

**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**

**环境影响报告书**  
**（征求意见稿）**

**建设单位：**龙蟒佰利联集团股份有限公司

**评价单位：**河南省科悦环境技术研究院有限公司

**编制日期：**二〇一九年一月

# 目 录

<b>1 概述 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目背景 .....	1
1.2 项目特点 .....	2
1.3 环境影响评价的工作过程 .....	3
1.4 分析判定相关情况 .....	4
1.5 本项目关注的环境问题 .....	18
1.6 本项目主要环境影响评价结论 .....	19
<b>2 总则 .....</b>	<b>20</b>
2.1 评价目的及指导思想 .....	20
2.2 编制依据 .....	21
2.3 评价标准 .....	23
2.4 环境影响因素识别和评价因子筛选 .....	28
2.5 评价工作等级及评价范围 .....	30
2.6 评价内容及重点 .....	36
2.7 环境保护目标 .....	37
<b>3 工程分析 .....</b>	<b>39</b>
3.1 现有工程 .....	39
3.2 本项目工程概况 .....	59
3.3 污染物排放量核算 .....	83
3.4 清洁生产 .....	87
<b>4 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>90</b>
4.1 自然环境概况 .....	90
4.2 环境质量现状 .....	92
<b>5 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>121</b>
5.1 大气环境影响评价 .....	121
5.2 地表水环境影响评价 .....	144
5.3 地下水环境影响分析 .....	147
5.4 声环境影响评价 .....	149
5.5 固废环境影响分析 .....	150
5.6 土壤环境影响分析 .....	151

<b>6 环境风险评价</b>	<b>154</b>
6.1 现有工程风险防范措施的落实情况	154
6.2 本项目风险调查	155
6.3 本项目环境风险潜势初判及评价等级确定	166
6.4 本项目风险识别	168
6.5 本项目风险事故情形分析	171
6.6 本项目风险环境影响分析	173
6.7 环境风险管理	175
6.8 环境风险评价结论与建议	179
<b>7 环保措施技术经济可行性分析</b>	<b>181</b>
7.1 废气治理措施分析	181
7.2 废水污染防治措施	183
7.3 地下水污染防治措施	185
7.4 固体废物污染防治措施	186
7.5 噪声污染防治措施	187
7.6 本项目污染防治措施汇总	188
<b>8 环境影响经济损益分析</b>	<b>190</b>
8.1 工程经济效益分析	190
8.2 工程环境效益分析	191
<b>9 环境管理与监测计划</b>	<b>194</b>
9.1 环境管理	194
9.2 环境监测	196
9.3 排污口标志和管理	200
9.4“三同时”竣工验收内容	202
9.5 总量控制	203
<b>10 评价结论与建议</b>	<b>205</b>
10.1 评价结论	205
10.2 评价建议	209

## 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 本项目车间平面布置图
- 附图五 项目厂区在焦作市城市总体规划中位置图
- 附图六 焦作市工业产业集聚区西部工业园产业布局规划图
- 附图七 焦作市工业产业集聚区西部工业园用地规划图
- 附图八 焦作市饮用水水源保护分区及与项目位置关系图
- 附图九 项目区域地表水系图
- 附图十 现场照片图

## 附件：

- 附件一 项目委托书
- 附件二 项目备案书
- 附件三 本项目执行标准申请函
- 附件四 焦作西部产业集聚区管理委员会同意本项目入驻证明
- 附件五 8万吨/a 硫酸法钛白粉项目验收文件（“豫环保验[2007]9号”和“豫环审[2014]152号”）
- 附件六 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
- 附件七 龙蟒佰利联集团股份有限公司关于酸性废水原料优先用于本项目的承诺
- 附件八 《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（豫环审[2015]109号）
- 附件九 本项目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）
- 附件十 本项目未批先建处罚决定书
- 附件十一 龙蟒佰利联集团股份有限公司 12万吨/a 硫酸法钛白粉项目未验收处罚决定书

# 1 概述

## 1.1 项目背景

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企业，主营钛白粉产能 60 万吨，规模居亚洲第一，世界第四。龙蟒佰利联集团股份有限公司前身是焦作市化工总厂，成立于 1955 年，是焦作市设立最早的化工企业；1998 年完成了股份合作制改造；2002 年整体变更为龙蟒佰利联集团股份有限公司；2011 年 7 月在深交所成功上市。

龙蟒佰利联集团股份有限公司主要建设有 1.5 万吨/年氯氧化锆、2×30 万吨/年浓硫酸和 20 万吨/年硫酸法钛白粉等产品。其中，20 万吨/年硫酸法钛白粉生产时每年将产生 16%的酸性废水约 170 万  $\text{m}^3$ ，目前该酸性废水除部分由年产 20 万吨钛石膏项目消耗外，其他主要是直接或间接进入龙蟒佰利联集团股份有限公司内部污水处理站进行中和沉淀处理，每年约产生 82 万吨的黄泥固废，全部堆存于现有厂区北侧的黄泥渣场。现为解决集团公司年生产 20 万吨硫酸法钛白产生的酸性废水处理和黄泥堆存问题，企业提出了《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》，主要以硫酸法钛白粉生产时产生的酸性废水和还原钛为原料，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（ $\text{TiO}_2$ ），年产量 30 万吨，全部供给河南佰利联化学股份有限公司的全资子公司—河南佰利联新材料有限公司，作为其 20 万吨/a 氯化法钛白生产项目建成后的原材料。本次编制的《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建设项目》由龙蟒佰利联集团股份有限公司投资建设，本项目的实施不仅高效地利用了龙蟒佰利联集团硫酸法钛白产出的酸性废水，解决了黄泥堆存问题，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富钛料用于其子公司—河南佰利联新材料有限公司氯化法钛白生产原料的供应，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（2011 年本）》（2013 年修正版）中的“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，为“允许类”建设项目。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，河南省科悦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。评价单位在现场踏勘、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，本项目属于未批先建，现主反应厂房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。焦作市生态环境局以“预环罚决字[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 10）。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）本项目酸性废水来源于现有工程年产 20 万吨硫酸法钛白粉生产时水洗工序，根据核查，龙蟒佰利联集团股份有限公司硫酸法钛白生产规模为 20 万吨/年，其中，《河南佰利联化学股份有限公司 5 万吨/年钛白粉技改项目》于 2006 年 3 月经河南省环境保护局以“豫环监便【2006】12 号”批复，并于 2007 年 12 月以“豫环保验[2007]9 号”通过验收；《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》于 2008 年 3 月河南省环保局以“豫环审【2008】59 号”批复，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，全厂钛白粉扩建至 8 万吨/年；另外 12 万吨/年硫酸法钛白粉仍没有环评手续，并于 2013 年底投产运行至今，属于未批先建、未验。目前，龙蟒佰利联集团股份有限公司 12 万吨/年硫酸法钛白粉项目已按照相关法律规定接受了处

罚（处罚号为“豫环罚决字[2019]5号”，见附件11），并正在按照相关规定要求完善项目合法手续。

（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“碱喷淋+冷却器+气水分离器”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。

### 1.3 环境影响评价的工作过程

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环评报告的编制工作，在现场踏勘调查、收集相关资料的基础上，根据有关技术规范编制完成了该项目环境影响报告书。

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。

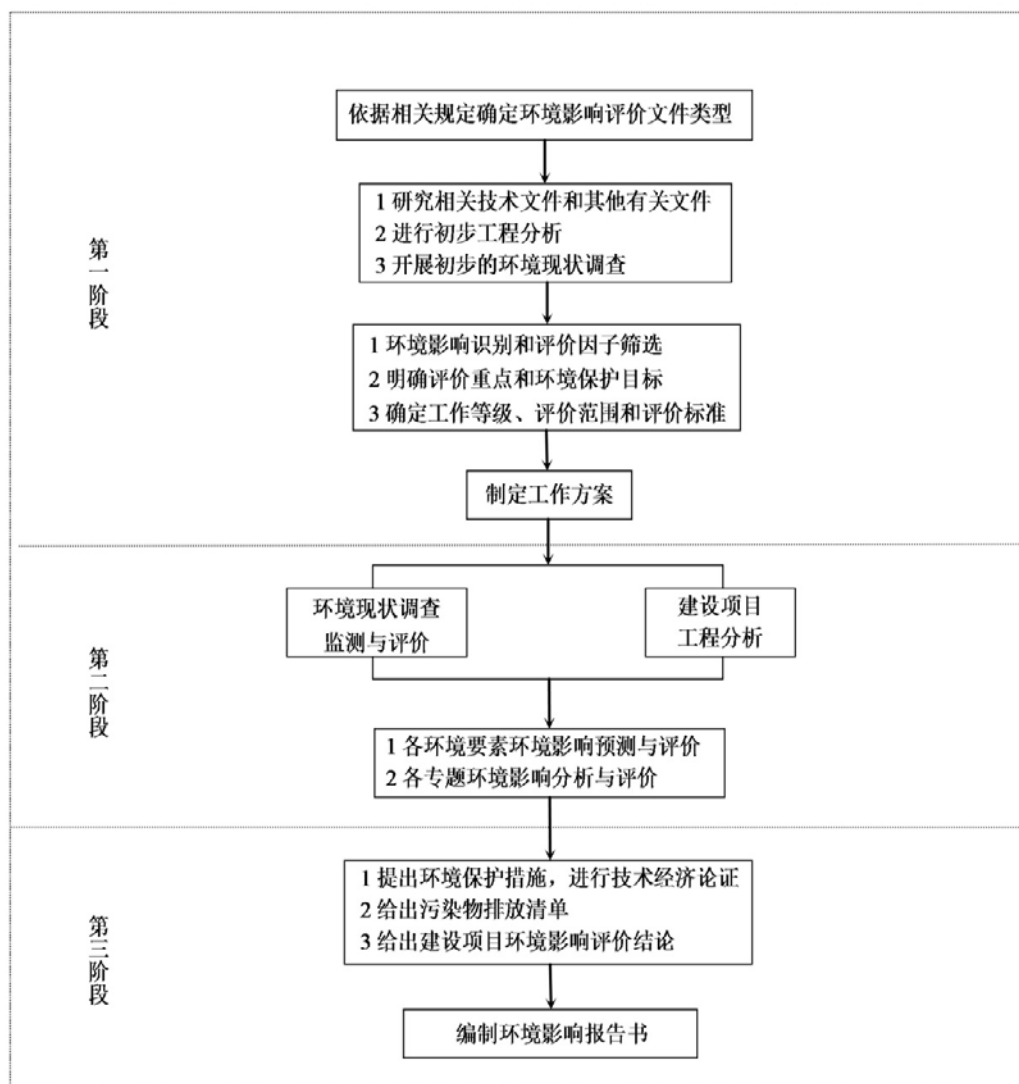


图 1.3- 1 本次环境影响评价的工作过程图

## 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的政策、规范，其各自的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(2011 年本)》(2013 年修正本)	/	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“允许类”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（见附件 3），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（见附件 4），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（见附件 4），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>	<p>本项目为化工原料制造，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/立方米执行的标准要求执行，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/立方米的标准要求。</p>	符合
		<p>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（见附件 5），有效提高废气收集率，产尘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。物料输送过程中产尘点应采取有</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
		效抑尘措施。		
2	《深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》（豫环文[2015]33号）	工业准入优先区：在属于《水污染防治重点单元》的区域内，不予审批煤化工、化学合成药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目；在属于《大气污染防治重点单元》的区域内，严格燃煤火电项目审批，不予审批煤化工、冶金、钢铁、铁合金等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目；在属于《重金属污染防控单元》的区域内，涉及铅、铬、镉、汞、砷等重金属污染物排放的相关项目以“减量替代”为原则，不予审批新增重金属污染物排放量的相应项目。（符合我省重大产业布局的项目除外）。	本项目类型为化工原料制造业；项目所在的焦作市工业产业集聚区属主体功能区划中的重点开发区域，属于工业准入优先区，焦作市属于水污染控制单元、大气污染防治重点单元和重金属污染防控单元，本项目不属于煤化工，也不属于化学合成药及生物发酵制药、制浆造纸、制革及毛皮鞣制、印染等行业；同时本项目也不属于燃煤火电项目、不属于煤化工、冶金、钢铁、铁合金等行业单纯新建和单纯扩大产能的项目；本项目不涉及重金属污染物的排放。因此本项目建设符合“豫环文[2015]33号”文的要求。	符合
3	《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“碱喷淋+冷却器+气水分离器”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；本项目生产废水回用，实现区域内水的循环利用。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	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
			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，送生活垃圾填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。	
		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。	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。	符合
		严把项目准入关口。严禁备案国家《产业结构调整指导目录(2013 年修订)》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，省发展改革委、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）。	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“允许类”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。	符合
		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。	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。	符合

序号	政策名称		政策相关要求		本项目建设情况	相符性
4	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方案	其他行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。	本项目物料采用封闭式输送方式，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年工业炉窑污染治理方案	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。 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）、		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/立方米执行的标准要求执行。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/立方米的标准要求。	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		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。		
5	《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，生产工艺产尘点设置集气罩并配备除尘设施，不能有可见烟尘外逸；物料运输抑尘到位，粉状、粒状物料及燃料运输采用密闭皮带、密闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭方式，汽车、火车、皮带输送机等卸料点设置集气罩或密闭罩，并配备除尘设施；厂区道路除尘到位，路面实施硬化，定时进行洒水清扫，出口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/立方米执行的标准要求执行。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/立方米的标准要求。	符合
6	《焦作市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》（焦政〔2018〕20 号）	1. 优化产业布局 （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	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。	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
		（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>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；生产工艺产尘点（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>	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尘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。	符合
7	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，并设有洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘。生产工艺产尘点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施。生产工艺产尘点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施，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。</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尘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。	符合
8	《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	<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</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/立方米执行的标准要求执行。根据工程	符合

序号	政策名称	政策相关要求	本项目建设情况	相符性
	战工作方案的通知》 (焦环攻坚办〔2019〕76号)	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。	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/立方米的标准要求。	
9	《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>	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
		<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，装卸车时应采取加湿等措施抑尘。</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。	符合
		<p>(三) 生产环节治理</p> <p>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。</p>	本项目生产车间内无散放原料，采用全封闭式料仓，并配备完备的废气收集和处理系统，生产环节在密闭良好的车间内运行。	符合

### 1.4.2 焦作市城市总体规划（2008～2020 年）

城市性质：根据《焦作市城市总体规划（2008～2020 年）》，焦作市城市定位是能源、化工、建材、汽车配件制造基地，中原城市群西北部区域性中心城市、国际性山水旅游城市。

城区范围：城市规划区界定为：以焦作市区行政区界为基础，向西延至月山，东至中铝建设用地范围，南至郑常路，北部包括云台山旅游区，约 600km<sup>2</sup>。

城市职能：①国家重要的能源基地和具有国际竞争力的铝工业基地。②河南省资源深加工与新型材料生产基地。③中原城市群西北部的战略支点和区域性中心城市。④南太行山具有国际知名度的山水旅游胜地。⑤豫西北晋东南地区重要的交通枢纽与区域性物流中心。

总体布局：中心城区由焦北商住组团、焦南行政组团、焦新科技组团、焦西综合组团、焦东综合组团、西部工业集聚组团、东部工业组团、东北部工业组团和南部工业组团共 9 大组团组成。由 9 大组团组成的城市总体布局框架之间用绿化隔离带分割，用城市主干道相连。规划中的西部工业集聚组团重点发展汽车零部件、精细化工、清洁能源、现代纺织食品等先进制造业和生产性服务业等产业。

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，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五。

### 1.4.3 与焦作市工业产业集聚区发展规划（2012-2020）及规划调整内容相符性分析

《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批，审批文号为豫环审[2015]109 号（见附件 6）。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	<p>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；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
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》中的钛产业补链项目（如河南佰利联化工股份有限公司的富钛料项目）外，禁止建设。</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>

类别	要求
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，位于焦作市工业产业集聚区西部工业园的现代化产业区（附图六），符合焦作市工业产业集聚区西部工业园的发展定位和产业布局，用地性质为三类工业用地，符合集聚区用地规划（附图七）。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。焦作产业集聚区管理委员会同意本项目入驻（见附件4）。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 焦作市城市饮用水水源保护区划

根据河南省人民政府办公厅豫政办【2007】125号文件《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》中关于焦作市城市饮用水源保护区的划分情况如下：

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

（4）新城水厂东小庄地下水饮用水源保护区（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、士林、西王褚、东王褚、西于村、东于村、小庄、定和、恩村、墙南出城区，经马村城区，于修武县方庄镇的丁村进入新乡境内，渠段全长 25.545 公里。

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

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

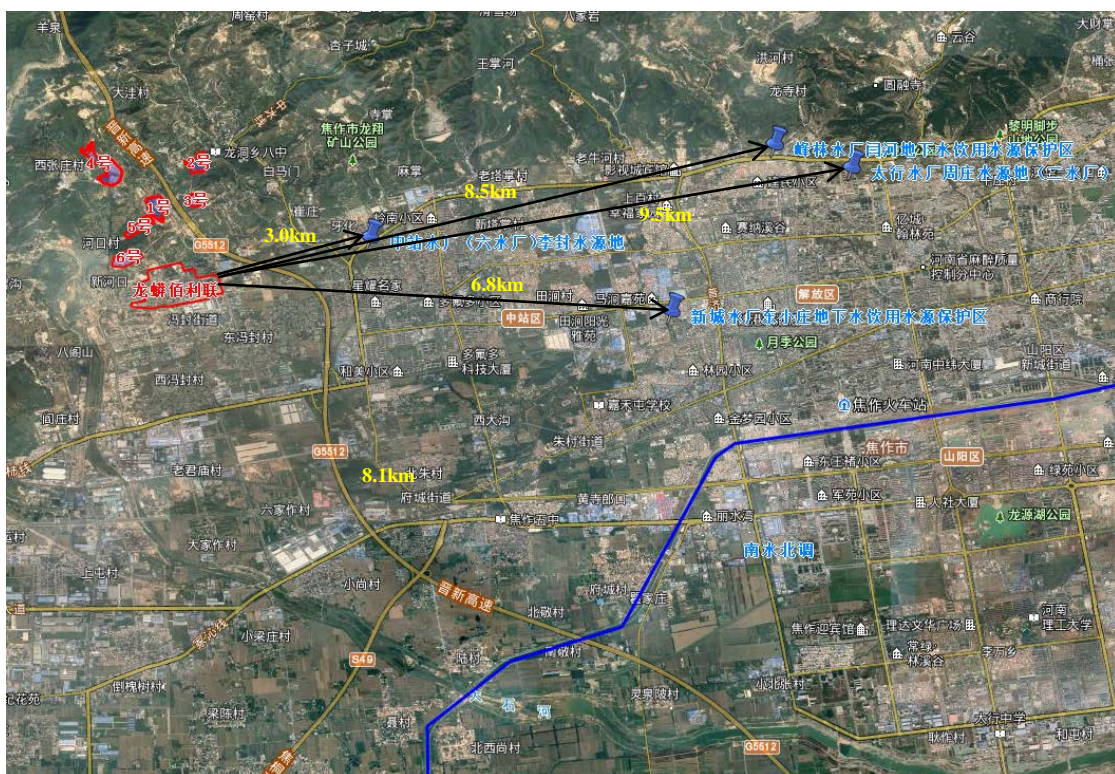


图 1.4-1 项目与饮用水源地及南水北调位置关系

#### 1.4.6 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，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  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{NO}_2$  的年均浓度,  $\text{O}_3$  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; 根据河南省生态环境厅网站公示的《地表水环境责任目标断面水质周报》2018 地表水水质统计结果, 修武文水站监测断面, COD、氨氮和总磷因子 2018 年的年均值可以满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准的要求。

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“碱喷淋+冷却器+气水分离器”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。

本项目生产产出的少量工艺废水用于硫酸法钛白作为酸解配置补充水和水洗用水，实现区域内水的循环利用。本项目不新增废水排放，不会对地表水环境产生影响。

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  $53\text{m}^3/\text{h}$ ，用水来源依托现有工程的引水工程，供水能力为  $2300\text{ m}^3/\text{h}$ ，新增用水量较小，现有工程供水能力能够满足本项目的新鲜水使用要求。同时，本项目以硫酸法钛白项目产生的酸性废水为原料纯化还原钛，每年可回收利用佰利联公司 18% 的酸性废水约 142 万  $\text{m}^3$ ，副产 98 万吨的七水硫酸亚铁颜料，同时减少黄泥堆存约 42.28 万吨。本项目生产废水回用于硫酸法酸解锅酸解配置补充水或水洗用水，不仅实现区域内水的循环利用，同时减少了硫酸法钛白项目的新鲜水消耗量。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 本项目关注的环境问题

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) 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：

①项目工艺废气处理措施的可行性；

②项目生产废水处理措施的可行性；

③项目生产过程中废水对地下水的影响；

④项目产生的环境风险能否控制在可接受的范围内。

## 1.6 本项目主要环境影响评价结论

环评单位通过调查、分析和综合评价后认为：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；生产过程中遵循清洁生产理念，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) 《河南省环境保护厅关于印发深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》（豫环文[2015]33 号）；

(18) 《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）；

(19) 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）；

(20) 《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）；

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

(22) 《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；

(23) 《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）；

(24) 《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）；

(25) 《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）；

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

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

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

### 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) 《龙麟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：

### 2.3.1 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。环境质量标准具体数值见表 2.3-1～2.3-5。

表 2.3-1 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
	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	/
《环境影响评价技术导则·大气环境》 (HJ2.2--2018) 附录 D	硫酸	0.3	0.1	/

表 2.3-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L、pH 无量纲

标准名称及执行级别	评价因子	标准值
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) Ⅳ类	pH	6~9
	COD	30
	氨氮	1.5
	总磷	0.3

表 2.3-3 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

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

表 2.3-4 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 2.3-5 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

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, 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
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
蒽	0.55	1293	4900	12900
二苯并[a, h]蒽	5.5	1.5	5.5	15

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
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

### 2.3.2 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。颗粒物浓度标准采用《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。烘干废气执行《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/立方米执行的标准要求。

(2) 水污染物：本项目废水零排放，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 2.3-6~8。

表 2.3-6 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	硫酸雾	25	45	5.2	1.5

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> )
二级标准					
《焦作市人民政府办公室关于印发焦作市 2014 年环境污染防治方案的通知》（焦政办〔2014〕17 号）	颗粒物	/	50	/	1.0
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）	颗粒物	/	30	/	/
	二氧化硫	/	200	/	/
	氮氧化物	/	300	/	/

表 2.3-7 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）
	色度（稀释倍数）	70 倍
	COD	300
	BOD	150
	悬浮物	150
	NH <sub>3</sub> -N	30
	总氮	50
	总磷	5

表 2.3-8 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

## 2.4 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			



影响因素类别	施工期	营运期					
		废水	废气	固废	噪声	运输	效益
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	COD、NH <sub>3</sub> -N、总磷	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	COD、NH <sub>3</sub> -N、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 二氯乙烷、1，1-二氯乙烯、顺-1，2-二氯乙烯、反-1，2-二氯乙烯、二氯甲烷、1，2 二氯丙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、1，1，1，2-四氯乙烷、四氯乙烯、1，1，1-三氯乙烷、1，1，2-三氯乙烷、三氯乙烯、1，2，3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1，2-二氯苯、1，4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a，h]蒽、茚并[1，2，3-cd]芘、萘	硫酸盐	/
固体废物	/	一般固体废物	/

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 评价等级

#### 2.5.1.1 大气环境影响评价等级判定

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  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为：

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

$P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

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

根据 HJ2.2-2018 中的评价等级判据进行分级。评价工作等级的判定依据见表 2.5-1，估算模式计算结果见表 2.5-2。

表 2.5-1 大气环境评价工作等级

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

表 2.5-2 主要污染物  $P_i$  计算结果一览表

项目	排放源	污染物	最大地面浓度出现的风距离 (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	$\text{PM}_{10}$	169	0.1104	0.02	/	三级
		硫酸雾		0.3680	0.12		三级
	DA0002 烘干废气	$\text{PM}_{10}$	700	0.2839	0.06	/	三级
		$\text{SO}_2$		1.1355	0.23	/	三级
		$\text{NO}_2$		5.3113	2.66	/	三级
	DA0003 (原料输送废气)	$\text{PM}_{10}$	86	2.4481	0.54	/	三级

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
	DA0004 (原料输送废气)	$\text{PM}_{10}$	86	2.4481	0.54	/	三级
	DA0005 (原料卸料废气)	$\text{PM}_{10}$	25	0.5037	0.11	/	三级
	DA0006 (成品卸料和装运废气)	$\text{PM}_{10}$	131	2.2288	0.50	/	三级
无组织	沉降区和酸性废水罐区	硫酸	25	51.987	17.33	25	一级
	成品转运装卸区	$\text{PM}_{10}$	50	38.566	8.57	/	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 17.33%，占标率大于 10%，其  $D_{10\%}$ ：25m，距厂界的最近距离且小于 5km。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定评价工作等级为一级。

#### 2.5.1.2 地表水环境影响评价工作等级

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 MVR 系统定排母液循环套用；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。根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3--2018），“对于建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价”。因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

#### 2.5.1.3 地下水环境影响评价工作等级

##### (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 2.5-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <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豫政办文件《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（【2007】125 号），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 2.5-4。

表 2.5-4 评价工作等级分级表

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

依据表 2.5-4 进行判定，本项目地下水环境影响评价等级为一级。

#### 2.5.1.4 声环境影响评价工作等级

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

#### 2.5.1.5 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价级别划分判定标准见表 2.5-5。

表 2.5-5 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>

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

### （二）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 值计算一览表见表 2.5-6。

表 2.5-6 本项目 Q 的计算一览表

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	氢气	1333-74-0	70kg	5	0.014
	酸性废水（折合硫酸）	7664-93-9	251*0.15t	10	3.765
	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	800*0.15t	10	12
Q					15.784

#### （2）行业及生产工艺 M

根据环境风险导则附录 C 中的确定依据，本项目属于化工行业，工艺过程未涉及表 C.1 所列工艺，涉及危险物质储存罐区 1 套，据此可计算本项目 M 值

=5

### (3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

本项目  $10 \leq Q = 15.784 < 100$ 、 $M = 5$ ，根据风险导则附录 C 中的表 C.2 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

## (二) 本项目 E 的分级确定

### (1) 大气环境 E 的分级确定

根据环境风险导则附录 D，表 D.1 的分级依据，本项目周边 5km 主要为集聚区和村庄，涵盖范围内人口数大于 1 万人小于 5 万人，据此即可判定本项目大气环境敏感程度为 E2。

### (2) 地表水环境 E 的分级确定

工程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，属于低敏感 F3。发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内，无集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其区域。属于 S3 级。根据环境风险导则附录 D，表 D.2 据此即可判定本项目地表水环境敏感程度为 E3。

### (3) 地下水环境 E 的分级确定

根据环境风险导则附录 D，表 D.5、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。

### （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 2.5-7。

表 2.5-7 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

因此，本项目环境风险潜势及评价等级判定结果见下表 2.5-8。

表 2.5-8 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	P4、E2	II	三级
地表水环境	P4、E3	I	简单分析
地下水环境	P4、E2	II	三级
综合等级		三级	

#### 2.5.1.6 土壤环评评价工作等级

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。本项目在龙麟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 0.7hm<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。

#### 2.5.1.7 评价等级小结

综上，本项目环境影响评价等级见表 2.5-9。

表 2.5-9

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	酸性废水罐区和沉降区最大值占标准的 17.33%， $P_{\max} > 10\%$	一级
2	地表水	本项目属于水污染影响型建设项目，生产废水回用，不排放到外环境。	三级 B
3	地下水	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 I 类建设项目，项目所在地属“较敏感”区域。	一级
4	声环境	厂址所在区域为 3 类声环境功能区，且项目建设前后噪声级增加很小（噪声级增高量在 3dBA 以内）且受影响人口变化不大。	三级
5	土壤	本项目属于 I 类建设项目，所在区域为“不敏感”	二级
6	环境风险	大气环境三级，地表水环境简单分析，地下水环境三级	

## 2.5.2 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 2.5-10。

表 2.5-10

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	厂界外 $20 \text{km}^2$ 范围
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 3km 范围内

