

# 建设项目环境影响报告表

## (报批稿)

项目名称: 年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期  
建设单位(盖章): 曲靖市德方纳米科技有限公司  
编制日期: 二〇二一年四月

中华人民共和国生态环境部制

年产 4 万吨 纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表

---

---

## 目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	15
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	39
四、主要环境影响和保护措施.....	49
五、环境保护措施监督检查清单.....	82
六、结论.....	84

报告表附表、附图、附件及专项评价清单

专项评价

环境风险专项评价

附表

附表1 建设项目污染物排放量汇总表

附表2 编制单位和编制人员情况表

附图

附图1 项目地理位置图

附图2 项目区水系图

附图3 项目评价范围及敏感目标分布图

附图4 项目区现状监测布点图

附图5 项目总平面布置图

附图6 项目区雨污管网布置图

附图7 项目与产业布局规划图改

附图8 项目与西城片区生态红线位置关系图

附图9 项目与西城片区排水规划图位置关系图

附图10: 项目区与原土地利用规划位置关系图

附图11: 项目区水文地质图及调查范围图

附件

附件1 环评委托书

附件2 曲靖德方纳米项目备案

附件3 用地规划条件

附件4 污水处理厂接收证明

附件5 天然气成分表

附件6 产品规格书

附件7 现状监测报告

附件8-1 引用监测报告1

附件8-2: 引用监测报告2

附件8-3: 引用监测报告3

附件9 项目建设单位审查确认书

附件10-1: 附件10-1: 建设单位关于生态红线的请示

附件10-2: 项目区不在生态红线范围内的证明

附件11-1: 项目审查专家意见

附件11-2 专家签到表

附件11-3 项目专家审查意见修改情况表

### 一、建设项目基本情况

建设项目名称	年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期		
项目代码	2020-530329-39-03-032041		
建设单位联系人	李文杰	联系方式	15887474760
建设地点	云南省曲靖市经济技术开发区西城片区（环北路以南，三元路以东，宁州路以西）		
地理坐标	经度：103° 43' 51.524" E；纬度：25° 32' 13.435"		
国民经济行业类别	C3985—电子专用材料制造	建设项目行业类别	81 电子元件及电子专用材料制造 398
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	曲靖经济技术开发区发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	项目序号：5303292020030947
总投资（万元）	100000	环保投资（万元）	3778
环保投资占比（%）	3.78	施工工期	2 年
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	207049.09（约 310.57 亩）

表1-1专项评价设置原则表

序号	专项评价的类别	设置原则	本项目建设情况（设置专项理由）	是否设置专项
1	大气	排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并（a）芘、氰化物、氯气且厂界外 500m 范围内有环境空气保护目标的建设项目	本项目排放污染物不涉及《有毒有害大气污染物名录》中规定的污染物及二噁英、苯并（a）芘、氰化物、氯气等，距离本项目厂界最近的敏感点距离为西侧 340m 的桂家屯村，除桂家屯村外，无其他环境敏感目标分布。	否
2	地表水	新增工业废水直排建设项目（槽罐车外送污水处理厂的除外）；新增废水直排的污水集中处理厂	1 <sup>#</sup> 、2 <sup>#</sup> 生产废水处理站尾水达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT 19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求后，回用于冷却循环系统。初期雨水、浓盐水和生活污水分别经自建水处理系统预处理达标后排入西城污水处理厂，不直接外排。	否
3	环境风险	有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设	项目涉及硝酸、磷酸、甲醇等存储，储存临界量均大于《建设项目环境风险技术导则》（HJ169）临界量	是

		项目		
	4	生态	取水口下游500m范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和回游通道的新增河道取水的污染类建设项目	不涉及取水口 否
规划情况	<p>规划名称：《曲靖西城工业区总体规划（2006-2020）》；</p> <p>审批机关：云南省工业和信息化委会</p> <p>规划名称：《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编（2018-2035）》（已上报，待批复）</p>			
规划环境影响评价情况	<p>审批文件名称及文号：《云南省环境保护局关于曲靖西城工业区总体规划（2006-2020）环境影响评价报告书的复函》（云环函〔2008〕232号）</p> <p>审批机关：云南省环境保护局；</p> <p>注：《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编（2018-2035）》已基本完善，该规划环境影响评价报告书已处于审批阶段，待该环评报告书取得审查意见后，本项目应从其规定。</p>			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>（1）与园区规划相符性分析</b></p> <p>项目拟建于曲靖经济技术开发区西城片区环北路以南，三元路以东，宁州路以西，厂址中心坐标为经度：103° 43′ 51.524″；纬度：25° 32′ 13.435″，根据《曲靖西城工业区总体规划（2006-2020）》，该片区产业布局为有色金属综合利用及深加工产业园，布局有色金属综合利用及深加工产业。项目为新建一条自动化纳米磷酸铁锂生产线，产品为纳米磷酸铁锂电池正极材料，经对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目生产工艺及产品属于鼓励类：第十九条“轻工”中的第14类：“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料…；<u>经叠图（详见附图6-1：项目与西城片区土地利用规划关系图）</u>及资料收集（详见3：项目用地规划条件）分析：项目用地类型为II类工业用地，与规划区已批复的产业布局不冲突，周边不存在特殊要求的食</p>			

品、生物医药等产业，项目选址基本符合西城片区总体规划。

根据现正在修订的《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编（2018-2035）》，项目位于西城片区规划的轻工与电子信息产业团组，用地性质为II类工业用地，因此项目的实施也符合规划修编后片区产业的发展（轻工业）和用地规划要求。

**(2) 与规划审查意见符合性分析**

2008 年委托云南省环境科技开发中心对《曲靖西城工业区总体规划（2006-2020）》进行环境影响评价，2008 年 11 月 7 日由云南省环境保护局和云南省经济委员会联合组织审查小组对《曲靖西城工业园区总体规划环境影响报告书》进行了审查，并出具了审查意见，意见内容详见附件 2：云环函（2008）232 号。

**表1-2 本项目与园区区域环评审批意见的相符性**

序号	规划环评审查意见内容	本项目情况	符合情况
1	工业园区规划实施过程中应进一步明确生态工业园区建设的指标要求，提升入园企业清洁生产水平，促进循环经济的建立。	不涉及	符合
2	工业园区由于距离曲靖主发展区较近，规划实施中必须严格控制铅锌冶炼及其他重污染行业的发展规模，防止工业园区对城市区域的大气污染影响。	本项目属于电子专用材料制造，属轻工业，对周边环境影响较小	符合
3	南盘江水环境现状已达不到国家及我省规定的地表水环境质量功能要求，工业园区规划实施中应严格控制高耗水、高排污企业入园，地方政府应对南盘江曲靖段制定水污染防治规划并组织实施，实现水环境功能达到相应标准，并为工业园区的实施腾出环境容量。	本次评价收集了曲靖经济技术开发区环保局提供的白石江长征路桥断面（市控）例行监测数据，经统计分析，白石江长征路断面监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值。区域地表水水质较原规划环评阶段得到较好的改善，本项目运行过程中生产废水经污水处理站处理后回用于冷却循环系统或排入西城污水处理厂，不直接外排，对区域水环境影响较小	符合
4	结合西片区环境规划、麻黄板块规划环评的要求，明确规划区排水方案及要求。	不涉及	符合
5	明确工业园区固废采用集中处置还是分散处置，要重点关注危险废物产生行业，有针对性提出控制措施	项目运行过程中生活垃圾委托环卫部门统一清运处置，生产固废按要求或委托有资质单位处置，	符合

