

# 龙佰集团股份有限公司 土壤污染隐患排查报告

委托单位：龙佰集团股份有限公司

编制单位：河南中方质量检测技术有限公司

二零二三年八月

# 目 录

1 总论.....	1
1.1 编制背景 .....	1
1.2 排查目的和原则 .....	3
1.3 排查范围 .....	4
1.4 编制依据 .....	5
2 企业概况 .....	7
2.1 企业基本信息 .....	7
2.2 建设项目概况 .....	8
2.3 原辅材料及产品情况 .....	8
2.4 生产工艺及产排污环节 .....	9
2.5 涉及的有毒有害物质 .....	18
2.6 污染防治设施 .....	24
2.7 历史土壤和地下水环境监测信息 .....	27
3 排查方法 .....	28
3.1 资料收集 .....	28
3.2 人员访谈 .....	28
3.3 重点场所或者重点设施设备确定 .....	29
3.4 现场排查方法 .....	30
4 土壤污染隐患排查 .....	31
4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查 .....	31
4.2 隐患排查台账 .....	52
5 结论和建议 .....	54

5.1 隐患排查结论 .....	54
5.2 隐患整改方案或建议 .....	55
5.3 对土壤和地下水自行监测工作建议 .....	57

**附件：**

- 1、厂区平面布置图
- 2、土壤污染隐患排查制度

# 1 总论

## 1.1 编制背景

为了全面落实科学发展观，牢固树立以人为本、安全发展的理念，建立健全隐患排查治理监控的长效机制，实现隐患排查治理的经常化、规范化、制度化，坚决遏制特大事故的发生，为实现所属企业安全生产奠定良好的基础，确保企业污染防治设施正常运行，污染物达标排放，严控企业“跑、冒、滴、漏”现象和无组织排放，防止污染土壤。

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）中要求：“六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作（十八）严控工矿污染。加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据、及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。适时修订国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录。”

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十条 国务院生态环境主管部门应当会同国务院卫生健康等主管部门，根据对公众健康、生态环境的危害和影响程度，对土壤中有毒有害物质进行筛查评估，公布重点控制的土壤有毒有害物质名录，并适时更新。第二十一条 设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新。土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效

防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》 第十一条 重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部 2021 年第 1 号）中总体要求：重点监管单位是土壤污染隐患排查工作的实施主体，应建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员，可根据自身技术能力情况，自行组织开展排查，或者委托相关技术单位协助完成排查。重点监管单位原则上应在本指南发布后一年内，以厂区为单位开展一次全面、系统的土壤污染隐患排查，新增重点监管单位应在纳入土壤污染重点监管单位名录后一年内开展。

根据《焦作市生态环境局关于组织开展土壤污染重点监管单位土壤和地下水污染隐患排查工作的通知》（焦环文〔2019〕110 号），明确土壤污染重点监管单位是落实土壤和地下水污染防治工作的责任主体，应建立土壤和地下水污染隐患排查制度，自行或委托专业机构定期对有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的推存区、储放区和转运区等重点区域，以及涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线、污染治理设施等重点设施开展隐患排查，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

根据《焦作市生态环境局关于公布焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文【2023】6 号），龙佰集团股份有限公司属于土壤污染重点监管单位，应开展土壤和地下水污染隐患排查。受其委托，河南中方质量检测技术有限公司承担了其土壤和地下水污染隐患排查工作。我单位技术人员进行了资料搜集、现场勘查和人员访谈，并按照《工业企业土壤隐患排查指南》的相关要

求，结合企业生产工艺及所用原辅材料等相关资料，对企业展开综合性的污染隐患排查，并编制了《龙佰集团股份有限公司土壤污染隐患排查报告》。

## 1.2 排查目的和原则

为了贯彻落实环境保护有关法律、法规、规章、标准和企业环保管理制度，保证持续有效防止重点场所或者重点设施发生有毒有害物质泄漏、流失、扬散造成土壤污染，确保在生产经营活动中物的环境危害因素得到有效控制，预防可能导致的污染事故发生，开展污染隐患排查工作，并根据排查情况及时发现土壤污染隐患，制定隐患整改方案，按照整改方案进行隐患整改形成隐患整改台账，进而消除土壤污染隐患，最终达到防止土壤污染的目的。

通过资料收集、人员访谈等方式确定排查范围，针对重点场所和重点设施设备开展现场现场排查，排查土壤污染预防设施设备的配备和运行情况，有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况，根据现场排查结果，制定整改方案，落实土壤污染隐患整改，编制土壤污染隐患排查报告建立隐患排查档案备查。

## 1.3 排查范围

本次土壤污染隐患排查范围为龙佰集团股份有限公司的整个生产厂区，生产厂区占地面积约 102 万平方米，厂区总体布局呈西北偏北向东南偏南走向进行分布，地势由西北向东南倾斜，由北向南地势逐渐降低，在主生产区北侧约 800 米有一处占地面积约 32.7 万平方米的钛石膏堆场，用于堆放生产过程中产生的钛石膏。排查范围及重点设施分布示意图见图 1-1、图 1-2。



图 1-1 排查范围及重点场所/设施设备示意图



图 1-2 排查范围及重点场所/设施设备示意图

## 1.4 编制依据

### 1.4.1 法律、法规和政策

- (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》（2018年10月26日）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发【2016】31号）
- (8) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》（部令第3号，2018年8月1日）
- (9) 《国家危险废物名录（2021版）》
- (10) 《焦作市生态环境局关于公布焦作市2023年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文【2023】6号）

### 1.4.2 标准和技术规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (2) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）
- (8) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (9) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）

(10) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》

### 1.4.3 其他文件

(1) 《焦作化工总厂氯氧化锆技改工程项目环境影响评价报告书》

(2) 《焦作高泰精细化工有限公司 2×30 万吨/年硫磺制酸项目环境影响评价报告书》

(3) 《河南佰利联化学股份有限公司 5 万吨/年钛白粉技改项目环境影响评价报告书》

(4) 《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环境影响评价报告书》

(5) 《河南佰利联年产 20 万吨钛白粉污水处理技改工程环境影响报告表》

(6) 《龙蟒佰利联集团股份有限公司焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程报告表》

(7) 《龙蟒佰利联集团股份有限公司年产 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目环境影响报告书》

(8) 《龙蟒佰利联集团股份有限公司（原河南佰利联化学股份有限公司）20 万 t/a 高档金红石型钛白粉生产线技术改造项目环境影响报告书》

(9) 《龙佰集团股份有限公司高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目环境影响报告书》

## 2、企业概况

### 2.1 企业基本信息

龙佰集团股份有限公司，以下简称“龙佰集团”，是一家总部位于焦作，致力于新材料研发制造及产业深度整合的大型工业企业集团，深交所上市公司。龙佰集团股份有限公司是由焦作市化工总厂改制而来，历经河南佰利联化学股份有限公司、龙蟒佰利联集团股份有限公司和龙佰集团股份有限公司三个发展阶段。秉持“创领钛美生活，做受尊敬企业”的使命，公司在材料领域深耕六十余年，不断提升产业造福社会的价值，现已形成“234”产业发展新格局，即：拥有龙佰集团和东方锆业两家上市公司；建成“钛、锆、锂”三条产业链和创新耦合发展体系；成为钛白粉、钛锆金属、电池材料、锆材料等四大绿色新材料制造领域的佼佼者。

龙佰集团股份有限公司总部生产基地目前主要产品及生产规模为：20万 t/a 钛白粉，1.5万 t/a 氯氧化锆，1500t/a 二氧化锆，60万 t/a 硫酸，30万 t/a 金红石。除主要生产线外，龙佰集团股份有限公司配套建设有天然气分布式能源系统、余热回收系统、中水回用系统、污水处理等辅助生产系统及其相配套的环保设施。

龙佰集团股份有限公司总部生产基地在该地块建成以来，进行过多次扩建和技术改造。所有扩建与技术改造均严格按照环保法开展了建设项目环保“三同时”工作，且建设项目与技术改造完成后均通过了环保验收。公司基本情况见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况表

企业名称	龙佰集团股份有限公司		
法定代表人	和奔流	地理位置	焦作市西部工业集聚区
企业类型	股份有限公司	行业类别	工业颜料制造
行业代码	2643	所属工业园区	焦作市西部工业集聚区
占地面积	102 万平方米	地块使用权归属方	龙佰集团股份有限公司

### 2.2 建设项目概况

建设项目概况详见表 2-2，龙佰集团股份有限公司现有工程项目状况详见表 2-3。

**表 2-2 建设项目概况**

项目名称	龙佰集团股份有限公司
主要经营范围	钛白粉、硫酸、合成金红石和锆盐的生产与销售
主要产品及产能	钛白粉：20 万 t/a 氯氧化锆：1.5 万 t/a 二氧化锆：1500t/a 硫酸：60 万 t/a 金红石：30 万 t/a
主体工程	钛白粉工程、锆盐工程、硫磺制酸工程、金红石工程
环保工程	污水处理站
辅助工程	中水回用、余热利用、循环冷却水装置、天然气分布式能源系统

**表 2-3 龙佰集团股份有限公司现有工程项目状况一览表**

类别	工程名称	主要产品	规模	环保手续	
龙佰集团股份有限公司现有工程	锆盐工程	氯氧化锆	1.5 万 t/a	已通过验收，文件号豫环环保验[2000]04 号	
		氧化锆	0.15 万 t/a		
	硫磺制酸工程	浓硫酸	2×30 万 t/a；配套 2 台 45t/h 废热锅炉	分两期建设，均已通过验收，一期文件号豫环环保验[2008]6 号；二期文件号豫环环审[2014]153 号； 废热锅炉已验收，现状评估报告，焦作市环保备案公告第三批	
		硫磺制酸低温余热回收锅炉	2 台 18t/h 废热锅炉		
	20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	5 万吨/年钛白粉技改项目	锐钛型钛白粉	2 万 t/a	已通过验收，文件号豫环环保验[2007]9 号
			金红石型钛白粉	3 万 t/a	
		金红石型钛白粉资源综合利用示范项目	金红石型钛白粉	3 万 t/a	已通过验收，文件号豫环环审[2014]152 号
			煅烧窑余热回收	1 台 20t/h 废热锅炉	
		20 万 t/a 高档合成金红石型钛白粉生产线技术改造项目	金红石型钛白粉	12 万 t/a	焦环审（2021）2 号，2021 年 9 月通过自主验收
		高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目	TiO <sub>2</sub> 粗品	年产 14.458 万吨	以焦环审（2022）10 号批复，2022 年 9 月底通过自主验收

年产 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造工程	TiO <sub>2</sub> 粗品	30 万 t/a	以焦环审〔2020〕6 号批复，2023 年 6 月通过自主验收
钛石膏（黄泥）临时堆场项目	钛石膏堆场	/	环评批复焦环函[2011]89 号，有现状评估报告，覆土绿化报告
年产 20 万吨钛白粉污水处理技改工程		污水处理能力扩建至 2000m <sup>3</sup> /h	已验收，现状评估报告，焦作市环保备案公告第三批
400m <sup>3</sup> /h 中水回用工程		400m <sup>3</sup> /h 脱盐水	环评批复号焦环审[2012]165 号，限期治理项目，，实际能力为 320m <sup>3</sup> /h 脱盐水
焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程		供热量 362.6 万 GJ（3626 万 亿 J）	环评批复中区环表[2020]9 号，正在进行自主验收

### 2.3 原辅材料及产品情况

企业主要使用的原辅材料见表 2-4。

表 2-4 主要原辅材料一览表

序号	工程	名称	消耗量	来源	
1	硫磺制酸工程	硫磺	19.7 万 t/a	外购	
2		32%液碱	0.2 万 t/a	外购	
3	锆盐工程	37%盐酸	3.056 万 t/a	外购	
4		锆英砂	0.945 万 t/a	外购	
5		片碱	1.275 万 t/a	外购	
6	20 万 t/a 钛白粉工程	8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉	高钛渣	11.6 万 t/a	外购
7			浓硫酸	19.18 万 t/a	自产
8			氢氧化钠	1.57 万 t/a	外购
9			盐酸	0.728 万 t/a	外购
10			煅烧 R 晶种	2.34 万 t/a	自产
11		水解晶种	2.37 万 t/a	自产	
12		氢氧化铝粉	0.17 万 t/a	外购	
13		12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉	钛精矿	27.86 万 t/a	外购
14			浓硫酸	40.7672 万 t/a	自产
15			氢氧化钠	2.3583 万 t/a	外购
16	煅烧 R 晶种		35097 t/a	自产	
17	水解晶种		35516.4 t/a	自产	

18			铝粉	600t/a	外购
19	30 万 t/a 金红石工程		还原钛	440640t/a	外购
20			18%酸性废水	31.33 万 t/a	自产
21			32%烧碱	1000t/a	外购
22	焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程		天然气	2.479 亿 m <sup>3</sup> /a	外购
23			软水	136 万 t/a (170t/h)	自产

## 2.4 生产工艺及产排污情况

龙佰集团股份有限公司主要生产钛白粉、硫酸、合成金红石和锆盐系列产品，具体生产工艺如下：

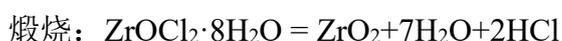
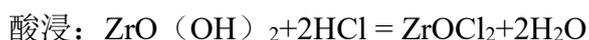
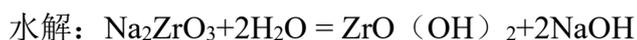
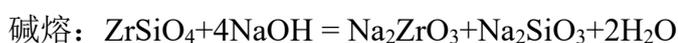
### 2.4.1 锆盐生产工艺及产排污环节

氯化锆、氧化锆是龙佰集团生产的主要锆盐产品。

氯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 个结晶水的氯化锆，结晶后用过滤器分离结晶和母液，得到合格的氯化锆，部分做为氧化锆和超细氧化锆的原料，部分作为商品经包装出厂。

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

锆盐生产主要化学反应方程式如下：



氯化锆生产中的废气污染源为蒸发尾气，主要污染物为 HCl。氯化锆生

产的废水污染源主要是水洗废水、少量尾气碱液喷淋定排水和过滤冲洗酸性废水。氧化锆生产的主要废气污染源是煅烧尾气和天然气燃烧尾气，煅烧尾气主要污染物分别为 HCl，经石墨冷凝器冷凝回收盐酸后再经三级水喷淋和碱液喷淋处理后达标排放。天然气为清洁能源，燃烧尾气主要污染物主要为少量的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，直接排放。氯化锆、氧化锆的工艺及产污环节示意图见图 2-1。

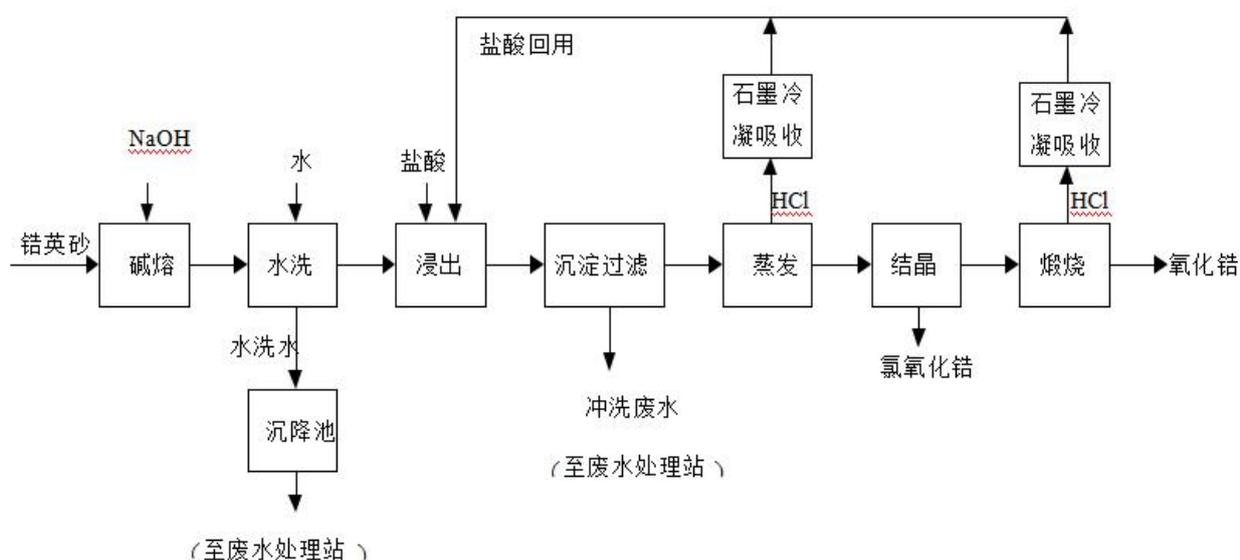
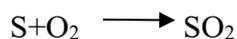


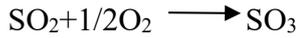
图 2-1 湿法盐酸生产锆盐生产及排污流程图

#### 2.4.2 硫磺制酸工艺及产排污环节

固体硫磺在快速熔硫槽内用蒸汽加热熔化为液态，经过过滤精制和液硫机械雾化后，采用进口催化剂在焚烧炉中与空气中的氧气反应生成 SO<sub>2</sub>、通过“3+1”两次转化将 SO<sub>2</sub> 转化为 SO<sub>3</sub> 用浓硫酸两次吸收得到 98% 硫酸。

生产原理为：硫磺（S）在空气中燃烧形成二氧化硫（SO<sub>2</sub>），二氧化硫和氧气（O<sub>2</sub>）结合生成三氧化硫（SO<sub>3</sub>），再结合水分（H<sub>2</sub>O）形成硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）；三氧化硫（SO<sub>3</sub>）和浓硫酸结合形成发烟硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·xSO<sub>3</sub>）。涉及的化学反应方程式为：





硫磺制酸生产工艺见下图 2-2。

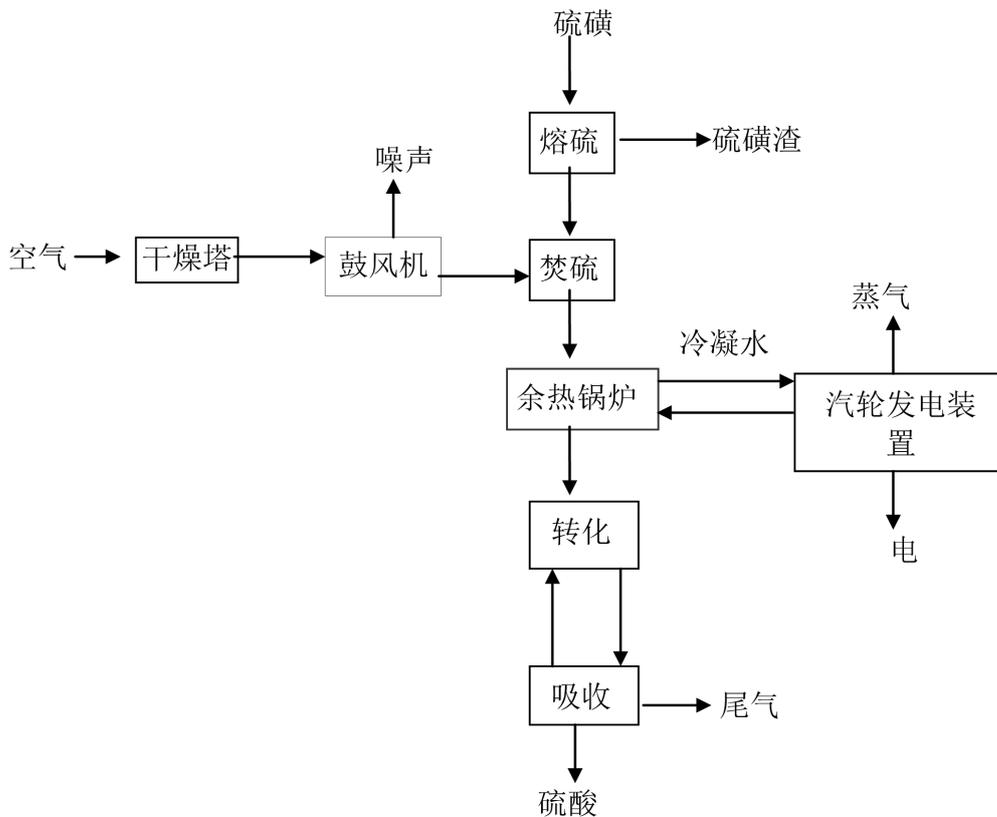


图 2-2 硫磺制酸生产工艺流程图

### 2.4.3 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程生产工艺及产排污环节

20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要包括 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线和 12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线，具体如下：其中 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线主要包括 2 万 t/a 锐钛型钛白粉和 6 万 t/a 金红石型钛白粉；12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为 12 万 t/a 金红石型钛白粉。8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线以高钛渣为原料，12 万 t/a 金红石型钛白粉以钛精矿为原料，主要利用高