## 2.6 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、环境影响评价、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减缓措施。

(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，提出污染控制减缓措施和建议。

## 2.7 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 2.7-1 及附图二。

表 2.7-1 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	S	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	
	白马门	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				

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	
地下水	厂址周围 2.5km 范围内地下水水源地保护区				《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类

## 3 工程分析

### 3.1 现有工程

#### 3.1.1 企业概况

企业概况：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、四川德阳、攀枝花、湖北襄阳等三省四地的五大生产基地。其中，焦作区为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、焦作佰利联合颜料有限公司和焦作荣佳钽业科技有限公司，3 个子公司均具有独立的法人。

龙蟒佰利联股份有限公司位于焦作市工业产业集聚区雪莲路以北，经四路以西，厂区东侧为河南佰利联新材料有限公司富钛料厂区，南侧为河南佰利联新材料有限公司氯化法钛白厂区，另外，焦作佰利联合颜料有限公司和焦作荣佳钽业科技有限公司均位于龙蟒佰利联集团股份有限公司厂区内，具体位置及周边环境情况见图 3.1-1，另外，厂区北侧约 1km 处为龙蟒佰利联股份有限公司的 6 个钛石膏渣场，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黄泥。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。

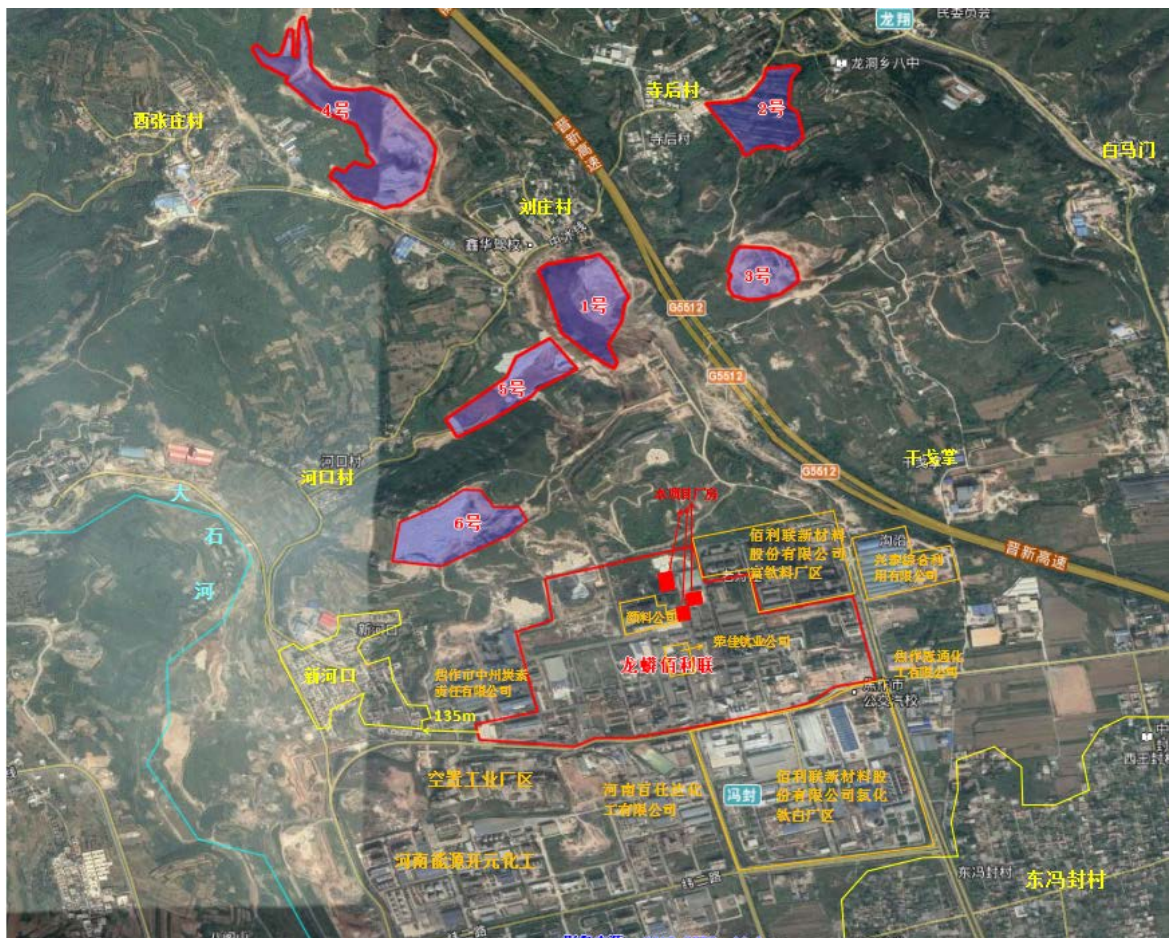


图 3.1- 1 龙蟒佰利联股份有限公司现有厂区位置及周围环境示意图

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	硫酸铝工程	硫酸铝	6 万 t/a	八十年代以前的老品种，已于 2006 年停产，不再生产，现设备已全部拆除。
	锆盐工程	氯化氧化锆	1.5 万 t/a	已通过验收，文件号“豫环保险[2000]04 号”
		氧化锆	1500t/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	一期已通过验收，文件号“豫环保险[2008]6 号”；二期文件号“豫环审[2014]153 号”；
	钛白粉工程（硫酸法）	锐钛型钛白粉	2 万 t/a	已通过验收，文件号“豫环保险[2007]9 号”
		金红石型钛白粉	3 万 t/a	
	金红石型钛白粉	金红石型钛白粉	3 万 t/a	已通过验收，文件号“豫环

类别	工程名称	主要产品	规模	环保手续
	资源综合利用工程（硫酸法）	钛渣	0.43 万 t/a	审[2014]152 号”
		石膏	20 万 t/a	
	12 万吨钛白粉工程（硫酸法）	钛白粉	12 万 t/a	未批先建, 于 2014 年建成, 没有环评手续
	钛石膏（黄泥）临时堆场项目	1 号、2 号和 3 号钛石膏堆场	总储量 295 万吨	环评批复“焦环函【2011】89 号”, 未验收
	钛石膏临时渣场	4 号、5 号、6 号钛石膏渣场	/	未批先建, 没有环评手续
	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”
	硫磺制酸低温余热回收锅炉		2 台 18t/h 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
	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 2000 吨/小时	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 中水回用	环评批复号“焦环审【2012】165 号”, 限期治理项目
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	2×15 万 t/a	“豫环审[2015]180 号”; 已建成, 尚未进行验收
	6 万吨/年氯化法钛白粉项目	钛白粉	6 万吨/年	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
	20 万吨/年氯化法钛白粉项目	钛白粉	20 万吨/年	“焦环审[2018]16 号”; 在建
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 万吨/年, 二期工程 3 万吨/年	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/a 铁黑颜料。
		废酸浓缩	54 万吨/年	
	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 万吨/年	正在进行技改项目环评
		铁黄	2 万吨/年	
		铁黑	2 万吨/年	
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”

本工程为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，建设单位为龙蟒佰利联集团股份有限公司，故与本次项目有关的现有工程主要是表 3.1-1 中龙蟒佰利联集团股份有限公司的现有工程项目，以下主要介绍龙蟒佰利集团股份有限公司的现有工程概况，其子公司均为独立法人的控股公司，其项目生产工艺和产排污在此不再进行详细介绍，鉴于焦作佰利联合颜料有限公司和焦作荣佳钛业科技有限公司的供汽和供水排水依托龙蟒佰利联集团股份有限公司，故本次现有工程仅在蒸汽平衡和水平衡，及污水处理站排水时把其项目考虑进去。

### 3.1.2 公用工程

#### (1) 新鲜水

佰利联公司现有工程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，现有工程供水能力为  $2300 \text{ m}^3/\text{h}$ ，现有工程新鲜水用量全厂共  $1702.24 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

#### (2) 脱盐水

佰利联公司现有除盐水生产能力  $800 \text{ m}^3/\text{h}$ ，采用离子交换树脂法，供锅炉和钛白装置使用，现有工程共需脱盐水量  $416.25 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

#### (3) 供汽

佰利联公司现有工程全厂热源情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有工程完成后全厂热源情况一览表

热源名称	备注
2×45t/h 废热锅炉	和 2 条 30 万吨硫磺制酸项目配套，均已验收。
20t/h 煅烧窑余热回收锅炉	已验收。
2×18t/h 低温余热回收锅炉	与 2 条 30 万 t 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 145/h

现有工程蒸汽主要依托厂区已有的热源，华润电厂向 20 万吨硫酸法钛白项目供应蒸汽  $145 \text{ t/h}$ ，全厂蒸汽余量为  $12.18 \text{ t/h}$ ，现有工程全厂蒸汽阶梯使用情况见图 3.1-2。

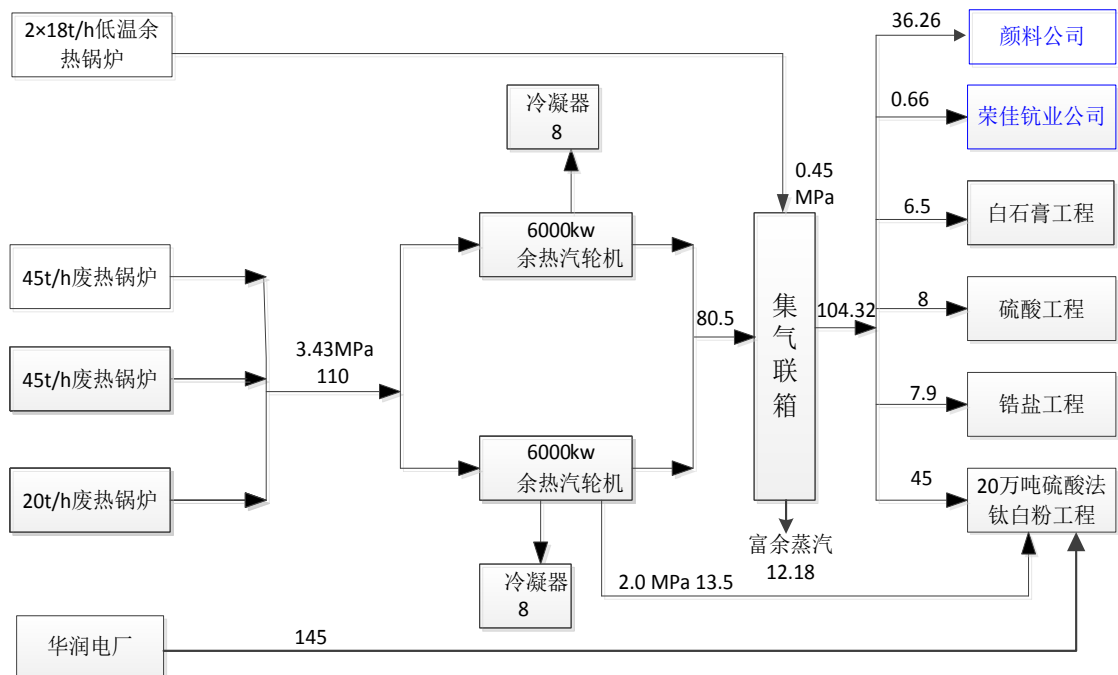


图 3.1-2 现有工程蒸汽梯级利用情况 单位：t/h

#### （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，现有工程全厂循环水用量为 20425m<sup>3</sup>/h，循环水利用率为 98.58%。

#### （6）排水

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，采用“中和沉淀+中和曝气氧化+沉淀”处理工艺。

现有工程废水经废水处理站处理后处理后的废水，部分回用（623m<sup>3</sup>/h），回用率达到 34.5%，剩余的与清净水一起排出厂外，排水量为 976.08m<sup>3</sup>/h。现有工程全厂水平衡图见图 3.1-3。

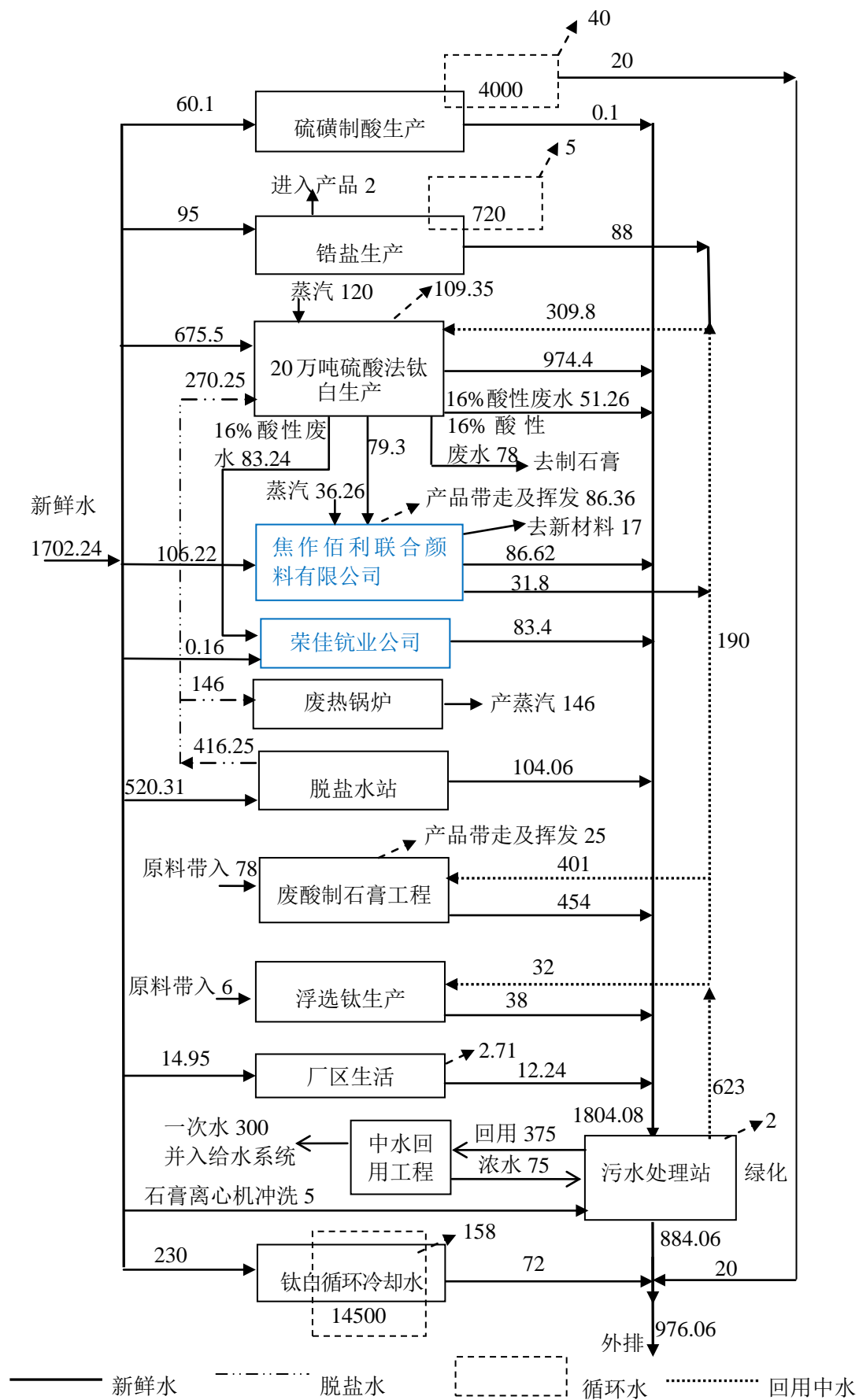


图 3.1-3 现有工程水平衡图 (单位  $\text{m}^3/\text{h}$ )



### 3.1.3 现有工程主要生产工艺

#### (1) 氯氧化锆和氧化锆生产工艺□

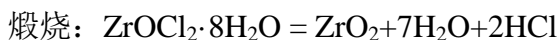
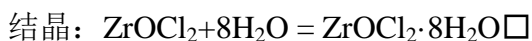
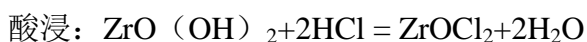
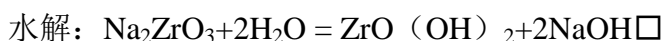
氯氧化锆、氧化锆是佰利联公司生产的主要锆盐产品。

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。

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和过滤冲洗废水。

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：□



氧化锆生产的主要废气污染源是煅烧尾气，主要污染物是 HCl，经石墨冷凝器冷凝回收盐酸。氯氧化锆、氧化锆的工艺及产污环节示意图见图 3.1-4。

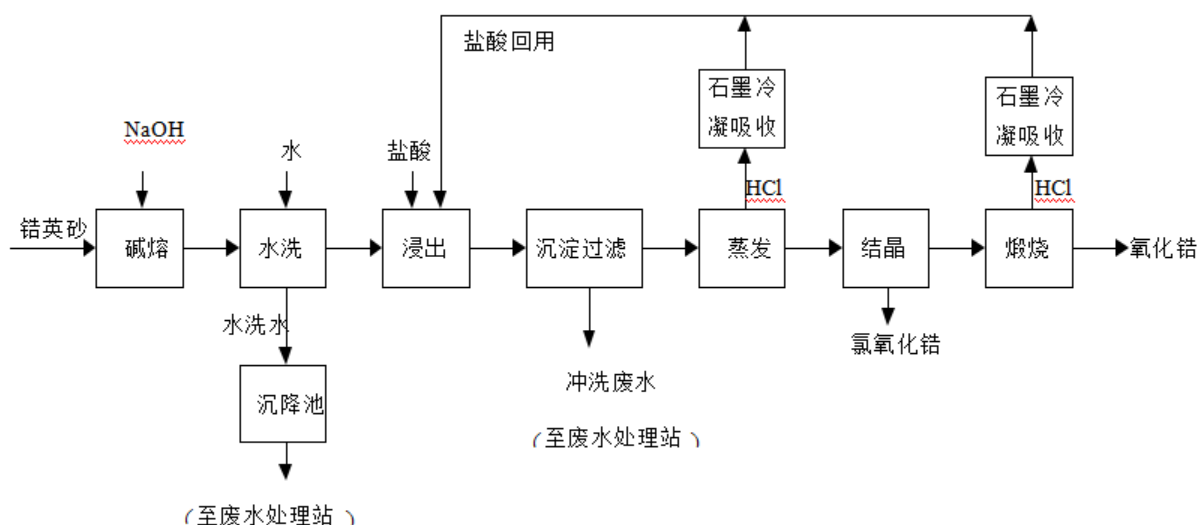
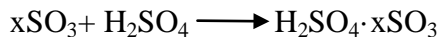
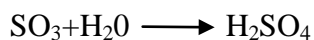
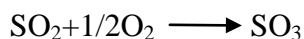
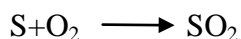


图 3.1-4 湿法盐酸生产锆盐生产及排污流程图

## (2) 硫磺制酸生产工艺

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  $\text{SO}_2$ 、通过“3+1”两次转化将  $\text{SO}_2$  转化为  $\text{SO}_3$  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（ $\text{SO}_2$ ），二氧化硫和氧气（ $\text{O}_2$ ）结合生成三氧化硫（ $\text{SO}_3$ ），再结合水分（ $\text{H}_2\text{O}$ ）形成硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）；三氧化硫（ $\text{SO}_3$ ）和浓硫酸结合形成发烟硫酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{SO}_3$ ）。涉及的化学反应方程式为：



硫磺制酸生产工艺见下图 3.1-5。

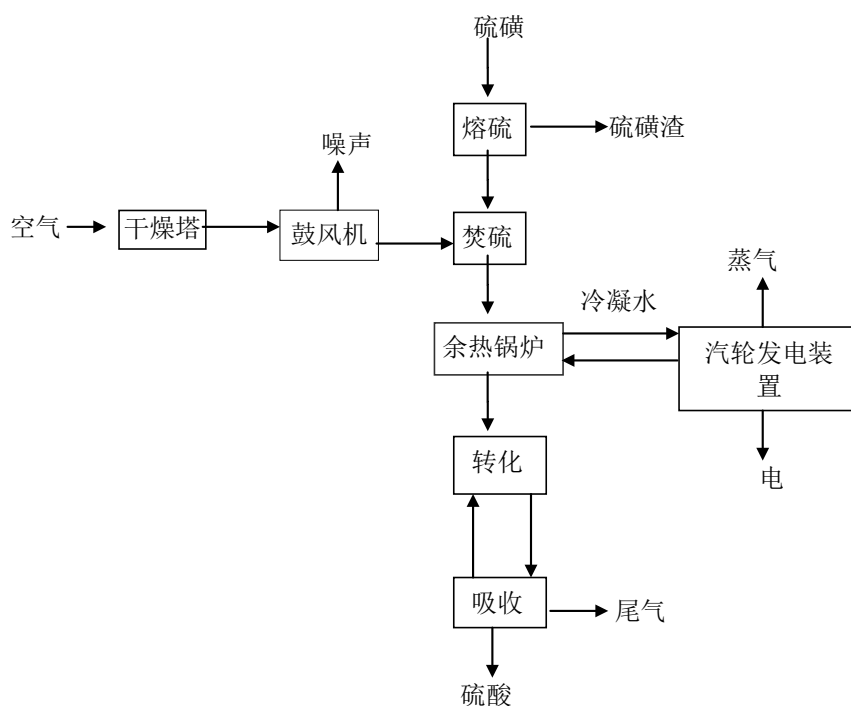


图 3.1- 5 硫磺制酸生产工艺流程图

### (3) 硫酸法金红石型钛白粉生产工艺

原料高钛渣经粉碎后，在酸解锅中加硫酸酸解，用水浸取后沉降分离出渣。澄清液经结晶、净化后，钛液经过调浓进入水解锅中进行加热水解，分离出水解偏钛酸，经水洗后在回转窑中煅烧，再经粉碎得钛白粉粗品，经打浆送到后处理工段。浆料先经过砂磨机湿磨分散，细颗粒送入包膜罐，经充分分散后，加入各种处理剂，在颗粒表面形成所需要的膜，然后用水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气流粉碎机，在高速气流的带动下，物料在气粉机中高速旋转，物料随着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。

硫酸法金红石型钛白粉生产工艺见图 3.1-6。

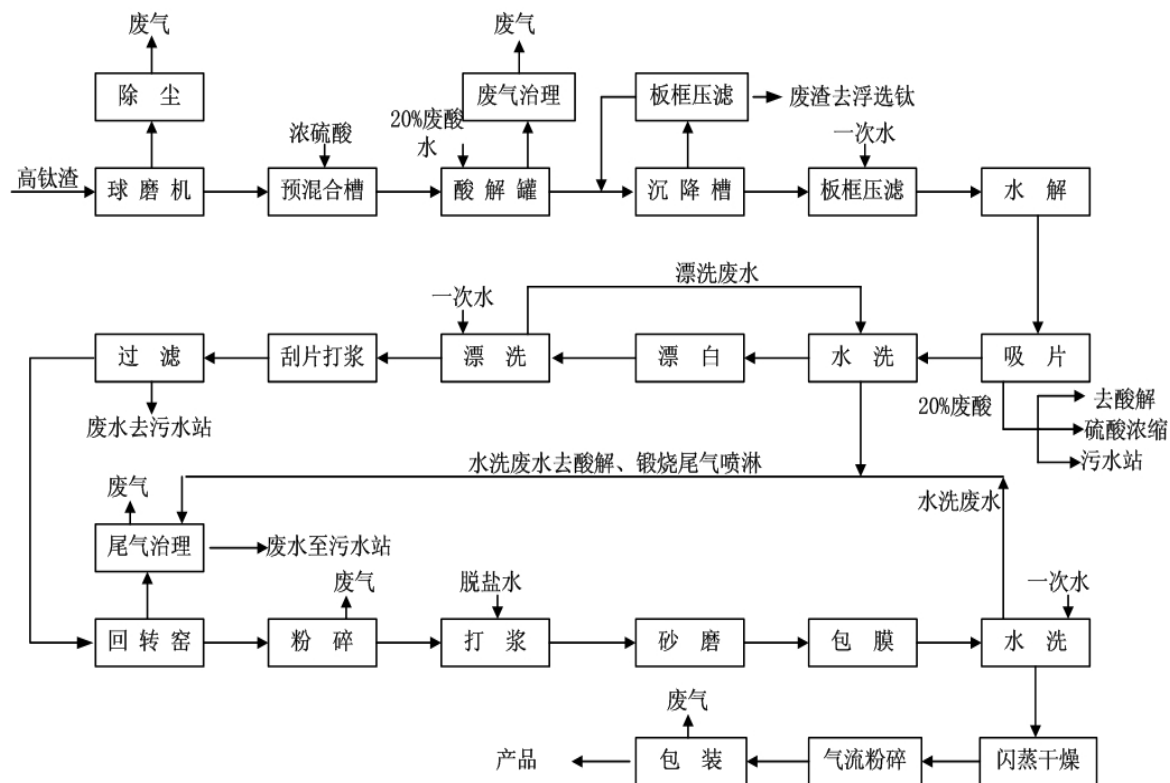


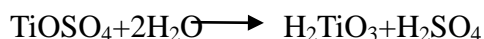
图 3.1-6 硫酸法金红石型钛白粉生产工艺流程图

#### (4) 硫酸法锐钛型钛白粉生产工艺

原料高钛渣经粉碎后，在酸解锅中加 98% 硫酸酸解，用水浸取后沉降分离出渣。澄清液经结晶、净化后，钛液经过调浓进入水解锅中进行加热水解，分离出水解偏钛酸，经水洗后在回转窑中煅烧，再经粉碎得成品钛白粉。

钛白粉生产的废气污染源为酸解废气（间断排放）、煅烧废气，主要污染物为硫酸雾、SO<sub>2</sub> 和粉尘。废水污染源为水解母液（也叫一次水洗水）和各类水洗酸性废水。废渣主要为酸解后的高钛矿废渣。