		及对策。	处置率可达100%。																					
	6	进一步对有色金属综合利用及深加工、生物制药及其他以水污染物排放为主的产业提出入园限值条件。	不涉及	符合																				
	7	结合规划产业及环保要求，进一步制定完善的入园条件。	不涉及	符合																				
	8	结合区域削减，加强南盘江水质的保护。	本项目运行过程中生产废水经污水处理站处理后回用于冷却循环系统，生活污水和浓盐水等经处理达标后排入西城污水处理厂处理，不直接外排，对区域水环境水质影响较小	符合																				
注：《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编（2018-2035）环境影响评价报告书》及相应环境影响评价报告书，报告书已处于审批阶段，待该环评报告书取得审查意见后，本项目应从其规定。本次叠图采用最新的园区规划生态红线及土地利用规划附图。																								
其他符合性分析	<p><b>（1）产业政策分析判定</b></p> <p>本项目主要产品为纳米磷酸铁锂正极材料，项目与现行产业政策、发展规划符合性分析详见表 1-3。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-3 项目分析判定情况一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>文件名称</th> <th>相关内容</th> <th>本项目</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>《产业结构调整指导目录（2019 年本）》</td> <td>鼓励类：第十九条“轻工”中的第 14 类：“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂”</td> <td>项目主要产品为磷酸铁锂正极材料，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目磷酸铁锂正极材料生产工艺及产品属于目录鼓励类</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>投资备案证</td> <td>2019 年 9 月 6 日曲靖经济技术开发区发展和改革局对本项目进行了立项备案；项目代码：2020-530329-39-03-032041</td> <td>项目建设位置、用地、建设内容及设计产量均与备案文件一致，详见附件 2：投资备案证</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>《新材料产业“十三五”发展规划》</td> <td>在“（六）先进电池材料专项工程”目标中提到：“先进储能材料、光伏材料产业化取得突破，基本满足新能源汽车、太阳能高效利用等需求。在主要内容中提到：组织开发高效率、大容量（≥150mAh/g）、长寿命（大于 2000 次）、安全性能高的磷酸盐系、镍钴锰三元系、锰酸盐系等锂离子电池正极材料，新增正极材料产能 4.5 万 t/a，推进石墨和钛酸盐类负极材料产业化，新增负极材料产能 2 万 t/a，加快耐高温、低电阻隔膜和电解液的开发，积极开发新一代锂离子动力电池及材料，着力实现自主化……”</td> <td>根据本项目备案证，主要产品为磷酸铁锂正极材料，是新能源汽车关键零部件（比容量 ≥ 150mAh/g，循环寿命 2000 次不低于初始放电容量的 80%），本项目的产品主要用于电动汽车以及高端储能领域，</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>				序号	文件名称	相关内容	本项目	符合性	1	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	鼓励类：第十九条“轻工”中的第 14 类：“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂”	项目主要产品为磷酸铁锂正极材料，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目磷酸铁锂正极材料生产工艺及产品属于目录鼓励类	符合	2	投资备案证	2019 年 9 月 6 日曲靖经济技术开发区发展和改革局对本项目进行了立项备案；项目代码：2020-530329-39-03-032041	项目建设位置、用地、建设内容及设计产量均与备案文件一致，详见附件 2：投资备案证	符合	3	《新材料产业“十三五”发展规划》	在“（六）先进电池材料专项工程”目标中提到：“先进储能材料、光伏材料产业化取得突破，基本满足新能源汽车、太阳能高效利用等需求。在主要内容中提到：组织开发高效率、大容量（≥150mAh/g）、长寿命（大于 2000 次）、安全性能高的磷酸盐系、镍钴锰三元系、锰酸盐系等锂离子电池正极材料，新增正极材料产能 4.5 万 t/a，推进石墨和钛酸盐类负极材料产业化，新增负极材料产能 2 万 t/a，加快耐高温、低电阻隔膜和电解液的开发，积极开发新一代锂离子动力电池及材料，着力实现自主化……”	根据本项目备案证，主要产品为磷酸铁锂正极材料，是新能源汽车关键零部件（比容量 ≥ 150mAh/g，循环寿命 2000 次不低于初始放电容量的 80%），本项目的产品主要用于电动汽车以及高端储能领域，	符合
	序号	文件名称	相关内容	本项目	符合性																			
	1	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》	鼓励类：第十九条“轻工”中的第 14 类：“锂离子电池用三元和多元、磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和硅碳等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂”	项目主要产品为磷酸铁锂正极材料，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目磷酸铁锂正极材料生产工艺及产品属于目录鼓励类	符合																			
	2	投资备案证	2019 年 9 月 6 日曲靖经济技术开发区发展和改革局对本项目进行了立项备案；项目代码：2020-530329-39-03-032041	项目建设位置、用地、建设内容及设计产量均与备案文件一致，详见附件 2：投资备案证	符合																			
3	《新材料产业“十三五”发展规划》	在“（六）先进电池材料专项工程”目标中提到：“先进储能材料、光伏材料产业化取得突破，基本满足新能源汽车、太阳能高效利用等需求。在主要内容中提到：组织开发高效率、大容量（≥150mAh/g）、长寿命（大于 2000 次）、安全性能高的磷酸盐系、镍钴锰三元系、锰酸盐系等锂离子电池正极材料，新增正极材料产能 4.5 万 t/a，推进石墨和钛酸盐类负极材料产业化，新增负极材料产能 2 万 t/a，加快耐高温、低电阻隔膜和电解液的开发，积极开发新一代锂离子动力电池及材料，着力实现自主化……”	根据本项目备案证，主要产品为磷酸铁锂正极材料，是新能源汽车关键零部件（比容量 ≥ 150mAh/g，循环寿命 2000 次不低于初始放电容量的 80%），本项目的产品主要用于电动汽车以及高端储能领域，	符合																				



(2) 相关污染防治政策分析判定

本项目与相关污染防治政策的符合性分析见表 1-4。

表 1-4 本项目与相关污染防治政策的符合性分析

环保政策文件名称	政策要求	本项目实际	是否符合
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>二、总体要求</p> <p>到 2020 年,完善工业炉窑大气污染综合治理管理体系,推进工业炉窑全面达标排放;加大产业结构和能源结构调整力度,加快淘汰落后产能和不达标工业炉窑,实施燃料清洁低碳化替代;深入推进涉工业炉窑企业综合整治,强化全过程环保管理,全面加强有组织和无组织排放管控。通过“淘汰一批、替代一批、治理一批”,提升产业总体发展水平。</p> <p>三、重点任务</p> <p>加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目,原则上要入园区,配套建设高效环保治理设施。</p>	<p>本项目纳米磷酸铁锂生产过程中涉及到辊道窑,属于工业窑炉,项目辊道窑采用电能,产生的废气最终经燃烧后排放,可以实现达标排放。项目选址位于曲靖经济技术开发区西城片区,园区内各类基础污染治理设施完善,且完成了规划及规划环评,本项目针对辊道窑废气配置了先进的燃烧装置保证废气达标排放</p>	符合
水污染防治行动计划	<p>(一) 狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。集中治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求,方可进入污水集中处理设施</p>	<p>本项目纳米磷酸铁锂正极材料生产设备及工艺先进,不属于装备平低、环保设施差的“十小”企业。本项目运行过程中生产废水经污水处理站处理后回用于冷却循环系统或排入西城污水处理厂,不直接外排,对区域水环境水质影响较小</p>	符合
	<p>(六) 优化空间布局。</p> <p>合理确定发展布局、结构和规模。充分考虑水资源、水环境承载能力,以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区,并符合城乡规划和土地利用总体规划。</p> <p>七大重点流域干流沿岸,要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造等项目环境风险,合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p>	<p>项目所需原材料由市场购买,不涉及资源的开采利用,项目供电、供水由当地市政供给,可满足本项目的生产生活需求。项目用地类型为 II 类工业用地,满足西城片区规划用地性质要求,项目涉及地表水白石江不属于重点流域。项目风险环境采取风险防范措施后,事故风险在可接收水平。</p>	符合
土壤污染防治行动计划	<p>四、实施建设用地准入管理,防范人居环境风险</p>	<p><b>评价提出:</b>项目区建设范围除绿化区域外,对项目</p>	符合

	<p>(十六) 防范建设用地新增污染。排重点污染物的建设项目, 在开展环境影响评价时, 要增加对土壤环境影响评价的内容, 并提出防范土壤污染的具体措施; 需要建设的土壤污染防治设施。</p> <p>六、加强污染源监管, 做好土壤污染预防工(十八) 严控工矿污染 加强工业废物处理处置。</p>	<p>占地范围内进行全面硬化, 并满足分区防渗要求。固废收集、处置措施满足相关要求, 防止土壤污染, 认真落实储罐区化学品及磷酸、硝酸等物料的防控设施。将土壤监测纳入跟踪监测计划, 并严格执行</p>	
<p>《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》</p>	<p>①深化工业污染治理。持续推进工业污染源全面达标排放, 将烟气在线监测数据作为执法依据, 加大超标处罚和联合惩戒力度, 未达标排放的企业一律依法停产整治。②强化工业企业无组织排放管控。③加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。建立健全城市建筑工地扬尘污染防治网格化监管机制, 突出解决城市扬尘污染问题。建筑施工工地要做到“六个百分之百”, 安装在线监测和视频监控设备, 并与当地有关主管部门联网。</p>	<p>项目主要从事锂电池正极材料生料纳米磷酸铁锂的生产, 不属于“两高行业。项目位于曲靖经济技术开发区西城片区, 不属于重点区域, 不执行大气污染物特别排放限值, 对项目废气排放源设置相应的除尘净化措施, 确保废气达标排放, 并规范大气污染物排放, 建立环保设施运行管理台账浓度均满足排放标准要求。</p>	符合
<p>《云南省打赢蓝天保卫战三年行动方案》</p>			
<p>《十三五环境保护规划》、《排污许可管理办法(试行)》等</p>	<p>工业污染源全面开展自行监测和信息公开。</p>	<p>评价已按要求提出了项目运行期间的自行监测计划, 建设单位在投入运行后参照执行。</p>	符合

### (3) “三线一单” 符合性分析

#### ①生态红线符合性分析

##### (一) 云南省生态保护红线划分情况

根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发(2018) 32 号), 全省生态保护红线面积 11.84 万 km<sup>2</sup>, 占全省国土面积的 30.90%, 其中曲靖市生态保护红线面积 6400.76km<sup>2</sup>, 占全省生态保护红线面积 22.12%。一般生态空间类型包括以下几类区域:

1) 生态保护红线划定过程中, 评估出的生态功能重要区、生态环境敏感区等未纳入生态保护红线的区域。

2) 自然保护区、国家公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、县城集中式饮用水水源地、水产种质资源保护区等未划入生态保护红线的保护地区域。

	<p>3) 自然岸线、河湖生态缓冲带、湿地滩涂、重要湖库、富营养化水域、生态公益林等其他重要区域。</p> <p>依据云南省生态保护红线类型，云南省一般生态空间包含生物多样性维护、水源涵养、水土保持三大红线类型，11 个功能分区。</p> <p><b>(二) 生态空间管控分区</b></p> <p>全省共划分 387 个生态空间管控分区，其中优先保护区包含生态保护红线区和一般生态空间，共划定 258 个优先保护区，面积约 17.34 万 km<sup>2</sup>，占全省国土面积的 45.26%，共划定 129 个一般管控区，面积约 20.9 万 km<sup>2</sup>，占全省国土面积的 54.74%。</p> <p><b>(三) 生态空间分区管控要求</b></p> <p><b>1) 生态保护红线管控要求：</b>生态保护红线内严格禁止开发性、生产性建设活动，原则上自然保护地核心保护区内禁止人为活动，其他区域在符合现有法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动；零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必须的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和自然公园内必要的公共基础设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、堤防防洪和供水设施建设；重要生态修复工程。国家和省生态保护红线相关管控政策颁布实施后按照相关管控办法执行。</p> <p><b>2) 一般生态空间管控要求：</b>一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管控，以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，限制大规模高强度的工业化和城镇化开发建设活动。一般生态空间内的自然保护区、国家公园、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、九大高原湖泊、重要湿地、生态公益林等各类保护地按照相关法律法规和规章进行管理，非保护地的一般生态空间的管理依据生物多样性维</p>
--	---