钛渣/钛精矿与硫酸进行酸解反应（其中，8万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为间歇酸解，12万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为连续酸解），得到硫酸氧钛溶液，然后经水解得到偏钛酸（氢氧化氧钛）沉淀，再进入回转窑煅烧产出  $TiO_2$ 。

### ①锐钛型钛白粉生产工艺

锐钛型钛白粉生产以高钛渣为原料。原料钛矿经粉碎后，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、二氧化硫和颗粒物。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。锐钛型钛白粉工程生产工艺及产排污环节示意图见图 2-3。

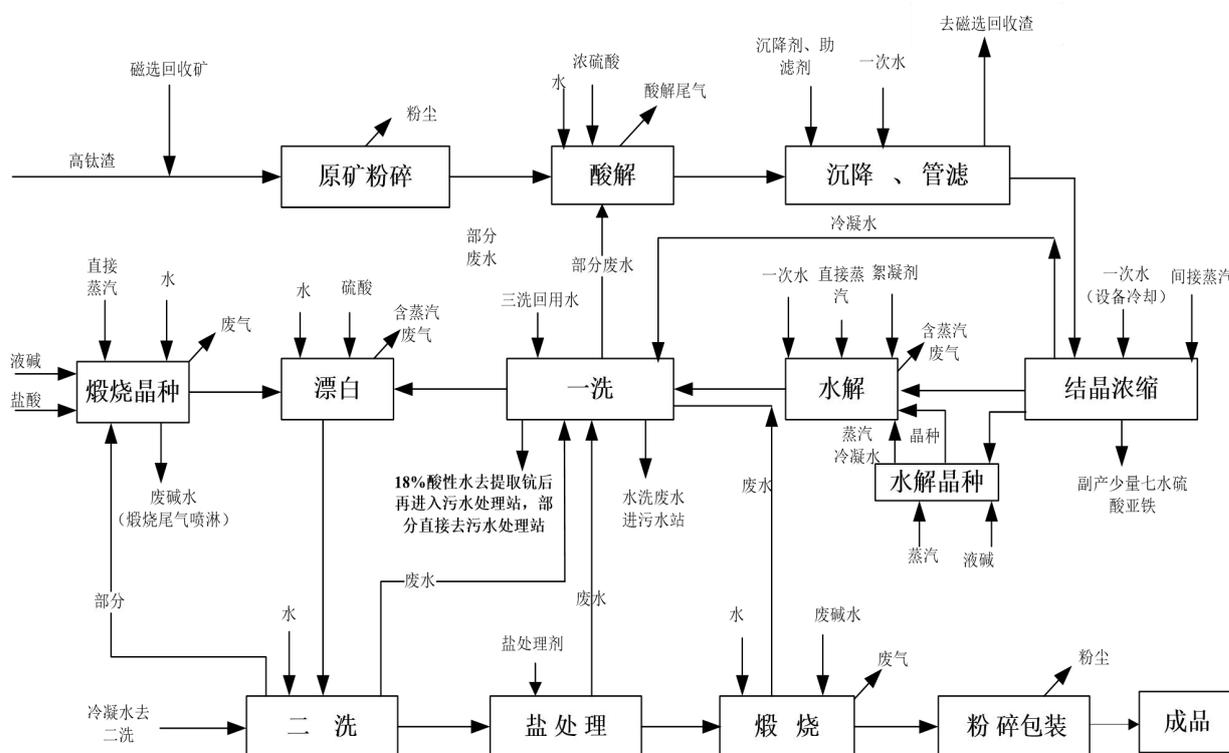


图 2-3 锐钛型钛白粉工艺流程及产污环节图

## ②金红石型钛白粉生产工艺流程及产排污环节

金红石型钛白粉生产以钛精矿为原料。原料钛精矿经粉碎后，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，在高速汽流的带动下，物料在汽粉机中高速旋转，物料随之相互间和壁面间碰撞而粉碎。粉碎后的物料经冷却收集后由包装机称量包装获得最终产品。

废气污染源为酸解废气（间断排放）、煅烧废气、闪蒸干燥机尾气和气流粉碎机尾气以及原料和产品粉碎废气，主要污染物为硫酸雾、二氧化硫和颗粒物。废水污染源为水解母液、一次水洗水和二次水洗水等酸性废水。废渣主要为酸解后的钛精矿废渣。

锐钛型钛白粉工程生产工艺及产排污环节示意图见图 2-4。

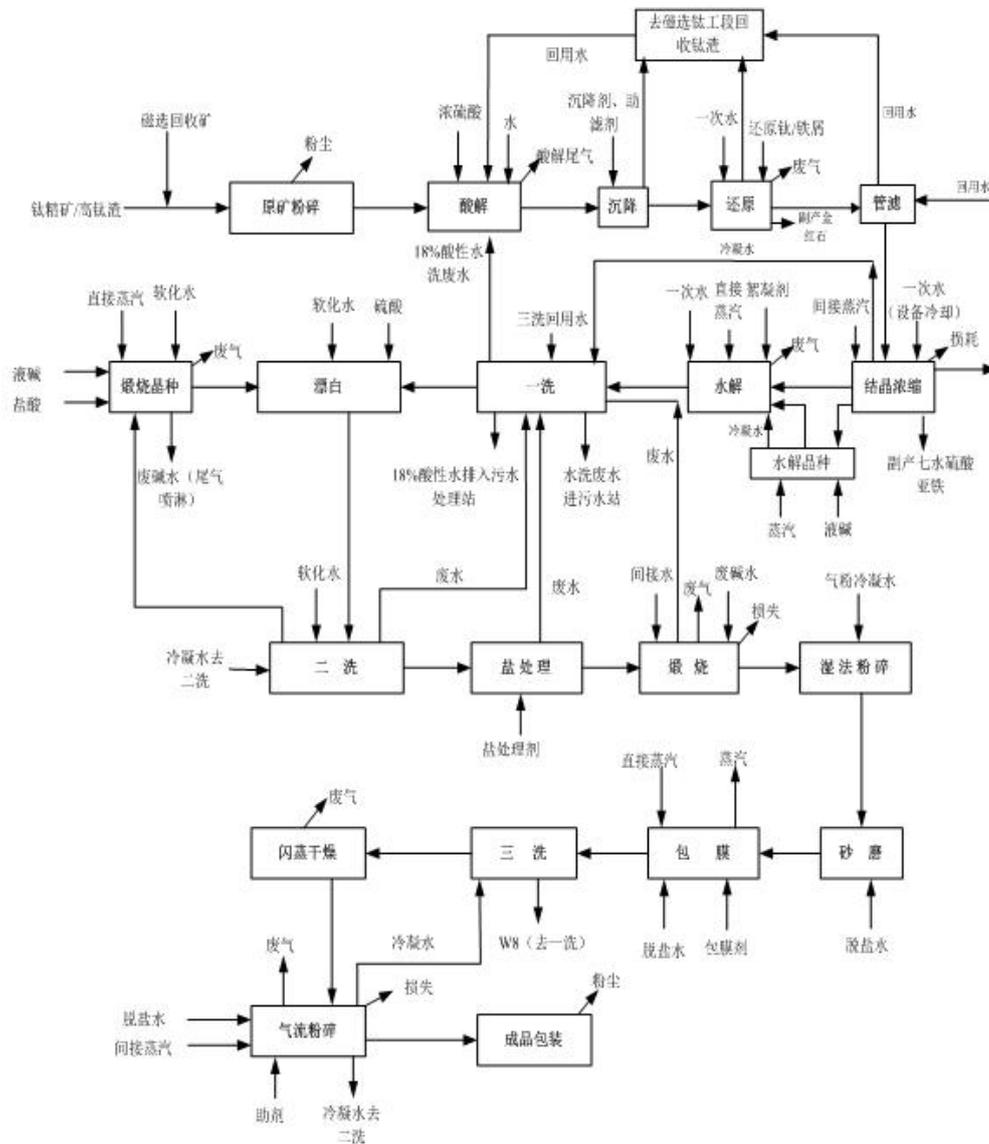


图 2-4 金红石型钛白粉生产工艺及产污流程图

#### 2.4.4 年产 30 万吨硫氯耦合钛材料生产工艺及产排污环节

还原钛其主要成分为金属铁与二氧化钛，利用 18% 的酸性水与还原钛发生反应，选择性去除还原钛中的金属铁与可溶性杂质如钙、镁、铝等，使得还原钛中的钛元素得以富集，TiO<sub>2</sub> 含量可从 55% 提高到 85% 以上，固液分离后固相物经分离、洗涤、烘干得到富钛料产品，称为人造金红石。涉及的工艺过程主要由配酸、还原反应、沉降、过滤和烘干工序。

年产 30 万吨硫氯耦合钛材料生产工艺及产排污环节示意图见图 2-5。

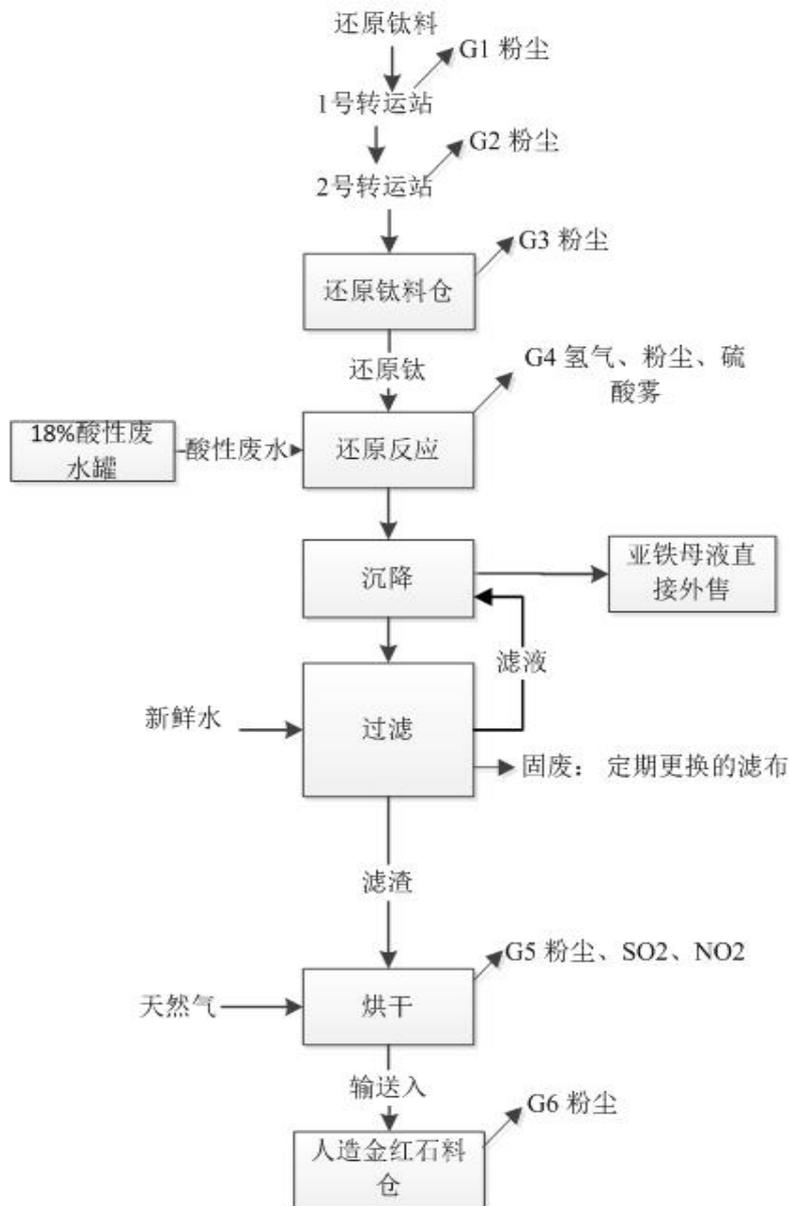


图 2-5 年产 30 万吨硫氯耦合钛材料生产工艺及产污流程图

## 2.5 涉及的有毒有害物质

土壤污染隐患是指：重点监管单位某一特定场所或者设施设备存在发生有毒有害物质渗漏、流失、扬散的风险，可能对土壤造成污染。

### (一) 有毒有害物质

1、列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；2、列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；4、国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；5、列入优先控制化学品名录内的物质；6、其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

## (二) 危险化学品

我国《危险化学品目录》(2015版)共有2828种危险化学品，其中对土壤产生污染的重点物质包括：

1、有机溶剂-包括但不限于：(1)醇；(2)醚；(3)酯；(4)有机酸；(5)单环芳烃；(6)酚；(7)多环芳烃；(8)氯化碳和氯化碳氟化合物；(9)农药及其中的活性物质成分；(10)溶剂，脱脂剂，脱漆剂和清洁剂，金属处理液；(11)清漆，油漆和油墨；(12)油(例如钻井油和切削油，轧制油，研磨油，润滑油，热油，杂酚油)；(13)木材防腐剂，杂酚油、葱油；(14)染料；(15)液体燃料；等。

2、重金属、类重金属及无机化合物-包括但不限于：(1)铬、钴、镍铜、砷、钼、镉、锡、钡、汞、铅、铊、铋、铍等重金属或类金属的盐或溶液；(2)无机酸；(3)氨，氟化物，氰化物，硫化物，溴化物，磷酸盐，硝酸盐；(4)无机木材防腐剂及其水溶液；等。

## (三)、固体废物

1、危险废物-国家危险废物名录中的物质。

2、第II类一般工业固体废物-按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》方法确定的第II类一般工业固体废物。包括但不限于：(1)磷石膏；(2)赤泥；(3)锰渣；等。

经过土壤污染隐患情况调查和相关数据资料统计分析，龙佰集团股份 有限公司所涉及的环境风险物质主要来源于生产原辅料，包括各类酸碱物质。企业主要危险化学品清单见表 2-5。各危险化学品理化性质及特性见表 2-6~表 2-10。

**表 2-5 危险化学品清单**

序号	化学品		CAS 号	储存地点
	中文名称	分子式		
1	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7664-93-9	厂内罐区
2	氢氧化钠、烧碱 (40%)	NaOH	1310-73-2	厂内罐区
3	盐酸 (33%)	HCl	7647-01-0	厂内罐区
4	天然气	CH <sub>4</sub>	8006-14-2	管道
5	液化 LNG	CH <sub>4</sub>	8006-14-2	厂内罐区

表 2-6 硫酸的理化性质及危险特性表

品名	硫酸	别名	硫酸		英文名	sulfuric acid
理化性质	分子式	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量	98.08	熔点	10.5℃
	沸点	330℃	相对密度	1.83	蒸汽压	0.13/146℃
	外观气味	无色、无臭透明油状液体。				
	溶解性	与水 and 乙醇混溶。				
稳定性和危险性	稳定性：难挥发。危险性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。					
毒理学资料	属中等毒性，对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。急性毒性：LD <sub>50</sub> 80mg/kg(大鼠经口)；LC <sub>50</sub> ：510mg/m <sup>3</sup> ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m <sup>3</sup> ，2 小时(小鼠吸入)					
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，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。					
安全防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。呼吸系统防护：带自吸过滤式防毒面具(全面罩)。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿橡胶耐酸碱工作服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。					
应急措施	急救措施	皮肤接触：大量硫酸与皮肤接触需要先用干布吸去，不能用力按、擦，否则会擦掉皮肤；少量硫酸接触无需用干布。然后用大量冷水冲洗，再用 3%-5%碳酸氢钠溶液冲洗。用大量冷水冲洗剩余液体，最后再用 NaHCO <sub>3</sub> 溶液涂于患处，最后用 0.01%的苏打水(或稀氨水)浸泡。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
	泄漏处置	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内回收或运至废物处理场处置。				
	消防方法	灭火方法：如因特殊原因引起储存区域内着火，消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。				

表 2-7 氢氧化钠的理化性质及危险特性表

标识	中文名： 氢氧化钠；烧碱；苛性钠		危险货物编号： 82001			
	英文名： Sodium hydroxide; Caustic soda; Sodium hydrate		UN 编号： 1823			
	分子式： NaOH	分子量： 40.01	CAS 号： 1310-73-2			
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。				
	熔点 (°C)	318.4	相对密度 (水=1)	2.12	相对密度 (空气=1)	/
	沸点 (°C)	1390	饱和蒸气压 (kPa)		0.13/739°C	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50： LC50:				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧,遇水和水蒸气大量放热,形成腐蚀性溶液。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。</p> <p>泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁净的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。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，收集回收或无害处理后废弃。</p>				
灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。					

表 2-8 盐酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名： 盐酸； 氢氯酸		危险货物编号： 81013			
	英文名： Hydrochloric acid; Chlorohydric acid		UN 编号： 1789			
	分子式： HCl	分子量： 36.46		CAS 号： 7647-01-0		
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。				
	熔点 (°C)	-114.8	相对密度 (水=1)	1.20	相对密度 (空气=1)	1.26
	沸点 (°C)	108.6	饱和蒸气压 (kPa)		30.66/21°C	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50：900mg/kg(兔经口)； LC50：3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。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：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氧化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：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。运输按规定路线行驶。</p> <p>泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。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。</p>				
灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。					

表 2-9 天然气的理化性质及危险特性表

标识	中文名：天然气[含甲烷，压缩的]；沼气		危险货物编号：21007	
	英文名：natural gas, NG		UN 编号：1971	
	分子式： /	分子量： /	CAS 号：8006-14-2	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。		
	熔点 (°C)	/	相对密度 (水=1) 0.415	相对密度 (空气=1) 0.55
	沸点 (°C)	-161.5	饱和蒸气压 (kPa)	/
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。		
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。		
	毒性	-		
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30% 时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。		
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)	15
	引燃温度 (°C)	537	爆炸下限 (v%)	5.3
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。 泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。		
灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。			

