致函请求核实确认该项目的备案投资额并于2019年12月6日收到相关复函。经集体研究，我厅决定按照焦作市发展和改革委员会复函核实确认的该项目备案投资额依法作出处罚。

以上事实有我厅《行政处罚事先（听证）告知书》（豫环罚先告字〔2019〕7号）、《送达回证》、你公司陈述申辩意见、焦

作市发展和改革委员会的复函及相关证据等材料为证。

## 二、行政处罚的依据、种类

我厅认为你公司未依法报批建设项目环境影响评价文件,擅自开工建设已经违反了《中华人民共和国环境影响评价法》的规定。根据你公司违法行为的事实、性质、情节、社会危害程度和证据,参照《河南省环境行政处罚裁量标准》,确定你公司的违法行为属于“列入报告书类的建设项目,经责令后建设项目已停止建设的,处建设项目总投资额2%以上3%以下的罚款”的情形。鉴于你公司现场检查后停止建设,经集体研究,我厅决定对你公司在该处罚档次下限进行处罚。

依据《中华人民共和国环境影响评价法》第三十一条第一款“建设单位未依法报批建设项目环境影响报告书、报告表,或者未依照本法第二十四条的规定重新报批或者报请重新审核环境影响报告书、报告表,擅自开工建设的,由县级以上环境保护行政主管部门责令停止建设,根据违法情节和危害后果,处建设项目总投资额百分之一以上百分之五以下的罚款,并可以责令恢复原状;对建设单位直接负责的主管人员和其他直接责任人员,依法给予行政处分。”之规定,经研究,我厅对你公司环境违法行为作出以下处理决定:

1. 责令停止建设;
2. 按照总投资额6500万元的百分之二处以罚款人民币壹佰叁拾万元。

### **三、行政处罚决定的履行方式和期限**

根据《中华人民共和国行政处罚法》和《罚款决定与罚款收缴分离实施办法》的规定，你公司应当自接到本处罚决定书之日起十五日内将罚款汇入河南省财政厅指定的非税收入财政专户（开户名称：河南省财政厅非税收入财政专户；银行账号：248105184869；代办银行：中国银行郑州自贸区分行）。款项缴清后，请持银行受理回单到我厅财务审计处索取罚款收据，并将缴款凭据第三联（备查联）报送我厅执法监督局备案。

### **四、申请行政复议或提起行政诉讼的途径和期限**

你公司如不服本处罚决定，可以在收到本处罚决定书之日起六十日内向生态环境部或者河南省人民政府申请行政复议；也可以在收到处罚决定书之日起六个月内向人民法院提起行政诉讼。逾期不申请行政复议，不提起行政诉讼，又不履行本处罚决定的，我厅将依法申请人民法院强制执行。



代收银行编号:

执收执罚单位(盖章):



2019年12月31日

票据代码:豫财410103

票机抑票号: B 0268767

No 0268767

票据校验码:

8791

缴款人名称	龙蟒佰利集团股份有限公司	缴款通知书 (处罚决定书)号码	8791
项目编码	项目名称	金 额	
800099015	环保罚没收入	1300000.00	
合 计	人民币(大写): 壹佰叁拾万元整	1300000.00	

机打票据 手写无效

开票人:程胜

第一联  
收据联







## 附件 15

欢迎访问 焦作市环保局 网站 今天是：2016年12月15日

加入收藏 | 设为首页



# 焦作市环境保护局

WWW.JZSHB.GOV.CN

请输入关键词

首页 政务公开 信息公开 在线办事 政民互动 机构职能 环保业务 专题专栏

③ 首页 > 机构职能 > 焦作市环境监察支队 > 专项行动 >

▶ 焦作市环境监察支队

主要职责  
拆除、闲置、关闭污染防治设施  
审批  
工作制度、工作程序  
**专项行动**  
排污收费的项目、依据、标准和  
程序  
排污费征收情况  
网上咨询与投诉  
其它