护、水源涵养、水土保持等功能分区类型进行管控；有多重功能属性、且均有既有管理要求的一般生态空间，按照云南省“三线一单”生态环境准入清单管控要求从严管理。

**3) 一般管控区管控要求：**生态保护红线及一般生态空间以外的其他区域，执行区域生态环境保护基本要求。

#### **(四) 曲靖经济技术开发区规划涉及的生态保护红线识别**

在云南省生态保护红线功能类型图中，曲靖经济技术开发区总体规划属于珠江上游及滇东南喀斯特地带水土保持生态保护红线，该区域位于我省东部和东南部，涉及昆明、曲靖、玉溪、红河、文山等 5 个州、市，面积 1.45 万 km<sup>2</sup>，占全省生态保护红线面积的 12.25%。岩溶地貌发育，是红河、珠江等重要河流的源头和上游区域，以中亚热带季风气候为主。植被以季风常绿阔叶林、半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、石灰岩灌丛等为代表。重点保护物种有灰叶猴、蜂猴、金钱豹、黑鸢、华盖木、云南拟单性木兰、云南穗花杉、毛枝五针松、钟萼木等珍稀动植物。已建有云南文山国家级自然保护区、石林世界自然遗产地、丘北普者黑国家级风景名胜区等保护地。

在“云南省生态空间图”中，经开区境内分布有“生态保护红线”和“一般生态空间”，西城片区规划主要涉及“一般生态空间”和“一般管控区”。根据云南省“生态空间分区管控要求”，经开区生态保护红线执行云南省总体管控要求、重点区域流域管控要求和曲靖市总体准入要求；对生态保护红线内的公益林等其他各类保护地的管理，从其相关管理规定；原则按照禁止开发区进行管理，待生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。

#### **(五) 本项目与区域生态红线符合性分析**

根据《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编（2018-2035）》中关于“三线一单”表述，规划修编已充分和当地自然资源局对接，修规后西城片区总体规划范围内不涉及生态红线，因此本次评价采用《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编（2018-2035）》“生态控制底线图”进行叠图分析，项目区不涉及生态红线。

同时，本次评价过程中建设单位根据用地红线图向曲靖市国土资源局经济

技术开发区分局申请（附件 10-1）查询项目是否涉及生态红线占用情况，2021 年 4 月 20 日曲靖市国土资源局经济技术开发区分局对建设单位的申请进行了告知，根据告知结果项目区不涉及生态保护红线，具体内容详见附件 10-2：生态红线查询结果告知单。

### ②环境质量底线

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，项目环境质量底线分析如下所述。

**水环境质量底线：**到 2020 年底，全省水环境质量总体良好，纳入国家考核的 100 个地表水监测断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）的比例达到 73%以上、劣于Ⅴ类的比例控制在 6%以内，省级考核的 50 个地表水监测断面水质达到水环境功能要求；九大高原湖泊水质稳定改善，达到考核目标；珠江、长江和西南诸河流域优良水体比例分别达到 68.7%、50%和 91.7%以上；州市级、县级集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类的比例分别达到 97.2%、95%以上；地级城市建成区黑臭水体消除比例达到 95%以上。到 2025 年，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。

**相符性分析：**根据曲靖市经济技术开发区环保局提供的白石江 2020 年监测数据统计分析，项目区涉及地表水白石江市控断面长征路桥断面满足“地表水环境质量标准”Ⅳ类水质标准要求限值，符合区域水环境功能区划。本项目位于曲靖市经济技术开发区西城片区，主要产品为纳米磷酸铁锂，据建设单位提供资料分析可知，项目生产废水等经自建 1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>废水处理站处理后回用于冷却循环水系统，不外排，纯水制备浓盐水和初期雨水采用化学沉淀法处理达标后进入西城污水处理厂进一步处理，生活污水经隔油池+化粪池处理后进入西城污水处理厂处理；符合水环境质量底线要求。

**大气环境质量底线：**到 2020 年底，全省环境空气质量总体保持优良，二氧化硫、氮氧化物排放总量较 2015 年下降 1%；细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）和可吸入

<p>颗粒物（PM<sub>10</sub>）等主要污染指标得到有效控制；州市级城市环境空气质量达到国家二级标准，优良天数比率达到 97.2%以上。到 2025 年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年，环境空气质量全面改善，州市级、县级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。</p> <p><b>相符性分析：</b>因此本次评价收集了曲靖市主城区国控监测站点 2019 年环境空气质量自动监测有效天数 365 天，优 194 天，良 157 天，轻度污染 14 天，环境空气质量优良率 96.2%，首要污染物天数为 O<sub>3-8h</sub> 124 天，PM<sub>10</sub> 43 天，PM<sub>2.5</sub> 6 天。SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；因此项目所在地曲靖市（评价基准年 2019 年）属大气环境空气质量达标区，环境空气质量状况良好。项目位于曲靖市经济技术开发区西城片区，主要产品为纳米磷酸铁锂，据建设单位提供资料分析可知，项目生产过程中主要大气污染物为、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、颗粒物等，项目产生的废气经治理后污染因子可做到达标排放，对环境影响较小，且满足相关排放标准限值和环境空气质量标准要求；因此本项目符合大气环境质量底线要求。</p> <p><b>土壤环境风险防控底线：</b>到 2020 年底，全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；受污染耕地安全利用率达到 80%左右，污染地块安全利用率不低于 90%。到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。</p> <p><b>相符性分析：</b>根据现状监测结果可知，项目区土壤环境质量满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”的风险筛选值要求。项目不涉及重金属污染因子且在建设运行过程中采取相应的防治措施，废气可稳定达标排放；减少生产废水事故排放及运行过程中的跑、冒、滴、漏等情况。项目对区域土壤环境的影响较小，因此项目的建设运行满足土壤环境风险防控底线要求。</p> <p><b>③资源利用上线</b></p> <p><b>a. 水资源利用上线：</b>到 2020 年底，全省年用水总量控制在 214.6 亿立方</p>
---

米以内。

**b. 土地资源利用上线：**到 2020 年底，全省耕地保有量不低于 584.53 万公顷，基本农田保护面积不低于 489.4 万公顷，建设用地总规模控制在 115.4 万公顷以内。

**c. 能源利用上线：**到 2020 年底，全省万元地区生产总值能耗较 2015 年下降 14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到 42%。

**相符性分析：**项目采用先进的生产工艺和设备，具有较高的清洁生产水平，项目所需原材料由市场购买，不涉及资源的开采利用，项目用地、供电、供水已在经济技术开发区总体规划过程中充分考虑，可满足本项目的生产、生活需求。因此项目的建设运行符合资源利用上线要求。

④生态环境准入清单

根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，重点管控单元共 652 个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在滇中城市群、九大高原湖泊流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域。本项目位于曲靖经济技术开发区西城片区属重点管控单元，项目与重点管控单元环境准入及管控要求相符性分析见表 1-5。

表 1-5 项目与云南省“三线一单”分区管控意见符合性分析表

管控领域	环境准入及管控要求	项目情况	评估结果
开发区及工业集中区重点管控单元	合理规划产业分区和功能定位，禁止不符合开发区规划要求的项目入区；合理规划居住区与工业功能区，在居住小区和工业区、工业企业之间按照要求设置环境防护距离及生态隔离带。	项目用地类型为 II 类工业用地，与规划区已批复的产业布局不冲突，周边不存在特殊要求的食品、生物医药等产业，项目选址基本符合西城片区总体规划。同时对照《市场准入负面清单(2020 年版)》《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目不属于调整优化区中禁止的行业类别。符合园区产业定位和产业布局、用地规划等要求，未在园区引项目负面清单内，因此项目符合生态环境准入清单相关要求。	符合

			项目不涉及大气防护距离和卫生防护距离，绿化防护带有经开区统筹建设。	
		加强污染防治，在实现稳定达标排放基础上，根据区域环境质量改善目标，实施污染物排放总量控制，降低排放强度。	项目产生的废水、废气在采取有效措施后满足达标排放要求，固废经收集后利用或外售，处置率为 100%。各项污染物排处理处置措施均满足相关要求，不会对周围环境造成明显的不利影响，本次评价提出了相应的总量控制指标建议。	
		开发区及区内企业实现“雨污分流”、“清污分流”，开发区按照规定建成污水集中处理设施并确保稳定运行，加强土壤和地下水污染防治。	项目区实施“雨污分流”、“污污分流”“分质处理”等原则，项目生产过程中的浓盐水、初期雨水及生活污水经预处理达标进入西城污水处理厂进一步处理。其余废水经处理后回用于冷却循环水系统。本次评价根据相关要求提出了项目区分区防渗措施要求，有效减少项目运行对土壤和地下水环境影响。	
		强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制。	项目在前期设计过程中已编制《年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期安全预评价报告》，本次评价过程中也提出了应编制突发环境事故应急预案并进行定时演练，不断完善。及时建立企业隐患排查制度	
		推进开发区生态化、循环化改造，提高资源能源利用效率	项目建设年产 4 万吨纳米磷酸铁锂，根据建设单位提供的产品效率，资源、能源利用率较高，清洁生产水平好。	
城镇生活污染重点管控单元		完善城镇污水收集管网，强化城中村、老旧城区和城乡结合部污水截流、收集，取缔城市建成区内生活污水直排口，加快污水处理设施建设与提标改造，加强污泥资源化利用处置能力建设。推动州、市人民政府所在地城市建成区现有重污染企业搬迁改造或关闭退出。县级及以上城市划定高污染燃料禁燃区，严格建筑工地施工扬尘监管，加强噪声、臭气异味、油烟、挥发性有机物等污染防治。遵循减量化、资源化、无害化原则，加快完善	不涉及	符合