主要化学反应方程式为：□





硫酸法锐钛型钛白粉生产工艺见图 3.1-7。

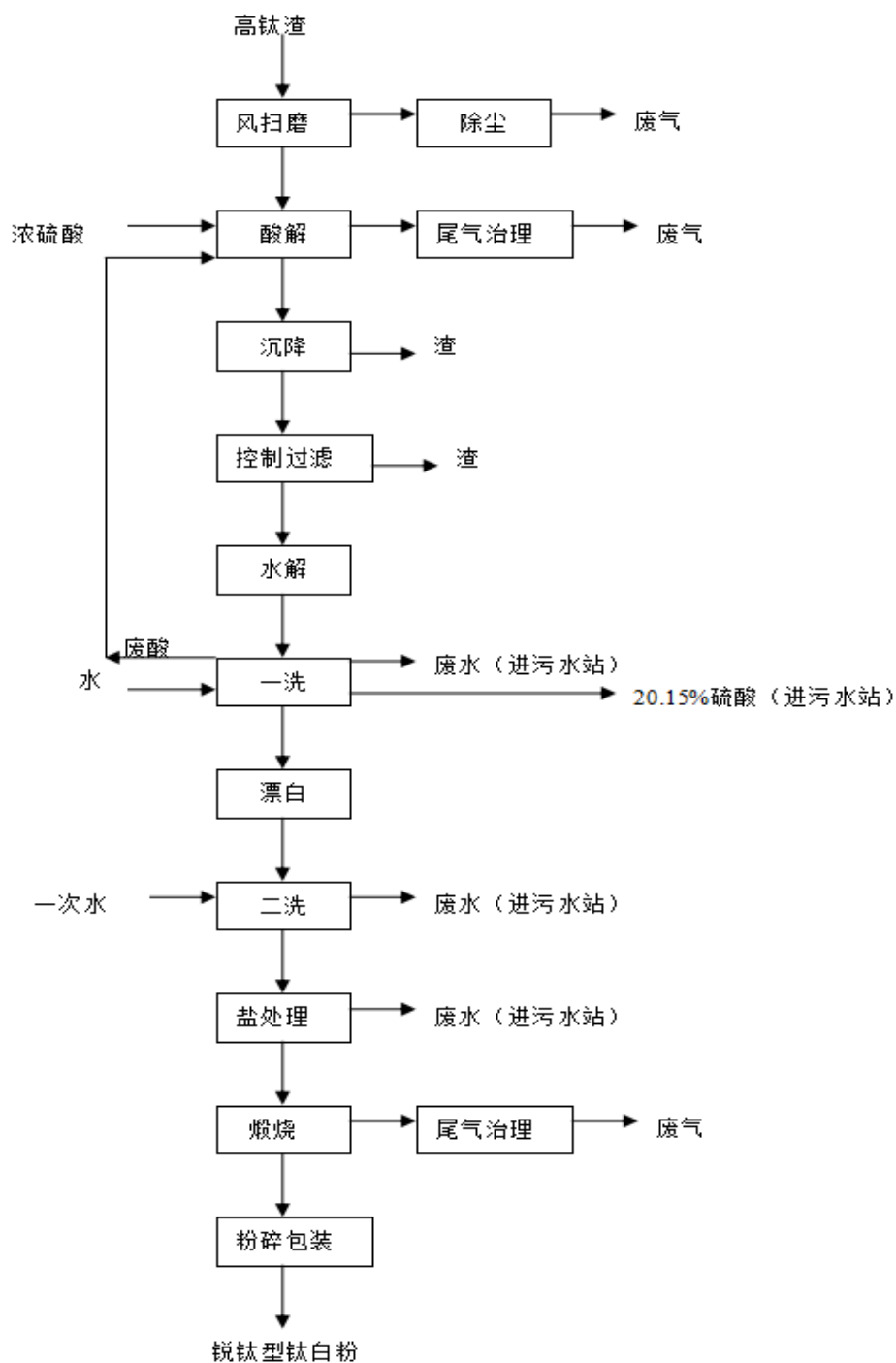


图 3.1-7 硫酸法锐钛型钛白粉生产工艺流程图

### 3.1.4 现有工程主要产污环节

现有工程主要的污染因素有废气、废水、固体废弃物和机械噪声。主要的产污环节见下表 3.1-3。

表 3.1-3 现有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	硫磺制酸	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）。
	锆盐	氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气（HCl）
	锐钛型钛白粉	风扫磨尾气、酸解尾气、回转窑煅烧尾气、产品粉碎粉尘（SO <sub>2</sub> 、硫酸雾、NO <sub>2</sub> 、粉尘）。
	金红石型钛白粉	风扫磨尾气、酸解尾气、回转窑煅烧废气、闪蒸干燥尾气、气流粉碎尾气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、硫酸雾、粉尘）。
	浮选钛工程	闪蒸干燥剂尾气（粉尘）
废水	硫磺制酸	车间地坪冲洗水
	锆盐	锆盐生产水洗水和车间排水
	锐钛型钛白粉	水解废水、水洗废水、车间冲洗水、酸解尾气处理废水、煅烧尾气处理废水
	金红石型钛白粉	水解废水、水洗废水、车间冲洗水、酸解尾气处理废水、煅烧尾气处理废水、后处理水洗废水
	废酸制石膏	沉降池和压滤机废水
	脱盐车站	产生酸碱废水
固废	硫磺制酸	硫磺废渣、废催化剂
	锆盐	锆英砂矿渣
	锐钛型钛白粉	高钛矿废渣
	金红石型钛白粉	高钛矿废渣
	废酸制石膏	石灰渣
	浮选钛工程	沉降过滤渣
	废水处理站	污泥、石膏和黄泥
噪声	风机、空压机	基础减振、厂房隔声、消声
	生产设备	基础减振、厂房隔声
	冷却塔	基础减振、距离衰减

### 3.1.5 主要污染治理措施和污染物排放情况

#### （1）废气

现有工程中的废气污染源主要有硫磺制酸工程吸收塔尾气；锆盐工程中的氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气；锐钛型钛白粉工程中风扫磨尾气、酸解尾气、回转窑煅烧尾气；金红石型钛白粉工程中的风扫磨尾气、酸解尾气、回转窑煅烧废气、闪蒸干燥尾气和气流粉碎尾气；浮选钛工程闪蒸干燥尾气。根据 2016 年现状评估对现有污染源的补充监测资料及佰利联公司提供的现有工程 2016 年到 2019 年的例行监测数据及 2018 年到 2019 年 6 月的在线监测数据，现有工程主要大气污染治理措施和污染物排放情况见表 3.1-4。

另外，2016 年底龙蟒佰利联公司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  $\text{SO}_2$  排放浓度 $<100\text{mg/m}^3$ 。2018 年龙蟒佰利联公司投入 3000 余万元对 1#和 2#窑钛白煅烧尾气进行了深度治理，在原有治理设施的基地上新增一级脱硫塔和一级湿式电除尘设施，同时新增一级脱硝设施，有效降低污染物排放浓度，该工程于 2018 年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 $<10\text{mg/m}^3$ 、二氧化硫排放浓度 $<50\text{mg/m}^3$ 、氮氧化物排放浓度 $<100\text{mg/m}^3$ ，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。3#钛白煅烧尾气于 2019 年 5 月进行整改，现在正在整改中，预计于 2019 年年底整改完成。

表 3.1- 4

现有工程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	粉尘	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	0.74	5.91	30	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。NO <sub>x</sub> 执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值。
			SO <sub>2</sub>		67	5.69	45.52	200	
			硫酸雾		5	0.42	3.40	5	
			NO <sub>x</sub>		13	1.10	8.83	240	
	2#硫磺吸收塔尾气	74332	粉尘	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）	20.7	1.539	12.312	30	
			SO <sub>2</sub>		36	2.676	21.408	200	
			硫酸雾		3	0.223	1.784	5	
			NO <sub>x</sub>		18	1.338	10.704	240	
锆盐工程	氧化锆煅烧尾气	1579	HCl	降膜吸收塔和喷淋塔串联吸收+40m 高排气筒	8.85	0.014	0.112	100	执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值。
硫酸法钛白粉工程	浮选钛闪蒸干燥尾气	32339	粉尘	旋风除尘器+高效袋式除尘器+15m 排气筒	9	0.291	2.328	30	颗粒物浓度标准采用《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。
	风扫磨尾气	8×600 41	粉尘	旋风除尘器+袋式除尘器+40m 排气筒（8 根排气筒）	8.9	0.536	25.728	50	颗粒物浓度标准采用《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。
	钛白粉煅烧窑 1#尾气	73024	烟尘	旋风除尘器+文氏管+水喷淋+电除雾+脱硫塔+湿电除尘+脱硝设施+50m 排气筒	5.6	0.41	3.28	10	钛白煅烧尾气执行《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
			SO <sub>2</sub>		28.65	2.09	16.72	50	



			NOx	筒（2018 年底进行了尾气深度治理改造）	77.65	5.67	45.36	100	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，硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）。
			硫酸雾		9	0.657	5.256	45	
	钛白粉煅烧窑 2#尾气	106272	烟尘	旋风除尘器+文氏管+水喷淋+电除雾+脱硫塔+湿电除尘+脱硝设施+50m 排气筒（2018 年底进行了尾气深度治理改造）	3.5	0.372	2.976	10	
			SO <sub>2</sub>		17.32	1.841	14.725	50	
			NOx		43.82	4.657	37.255	100	
			硫酸雾		6.6	0.701	5.611	45	
	钛白粉煅烧窑 3#尾气	45000	烟尘	“双旋风+文氏管+碱喷淋+二级电除雾+35m 高排气筒”（预计于 2019 年底整改完成）	15.3	0.6885	5.508	10	
			SO <sub>2</sub>		2	0.09	0.72	50	
			NOx		7	0.315	2.52	100	
			硫酸雾		14.2	0.639	5.112	45	
	钛白粉酸解尾气（间歇酸解锅）	2×51874	粉尘	1 根采用“碱液喷淋塔+低温等离子”+40m 排气筒；1 根采用“碱液喷淋+湿电除雾+40m 高排气筒”（2 根排气筒，折合单锅主反应时间 2640）	20	1.027	5.422	50	SO <sub>2</sub> 、NOx 和硫酸雾执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值，颗粒物浓度标准采用《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。
			SO <sub>2</sub>		6	0.282	1.488	550	
			NOx		40	2.074	10.95	240	
			硫酸雾		21.2	1.103	5.824	45	
	钛白粉酸解尾气(连续酸解锅)	20181	粉尘	碱液喷淋塔+低温等离子（2019 年 6 月底加的低温等离子）+40m 排气筒	9.0	0.181	4.344	50	
			SO <sub>2</sub>		7	0.146	3.504	550	
			NOx		41	0.832	19.968	240	
			硫酸雾		3.27	0.066	1.584	45	

	闪蒸干燥器 废气	9×479 36	粉尘	高效袋式除尘器+20m 排 气筒（9 个排气筒）	8.1	0.388	27.936	30	执行《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/立方米执行的标准要求。
			SO <sub>2</sub>		3.4	0.163	11.736	200	
			NO <sub>x</sub>		16	0.767	55.224	300	
	气流粉碎机 废气	13×82 00	粉尘	各自经一套高效袋式除 尘器+20m 排气筒（13 个排 气筒）	7.5	0.0615	6.396	50	其他颗粒物浓度标准采用《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。
合计		设备年工作时数 8000h，烟（粉）尘 95.74t/a，SO <sub>2</sub> 115.82t/a，NO <sub>x</sub> 190.81t/a，HCl 0.112t/a，硫酸雾 28.57t/a							

由监测结果可知，除钛白煅烧窑 1 号尾气不能达标外（正在整改），现有工程污染源其他各污染物排放浓度满足相关标准要求。另外，根据当时报告书，铅盐工程需要设定 600m 的卫生防护距离，5 万 t/a 钛白粉工程需要设定 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，金红石型钛白粉综合利用项目需设定 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。

## （2）废水

现有工程中的废水污染源主要有硫磺制酸中车间地坪冲洗水；铅盐水洗水和车间地坪清洗排水；钛白粉水解废水、水洗废水、车间冲洗水、尾气处理废水、后处理水洗废水；接纳的子公司焦作佰利联合颜料有限公司和焦作荣佳钽业科技有限公司的废水等。脱盐水处理产生的酸碱废水、循化冷却系统排污水和生活污水等。全厂现有工程废水全部进入厂内综合污水处理站处理，经处理后的废水部分经中水回用工程处理后作为一次补给水，剩余外排进入中站区污水处理厂。污水处理站规模为  $2000\text{m}^3/\text{h}$ （ $48000\text{m}^3/\text{d}$ ），处理工艺见下图。

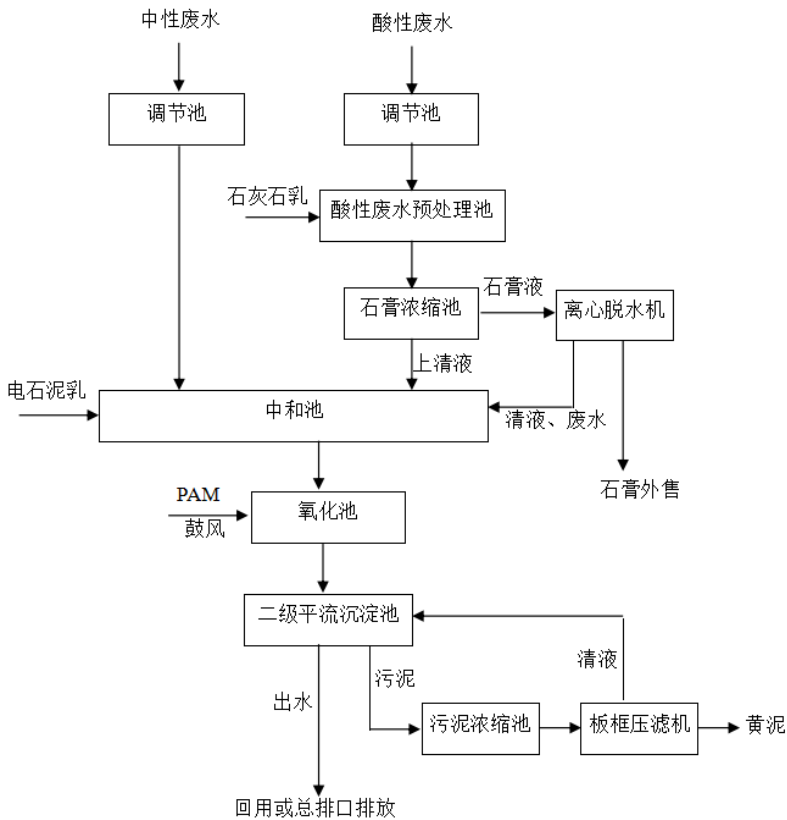


图 3.1-8 污水处理站工艺流程示意图

佰利联公司现有工程综合污水处理站出口安装有在线监测设备,根据现有工程2016年到2018年底的例行监测数据及2018年到2019年6月的在线监测数据,现有工程废水污染物排放情况见表3.1-5。

表 3.1- 5 现有工程废水排放情况一览表 单位:mg/L

污染物项目		pH	COD	氨氮	SS	总磷	总氮	硫酸盐	废水量
浓度	污水处理站出水	6~9	37	4.15	22	0.24	11.64	2255	23425m³/d
	标准	6~9	300	30	150	5	5	无	-
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	-
排放量	t/a	-	288.91	32.41	171.79	187.4	90.89	17608.12	780.848万 m³/a

由上表可知,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)。

### (3) 固废

现有工程全厂固废产生情况及处置措施见下表。

表 3.1- 6 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
	废催化剂(危废)	0.0003	委托河南天辰环保科技股份有限公司处理	0
锆 盐	锆英砂矿渣	0.16	渣场堆存	0
硫酸法钛白粉	酸解废渣	3.205	全部用作浮选钛工程	0
白石膏工程	废石灰渣	0.5	渣场堆存	0
浮选钛渣	硅酸盐	0.8	送水泥厂作原料	0
废水处理	污泥	15.4	渣场堆存	0
	石膏	23.8	直接外售不在厂内堆存	0
	黄泥	34.2	运至厂区北侧的黄泥渣场堆存	70
合计		78.1		34.2

现有工程全厂各类固废均得到综合利用或妥善处置。

### (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 3.1-7 厂界噪声监测结果 单位（dB(A)）

监测点位		昼间 Leq	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	
	夜间	46.3	
西厂界	昼间	57.7	
	夜间	46.4	
北厂界	昼间	52.9	
	夜间	46.7	

表 3.1-8 现有和在建工程污染物排放总量汇总情况一览表

项 目		排放量 (t/a)	已批复总量
废 气	烟粉尘	95.74	
	SO <sub>2</sub>	115.82	599.98
	NO <sub>2</sub>	190.81	/
	硫酸雾	28.57	
	HCL	0.112	
废 水	废水量	780.848 万 t/a	
	COD	288.91	678.17
	氨氮	32.41	77.95
	硫酸盐	17608.12	

佰利联公司 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 NO<sub>x</sub> 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。根据《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。

### 3.1.6 现有工程存在主要问题及整改要求

(1) 本工程属于未批先建, 现主反应厂房和公辅厂房已建设成, 主要设备已基本安装完成, 未进行生产。建设单位已按照相关要求履行未批先建处罚的手续。

(2) 龙蟒佰利联集团股份有限公司实际年产为 20 万吨硫酸法钛白粉, 有环

评手续的只有 8 万吨，另外 12 万吨/a 硫酸法钛白粉没有环评手续，属于未批先建，评价建议建设单位应按照相关要求补齐环保手续，改变违法行为。

（3）龙蟒佰利联集团股份有限公司共有 6 个黄泥渣场，其中 1 号、2 号和 3 号钛石膏渣场在 2011 年委托焦作市环境科学研究院有限公司作了环评，并于 2011 年 6 月取得环评批复，但至今没有验收。其余 3 个渣场没有环评手续，评价要求佰利联公司应按照相关要求对 6 个渣场进行环境风险现状评估报告。

## 3.2 本项目工程概况

### 3.2.1 本项目基本情况

项目基本情况见表 3.2-1。项目产品方案见表 3.2-2。

表 3.2-1 项目基本情况一览表

项 目	内 容
项目名称	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
建设单位	龙蟒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龙蟒佰利联集团股份有限公司厂区内雪莲路以北，经四路以西
工程投资	总投资 6000 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	年工作 333 天，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 3.2-2 本项目产品方案一览表

产品	规模（万 t/a）	年生产天数	备注
人造金红石	30	330	
七水硫酸亚铁颜料	98.34	330	副产

### 3.2.2 项目组成

本项目组成及与现有该工程的依托关系见表 3.4-3 所示。

表 3.2-3 项目组成一览表

项目	建设内容	备注
主体 工程	反应厂房 单层厂房，主反应区，人造金红石生产车间 (长*宽*高=42m*22.5m*23m)	新建
辅助 工程	压力车间 四层，一层主要有三筒干燥机 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)	新建
	MVR 装 置车间 依托现有仓库厂房，单层(长*宽*高=25m*65m*15m)	依托现有 工程

项目		建设内容	备注
	综合楼、宿舍楼	日常办公、生活	依托现有工程
公用工程	冷却系统	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
	供电	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
	供水	依托现有厂区供水管网	依托现有工程
	蒸汽	本项目生产过程中不使用蒸汽，在氢气管道系统伴设 DN50 蒸汽灭火管道，引自于厂区的低压蒸汽管网。本项目蒸汽最大用量 1.5 t/h，现有工程蒸汽管网供应余量为 12.18t/h，可以满足本项目需要。	依托现有工程
	氮气	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
	天然气	本项目 0.3 MPa 天然气采用 DN80 管道输送至干燥机，使用量 800 m <sup>3</sup> /h，设置调压柜，最大流量 1000 m <sup>3</sup> /h。	市政管网
环保工程	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 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。	新建
	废气	本项目废气主要为反应还原气，原料输送粉尘和成品落料及装车粉尘和烘干废气。其中，反应原料气主要含有氢气和少量硫酸雾，经碱喷淋+冷凝器+汽水分离器处理后达标排放。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	本项目固体废物为袋式除尘器收集的粉尘、定期更换的滤布和废液压油，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，送生活垃圾填埋场填埋。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



### 3.2.3 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，合理利用了预留用地，布局合理，分区明确，管线便捷。项目具体平面布置图见附图三。

### 3.2.4 产品、主要原辅材料性质指标

本项目金红石产品的主要性状指标见表 3.2-4，主要原料成分组成见表 3.2-5，酸性废水水质指标见表 3.2-6，原辅料的理化毒性指标见表 3.2-7。

人造金红石年产 30 万吨，其典型成分见下表：

表 3.2-4 本项目产品主要性状指标一览表

项目		单位	指标	测试方法
组分	总钛（以 TiO <sub>2</sub> 计）	%	≥85.0	化学滴定法
	总铁（以 TFe 计）	%	≤10.0	化学滴定法
	氧化钙（以 CaO 计）	%	≤0.25	XRF
	氧化镁（以 MgO 计）	%	≤1.5	XRF
	CaO + MgO	%	≤1.5	XRF
	硫（以 S 计）	%	≤0.3	碳硫分析仪

表 3.2-5 本项目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	0.002 2	0.003	0.002 88	0.00 412	79. 34

根据龙蟒佰利联集团股份有限公司提供的监测资料，钛白粉生产过程中产生的酸性废水水质分析详见下表 3.2-6。

表 3.2- 6 酸性废水水质指标一览表

项目	污染因子	浓度
酸性废水水质指标	pH	0.3-0.5
	石油类	0.5
	COD	4000
	SO <sub>4</sub>	18000
	氨氮	8
	SS	1200

表 3.2- 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。	/

### 3.2.5 主要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 3.4-8。

表 3.2- 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	单耗	运输方式	备注
一、原辅材料						
1	还原钛	t	4.59×10 <sup>5</sup>	1.53	铁路运输	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	18%酸性废水	m <sup>3</sup>	1.42×10 <sup>6</sup>	4.73	管道运输	硫酸钛白粉生产时水解和水洗段产生的酸性废水，密度为 1177kg/m <sup>3</sup>
二、动力消耗						
1	电	kWh	1.2×10 <sup>7</sup>	40.0	市政供应	/
2	水	m <sup>3</sup>	1.5×10 <sup>6</sup>	5.0	市政供应	/
3	天然气	m <sup>3</sup>	800 万	26.67	管道输送	市政管网

### 3.2.6 主要生产设备

本项目主要生产设备情况见表 3.2-9。

表 3.2-9 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	
6	钛矿料仓	3000*2400*（2500+3000）	8	组合件	
7	称重装置	/	8	组合件	
8	废酸泵	100UHB-ZK-B-80-35	6	钢衬塑	
9	废水泵	200UHB-ZK-B-215-10	2	钢衬塑	
10	消防水泵	ISG100-160A-15KW	2	组合件	
11	二次水泵	IS65-50-160	2	钢衬塑	
12	泥渣泵	65UHB-ZK-Ⅲ-30-32	2	钢衬塑	
13	废酸储槽	ø4000×10000	6	钢衬塑	
14	废水储槽	ø4000×10000	2	钢衬塑	
15	二次水储槽	4000×2000	1	钢衬塑	
16	泥渣储槽	ø4000×4000	2	钢衬塑	
17	减速机	BLY39-43-15-L-SJ100A	2	组合件	
18	搅拌	/	2	组合件	
19	加热盘管	/	2	铜管	
20	反应槽	ø5200×5200	8	钢衬塑	
21	带滤前储槽	ø5600×5600	1	钢防腐	
22	减速机	BLY39-43-15-L-SJ100A	11	组合件	
23	引风机	B4-72№6C	8	组合件	

序号	名称	规格型号	数量	材质	备注
24	沉降池	ø14000×5000	3	水泥钢结构防腐	
25	槽耙	/	2	钢衬塑	
26	带式过滤机	60m <sup>2</sup>	3	组合件	
27	水环真空泵	2BE3-40	4	组合件	
28	烘干前料仓	/	3	钢衬塑	
29	定量给料机	JGC40-1800	3	组合件	
30	电子螺旋秤	CS-20-2500	8	组合件	
31	螺旋输送机	/	1	组合件	
32	三筒干燥机	ø3200×8500	2	钢衬塑	
33	三筒干燥机	ø3400×9000	1	钢衬塑	
34	引风机 1	4-68 12.5C	2	钢衬塑	
35	引风机 2	/	1	钢衬塑	
36	1#出料皮带	B650-65m	2	钢衬塑	
37	2#出料皮带	B650-40m	1	钢衬塑	
38	烘干后斗提机	TD250-20m	3	钢衬塑	
39	烘干后皮带机	B650-22m	3	钢衬塑	
40	烘干后料仓	4000×6000（8000+3000）	2	钢衬塑	
41	还原钛筒仓	Ø30000×26500	1 座	钢衬塑	依托新材料厂区已建成的 6 座筒仓中的 1 座
42	MVR 装置	每套处理能力为 80 万 t/年	3 套		

### 3.2.7 公用设施

#### 3.2.7.1 本期工程公用设施情况

##### （1）供水、排水设施

本项目新鲜水依托佰利联公司现有工程提供，公司现有供水能力为 2300 m<sup>3</sup>/h，现有工程供水余量为 600 m<sup>3</sup>/h，本项目需新鲜水为 53t/h，可满足本项目需

求。

本项目工艺废水主要为 MVR 定排母液废水和 MVR 蒸发冷凝废水，分别回用于硫酸法酸解锅酸解配置补充水和水洗用水，全部实现区域内回用。

#### (2) 供热设施

本项目最大蒸汽消耗量为 1.5t/h，依托现有工程。现有工程蒸汽供应能力为 400t/h，剩余 12.18t/h，可以满足本项目需求。

#### (3) 供电

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，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 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，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 800m<sup>3</sup>/h，最大流量 1000m<sup>3</sup>/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 0.7MPa 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。

#### (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，原料储存依托佰利联新材料公司已建成的 6 座筒仓中的 1 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送至本厂区主反应厂房设置的 8 个 20m<sup>3</sup>还

原钛料仓，总储存能力 360 t，可以储存 6 小时的用量。酸性废水设置有 6 个 125m<sup>3</sup> 的酸性废水储罐，使用时由泵通过管道输送至反应罐，可以储存 3h 的用量。人造金红石成品设置有 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，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。

### 3.2.7.2 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。

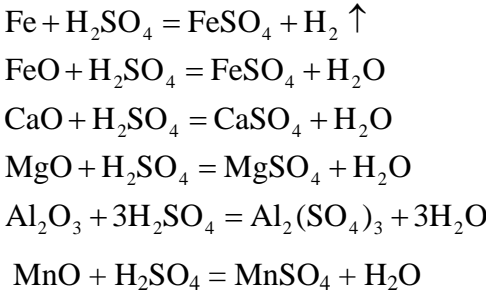
表 3.2- 10 本项目与佰利联公司现有工程依托性

项目	佰利联公司现有工程建设情况	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	600m <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。
蒸汽	厂区蒸汽供应能力为 146t/h。	12.18t/h	本项目最大蒸汽用量为 1.5t/h，可以依托
事故应急池	厂区共有 1 座 4000m <sup>3</sup> 事故应急水池	/	可满足全厂需求，可依托。

### 3.2.8 工艺流程及产污情况分析

#### 3.2.8.1 反应原理及主要化学反应方程式

还原钛其主要成分为金属铁与二氧化钛，利用硫酸法钛白的废硫酸与还原钛发生反应，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：



### 3.2.8.2 工艺流程及产污环节

本项目涉及的工艺过程主要由反应、沉降、过滤和烘干工序，工艺流程及产污环节图见图 3.2-2 所示，具体工艺过程简述如下：

#### (1) 反应工序

将一定量来自硫酸法钛白项目所产的 18%酸性废水由酸性废水储罐泵入反应槽中，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），反应温度控制在 60~85℃，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碱喷淋除尘除酸，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。碱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 3 个溶剂为 650m<sup>3</sup> 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废气。

#### (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%并保护三筒干燥机（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，以确保湿基金红石湿中的酸全部去除。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干燥机进行烘干，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中间储料仓，以箱式货车定期输送至佰利联材料氯化钛白厂区作为其氯化法钛白原料用。

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、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub>。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，工艺流程图见图 3.2-2，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 FeSO<sub>4</sub>•4H<sub>2</sub>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 FeSO<sub>4</sub>•4H<sub>2</sub>O 复带结晶水，得到 FeSO<sub>4</sub>•7H<sub>2</sub>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%，满足《化学试剂 七水合硫酸亚铁（硫酸亚铁）》（GB/T 664-2011）中对分析纯七水合硫酸亚铁中  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  的含量为不低于 98% 的要求，同时，龙鳞佰利联集团股份有限公司的子公司焦作佰利联合颜料有限公司也以七水硫酸亚铁为原料，对原料中七水硫酸亚铁含量的要求为 87.12% 以上，本项目产生的七水硫酸亚铁也可以满足其对原料的要求。因此，本项目产生的七水硫酸亚铁可以作为副产外售。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颜料产品形貌见图 3.2-1。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。