表 2-10 液化 LNG 的理化性质及危险特性表

标识	中文名:天然气[含甲烷,液化的]:液化天然气		危险货物编号: 21008			
	英文名: Liquefied natural gas, LNG		UN 编号: 1972			
	分子式: /	分子量: /	CAS 号: 8006-14-2			
理化性质	外观与性状	无色无臭液体				
	熔点 (°C)	/	相对密度 (水=1)	0.45	相对密度 (空气=1)	/
	沸点 (°C)	-160~-164	饱和蒸气压 (kPa)		/	
	溶解性	/				
毒性及健康危害	侵入途径	/				
	毒性	/				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成,其性质与纯甲烷相似,属“单纯窒息性”气体,高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区,安置休息并保暖;当呼吸失调时进行输氧;如呼吸停止,应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物,然后立即进行口对口人工呼吸,并送医院急救;液体与皮肤接触时用水冲洗,如产生冻疮,就医诊治				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		/	
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)		14	
	引燃温度 (°C)	537	爆炸下限 (v%)		5	
	危险特性	极易燃:蒸气能与空气形成爆炸性混合物;当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时,其密度与常温下的天然气不同,约比空气重 1.5 倍,其气体不会立即上升,而是沿着液面或地面扩散,吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热,形成白色云团。由雾可察觉冷气的扩散情况,但在可见雾的范围之外,仍有易燃混合物存在。如易燃混合物扩散到火源,就会立即闪回燃着。当冷气温热至-112°C左右,就变得比空气轻,开始向上升。液化天然气遇水生成白色冰块,冰块只能在低温下保存,温度升高即迅速蒸发,如急剧扰动能猛烈爆喷。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件:液化天然气应在大气压下稍高于沸点温度 (-160°C)下用绝缘槽车或槽式驳船运输;用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温(-160~164°C)下储存,远离火种、热源,并备有防泄漏的专门仪器;钢瓶应储存在阴凉、通风良好的专用库房内,与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。泄漏处理:切断火源,勿使其燃烧,同时关闭阀门等,制止渗漏;并用雾状水保护阀门人员;操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。				

根据企业实际生产、使用、贮存危险化学品的危险特性,确定本企业土壤隐患排查风险物质为硫酸、氢氧化钠、盐酸及天然气和液化 LNG。

## 2.6 污染防治设施

项目工程主要包括硫磺制酸工程、锆盐工程、金红石型钛白粉工程、人造金红石工程、分布式能源工程，主要的污染因素有废气、废水、固体废弃物和机械噪声。

### 2.6.1 废气

废气主要包括硫磺制酸工程吸收塔尾气；锆盐工程氧化锆煅烧尾气；钛白粉工程煅烧窑尾气、酸解尾气、风扫磨尾气、气流粉碎机尾气、闪蒸干燥尾气、产品粉碎、包装废气和 30 万吨硫氯耦合钛材料工程还原反应尾气、烘干尾气、原料输送废气、原料卸料废气和成品卸料装运废气等。废气污染物及其污染防治措施见表 2-11。

表 2-11 废气污染物及其污染防治措施一览表

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
硫磺制酸工程	1#硫磺制酸尾气	二氧化硫、硫酸雾	高效进口纤维烛式除雾器+钠碱法脱硫	达标排放
	2#硫磺制酸尾气	二氧化硫、硫酸雾	高效进口纤维烛式除雾器+钠碱法脱硫	达标排放
锆盐工程	氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气	氯化氢	石墨换热器+3 级水喷淋+碱喷淋	达标排放
钛白粉工程	磁选钛蒸汽烘干废气	颗粒物	袋式除尘器	达标排放
	原料磨尾气 (8 万吨项目)	颗粒物	旋风除尘器+袋式除尘器+30 米排气筒(3 根)	达标排放
	原料破碎尾气 (12 万吨项目)	颗粒物	5 台球磨机分别配备 1 套旋风除尘+袋式除尘器 (5 根排气筒, 3 用 2 备)	达标排放
	钛白粉煅烧窑 1# 尾气 (1 号和 2 号窑)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾	旋风除尘器+文氏管+喷淋塔脱硝设施+电除雾+低温等离子+40m 排气筒	达标排放
	钛白粉煅烧窑 2# 尾气 (3 号、4 号和 5 号窑)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾	旋风除尘器+文氏管+喷淋塔脱硝设施+电除雾+低温等离子+40m 排气筒	达标排放

钛白粉煅烧窑 3# 尾气 (6号窑)	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物、硫酸雾	旋风除尘器+文氏管 +喷淋塔脱硝设施+ 电除雾+低温等离子 +40m 排气筒	达标排放
7#煅烧窑 尾气	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物、硫酸雾	静电除尘+10%回风燃 烧+文丘里降温除尘+一 级脱硫喷淋塔+喷淋脱 硝管+二级脱硫/降温塔+ 低温等离子”处理后通 过1根40m 排气筒	达标排放
1#酸解尾气	颗粒物、二氧化硫、 硫酸雾	碱液喷淋塔+低温等 离子+45 米排气筒	达标排放
2#酸解尾气	颗粒物、二氧化硫、 硫酸雾	碱液喷淋+湿电除雾 +45m 排气筒	达标排放
连续酸解尾气	颗粒物、二氧化硫、 硫酸雾	8套连续酸解反应器， 其中2套反应器共用1 套处理设施，共4套 处理设施，4进1出。 其中2套碱液喷淋塔 +电除雾，2套碱 液喷淋塔+低温等离 子，1根排气筒	达标排放
水解漂白尾气 (8 万吨项目)	二氧化硫、硫酸雾	洗涤塔+25m 排气筒	达标排放
水解漂白尾气 (12万吨项目)	二氧化硫、硫酸雾	洗涤塔+25m 排气筒	达标排放
煅烧晶种制备尾 气	氯化氢、硫酸雾	水喷淋+15m 高排气 筒	达标排放
闪蒸干燥尾气 (8 万吨项目)	颗粒物	3套袋式除尘器+3根 20m 排气筒	达标排放
闪蒸干燥尾气 (12万吨项目)	颗粒物	6套袋式除尘器+6根 排气筒	达标排放
气流粉碎尾气 (8 万吨项目)	颗粒物	2套旋风+袋式除尘 器	达标排放
气流粉碎尾气 (12万吨项目)	颗粒物	6套旋风+袋式除尘 器,4根排气筒排放	达标排放
产品包装尾气	颗粒物	4套低温袋式除尘 器,2根20m 排气筒	达标排放
成品仓废气	颗粒物	3个成品仓3个自动 仓,配备6套低温袋式 除尘器,4根排气筒	达标排放
副产金红石工段 反应尾气	颗粒物、硫酸雾、 氢气	1套水喷淋+汽水分 离器处理后经1根排 气筒排放	达标排放

	副产金红石工段 烘干尾气	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物	1 套袋式除尘器经 1 根排气筒排放	达标排放
	调酸、胶溶尾气	氯化氢	水喷淋+1 根 15 米排 气筒	达标排放
	硫酸铝试剂制备 尾气	颗粒物、硫酸雾	水喷淋+15m 高排 气筒	达标排放
30 万吨硫氯耦 合钛材料工程	还原反应废气	H <sub>2</sub> 、硫酸雾、粉尘	2 套“二级碱液喷淋+ 冷却器+汽水分离 器”+2 根 25m 排 气筒	达标排放
	烘干废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	3 套气箱脉冲除 尘器+1 根 40m 排气筒	达标排放
	原料输送废气	粉尘	袋式除尘器 2 套+2 根 15m 排气筒	达标排放
	原料卸料废气	粉尘	袋式除尘器 2 套+2 根 15m 排气筒	达标排放
	成品卸料和装运 废气	粉尘	袋式除尘器 1 套+2 根 20m 排气筒	达标排放
焦作西部产业 集聚区天然气 分布式能源项 目一期工程	燃气轮机天然气燃 烧废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	低氮燃烧器+SNCR 脱 硝+40m 排气筒	达标排放
	废水	pH 值、悬浮物、化 学需氧量、氨氮、 总磷	中和+多级沉淀	达标排放
一般固废		生活垃圾	交由环卫处处置	不造成污染
		钛石膏	堆存	一般固废，不 造成污染
		废滤布	一般固废暂存处，定 期 由厂家回收	一般固废，不 造成污染
	危险固废	废油、废催化剂	交由有资质的第三 方 安全处置	合规转移，不 造成污染

## 2.6.2 废水

废水主要包括硫磺制酸工程中车间地坪冲洗水；锆盐工程锆盐生产水洗水和车间地坪清洗排水；钛白粉工程水解废水、水洗废水、车间冲洗水、尾气处理废水、后处理水洗废水以及脱盐水处理站产生的酸碱废水；30 万吨硫氯耦合钛材料工程车间地面冲洗水均流入厂内污水处理站处理后达标排放。

废水污染物及其污染防治措施见表 2-11。

**表 2-11 废水污染物及其污染防治措施一览表**

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
/	总排放口	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷	中和+多级沉淀	达标排放

### 2.6.3 固废

固体废物主要包括生产过程中产生的钛石膏、废油和废催化剂；办公生活产生的生活垃圾。固体废物及其污染防治措施见表 2-12。

**表 2-12 固体废物及其污染防治措施一览表**

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
/	办公生活	生活垃圾	交由环卫处处置	不造成污染
/	生产过程	钛石膏	堆存	一般固废，不造成污染
		废油、废催化剂	交由有资质的第三方安全处置	合规转移，不造成污染

### 2.6.4 噪声

噪声主要来源于生产过程中的机械噪声和空气动力学噪声。噪声及其污染防治措施见表 2-13。

**表 2-13 噪声污染防治措施一览表**

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
/	生产过程	机械噪声、空气动力学噪声	减震、消声设备	达标排放

## 2.7 历史土壤和地下水环境监测信

企业在 2019 年开展了土壤自行监测，根据《龙蟒佰利联集团股份有限公司土壤环境自行监测报告》(河南中方质量检测技术有限公司，2019 年 9 月)的结论：“pH 监控点与背景点测量值接近，其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

企业在 2020 年开展了土壤自行监测，根据《龙蟒佰利联集团股份有限公司

土壤环境自行监测报告》(河南中方质量检测技术有限公司, 2020年9月)的结论: “pH 监控点与背景点测量值接近, 其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

企业在 2021 年开展了土壤自行监测, 根据《龙佰集团股份有限公司土壤环境自行监测报告》(焦作市和盛环境检测技术有限公司, 2021 年 8 月) 的结论:

“pH 监控点与背景点测量值接近, 其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

企业在 2022 年开展了土壤自行监测, 根据《龙佰集团股份有限公司土壤环境自行监测报告》(河南省正信检测技术有限公司, 2022 年 8 月) 的结论: “pH 监控点与背景点测量值接近, 其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

综上, 由连续四年的企业土壤自行监测结果可以看出龙佰集团股份有限公司厂区土壤状况良好, 不存在土壤污染。

## 3 排查方法

### 3.1 资料收集

本次核查前需要收集的资料清单：《龙佰集团股份有限公司突发环境事件应急预案》及其各个专项应急预案、龙佰集团股份有限公司环评报告书/表及批复文件、龙佰集团股份有限公司厂区平面布置图及风险源点位分布图、龙佰集团股份有限公司厂区各个储罐设计参数及防渗措施的施工参数，龙佰集团股份有限公司安全生产管理台账、龙佰集团股份有限公司污染源季度自行检测报告等。

### 3.2 人员访谈

为补充和确认待排查区域及设施的信息，核查所搜集资料的有效性，进行了人员访谈。通过对企业安环部管理人员、各生产车间现场工作人员进行访谈，确认了所收集资料的真实有效性和待监测区域等信息。

### 3.3 重点场所或者重点设施设备确定

按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部令第1号，2021年1月4日起实施）的相关要求，同时结合企业实际情况，识别出龙佰集团股份有限公司排查的重点区域是储罐区、主要生产车间、危废间、污水处理站。具体排查对象详见表 3-1。

表 3-1 排查对象一览表

排查区域	排查对象	重点设施	重点物质
液体储存	地下储罐	硫磺制酸工程有32 m <sup>3</sup> 硫酸储罐2个、6 m <sup>3</sup> 硫酸储罐1个、53 m <sup>3</sup> 液硫储罐1个	硫酸、液硫
	接地储罐	钛二车间有3个硫酸储罐、2个盐酸储罐、6个烧碱储罐；东方锆业有2个盐酸储罐、1个碱液储罐、2个硫酸储罐；水处理车间有2个药剂罐、钛三车间有2个硫酸储罐、4个硫酸铝储罐、3个硅酸钠储罐；人造金红石工程有8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐；LNG储罐区有10个200m <sup>3</sup> LNG储罐	硫酸、盐酸、烧碱、硫酸铝、硅酸钠、LNG
	离地储罐	钛二车间有4个硫酸储罐；东方锆业有3个烧碱储罐、4个稀酸储罐、3个淋洗酸储罐、12个碱水储罐、14个酸性物料、1个盐酸储罐	硫酸、烧碱
	储存池	一沉池、二沉池、灰乳池、山上泥浆池、废水氧化池、辅流池、北/南酸水池	废水

散装液体转运与场内运输	散装液体物料装卸	烧碱、硫酸装罐车	烧碱、硫酸	
	管道运输	污水管道、蒸汽管道、原辅料运输管道	硫酸、烧碱、液硫、废水	
	泵传输	酸、碱、废水传输水泵	硫酸、烧碱、液硫、废水	
货物的储存和运输	散装货物储存、暂存和运输	硫磺堆场、料仓	硫磺、粉尘	
	包装货物储存和暂存	立体仓库钛白粉、钛二车间袋装铝粉	粉	
	开放式装卸	/	/	
生产区	生产装置区	硫酸车间的硫磺液硫、钛一车间酸矿混合物、钛二车间偏钛酸、水处理车间	废水、硫酸、硫磺、液硫	
其他活动区	污水排水系统	生活污水处理站	废水	
	风险应急设施	应急事故池		
	一般固废贮存场所和危险废物贮存库	硫磺渣场、钛石膏堆场		一般固废
		危废暂存间 (废机油、废触媒)		危险废物

### 3.4 现场排查方法

本次土壤污染隐患排查方法包括资料收集、现场目测、日常巡查和调查监测等手段。

#### (一) 资料收集

为确定是否存在土壤污染，首先需要收集生产活动过程涉及的物质、设施设备和运行管理等信息，通过充分的案头研究，确定物质进入土壤的可能性以及分散方式，可能产生疑似污染的区域等。

#### (二) 目测检查

组织有经验的员工开展设施设备及运行情况检查。对于生产活动中有特定设施或运行管理流程的，派遣专业操作人员进行现场排查。目测检查需保持记录结果和行动日志。

#### (三) 日常巡查

建立对原辅材料堆放场所、容器、管道、泵及土壤污染防控设备的定期检查制度。对特定生产项目、特定区域或特定材料进行专项巡查，识别泄漏、扬散和

溢漏的潜在风险。

#### （四）调查监测

当资料收集、目测或巡查等发现土壤有疑似污染的现象，可以通过调查采样和分析检测进行确认。调查监测结束后，正确分析和评估调查结果，判断污染物种类、浓度及空间分布，并确定风险等级及污染区的范围，明确是否需要采取进一步的行动，包括但不限于：

- （1）完善运行管理措施；
- （2）设计并建设防止污染的设备设施；
- （3）清除污染土壤等。

## 4 土壤污染隐患排查

本次土壤污染隐患排查工作，在严格按照技术规范要求的基础上，结合龙佰集团股份有限公司的厂区布置及生产的实际情况，对重点排查对象进行逐一细致的排查。本厂区隐患排查重点关注储罐类、水坑或渗坑、管道输送、泵传输、固态物质的存储与运输及固体废物处置与堆存等方面。通过对重点排查对象的目视检查得出厂区土壤受污染的可能性，并提出相应的整改措施。

### 4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查

#### 4.1.1 液体储存区

##### (1) 地下储罐

地下储罐排查情况见表 4-1。

表4-1 地下储罐排查情况表

名称	规格 (m <sup>3</sup> )	埋地 (m)	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫酸储罐	32	2.16	硫磺制酸	硫酸	1、底部防渗 2、设置围堰 3、储罐位于内衬防腐层的阻隔设施内	定期检查、有应急措施	泄漏	进料口、出料口、法兰、排尽口基槽无跑冒滴漏现象
硫酸储罐	32	2.16	硫磺制酸	硫酸				
硫酸储罐	6	1.8	硫磺制酸	硫酸				
液硫储罐	53	1.8	硫磺制酸	硫酸				



液硫储槽



硫酸储槽

图 4-1 地下储罐

(2) 接地储罐。

接地储罐排查情况见表 4-2。

表4-2 接地储罐排查情况表

名称	规格 (m <sup>3</sup> )	数量	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫酸储罐	56/5/21	3	钛二车间	硫酸	1、设置有围堰 2、设置应急收集坑 3、地面全部硬化 4、罐内防腐	日常定期检查、有应急措施	泄漏、溢流	进料口、出料口、法兰、排尽口基槽无跑冒滴漏现象
盐酸储罐	105	2		盐酸				
烧碱储罐	6	1		氢氧化钠				
烧碱储罐	105	2		氢氧化钠				
烧碱储罐	6	1		氢氧化钠				
盐酸(白)储罐	800	1	东方锆业	盐酸				
盐酸(黄)储罐	800	1		盐酸				
碱液储罐	226	1		氢氧化钠				
硫酸储罐	1400	2		硫酸				
药剂罐	35	2	水处理车间	/				
硫酸储罐	20	2	钛三车间	硫酸				
硫酸铝储罐	20	4		硫酸铝				
硅酸铝储罐	18	3		硅酸钠				
氯锆储罐	20	4		氯锆				
铝酸钠储罐	20	3		铝酸钠				
稀硫酸储罐	20	3		硫酸				

液碱储罐	20	3		氢氧化钠				
六偏磷酸钠储罐	20	1		六偏磷酸钠				
氢氧化钠储罐	20	1		氢氧化钠				
酸性废水储罐	113	8	酸性储罐区	18%酸性废水				
LNG储罐	200	10	LNG储罐区	LNG	1、设置有围堰 2、设置应急收集坑 3、地面全部硬化 4、泄露报警			



酸性废水储罐



水处理药剂储罐



LNG 储罐

图 4-2 接地储罐

(3) 离地储罐。

离地储罐排查情况见表 4-3。

表4-3 离地储罐排查情况表

名称	规格 (m³)	数量	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫酸储罐	5/21/18	3	钛二车间	硫酸	1、设置有围堰 2、设置应急收集坑 3、设置排水沟 4、罐内防腐	日常定期检 查、有应急 措施	滴漏、流失	进料口、出料口、法 兰、排尽口基槽无跑 冒滴漏现象
硫酸储罐	1	1		硫酸				
烧碱储罐	400	1	东方铝业	氢氧化钠				
稀酸储罐	75	4		硫酸				
稀碱水储罐	70	1		氢氧化钠				
淋洗酸储罐	40	1		酸				
淋洗酸储罐	100	2		酸				
碱水储罐	40	12		氢氧化钠				
酸性物料储罐	40	14		酸				
盐酸储罐	100	1		盐酸				
碱液储罐	70	1		氢氧化钠				
硫酸储罐	75	3	钛一车间	硫酸				
酸性废水储罐	75	6		酸性废水				
六偏磷酸钠储罐	25	2	钛三车间	六偏磷酸钠				
氢氧化钠储罐	20	2		氢氧化钠				