	城市垃圾分类收集、分类投放、分类运输、分类处置设施。深入推进节水型社会和节水型城市建设，加强非常规水资源开发利用和节水产品推广普及，严控高耗水服务业用水		
土壤污染重点管控单元	制定土壤污染风险管控与修复方案，开展土壤和农产品协同监测与评价。加强涉镉等重金属重点行业企业污染源排查整治，强化监督检查，严格排放管控，实行重金属污染物排放浓度和排放总量双控。矿产资源开发活动集中区域按照要求执行重点污染物特别排放限值。加快处理历史遗留冶炼废渣，全面整治固体废物堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。	不涉及	符合
农业面源污染重点管控单元	围绕环境质量改善目标，加强农业农村污染防治，推进农村环境综合整治和农村环保基础设施建设。加快开展九大高原湖泊流域农田径流污染防治，优化农业种植结构，推行生态种植模式，推广使用测土配方施肥、生物防治、精细农业等技术，严格控制高耗水、高耗肥作物种植，实现化肥农药减量增效	不涉及	符合
矿产资源重点管控单元	推进矿产资源开发规模化、集约化和转型升级，推动绿色矿山建设，严格执行矿山最低开采规模标准，加强矿产资源绿色勘查开发。强化矿产资源开发污染综合治理，降低污染物产生量和排放量。加强矿山生态修复和环境治理，严格采矿选矿废渣环境管理，加强固体废物综合利用，提高矿产资源回收利用率	不涉及	
大气环境布局敏感、弱扩散重点管控单元	优化产业布局，加强大气污染排放管控，严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目，确保大气环境质量达标。	根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目属轻工业，为纳米磷酸铁锂正极材料生产，不在高污染项目行业分类里面，区域环境质量可满足环境质量标准要求，项目运行或污染物能满足达标排放要求，对区域大气环境质量影响较小。不会改变区域环境质量功能。	
<p><b>(4) 项目选址及环境相容性分析</b></p> <p>本项目拟建于曲靖经济技术开发区西城片区环北路以南，厂址东北侧为驰宏公司厂房，北侧为本公司年产 1.5 万吨磷酸铁锂项目生产厂房（在建），西</p>			

	<p>侧紧邻三元路，东侧紧邻宁州路；南侧为规划和兴街。距离本项目厂界最近的敏感点距离为西侧 340m 的桂家屯村。项目用地类型为 II 类工业用地，项目建筑符合用地建设规划，与规划区已批复的产业布局不冲突，周边不存在特殊要求的食品、生物医药等产业，且根据项目所在区域声环境功能区划为 3 类区，环境空气质量功能区划为二类，本项目主要从事锂离子电池正极材料，属轻工业，生产过程中有粉尘、废水、噪声、固废等污染物产生，在确保废气、噪声、固废等污染物达标排放的情况下，本项目选址不与环境功能区相冲突，项目区位地理位置优越，交通便利，具有良好的投资和发展前景。项目在营运期间做好废水、废气、噪声等污染防治措施，项目的运营对区域环境影响很小。项目选址较为合理。</p>
--	---

## 二、建设项目工程分析

### 2.1 项目建设基本情况

#### 2.1.1 生产规模及产品指标

##### (1) 生产规模

根据市场预测以及总公司战略布局的需要，建设单位拟建设纳米磷酸铁锂正极材料自动化生产线，年产4万吨纳米磷酸铁锂正极材料。

##### (2) 产品指标

项目主要产品为纳米磷酸铁锂正极材料，按照市场对磷酸铁锂电池材料的生产需求结合《锂离子电池用炭复合磷酸铁锂正极材料》（GB/T30835-2014）制定了本公司的纳米磷酸铁锂产品规格书，项目主要产品技术指标详见表2-1。

2-1 产品技术指标详见表

序号	产品名称	质量指标	质量标准	备注
1	磷酸铁锂	外观	灰黑色粉末、颜色均一	
		松装密度	$\geq 0.30\text{g}/\text{cm}^3$	
		压实密度	$\geq 2.4\text{g}/\text{cm}^3$	
		比表面积	$9.0 \pm 3$	
		首次放电容量	$\geq 150\text{mAh}/\text{g}$	
		首次充放电效率	$\geq 95\%$	
		粒度D <sub>10</sub>	$\geq 0.35\ \mu\text{m}$	
		粒度D <sub>50</sub>	$0.6 \sim 1.8\ \mu\text{m}$	
		粒度D <sub>90</sub>	$\leq 4.5\ \mu\text{m}$	
		粒度D <sub>97</sub>	$\leq 7.5\ \mu\text{m}$	
	pH	$8.0 \sim 10.0$		
2	硝酸钠	亚硝酸钠质量分数（干基）% $\geq$	98.0	
		硝酸钠得率（干基）% $\geq$	1.9	
		氯化物的质量分数（干基）% $\geq$	—	
		水不溶物的质量分数% $\leq$	0.1	
		水分的质量分数% $\leq$	1.8	
		松散度%	85	

注：松散度指标为加防结块剂产品控制项目，在客户要求时进行测定

建设内容

### 2.1.2 主要建设内容及规模

项目占地面积为207049.09m<sup>2</sup>，建筑面积为：166431.27m<sup>2</sup>；工程内容主要包括磷酸铁锂、硝酸铁溶液生产车间等，并配套建设配电所、空压站、锅炉房、纯水处理站等辅助工程及危废暂存间、生产废水处理站等环保设施，主要建设内容详见表2-2。

表2-2 项目工程内容及规模一览表

类别	名称	建设内容及规模	备注
主体工程	硝酸铁车间	<b>反应车间1#</b> ：占地面积2360.52m <sup>2</sup> ，为1层钢结构，层高9.3m，内设硝酸调配罐、化铁罐等	
		<b>后处理（蒸发）车间2#</b> ：占地面积715.74.m <sup>2</sup> ，建筑面积1224.65m <sup>2</sup> ，为2层框架结构，建筑高度为10.8m。内设多效蒸发器（内置冷凝器）、分离器、硝酸铁成品罐等；便于硝酸铁成品输送至配料车间。	
	生产车间	车间位于硝酸铁车间南侧，占地面积为713.44m <sup>2</sup> ，设置一条硝酸锂生产线和一条硝酸钠生产线，主要布置生产所需的各种缓存罐、真空泵、多效蒸发器等。	
	配料车间	占地面积10900.770m <sup>2</sup> ，建筑面积36015.22m <sup>2</sup> ；为4层框架结构，建筑高度为23.8m。建设前驱体（LFP）前端生产线，内设发料间（发料机）、静置间（配料罐）、浆料计量罐、浆料加热罐、应急水箱、破碎机、布袋除尘器等	
	烧结车间	占地面积25582.72m <sup>2</sup> ，建筑面积51100.65m <sup>2</sup> ；为2层钢结构，层高20.1m；设置4个生产单元；内设气流粉碎套机、机械磨、辊道窑自动线（倒料机械人）、混料机、除铁器、料仓、辊压机、振动筛、自动包装机、布袋除尘器等等	
辅助工程	循环水站（冷却塔）	分别在配料车间、烧结车间各内布置1座循环水站，循环水站1#占地面积1004.17m <sup>2</sup> ，循环水站2#占地面积666.42m <sup>2</sup> ，为全厂区提供冷却水，项目分别在配发料工序（3000m <sup>3</sup> /h）、烧结工序（3000m <sup>3</sup> /h）、空压站（3000m <sup>3</sup> /h）、尾气吸收塔（3000m <sup>3</sup> /h）设有4台循环冷却装置，冷却循环系统循环水量为12000m <sup>3</sup> /h	
	纯水处理站	位于项目区西侧锅炉房内，占地面积534.24m <sup>2</sup> ，一层钢结构，层高9m；设置1台15m <sup>3</sup> /h的二级反渗透纯水制备机，供应纯水：82054.5 m <sup>3</sup>	
	空压站	<b>空压站</b> ：用于烧结工序粉碎用气以及全厂仪表气等，使用离心式空压机（Va型压缩机）等设备；占地面积1330.79m <sup>2</sup> ，为一层钢结构，层高12.8m；设计规模为：空压站470Nm <sup>3</sup> /min	
	天然气分配站	接三元路市政天然气管网，分配至锅炉房（2台15t/h蒸汽锅炉）、厨房等用气点，不设置储气罐，通过管道接入，设置减压阀	/
	检测中心	占地面积约1328.19m <sup>2</sup> ，为生产所需的原材料检测、制程检测和成品检测等。理化性检测	
	综合泵房	位于厂区中部，占地面积300m <sup>2</sup> ，为一层框架结构，层高6m，为布置项目生产配置的各类泵	
公用工程	供电系统	位于厂区西北部，占地面积3416m <sup>2</sup> ，设220KV变电站1个，总容量25000KVA，设10KV变电房2间，分别配置于配料车间负荷中心、烧结车间负荷中心。	
	加热系统	<b>锅炉加热</b> ：设置2台15t/h蒸汽锅炉，锅炉房占地面积534.24m <sup>2</sup> ，天然	