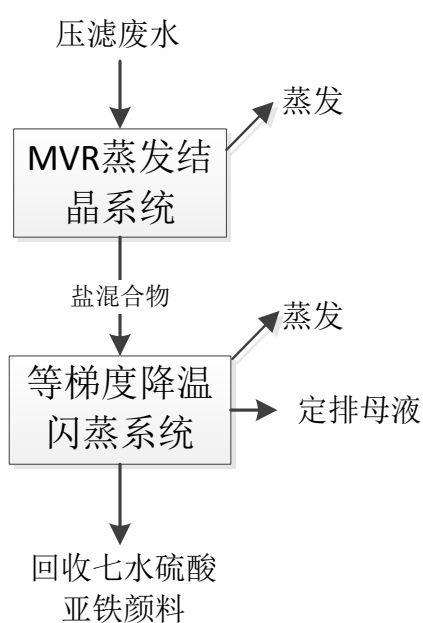


图 3.2- 1 七水硫酸亚铁颜料回收工艺流程和回收产品形貌图

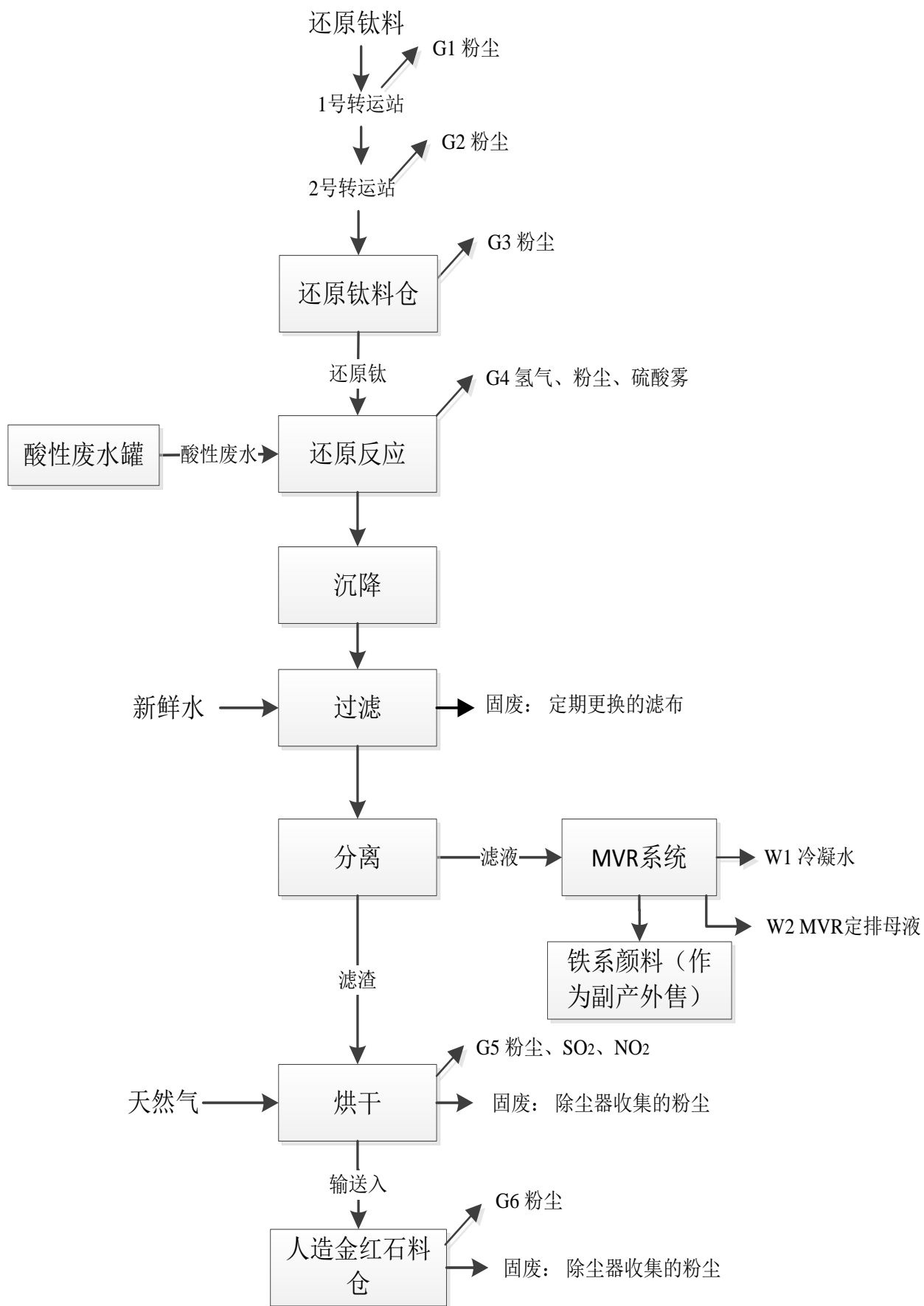


图 3.2- 2 本项目生产工艺流程及产污环节图

### 3.2.8.3 物料平衡

本工程物料平衡见表 3.2-11，二氧化钛和铁物料平衡见下表 3.2-13，硫酸物料平衡表见下表 3.2-14，工程总的物料平衡图见图 3.2-2。

表 3.2- 11 本项目物料平衡一览表

进料		出料	
还原钛	459000t	人造金红石	300000t
废硫酸	1671667t	铁系颜料	983419.57t
洗涤水	360000t	冷凝水	956643.75t
		定排母液	144786.93t
		蒸发损耗水	100000t
		氢气	5815t
		粉尘和硫酸废气	1.7548t
合计	2490667t	合计	2490667t

表 3.2- 12 本项目二氧化钛和总铁物料平衡情况表

进料 (t)			出料 (t)		
	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
废硫酸	6	49347.6	进入铁系颜料	46.85	193660.79
			进入废水	109.33	20329.4
			进入废气	0.42	
合计	258606.6	236114.7	合计	258606.6	236114.7

表 3.2- 13 本项目硫酸平衡情况表

进料 (t)		出料 (t)	
酸性废水	300900	新产出的硫酸亚铁对应消耗硫酸的量	287186.53
		其他硫酸盐对应消耗硫酸的量	10704.07
		废水中剩余	3009
		进入废气	0.4
合计	300900	合计	300900

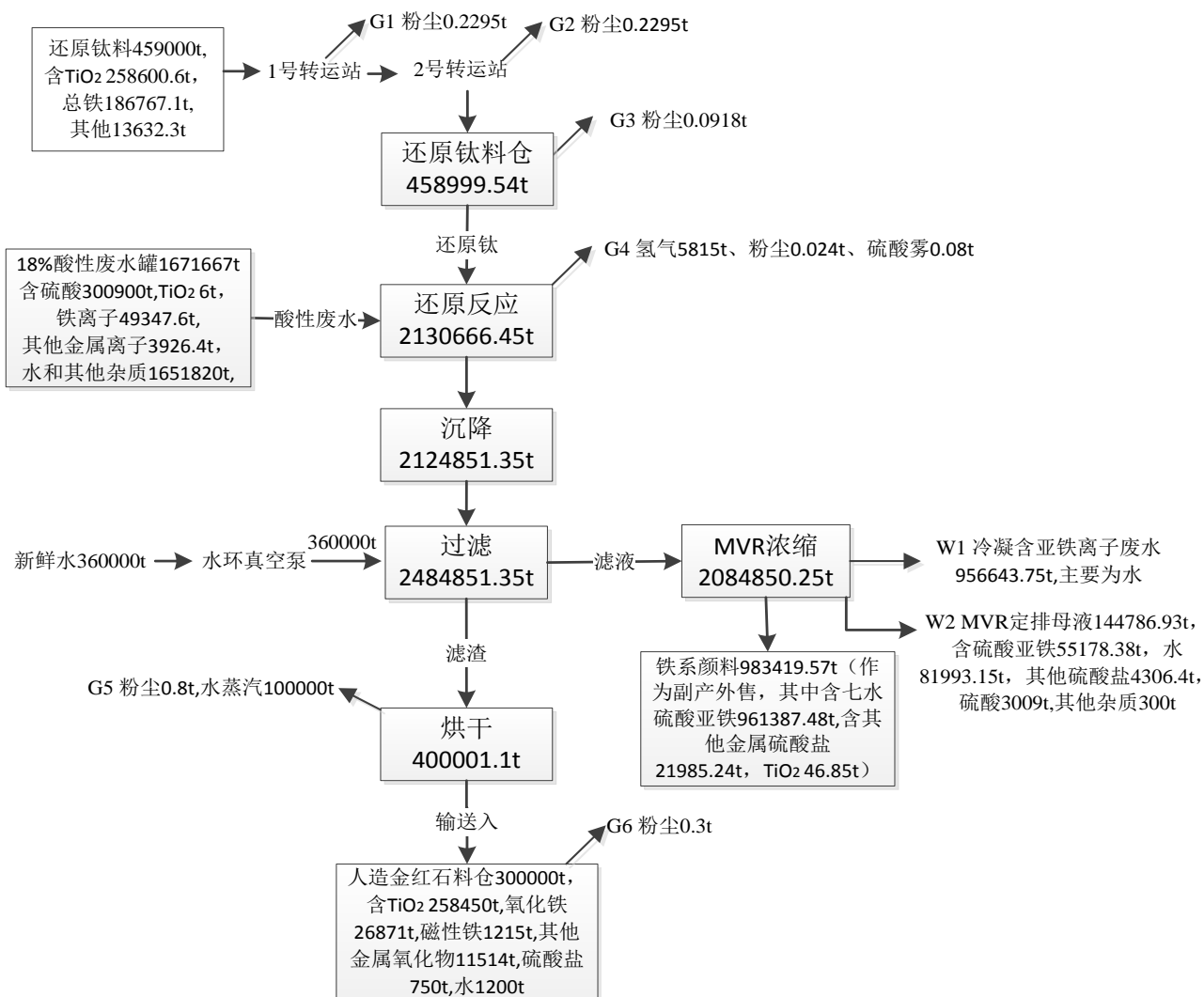


图 3.2- 3 本项目生产物料平衡图

## 3.2.9 项目污染物产排情况分析

### 3.2.9.1 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过，由于路程较远（全称约 200m），原料输送依次采用“管式输送--管式输送--刮板输送机”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  $0.05\text{kg/t}$ ，本工程原料转运量为  $459000\text{t/a}$ ，则 2 个转料点产生的转料粉尘量均为  $22950\text{kg/a}$ ，分别设置 1 个风量为  $6000\text{m}^3/\text{h}$  的除尘器，除尘效率均为 99%，运行时间为  $8000\text{h}$ ，则 2 个转料点的粉尘产生速率均为  $2.87\text{kg/h}$ ，产生浓度均为  $478\text{mg/m}^3$ 。经处理后排放速率均为  $0.0287\text{kg/h}$ ，排放浓度均为  $4.78\text{mg/m}^3$ ，均满足《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  $50\text{mg/m}^3$ ”的标准要求。

### （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，本项目共设置 8 个还原钛料仓，评价要求将 8 个还原钛料仓的呼吸废气合并后引至 1 个布袋除尘器，呼吸气除尘器经处理后经 1 根  $25\text{m}$  高排气筒达标排放。本工程原料落料粉尘产生系数以  $0.02\text{kg/t}$  计，本工程原料总转运量为  $459000\text{t/a}$ ，则卸料粉尘产生的转料粉尘量均为  $9180\text{kg/a}$ ，设置 1 个风量为  $2000\text{m}^3/\text{h}$  的除尘器，除尘效率均为 99%，运行时间为  $8000\text{h}$ ，则卸料粉尘产生速率均为  $1.15\text{kg/h}$ ，产生浓度均为  $575\text{mg/m}^3$ 。经处理后排放速率为  $0.0115\text{kg/h}$ ，排放浓度均为  $5.75\text{mg/m}^3$ ，均满足《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  $50\text{mg/m}^3$ ”的标准要求。

### （3）还原反应气

反应槽配有搅拌器，反应温度在  $60\sim 80^\circ\text{C}$ ，因此在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 G4。经水封后依次进入碱喷淋除尘除酸和粉尘，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  $25\text{m}$  高排气筒排空。

根据物料平衡氢气产生量为  $5815\text{t/a}$ ，产生速率为  $727\text{kg/h}$ ，反应产生的气量约  $8200\text{m}^3/\text{h}$ ，则氢气产生浓度为  $88658\text{mg/m}^3$ 。反应原料 18% 的硫酸使用量为  $170$

万  $\text{m}^3/\text{a}$ ，氢气中夹带的硫酸雾的产生量为  $0.5\text{kg}/\text{h}$ ，粉尘的产生量极小，产生速率以  $0.1\text{kg}/\text{h}$  计，根据反应还原气氢气产生的气量，则硫酸雾和氢气的产生浓度分别为  $60.98\text{mg}/\text{m}^3$ ， $12.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据设计资料，碱喷淋和气水分离器对氢气、硫酸雾和粉尘的去除效率分别为 0%，98%和 80%，则经处理后氢气、硫酸雾和粉尘的排放速率分别为  $727\text{kg}/\text{h}$ ， $0.01\text{kg}/\text{h}$  和  $0.02\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度分别为  $88658\text{mg}/\text{m}^3$ ， $1.22\text{mg}/\text{m}^3$ ，和  $2.44\text{mg}/\text{m}^3$ ，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 $\leq 45\text{mg}/\text{m}^3$ ，25m 高排气筒排放速率 $\leq 5.7\text{kg}/\text{h}$ （以内插法计算出的排放速率）的标准要求，粉尘满足《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  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ”的标准要求。

#### （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、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$ 。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  $0.02\text{S}$ （S 为含硫量，根据《天然气》（GB17820-2012，此处 S 取  $200\text{mg}/\text{立方米天然气}$ ）千克/万立方米天然气。本项目天然气用量为  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，年运行 8000h，经计算，本工程烘干废气中  $\text{SO}_2$  的污染物产生速率为  $0.4\text{kg}/\text{h}$ ，同时，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  $10\text{kg}/\text{h}$  和  $1.871\text{kg}/\text{h}$ 。烘干废气设置 3 个气箱脉冲除尘器，风量均为  $50000\text{m}^3/\text{h}$ ，设计含氧量为 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  $66.67\text{mg}/\text{m}^3$ ， $2.67\text{mg}/\text{m}^3$  和  $12.47\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据设计资料，除尘器对烟尘的去除效率为 99%，对二氧化硫和二氧化氮没有去除效率，则经处理后烟尘、 $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  的排放速率分别为  $0.1\text{kg}/\text{h}$ ， $0.4\text{kg}/\text{h}$  和  $1.871\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度分别为  $0.67\text{mg}/\text{m}^3$ ， $2.67\text{mg}/\text{m}^3$  和  $12.47\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据设计资料，本项目烘干机设计含氧量高于基准含氧量，应折算为基准含氧量，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含氧量为 3.5%,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 5.86、23.36、109 毫克/立方米,均满足《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/立方米执行的标准要求。

#### (5) 成品卸料及装车转运粉尘

金红石成品由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 0.1kg/t 计,本工程成品总转运量为 300000t/a,则卸料粉尘产生的转料粉尘量均为 30000kg/a,设置 1 个风量为 9000m<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 3.75kg/h,产生浓度均为 417mg/m<sup>3</sup>。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《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>”的标准要求。

#### (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生的无组织粉尘量为 0.6t/a (0.075kg/h)。

另外,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,工程无组织硫酸雾废气产生量为 0.1t/a (0.0125kg/h)。

本项目废气污染物产排情况见下表 3.2-15。

表 3.2- 14

本项目废气污染物产排情况汇总表

序号	排放源	废气量 (m³/h)	污染物	产生量		排放量		排放标准		排放高度 /内径 (m)	治理措施	
				mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h			
1	DA0001 (还原反应废气)	8200	H <sub>2</sub>	88658	727	88658		727	/	/	25/0.4	“碱喷淋+冷却器+气水分离器” 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	60.98	0.5	1.22		0.01	45	5.2		
			粉尘	12.2	0.15	2.44		0.02	50	/		
2	DA0002 (烘干废气)	150000	烟尘	66.67	10	0.67	5.86 <sup>*</sup>	0.1	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 <sup>*</sup>	0.4	100	/		
			NO <sub>x</sub>	12.47	1.871	12.47	109 <sup>*</sup>	1.871	100	/		
3	DA0003 (原料输 送废气)	6000	粉尘	478	2.87	4.78		0.0287	50	/	15/0.4	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
4	DA0004 (原料输 送废气)	6000	粉尘	478	2.87	4.78		0.0287	50	/	15/0.4	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
5	DA0005 原料卸 料废气	2000	粉尘	1.15	575	5.75		0.0115	50	/	25/0.25	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
6	DA0006 (成品卸 料和装运废气)	9000	粉尘	3.75	417	4.17		0.0375	50	/	20/0.5	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
7	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 0.1t/a。										

注：\*为折算浓度。



### 3.2.9.2 废水污染物产排情况分析

#### (1) 碱喷淋和气水分离器定排水

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“碱喷淋+冷却器+气水分离器”处理，碱喷淋内水为循环用水，定期排放；气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气水分离器排水量为  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，此股水主要含少量的还原钛粉和硫酸（ $\text{pH}6\sim9$ ，硫酸盐  $1500\text{mg/L}$ ）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  $956643.75\text{t/a}$ （ $119.58\text{m}^3/\text{h}$ ），全部用于本厂区现有工程硫酸法钛白生产时水洗用水。

#### (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，次股废水产生量为  $144786.93\text{t/a}$ （ $18.1\text{m}^3/\text{h}$ ），硫酸含量约 6%，硫酸盐的浓度为  $215200\text{mg/L}$ ，全部回用于本厂区现有工程硫酸法钛白生产时酸解用水。

#### (4) 车间地面冲洗水

本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  $1600\text{t/a}$ （ $0.2\text{m}^3/\text{h}$ ）。车间地面冲洗水 W3 中的主要污染物浓度分别为  $\text{pH} 4\sim7$ 、 $\text{COD } 60\text{mg/L}$ 、 $\text{SO}_4^{2-} 40\text{mg/L}$ 、 $\text{SS } 80\text{mg/L}$  等，全部回用于本厂区现有工程硫酸法钛白生产时酸解浸取用水。

#### (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  $2400\text{t/a}$ （ $0.3\text{m}^3/\text{h}$ ），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、 $\text{SO}_4^{2-}$  40mg/L、SS 80mg/L 等，全部回用于本厂区现有工程硫酸法钛白生产时酸解浸取用水。

#### (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  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ ，MVR 系统冷却水用量为  $500 \text{ m}^3/\text{h}$ ，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  $16000 \text{ t/a}$  ( $2 \text{ m}^3/\text{h}$ )，属于清净下水，COD30mg/L、氨氮 5mg/L，全部回用于本厂区现有工程硫酸法钛白生产时钛白水洗工序用水。

本工程废水产排情况见下表 3.2-15。

表 3.2- 15 本工程废水污染物产排情况表

污染物名称	废水量 $\text{m}^3/\text{a}$	污染因子	排放 t/a	治理措施	备注
MVR 系 统冷凝水 W1	956643.75	水 含极少量硫 酸	0	全部用于现有工 程硫酸法钛白生 产时水洗用水。	本公司现有工程硫酸 法钛白粉项目酸解工序补 水量约为 4.5t 水/t 钛白粉， 全厂每年生产 20 万吨钛白 粉，则每年需消耗 90 万吨 水，酸解用水对水质要求不 高，本工程 MVR 系统定排 母液、车间地面冲洗水和设 备冲洗水年产生总量为 14.8787 万吨，均回用于酸 解补水。 本公司现有工程硫酸 法钛白粉项目一洗工序补 充水量为 8t 水/t 钛白粉， 即每年消耗 160 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 97.26 万吨/年，均回 用于一洗用水。
MVR 系 统定排母 液 W2	144786.93	硫酸约 6% 硫酸盐 215200mg/L	0	全部回用于现有 工程硫酸法钛白 生产时酸解用水。	
车间地面 冲洗水 W3	1600	pH 4-7 COD 60mg/L $\text{SO}_4^{2-}$ 40mg/L SS 80mg/L	0	全部回用于现有 工程硫酸法钛白 生产时酸解用水。	
设备清洗 水 W4	2400	pH 4-7 COD 60mg/L $\text{SO}_4^{2-}$ 40mg/L SS 80mg/L	0	全部回用于现有 工程硫酸法钛白 生产时酸解用水。	
循环冷却 系统排放 量 W5	16000	COD30mg/L 氨氮 5mg/L	0	全部回用于现有 工程硫酸法钛白 生产时钛白水 洗工序用水。	

本项目水平衡图见图 3.2-3，本项目建成后全厂水平衡见图 3.2-4

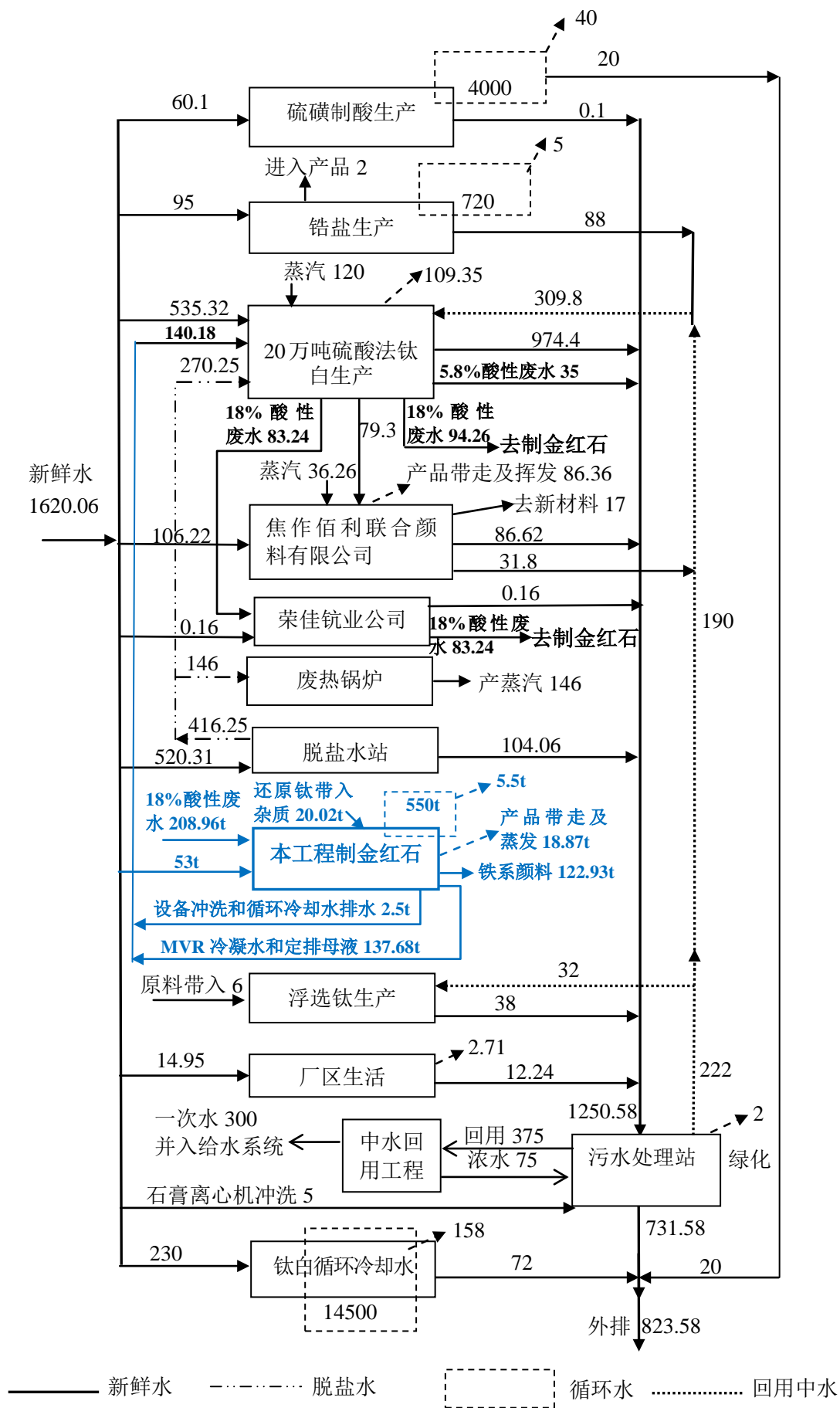


图 3.2-4 本项目建成后全厂水平衡图 (单位  $\text{m}^3/\text{h}$ )

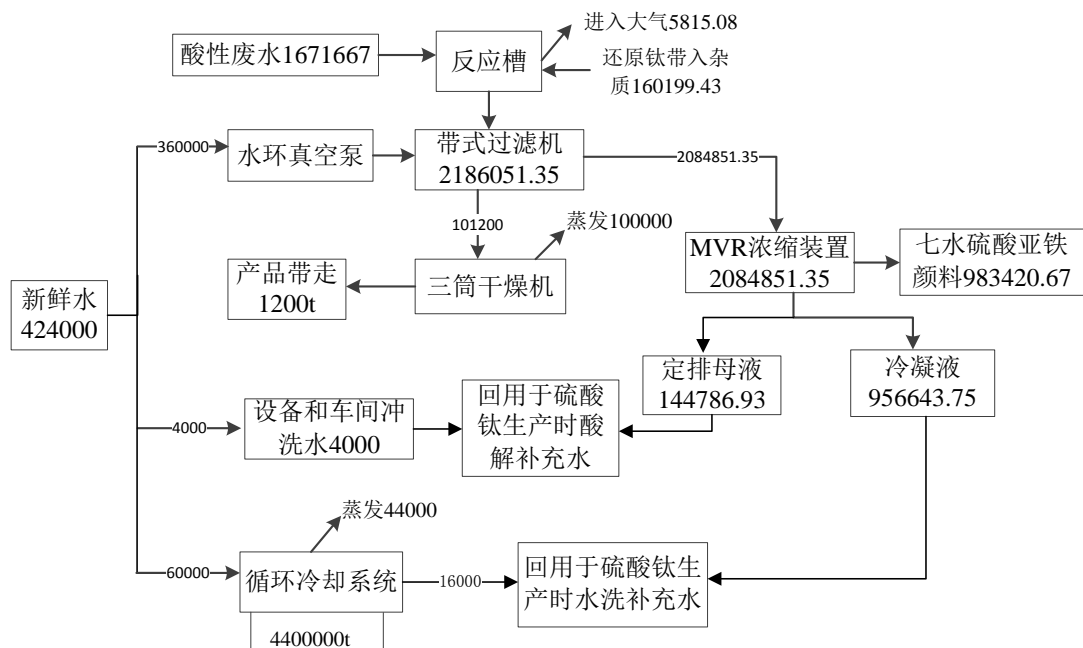


图 3.2- 5 本项目水平衡图 （单位 t/a）

另外，本项目以硫酸法钛白粉生产中产生的酸性废水为原料，减少了酸性废水进入污水处理站的量，同时，本项目建成投产后废酸制石膏项目将缺乏原料来源，暂停生产，间接减少了废酸制石膏沉淀池和压滤排水量，根据水平衡图可知，本项目建成后龙蟒佰利联股份有限公司全厂废水排放量为 823.58m<sup>3</sup>/h，建设前全厂废水排放量为 976.06m<sup>3</sup>/h，全厂废水排放量较本工程建成之前减少了 152.48m<sup>3</sup>/h。鉴于本次减排的水量在现有工程污水处理站进水总量中总占比不大，本工程建成后全厂污水处理站后出水水质变化应该不会太大。另外，本次减排的原来进入污水处理站的废水为水质较差的主要污染因子，本工程建成后全厂水质应该比现有工程的出山水质有所改善，因此本次评价取最不利的情况，本工程建成后全厂废水排放水质按照本工程建设前实测水质数据计，本项目建成后全厂总排口废水排放情况具体见表 3.2-16。

表 3.2- 16

全厂总排口水质及达标分析一览表

单位：mg/L

污染物 项目	水量（m <sup>3</sup> /d）	COD	NH <sub>3</sub> -N	SS	TP	TN	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
全厂总排口	19765.92	37	4.15	22	0.24	11.64	2255
标准值	/	300	30	150	5	50	/
中站区污水处理厂 进水标准	/	250	30	400	2.0	/	/

污染物 项目	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	NH <sub>3</sub> -N	SS	TP	TN	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
排放标准值为：《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）							

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）。

另外，本工程的建设可使全厂废水减排量为 3659.52m<sup>3</sup>/d（121.984 万 m<sup>3</sup>/a），COD 减排量为 45.134t/a，NH<sub>3</sub>-N 减排量为 5.06t/a。

### 3.2.9.3 噪声源分析

本项目噪声源主要是斗提机、三筒干燥机、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 3.2-16。

表 3.2- 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	
三筒干燥机	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	

### 3.2.9.4 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，此不部分收集的粉尘直接回用，此部分固废在此再进行核算。

#### （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。因其含有金属和少量的酸等，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，送生活垃圾填埋场填