硫酸储罐	25	5		硫酸				
硫酸铝储罐	25	2		硫酸铝				
铝酸钠储罐	25	2		铝酸钠				
氯钼储罐	20	1		氯钼				
硫酸储罐	30	1		硫酸				
硫酸储罐	3751	6	物流部	硫酸				



硫酸储罐



水处理浓密池



东方锆业酸碱储罐区

图 4-3 离地储罐

(4) 储存池。

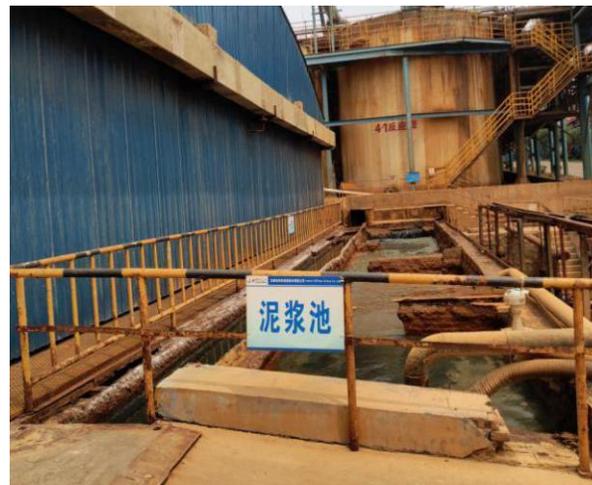
储存池排查情况见表 4-4。

表4-4 储存池排查情况表

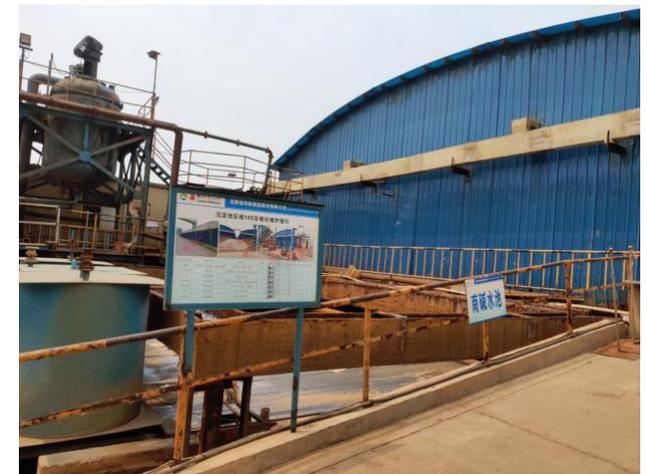
名称	规格 (m <sup>3</sup> )	数量	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
一沉池	1500	2	水处理车间	废水	1、钢筋混凝土储存池 2、池壁及池底水泥地面硬化 3、水池内部设置防渗防腐涂层	日常定期检查	泄漏、溢流	管道、防渗、阀门
二沉池	9936	1						
灰乳池	800	1						



二沉池



泥浆池



碱水池

图 4-3 离地储罐

#### 4.1.2 散装液体转运与厂内运输区

(1) 散装液体物料装卸。散装液体物料装卸排查情况见表 4-5。

**表4-5 散装液体物料装卸排查情况表**

装卸方式名称	装卸物料	装卸软管规格	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
碱罐车	烧碱	DN65	东方铝业	氢氧化钠	1、溢流保护装置 2、渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理	由熟练工操作卸料、设置清晰的灌注和抽出说明标识牌	滴漏、溢流	管道、阀门
酸罐车	硫酸	DN100 软管	物流部	硫酸				



散装液体物料运输罐车

图 4-5 散装液体物料装卸

(2) 管道运输。

管道运输排查情况见表 4-6。

表4-6 管道运输排查情况表

管道运输方式	运输物料	规格	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
塑料临时管道	稀酸	DN65	钛二车间	酸	防腐双层管道	定期检测管道渗漏情况、日常目视检查	泄漏、渗漏	管道、阀门、法兰无跑冒滴漏现象
架桥	稀酸	DN65	东方铝业	酸				
架桥	碱液	DN65		碱				
架空	液硫	DN80/50	硫酸车间	硫磺				
架空	浓硫酸	DN100		硫酸				
架空	碱液	DN250		碱				
架空	润滑油	DN80		润滑油				
架空	盐酸	DN100		盐酸				
架空	灰乳管	DN150	水处理车间	灰乳				
架空	石粉管	DN200		石粉				
架空	中水	DN150/200		酸、碱类				

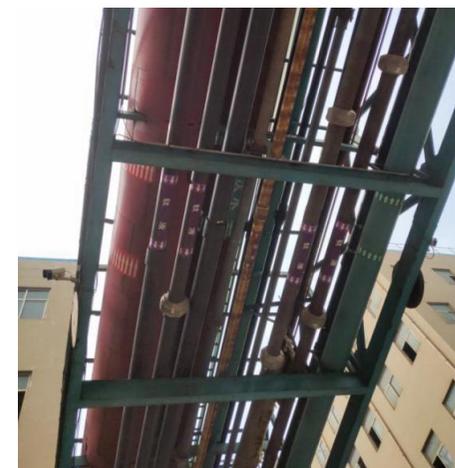
架空	药剂管	DN100		酸、碱类				
架空	碱水管	DN150/200/300		碱				
架空	硫酸	DN108	钛一车间	硫酸				
架空	酸性废水	DN108		酸性废水				
架空	硫酸	DN100	钛三车间	硫酸				
架空	酸性废水	DN108	人造金红石生产车间	酸性废水				
架空	LNG	DN108	汽机房	LNG				



管道运输



管道运输



管道运输

图 4-4 离地储罐

(3) 传输泵。

传输泵排查情况见表 4-7。

表4-7 传输泵排查情况表

传输物料	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
稀酸	东方锆业	酸	1、泵下面地面水泥硬化防渗 2、有溢流收集装置	日常目视检查、日常维护	泄漏、渗漏	齿轮、泵轴、溢流口 无跑冒滴漏现象
碱类物质		碱				
液硫	硫酸车间	硫磺				
浓硫酸		硫酸				
润滑油		润滑油				
碱液		氢氧化钠				
酸性废水	水处理车间	酸性废水				
次氯、聚铝		/				
混合物	钛一车间	酸、碱类				
强酸		酸				
硫酸	钛三车间	硫酸				
烧碱		氢氧化钠				

硫酸	物流部	硫酸				
18%酸性废水	人造金红石生产车间	硫酸				
32%烧碱		氢氧化钠				



东方锆业盐酸泵



钛三车间物料传输泵



硫酸物料传输泵

图 4-7 传输泵

### 4.1.3 货物的储存和运输区

(1) 散装货物的储存和暂存。

散装货物的储存和暂存排查情况见表 4-8。

**表4-8 散装货物的储存和暂存排查情况表**

储存货物的种类	散装货物储存设施	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫磺	硫磺堆场仓库	硫酸车间	硫磺	1、避免雨水冲刷,原料堆棚 2、密闭料仓	日常目视检查、日常维护	流失、扬散	堆棚顶棚、苫盖完好
钛矿	筒仓		颗粒物				
合成金红石	料仓	钛一车间	颗粒物				
珍珠岩	厂房		颗粒物				
金红石	料仓	人造金红石工程	颗粒物				



硫磺原料堆场



防流失阻隔设施

图 4-8 散装货物的储存和暂存

(2) 散装货物密闭式/开放式传输。

散装货物密闭式/开放式传输排查情况见表 4-9。

**表4-9 散装货物密闭式/开放式传输排查情况表**

储存货物的种类	散装货物传输方式	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫磺	铲车、运输带	硫酸车间	硫磺	1、密闭传输方式注意设施设备的连接处 2、开放式传输方式普通阻隔设施	日常目视检查、日常维护	流失、扬散	传输带、围挡、设备连接处
钛矿	密闭式传输		颗粒物				
合成金红石	密闭式传输	钛一车间	颗粒物				
珍珠岩	密闭式传输		颗粒物				
钛矿	密闭式传输	人造金红石工程	颗粒物				



硫磺物料密闭下料口



散装物料封闭运输带

**图 4-9 散装货物密闭式/开放式传输**

(3) 包装货物的储存和暂存。

包装货物的储存和暂存排查情况见表 4-10。

**表4-10 包装货物的储存和暂存排查情况表**

储存货物的种类	包装类型	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
铝粉	密闭塑料袋包装	钛二车间	铝粉	采用密闭运输、采用库房打托、缠膜存放的防渗雨措施	日常目视检查、日常维护	流失、扬散	库房顶棚、苫盖完好、地面、围挡
钛白粉	塑料袋包装	物流部	/				



钛白粉储存



包装货物暂存

图 4-10 包装货物的储存和暂存

#### 4.1.4 生产区

生产加工装置一般包括密闭、开放和半开放类型。密闭设备指在正常运行管理期间无需打开，物料主要通过管道填充和排空，例如密闭反应釜、反应塔，土壤污染隐患较低；半开放式设备指在运行期间需要打开设备，开展计量、加注、填充等活动；开放式设备无法避免在设备中的泄漏、渗漏，例如喷洒、清洗设备等。

(1) 密闭设备。密闭设备排查情况见表 4-11。

表4-11 密闭设备排查情况表

物料的种类	容量	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫磺	80m <sup>3</sup>	硫酸车间	硫磺	采用全密闭式的设计、地面设置围堰	定期检查、日常维护	泄漏	进料口、出料口、基槽等无跑冒滴漏现象
酸矿混合物	150m <sup>3</sup>	钛一车间	酸性物质				



密闭生产装置



密闭生产装置

图 4-11 密闭设备

(2) 半开放、开放设备。

半开放、开放设备排查情况见表 4-12。

表 4-12 半开放、开放设备排查情况表

物料的种类	容量	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
偏钛酸	3 吨	钛二车间	偏钛酸	滤板直接密封	定期检查、 日常维护	泄漏	进料口、出料口、基槽等无跑冒滴漏现象
硫磺	300/40m <sup>3</sup>	硫酸车间	硫磺				
液硫	1470m <sup>3</sup>		液硫				
硫磺	1400m <sup>3</sup>		硫磺				
絮凝剂	28m <sup>3</sup>	水处理车间	/				
COD	34m <sup>3</sup>		/				
次氯	44m <sup>3</sup>		/				
聚铝	25m <sup>3</sup>		/				



液硫处理装置



水处理加药装置

图 4-12 半开放、开放设备

#### 4.1.5 其他活动区

(1) 废水排水系统。

废水排水系统排查情况见表 4-13。

表 4-13 废水排水系统排查情况表

种类	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
污水管网、排水沟	水处理车间	废水	注意排水沟、污泥收集设置、设施连接处防止渗漏	目视检查、日常维护	渗漏	管道材料、连接口



污水管网



废水总排放口

图 4-13 废水排水系统

(3) 应急收集设施。

应急收集设施排查情况见表 4-14。

表 4-14 应急收集设施排查情况表

应急收集物质	储存方式	单位	收集方式	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
盐酸	地罐	钛二车间	溢流至收集池	1、池底及池壁水泥地面硬化 2、水池内部设置防腐涂层	定期检查、日常维护	渗漏、流失	管道、防渗
烧碱	地罐		溢流至收集池				
盐酸	玻璃钢罐	东方铝业	回收池				
烧碱	铁罐		回收池				
硫酸	地坑	钛三车间	地坑收集				
酸性废水	地坑	人造金红石工程	地坑收集				



盐酸应急收集设施



硫酸应急收集设施

图 4-14 应急收集设施

(4) 一般工业固体废物储存场和危险废物储存库。

一般工业固体废物储存场和危险废物储存库排查情况见表 4-15。

表 4-15 一般工业固体废物储存场和危险废物储库排查情况表

物质	种类	单位	储存位置	储存方式	处置方式
废触媒	危险废物	硫酸车间	危废仓库	/	定期委托河南宏升金属材料有限公司处理
废硫磺渣	一般固废		硫磺渣场	堆放苫盖	/
钛石膏	一般固废	水处理车间	钛石膏堆场	露天堆存	/
废机油	危险废物	钛三车间	危废仓库	桶装	定期委托河南宏升金属材料有限公司处理



危险废物暂存间



钛石膏堆场



硫磺渣库

图 4-15 一般工业固体废物储存场和危险废物储存库

## 4.2 隐患排查台账

龙佰集团股份有限公司土壤污染隐患排查时，检查生产设备运行维护记录、环保设施运行维护记录、原料/成品储存记录、固废转运记录及厂区异常情况记录等资料，排查人员详细记录异常情况。根据企业实际情况建立土壤污染隐患排查台账。

表 4-16 土壤污染隐患排查台账

企业名称		龙佰集团股份有限公司	所属行业	工业颜料制造
现场排查负责人		杨帆	排查时间	2023 年7月
序号	涉及工业活动	重点场所或设施	隐患点	整改建议
1	液体储存	硫磺制酸工程有32m <sup>3</sup> 硫酸储罐2个、6 m <sup>3</sup> 硫酸储罐1个、53 m <sup>3</sup> 液硫储罐1个	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	无
		钛二车间有3个硫酸储罐、2个盐酸储罐、6个烧碱储罐；东方锆业有2个盐酸储罐、1个碱液储罐、2个硫酸储罐；水处理车间有2个药剂罐、钛三车间有2个硫酸储罐、4个硫酸铝储罐、3个硅酸钠储罐；人造金红石工程有8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐；LNG储罐区有10个200m <sup>3</sup> LNG储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	无
		钛二车间有4个硫酸储罐；东方锆业有3个烧碱储罐、4个稀酸储罐、3个淋洗酸储罐、12个碱水储罐、14个酸性物料、1个盐酸储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	无
		人造金红石生产车间8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	无

		一沉池、二沉池、灰乳池、山上泥浆池、废水氧化池、辅流池、北/南酸水池	钢筋混凝土储存池、池壁及池底水泥地面硬化、水池内部设置防渗防腐涂层	
2	散装液体转运与场内运输	烧碱、硫酸装罐车	溢流保护装置、渗漏、流失的液体收集装置	无
		污水管道、蒸汽管道、原辅料运输管道	管道、阀门、法兰跑冒滴漏现象	无
		酸、碱、废水传输水泵	齿轮、泵轴、溢流口跑冒滴漏现象	无
3	货物的储存和运输	硫磺堆场、料仓	堆棚顶棚、苫盖完好	无
		立体仓库钛白粉、钛二车间袋装铝粉、金红石料仓、还原钛筒仓	库房顶棚、苫盖完好、地面、围挡	无
4	生产区	硫酸车间的硫磺液硫、钛一车间酸矿混合物、钛二车间偏钛酸、水处理车间	进料口、出料口、基槽等无跑冒滴漏现象	无
5	其他活动区	生活污水处理站	管道材料、连接口	无
		应急事故池	管道、防渗	无
		硫磺渣场、钛石膏堆场	硫磺渣场苫盖完好	无
		危废暂存间 (废机油、废触媒)	地面防渗防雨	无

## 5 结论和建议

### 5.1 隐患排查结论

通过资料收集、现场踏勘、目视检查，在对企业生产布局、生产工艺等进行分析和梳理的基础上，龙佰集团股份有限公司对厂区内液体储存区、散装液体转运与厂区运输区、货物的储存和运输区、生产区、其他活动区等进行了重点排查分析，最终排查结果汇总见表5-1。

表 5-1 土壤污染隐患排查汇总表

排查类别		重点场所或设施	排查内容	土壤污染可能性判定
1	液体储存	硫磺制酸工程有32m <sup>3</sup> 硫酸储罐2个、6 m <sup>3</sup> 硫酸储罐1个、53 m <sup>3</sup> 液硫储罐1个	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	可忽略
		钛二车间有3个硫酸储罐、2个盐酸储罐、6个烧碱储罐；东方锆业有2个盐酸储罐、1个碱液储罐、2个硫酸储罐；水处理车间有2个药剂罐、钛三车间有2个硫酸储罐、4个硫酸铝储罐、3个硅酸钠储罐；人造金红石工程有8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐；LNG储罐区有10个200m <sup>3</sup> LNG储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	可忽略
		钛二车间有4个硫酸储罐；东方锆业有3个烧碱储罐、4个稀酸储罐、3个淋洗酸储罐、12个碱水储罐、14个酸性物料、1个盐酸储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	可忽略
		人造金红石生产车间8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	可忽略
		一沉池、二沉池、灰乳池、山上泥浆池、废水氧化池、辅流池、北/南酸水池	钢筋混凝土储存池、池壁及池底水泥地面硬化、水池内部设置防渗防腐涂层	可忽略
2	散装液体转运与场内运输	烧碱、硫酸装罐车	溢流保护装置、渗漏、流失的液体收集装置	可忽略
		污水管道、蒸汽管道、原辅料运输管道	管道、阀门、法兰跑冒滴漏现象	可忽略
		酸、碱、废水传输水泵	齿轮、泵轴、溢流口跑冒滴漏现象	可忽略
3	货物的储存和运输	硫磺堆场、料仓	堆棚顶棚、苫盖完好	可忽略

		立体仓库钛白粉、钛二车间袋装铝粉、金红石料仓、还原钛筒仓	库房顶棚、苫盖完好、地面、围挡	可忽略
4	生产区	硫酸车间的硫磺液硫、钛一车间酸矿混合物、钛二车间偏钛酸、水处理车间	进料口、出料口、基槽等无跑冒滴漏现象	可忽略
5	其他活动区	生活污水处理站	管道材料、连接口	可忽略
		应急事故池	管道、防渗	可忽略
		硫磺渣场、钛石膏堆场	硫磺渣场苫盖完好	可忽略
		危废暂存间 (废机油、废触媒)	地面防渗防雨	可忽略

## 5.2 隐患整改方案或建议

### 5.2.1 隐患整改建议

根据对龙佰集团股份有限公司土壤污染隐患排查结果，企业按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部令第1号，2021年1月4日起实施）相关要求进行了建设。

结合企业历年土壤自行检测报告，判断厂区内不存在土壤污染情况，公司现行人员管理和生产监督管理较规范，人员管理和生产管理导致土壤污染事故的可能性较低，但企业投产时间较长，部分设施设备零部件存在老化的问题，结合本次隐患排查发现的问题，对企业生产运行过程中土壤污染隐患，提出如下建议：

(1) 对有溢流收集和故障发生率较低的简单设施进行的检查，可由经验丰富的员工完成。对于开放防渗设施的目视检查，检查员

需保持记录结果和行动日志。结果包含:检查设施类型和名称;检查地点;检查时间和频率;检查方法(视觉、抽样、测量等);结果报告和记录方式;对违规行为采取的行动。

(2) 路面防渗:为了证明地面和路面满足防渗防漏的需求,需要定期对其进行检查,检查包括接口结构、凸起边缘和破碎程度等。如果有破损现象,应立即对路面进行修复。地面目视检查内容包括:a.地面或路面已经使用的时间;b.前和预期用途;c.检查时观察到的液体渗漏情况;d.检查时地面的状况。