### 环保备案公告第三批

投稿：日期：2016-12-15 10:52:54 浏览：11次

### 环保备案公告（第三批）

按照《河南省人民政府办公厅关于清理整改环保违法违规建设项目的通知》（豫政办明电〔2016〕33号）和《河南省环境保护委员会办公室关于做好清理整改环保违法违规建设项目的实施意见》（豫环委办〔2016〕22号）要求，下列项目经环评机构编制的《现状环境影响评估报告》评估，专家技术审查，经焦作市环保部门集体讨论决定并报请焦作市环保违法违规建设项目清理整改领导小组同意，在焦作市环境保护局网站进行了环保备案前公示，经公示无异议，现对下列建设项目进行环保备案并公告。

7	年产20万吨钛白粉污水处理技改工程	河南佰利联集团股份有限公司	焦作市工业产业集聚区西部化工产业园内	离心脱水机中洗水，通过厂区内污水管道至厂区污水处理站中和池，对公司现有污水区污水处理站处理后，行改造，增建酸性废水和中性废水调节池、酸性废水预处理设施、石膏沉淀池、石膏脱水等设施。改造中和池、改造后，工程废水处理规模为2000m <sup>3</sup> /h。	对厂区现有污水区污水处理站中和池，经污水处理站处理后，最终达标排放。噪声污染防治设施为：各类搅拌、泵类运行过程中产生的设备噪声，采取减震基础、减震垫等降噪措施。固废防治措施为：石膏产生量238194t/a，直接外售综合利用，厂区内不临时堆存。黄泥产生量213225t/a，由公司的汽运车队运至公司黄泥堆场贮存，厂内不堆存。	厂区废水总排口污染物排放满足《污水综合排放标准》GB8978-1996表4二级标准要求。 厂界昼间噪声、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。一般固废满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求。
8	硫酸制酸（二期）低温余热回收项目	河南佰利联集团股份有限公司	焦作市工业产业集聚区西部化工产业园内	依托30万吨/年除盐水装置产生的酸碱废水，进入现有污水处理工程，增设低温热回收系统，利用吸收酸的热量生产低压蒸汽。	除盐水装置产生的酸碱废水，进入现有污水处理站进行处理后达标排放。噪声污染防治设施为：水泵产生的噪声，采用隔声、减振等措施。	厂界昼间噪声、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。一般固废满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求。

备注：备案仅是环保备案，作为发放排污许可证的依据。



龙蟒佰利联集团年产 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造  
项目环境影响评价报告技术审查组名单

	姓名	单 位	职 务 (职称)	签 字
组长	宋宏杰	郑州大学	高 工	宋宏杰
成员	王海邻	河南理工大学	副教授	王海邻
	朱晓红	焦煤集团合晶科技有限公司	高 工	朱晓红

# 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技术评审意见

2020 年 4 月 15 日，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》）技术评审会在焦作市中站区召开。参加会议的有焦作市生态环境局、中站区环保局、环评单位（河南科悦环境技术研究院有限公司）、建设单位以及特邀专家共 18 人，会议成立了技术评审组（名单附后）。会前与会人员查看了项目厂址、周围环境状况和现有工程，经认真讨论、评议，形成以下评审意见：

## 一、项目概况

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位于焦作市工业产业集聚区西部园区现代化工园区，在龙蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区进行建设，拟投资 6500 万元，生产规模为年产人造金红石 30 万吨，副产七水硫酸亚铁 87.24 万吨。

建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程和环保工程，项目已于 2018 年 8 月 30 日在中站区发展和改革委员会备案，备案代码为 2018-410803-26-03-055277。

## 二、报告书整体编制质量

该报告书编制较为规范，评价目的明确，评价因子筛选和工程分析符合项目特点，所提污染防治措施原则可行，评价结论总体可信，经补充修改完善后可以上报。

### 三、建议报告书补充修改内容如下：

1. 加强企业现有工程基本情况、本项目与现有工程相关项目的相互依托关系调查，进一步明确本项目公用工程和环保设施依托现有工程的可行性。补充本项目完成后全厂的生产设备、原辅材料消耗等变化情况。根据现行环保要求，细化现有工程和本项目已建成工程存在的环保问题，提出有针对性的整改措施。
2. 完善本项目建设的必要性和工艺技术成熟度分析。细化项目生产工艺；核实项目原辅材料用量和来源，核实项目物料平衡和硫酸平衡；核实与本项目有关的现有工程酸性废水排放情况，核实水平衡，核实施工项目废水处理工艺和要求；完善本项目实施后全厂综合污水站进出水水量和水质变化情况。
3. 核实废气源强，优化物料转运方式，分析废气处理措施可行性，核实废气排放标准、排放浓度和排放量。核实施工项目实施后全厂危废产生种类、产生量、处置措施和去向。
4. 核实污染物排放总量，结合现有工程和在建工程情况，细化“三笔账”分析。
5. 核实地下水环境影响分析，细化分区防渗要求；细化环境风险分析，核实环境防范措施和要求，细化前期雨水、事故废水收集和处理要求。
6. 核实环保投资一览表，细化厂区平面布置图，完善相关附件。