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）黄泥减排量

本工程的建设，可减少酸性废水排入厂区污水处理站，间接减少黄泥的产生量。黄泥的主要成分为  $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$  及少量重金属根，含水率约 67.46%。据水平衡图知，本工程建设前全厂进入污水处理站的酸性废水情况为：16%的酸性废水  $134.66\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸量为  $21.55\text{m}^3/\text{h}$ ；本工程建成后全厂进入污水处理站的酸性废水情况为：5.8%的酸性废水  $35\text{m}^3/\text{h}$ ，硫酸量为  $2.03\text{m}^3/\text{h}$ 。因此，全厂进入污水处理站的硫酸量减少了  $19.52\text{m}^3/\text{h}$ （ $18.38$  万  $\text{m}^3/\text{a}$ ），根据设计资料核算，本项目建成后全厂每年可减少黄泥产生量约为 42.28 万。

## 3.2.9.5 非正常及事故排放

### （1）废水非正常工况

本项目工艺废水主要为 MVR 定排母液废水和 MVR 蒸发冷凝废水等，分别回用于硫酸法酸解锅酸解补充水和水洗用水，全部实现区域内回用。不新增废水排放。

### （2）废气非正常工况

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 3.2-17。

表3.2- 18

非正常工况主要废气排放一览表

名称	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物	产生情况		排放情况		去除效率 (%)	应对措施
			mg/m <sup>3</sup>	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	kg/h		
三筒烘干废气	150000	烟尘	100	10	10	1	90	停产

由表 3.2-17 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。

### 3.3 污染物排放量核算

#### 3.3.1 废气污染物

##### 3.3.1.1 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 3.3-1。

表 3.3- 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>	88658	727	5816
		硫酸雾	1.22	0.01	0.08
		粉尘	2.44	0.02	0.16
2	DA0002 （烘干废气）	烟尘	0.67	0.1	0.8
		SO <sub>2</sub>	2.67	0.4	3.2
		NO <sub>x</sub>	12.47	1.871	14.968
一般排放口					
1	DA0003（原料输送废气）	粉尘	4.78	0.0287	0.2296
2	DA0004（原料输送废气）	粉尘	4.78	0.0287	0.2296
3	DA0005（原料卸料废气）	粉尘	5.75	0.0115	0.092
4	DA0006（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					
		颗粒物			1.81

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)
有组织排放总计		SO <sub>2</sub>			3.2
		NO <sub>x</sub>			14.968
		硫酸雾			0.08

### 3.3.1.2 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3.3-2。

表 3.3-2 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/m³)	
1	DA0007	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》 (GB16297-199 6)表2 二级标 准	1.0	0.6
		储存、沉 降过滤 等工序	硫酸 雾			1.5	0.1
无组织排放量总计				颗粒物		0.6	
				硫酸雾		0.1	

### 3.3.1.3 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 3.3-3。

表 3.3-3 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>	14.968
3	颗粒物	2.411 其中, 有组织排放量 1.811t/a, 无组织排放量 0.6t/a
4	硫酸雾	0.18 其中, 有组织排放量 0.08t/a, 无组织排放量 0.1t/a

### 3.3.1.4 非正常排放量核算

本工程污染源非正常排放见表 3.3-4。



表 3.3- 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	10	1	2	1	停止生产, 更换布袋

### 3.3.2 废水污染物

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, 根据工程分析, 本工程建成后, 全厂废水排放量较本工程建成之前减少了 3659.52m<sup>3</sup>/d(121.984 万 m<sup>3</sup>/a), COD 减排量为 45.134t/a, NH<sub>3</sub>-N 减排量为 5.06t/a。全厂废水污染物减排情况见下表 3.3-5。

表 3.3- 5

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	37	-0.1354	0.86673	-45.134	288.91
2	全厂总排口 DW001	氨氮	4.15	-0.01518	0.09723	-5.06	32.41
本工程建成后全厂排放口合计		CODcr				-45.134	243.776
		氨氮				-5.06	27.35

### 3.3.3 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 3.3-6。

表 3.3- 6

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
废气	烟粉尘 (t/a)	95.74	2.411	0	98.151	+2.411
	SO <sub>2</sub> (t/a)	115.82	3.2	0	119.02	+3.2
	NO <sub>2</sub> (t/a)	190.81	14.968	0	205.778	+14.968
	硫酸雾 (t/a)	28.57	0.18	0	28.75	+0.4
	HCL (t/a)	0.112	0	0	0.112	0
废水	排水量万 (m <sup>3</sup> /a)	780.848	0	121.984	658.864	-121.984
	COD (t/a)	288.91	0	45.134	243.776	-45.134
	氨氮 (t/a)	32.41	0	5.06	27.35	-5.06
固废	黄泥 (万 t/a)	60	0	-42.28	17.72	-42.28

### 3.4 清洁生产

#### 3.4.1 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，为允许类建设项目，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酸性废水，其中酸性废水为本厂区现有工程硫酸法钛白生产时产生的酸性废水，本项目的实施每年可消耗 142 万吨 18%的酸性废水，减少了酸性废水进入污水处理站的量，同时本工程的实施也间接减少黄泥的产生量。根据工程分析，本工程的建设可使全厂废水减排量为  $3659.52\text{m}^3/\text{d}$ （ $121.984\text{万 m}^3/\text{a}$ ），COD 减排量为  $45.134\text{t/a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$  减排量为  $5.06\text{t/a}$ ，同时每年可减少黄泥堆存约 42 万吨，极大的减少了硫酸法钛白项目的三废产生量。

##### （3）生产工艺与设备

本工程生产工艺主要工序有反应、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%，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“碱喷淋+冷却器+气水分离器”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，根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较本工程建成之前减少了  $3659.52\text{m}^3/\text{d}$  ( $121.984\text{万 m}^3/\text{a}$ )，COD 减排量为  $45.134\text{t/a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$  减排量为  $5.06\text{t/a}$ 。

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 3.4-1。

表 3.4-1 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

### 3.4.2 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  $34^{\circ}48'$ ~ $35^{\circ}30'$ ，东经  $112^{\circ}02'$ ~ $113^{\circ}38'$ 。

本项目位于焦作市工业产业集聚区西部工业园龙蟒佰利联集团股份有限公司现有厂区内，距焦作市中心城区约 8km。项目地理位置见附图二。

#### 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五。

##### （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 4~6 m，单井出水量 60~80 m<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口山口以下河段。焦作市浅层地下水的流向是西北--东南。

#### 4.1.5 矿产

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

#### 4.1.6 气象、气候特征

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

表 4.1-1 焦作市主要气象特征一览表

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

### 4.2 环境质量现状

#### 4.2.1 环境空气质量现状

##### 4.2.1.1 现状监测

##### 1、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 2018 年环境空气质量监测网中数据评价。

## 2、特征污染物

### （1）监测点位及监测因子

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 4.2-1 所示。

表 4.2- 1                      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	小南庄	NE	1850m	硫酸雾
A2	新河口村	W	335m	硫酸雾

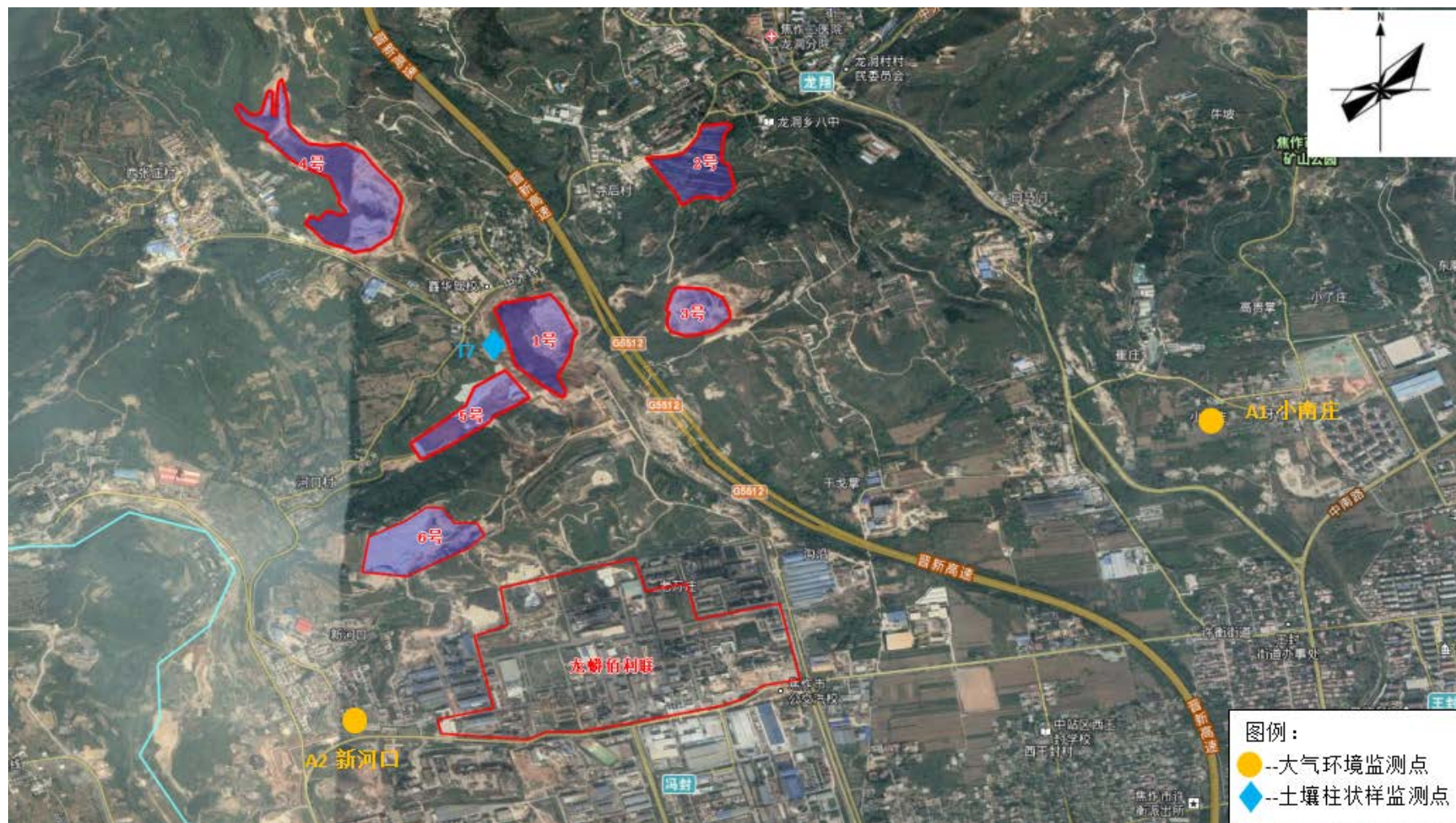


图 4.2- 1 环境空气质量监测点位图

## (2) 监测时间及频率

环境空气现状监测由光远检测有限公司承担，硫酸雾于 2019 年 7 月 17~7 月 23 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 4.2-2 所示。

表 4.2-2 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>

### 4.2.1.2 监测结果与评价

#### 1、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 4.2-3 所示。

表 4.2-3 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 18μg/m<sup>3</sup>、41μg/m<sup>3</sup>、116μg/m<sup>3</sup>、67μg/m<sup>3</sup>；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 2.6mg/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。

#### 2、基本污染物环境质量现状

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收集到的焦作市影视城常规监测点 2018 年一整年的监测数据进行评价。

表 4.2-4 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/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率/%	超标频率%	达标情况
	X	Y							
影视城	3903690	38427125	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	1.385	
			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
			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	0.275	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 4.2-4 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%。

### 3、本项目其他污染因子环境质量现状

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。

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,向东经过修武水文站省控断面(位于中站区污水处理站下游约30km)。本次地表水环境质量现状数据采用河南省生态环境厅公示的《地表水环境责任目标断面水质周报》,自2018年1月1日~2018年12月31日的一整年的相关监测数据,监测因子主要为COD、氨氮和总磷共计3项因子,断面布设情况见表4-2-6。

表 4.2-5 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

### 4.2.2.2 监测结果与评价

#### 1、评价标准

地表水环境质量监测评价采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准,具体标准限值见表4.2-7。

表 4.2-6 地表水环境质量评价标准限值

序号	评价因子	标准限值
1	COD	30
2	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	1.5
3	总磷	0.3

#### 2、评价方法

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

##### ①对于一般污染物

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

式中， $S_{i,j}$ ——标准指数；

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

$c_{s,i}$ ——评价因子  $i$  的评价标准限值，mg/L。

## ②pH 的标准指数

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

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

式中， $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

$pH_j$ ——pH 实测统计代表值；

$pH_{sd}$ ——评价标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ ——评价标准中 pH 的上限值。

## 3、监测数据统计结果分析

监测数据统计见表 4.2-8 所示，由监测结果统计情况可知：

表 4.2-7 地表水环境监测数据结果 单位：mg/L

监测断面	项目	COD	氨氮	总磷
大沙河修武水文站断面	均值	26.4	1.18	0.3
	标准指数	0.88	0.79	0.10
	超标率%	0	0	0
标准限值		30	1.5	0.3

由上表可知，2018 年修武水文站断面的 COD、氨氮、总磷因子的年均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的要求。但总磷因子的年均值达到了标准限值，应进一步加强区域水环境质量管理。

## 4.2.3 地下水环境质量现状

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,水质的监测为一期。根据现有佰利联公司提供的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,因此,本次评价设置了5个深层水质监测点,10个水位监测点,具体情况参见表4.2-9,监测点位置参见图4.2-3。

表 4.2- 8 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,一天
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、井口地面高程、水位	一次,一天
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)			



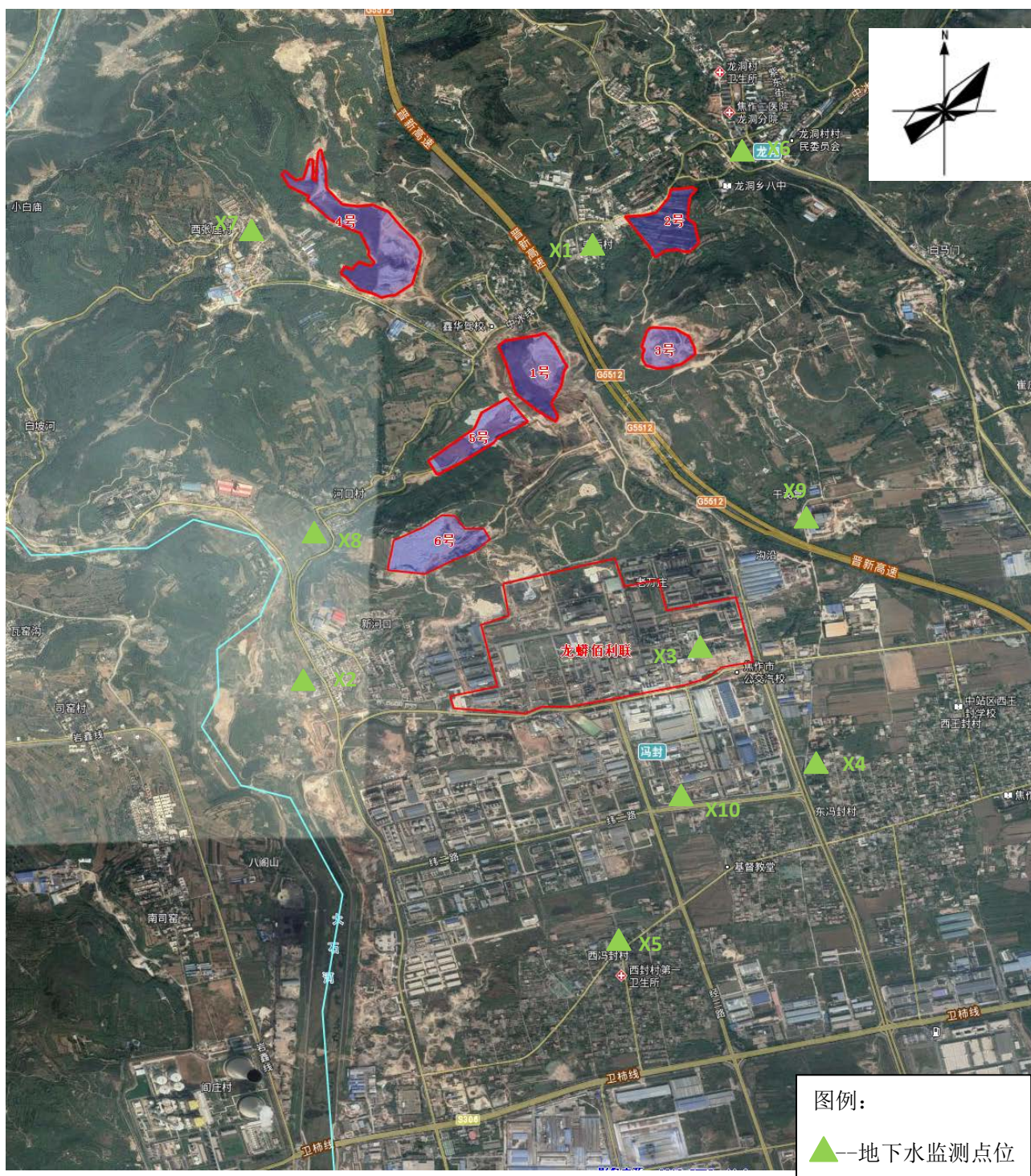


图 4.2- 2 本项目地下水监测点位图

#### 4.2.3.1 监测分析方法

厂址调查评价区枯水期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- 9 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
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 螯合萃取法）	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-氨基安替吡啉分光光度法	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 螯合萃取法)	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
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- 10 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

标准名称及执行级别	评价因子	数值
	锑	$\leq 0.005$
	铝	$\leq 0.07$
	溶解性总固体	$\leq 1000$
	耗氧量 (COD <sub>Mn</sub> 法, 以 O <sub>2</sub> 计)	$\leq 3.0$
	硫酸盐	$\leq 250$
	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<sub>i</sub>---第i种污染物的标准指数；

C<sub>i</sub>---第i种污染物的实测值 (mg/L) ；

C<sub>i.s</sub>---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- 11 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

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
	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	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	0.79	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	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	0.64	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	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	0.50	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
	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 地下水环境水质监测结果一览表

点位	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
水位	258	175	228	167	156	257	303	186	221	181

由监测数据可知,所有监测点的各监测因子均能满足满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)Ⅲ类标准限值。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- 12 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	佰利联公司污水处理站区	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
	佰利联公司硫酸罐区			
	佰利联公司钛白酸解厂房东侧空地			

按照表 4.2-14《地下水质量标准》(GB T14848—2017)Ⅲ类标准对监测结果进行判定。



表 4.2- 13

地下水环境质量Ⅲ类标准限值

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
	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
	硫酸盐	≤250

包气带土壤浸溶液现状监测结果见表 4.2-15。

由表 4.2-15 评价结果显示, 厂址区内包气带土壤中镉(Cd)、六价铬(Cr<sup>6+</sup>)、等因子浓度均符合《地下水质量标准》(GB T14848—2017) Ⅲ类标准限值要求。

表 4.2- 14

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#佰利联 公司污水 处理站区	0-0.2m	8.14	未检 出	未检 出	未检 出	未检出	未检出	未检出	未检 出	未检 出	未检 出	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	未检 出	未检 出	未检出	未检出	未检出	未检 出	未检 出	未检 出	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#佰利联 公司硫酸 罐区	0-0.2m	8.33	未检 出	未检 出	未检 出	未检出	未检出	未检出	未检 出	未检 出	未检 出	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	未检 出	未检 出	未检出	未检出	未检出	未检 出	未检 出	未检 出	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
	#佰利联 公司钛白 酸解厂房 东侧空地 区	0-0.2m	8.13	未检 出	未检 出	未检 出	未检出	未检出	未检出	未检 出	未检 出	未检 出	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	未检 出	未检 出	未检出	未检出	未检出	未检 出	未检 出	未检 出	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

本次评价声环境现状监测数据引用佰利联集团股份有限公司的例行监测数据，监测时间是 2017 年 8 月 16 日，监测因子为等效 A 声级，监测点位是四周厂界，监测频次为 1 天，昼夜各监测 1 次，监测结果见表 4.2-16 所示。

表 4.2- 15 项目厂界四周及敏感点昼夜噪声值一览表 单位: dB(A)

监测点位		昼间 Leq	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	
	夜间	46.3	
西厂界	昼间	57.7	
	夜间	46.4	
北厂界	昼间	52.9	
	夜间	46.7	

佰利联集团股份有限公司东、南、西、北边界厂界噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

#### 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内设置 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 4.2-17，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- 16 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	镉、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	1 次
T2		佰利联公司污水处理站北侧空地		
T3		佰利联公司钛白酸解厂房东侧空地		

序号	土样类别	监测位置	监测因子	监测频次
T7		1 号钛石膏渣场区	氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘, 共计 51 项因子。 T1 柱状样需测定理化性质	
T4	表层样	科技公寓东侧绿地区		
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 4.2-1。



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 4.1-18，各土壤监测点监测结果情况见表 4.2-19 所示。

表 4.2- 17 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：少量枯枝和植物根茎等		颜色：浅棕色；结构：团粒；质地：轻壤土；砂砾含量：少量；其他异物：少量植物根茎等	颜色：浅黄色；结构：块状；质地：轻壤土；砂砾含量：少量；其他异物：无
实验室测定	pH 值	8.08-8.17	饱和导水率/（cm/s）	1.62-2.11
	阳离子交换量	8.1-9.2	土壤容重/(kg/m <sup>3</sup> )	1.45-1.78
	氧化还原电位	211-256	孔隙度	30-58

表 4.2- 18

土壤监测情况一览表

采样 时间	采样 点位	钒 mg/kg	氰化物 mg/kg	锑 mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	四氯化碳 mg/kg	氯仿 mg/kg	氯甲烷 mg/kg	1, 1- 二氯乙烷 mg/kg	1, 2- 二氯乙烷 mg/kg
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#佰利联公司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#佰利联公司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#佰利联公司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#佰利联公司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#佰利联公司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#佰利联公司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 mg/kg	氰化物 mg/kg	铈 mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	四氯化碳 mg/kg	氯仿 mg/kg	氯甲烷 mg/kg	1, 1- 二氯乙烷 mg/kg	1, 2- 二氯乙烷 mg/kg
	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

续表 4.2- 19

土壤检测结果一览表

采样时间	采样点位	1, 1- 二氯乙烯 mg/kg	顺-1, 2- 二氯乙烯 mg/kg	反-1, 2- 二氯乙烯 mg/kg	二氯甲烷 mg/kg	1, 2- 二氯丙烷 mg/kg	1, 1, 1, 2- 四氯乙烷 mg/kg	1, 1, 2, 2- 四氯乙烷 mg/kg	四氯乙烯 mg/kg	1, 1, 1- 三氯乙烷 mg/kg	1, 1, 2- 三氯乙烷 mg/kg	三氯乙烯 mg/kg
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

采样 时间	采样 点位	1, 1- 二氯乙烯 mg/kg	顺-1, 2- 二氯乙烯 mg/kg	反-1, 2- 二氯乙烯 mg/kg	二氯甲烷 mg/kg	1, 2- 二氯丙烷 mg/kg	1, 1, 1, 2- 四氯乙烷 mg/kg	1, 1, 2, 2- 四氯乙烷 mg/kg	四氯乙烯 mg/kg	1, 1, 1- 三氯乙烷 mg/kg	1, 1, 2- 三氯乙烷 mg/kg	三氯乙烯 mg/kg
	2#佰利联公司污水处理站北侧空 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#佰利联公司污水处理站北侧空 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#佰利联公司污水处理站北侧空 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#佰利联公司钛白酸解厂房东侧 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#佰利联公司钛白酸解厂房东侧 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#佰利联公司钛白酸解厂房东侧 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
	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

采样时间	采样点位	1, 1-二氯乙烯 mg/kg	顺-1, 2-二氯乙烯 mg/kg	反-1, 2-二氯乙烯 mg/kg	二氯甲烷 mg/kg	1, 2-二氯丙烷 mg/kg	1, 1, 1, 2-四氯乙烷 mg/kg	1, 1, 2, 2-四氯乙烷 mg/kg	四氯乙烯 mg/kg	1, 1, 1-三氯乙烷 mg/kg	1, 1, 2-三氯乙烷 mg/kg	三氯乙烯 mg/kg
	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

续表 4.2- 19

土壤检测结果一览表

采样时间	采样点位	1, 2, 3-三氯丙烷 mg/kg	氯乙烯 mg/kg	苯 mg/kg	氯苯 mg/kg	1, 2-二氯苯 mg/kg	1, 4-二氯苯 mg/kg	乙苯 mg/kg	苯乙烯 mg/kg	甲苯 mg/kg	间二甲苯+对二甲苯 mg/kg	邻二甲苯 mg/kg	硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg
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#佰利联公司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#佰利联公司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#佰利联公司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#佰利联公司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



采样 时间	采样 点位	1, 2, 3- 三氯丙烷 mg/kg	氯乙烯 mg/kg	苯 mg/kg	氯苯 mg/kg	1, 2- 二氯苯 mg/kg	1, 4-二氯 苯 mg/kg	乙苯 mg/kg	苯乙烯 mg/kg	甲苯 mg/kg	间二甲苯+ 对二甲苯 mg/kg	邻二甲苯 mg/kg	硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg
	3#佰利联公司钛白酸解厂 房东侧空地 (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#佰利联公司钛白酸解厂 房东侧空地 (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
	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 (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 (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 (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

续表 4.2- 19

土壤检测结果一览表

采样 时间	采样 点位	2-氯酚 mg/kg	苯并（a）蒽 mg/kg	苯并（a）芘 mg/kg	苯并 （b）荧蒽 mg/kg	苯并 （k）荧蒽 mg/kg	蒽 mg/kg	二苯并 （a, h）蒽 mg/kg	茚并（1, 2, 3-cd） 芘 mg/kg	萘 mg/kg	六价铬 mg/kg	钴 mg/kg	甲基汞 mg/kg	铍 mg/kg
07 月 21 日	1#本项目反应厂房南 侧空地（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（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（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#佰利联公司污水处 理站北侧空地（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#佰利联公司污水处 理站北侧空地（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#佰利联公司污水处 理站北侧空地（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#佰利联公司钛白酸 解厂房东侧空地（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#佰利联公司钛白酸 解厂房东侧空地	未检出	未检出	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

采样 时间	采样 点位	2-氯酚 mg/kg	苯并（a）蒽 mg/kg	苯并（a）芘 mg/kg	苯并 （b）荧蒽 mg/kg	苯并 （k）荧蒽 mg/kg	蒽 mg/kg	二苯并 （a, h）蒽 mg/kg	茚并（1, 2, 3-cd） 芘 mg/kg	萘 mg/kg	六价铬 mg/kg	钴 mg/kg	甲基汞 mg/kg	铍 mg/kg
	（0.5-1.5m）													
	3#佰利联公司钛白酸 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
	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

由监测结果可以看出，本次土壤现状监测佰利联公司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  $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$ 。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：2018 年修武水文站断面的 COD、氨氮、总磷因子的年均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的要求。但总磷因子的年均值达到了标准限值，应进一步加强区域水环境质量管理。

(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，区域土壤环境现状较好。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 大气环境影响评价

#### 5.1.1 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外排废气中的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和硫酸雾。

#### 5.1.2 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>、PM<sub>10</sub> 和 CO 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 5.1-1。

表 5.1-1 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	/

#### 5.1.3.1 有组织排放源

表 5.1-2 本项目有组织废气污染源排放参数一览表

注：本次定义厂区中心为坐标原点（0，0），经纬度：113.120165557，35.241850882 下同。

### 5.1.3.2 无组织排放源

本项目无组织排放清单见表 5.1-3。

表 5.1- 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/ $^{\circ}$	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
沉降区和酸性废水罐区	-8	159	231	30	15	10	1.6	8000	正常	/	0.0125
成品转运装卸区	16	180	230	70	50	10	15	8000	正常	0.075	/

### 5.1.3.3 非正常工况

本工程非正常排放发生在布袋除尘器布破损的情况下，本项目非正常排放污染源情况见表 5.1-4。

表 5.1- 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	排气筒高度/m	排气筒出口内径 /m	烟气流速 $\text{Nm}^3/\text{h}$	烟气温度/ $^{\circ}\text{C}$	排放工况	污染物排放速率 kg/h
	X	Y							颗粒物
三筒烘干废气	64	150	227	40	2	150000	100	非正常	1