(3)企业应加大对废气、废水污染治理设施的监管力度,保证各个污染物均能达标排放。

### **5.3 对土壤和地下水自行监测工作建议**

根据本次土壤和地下水隐患排查结果,目前该企业生产对所在场地土壤和地下水未造成污染,但由于企业生产过程涉及多种化学品及危险废物,建议企业继续设置并落实完善的运行管理制度,在生产过程中对易产生污染隐患的设施设备、库房、管道、车间等位置继续做好防渗、防扬散等措施,对涉及危险化学品运输的环节做好密封管理,并按照管理要求开展企业土壤自行监测工作。

# 附件一 平面布局图



# 附件二 龙佰集团股份有限公司土壤污染隐患排查制度

## 第一章 总则

1.1 为降低土壤污染风险，贯彻“预防为主，综合治理”的管理方针，落实土壤环境保护的各项规章制度和污染防治责任制，减少突发性事件造成的土壤环境风险，规范事故的发生，结合公司实际，制定本制度。

1.2 通过土壤环境风险集中排查，全面、正确掌握土壤环境风险隐患存在情况，推进风险隐患排查记录和现状评估，制定整改措施并落实，逐步建立土壤隐患排查长效机制，清除土壤风险隐患，从源头上预防和减少突发事件的发生。

1.3 全面排查土壤环境风险隐患和薄弱环节，认真解决存在的突出问题，有效防范和遏制土壤污染事件发生。

## 第二章 管理机构

2.1 为加强土壤风险隐患排查管理工作，从源头有效防范土壤污染，确保风险隐患排查、整改到位，公司成立土壤污染隐患排查小组。

2.2 领导小组成员由安全管理委员会人员和车间、分公司环保责任人、环保管理人员组成。

## 第三章 排查检查范围、内容、方式

3.1 排查检查范围：全公司。

3.2 排查检查内容：根据《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》要求，针对公司土壤污染风险源，对隐患排查内容做如下指导，重点排查对象可能涉及土壤污染的工业活动和设施。

### 3.2.1 液体储存

1) 地表储罐：主要检查罐体的泄漏，检查侧重于罐体的下表面、进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽和围堰等部位的泄漏情况；

- 2) 地下储罐：主要检查进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等部位；
- 3) 离地储罐：主要检查进料口、出料口、法兰、排尽口、基槽等部位；

### **3.2.2 散装液体装运与厂内运输**

- 1) 散装液体物料装卸：主要检查加油管、基槽、溢流收集装置；
- 2) 管道运输：主要检查阀门、法兰；
- 3) 泵传输：主要检查齿轮、泵轴、溢流口。

### **3.2.3 货物的储存和传输**

- 1) 散装货物的储存和暂存：主要检查屋顶/覆盖物、地面围挡；
- 2) 散装货物密闭式/开放式传输：主要检查包装方式和运转方式；
- 3) 包装货物的储存和暂存：主要检查包装材质。

### **3.2.4 其他活动**

- 1) 废水排水系统：主要检查管道材料、连接口、污泥收集、处置和去向、堆存措施；
- 2) 应急收集设施：主要检查基槽、进料口、出料口；
- 3) 车间操作活动：主要注意渗漏、流失的液体有效收集，定期清空防滴漏设施，定期开展防渗效果检查；
- 4) 分析化验室：定期清空防滴漏设施；
- 5) 一般工业固体废物储存场和危险废物储存库：定期检查一般固废堆场的苫盖情况，防止扬散、流失；定期检查危险废物储存库的防渗漏、防流失情况。

3.3 检查排查方式：建立完善的巡查制度，采用公司月检查，车间周检查以及不定期抽查的巡查方式，对容器、管道、泵等部位进行检查；对特定生产项目、特定区域及特定材料进行专项巡查，识别泄漏、扬散和溢漏的潜在风险；重大节假日及重要活动前，对重点部位进行专项检查等。

## **第四章 隐患整改管理**

4.1 建立、完善土壤风险隐患排查整改机制，保证车间、部室的风险排查常态化、结构化，做到闭环管理。

4.2 对排查出的土壤风险隐患由安全环保部下发隐患整改通知书，并按照“三定五到位”（定整改措施、定完成时间、定整改负责人；管理到位、排查治理到位、制度执行到位、责任到位、培训到位）的原则积极整改，确保把隐患消除在萌芽状态；

4.3 暂时不能处理的重大隐患，制定出防范措施和整改计划，设立醒目标志，有序推进。

# 龙佰集团股份有限公司 土壤污染隐患排查方案

委托单位：龙佰集团股份有限公司

编制单位：河南中方质量检测技术有限公司

二零二三年八月

# 目 录

1 总论.....	1
1.1 编制背景 .....	1
1.2 排查目的和原则 .....	3
1.3 排查范围 .....	4
1.4 编制依据 .....	5
2 企业概况 .....	7
2.1 企业基本信息 .....	7
2.2 建设项目概况 .....	8
2.3 原辅材料及产品情况 .....	8
2.4 生产工艺及产排污环节 .....	9
2.5 涉及的有毒有害物质 .....	18
2.6 污染防治设施 .....	24
2.7 历史土壤和地下水环境监测信息 .....	27
3 排查方法 .....	28
3.1 资料收集 .....	28
3.2 人员访谈 .....	28
3.3 重点场所或者重点设施设备确定 .....	29
3.4 现场排查方法 .....	30
4 土壤污染隐患排查 .....	31
4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查 .....	31
4.2 隐患排查台账 .....	52

# 1 总论

## 1.1 编制背景

为了全面落实科学发展观，牢固树立以人为本、安全发展的理念，建立健全隐患排查治理监控的长效机制，实现隐患排查治理的经常化、规范化、制度化，坚决遏制特大事故的发生，为实现所属企业安全生产奠定良好的基础，确保企业污染防治设施正常运行，污染物达标排放，严控企业“跑、冒、滴、漏”现象和无组织排放，防止污染土壤。

《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）中要求：“六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作（十八）严控工矿污染。加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。适时修订国家鼓励的有毒有害原料（产品）替代品目录。”

《中华人民共和国土壤污染防治法》第二十条 国务院生态环境主管部门应当会同国务院卫生健康等主管部门，根据对公众健康、生态环境的危害和影响程度，对土壤中有毒有害物质进行筛查评估，公布重点控制的土壤有毒有害物质名录，并适时更新。第二十一条 设区的市级以上地方人民政府生态环境主管部门应当按照国务院生态环境主管部门的规定，根据有毒有害物质排放等情况，制定本行政区域土壤污染重点监管单位名录，向社会公开并适时更新。土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效

防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》 第十一条 重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部 2021 年第 1 号）中总体要求：重点监管单位是土壤污染隐患排查工作的实施主体，应建立隐患排查组织领导机构，配备相应的管理和技术人员，可根据自身技术能力情况，自行组织开展排查，或者委托相关技术单位协助完成排查。重点监管单位原则上应在本指南发布后一年内，以厂区为单位开展一次全面、系统的土壤污染隐患排查，新增重点监管单位应在纳入土壤污染重点监管单位名录后一年内开展。

根据《焦作市生态环境局关于组织开展土壤污染重点监管单位土壤和地下水污染隐患排查工作的通知》（焦环文〔2019〕110 号），明确土壤污染重点监管单位是落实土壤和地下水污染防治工作的责任主体，应建立土壤和地下水污染隐患排查制度，自行或委托专业机构定期对有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的推存区、储放区和转运区等重点区域，以及涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线、污染治理设施等重点设施开展隐患排查，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

根据《焦作市生态环境局关于公布焦作市 2023 年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文【2023】6 号），龙佰集团股份有限公司属于土壤污染重点监管单位，应开展土壤和地下水污染隐患排查。受其委托，河南中方质量检测技术有限公司承担了其土壤和地下水污染隐患排查工作。我单位技术人员进行了资料搜集、现场勘查和人员访谈，并按照《工业企业土壤隐患排查指南》的相关要

求，结合企业生产工艺及所用原辅材料等相关资料，对企业展开综合性的污染隐患排查，并编制了《龙佰集团股份有限公司污染隐患排查报告》。

## 1.2 排查目的和原则

为了贯彻落实环境保护有关法律、法规、规章、标准和企业环保管理制度，保证持续有效防止重点场所或者重点设施发生有毒有害物质泄漏、流失、扬散造成土壤污染，确保在生产经营活动中物的环境危害因素得到有效控制，预防可能导致的污染事故发生，开展污染隐患排查工作，并根据排查情况及时发现土壤污染隐患，制定隐患整改方案，按照整改方案进行隐患整改形成隐患整改台账，进而消除土壤污染隐患，最终达到防止土壤污染的目的。

通过资料收集、人员访谈等方式确定排查范围，针对重点场所和重点设施设备开展现场现场排查，排查土壤污染防治设施设备的配备和运行情况，有关预防土壤污染管理制度建立和执行情况，根据现场排查结果，制定整改方案，落实土壤污染隐患整改，编制土壤污染隐患排查报告建立隐患排查档案备查。

## 1.3 排查范围

本次土壤污染隐患排查范围为龙佰集团股份有限公司的整个生产厂区，生产厂区占地面积 102 万平方米，厂区总体布局呈西北偏北向东南偏南走向进行分布，地势由西北向东南倾斜，由北向南地势逐渐降低，在主生产区北侧约 800 米有一处占地面积 12.4 万平方米的钛石膏堆场，用于堆放生产过程中产生的钛石膏。排查范围及重点设施分布示意图见图 1-1、图 1-2。



图 1-1 排查范围及重点场所/设施设备示意图



图 1-2 排查范围及重点场所/设施设备示意图

## 1.4 编制依据

### 1.4.1 法律、法规和政策

- (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》（2018年10月26日）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022年6月5日）
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）
- (7) 《土壤污染防治行动计划》（国发【2016】31号）
- (8) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》（部令第3号，2018年8月1日）
- (9) 《国家危险废物名录（2021版）》
- (10) 《焦作市生态环境局关于公布焦作市2023年土壤污染重点监管单位名录的通知》（焦环文【2023】6号）

### 1.4.2 标准和技术规范

- (1) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
- (2) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）
- (3) 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
- (4) 《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）
- (5) 《建设用地土壤污染风险管控和修复术语》（HJ 682-2019）
- (6) 《建设用地土壤污染状况调查技术导则》（HJ 25.1-2019）
- (7) 《建设用地土壤污染风险管控和修复 监测技术导则》（HJ 25.2-2019）
- (8) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (9) 《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》（征求意见稿）

(10) 《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》

### 1.4.3 其他文件

(1) 《焦作化工总厂氯氧化锆技改工程项目环境影响评价报告书》

(2) 《焦作高泰精细化工有限公司 2×30 万吨/年硫磺制酸项目环境影响评价报告书》

(3) 《河南佰利联化学股份有限公司 5 万吨/年钛白粉技改项目环境影响评价报告书》

(4) 《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环境影响评价报告书》

(5) 《河南佰利联年产 20 万吨钛白粉污水处理技改工程环境影响报告表》

(6) 《龙蟒佰利联集团股份有限公司焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程报告表》

(7) 《龙蟒佰利联集团股份有限公司年产 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造项目环境影响报告书》

(8) 《龙蟒佰利联集团股份有限公司（原河南佰利联化学股份有限公司）20 万 t/a 高档金红石型钛白粉生产线技术改造项目环境影响报告书》

(9) 《龙佰集团股份有限公司高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目环境影响报告书》

## 2、企业概况

### 2.1 企业基本信息

龙佰集团股份有限公司，以下简称“龙佰集团”，是一家总部位于焦作，致力于新材料研发制造及产业深度整合的大型工业企业集团，深交所上市公司。龙佰集团股份有限公司是由焦作市化工总厂改制而来，历经河南佰利联化学股份有限公司、龙蟒佰利联集团股份有限公司和龙佰集团股份有限公司三个发展阶段。秉持“创领钛美生活，做受尊敬企业”的使命，公司在材料领域深耕六十余年，不断提升产业造福社会的价值，现已形成“234”产业发展新格局，即：拥有龙佰集团和东方锆业两家上市公司；建成“钛、锆、锂”三条产业链和创新耦合发展体系；成为钛白粉、钛锆金属、电池材料、锆材料等四大绿色新材料制造领域的佼佼者。

龙佰集团股份有限公司总部生产基地目前主要产品及生产规模为：20万 t/a 钛白粉，1.5万 t/a 氯氧化锆，1500t/a 二氧化锆，60万 t/a 硫酸，30万 t/a 金红石。除主要生产线外，龙佰集团股份有限公司配套建设有天然气分布式能源系统、余热回收系统、中水回用系统、污水处理等辅助生产系统及其相配套的环保设施。

龙佰集团股份有限公司在该地块建成以来，进行过多次扩建和技术改造。所有扩建与技术改造均严格按照环保法开展了建设项目环保“三同时”工作，且建设项目与技术改造完成后均通过了环保验收。公司基本情况见表 2-1。

表 2-1 企业基本情况表

企业名称	龙佰集团股份有限公司		
法定代表人	和奔流	地理位置	焦作市西部工业集聚区
企业类型	股份有限公司	行业类别	工业颜料制造
行业代码	2643	所属工业园区	焦作市西部工业集聚区
占地面积	102 万平方米	地块使用权归属方	龙佰集团股份有限公司

### 2.2 建设项目概况

建设项目概况详见表 2-2, 龙佰集团股份有限公司现有工程项目状况详见表

2-3。

**表 2-2 建设项目概况**

项目名称	龙佰集团股份有限公司
主要经营范围	钛白粉、硫酸、合成金红石和锆盐的生产与销售
主要产品及产能	钛白粉: 20 万 t/a 氯氧化锆: 1.5 万 t/a 二氧化锆: 1500t/a 硫酸: 60 万 t/a 金红石: 30 万 t/a
主体工程	钛白粉工程、锆盐工程、硫磺制酸工程、金红石工程
环保工程	污水处理站
辅助工程	中水回用、余热利用、循环冷却水装置、天然气分布式能源系统

**表 2-3 龙佰集团股份有限公司现有工程项目状况一览表**

类别	工程名称	主要产品	规模	环保手续	
龙佰集团股份有限公司现有工程	锆盐工程	氯氧化锆	1.5 万 t/a	已通过验收, 文件号豫环环保验[2000]04 号	
		氧化锆	0.15 万 t/a		
	硫磺制酸工程	浓硫酸	2×30 万 t/a; 配套 2 台 45t/h 废热锅炉	分两期建设, 均已通过验收, 一期文件号豫环环保验[2008]6 号; 二期文件号豫环环审[2014]153 号;	
		硫磺制酸低温余热回收锅炉	2 台 18t/h 废热锅炉		
	20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程	5 万吨/年钛白粉技改项目	锐钛型钛白粉	2 万 t/a	已通过验收, 文件号豫环环保验[2007]9 号
			金红石型钛白粉	3 万 t/a	
		金红石型钛白粉资源综合利用示范项目	金红石型钛白粉	3 万 t/a	已通过验收, 文件号豫环环审[2014]152 号
			煅烧窑余热回收	1 台 20t/h 废热锅炉	
		20 万 t/a 高档合成金红石型钛白粉生产线技术改造项目	金红石型钛白粉	12 万 t/a	焦环审(2021)2 号, 2021 年 9 月通过自主验收
		高档金红石钛白粉煅烧窑技改项目	TiO <sub>2</sub> 粗品	年产 14.458 万吨	以焦环审(2022)10 号批复, 2022 年 9 月底通过自主验收

年产 30 万吨硫氯耦合钛材料绿色制造工程	TiO <sub>2</sub> 粗品	30 万 t/a	以焦环审〔2020〕6 号批复，2023 年 6 月通过自主验收
钛石膏（黄泥）临时堆场项目	钛石膏堆场	/	环评批复焦环函[2011]89 号，有现状评估报告，覆土绿化报告
年产 20 万吨钛白粉污水处理技改工程		污水处理能力扩建至 2000m <sup>3</sup> /h	已验收，现状评估报告，焦作市环保备案公告第三批
400m <sup>3</sup> /h 中水回用工程		400m <sup>3</sup> /h 脱盐水	环评批复号焦环审[2012]165 号，限期治理项目，，实际能力为为 300m <sup>3</sup> /h 脱盐水
焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程		供热量 362.6 万 GJ（3626 万 亿 J）	环评批复中区环表[2020]9 号，正在进行自主验收

## 2.3 原辅材料及产品情况

企业主要使用的原辅材料见表 2-4。

表 2-4 主要原辅材料一览表

序号	工程	名称	消耗量	来源	
1	硫磺制酸工程	硫磺	19.7 万 t/a	外购	
2		32%液碱	0.2 万 t/a	外购	
3	锆盐工程	37%盐酸	3.056 万 t/a	外购	
4		锆英砂	0.945 万 t/a	外购	
5		片碱	1.275 万 t/a	外购	
6	20 万 t/a 钛白粉工程	8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉	高钛渣	11.6 万 t/a	外购
7			浓硫酸	19.18 万 t/a	自产
8			氢氧化钠	1.57 万 t/a	外购
9			盐酸	0.728 万 t/a	外购
10			煅烧 R 晶种	2.34 万 t/a	自产
11		水解晶种	2.37 万 t/a	自产	
12		氢氧化铝粉	0.17 万 t/a	外购	
13		12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉	钛精矿	27.86 万 t/a	外购
14			浓硫酸	40.7672 万 t/a	自产
15			氢氧化钠	2.3583 万 t/a	外购
16	煅烧 R 晶种		35097 t/a	自产	
17	水解晶种		35516.4 t/a	自产	

18			铝粉	600t/a	外购
19	30 万 t/a 金红石工程		还原钛	440640t/a	外购
20			18%酸性废水	31.33 万 t/a	自产
21			32%烧碱	1000t/a	外购
22	焦作西部产业集聚区天然气分布式能源项目一期工程		天然气	2.479 亿 m <sup>3</sup> /a	外购
23			软水	136 万 t/a (170t/h)	自产

## 2.4 生产工艺及产排污情况

龙佰集团股份有限公司主要生产钛白粉、硫酸、合成金红石和锆盐系列产品，具体生产工艺如下：

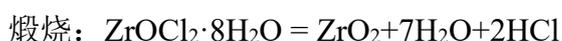
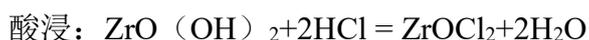
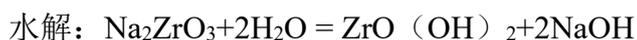
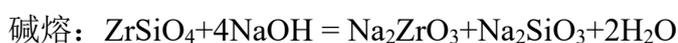
### 2.4.1 锆盐生产工艺及产排污环节

氯化锆、氧化锆是龙蟒佰利联生产的主要锆盐产品。

氯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 个结晶水的氯化锆，结晶后用过滤器分离结晶和母液，得到合格的氯化锆，部分做为氧化锆和超细氧化锆的原料，部分作为商品经包装出厂。

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

锆盐生产主要化学反应方程式如下：



氯化锆生产中的废气污染源为蒸发尾气，主要污染物为 HCl。氯化锆生

产的废水污染源主要是水洗废水、少量尾气碱液喷淋定排水和过滤冲洗酸性废水。氧化锆生产的主要废气污染源是煅烧尾气和天然气燃烧尾气，煅烧尾气主要污染物分别为 HCl，经石墨冷凝器冷凝回收盐酸后再经三级水喷淋和碱液喷淋处理后达标排放。天然气为清洁能源，燃烧尾气主要污染物主要为少量的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物，直接排放。氯化锆、氧化锆的工艺及产污环节示意图见图 2-1。