专家组长：

2020年4月15日

## 建设项目环评审批基础信息表

建设单位(盖章) :		龙蟒佰利联集团股份有限公司			填表人(签字) :			建设单位联系人(签字) :			
建设 项 目	项目名称	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			建设内容、规模	(建设内容: 30t/a人造金红石)					
	项目代码 <sup>1</sup>	2018-410803-26-03-055277									
	建设地点	焦作市工业产业集聚区西部工业园区龙蟒佰利联集团股份有限公司 厂区内外莲路以北, 经四路以西									
	项目建设周期(月)	12.0			计划开工时间	2019年6月					
	环境影响评价行业类别	15-036“基本化学原料制造; 农药制造; 涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品 制造; 合成材料制造; 专用化学品制造; 炸药、火工及烟火产品制造; 水处理剂等制造			预计投产时间	2020年6月					
	建设性质	改、扩建			国民经济行业类型 <sup>2</sup>	C2643工业颜料制造					
	现有工程排污许可证编号 (改、扩建项目)	豫环许可08013			项目申请类别	新申项目					
	规划环评开展情况	已开展并通过审查			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 <sup>3</sup> (非线性工程)	经度	113.120617	纬度	35.242810	环境影响评价文件类别	环境影响报告表				
	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)	6500.00			环保投资(万元)	260.00		环保投资比例	4.00%		
建设 单 位	单位名称	龙蟒佰利联集团股份有限公司		法人代表	许刚		评价 单 位	单位名称	河南省科锐环境技术研究院	证书编号	
	统一社会信用代码 (组织机构代码)	91410800173472241R		技术负责人	刘银伟			环评文件项目负责人	张哲	联系电话	0371-86039099
	通讯地址	龙蟒佰利联集团股份有限公司 厂区内外莲路以北, 经四路以西		联系电话	18697754774			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1013		
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)			排放方式			
		①实际排放量 (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 <sup>4</sup> (吨/年)	⑥预测排放总量 (吨/年) <sup>5</sup>				⑦排放增减量 (吨/年) <sup>5</sup>
	废水	废水量(万吨/年)	1196.6200		14.6400	175.0400		1036.2200	-160.4000	<input type="radio"/> 不排放 <input checked="" type="radio"/> 间接排放: <input type="checkbox"/> 市政管网 <input checked="" type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放: 受纳水体 海河流域	
		COD	584.9100	678.1700	7.1600	85.1500		506.9200	-77.9900		
		氨氮	56.8400	77.9500	0.7000	8.2200		49.3200	-7.5200		
		总磷									
	废气	总氮									
		废气量(万标立方米/年)							/		
		二氧化硫	140.5400	599.9800	3.2000		143.7400	-263.9000	/		
		氮氧化物	138.6300		11.6800		150.3100	-133.3200	/		
	颗粒物	117.1900		3.8180		121.0080	-64.3190	/			
		挥发性有机物							/		
项目涉及保护区 与风景名胜区的 情况		影响及主要措施 <small>生态环境保护目标</small>		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	
		自然保护区						否		<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	
		饮用水水源保护区(地表)					/	否		<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	
		饮用水水源保护区(地下)					/	否		<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	
		风景名胜区					/	否		<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建(多选)	

注: 1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码

2、分类依据: 国民经济行业分类(GB/T 4754-2017)

3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标

4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

5、 $\text{⑦} = \text{③} - \text{④} - \text{⑤}$ ;  $\text{⑥} = \text{②} - \text{④} + \text{③}$ , 当 $\text{②} = 0$ 时,  $\text{⑥} = \text{①} - \text{④} + \text{③}$