### 5.1.4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，利用推荐模式中的 AERSCREEN 估算模式对项目的大气环境环境评价工作进行分级。

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

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

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

$C_i$ —采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

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

$C_{0i}$  一般选用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级标准浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对于该标准中未包含的污染物，使用 5.2 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 5.1- 5 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不到 50%，因此本项目估算模型中“城市/农村选项”选择农村。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 5.1-8 和表 5.1-9。经判别本次环境空气评价等级为一级。

本项目估算模式所用参数表：

表 5.1- 6 本项目估算模型参数表

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

表 5.1- 7 环境空气评价等级计算结果

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	$\text{PM}_{10}$	169	0.1104	0.02	/	三级
		硫酸雾		0.3680	0.12		三级
	DA0002 烘干废气	$\text{PM}_{10}$	700	0.2839	0.06	/	三级
		$\text{SO}_2$		1.1355	0.23	/	三级
		$\text{NO}_2$		5.3113	2.66	/	三级
	DA0003 (原料输送废气)	$\text{PM}_{10}$	86	2.4481	0.54	/	三级

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
	DA0004 (原料输送废气)	$\text{PM}_{10}$	86	2.4481	0.54	/	三级
	DA0005 (原料卸料废气)	$\text{PM}_{10}$	25	0.5037	0.11	/	三级
	DA0006 (成品卸料和装运废气)	$\text{PM}_{10}$	131	2.2288	0.50	/	三级
无组织	沉降区和酸性废水罐区	硫酸	25	51.987	17.33	25	一级
	成品转运装卸区	$\text{PM}_{10}$	50	38.566	8.57	/	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 17.33%，占标率大于 10%，评价等级为一级，因此，确定本项目的评价工作等级为一级。

### 5.1.5 确定评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)的要求，考虑本工程的污染源特征，当地的地形特征和敏感点分布，确定本工程环境空气评价范围为以厂址中心区域，评价范围边长取 5km 的  $25\text{km}^2$  矩形区域为本项目的大气评价范围。本项目的大气环境评价范围图如下 5.1-1。

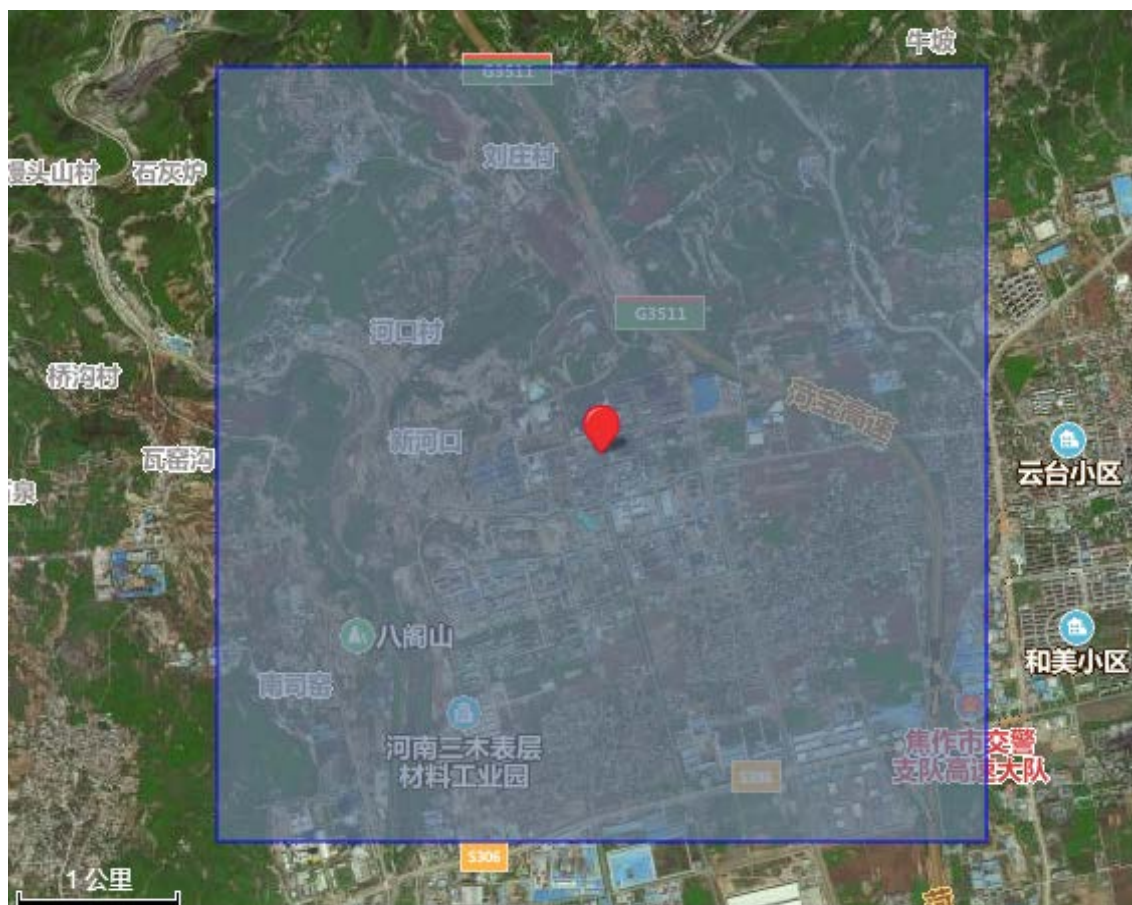


图 5.1- 1 本项目大气环境评价范围图

### 5.1.6 评价基准年筛选

(1) 环境空气质量现状数据来源：本项目的基本污染物环境质量现状数据采用收集到的焦作市影视城常规监测点 2018 年一整年的监测数据评价，硫酸雾环境质量现状数据采用本次委托光远检测有限公司承担于 2019 年 7 月 17~7 月 23 日连续监测 7 天的补充监测数据。

(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。根据上述资料的获取情况，确定本次的评价基准年为 2018 年。

### 5.1.7 预测模型选取结果及选取依据

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。EIProA2018 为大气环评专业辅助系统（Professional Assistant System Special for Air）的简称，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AREMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

### 5.1.8 模型预测基础数据

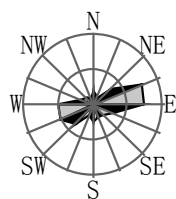
#### 5.1.8.1 气象数据

##### （1）评价基准年气象数据

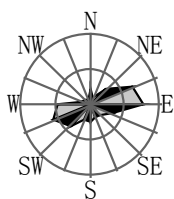
本次评价地面气象观测数据采用距离本项目 11.8km 的博爱县气象观测站 2018 年的观测数据。本项目气象数据信息见表 5.1-10。高空气象数据采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为  $189 \times 159$  个网格，分辨率为  $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。模拟气象数据信息见下表 5.1-11。2018 年风频玫瑰图见图 5.1-2。

表 5.1- 8 观测气象数据信息表

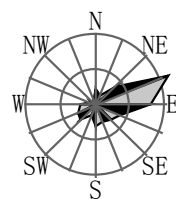
气象站 名称	气象站 编号	气象站 等级	气象站坐标 /m		相对 距离 /m	海拔高 度/m	数据 年份	气象要素
			X	Y				
博爱站	53979	一般站	-10517	-3848	11800	121	2018	风向、风速、 低云、总云和 干球温度



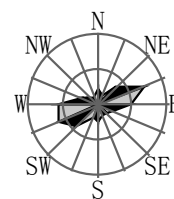
全年, 静风0.56%



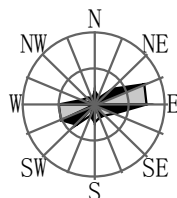
春季, 静风0.77%



夏季, 静风0.14%



秋季, 静风0.41%



全年, 静风0.56%

图 5.1- 2 2018 年风向频率玫瑰图

表 5.1- 9 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

#### 5.1.8.2 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。

### 5.1.8.3 地表参数

本项目进一步预测模型选取导则推荐的 AERMOD 模型，厂址位于焦作市工业产业集聚区西部工业园，规划的土地利用类型为工业用地。本次预测气象生成时共分为 1 个扇区，AERMET 通用地表类型选取城市，根据中国干湿地区划分项目所在区域属中等湿度气候，预测模式中地表参数选取见表 5.1-12。

表 5.1- 10 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

### 5.1.9 预测网格设置

本次预测范围为 5km×5km 的矩形范围，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。按照导则要求本次预测网格间距为 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 5.1-13。

表 5.1- 11 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	-1063	-95	居住	人群	二类	S	335
干戈掌	890	606	居住	人群	二类	NE	570
河口村	-1150	661	居住	人群	二类	NW	730
刘庄村	-449	1512	居住	人群	二类	N	1280
南司窑	-1953	-1055	居住	人群	二类	SW	1330
寺后村	-71	1803	居住	人群	二类	N	1500
小南庄	2268	929	居住	人群	二类	NE	1750
白马门	1496	1693	居住	人群	二类	NE	1850
西张庄村	-1575	1638	居住	人群	二类	NW	1960
龙洞村	599	2126	居住	人群	二类	NE	2150

### 5.1.10 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,  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  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,  $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  和  $\text{PM}_{10}$  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,  $\text{PM}_{10}$  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”、“区域削减污染源”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  $\text{PM}_{10}$  和  $\text{NO}_2$  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。

### 5.1.11 预测结果

#### 5.1.11.1 本项目新增污染源预测影响分析

##### (1) $\text{SO}_2$ 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  $\text{SO}_2$  最大区域落地浓度贡献值见表 5.1-14 和图 5.1-3—5.1-5。

表 5.1-12 本项目  $\text{SO}_2$  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	0.1990	18031020	0.04	达标
	日平均	0.0797	180316	0.05	达标
	年均	0.0106	平均值	0.02	达标
干戈掌	1 小时	0.2808	18090601	0.06	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
	日平均	0.0560	180906	0.04	达标
	年均	0.0108	平均值	0.02	达标
河口村	1 小时	0.1809	18040324	0.04	达标
	日平均	0.0514	180404	0.03	达标
	年均	0.0067	平均值	0.01	达标
刘庄村	1 小时	0.2544	18112309	0.05	达标
	日平均	0.0166	181015	0.01	达标
	年均	0.0029	平均值	0.00	达标
南司窑	1 小时	0.1332	18082208	0.03	达标
	日平均	0.0416	180616	0.03	达标
	年均	0.0044	平均值	0.01	达标
寺后村	1 小时	0.1896	18112309	0.04	达标
	日平均	0.0137	181123	0.01	达标
	年均	0.0023	平均值	0.00	达标
小南庄	1 小时	0.1742	18072907	0.03	达标
	日平均	0.0246	180905	0.02	达标
	年均	0.0036	平均值	0.01	达标
白马门	1 小时	0.1713	18021909	0.03	达标
	日平均	0.0181	180927	0.01	达标
	年均	0.0030	平均值	0.01	达标
西张庄村	1 小时	1.3493	18062805	0.27	达标
	日平均	0.0641	180819	0.04	达标
	年均	0.0052	平均值	0.01	达标
龙洞村	1 小时	1.6042	18041605	0.32	达标
	日平均	0.1182	181120	0.08	达标
	年均	0.0084	平均值	0.01	达标
区域最大落地浓度	1 小时	4.5435	18072804	0.91	达标
	日平均	0.4349	180329	0.29	达标
	年均	0.0342	平均值	0.06	达标

由表 5.1-14 可知，项目完成后，环境空气保护目标的  $\text{SO}_2$  小时浓度贡献最大值出现在龙洞村，占标准的 0.32%，出现时刻为 18041605；网格点  $\text{SO}_2$  小时浓度贡献最大值出现在（-200，800），占标准的 0.91%，出现时刻为 18072804。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 0.08%，出现时刻为 181120；网格点  $\text{SO}_2$  小时浓度贡献最大值出现在（-300，800），占标准的 0.29%，出现时刻为 180329。环境空气保护目标的  $\text{SO}_2$  年均浓度最大值出现



**分布图**

颜色	浓度	面积
(Lightest Pink)	0.5~1.0	8.18E05
(Pink)	1.0~1.5	9.25E05
(Light Red)	1.5~2.0	8.95E05
(Red)	2.0~2.5	6.02E05
(Dark Red)	2.5~3.0	1.25E05
(Very Dark Red)	3.0~3.5	6.28E04
(Darkest Red)	3.5~4.0	6.09E04
(Black)	>4.0	1.86E04

最大值: 4.5435E+00  
最小值: 8.2400E-02  
平均值: 3.8206E-01  
高×宽: 18.00×18.00 cm  
比例尺: 1: 27,800

**标志图例**  
● 采样点  
▲ 污染点

影像来源: 2019 CHRS Airbus

133



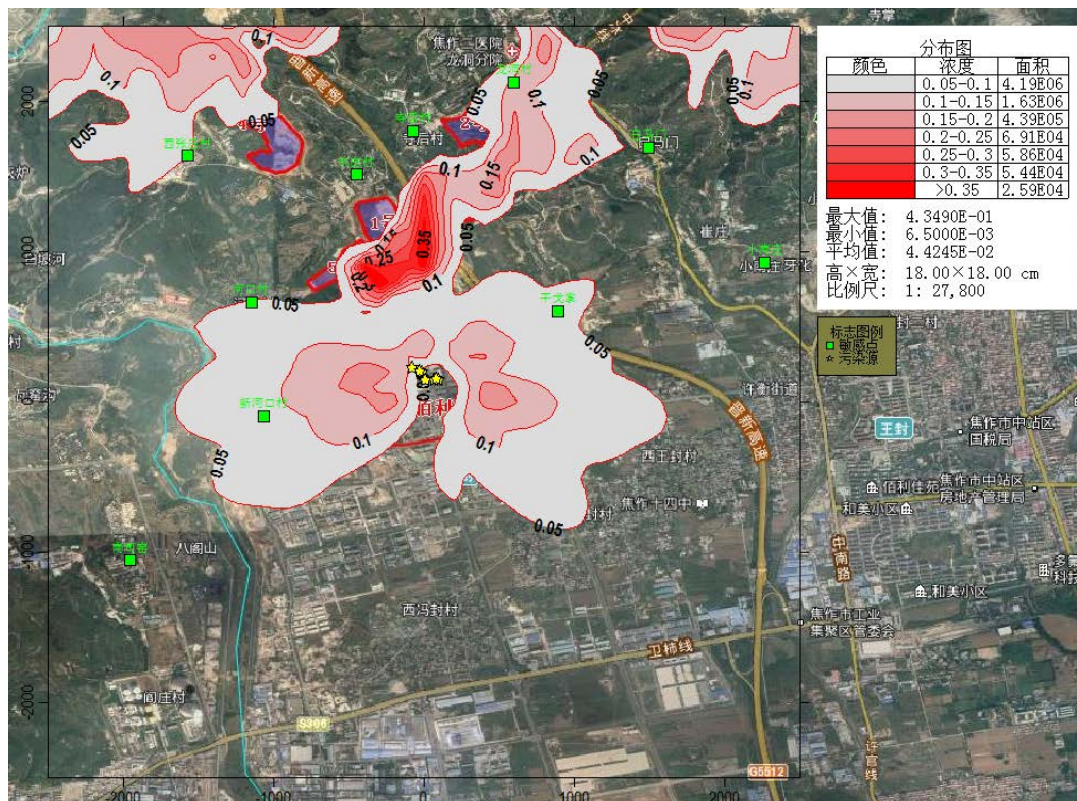


图 5.1-4 SO<sub>2</sub> 日均浓度贡献质量浓度分布图

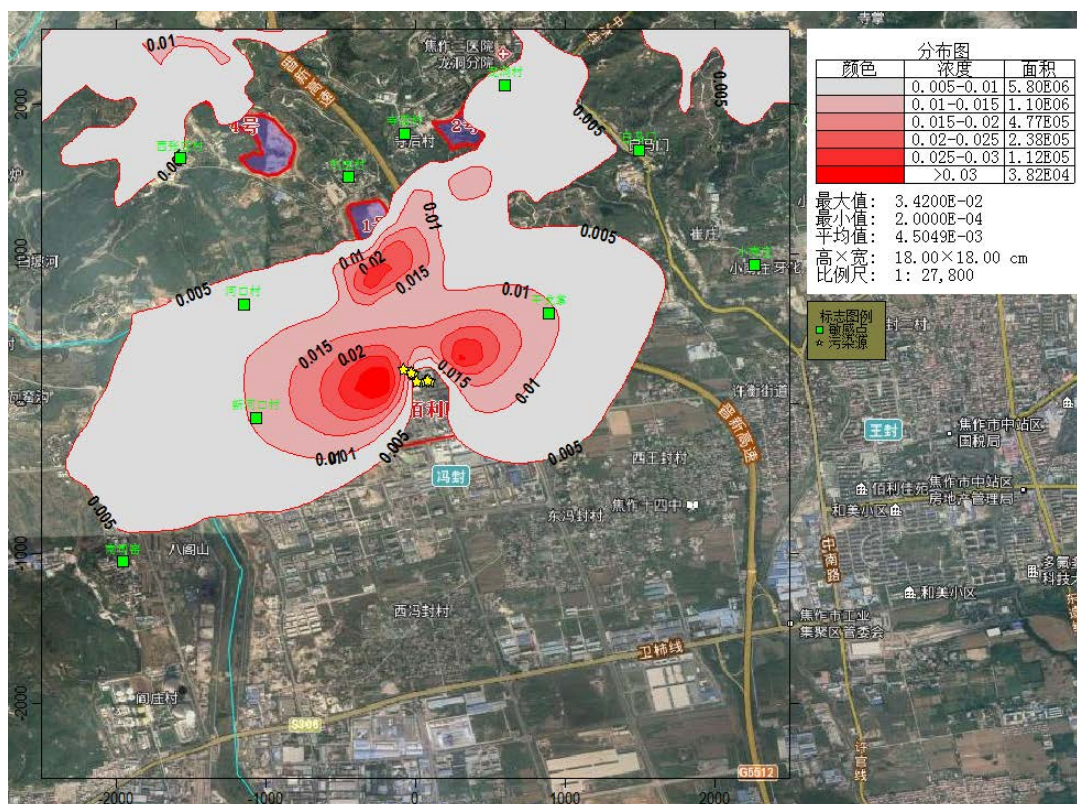


图 5.1-5 SO<sub>2</sub> 年均浓度贡献质量浓度分布图

## (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 5.1-16 和图 5.1-6—5.1-8。

表 5.1- 13 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	0.9306	18031020	0.47	达标
	日平均	0.3726	180316	0.47	达标
	年均	0.0497	平均值	0.12	达标
干戈掌	1 小时	1.3136	18090601	0.66	达标
	日平均	0.2619	180906	0.33	达标
	年均	0.0505	平均值	0.13	达标
河口村	1 小时	0.8461	18040324	0.42	达标
	日平均	0.2402	180404	0.30	达标
	年均	0.0312	平均值	0.08	达标
刘庄村	1 小时	1.1901	18112309	0.60	达标
	日平均	0.0776	181015	0.10	达标
	年均	0.0136	平均值	0.03	达标
南司窑	1 小时	0.6229	18082208	0.31	达标
	日平均	0.1946	180616	0.24	达标
	年均	0.0205	平均值	0.05	达标
寺后村	1 小时	0.8867	18112309	0.44	达标
	日平均	0.0641	181123	0.08	达标
	年均	0.0106	平均值	0.03	达标
小南庄	1 小时	0.8146	18072907	0.41	达标
	日平均	0.1152	180905	0.14	达标
	年均	0.0166	平均值	0.04	达标
白马门	1 小时	0.8012	18021909	0.40	达标
	日平均	0.0848	180927	0.11	达标
	年均	0.0141	平均值	0.04	达标
西张庄村	1 小时	6.3111	18062805	3.16	达标
	日平均	0.3000	180819	0.37	达标
	年均	0.0244	平均值	0.06	达标
龙洞村	1 小时	7.5035	18041605	3.75	达标
	日平均	0.5530	181120	0.69	达标
	年均	0.0394	平均值	0.10	达标
区域最大落地浓度	1 小时	21.2522	18072804	10.63	达标
	日平均	2.0345	180329	2.54	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
	年均	0.1598	平均值	0.40	达标

由表 5.1-15 可知，项目完成后，环境空气保护目标的  $\text{NO}_2$  小时浓度贡献最大值出现在龙洞村，占标准的 3.75%，出现时刻为 18041605；网格点  $\text{NO}_2$  小时浓度贡献最大值出现在 (-200, 800)，占标准的 10.63%，出现时刻为 18072804。环境空气保护目标的  $\text{NO}_2$  日均浓度最大值出现在龙洞村，占标准的 0.69%，出现时刻为 181120；网格点  $\text{NO}_2$  日均浓度贡献最大值出现在 (-300, 800)，占标准的 2.54%，出现时刻为 180329。环境空气保护目标的  $\text{NO}_2$  年均浓度最大值出现在干戈掌，占标准的 0.13%，本工程所排放的  $\text{NO}_2$  对各关心点的年均浓度贡献值较小。网格点  $\text{NO}_2$  日均浓度贡献最大值出现在 (-300, 100)，占标准的 0.4%。 $\text{NO}_2$  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。

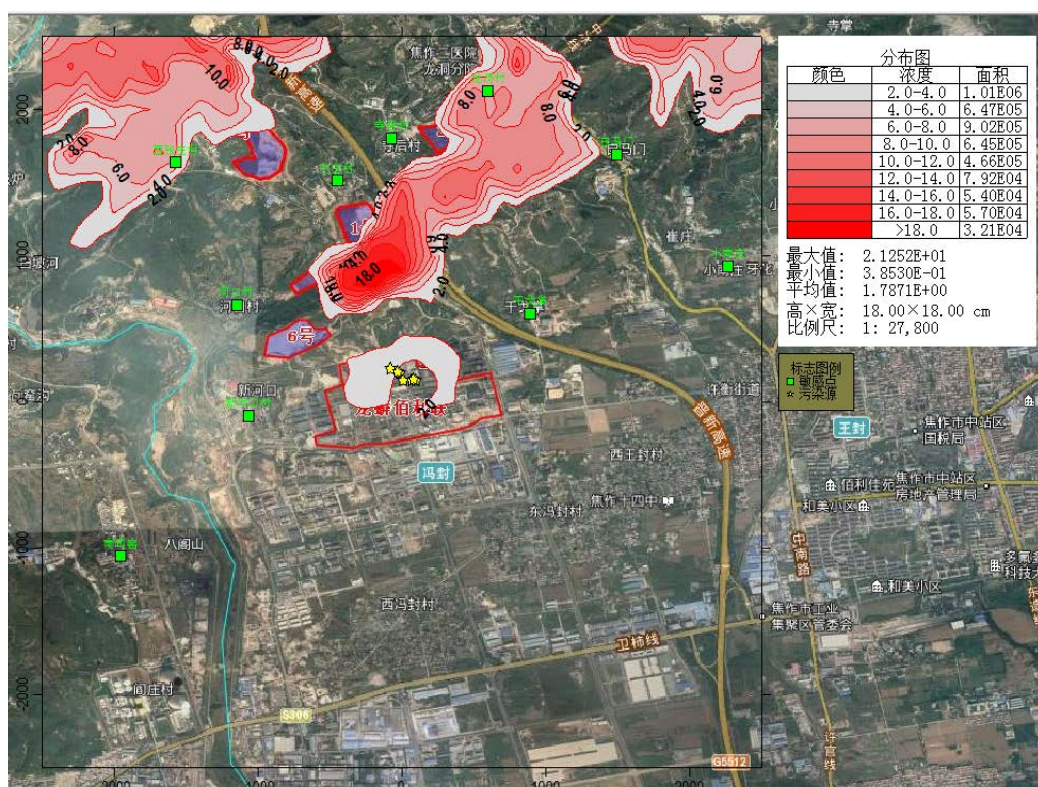


图 5.1- 6  $\text{NO}_2$  小时浓度贡献质量浓度分布图



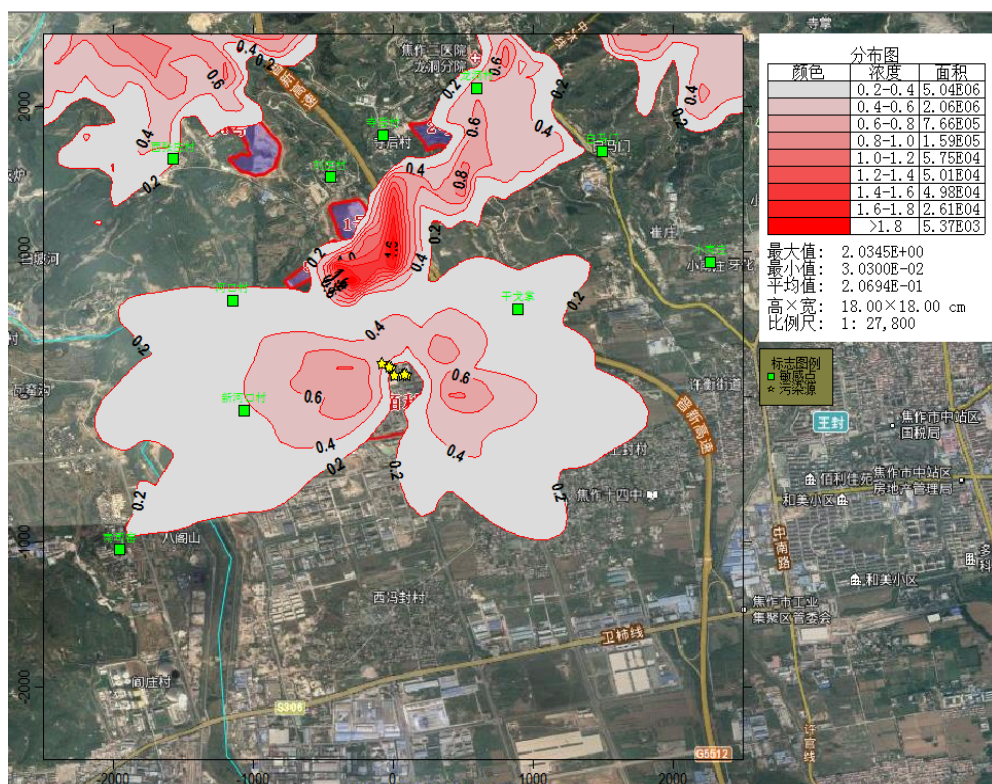


图 5.1- 7 NO<sub>2</sub> 日均浓度贡献质量浓度分布图

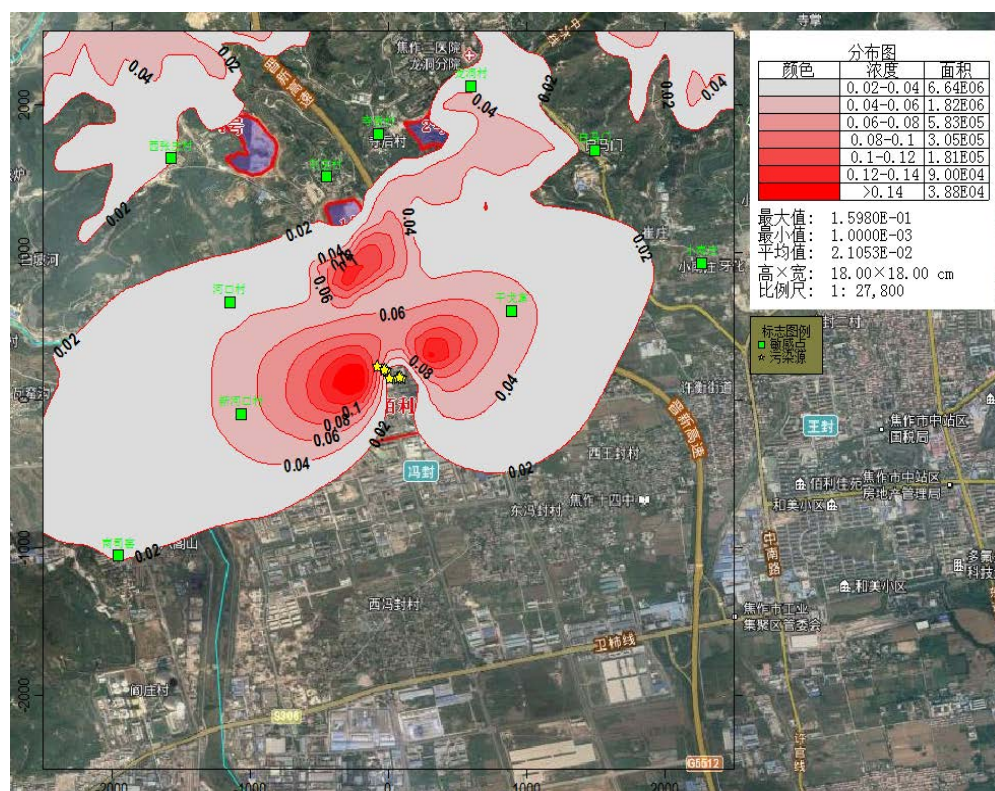


图 5.1- 8 NO<sub>2</sub> 年均浓度贡献质量浓度分布图

### (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 5.1-16 和图 5.1-9—5.1-10。

表 5.1- 14 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	0.8499	181020	0.57	达标
	年均	0.1624	平均值	0.23	达标
干戈掌	日平均	0.9887	181108	0.66	达标
	年均	0.1573	平均值	0.22	达标
河口村	日平均	0.5301	180224	0.35	达标
	年均	0.0584	平均值	0.08	达标
刘庄村	日平均	0.6406	181021	0.43	达标
	年均	0.0380	平均值	0.05	达标
南司窑	日平均	0.4924	181016	0.33	达标
	年均	0.0911	平均值	0.13	达标
寺后村	日平均	0.3872	180723	0.26	达标
	年均	0.0279	平均值	0.04	达标
小南庄	日平均	0.3458	180512	0.23	达标
	年均	0.0421	平均值	0.06	达标
白马门	日平均	0.2696	180318	0.18	达标
	年均	0.0167	平均值	0.02	达标
西张庄村	日平均	0.0432	180819	0.03	达标
	年均	0.0036	平均值	0.01	达标
龙洞村	日平均	0.0379	181120	0.03	达标
	年均	0.0038	平均值	0.01	达标
区域最大落地浓度	日平均	7.2397	181013	4.83	达标
	年均	1.6101	平均值	2.30	达标