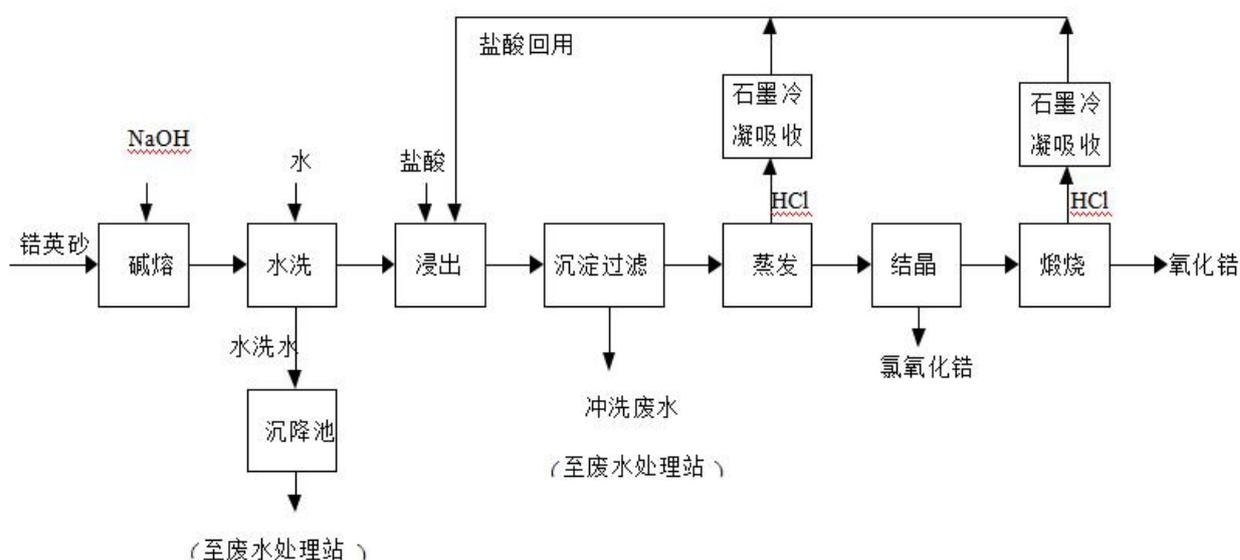
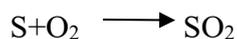


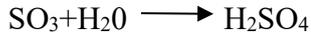
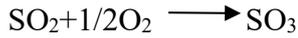
图 2-1 湿法盐酸生产锆盐生产及排污流程图

#### 2.4.2 硫磺制酸工艺及产排污环节

固体硫磺在快速熔硫槽内用蒸汽加热熔化为液态，经过过滤精制和液硫机械雾化后，采用进口催化剂在焚烧炉中与空气中的氧气反应生成 SO<sub>2</sub>、通过“3+1”两次转化将 SO<sub>2</sub> 转化为 SO<sub>3</sub> 用浓硫酸两次吸收得到 98% 硫酸。

生产原理为：硫磺（S）在空气中燃烧形成二氧化硫（SO<sub>2</sub>），二氧化硫和氧气（O<sub>2</sub>）结合生成三氧化硫（SO<sub>3</sub>），再结合水分（H<sub>2</sub>O）形成硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>）；三氧化硫（SO<sub>3</sub>）和浓硫酸结合形成发烟硫酸（H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·xSO<sub>3</sub>）。涉及的化学反应方程式为：





硫磺制酸生产工艺见下图 2-2。

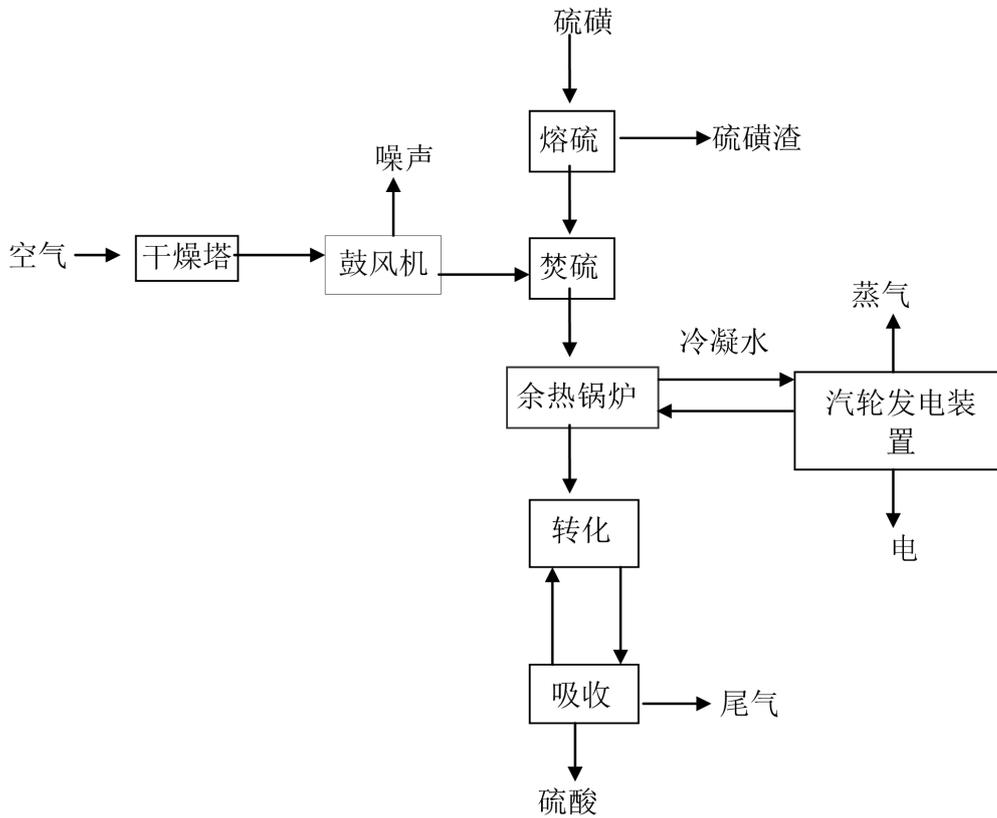


图 2-2 硫磺制酸生产工艺流程图

### 2.4.3 20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程生产工艺及产排污环节

20 万 t/a 硫钛联产法钛白粉工程主要包括 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线和 12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线，具体如下：其中 8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线主要包括 2 万 t/a 锐钛型钛白粉和 6 万 t/a 金红石型钛白粉；12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为 12 万 t/a 金红石型钛白粉。8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线以高钛渣为原料，12 万 t/a 金红石型钛白粉以钛精矿为原料，主要利用高钛渣/钛精矿与硫酸进行酸解反应（其中，8 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为间歇酸解，12 万 t/a 硫钛联产法钛白粉生产线为连续酸解），得到硫酸氧钛溶液，

然后经水解得到偏钛酸（氢氧化氧钛）沉淀，再进入回转窑煅烧产出  $TiO_2$ 。

### ①锐钛型钛白粉生产工艺

锐钛型钛白粉生产以高钛渣为原料。原料钛矿经粉碎后，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，经水选后在回转窑中煅烧，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、二氧化硫和颗粒物。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。锐钛型钛白粉工程生产工艺及产排污环节示意图见图 2-3。

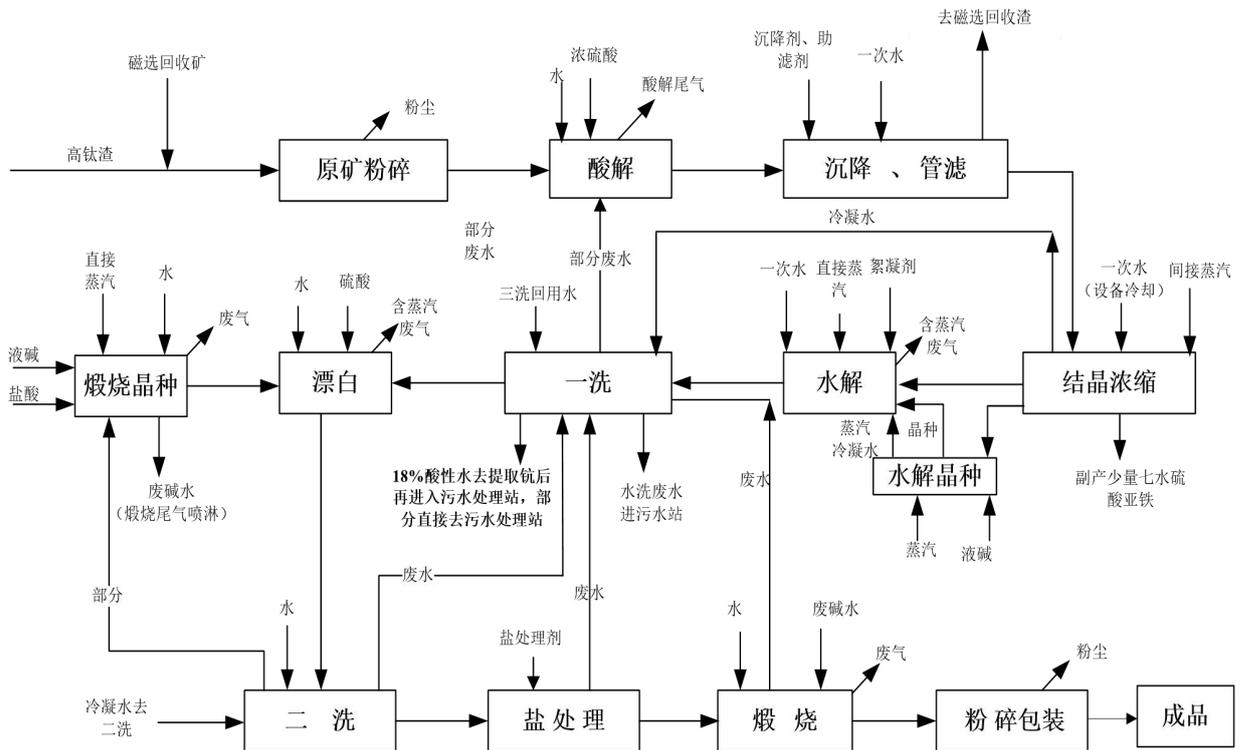


图 2-3 锐钛型钛白粉工艺流程及产污环节图

### ②金红石型钛白粉生产工艺流程及产排污环节

金红石型钛白粉生产以钛精矿为原料。原料钛精矿经粉碎后，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，在高速汽流的带动下，物料在汽粉机中高速旋转，物料随之相互间和壁面间碰撞而粉碎。粉碎后的物料经冷却收集后由包装机称量包装获得最终产品。

废气污染源为酸解废气（间断排放）、煅烧废气、闪蒸干燥机尾气和气流粉碎机尾气以及原料和产品粉碎废气，主要污染物为硫酸雾、二氧化硫和颗粒物。废水污染源为水解母液、一次水洗水和二次水洗水等酸性废水。废渣主要为酸解后的钛精矿废渣。

锐钛型钛白粉工程生产工艺及产排污环节示意图见图 2-4。

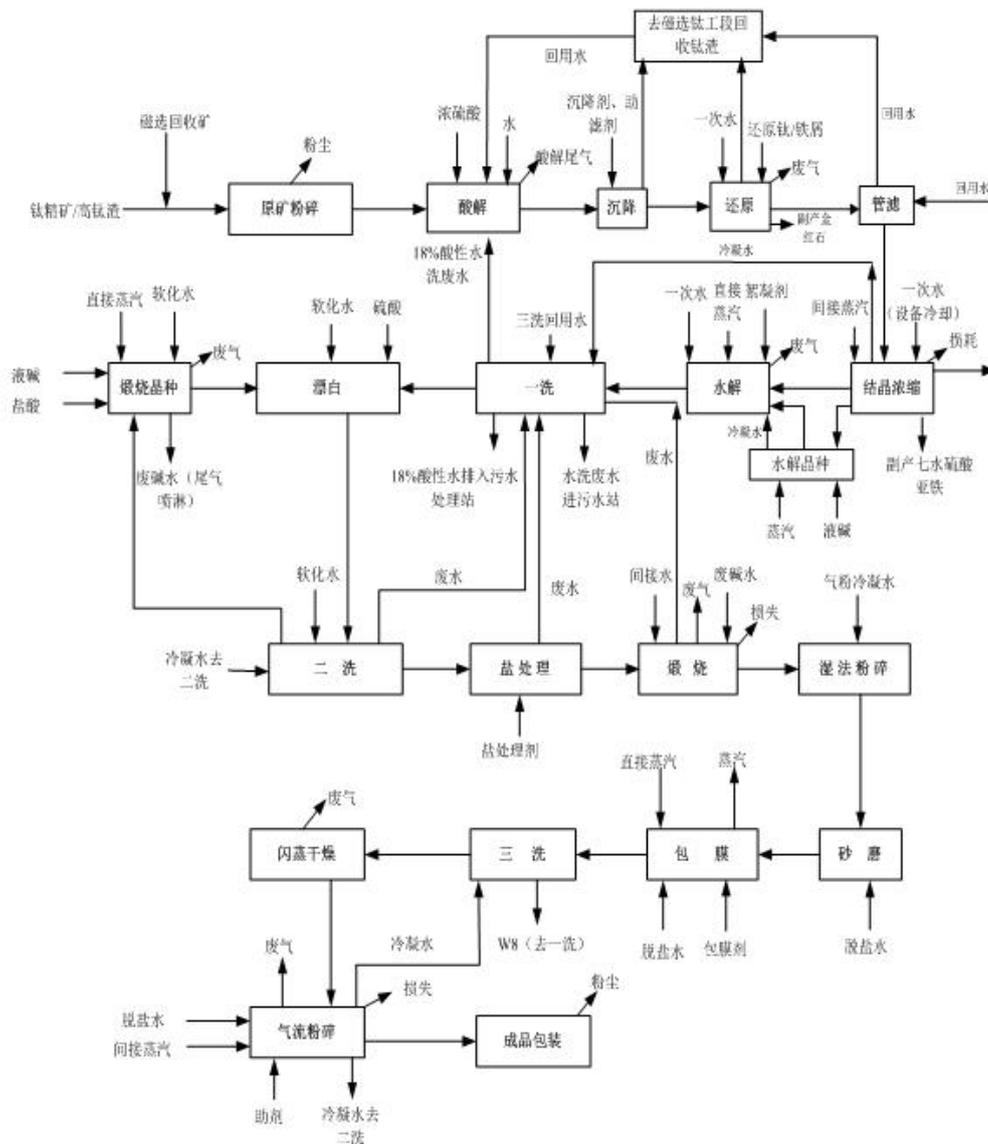


图 2-4 金红石型钛白粉生产工艺及产污流程图

#### 2.4.4 年产 30 万吨硫氯耦合钛材料生产工艺及产排污环节

还原钛其主要成分为金属铁与二氧化钛，利用 18% 的酸性水与还原钛发生反应，选择性去除还原钛中的金属铁与可溶性杂质如钙、镁、铝等，使得还原钛中的钛元素得以富集，TiO<sub>2</sub> 含量可从 55% 提高到 85% 以上，固液分离后固相物经分离、洗涤、烘干得到富钛料产品，称为人造金红石。涉及的工艺过程主要由配酸、还原反应、沉降、过滤和烘干工序。

年产 30 万吨硫氯耦合钛材料生产工艺及产排污环节示意图见图 2-5。

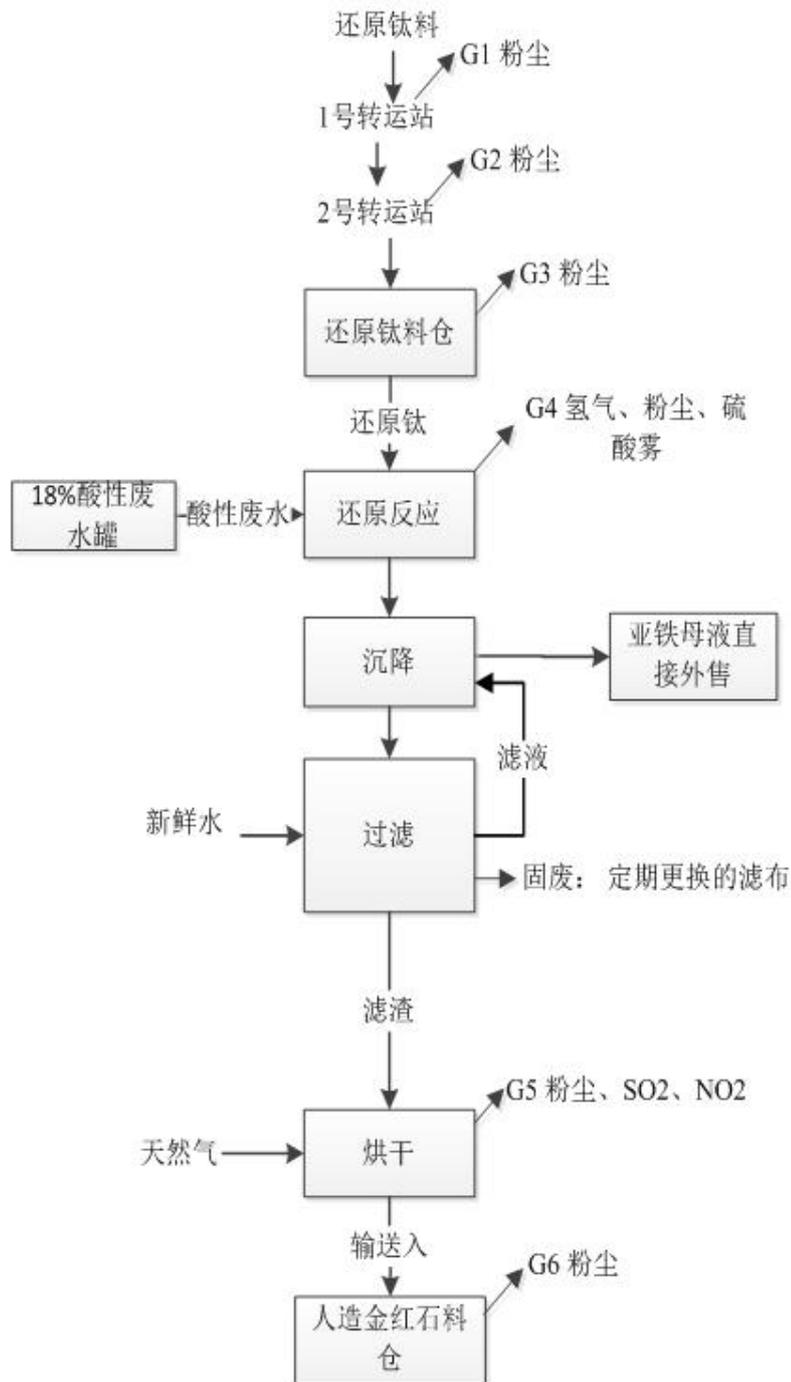


图 2-5 年产 30 万吨硫氯耦合钛材料生产工艺及产污流程图

## 2.5 涉及的有毒有害物质

土壤污染隐患是指：重点监管单位某一特定场所或者设施设备存在发生有毒

有害物质渗漏、流失、扬散的风险，可能对土壤造成污染。

### (一) 有毒有害物质

1、列入《中华人民共和国水污染防治法》规定的有毒有害水污染物名录的污染物；2、列入《中华人民共和国大气污染防治法》规定的有毒有害大气污染物名录的污染物；3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》规定的危险废物；4、国家和地方建设用地土壤污染风险管控标准管控的污染物；5、列入优先控制化学品名录内的物质；6、其他根据国家法律法规有关规定应当纳入有毒有害物质管理的物质。