年产4万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表

		气由曲靖分输气管站供给；设置2台15t/h蒸汽锅炉			
		<b>电力供热：</b> 主要有磷酸铁锂烧结工段的辊道窑等设备。			
	给水系统	新鲜水来自市政自来水，新鲜用水量约1013215.5m <sup>3</sup> /a；其中冷却水系统使用循环水量约866494.2m <sup>3</sup> /a；生产纯水用量约82054.5m <sup>3</sup> /a			
	排水系统	项目区设置雨污分流系统；项目生活污水经隔油池、化粪池预处理后达标经园区生活污水管网进入西城片区污水处理厂处理；生产废水经自建3座生产废水处理站，对项目生产过程中的废水进行分质分类处理。1 <sup>#</sup> 、2 <sup>#</sup> 生产废水处理站尾水达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT 19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求后，回用于冷却循环系统。初期雨水、浓盐水等经3 <sup>#</sup> 污水处理站处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A等级标准后排入西城污水处理厂，不直接外排。		分质分类	
	宿舍及食堂	占地面积5519.02m <sup>2</sup> ，共6F，建筑高度为21m；总建筑面积31706.02m <sup>2</sup> ，食堂位于1楼，宿舍位于2~6楼			
	办公楼	占地面积1044.28m <sup>2</sup> ，共4F，建筑高度为15.3m；总建筑面积4081.90m <sup>2</sup> ，			
	门卫室	2个门卫室，占地面积为210.44m <sup>2</sup>			
储运工程	储存工程 (按原材料、产品分隔区域)	成品仓库	位于生产区东北侧，占地面积19809.08m <sup>2</sup> ，层高8.3m，钢架架构，磷酸铁锂产品（袋装/吨）		
		原料	位于生产区南侧，占地面积6689.13m <sup>2</sup> ；便于物料运输		
		综合储罐区	位于硝酸铁车间北侧，总占地面积约4868.5m <sup>2</sup> ，设置有：甲醇3个、单个储罐容积60m <sup>3</sup> ；85%磷酸储罐3个，单个储罐容积110m <sup>3</sup> ；68%硝酸储罐4个，单个储罐容积110m <sup>3</sup> ；48%硝酸储罐4个，单个储罐容积110m <sup>3</sup> ；20%硝酸储罐1个，单个储罐容积110m <sup>3</sup> ；18%硝酸储罐4个，单个储罐容积110m <sup>3</sup> ；6%硝酸储罐2个，单个储罐容积110m <sup>3</sup> ；中和液储罐1个，单个储罐容积110m <sup>3</sup> ；液碱储罐1个，容积110m <sup>3</sup> ；		
		五金仓库	位于生产区北侧，占地面积3621.96m <sup>2</sup> ；便于物料运输		
运输工程	厂内	厂内固态物料利用推车和叉车，液态物料全部采用管道输送			
	厂外	原料由供应商负责运输；产品由客户及第三方物流公司运输（化学品由具有相应资质运输公司负责）			
环保工程	有组织废气	粉尘	破碎、烧结、粉碎等工序产生的粉尘经布袋除尘装置收集处理，除尘效率99%以上		
		NO <sub>x</sub>	建设4套尾气吸收塔装置，占地面积为1563.54m <sup>2</sup> ，位于配料车间北侧。吸收塔综合吸收效率达99.9%以上；尾气吸收塔冷凝处加碱液吸收槽做应急吸收装置		2套
		CO、甲醇、H <sub>2</sub>	将反应生成的CO、H <sub>2</sub> 及未反应的甲醇进行燃烧处理，处理后由15根烟囱排放，烟囱高于屋面约5m；电子点燃式		
		油烟废气	经过油烟净化器处理后，经排烟管道引至楼顶排放		
	无组织废气	粉尘	车间设置为封闭、半封闭对粉尘进行沉降，按时清扫、拖地		
	生产废水	实验废水	1 <sup>#</sup> 生产废水处理站（设备清洗、地面清洁废水、实验废水等）设计规模50m <sup>3</sup> /d，污水处理工艺拟采用：“pH调节池—沉降—蒸发—回用”处理		
清洗水					
生产冷凝		根据水质不同及需求的要求，2 <sup>#</sup> 生产废水处理站设计两套			

		水	处理装置和工艺。①硝酸锂蒸发冷凝废水采用：“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+电渗析）→氧化→回用”；②硝酸钠蒸发冷凝废水采用：“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+蒸发+压滤）→氧化→回用”，设计规模550m <sup>3</sup> /d，采用“活性炭过滤+超滤+反渗透+电渗析”处理。	
	初期雨水	—	3 <sup>#</sup> 污水处理站，采用化学沉降法处理，设计规模400m <sup>3</sup> /d 初期雨水经初期雨水收集池（2280m <sup>3</sup> ）收集后分时分段排入沉降池	
	浓盐水（锅炉、纯电站）	—		
	生活污水	职工生活	生活污水经隔油池（1个，容积：10m <sup>3</sup> ）、化粪池（5个，容积：200m <sup>3</sup> ）等预处理达标排入西城污水处理厂处理。	
	噪声	对产噪设备进行合理布局，分别采取消声、隔声以及基础减振等措施		
	一般固体废物	于项目南部新建一个约809.2m <sup>2</sup> 的一般固废库，生产过程中产生的固体废物临时堆存后回收利用或外售。处置率100%		
	生活垃圾	生活垃圾设置垃圾池10m <sup>2</sup> ，生活垃圾委托环卫部门清运，日产日清；处置率100%		
	危险废物	项目南部新建一个约100m <sup>2</sup> 的危废暂存间，委托有相应处置资质单位处理；处置率100%		
	分区防渗	重点防渗区要求：等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照GB18598执行		
		一般防渗区要求：等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup> cm/s；或参照 GB18598 执行		
		简单防渗区要求：一般地面硬化		
	罐区围堰及防渗	根据区域罐体最大容积计算确定围堰面积的长度和宽度（硝酸储罐：39.3×21.5×1m；磷酸储罐：39.3×24×1m；甲醇储罐：28.8×5.2×1m）。		
		罐区：基础施工完后回填土层分层夯实，然后铺细石砾层，其上铺PP丙纶土工布，土工布上面接着铺HDPE膜，HDPE膜上面接着铺土工布，上铺混凝土找平层，然后按图做防腐层HDPE膜铺时要延伸至围堰的一定高度，遇到设备基础上翻，焊接成封闭区域，通过地沟，围堰收口对围堰和地面形成一个防腐防渗包围，直至地槽。		
		地坪：①250厚C20混凝土表面撒1:1水泥沙子随打随抹光，内配 12双向钢筋150厚（双层钢筋）②300厚级配碎石，压实系数>=0.93，地基承载力特征值fak>100kpa③素土夯实④地面以下基础表面涂刷沥青冷底子油两遍，沥青胶泥涂层，厚度≥500um.		
风险应急	原料泄漏、火灾等环境风险	厂区根据《建筑防火规范》配备相应的消防栓、灭火器和应急器材。厂区西南部设置 664.42m <sup>3</sup> 独立消防水站，为整个厂区提供消费用水，制订设备管理制度，编制应急预案，定期演练		
	事故池	项目事故水池位于废水处理站南侧，占地面积为 304m <sup>2</sup> ，容积为 1000m <sup>3</sup>		
绿化	厂区	绿化面积为34652.67m <sup>2</sup>		
<p><b>(1) 公用工程</b></p> <p><b>供电系统：</b>设220KV变电站1个，总容量25000KVA，设10KV变电房2间，分</p>				

别配置于配料车间负荷中心、烧结车间负荷中心等。

**供热系统：**本项目供热系统有天然气蒸汽锅炉供热系统、电供热系统，均为间接供热方式，具体供热情况如下。

**蒸汽供热：**项目在生产过程中需对反应罐及物料干燥进行供热，本项目拟设置2台15t/h的天然气蒸汽锅炉对生产供热；天然气由曲靖分输气管站供给，项目天然气用量约为2160万m<sup>3</sup>/a。

表 2-3 项目锅炉蒸汽供应情况一览表

序号	供气工序	供气节点（设备名称）	蒸汽分配情况（t/h）	换算蒸汽量（m <sup>3</sup> /a）
1	硝酸铁制备	清液加热器、热水槽	4.02	10296842.1
2	配料工序	加热罐、尾气加热器、溶解罐	2.59	6634035.087
3	硝酸锂制备	多效蒸发装置	14.1	36115789.47
4	生产废水处理站	蒸发器	1.3	3329824.561
5	预留		7.99	20465614.03
6	合计		30	76842105.26