由表 5.1-16 可知，本项目完成后，环境空气保护目标的 PM<sub>10</sub> 日均浓度最大值出现在干戈掌，占标准的 0.66%，出现时刻为 181108；网格点 PM<sub>10</sub> 小时浓度贡献最大值出现在（0，-100），占标准的 4.83%，出现时刻为 181013。环境空气保护目标的 PM<sub>10</sub> 年均浓度最大值出现在新河口村，占标准的 0.23%，本工程所排放的 PM<sub>10</sub> 对各关心点的年均浓度贡献值较小。网格点 PM<sub>10</sub> 日均浓度贡献最大值出现在（0，100），占标准的 2.3%。PM<sub>10</sub> 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。

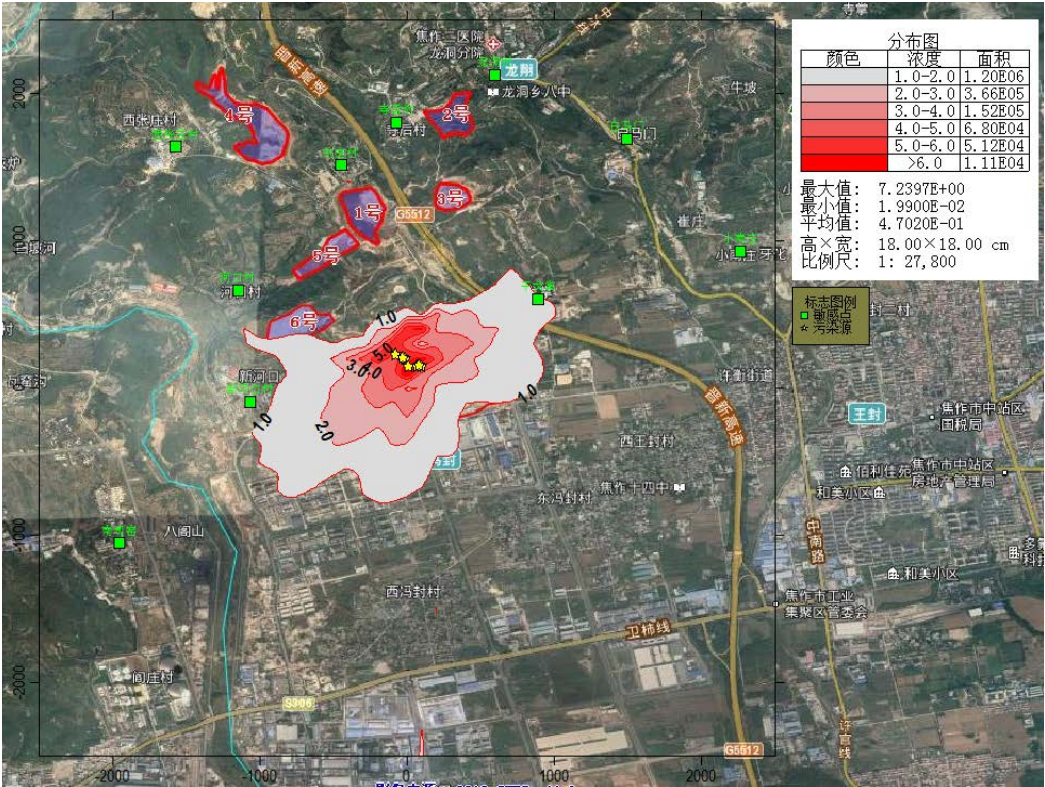


图 5.1-9 PM<sub>10</sub> 日均浓度贡献质量浓度分布图

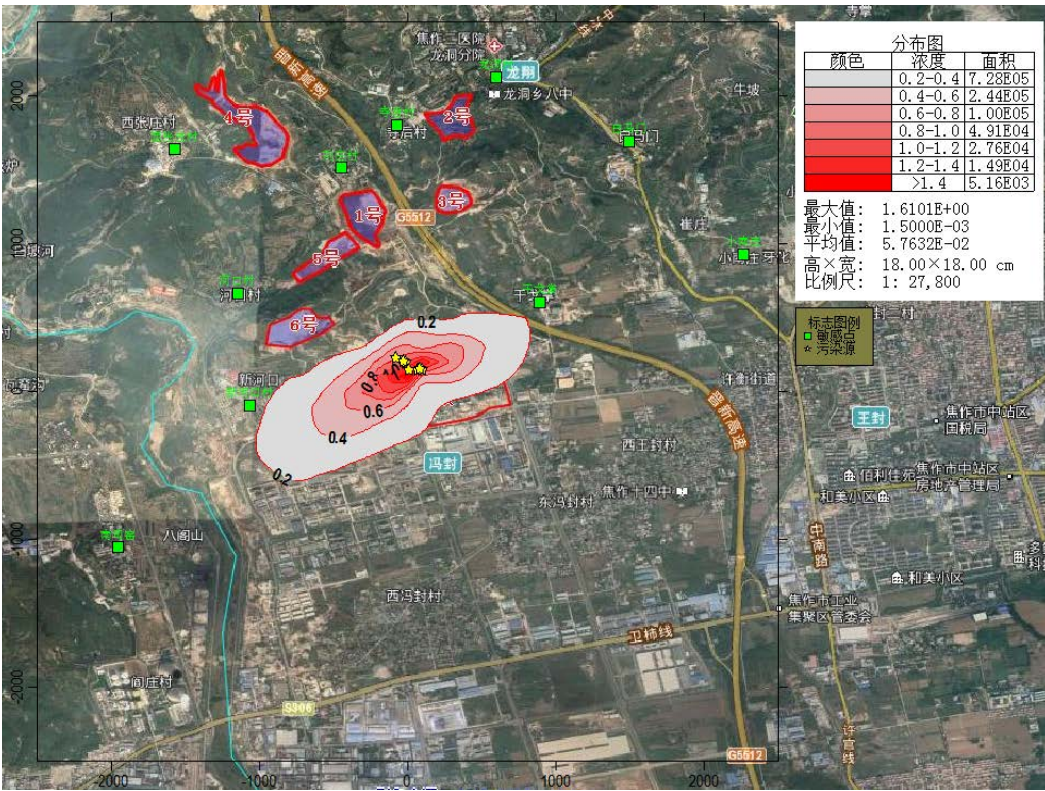


图 5.1-10 PM<sub>10</sub> 年均浓度贡献质量浓度分布图

### (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 5.1-17，小时、日均最大贡献网格浓度分布图见图 5.1-11 和 5.1-12。

表 5.1- 15 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	2.7951	18051404	0.93	达标
	日平均	0.1597	180808	0.16	达标
干戈掌	1 小时	2.0407	18091207	0.68	达标
	日平均	0.1264	180113	0.13	达标
河口村	1 小时	1.8978	18111402	0.63	达标
	日平均	0.0940	180224	0.09	达标
刘庄村	1 小时	2.1440	18080102	0.71	达标
	日平均	0.1219	181021	0.12	达标
南司窑	1 小时	1.0384	18073103	0.35	达标
	日平均	0.0973	180909	0.10	达标
寺后村	1 小时	1.1100	18072323	0.37	达标
	日平均	0.0622	180927	0.06	达标
小南庄	1 小时	0.5367	18082104	0.18	达标
	日平均	0.0527	180113	0.05	达标
白马门	1 小时	1.3282	18031803	0.44	达标
	日平均	0.1067	180318	0.11	达标
西张庄村	1 小时	0.1698	18081919	0.06	达标
	日平均	0.0083	180819	0.01	达标
龙洞村	1 小时	0.1593	18092008	0.05	达标
	日平均	0.0079	180920	0.01	达标
区域最大落地浓度	1 小时	108.9398	18072323	36.31	达标
	日平均	20.6576	181214	20.66	达标

由表 5.1-17 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 0.93%，出现时刻为 18051404；网格点硫酸雾小时浓度贡献最大值出现在（0，200），占标准的 36.31%，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 0.16%，出现时刻为 180808；网格点乙醇日均浓度贡献最大值出现在（0，100），占标准的 20.66%，出现时刻为 181214。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。

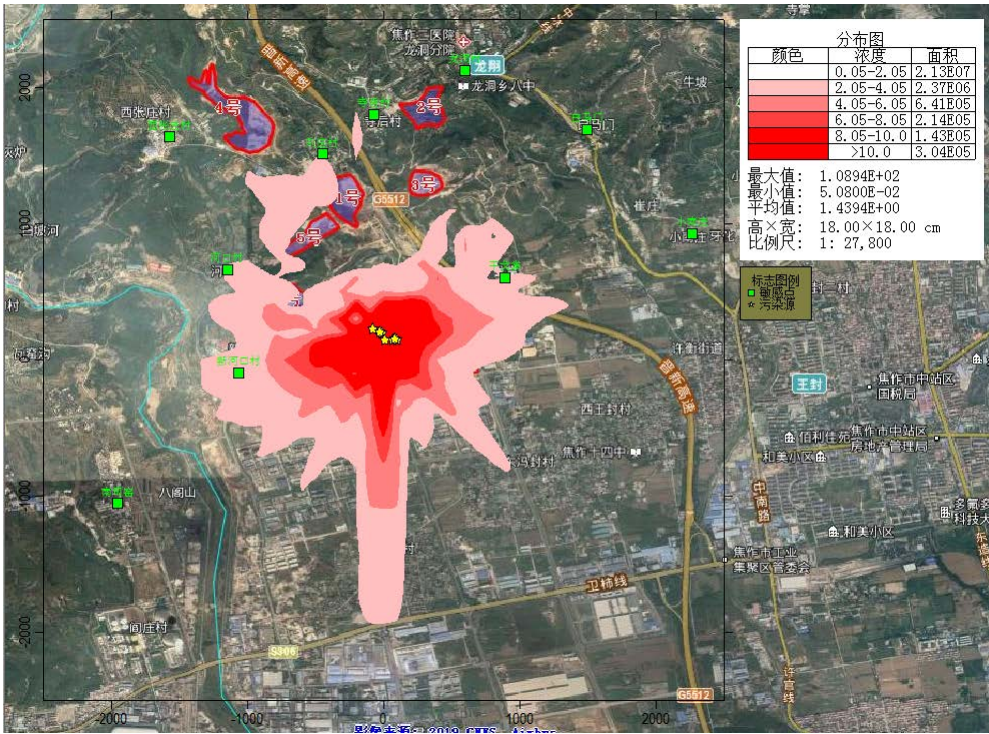


图 5.1- 11 硫酸雾小时浓度贡献质量浓度分布图

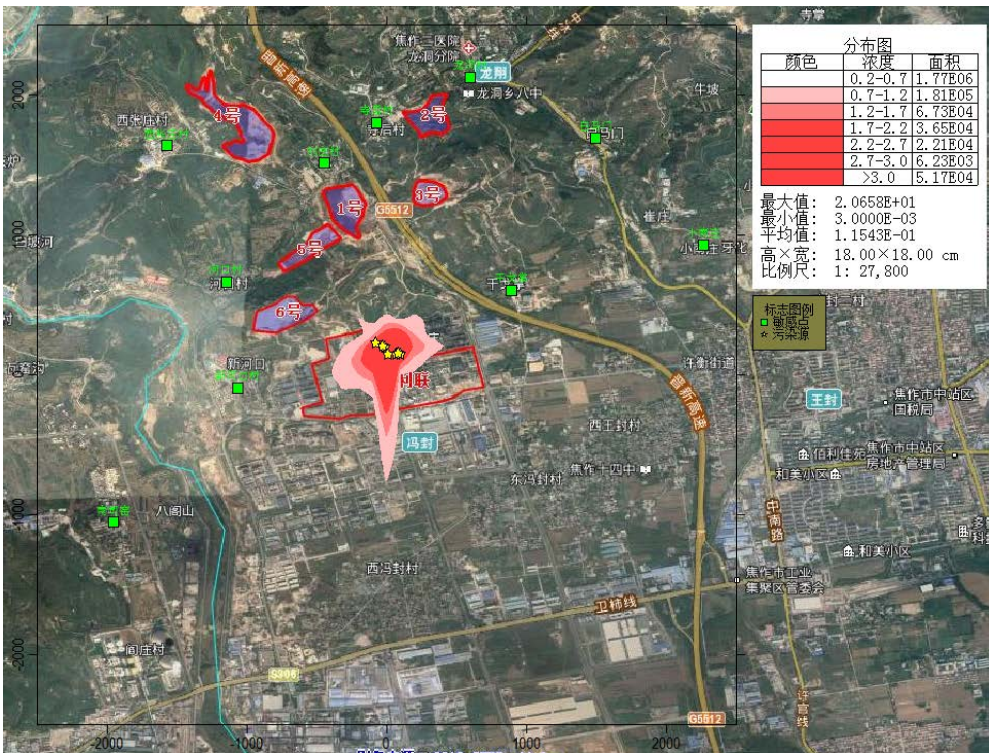


图 5.1- 12 硫酸雾日均浓度贡献质量浓度分布图

### 5.1.11.2 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  $PM_{10}$  浓度贡献值见表 5.1-18。

表 5.1- 16 本项目  $PM_{10}$  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/ ( $\mu g/m^3$ )	出现时间	占标率/%	达标情况
$PM_{10}$	新河口村	小时值	0.5974	18011008	0.11	达标
	干戈掌	小时值	0.4100	18051402	0.16	达标
	河口村	小时值	0.3475	18082220	0.10	达标
	刘庄村	小时值	0.5827	18110208	0.14	达标
	南司窑	小时值	0.3615	18060420	0.07	达标
	寺后村	小时值	0.3640	18012402	0.10	达标
	小南庄	小时值	0.4746	18102208	0.10	达标
	白马门	小时值	0.3246	18121020	0.09	达标
	西张庄村	小时值	0.3752	18081202	0.76	达标
	龙洞村	小时值	2.4008	18102214	0.91	达标
	区域最大落地浓度	小时值	11.2943	18072804	2.51	达标

非正常工况下， $PM_{10}$  对各关心点的最大贡献值点出现在龙洞村， $PM_{10}$  占标率 0.91%，出现时刻为 18102214，网格点最大值出现在（-200，800）， $PM_{10}$  占标率 2.51%。各敏感点的贡献值均不超标，企业应加强设备的维护和管理，尽量避免非正常排放的发生。

### 5.1.11.3 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。现状浓度超标的污染物评价为  $PM_{10}$  和  $NO_2$ ，本次区域削减污染源主要为现有工程钛白煅烧尾气的整改，具体排放参数见 5.1.3.4 节。实施区域消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 5.1-22。

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  $PM_{10}$  年均浓度达到  $103\mu g/m^3$  以下，根据焦作市环境空气质量现状数据，目前  $PM_{10}$  的年均浓度为  $116\mu g/m^3$ ，规划期间

着力实施“工业污染治理、燃煤污染治理、扬尘污染整治、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  $\text{PM}_{10}$  的年均浓度可以满足区域环境质量改善的目标。同时，规划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  $30\text{mg}/\text{m}^3$ ；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。在采取上述措施后，预计到规划年  $\text{NO}_2$  能够达到目标值。

#### 5.1.12 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，采用进一步预测模型中的大气环境保护距离计算模式计算无组织排放源的大气环境保护距离，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保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。以污染源中心为起点，确定控制距离，再结合厂区平面布置图，画出控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为建设项目大气环境保护区域。

经计算，本项目各污染物短期贡献浓度均无超标点，无须设置大气环境保护距离。

#### 5.1.13 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  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  和硫酸雾贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

b) 新增污染源正常排放下  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  和硫酸雾年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

c) 实施区域消减方案后  $\text{PM}_{10}$  和  $\text{NO}_2$  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。

d) 叠加现状浓度、区域削减污染源以及区域在建源环境影响后，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>的保证率日平均质量浓度和 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的年平均质量浓度均符合环境质量标准，硫酸雾的小时及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，无须设置大气环境保护距离。

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。

## 5.2 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 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。根据《环境影响评价技术导则·地表水环境》（HJ2.3--2018），“对于建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，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。

### 5.2.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有限性评价

本工程生产工艺中产生的各项废水均实现了回用，零排放。根据工程分析章节知，本工程建成后全厂废水排放满足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），且满足中站区污水处理厂进水水质标准要求。

根据河南省环保厅网站公示的《地表水环境责任目标断面水质周报》数据，2018年修武水文站断面COD、氨氮和总磷因子的年均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的要求。但总磷因子的年均值达到了标准限值，应进一步加强区域水环境质量管理。根据工程分析章节可知，本项目工艺废水全部实现区域内回用，实现废酸零排放，不会对地表水环境产生影响，另外，本项目以硫酸法钛白粉生产中产生的酸性废水为原料，减少了酸性废水进入污水处理站的量，同时，本项目建成投产后废酸制石膏项目将缺乏原料来源，暂停生产，间接减少了废酸制石膏沉淀池和压滤排水量，根据工程分析本工程以建成后，全厂废水排放量较本工程建成之前减少了 $3659.52\text{m}^3/\text{d}$ （121.984万 $\text{m}^3/\text{a}$ ），COD减排量为45.134t/a， $\text{NH}_3\text{-N}$ 减排量为5.06t/a，具有一定的环境正效益。

## 5.2.2 依托污水处理设施的环境可行性

### 5.2.2.1 本工程建成后全厂废水排放去向

本工程不新增废水排放。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5.2-1。





图 5.2-1 工程区域水系分别及排水去向示意图

#### 5.2.2.2 中站区污水处理厂概况

工业区配套的蓝星（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  $\text{m}^3/\text{d}$ ，一期污水处理规模 2.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，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  $\text{t/a}$ ，目前正在建设。目前本公司现有工程废水已进入焦作市工业集聚区中站污水处理厂进行处理，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有保障。根据调查，污水处理厂总排口 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$  排放浓度分别为 40~45mg/L、3.5mg/L，能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准要求。

#### 5.2.2.3 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。污水主干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。

全厂外排废水经厂区污水处理装置处理后能做到达标排放，主要污染因子为 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。

### 5.2.3 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。

## 5.3 地下水环境影响分析

### 5.3.1 地下水环境影响评价等级确定

#### （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 5.3-1。

表 5.3-1 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 5.3-2 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豫政办文件《关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（【2007】125 号），本项目东侧约 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”。

### （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 5.3-3。

表 5.3-3 评价工作等级分级表

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

依据表 5.4-3 进行判定, 本项目地下水环境影响评价等级为一级。

## 5.4 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。

### 5.4.1 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。

### 5.4.2 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,  $\text{dB(A)}$ ;

$L(r_0)$ --距噪声源距离为  $r_0$  处等效 A 声级值,  $\text{dB(A)}$ ;

$L$ --预测点处噪声叠加值,  $\text{dB(A)}$ ;

$L_i$ --第  $i$  个声源至预测点的噪声值,  $\text{dB(A)}$ ;

$r$ --敏感点距噪声源的距离,  $\text{m}$ ;  $r_0$ --参照点距噪声源的距离,  $r_0$  取  $1\text{m}$ 。

### 5.4.3 预测结果及评价

表 5.4-1 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 5.5-1 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	GB12348-2008 3 类 (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。

## 5.5 固废环境影响分析

本项目产生的固体废物包括除尘器收集的粉尘、定期更换的废滤布和废液压油。其中，除尘器收集的粉尘直接回用，废液压油在危险废物暂存间暂存后定期较有资质单位处置。定期更换滤布，因其含有金属和少量的酸等，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，送生活垃圾填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。

本项目产生废液压油和废滤布（若鉴定为危险废物），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，位于硫磺制酸 1#生产线西南

部，目前剩余 60m<sup>2</sup>，足够本项目使用。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 $\leq 1 \times 10^{-10}$  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。废活性炭应定期由专业人员进行更换，更换过程中严防滴、漏、跑、冒，危废暂存间能够满足危废贮存要求，且贮存能力远大于危废产生量。危废运输过程中避开环境敏感点按照相关规定进行规划运输路线，项目危废在收集、贮存、运输、利用、处置等环节均需按照相关规定要求操作。

严格落实上述措施后，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。

## 5.6 土壤环境影响分析

### 5.6.1 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内，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。

### 5.6.2 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  $0.7\text{hm}^2$ ，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  $0.2\text{km}$  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，距离最近的敏感目标为厂址西侧  $335\text{m}$  的新河口村，因此评价范围内无土壤敏感目标分布。

### 5.6.3 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，佰利联公司已建厂多年，说明现状佰利联公司对厂区内外的土壤环境影响都较小。

### 5.6.4 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；厂区内雨污收集系统完善，

设置有应急事故池，出现漫流的可能性较小；项目酸性废水装置或反应槽出现破损发生渗漏同样会对土壤环境造成影响；项目产生的固体废弃物若无三防设施，随意堆放也会对土壤环境造成影响。

根据现场踏勘，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。

### 5.6.5 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 $\text{TiO}_2$ 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较小。另外强化厂区内绿化，种植具有较强吸附能力的植物，同时产生的固废应堆置在专门的有三防措施的固废堆置场所内。

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、氰化物及钒、砷、镉、铬（六价）、铜、镍等因子。

### 5.6.6 土壤环境影响评价结论

通过类比分析，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，另外根据类比本次现状土壤柱状样监测数据，未发现深层出现土壤污染情况，因此本项目的建设对土壤环境的影响不大，对土壤环境的影响可接受。

## 6 环境风险评价

本项目为扩建项目，本次评价将对现有工程事故环境风险防范设施落实情况进行简要分析，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的落实情况

2015 年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，同时已报焦作市环境保护局备案。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
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

现有各生产装置区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。

## 6.2 本项目风险调查

### 6.2.1 本项目风险源调查

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 和《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），本项目涉及到的风险物质主要有酸性废水、天然气和氢气。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 1000m<sup>3</sup>/h，装置内存在量极小。

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	氢气	主反应车间，8 个 $\phi 5200 \times 5000$ (106m <sup>3</sup> ) 反应槽、 $\phi 1600 \times 8500$ (17m <sup>3</sup> ) 碱喷淋及汽水分离器和管道等。	最大储存量 70kg
	酸性废水	主反应车间，8 个 $\phi 5200 \times 5000$ (106m <sup>3</sup> ) 反应槽，温度 60~80℃，连接管径 150mm	最大储量 251t/h
	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	6 个 $\phi 4000 \times 10000$ 酸性废水储罐，常温储存，连接管径 100mm	最大存 800t

注：1、废酸罐 6 台  $\phi 4000 \times 10000$  (125.6m<sup>3</sup>)，装料系数取 0.9，废硫酸密度为 1.18，则厂区最大存放量为 125.6×6×0.9×1.18=800t。生产区反应槽每年消耗硫酸 200.6 万吨，则最大在线存储量为 250.75t/h，取 251t/h。

2、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  $\phi 5200 \times 5000$  (106m<sup>3</sup>)

反应槽，反应槽氢气充填系数取 0.7，1 台氢气碱喷淋  $\phi 1600 \times 8500$  ( $17\text{m}^3$ )，氢气密度为  $0.0899\text{kg}/\text{m}^3$ ，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。

3、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。

表 6.2- 2 氢气主要特性一览表

物质名称		氢		分子式	H2	
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
	燃烧热（kJ/mol）	241.0	溶解性	不溶于水、乙醇、乙醚		
健康危害及防护措施	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	
	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				
爆炸危险性	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				



	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>储存安全</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>运输安全</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> <p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——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；</p> <p>——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。</p>
--	--

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（℃）	-161.5
	爆 炸 极 限（V%）	上限：15 下限：5	相对密度（空气=1）	0.55	熔点（℃）	-182.5
	饱和蒸汽压（kPa）	53.32（-168.8℃）	最大爆炸压力（MPa）	0.717	最小点火能（mJ）	0.28
	燃 烧 热（kJ/mol）	889.5	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
健康危害及防护措施	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	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。				

	<p>天然气储气站中：与相邻居民点、工矿企业和其他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。</p> <p>运输安全：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>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。</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>一般要求</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，工作场所全面通风，远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。</p> <p>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。</p> <p>避免与氧化剂接触。</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</p>

	<p>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。</p> <p>特殊要求</p> <p>操作安全</p> <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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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：</p> <p>——含硫化氢作业环境应配备固定式和携带式硫化氢监测仪；</p> <p>——重点监测区应设置醒目的标志；</p> <p>——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；</p> <p>——硫化氢监测仪应定期校验，并进行检定。</p> <p>(5) 充装时，使用万向节管道充装系统，严防超装。</p> <p>储存安全</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。</p> <p>(3) 天然气储气站中：</p> <p>——与相邻居民点、工矿企业和其他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；</p> <p>——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；</p> <p>——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。</p> <p>运输安全</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。</p> <p>(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</p>
--	---

	<p>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>（4）采用管道输送时：</p> <p>——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；</p> <p>——输气管道沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩；</p> <p>——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；</p> <p>——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>
--	--

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	磺镪水	CAS 号	7664-9 3-9	《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	<p>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。</p> <p>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。</p>				
	灭火方法	<p>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。</p> <p>灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。</p>				

健康危害与防护	工作场所职业接触限值 $\text{mg/m}^3$			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
	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三级，确定评价范围为建设项目边界 3km，事故源周围 3km 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厂址相对距离

序号	敏感点	方位	距事故源距离（m）	人口
1	新河口村	S	1025	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