### (二) 危险化学品

我国《危险化学品目录》(2015版)共有2828种危险化学品，其中对土壤产生污染的重点物质包括：

1、有机溶剂-包括但不限于：(1)醇；(2)醚；(3)酯；(4)有机酸；(5)单环芳烃；(6)酚；(7)多环芳烃；(8)氯化碳和氯化碳氟化合物；(9)农药及其中的活性物质成分；(10)溶剂，脱脂剂，脱漆剂和清洁剂，金属处理液；(11)清漆，油漆和油墨；(12)油(例如钻井油和切削油，轧制油，研磨油，润滑油，热油，杂酚油)；(13)木材防腐剂，杂酚油、葱油；(14)染料；(15)液体燃料；等。

2、重金属、类重金属及无机化合物-包括但不限于：(1)铬、钴、镍铜、砷、钼、镉、锡、钡、汞、铅、铊、铋、铍等重金属或类金属的盐或溶液；(2)无机酸；(3)氨，氟化物，氰化物，硫化物，溴化物，磷酸盐，硝酸盐；(4)无机木材防腐剂及其水溶液；等。

### (三)、固体废物

1、危险废物-国家危险废物名录中的物质。

2、第II类一般工业固体废物-按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控

制标准》方法确定的第II类一般工业固体废物。包括但不限于：(1) 磷石膏；(2) 赤泥；(3) 锰渣；等。

经过土壤污染隐患情况调查和相关数据资料统计分析，龙佰集团股份 有限公司所涉及的环境风险物质主要来源于生产原辅料，包括各类酸碱物质。企业主要危险化学品清单见表 2-5。各危险化学品理化性质及特性见表 2-6~表 2-10。

**表 2-5 危险化学品清单**

序号	化学品		CAS 号	储存地点
	中文名称	分子式		
1	硫酸	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7664-93-9	厂内罐区
2	氢氧化钠、烧碱 (40%)	NaOH	1310-73-2	厂内罐区
3	盐酸 (33%)	HCl	7647-01-0	厂内罐区
4	天然气	CH <sub>4</sub>	8006-14-2	管道
5	液化 LNG	CH <sub>4</sub>	8006-14-2	厂内罐区

表 2-6 硫酸的理化性质及危险特性表

品名	硫酸	别名	硫酸		英文名	sulfuric acid
理化性质	分子式	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量	98.08	熔点	10.5℃
	沸点	330℃	相对密度	1.83	蒸汽压	0.13/146℃
	外观气味	无色、无臭透明油状液体。				
	溶解性	与水 and 乙醇混溶。				
稳定性和危险性	稳定性：难挥发。危险性：与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。					
毒理学资料	属中等毒性，对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。对眼睛可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。急性毒性：LD <sub>50</sub> 80mg/kg(大鼠经口)；LC <sub>50</sub> ：510mg/m <sup>3</sup> ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m <sup>3</sup> ，2 小时(小鼠吸入)					
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，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。					
安全防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。呼吸系统防护：带自吸过滤式防毒面具(全面罩)。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿橡胶耐酸碱工作服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。其他：远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。					
应急措施	急救措施	皮肤接触：大量硫酸与皮肤接触需要先用干布吸去，不能用力按、擦，否则会擦掉皮肤；少量硫酸接触无需用干布。然后用大量冷水冲洗，再用 3%-5%碳酸氢钠溶液冲洗。用大量冷水冲洗剩余液体，最后再用 NaHCO <sub>3</sub> 溶液涂于患处，最后用 0.01%的苏打水(或稀氨水)浸泡。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
	泄漏处置	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内回收或运至废物处理场处置。				
	消防方法	灭火方法：如因特殊原因引起储存区域内着火，消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。				

表 2-7 氢氧化钠的理化性质及危险特性表

标识	中文名： 氢氧化钠；烧碱；苛性钠		危险货物编号： 82001			
	英文名： Sodium hydroxide; Caustic soda; Sodium hydrate		UN 编号： 1823			
	分子式： NaOH	分子量： 40.01	CAS 号： 1310-73-2			
理化性质	外观与性状	白色不透明固体，易潮解。				
	熔点 (°C)	318.4	相对密度 (水=1)	2.12	相对密度 (空气=1)	/
	沸点 (°C)	1390	饱和蒸气压 (kPa)		0.13/739°C	
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50： LC50:				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性，并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧,遇水和水蒸气大量放热,形成腐蚀性溶液。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。				
	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。雨天不宜运输。</p> <p>泄漏处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁净的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。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，收集回收或无害处理后废弃。</p>				
灭火方法	用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。					

表 2-8 盐酸的理化性质及危险特性表

标识	中文名： 盐酸； 氢氯酸		危险货物编号： 81013			
	英文名： Hydrochloric acid; Chlorohydric acid		UN 编号： 1789			
	分子式： HCl	分子量： 36.46	CAS 号： 7647-01-0			
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。				
	熔点 (°C)	-114.8	相对密度 (水=1)	1.20	相对密度 (空气=1)	1.26
	沸点 (°C)	108.6	饱和蒸气压 (kPa)	30.66/21°C		
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD50：900mg/kg(兔经口)； LC50：3124ppm, 1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或用 2% 碳酸氢钠溶液冲洗。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：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	氯化氢。		
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)	/		
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)	/		
	危险特性	能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氧化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。				
	建规火险分级	戊	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：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。运输按规定路线行驶。</p> <p>泄漏处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴好面罩，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，禁止向泄漏物直接喷水。更不要让水进入包装容器内。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。</p>				
	灭火方法	用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。				

表 2-9 天然气的理化性质及危险特性表

标识	中文名：天然气[含甲烷，压缩的]；沼气		危险货物编号：21007			
	英文名：natural gas, NG		UN 编号：1971			
	分子式： /	分子量： /	CAS 号：8006-14-2			
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点 (°C)	/	相对密度 (水=1)	0.415	相对密度 (空气=1)	0.55
	沸点 (°C)	-161.5	饱和蒸气压 (kPa)		/	
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	-				
	健康危害	天然气主要由甲烷组成，其性质与纯甲烷相似，属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧而引起窒息。空气中甲烷浓度达到 25%~30% 时，出现头昏、呼吸加速、运动失调。				
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区，安置休息并保暖；当呼吸失调时进行输氧；如呼吸停止，应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物，然后立即进行口对口人工呼吸，并送医院急救。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/		
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)	15		
	引燃温度 (°C)	537	爆炸下限 (v%)	5.3		
	危险特性	蒸气能与空气形成爆炸性混合物；遇热源、明火着火、爆炸危险。与五氟化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化溴、强氧化剂接触剧烈反应。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存在阴凉、通风良好的专用库房内或大型气柜，远离容易起火的地方。与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。 泄漏处理：切断火源，勿使其燃烧，同时关闭阀门等，制止渗漏；并用雾状水保护阀门人员；操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。				
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。				

表 2-10 液化 LNG 的理化性质及危险特性表

标识	中文名:天然气[含甲烷,液化的]:液化天然气		危险货物编号: 21008	
	英文名: Liquefied natural gas, LNG		UN 编号: 1972	
	分子式: /	分子量: /	CAS 号: 8006-14-2	
理化性质	外观与性状	无色无臭液体		
	熔点 (°C)	/	相对密度 (水=1) 0.45	相对密度 (空气=1) /
	沸点 (°C)	-160~-164	饱和蒸气压 (kPa)	/
	溶解性	/		
毒性及健康危害	侵入途径	/		
	毒性	/		
	健康危害	天然气主要由甲烷组成,其性质与纯甲烷相似,属“单纯窒息性”气体,高浓度时因缺氧而引起窒息。液化天然气与皮肤接触会造成严重灼伤		
	急救方法	应使吸入天然气的患者脱离污染区,安置休息并保暖;当呼吸失调时进行输氧;如呼吸停止,应先清洗口腔和呼吸道中的粘液及呕吐物,然后立即进行口对口人工呼吸,并送医院急救;液体与皮肤接触时用水冲洗,如产生冻疮,就医诊治		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	/
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)	14
	引燃温度 (°C)	537	爆炸下限 (v%)	5
	危险特性	极易燃:蒸气能与空气形成爆炸性混合物;当液化天然气由液体蒸发为冷的气体时,其密度与常温下的天然气不同,约比空气重 1.5 倍,其气体不会立即上升,而是沿着液面或地面扩散,吸收水与地面的热量以及大气与太阳的辐射热,形成白云团。由雾可察觉冷气的扩散情况,但在可见雾的范围之外,仍有易燃混合物存在。如易燃混合物扩散到火源,就会立即闪回燃着。当冷气温热至-112°C左右,就变得比空气轻,开始向上升。液化天然气遇水生成白色冰块,冰块只能在低温下保存,温度升高即迅速蒸发,如急剧扰动能猛烈爆喷。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件:液化天然气应在大气压下稍高于沸点温度 (-160°C)下用绝缘槽车或槽式驳船运输;用大型保温气柜在接近大气压并在相应的低温(-160~164°C)下储存,远离火种、热源,并备有防泄漏的专门仪器;钢瓶应储存在阴凉、通风良好的专用库房内,与五氟化溴、氯气、二氧化氯、三氟化氮、液氧、二氟化氧、氧化剂隔离储运。泄漏处理:切断火源,勿使其燃烧,同时关闭阀门等,制止渗漏;并用雾状水保护阀门人员;操作时必须穿戴防毒面具与手套。对残余废气或钢瓶泄漏出气要用排风机排至空旷地方。		
	灭火方法	用泡沫、雾状水、二氧化碳、干粉。		

根据企业实际生产、使用、贮存危险化学品的危险特性,确定本企业土壤隐患排查风险物质为硫酸、氢氧化钠、盐酸及天然气和液化 LNG。

## 2.6 污染防治设施

项目工程主要包括硫磺制酸工程、锆盐工程、锐钛型钛白粉工程、金红石型钛白粉工程、人造金红石工程，主要的污染因素有废气、废水、固体废弃物和机械噪声。

### 2.6.1 废气

废气主要包括硫磺制酸工程吸收塔尾气；锆盐工程氧化锆煅烧尾气；钛白粉工程煅烧窑尾气、酸解尾气、风扫磨尾气、气流粉碎机尾气、闪蒸干燥尾气、产品粉碎、包装废气和 30 万吨硫氯耦合钛材料工程还原反应尾气、烘干尾气、原料输送废气、原料卸料废气和成品卸料装运废气等。废气污染物及其污染防治措施见表 2-11。

表 2-11 废气污染物及其污染防治措施一览表

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
硫磺制酸工程	1#硫磺制酸尾气	二氧化硫、硫酸雾	高效进口纤维烛式除雾器+钠碱法脱硫	达标排放
	2#硫磺制酸尾气	二氧化硫、硫酸雾	高效进口纤维烛式除雾器+钠碱法脱硫	达标排放
锆盐工程	氯锆蒸发废气、氧化锆煅烧尾气	氯化氢	石墨换热器+3 级水喷淋+碱喷淋	达标排放
钛白粉工程	磁选钛蒸汽烘干废气	颗粒物	袋式除尘器	达标排放
	原料磨尾气 (8 万吨项目)	颗粒物	旋风除尘器+袋式除尘器+30 米排气筒(3 根)	达标排放
	原料破碎尾气 (12 万吨项目)	颗粒物	5 台球磨机分别配备 1 套旋风除尘+袋式除尘器 (5 根排气筒, 3 用 2 备)	达标排放
	钛白粉煅烧窑 1# 尾气 (1 号和 2 号窑)	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、硫酸雾	旋风除尘器+文氏管+喷淋塔脱硝设施+电除雾+低温等离子+40m 排气筒	达标排放

钛白粉煅烧窑 2# 尾气 (3 号、4 号 和 5 号窑)	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物、硫酸雾	旋风除尘器+文氏管 +喷淋塔脱硝设施+ 电除雾+低温等离子 +40m 排气筒	达标排放
钛白粉煅烧窑 3# 尾气 (7 号窑)	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物、硫酸雾	静电除尘+10%回风燃 烧+文丘里降温除尘+一 级脱硫喷淋塔+喷淋脱 硝管+二级脱硫/降温塔+ 低温等离子”处理后通 过 1 根 40m 排气筒	达标排放
1#酸解尾气	颗粒物、二氧化硫、 硫酸雾	碱液喷淋塔+低温等 离子+45 米排气筒	达标排放
2#酸解尾气	颗粒物、二氧化硫、 硫酸雾	碱液喷淋+湿电除雾 +45m 排气筒	达标排放
连续酸解尾气	颗粒物、二氧化硫、 硫酸雾	8 套连续酸解反应器， 其中 2 套反应器共用 1 套处理设施，共 4 套 处理设施，4 进 1 出。 其中 2 套碱液喷淋塔 +电除雾，2 套碱 液喷淋塔+低温等离 子，1 根排气筒	达标排放
水解漂白尾气 (8 万吨项目)	二氧化硫、硫酸雾	洗涤塔+25m 排气筒	达标排放
水解漂白尾气 (12 万吨项目)	二氧化硫、硫酸雾	洗涤塔+25m 排气筒	达标排放
煅烧晶种制备尾 气	氯化氢、硫酸雾	水喷淋+15m 高排气 筒	达标排放
闪蒸干燥尾气 (8 万吨项目)	颗粒物	3 套袋式除尘器+3 根 20m 排气筒	达标排放
闪蒸干燥尾气 (12 万吨项目)	颗粒物	6 套袋式除尘器+6 根 排气筒	达标排放
气流粉碎尾气 (8 万吨项目)	颗粒物	2 套旋风+袋式除尘 器	达标排放
气流粉碎尾气 (12 万吨项目)	颗粒物	6 套旋风+袋式除尘 器,4 根排气筒排放	达标排放
产品包装尾气	颗粒物	4 套低温袋式除尘 器，2 根 20m 排气筒	达标排放
成品仓废气	颗粒物	3 个成品仓 3 个自动 仓，配备 6 套低温袋式 除尘器，4 根排气筒	达标排放
副产金红石工段 反应尾气	颗粒物、硫酸雾、 氢气	1 套水喷淋+汽水分 离器处理后经 1 根排 气筒排放	达标排放

	副产金红石工段 烘干尾气	颗粒物、二氧化硫、 氮氧化物	1 套袋式除尘器经 1 根排气筒排放	达标排放
	调酸、胶溶尾气	氯化氢	水喷淋+1 根 15 米排 气筒	达标排放
	硫酸铝试剂制备 尾气	颗粒物、硫酸雾	水喷淋+15m 高排 气筒	达标排放
30 万吨硫氯耦 合钛材料工程	还原反应废气	H <sub>2</sub> 、硫酸雾、粉尘	2 套“二级碱液喷淋+ 冷却器+汽水分离 器”+2 根 25m 排 气筒	达标排放
	烘干废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	3 套气箱脉冲除 尘器+1 根 40m 排气筒	达标排放
	原料输送废气	粉尘	袋式除尘器 2 套+2 根 15m 排气筒	达标排放
	原料卸料废气	粉尘	袋式除尘器 2 套+2 根 15m 排气筒	达标排放
	成品卸料和装运 废气	粉尘	袋式除尘器 1 套+2 根 20m 排气筒	达标排放
焦作西部产业 集聚区天然气 分布式能源项 目一期工程	燃气轮机天然气燃 烧废气	烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	低氮燃烧器+SNCR 脱 硝+40m 排气筒	达标排放
	废水	pH 值、悬浮物、化 学需氧量、氨氮、 总磷	中和+多级沉淀	达标排放
一般固废		生活垃圾	交由环卫处处置	不造成污染
		钛石膏	堆存	一般固废，不 造成污染
		废滤布	一般固废暂存处，定 期 由厂家回收	一般固废，不 造成污染
	危险固废	废油、废催化剂	交由有资质的第三 方 安全处置	合规转移，不 造成污染

## 2.6.2 废水

废水主要包括硫磺制酸工程中车间地坪冲洗水；锆盐工程锆盐生产水 洗水和车间地坪清洗排水；钛白粉工程水解废水、水洗废水、车间冲洗水、尾气处理废水、后处理水洗废水以及脱盐水处理站产生的酸碱废水；30 万吨硫氯耦合钛材料工程车间地面冲洗水均流入厂内污水处理站处理后达标排放。

废水污染物及其污染防治措施见表 2-11。

**表 2-11 废水污染物及其污染防治措施一览表**

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
/	总排放口	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷	中和+多级沉淀	达标排放

### 2.6.3 固废

固体废物主要包括生产过程中产生的钛石膏、废油和废催化剂；办公生活产生的生活垃圾。固体废物及其污染防治措施见表 2-12。

**表 2-12 固体废物及其污染防治措施一览表**

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
/	办公生活	生活垃圾	交由环卫处处置	不造成污染
/	生产过程	钛石膏	堆存	一般固废，不造成污染
		废油、废催化剂	交由有资质的第三方安全处置	合规转移，不造成污染

### 2.6.4 噪声

噪声主要来源于生产过程中的机械噪声和空气动力学噪声。噪声及其污染防治措施见表 2-13。

**表 2-13 噪声污染防治措施一览表**

工程	产生源	主要污染物	污染防治措施	备注
/	生产过程	机械噪声、空气动力学噪声	减震、消声设备	达标排放

## 2.7 历史土壤和地下水环境监测信

企业在 2019 年开展了土壤自行监测，根据《龙蟒佰利联集团股份有限公司土壤环境自行监测报告》(河南中方质量检测技术有限公司，2019 年 9 月)的结论：“pH 监控点与背景点测量值接近，其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行)(GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

企业在 2020 年开展了土壤自行监测，根据《龙蟒佰利联集团股份有限公司土

壤环境自行监测报告》(河南中方质量检测技术有限公司, 2020年9月)的结论:

“pH 监控点与背景点测量值接近, 其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

企业在 2021 年开展了土壤自行监测, 根据《龙佰集团股份有限公司土壤环境自行监测报告》(焦作市和盛环境检测技术有限公司, 2021 年 8 月) 的结论: “pH 监控点与背景点测量值接近, 其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

企业在 2022 年开展了土壤自行监测, 根据《龙佰集团股份有限公司土壤环境自行监测报告》(河南省正信检测技术有限公司, 2022 年 8 月) 的结论: “pH 监控点与背景点测量值接近, 其他各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(试行) (GB 36600-2018) 及《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11/T 811-2011) 限值要求”。

综上, 由连续四年的企业土壤自行监测结果可以看出龙佰集团股份有限公司厂区土壤状况良好, 不存在土壤污染。

## 3 排查方法

### 3.1 资料收集

本次核查前需要收集的资料清单：《龙佰集团股份有限公司突发环境事件应急预案》及其各个专项应急预案、龙佰集团股份有限公司环评报告书/表及批复文件、龙佰集团股份有限公司厂区平面布置图及风险源点位分布图、龙佰集团股份有限公司厂区各个储罐设计参数及防渗措施的施工参数，龙佰集团股份有限公司安全生产管理台账、龙佰集团股份有限公司污染源季度自行检测报告等。