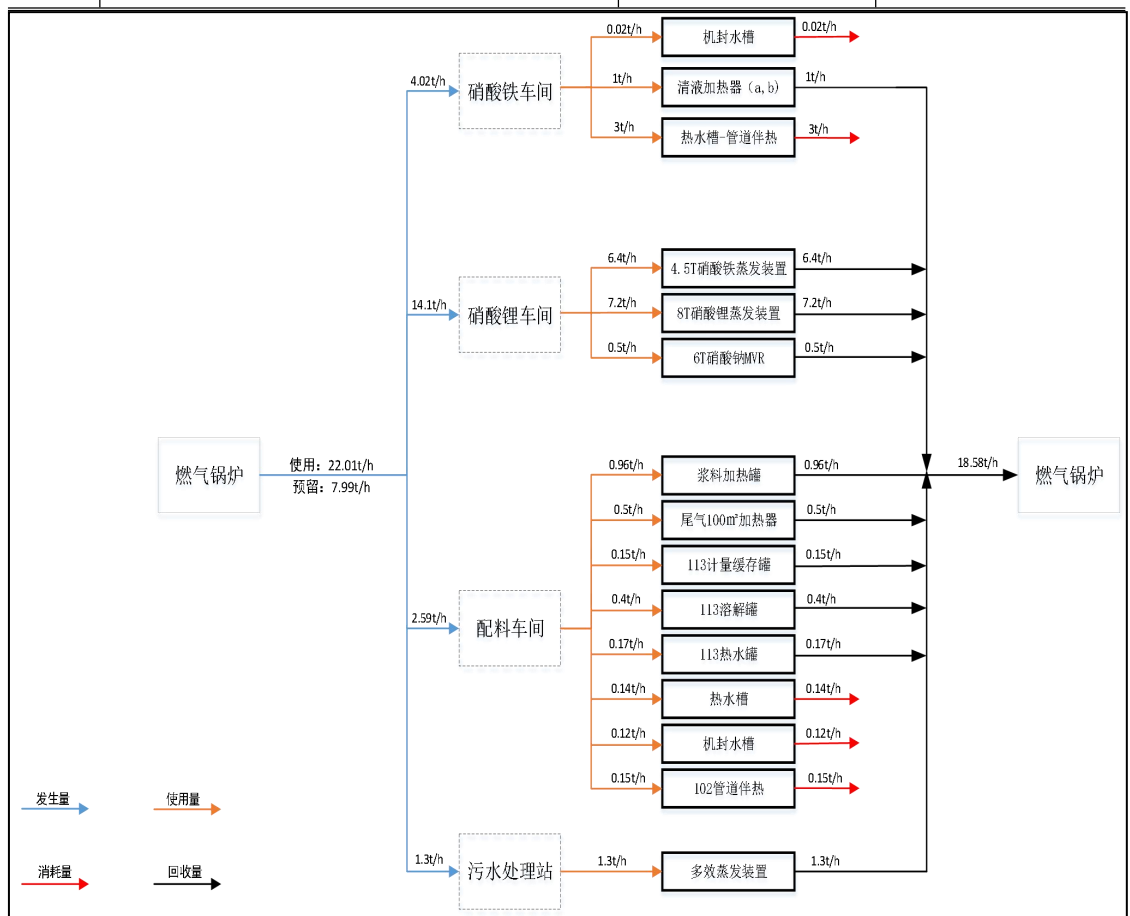


图2-1 项目蒸汽平衡图

**电力供热：**项目需电力供热的有烧结工段的辊道窑、干燥机等设备。

### ②供水系统

全厂供水系统可分为厂内、外供水系统。

**厂外供水系统：**项目在生产过程中需不断补充新鲜用水，新鲜水来自市政自来水厂，拟从厂区周侧接入两个 DN300 的市政给水接口，分别作为生活用水、生产用水以及消防用水的水源，根据工程分析，项目新鲜用水量约 1013215.5m<sup>3</sup>/a。

**厂内供水系统：**厂区内供水可分为生活给水、生产给水系统和其他给水系统；生活给水系统独立于生产系统单独布置管线；生产工序中全部采用纯水供应，纯水采用 1 台 15m<sup>3</sup>/h 的二级反渗透纯水制备供应；其他给水系统主要包括：室内外消火栓灭火给水系统、自动喷淋灭火给水系统、循环系统给水等。

**③纯水制备系统：**项目主产品为纳米磷酸铁锂正极材料，生产对工艺所需用水水质要求较高，项目生产过程用水均为纯水，根据建设单位提供的设计资料可知，纯水用量为 82054.5m<sup>3</sup>/a，拟采用 1 台 15m<sup>3</sup>/h 的二级反渗透纯水制备机组供应。纯水制备机置于锅炉房内占地面积 175m<sup>2</sup>，拟采用反渗透（REVERSE OSMOSIS，简称 RO）技术制备工艺所需纯水，该工艺是一种借助于选择透过（半透过）性膜的功能以及压力位推动力的膜分离技术。

### ④排水

**雨水：**根据水质类别采取分质处理原则，采用雨污分流、污污分流；屋面雨水管分别与厂内雨水管网连接，雨水管网和园区雨水管网连接；厂区范围内初期雨水进行收集沉淀后，泵送至自建生产废水处理站处理；后期雨水经收集后排入园区雨水管网。

**生产废水：**自建 3 座生产废水处理站及一座化学沉降池，对项目生产过程中的废水进行分质分类处理。其中 1<sup>#</sup>生产废水处理站（接收设备清洗、地面清洁废水、实验废水等）设计规模 50m<sup>3</sup>/d，污水处理工艺拟采用：“pH 调节池—沉降—蒸发—回用”处理。2<sup>#</sup>生产废水处理站（主要接收生产冷凝废水）采用“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+电渗析）→氧化→回用”和“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+蒸发+压滤）→氧化→回用”两套装置和工艺



处理，设计规模  $400+150=550\text{m}^3/\text{d}$ ；3#生产废水处理站主要针对初期雨水、浓盐水等废水进行处理，处理工艺采用“化学沉降法”处理规模为  $400\text{m}^3/\text{d}$ 。

1#、2#生产废水处理站尾水达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT 19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求后，回用于冷却循环系统。初期雨水、浓盐水等经3#污水处理站处理达标后排入西城污水处理厂，不直接外排。设置一个生产废水排放口（DW001）。

**生活污水：**生活污水经隔油池（1个，容积： $10\text{m}^3$ ）、化粪池（5个，容积： $200\text{m}^3$ ）等预处理达标后经园区污水管网排入西城污水处理厂处理。设置一个生活污水排放口（DW002）。

### 2.1.3 平面总平面布置

曲靖市经济技术开发区西城片区环北路以南，三元路以东，宁州路以西，项目厂区布置分为四大功能区：生产区、储运区、公用工程区及办公区。

生产区域中西部布置为磷酸铁锂烧结生产区域，烧结车间、硝酸铁车间、仓储等产噪设备较少（或低噪声源设备）的厂房为钢架结构；硝酸铁车间、空压机房、锅炉房等设置为框架结构，有效降低设备噪声对外环境的影响；建筑高度最高 $23.8\text{m}$ ；原材料存贮根据生产要求就近布置，分别设置原料仓库、成品仓库（和储罐区）。以减少生产过程中物料运输距离及损耗；成品仓库位于生产区东南侧，靠近和兴街有利于物料的集散又便于产品的运输，储罐区位于项目区东侧，便于液体物料输送，减少跑冒滴漏。办公区由综合楼和办公楼组成，办公区位于厂区的东南侧；公用工程（循环系统、冷却系统）位于厂区中部，项目建筑主要技术指标详见表2-4。项目厂区平面布置图详见附图，**详见附图5：项目区平面布置图。**

### 2.1.4 物料平衡及主要原辅材料

根据项目项目主要原材料、辅助材料、燃料的种类、规格、年需用量如下所述。

#### （1）物料平衡

项目生产过程中所使用的原辅材料主要为碳源（蔗糖、甲醇）、锂源（磷酸锂）、铁源（硝酸、铁块）等，建设单位依据所要生产的产品确定了具体的生产工艺和相关生产参数控制结合物料反应效率等情况，确定了本项目的物料平衡。

项目成品为纳米磷酸铁锂，按每次配料1吨成品为1个批次。本项目设计年产纳米磷酸铁锂15000t，年工作时间300d，为24小时工作制。项目生产过程中单批次生产的主要投入和产出物料平衡详见表2-4。

2-4 项目总物料平衡一览表

进系统			出系统			
名称	数量 kg/t	年用量	名称	数量 kg/t	年产生量	去向
68%硝酸	607.38	24295.05	NO <sub>2</sub>	14.30	572.01	尾气回收塔
40%硝酸	3138.38	125535.15	O <sub>2</sub>	2.49	99.48	尾气回收塔
铁块	350.35	14014.00	NO	186.94	7477.47	尾气回收塔
18%硝酸	2180.93	87237.15	残渣	5.89	235.52	固废
碳酸锂	208.33	8333.33	H <sub>2</sub> O	1208.05	48322.19	尾气回收塔
氢氧化锂	15.02	600.60	硝酸	78.52	3140.65	尾气回收塔
NaOH	0.33	13.32	CO <sub>2</sub>	123.38	4935.13	尾气回收塔
85% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	143.68	5747.39	H <sub>2</sub> O	60.46	2418.21	尾气回收塔
C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	355.18	14207.19	残渣	2.13	85.09	外售
H <sub>2</sub> O	301.59	12063.65	水	1556.85	62273.90	污水处理站
NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	573.27	22930.91	LiNO <sub>3</sub>	0.04	1.72	污水处理站
水	10.00	400.00	NO <sub>2</sub>	7.28	291.17	尾气回收塔
CH <sub>3</sub> OH	88.00	3520.00	残渣	0.06	2.38	外售
N <sub>2</sub>	150.00	6000.00	H <sub>2</sub> O	749.09	29963.40	污水处理站
O <sub>2</sub>	438.88	17555.35	NaNO <sub>3</sub>	0.00	0.06	污水处理站
NaNO <sub>3</sub>	6.73	269.01	NaNO <sub>3</sub>	14.88	595.18	副产品
NaNO <sub>2</sub>	5.46	218.38	H <sub>2</sub> O	9.80	391.83	循环使用
NaOH	0.33	13.29	NO <sub>2</sub>	917.24	36689.45	尾气回收塔
H <sub>2</sub> O	697.04	27881.66	H <sub>2</sub> O	246.76	9870.26	尾气回收塔
18%硝酸	61.21	2448.30	O <sub>2</sub>	239.28	9571.16	尾气回收塔
—	—	—	N <sub>2</sub>	139.58	5583.18	尾气回收塔
—	—	—	H <sub>2</sub> O	1537.43	61497.18	尾气回收塔
—	—	—	LiOH·FePO <sub>4</sub>	0.16	6.40	大气环境
—	—	—	C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub>	0.05	2.00	大气环境
—	—	—	CO <sub>2</sub>	611.40	24456.00	大气环境
—	—	—	N <sub>2</sub>	150.00	6000.00	大气环境
—	—	—	H <sub>2</sub> O	469.87	18794.85	大气环境
—	—	—	LiFePO <sub>4</sub>	0.10	3.94	外售
—	—	—	LiFePO <sub>4</sub>	0.10	3.94	大气环境
—	—	—	C	0.00	0.06	大气环境
—	—	—	LiFePO <sub>4</sub>	984.24	39369.53	成品