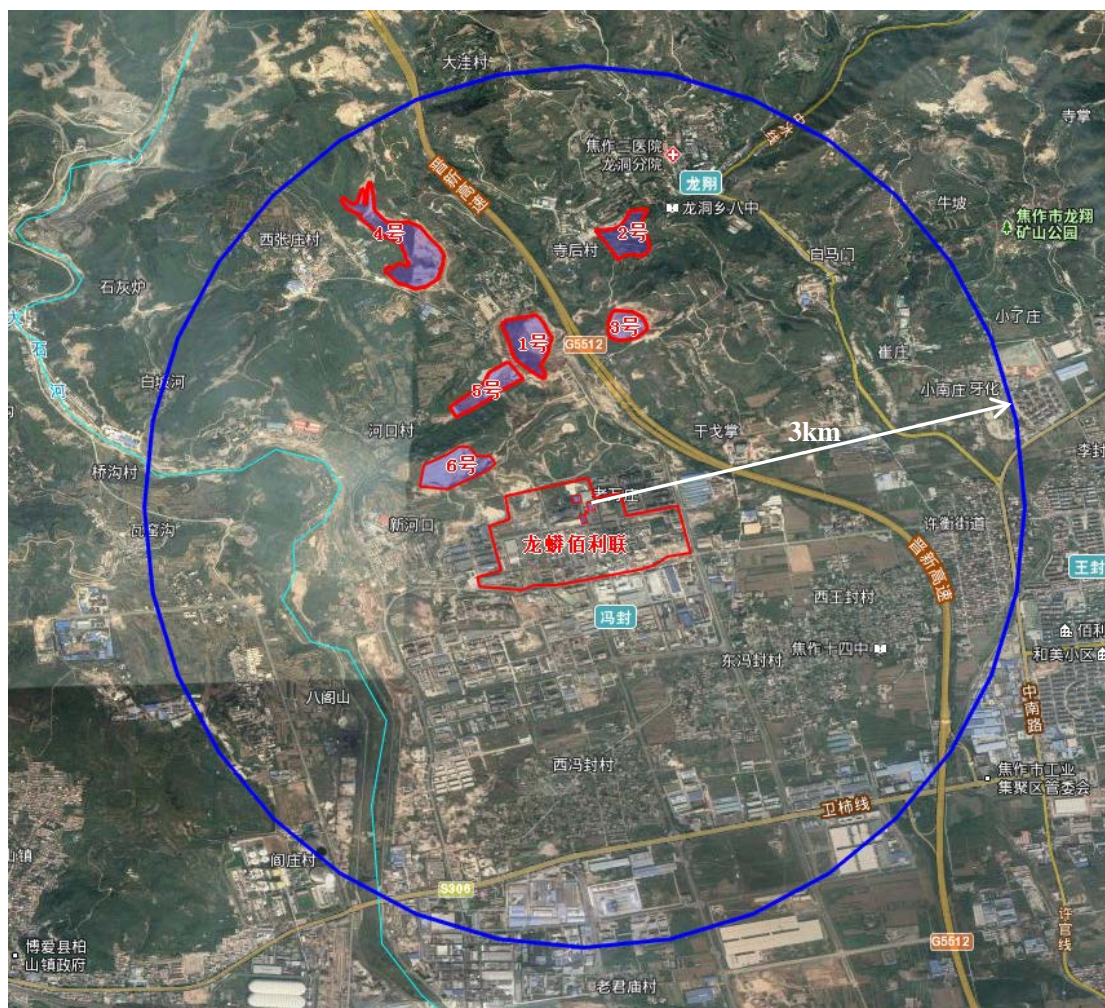


图 6.2-1 3km 风险评价范围内的环境敏感点分布情况

## (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豫政办文件《关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》（【2007】125 号），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+	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 本项目 P 的分级确定

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 值计算一览表见表 6.3-2。

表 6.3-2 本项目 Q 的计算一览表

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	氢气	1333-74-0	70kg	5	0.014
	酸性废水 (折合硫酸)	7664-93-9	251*0.15t	10	3.765
	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	800*0.15t	10	12
Q					15.784

### (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, 据此可计算本项目 M 值=5

### (3) 本项目 P 判定

本项目  $10 \leq Q=15.784 < 100$ 、 $M=5$ , 根据风险导则附录 C 中的表 C.2 可知, 本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4

## 6.3.3 本项目 E 的分级确定

### (1) 大气环境 E 的分级确定

根据环境风险导则附录 D, 表 D.1 的分级依据, 本项目周边 5km 主要为集聚区和村庄, 涵盖范围内人口数大于 1 万人小于 5 万人, 据此即可判定本项目大气环境敏感程度为 E2。

### (2) 地表水环境 E 的分级确定

工程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, 属于低敏感 F3.发生事故时, 危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游 (顺水流向) 10km 范围内, 无集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、保护区); 农村及分散式饮用水水源保护区; 自然保护区; 重要野生动植物天然集中分布

区；重要水生生物的自然产卵场及索洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其区域。属于 S3 级。根据环境风险导则附录 D，表 D.2 据此即可判定本项目地表水环境敏感程度为 E3。

### (3) 地下水环境 E 的分级确定

根据环境风险导则附录 D，表 D.5、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 6.3-4。

表 6.3-4 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	P4、E2	Ⅱ	三级
地表水环境	P4、E3	I	简单分析
地下水环境	P4、E2	Ⅱ	三级
综合等级		三级	

## 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
酸性废水	液态	酸性废水罐区和主反应厂房	高腐蚀性液体	环境空气、地表水和地下水

## 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  $H_2$  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，泄漏物质挥发污染大气环境，进入地表水体则对地表水产生污染，若下渗可能地下水造成一定影响。

(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，但发生火灾后伴生的 CO 会在短时间内对大气环境产生影响；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	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

序号	事故案例	事故原因
	了 6 人遇难，1 人重伤，5 人轻伤，遇难者全部为公司职工。	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 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 6.5-1。

表 6.5-1 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硫酸通过质量蒸发进入大气，分析其对周围大气环境的影响。
主反应厂房	反应罐	事故 2	设定空气泄漏进反应系，发生爆炸事故，事故处置过程产生的消防废水排入外环境可能会对地表水环境造成一定影响。
压滤车间	天然气管线	事故 3	天然气管线泄露发生爆炸事故，事故处置过程产生的消防废水排入外环境可能会对地表水环境造成一定影响。

### 6.5.2 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。据我国不完全统计，设备容器一般破裂泄漏的事故概率在  $1 \times 10^{-5}$  年。由于本工程为在现有厂区内新建工程，因此，参考《环境风险评价实用技术与方法》中统计数据(目前国内化工装置的典型事故风险概率在  $1 \times 10^{-5}$ /年左右)，结合本项目采用的技术水平、管理规范、安全防范措施等，确定本项目事故概率为  $1 \times 10^{-5}$ 。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酸性废水泄漏最大可信事故对环境影响主



要是酸性废水对环境的污染。一是酸性废水泄漏后进入地表水体对水体的影响；二是酸性废水泄漏后挥发出的硫酸雾气体对环境空气造成污染，也会危害人群健康；三是酸性废水泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

### 6.5.3 风险事故源项分析

#### (1) 液体物质泄露量的计算

本项目设定的事故情形为酸性废水罐连接管线断裂泄露；泄露时间设定为15min。

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： $Q_L$ —泄漏速率，(kg/s)

$A$ —裂口面积， $m^2$ 。本项目酸性废水罐连接管径为100mm。

$C_d$ —排放系数，圆形裂口一般取0.65

$\rho$ —液体密度， $kg/m^3$  酸性废水密度为1180  $kg/m^3$

$\Delta P$ —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，本项目酸性废水储罐液位高9m。

假定事故为酸性废水储罐连接管线破裂造成泄露事故，管径（DN100mm）破裂为20%，泄露孔面积0.00125 $m^2$ ，液体泄露系数0.62，酸性废水密度1180  $kg/m^3$ ；容器内介质压力常压；环境压力10100Pa；裂空之上液位高度9m。据此计算出酸性废水泄露速率为12.74kg/s。

#### (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℃，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：



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  $8.56 \times 10^{-6} \text{kg/s}$ ，则工程泄露液体蒸发量为 0.015kg。

## 6.6 本项目风险环境影响分析

### 6.6.1 大气环境风险影响分析

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

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。

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，则极易发生爆炸事故。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。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。一旦发生火灾、爆炸，如不能及时扑灭控制火势，将发生大型火灾，产生大量烟尘等空气污染物，同时可能造成巨大的经济损失以及人员伤亡。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。但离厂界 350 米处有居民点，显得敏感，企业在消

防安全工作已经做出了一定的努力，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：消防废水

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）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25L/s，火灾时间按3小时计算，最大消防用水量为270m<sup>3</sup>。

#### B：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>。

#### C：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。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，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。

### 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，正常情况下地下水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深水井，本项目不会污染到深层地下水。综上考虑，本项目地下水环境风险可接受。

## 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各个防火区域探测器送达，以便及时消灭火灾隐患。在各生产装置周围及主要通道和疏散口周围设置手动报警按钮，要求从一个防火分区内的任何位置到最邻近的一个手动火灾报警按钮的步行距离，不应大于 30m；报警信号送至控制室。

⑥使用防爆型的通风系统和设备。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。

**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，

序号	危险物资	灭火方法	应急处理
			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。漏气容器不能再使用，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。排险人员到达现场后，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排险人员，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。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，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	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	配备便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

序号	项 目	投资（万元）
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 2016 年 3 月发布了《突发环境事件应急预案》，并已在焦作市环保局进行了备案。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小组和工作小组组成，应急领导小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

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，补充完善龙蟒佰利联公司的事故应急预案，保证本次新建项目在施工和试生产阶段发生事故时，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，做好预案的联动协调。

## 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：天然气、硫酸和氢气。可能发生的风险为酸性废水泄露和氢气、天然气泄露引起火灾爆炸，本项目酸性废水罐区和生产装置区均设置有泄露检测和可燃气体报警器，同时较强风险管理。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。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防控的。



## 7 环保措施技术经济可行性分析

### 7.1 废气治理措施分析

#### 7.1.1 还原反应废气污染防治措施

本工程反应槽配有搅拌器，反应温度在 60~80℃，因此在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 G3。本项目还原反应废气采用“碱喷淋+冷却器+气水分离器”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： $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

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气水分离器后排出。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（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）等水溶性气体。同时，为确保吸收效果，定期对循环喷淋碱水进行置换更新。

根据设计资料，碱喷淋和气水分离器对氢气、硫酸雾和粉尘的去除效率分别为 0%，98% 和 80%，根据工程分析，经处理后氢气、硫酸雾和粉尘的排放速率分别为 738kg/h，0.00752kg/h，和 0.02kg/h，排放浓度分别为 73800mg/m<sup>3</sup>，0.752mg/m<sup>3</sup>，和 2.44mg/m<sup>3</sup>，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，粉尘满足《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>”的标准要求。还原废气治理措施可行。

#### 7.1.2 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 mg/m<sup>3</sup>”的标准要求。原料、成品装运和装卸粉尘污染防治措施可行。

### 7.1.3 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 G4，三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 100mg/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。根据设计资料，除尘器对烟尘的去除效率为 99%，对二氧化硫和二氧化氮没有去除效率，则经处理后烟尘、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 的排放速率分别为 0.1kg/h，0.4kg/h 和 1.871kg/h，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 5.86、23.36、109 毫克/立方米，均满足《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/立方米执行的标准要求，烘干废气处理措施可行。

### 7.1.4 无组织排放防治措施

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，现有工程已设置的卫生防护距离范围内，即本工程建成后全厂各厂界外最大设防距离仍分别为东厂界外 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。

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 废水污染防治措施

### 7.2.1 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	废水量万 m <sup>3</sup> /a	污染因子	排放 t/a	治理措施
MVR 系统 冷凝水 W1	95.66	水 含极少量硫酸	0	全部用于现有工程硫酸法钛白生产时水洗用水。
MVR 系统 定排母液 W2	14.48	硫酸约 6% 硫酸盐 215200mg/L	0	全部回用于现有工程硫酸法钛白生产时酸解用水。
车间地面冲 洗水 W3	0.16	pH 4-7 COD 60mg/L SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 40mg/L SS 80mg/L	0	全部回用于现有工程硫酸法钛白生产时酸解用水。
设备清洗水 W4	0.24	pH 4-7 COD 60mg/L	0	全部回用于现有工程硫酸法钛白生产时酸解用水。

污染物名称	废水量万 m <sup>3</sup> /a	污染因子	排放 t/a	治理措施
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 40mg/L SS 80mg/L		
循环冷却系统排放量 W5	1.6	COD30mg/L 氨氮 5mg/L	0	全部回用于现有工程硫酸法钛白生产时钛白水洗工序用水。

## 7.2.2 废水处理措施可行性分析

### 7.2.2.1 处理措施及可行性

根据企业提供的资料，现有工程硫酸法钛白粉项目酸解工序补水量约为 4.5t 水/t 钛白粉，全厂每年生产 20 万吨钛白粉，每年酸解工序需补水量为 90 万吨。硫酸法钛白粉酸解工序主要为浓硫酸与钛矿反应，对水质要求不高。本工程 MVR 系统定排母液、车间地面冲洗水和设备冲洗水年产生总量为 14.8787 万吨，主要含有硫酸盐和悬浮物，不会引入新的杂质，可以回用于现有工程硫酸法钛白粉项目酸解补水，措施可行。

根据企业提供的资料，现有工程硫酸法钛白粉生产时一洗工序补充水量为 8t 水/t 钛白粉，即每年消耗 160 万吨一次水，对水质要求主要为悬浮浓度不能太高。本次 MVR 系统冷凝水为蒸汽冷凝水，循环冷却系统为清洁下水，水质均较好，产生总量为 97.26 万吨/年，均可回用于现有工程硫酸法钛白粉项目一洗工序补充水，措施可行。

### 7.2.2.2 处理效果

本项目以硫酸法钛白粉生产中产生的酸性废水为原料，减少了酸性废水进入污水处理站的量，同时，本项目建成投产后废酸制石膏项目将缺乏原料来源，暂停生产，间接减少了废酸制石膏沉淀池和压滤排水量，根据水平衡图可知，本项目建成后龙麟佰利联股份有限公司全厂废水排放量为 823.58m<sup>3</sup>/h，建设前全厂废水排放量为 976.06m<sup>3</sup>/h，全厂废水排放量较本工程建成之前减少了 152.48m<sup>3</sup>/h。鉴于本次减排的水量在现有工程污水处理站进水总量中总占比不大，本工程建成后全厂污水处理站出水水质变化应该不会太大。另外，本次减排的原来进入污水处理站的废水为水质较差的主要污染因子，本工程建成后全厂水质应该比现有工

程的出山水质有所改善，因此本次评价取最不利的情况，本工程建成后全厂废水排放水质按照本工程建设前实测水质数据计，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 全厂总排口水质及达标分析一览表 单位：mg/L

污染物 项目	水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD	NH <sub>3</sub> -N	SS	TP	TN	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
全厂总排口	19765.92	37	4.15	22	0.24	11.64	2255
标准值	/	300	30	150	5	50	/
中站区污水处理厂 进水标准	/	250	30	400	2.0	/	/
排放标准值为：《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）							

由上表可知，本项目建成后全厂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。综上，本项目废水处理措施可行。

### 7.2.3 避免本项目排放废水对下游污水处理厂冲击的措施

项目总排口安装在线监测，实时监控外排废水的流量、COD、氨氮，在线监测设备引出联动信号，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。

## 7.3 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，评价建议企业在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏；将污染物泄露的风险事故降低到最低。制定厂内污染区地面的防渗措施和泄露、渗漏污染物的收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止撒落在地面上的污染物渗入地下，并把滞留在地面上的污染物收集起来，集中送至污水处理厂进行处理。

本次评价根据工程区各生产、生活功能单元可能产生废水的地区，结合预测结果、场地包气带天然防御性能、污染物控制难易程度和污染物特性，项目场地

可划分为重点防渗区、一般污染防治区和简单防渗区，具体见表 7.3-1。

表 7.3-1 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
酸性废水和 沉降区	中等	难	硫酸等	重点防渗区	等效黏土层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
主反应厂房	中等	难	硫酸等	重点防渗区	等效黏土层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB18598 执行
压滤车间和 MVR 装置车 间	中等	易	硫酸盐	一般防渗	等效黏土层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 或参照 GB16889 执行
其他				简单防渗区	一般地面硬化

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、污染监控、应急响应”相结合的原则基础上，采取相关防渗、防漏及地面硬化等措施后，可有效降低项目对地下水的不良影响。

## 7.4 固体废物污染防治措施

本项目产生的固体废物包括除尘器收集的粉尘、定期更换的废滤布和废液压油。其中，除尘器收集的粉尘直接回用，废液压油在危险废物暂存间暂存后定期较有资质单位处置。定期更换滤布，因其含有金属和少量的酸等，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，送生活垃圾填埋场填埋。在鉴别结论出来之前暂按危险废物管理。

本项目产生废液压油和废滤布（若鉴定为危险废物），则需储存在危废暂存间，依托现有工程已建成的  $70m^2$  危险废物暂存库，位于硫磺制酸 1#生产线西南部，目前剩余  $60m^2$ ，足够本项目使用。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。废活性炭应定期由专业人员进行更换，更换过程中严防滴、漏、跑、冒，危废暂存间能够满足危废贮存要求，且贮存能力远大于危废产生量。危废运输过程中避开环境敏感点按照相关规定进行规划运输路线，项目危废在收集、贮存、运输、利用、处置等环节均需按照相关规定要求操作。

严格落实上述措施后，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。

## 7.5 噪声污染防治措施

本项目噪声源主要是斗提机、三筒干燥机、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。

## 7.6 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 7.6-1。

表 7.6-1 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
废气治理措施	还原反应气	“碱喷淋+冷却器+气水分离器”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 $\leq 45 \text{ mg/m}^3$ ，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，粉尘满足《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 $50 \text{ mg/m}^3$ ”的标准要求。	50
	烘干废气	配置气箱脉冲除尘器 3 套，对粉尘的去除效率 99%。	《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/立方米执行的标准要求。	45
	原料输送废气	袋式除尘器 2 套，对粉尘的去除效率 99%。	尘满足《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 $50 \text{ mg/m}^3$ ”的标准要求。	20
	原料卸料废气	袋式除尘器 1 套，对粉尘的去除效率 99%。	尘满足《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	10



环境要素	污染源	治理措施	治理效果	投资万元
			粉尘小于等于 50 mg/m <sup>3</sup> ”的标准要求。	
	成品装卸废气	袋式除尘器 1 套，对粉尘的去除效率 99%。	尘满足《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> ”的标准要求。	10
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 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。 另外,工程配置 3 套 MVR 装置，计入工程投资。	各生产废水均综合利用，实现废水零排放	-
	地下水	源头控制，防渗分区，重点防渗区，等效黏土层 Mb≥6.0m，渗透系数应小于 1×10 <sup>-7</sup> cm/s。		20
噪声		隔声、消声、减振等措施	不扰民。	10
固废	除尘器收集的粉尘	回用	合理处置，不造成二次污染	-
	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
	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，送生活垃圾填埋场填埋。		6
风险		a 反应装置区和酸性废水罐区均设置 0.2m 高围堰； b 配备便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 工程经济效益分析

龙鳞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总投资 6500 万元。工程主要经济指标见表 8.2-1。

表 8.2-1		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

序号	指标名称	单位	数据
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 8.2-1 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 工程环境效益分析

### 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 8.3-1。

表 8.3-1 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 8.3-1 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

本次技术升级改造项目各项环保治理措施产生的环境效益见表 8.3-2。

表 8.3-2 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，根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较本工程

建成之前减少了  $3659.52\text{m}^3/\text{d}$  ( $121.984\text{万 m}^3/\text{a}$ ), COD 减排量为  $45.134\text{t/a}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N}$  减排量为  $5.06\text{t/a}$ 。同时, 本项目实施间接减少了厂区污水处理站黄泥产生量, 根据工程分析, 本项目建成后全厂每年可减少黄泥产生量约为 42.28 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。同时本工程的建设可获得优质价廉的富钛料用于其子公司—河南佰利联新材料有限公司氯化法钛白生产原料的供应, 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

同时, 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 300 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。

龙鳞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,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。龙鳞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,龙鳞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	·确保环保设施与主体工程同时投入试运行
运行期	·制定切实可行的环境保护制度与条例 ·对污染源进行日常监测，确保环保设施正常运行 ·实施有效的“三废”综合利用开发措施 ·及时解决运行中出现的环保问题，并实施奖惩制度 ·积极组织推广环保技术和经验 ·加强从领导到职工的环保知识教育和清洁生产教育，定期组织培训和讲座

### 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

本项目属于未批先建，主反应厂房和压滤厂房已建设完成，不存在施工期。

### 9.2.2.2 本项目污染物排放清单

本项目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 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。废气污染物排放清单见表 9.2-1。

表 9.2-1

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 (m³/h)	污染物	产生量		排放量		排放标准		排放高度 /内径(m)	治理措施	
				mg/m³	kg/h	mg/m³		kg/h	mg/m³			kg/h
1	DA0001 (还原反应废气)	8200	H₂	88658	727	88658		727	/	/	25/0.4	“碱喷淋+冷却器+气水分离器” 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	60.98	0.5	1.22		0.01	45	5.2		
			粉尘	12.2	0.15	2.44		0.02	50	/		
2	DA0002 (烘干废气)	150000	烟尘	66.67	10	0.67	5.86 <sup>*</sup>	0.1	10	/	40/2	气箱脉冲除尘器，对粉尘的去除 效率 99%。
			SO₂	2.67	0.4	2.67	23.36 <sup>*</sup>	0.4	100	/		
			NO <sub>x</sub>	12.47	1.871	12.47	109 <sup>*</sup>	1.871	100	/		
3	DA0003 (原料输送废气)	6000	粉尘	478	2.87	4.78		0.0287	50	/	15/0.4	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
4	DA0004 (原料输送废气)	6000	粉尘	478	2.87	4.78		0.0287	50	/	15/0.4	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
5	DA0005 原料卸料废气	2000	粉尘	1.15	575	5.75		0.0115	50	/	25/0.25	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
6	DA0006 (成品卸料和装运废气)	9000	粉尘	3.75	417	4.17		0.0375	50	/	20/0.5	袋式除尘器，对粉尘的去除效率 99%。
7	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 0.1t/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《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），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 本项目监测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	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）
	总磷、总氮、硫酸盐、悬浮物	1 次/月	
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/季度
DA0002（烘干废气）	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub>	1 次/季度
DA0003（原料输送废气）	颗粒物	1 次/半年
DA0004（原料输送废气）	颗粒物	1 次/半年
DA0005 原料卸料废气	颗粒物	1 次/半年
DA0006（成品卸料和装运废气）	颗粒物	1 次/半年
厂界无组织	颗粒物、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

项目	监测点位	监测因子	监测频率
地下水	选取厂区及厂址上游、下游现状监控井作为地下水质量监控井，共 3 个	pH、耗氧量、氨氮、硫酸盐、溶解性总固体、总硬度、石油类、硫化物、铅、镍、砷、汞、六价铬等	1 次/季度

## 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”竣工验收内容

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
废气治理措施	还原反应气	“碱喷淋+冷却器+气水分离器”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 1 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%。
废水治理措施	生产污水	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。实现废水零排放，另外，针对反应母液配套 3 套 MVR

环境要素	污染源	验收内容
		装置，计入工程投资。
	地下水	源头控制，防渗分区，重点防渗区，等效黏土层 Mb≥6.0m，渗透系数应小于 $1 \times 10^{-7}$ cm/s。
噪声		隔声、消声、减振等措施
固废	除尘器收集的粉尘	回用
	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，送生活垃圾填埋场填埋。
风险		a 反应装置区和酸性废水罐区均设置 0.2m 高围堰 b 配备便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

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，实现废酸零排放，因此本项目不涉及废水总量。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，根据工程分析，本工程建成后，全厂废水排放量较本工程建成之前减少了  $3659.52\text{m}^3/\text{d}$  ( $121.984\text{万 m}^3/\text{a}$ )，COD 减排量为  $45.134\text{t/a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$  减排量为  $5.06\text{t/a}$ 。

废气主要污染因子为颗粒物、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  和硫酸雾，烟粉尘产生量为  $2.411\text{t/a}$ ，硫酸雾产生量为  $0.18\text{t/a}$ ， $\text{SO}_2$  产生量为  $3.2\text{t/a}$ ， $\text{NO}_x$  产生量为  $14.968\text{t/a}$ 。因此，本项目建议废气污染物总量指标为烟粉尘  $2.411\text{t/a}$ ，硫酸雾  $0.18\text{t/a}$ ， $\text{SO}_2$   $3.2\text{t/a}$ ， $\text{NO}_x$   $14.968\text{t/a}$ 。

总量来源：2018 年龙蟒佰利联集团股份有限公司投入 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地上新增一级脱硫塔和一级湿式电除尘设施，同时新增一级脱硝设施，有效降低污染物排放浓度，该工程于 2018 年 9 月底建成并投入使用，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 $<100\text{mg}/\text{m}^3$ 、氮氧化物排放浓度 $<50\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾排放浓度 $<10\text{mg}/\text{m}^3$ ，改造完成后由焦作市和盛环境检测技术有限公司进行了检测，检测报告编号为焦和检【2018】715 号。根据该检测报告可知，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。本项目烟粉尘排放量为 2.411t/a， $\text{SO}_2$ 排放量为 3.2t/a， $\text{NO}_x$ 排放量为 14.968t/a，现有工程煅烧窑减排量可以满足本工程需求。另外，《焦作荣佳钽业有限公司钛白废酸回收 10 吨/年氧化钽综合利用项目环境影响报告书》消耗硫酸雾总量 0.235t/a，本项目硫酸雾排放量为 0.18t/a，远小于排放剩余削减量，满足要求。



## 10 评价结论与建议

### 10.1 评价结论

#### 10.1.1 项目概况

龙鳞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，在龙鳞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（2011 年本）（修正）》列出的“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”项目，属于允许类建设项目；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）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业产业区，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，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环境准入条件，焦作产业集聚区管理委员会同意本项目入驻。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。

（2）本项目评价范围内没有自然保护区、风景名胜区、文物古迹和集中式饮用水水源保护区；距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。项目建设地点符合环评选址的基本要求。

（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实现区域内回用，不新增废水排放。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。噪声可以达标排放，不会影响到附近居民的正常生活。总体来说，项目建设对环境的影响较小，不会改变区域环境功能。

综上，本项目选址符合集聚区总体规划，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜、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  $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  和  $\text{O}_3$ 。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：2018 年修武水文站断面的 COD、氨氮、总磷因子的年均值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准的要求。但总磷因子的年均值达到了标准限值，应进一步加强区域水环境的管理。

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

a) 新增污染源正常排放下  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  和硫酸雾贡献值最大浓度占标率均小于 100%。

b) 新增污染源正常排放下  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

c) 实施区域消减方案后  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{NO}_2$  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。

d) 叠加现状浓度、以新带老削减污染源以及在建源环境影响后， $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  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，叠加后硫酸雾的小时及日均浓度满足环境质量标准。

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

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，项目厂界 200m 范围内无居民等环境敏感目标，不会出现噪声扰民现象。综上，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 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。

## (4) 固体废物环境影响

本项目产生的各种固体废物均得到有效处理或处置，不会造成二次污染。

## (5) 环境风险影响

经评价分析，本项目的环境风险水平可接受。

### 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  $50 \text{ mg/m}^3$  的要求。还原反应废气采用“碱喷淋+冷却器+气水分离器+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，粉尘满足《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  $50 \text{ mg/m}^3$ ”的标准要求。烘干废气配备气箱除尘器，处理后的废气折算浓度均满足《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 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，废水处理措施可行。

#### (4) 固废废物均合理处置

本项目生产过程中产生的固体废物主要为除尘器收集的粉尘、定期更的滤布和废液压油。除尘器收集的粉尘直接回用，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。定期更的滤布委托专业单位进行鉴定，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，送生活垃圾填埋场填埋。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 项目总量控制分析

本项目工艺废水全部实现区域内回用，不新增废水排放，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 2.675t/a，硫酸雾产生量为 0.18t/a，SO<sub>2</sub> 产生量为 3.2t/a，NO<sub>x</sub> 产生量为 14.968t/a。因此，本项目建议污染物总量指标为烟粉尘 2.411t/a，硫酸雾 0.18t/a，SO<sub>2</sub> 3.2t/a，NO<sub>x</sub>14.968t/a。

#### 10.1.8 公众参与分析

#### 10.1.9 总结论

本项目建设符合国家产业政策要求；项目选址及产业选择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；项目采取的污染防治措施成熟可行；清洁生产可达到国内先进水平；营运对评价区环境影响较小，环境风险可接受；公众普遍支持本项目建设。从环境保护的角度来看，项目建设可行。

### 10.2 评价建议

(1) 对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，增强工作人员的环保意识。