### 3.2 人员访谈

为补充和确认待排查区域及设施的信息，核查所搜集资料的有效性，进行了人员访谈。通过对企业安环部管理人员、各生产车间现场工作人员进行访谈，确认了所收集资料的真实有效性和待监测区域等信息。

### 3.3 重点场所或者重点设施设备确定

按照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南（试行）》（生态环境部令第1号，2021年1月4日起实施）的相关要求，同时结合企业实际情况，识别出龙佰集团股份有限公司排查的重点区域是储罐区、主要生产车间、危废间、污水处理站。具体排查对象详见表 3-1。

表 3-1 排查对象一览表

排查区域	排查对象	重点设施	重点物质
液体储存	地下储罐	硫磺制酸工程有32 m <sup>3</sup> 硫酸储罐2个、6 m <sup>3</sup> 硫酸储罐1个、53 m <sup>3</sup> 液硫储罐1个	硫酸、液硫
	接地储罐	钛二车间有3个硫酸储罐、2个盐酸储罐、6个烧碱储罐；东方锆业有2个盐酸储罐、1个碱液储罐、2个硫酸储罐；水处理车间有2个药剂罐、钛三车间有2个硫酸储罐、4个硫酸铝储罐、3个硅酸钠储罐；人造金红石工程有8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐；LNG储罐区有10个200m <sup>3</sup> LNG储罐	硫酸、盐酸、烧碱、硫酸铝、硅酸钠、LNG
	离地储罐	钛二车间有4个硫酸储罐；东方锆业有3个烧碱储罐、4个稀酸储罐、3个淋洗酸储罐、12个碱水储罐、14个酸性物料、1个盐酸储罐	硫酸、烧碱

	储存池	一沉池、二沉池、灰乳池、山上泥浆池、废水氧化池、辅流池、北/南酸水池	废水	
散装液体转运与场内运输	散装液体物料装卸	烧碱、硫酸装罐车	烧碱、硫酸	
	管道运输	污水管道、蒸汽管道、原辅料运输管道	硫酸、烧碱、液硫、废水	
	泵传输	酸、碱、废水传输水泵	硫酸、烧碱、液硫、废水	
货物的储存和运输	散装货物储存、暂存和运输	硫磺堆场、料仓	硫磺、粉尘	
	包装货物储存和暂存	立体仓库钛白粉、钛二车间袋装铝粉	粉	
	开放式装卸	/	/	
生产区	生产装置区	硫酸车间的硫磺液硫、钛一车间酸矿混合物、钛二车间偏钛酸、水处理车间	废水、硫酸、硫磺、液硫	
其他活动区	污水排水系统	生活污水处理站	废水	
	风险应急设施	应急事故池		
	一般固废贮存场所和危险废物贮存库		硫磺渣场、钛石膏堆场	一般固废
			危废暂存间（废机油、废触媒）	危险废物

### 3.4 现场排查方法

本次土壤污染隐患排查方法包括资料收集、现场目测、日常巡查和调查监测等手段。

#### （一）资料收集

为确定是否存在土壤污染，首先需要收集生产活动过程涉及物质、设施设备和运行管理等信息，通过充分的案头研究，确定物质进入土壤的可能性以及分散方式，可能产生疑似污染的区域等。

#### （二）目测检查

组织有经验的员工开展设施设备及运行情况检查。对于生产活动中有特定设施或运行管理流程的，派遣专业操作人员进行现场排查。目测检查需保持记录结果和行动日志。

#### （三）日常巡查

建立对原辅材料堆放场所、容器、管道、泵及土壤污染防控设备的定期检查

制度。对特定生产项目、特定区域或特定材料进行专项巡查，识别泄漏、扬散和溢漏的潜在风险。

#### （四）调查监测

当资料收集、目测或巡查等发现土壤有疑似污染的现象，可以通过调查采样和分析检测进行确认。调查监测结束后，正确分析和评估调查结果，判断污染物种类、浓度及空间分布，并确定风险等级及污染区的范围，明确是否需要采取进一步的行动，包括但不限于：

- （1）完善运行管理措施；
- （2）设计并建设防止污染的设备设施；
- （3）清除污染土壤等

## 4 土壤污染隐患排查

本次土壤污染隐患排查工作，在严格按照技术规范要求的基础上，结合龙佰集团股份有限公司的厂区布置及生产的实际情况，对重点排查对象进行逐一细致的排查。本厂区隐患排查重点关注储罐类、水坑或渗坑、管道输送、泵传输、固态物质的存储与运输及固体废物处置与堆存等方面。通过对重点排查对象的目视检查得出厂区土壤受污染的可能性，并提出相应的整改措施。

### 4.1 重点场所、重点设施设备隐患排查

#### 4.1.1 液体储存区

##### (1) 地下储罐

地下储罐排查情况见表 4-1。

表4-1 地下储罐排查情况表

名称	规格 (m <sup>3</sup> )	埋地 (m)	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫酸储罐	32	2.16	硫磺制酸	硫酸	1、底部防渗 2、设置围堰 3、储罐位于内衬防腐层的阻隔设施内	定期检查、有应急措施	泄漏	进料口、出料口、法兰、排尽口基槽无跑冒滴漏现象
硫酸储罐	32	2.16	硫磺制酸	硫酸				
硫酸储罐	6	1.8	硫磺制酸	硫酸				
液硫储罐	53	1.8	硫磺制酸	硫酸				

(2) 接地储罐。

接地储罐排查情况见表 4-2。

表4-2 接地储罐排查情况表

名称	规格 (m <sup>3</sup> )	数量	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫酸储罐	56/5/21	3	钛二车间	硫酸	1、设置有围堰 2、设置应急收集坑 3、地面全部硬化 4、罐内防腐	日常定期检查、有应急措施	泄漏、溢流	进料口、出料口、法兰、排尽口基槽无跑冒滴漏现象
盐酸储罐	105	2		盐酸				
烧碱储罐	6	1		氢氧化钠				
烧碱储罐	105	2		氢氧化钠				
烧碱储罐	6	1		氢氧化钠				
盐酸(白)储罐	800	1	东方铝业	盐酸				
盐酸(黄)储罐	800	1		盐酸				
碱液储罐	226	1		氢氧化钠				
硫酸储罐	1400	2		硫酸				
药剂罐	35	2	水处理车间	/				

硫酸储罐	20	2	钛三车间	硫酸				
硫酸铝储罐	20	4		硫酸铝				
硅酸铝储罐	18	3		硅酸钠				
氯锆储罐	20	4		氯锆				
铝酸钠储罐	20	3		铝酸钠				
稀硫酸储罐	20	3		硫酸				
液碱储罐	20	3		氢氧化钠				
六偏磷酸钠储罐	20	1		六偏磷酸钠				
氢氧化钠储罐	20	1		氢氧化钠				
酸性废水储罐	113	8		酸性储罐区				
LNG储罐	200	10	LNG储罐区	LNG	1、设置有围堰 2、设置应急收集坑 3、地面全部硬化 4、泄露报警			

(3) 离地储罐。

离地储罐排查情况见表 4-3。

表4-3 离地储罐排查情况表

名称	规格 (m³)	数量	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫酸储罐	5/21/18	3	钛二车间	硫酸		日常定期检查、有应急		
硫酸储罐	1	1		硫酸				

烧碱储罐	400	1	东方锆业	氢氧化钠	1、设置有围堰 2、设置应急收集坑 3、设置排水沟 4、罐内防腐	措施	滴漏、流失	进料口、出料口、法兰、排尽口基槽无跑冒滴漏现象
稀酸储罐	75	4		硫酸				
稀碱水储罐	70	1		氢氧化钠				
淋洗酸储罐	40	1		酸				
淋洗酸储罐	100	2		酸				
碱水储罐	40	12		氢氧化钠				
酸性物料储罐	40	14		酸				
盐酸储罐	100	1		盐酸				
碱液储罐	70	1		氢氧化钠				
硫酸储罐	75	3		钛一车间				
酸性废水储罐	75	6		酸性废水				
六偏磷酸钠储罐	25	2	钛三车间	六偏磷酸钠				
氢氧化钠储罐	20	2		氢氧化钠				
硫酸储罐	25	5		硫酸				
硫酸铝储罐	25	2		硫酸铝				
铝酸钠储罐	25	2		铝酸钠				
氯锆储罐	20	1		氯锆				
硫酸储罐	30	1		硫酸				
硫酸储罐	3751	6	物流部	硫酸				

(4) 储存池。

储存池排查情况见表 4-4。

**表4-4 储存池排查情况表**

名称	规格 (m <sup>3</sup> )	数量	存储区域	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
一沉池	1500	2	水处理车间	废水	1、钢筋混凝土储存池 2、池壁及池底水泥地面硬化 3、水池内部设置防渗防腐涂层	日常定期检查	泄漏、溢流	管道、防渗、阀门
二沉池	9936	1						
灰乳池	800	1						

#### 4.1.2 散装液体转运与厂内运输区

(1) 散装液体物料装卸。散装液体物料装卸排查情况见表 4-5。

**表4-5 散装液体物料装卸排查情况表**

装卸方式名称	装卸物料	装卸软管规格	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
碱罐车	烧碱	DN65	东方锆业	氢氧化钠	1、溢流保护装置 2、渗漏、流失的液体能得到有效收集并定期清理	由熟练工操作卸料、设置清晰的灌注和抽出说明标识牌	滴漏、溢流	管道、阀门
酸罐车	硫酸	DN100 软管	物流部	硫酸				

(2) 管道运输。

管道运输排查情况见表 4-6。

表4-6 管道运输排查情况表

管道运输方式	运输物料	规格	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
塑料临时管道	稀酸	DN65	钛二车间	酸	防腐双层管道	定期检测管道渗漏情况、日常目视检查	泄漏、渗漏	管道、阀门、法兰无跑冒滴漏现象
架桥	稀酸	DN65	东方锆业	酸				
架桥	碱液	DN65		碱				
架空	液硫	DN80/50	硫酸车间	硫磺				
架空	浓硫酸	DN100		硫酸				
架空	碱液	DN250		碱				
架空	润滑油	DN80		润滑油				
架空	盐酸	DN100		盐酸				
架空	灰乳管	DN150		灰乳				
架空	石粉管	DN200	石粉					
架空	中水	DN150/200	水处理车间	酸、碱类				
架空	药剂管	DN100		酸、碱类				
架空	碱水管	DN150/200/300		碱				

架空	硫酸	DN108	钛一车间	硫酸				
架空	酸性废水	DN108		酸性废水				
架空	硫酸	DN100	钛三车间	硫酸				
架空	酸性废水	DN108	人造金红石生 产车间	酸性废水				
	烧碱	DN108		烧碱				
架空	LNG	DN108	汽机房	LNG				

(3) 传输泵。

传输泵排查情况见表 4-7。

**表4-7 传输泵排查情况表**

传输物料	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
稀酸	东方锆业	酸	1、泵下面地面水泥硬化防 渗 2、有溢流收集装置	日常目视检 查、日常维 护	泄漏、渗漏	齿轮、泵轴、溢流口 无跑冒滴漏现象
碱类物质		碱				
液硫	硫酸车间	硫磺				
浓硫酸		硫酸				
润滑油		润滑油				
碱液		氢氧化钠				
酸性废水	水处理车间	酸性废水				

次氯、聚铝		/				
混合物	钛一车间	酸、碱类				
强酸		酸				
硫酸	钛三车间	硫酸				
烧碱		氢氧化钠				
酸性废水	人造金红石生产车间	酸性废水				
烧碱		烧碱				
硫酸	物流部	硫酸				

### 4.1.3 货物的储存和运输区

(1) 散装货物的储存和暂存。

散装货物的储存和暂存排查情况见表 4-8。

**表4-8 散装货物的储存和暂存排查情况表**

储存货物的种类	散装货物储存设施	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫磺	硫磺堆场仓库	硫酸车间	硫磺	1、避免雨水冲刷,原料堆棚 2、密闭料仓	日常目视检查、日常维护	流失、扬散	堆棚顶棚、苫盖完好
钛矿	筒仓		颗粒物				
合成金红石	料仓	钛一车间	颗粒物				

珍珠岩	厂房		颗粒物				
金红石	料仓	人造金红石工程	颗粒物				

(4) 散装货物密闭式/开放式传输。

散装货物密闭式/开放式传输排查情况见表 4-9。

**表4-9 散装货物密闭式/开放式传输排查情况表**

储存货物的种类	散装货物传输方式	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫磺	铲车、运输带	硫酸车间	硫磺	1、密闭传输方式注意设施设备的连接处 2、开放式传输方式普通阻隔设施	日常目视检查、日常维护	流失、扬散	传输带、围挡、设备连接处
钛矿	密闭式传输		颗粒物				
合成金红石	密闭式传输	钛一车间	颗粒物				
珍珠岩	密闭式传输		颗粒物				
钛矿	密闭式传输	人造金红石工程	颗粒物				

(5) 包装货物的储存和暂存。

包装货物的储存和暂存排查情况见表 4-10。

**表4-10 包装货物的储存和暂存排查情况表**

储存货物的种类	包装类型	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
铝粉	密闭塑料袋包装	钛二车间	铝粉	采用密闭运输、采用库房打托、缠膜存放的防渗雨措施	日常目视检查、日常维护	流失、扬散	库房顶棚、苫盖完好、地面、围挡
钛白粉	塑料袋包装	物流部	/				

#### 4.1.4 生产区

生产加工装置一般包括密闭、开放和半开放类型。密闭设备指在正常运行管理期间无需打开，物料主要通过管道填充和排空，例如密闭反应釜、反应塔，土壤污染隐患较低；半开放式设备指在运行期间需要打开设备，开展计量、加注、填充等活动；开放式设备无法避免在设备中的泄漏、渗漏，例如喷洒、清洗设备等。

(1) 密闭设备。密闭设备排查情况见表 4-11。

**表4-11 密闭设备排查情况表**

物料的种类	容量	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
硫磺	80m <sup>3</sup>	硫酸车间	硫磺	采用全密闭式的涉及、地面设置围堰	定期检查、日常维护	泄漏	进料口、出料口、基槽等无跑冒滴漏现象
酸矿混合物	150m <sup>3</sup>	钛一车间	酸性物质				

(5) 半开放、开放设备。

半开放、开放设备排查情况见表 4-12。

**表 4-12 半开放、开放设备排查情况表**

物料的种类	容量	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
偏钛酸	3 吨	钛二车间	偏钛酸				

硫磺	300/40m <sup>3</sup>	硫酸车间	硫磺	滤板直接密封	定期检查、 日常维护	泄漏	进料口、出料口、基槽等无跑冒滴漏现象
液硫	1470m <sup>3</sup>		液硫				
硫磺	1400m <sup>3</sup>		硫磺				
絮凝剂	28m <sup>3</sup>	/					
COD	34m <sup>3</sup>	/					
次氯	44m <sup>3</sup>	/					
聚铝	25m <sup>3</sup>	/					

#### 4.1.5 其他活动区

(1) 废水排水系统。

废水排水系统排查情况见表 4-13。

表 4-13 废水排水系统排查情况表

种类	单位	存在污染	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
污水管网、排水沟	水处理车间	废水	注意排水沟、污泥收集设置、设施连接处防止渗漏	目视检查、日常维护	渗漏	管道材料、连接口

(6) 应急收集设施。

应急收集设施排查情况见表 4-14。

表 4-14 应急收集设施排查情况表

应急收集物质	储存方式	单位	收集方式	预防设施/功能	预防措施	造成土壤污染的方式	重点关注
盐酸	地罐	钛二车间	溢流至收集池	1、池底及池壁水泥地面	定期检查、	渗漏、流失	管道、防渗

烧碱	地罐		溢流至收集池	2、水池内部设置防腐涂层	日常维护		
盐酸	玻璃钢罐	东方铝业	回收池				
烧碱	铁罐		回收池				
硫酸	地坑	钛三车间	地坑收集				

(7) 一般工业固体废物储存场和危险废物储存库。

一般工业固体废物储存场和危险废物储存库排查情况见表 4-15。

**表 4-15 一般工业固体废物储存场和危险废物储库排查情况表**

物质	种类	单位	储存位置	储存方式	处置方式
废触媒	危险废物	硫酸车间	危废仓库	/	定期委托河南宏升金属材料有限公司处理
废硫磺渣	一般固废		硫磺渣场	堆放苫盖	/
钛石膏	一般固废	水处理车间	钛石膏堆场	露天堆存	/
废机油	危险废物	钛三车间	危废仓库	桶装	定期委托河南宏升金属材料有限公司处理

## 4.2 隐患排查台账

龙佰集团股份有限公司土壤污染隐患排查时，检查生产设备运行维护记录、环保设施运行维护记录、原料/成品储存记录、固废转运记录及厂区异常情况记录等资料，排查人员详细记录异常情况。根据企业实际情况建立土壤污染隐患排查台账。

表 4-16 土壤污染隐患排查台账

企业名称		龙佰集团股份有限公司	所属行业	工业颜料制造
现场排查负责人		杨帆	排查时间	2023 年7月
序号	涉及工业活动	重点场所或设施	隐患点	整改建议
1	液体储存	硫磺制酸工程有32m <sup>3</sup> 硫酸储罐2个、6 m <sup>3</sup> 硫酸储罐1个、53 m <sup>3</sup> 液硫储罐1个	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	
		钛二车间有3个硫酸储罐、2个盐酸储罐、6个烧碱储罐；东方锆业有2个盐酸储罐、1个碱液储罐、2个硫酸储罐；水处理车间有2个药剂罐、钛三车间有2个硫酸储罐、4个硫酸铝储罐、3个硅酸钠储罐；人造金红石工程有8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐；LNG储罐区有10个200m <sup>3</sup> LNG储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	
		钛二车间有4个硫酸储罐；东方锆业有3个烧碱储罐、4个稀酸储罐、3个淋洗酸储罐、12个碱水储罐、14个酸性物料、1个盐酸储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	
		人造金红石生产车间8个113m <sup>3</sup> 的酸性废水储罐	底部防渗、围堰、防腐层的渗漏	
		一沉池、二沉池、灰乳池、山上泥浆池、废水氧化池、辅流池、北/南酸水池	钢筋混凝土储存池、池壁及池底水泥地面硬化、水池内部设置防渗防腐涂层	
2	散装液体转运与场内运输	烧碱、硫酸装罐车	溢流保护装置、渗漏、流失的液体收集装置	
		污水管道、蒸汽管道、原辅料运输管道	管道、阀门、法兰跑冒滴漏现象	

		酸、碱、废水传输水泵	齿轮、泵轴、溢流口跑冒滴漏现象	
3	货物的储存和运输	硫磺堆场、料仓	堆棚顶棚、苫盖完好	
		立体仓库钛白粉、钛二车间袋装铝粉、金红石料仓、还原钛筒仓	库房顶棚、苫盖完好、地面、围挡	
4	生产区	硫酸车间的硫磺液硫、钛一车间酸矿混合物、钛二车间偏钛酸、水处理车间	进料口、出料口、基槽等无跑冒滴漏现象	
5	其他活动区	生活污水处理站	管道材料、连接口	
		应急事故池	管道、防渗	
		硫磺渣场、钛石膏堆场	硫磺渣场苫盖完好	
		危废暂存间 (废机油、废触媒)	地面防渗防雨	