—	—	—	C	15.76	630.39	成品
合计	9332.09	373283.73	—	9332.09	373283.73	—

### 2.1.6 元素平衡

为了进一步说明项目生产原辅材料使用、中间产品和最终产品之间的关系，以及说明项目有关元素对应物质的最终去向与污染物生产和排放之间的关系，现将项目涉及到的主要物料磷元素、氮元素和锂元素的平衡列表一一进行说明。具体磷元素平衡见表 2-5、氮元素平衡见表 2-6、锂元素平衡见表 2-7。

图 2-5 项目磷元素平衡

工序	进入系统 (kg/t 成品)				出系统 (kg/t 成品)				
	物质	重量	锂 (折纯)	t/a	物质	重量	锂 (折纯)	t/a	去向
配料	85% $H_3PO_4$	122.132	38.634	1545.344	$LiOH \cdot FePO_4$	0.218	0.039	1.545	固废
	$NH_4H_2PO_4$	573.273	154.534	6181.375	$LiOH \cdot FePO_4$	0.011	0.002	0.175	大气环境
—	—	—	—	—	$LiFePO_4$	0.098	0.019	0.773	固废
—	—	—	—	—	$LiFePO_4$	0.010	0.002	0.175	大气环境
—	—	—	—	—	$LiFePO_4$	984.219	193.106	7724.24	产品
合计		695.405	193.168	7726.71	—	984.556	193.168	7726.71	—

图 2-6 项目磷元素平衡

工序	进入系统 (kg/t 成品)				出系统 (kg/t 成品)				
	物质	重量	锂 (折纯)	t/a	物质	重量	锂 (折纯)	t/a	去向
硝酸锂制备	碳酸锂	208.333	39.414	1576.575	碳酸锂	1.210	0.180	7.200	固废
	$LiOH$	15.015	4.379	175.175	$LiNO_3$	0.043	0.004	0.175	污水处理站
—	—	—	—	—	$LiFePO_4$	984.238	43.600	1744.0	产品
—	—	—	—	—	废气	0.110	0.004	0.175	大气环境
合计		223.348	43.794	1751.75		985.60	43.789	1751.55	—

2-7 项目氮元素平衡

工序	进入系统 (kg/t 成品)				出系统 (kg/t 成品)				
	物质	重量	氮 (折纯)	产出量 t/a	物质	重量	氮 (折纯)	产出量 t/a	去向
配酸	68%硝酸	413.02	91.78	3671.25	$NO_2$	14.3	4.35	174.09	尾气回收
	40%硝酸	1255.35	278.97	11158.68	$NO$	186.94	87.24	3489.49	尾气回
硝酸锂	18%硝酸	392.57	87.24	3489.49	硝酸	78.51	17.45	697.9	罐区
硝酸钠酸化	$NaNO_3$	6.73	1.11	44.31	$NO_2$	7.28	2.22	88.62	尾气回收工序
	$NaNO_2$	5.46	1.11	44.31	残渣	0.06	0.01	0.39	固废
	18%硝酸	11.02	2.45	97.93	$NaNO_3$	0.001	0.00024	0.01	污水处理站

年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表

配料	NH4H2PO4	573.27	69.79	2791.59	NaNO3	14.81	2.44	97.54	包装
—	—	—	—	—	NO2	917.24	279.16	11166.34	尾气回收
—	—	—	—	—	N2	139.58	139.58	5583.18	尾气回收
小计	—	—	532.45	21297.56	—	—	532.45	21297.56	—
尾气吸收系统									
冷凝	NO	186.94	87.24	3489.49	HNO3	201.4	44.76	1790.23	冷凝酸回收系统
	NO2	938.82	285.73	11429.06	HNO3	1255.4	278.98	11159.07	回收
	N2	139.58	139.58	5583.18	HNO3	166.16	36.92	1476.94	回到一级
—	—	—	—	—	HNO3	33.23	7.38	295.39	回到二级
—	—	—	—	—	HNO3	11.08	2.46	98.47	回到三级
—	—	—	—	—	NaNO3	5.98	0.98	39.38	硝酸钠处理
—	—	—	—	—	NaNO2	4.85	0.98	39.38	硝酸钠处理
—	—	—	—	—	NO2	0.81	0.25	9.85	排放
—	—	—	—	—	NaNO3	0.75	0.12	4.92	硝酸钠处理
—	—	—	—	—	NaNO2	0.61	0.12	4.92	硝酸钠处理
—	—	—	—	—	N2	139.58	139.58	5583.18	排放
—	—	—	512.54	20501.73	—	—	512.54	20501.73	—

根据物料平衡分析，项目主要原辅材料具体消耗情况详见表 2-8，主要能源消耗情况一览表详见表 2-9。

2-8 项目磷酸铁锂生产线主要原辅材料消耗情况表

物料名称	规格	形态	单位耗量 kg/t	年耗量 t	最大暂存量/ 在线量 t	供应来源
碳酸锂	工业级	固体	208.33	8333.2	500	国内采购
磷酸二氢铵	工业级	固体	573.27	22930.8	1000	省内采购
85%磷酸	工业级	液体	143.68	5747.2	420	省内采购
68%硝酸	工业级	液体	607.38	24295.2	450	省内采购
纯铁	工业级	固体	350.35	14014	330	省内采购
蔗糖	食品级	固体	355.18	14207.2	1000	省内采购
50%NaOH	工业级	液体	0.33	13.2	170	省内采购
甲醇	工业级	液体	88	3520	120	省内采购
N2	纯度≥99.99%	气体	150.00	6000	—	外购
纯水	工业级	液体	1008.63	40345.2	—	纯水站
O2	空气	气体	438.88	17555.2	—	外购

表 2-9 本项目主要能源消耗

序号	名称	规格	单位	消耗量	
				吨耗	年耗
1	水	工业纯水	t	—	1013215.5
2	电	10KV, 380V	KWh	8969.70	4.48×10 <sup>6</sup>
3	天然气	> 2 kPa	万 m <sup>3</sup>	—	2160

项目所采用的天然气由曲靖分输清管站供给，天然气主要成分见表1-9，具体分析结果见附件5。

表2-10 天然气的主要成分

天然气主要物质含量 (%)

CH <sub>4</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	C <sub>6</sub> <sup>+</sup>	N <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S
99.5858	0.1074	0.0295	0.0101	0.0027	0.0019	0.0104	0.1818	0.0704	0.28

注：天然气热值为：33.4148MJ/m<sup>3</sup>

原辅材料理化性质：

2-11 硝酸理化性质一览表

标识	中文名：硝酸		英文名：nitric acid		
	分子式：HNO <sub>3</sub>		分子量：63.01		CAS 号：7697-37-2
	危规号：81002				
理化性质	性状：无色透明发烟液体，有酸味。				
	溶解性：与水混溶。				
	熔点 (°C)：-42 (无水)		沸点 (°C)：86 (无水)		相对密度 (水=1)：1.50 (无水)
	临界温度 (°C)：		临界压力 (MPa)：		相对密度 (空气=1)：2.17
	燃烧热 (KJ/mol)：无意义		最小点火能 (mJ)：		饱和蒸汽压 (KPa)：4.4 (20 °C)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氧化氮		
	闪点 (°C)：无意义		聚合危害：不聚合		
	爆炸下限 (%)：无意义		稳定性：稳定		
	爆炸上限 (%)：无意义		最大爆炸压力 (MPa)：无意义		
	引燃温度 (°C)：无意义		禁忌物：还原剂、碱类、醇类、碱金属、铜、胺类。		
	危险特性：强氧化剂。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。				
灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：雾状水、二氧化碳、砂土。					

2-12 磷酸理化性质一览表

标识	中文名：磷酸		英文名：phosphoric acid; orthophosphoric acid		
	分子式：H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>		分子量：98.00		CAS 号：7664-38-2
	危规号：81501				

理化性质	性状：纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味。		
	溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。		
	熔点（℃）：42.4（纯品）	沸点（℃）：260	相对密度（水=1）：1.87（纯品）
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：3.38
	燃烧热（KJ/mol）：	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.67（25℃，纯品）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃		燃烧分解产物：氧化磷
	闪点（℃）：		聚合危害：不聚合
	爆炸下限（%）：		稳定性：
	爆炸上限（%）：		最大爆炸压力（MPa）：
	引燃温度（℃）：		禁忌物：强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物。
	危险特性：遇金属反应放出氢气，能与空气形成爆炸性混合物。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。具有腐蚀性。		
灭火方法：用雾状水保持火场中容器冷却。用大量水灭火。			
<b>2-13 甲醇理化性质一览表</b>			
标识	中文名：甲醇；木酒精		英文名：methyl alcohol; Methanol
	分子式：CH <sub>4</sub> O	分子量：32.04	CAS 号：67-56-1
	危规号：32058		
理化性质	性状：无色澄清液体，有刺激性气味。		
	溶解性：溶于水，可混溶于醇、醚等多数有机溶剂。		
	熔点（℃）：-97.8	沸点（℃）：64.8	相对密度（水=1）：0.79
	临界温度（℃）：240	临界压力（MPa）：7.95	相对密度（空气=1）：1.11
	燃烧热(KJ/mol):727.0	最小点火能(mJ):0.215	饱和蒸汽压(KPa):13.33(21.2℃)
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃		燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。
	闪点（℃）：11		聚合危害：不聚合
	爆炸下限（%）：5.5		稳定性：稳定
	爆炸上限（%）：44.0		最大爆炸压力（MPa）：无资料
	引燃温度（℃）：385		禁忌物：酸类、酸酐、强氧化剂、碱金属。
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			
毒性	接触限值：中国 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) 50 前苏联 MAC (mg/m <sup>3</sup> ) 5		
	美国 TVL-TWA OSHA 200ppm, 262mg/m <sup>3</sup> ; ACGIH 200ppm, 262mg/m <sup>3</sup> (皮) 美国 TLV-STEL ACGIH 250ppm, 328mg/m <sup>3</sup> (皮) 急性毒性 LD <sub>50</sub> 5628mg/kg (大鼠经口); 15800mg/kg (兔经皮) LC <sub>50</sub> 83776mg/m <sup>3</sup> , 4 小时 (小鼠吸入)		
<b>2-14 液碱理化性质一览表</b>			
标	中文名：氢氧化钠；烧碱		英文名：sodium hydroxide; caustic soda
	分子式：NaOH	分子量：40.01	CAS 号：1310-73-2

识	危规号：82001		
理化性质	性状：白色不透明固体，易潮解。		
	溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。		
	熔点（℃）：318.4	沸点（℃）：1390	相对密度（水=1）：2.12
	临界温度（℃）：	临界压力（MPa）：	相对密度（空气=1）：
	燃烧热（KJ/mol）：无意义	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：0.13（739℃）
燃烧爆炸危险性	燃烧性：不燃	燃烧分解产物：可能产生有害的毒性烟雾。	
	闪点（℃）：无意义	聚合危害：不聚合	
	爆炸下限（%）：无意义	稳定性：稳定	
	爆炸上限（%）：无意义	最大爆炸压力（MPa）：无意义	
	引燃温度（℃）：无意义	禁忌物：强酸、易燃或可燃物、二氧化碳、过氧化物、水。	
	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，具有强腐蚀性。		
	灭火方法：用水、砂土扑救，但须防止物品遇水产生飞溅，造成灼伤。		
毒性	接触限值：中国 MAC（mg/m <sup>3</sup> ） 0.5 前苏联 MAC（mg/m <sup>3</sup> ） 0.5 美国 TVL-TWA OSHA 2mg/m <sup>3</sup> 美国 TLV-STEL ACGIH 2mg/m <sup>2</sup>		

### 2.1.5 设备清单

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）及《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录（第二批）》，本项目生产设备不属于其中的淘汰类和限制类。主要生产设备见表 2-15。

表 2-15 本项目主要设备一览表

工序	设备名称	数量	单位	规格	容积 /m <sup>3</sup>	备注
配发料工段	计量罐	101	台	非标	2.9	
	配料罐	15	台	Φ=2.2m, H=2.99m	10.6	
	管道篮式过滤器	20	个	DN80, 滤网孔径 8mm	—	
	浆料缓存罐	10	台	Φ=2.8m, H=2.24m	12.3	
	正压输送罐	10	台	Φ=1.5m, H=2.07m	2.13	
	浆料计量缓存罐	10	台	Φ=1m, H=1.56m	1	
	浆料计量罐	10	台	Φ=1.3m, H=1.86m	2.3	
	浆料加热罐	20	台	Φ=1.4m, H=1.72m	2.4	

年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表

	浆料混合罐	20	台	$\Phi=1.4\text{m}$ , $H=1.68\text{m}$	2.4
	热水储罐	2	台	$\Phi=2.2\text{m}$ , $H=3.58\text{m}$	12.2
	热水计量罐	2	台	$\Phi=1.3\text{m}$ , $H=2.21\text{m}$	2.63
	发料间	5	套	—	
	细破机	5	个	$\Phi 680 \times 1000\text{mm}$	
	料仓	10	个	$\Phi 2\text{m}$	12
	发料间旋风除尘器	5	套	$\Phi 800$	
	发料间布袋除尘器	5	套	$120\text{m}^2$	
	废酸搅拌罐	2	台	$\Phi=2.2\text{m}$ , $H=3.58\text{m}$	12.2
	板框压滤机	2	套	$40\text{m}^2$	
	废酸暂存罐	2	台	$\Phi=1.4\text{m}$ , $H=1.5\text{m}$	2.3
	发料间冷凝酸槽	2	台	$\Phi=3.5\text{m}$ , $H=3.8\text{m}$	36
	搅拌罐	10	台	$\Phi=3.6\text{m}$ , $H=3.6\text{m}$	30
	半成品搅拌罐	10	台	$\Phi=3.6\text{m}$ , $H=3.6\text{m}$	30
	搅拌罐	4	台	$\Phi=3.6\text{m}$ , $H=3.6\text{m}$	30
	循环热水槽	1	台	$\Phi=2\text{m}$ , $H=2\text{m}$	6.2
	机封水槽	1	台	$\Phi=2\text{m}$ , $H=2\text{m}$	6.2
	应急水箱	2	台	$\Phi=2\text{m}$ , $H=2\text{m}$	6.2
硝酸 铁工 序	配酸罐	18	台	$\Phi=3.5\text{m}$ , $H=3.8\text{m}$	30
	化铁罐	18	台	$\Phi=3.6\text{m}$ , $H=3.5\text{m}$	30
	蒸发装置 (4.5t/h)	2	套	4.5t/h	
	成品储罐	4	台	$\Phi=5.4\text{m}$ , $H=6.5\text{m}$	110
	清液循环冷却器	18	个	$\Phi=0.45\text{m}$ , $H=3.3\text{m}$ ; $20.4\text{m}^2$	
	清液循环加热器	2	个	$\Phi=0.45\text{m}$ , $H=3.3\text{m}$ ; $20.4\text{m}^2$	
硝酸 锂工 序	硝酸锂合成釜	6	台	$\Phi=2.3\text{m}$ , $H=3.8\text{m}$	15
	硝酸锂缓存罐	2	台	$\Phi=3.5\text{m}$ , $H=4.2\text{m}$	30
	硝酸锂膜过滤	2	套	$40\text{m}^2$	
	硝酸锂清液储罐	2	台	$\Phi=5.4\text{m}$ , $H=6.5\text{m}$	110
	蒸发装置 (8t/h)	2	套	8t/h	
	篮式过滤器	2	个	DN100, PN16	
硝酸 钠工 序	酸化合成釜	1	台	$\Phi=3.3\text{m}$ , 中筒段 $H=4.5\text{m}$	30
	碱化合成釜	3	台	$\Phi=2.3\text{m}$ , $H=3.8\text{m}$	15
	硝酸钠压滤机	1	套	$100\text{m}^2$	
	硝酸钠膜过滤	1	套	$40\text{m}^2$	
	蒸发装置 (MVR)	1	套	6t/h	
烧结	一烧辊道窑	20	条	54m	



工序	一烧窑炉外线	10	套	54m	
	机械磨	15	套	LNI-660A	
	一烧混料机	5	台	MPS-2000-90-5CP	
	二烧辊道窑	20	条	44m	
	二烧窑炉外线	10	套	44m	
	二烧混料机	5	台	MPS-2000-90-5CP	
	二烧机械磨	15	套	LNI-660A 闭式循环	
	包装机	5	套		
	二烧辊压机	20	台		
	中央除尘系统	4	套	收集烧结车间各工序进出料口产生的粉尘	
辅助工程	空压站	4	套	空气出口压力 0.75Mpa, 产气量 300Nm <sup>3</sup> /min, 露点 ≤-60℃	
	N <sub>2</sub> 系统	2	个	28m <sup>3</sup> /个	
	循环水水站	2	座	设置 4 个循环水冷却塔, 循环水量为 1.2 万 m <sup>3</sup> /h	
	锅炉	2	套	蒸汽压力 1.25Mpa, 饱和蒸汽温度 194℃, 产汽量 15t/h	
	纯水站	2	套	共 15t/h (恒压供水 >30m <sup>3</sup> /h, 扬程 60m), 电导率 ≤10us/cm	
环保工程	尾气吸收塔	4	套	尾气吸收塔采用“冷凝+四级酸吸收+2 级碱液吸收”工艺。每 2 套对应一个排气筒。Φ=1m, H=30m	
	污水处理站	2	座	设计总规模 650m <sup>3</sup> /d	

### 2.1.6 劳动定员与工作制度

**工作制度:** 受原料供应及设备维护限制, 项目年有效工作日暂按 330d/a; 行政办公实行 8h/d 工作制度, 生产线全天 24 小时运行。

**劳动定员:** 项目拟定员 1200 人, 其中: 管理人员 24 人, 班组长、工程师、技术员 35 人, 部门专员与行政、后勤人员 148 人, 生产普工与维修工 978 人。

### 2.1.7 环保工程及投资估算

项目总投资为 100000 万元, 其中各项环保投资费用为 3778 万元, 环保投资占工程总投资的 3.78%, 本项目各项投资情况如下表 2-16 所示。

表 2-16 环保投资概算表 单位: 万元

序号	污染源	污染物名称	环保设备设置	环保投资 (万元)
1	废气	NO <sub>x</sub>	冷凝+四级加压吸收+2 级碱液吸收 (安置 2 套在线监测设备)	3000
2		CO、H <sub>2</sub>	燃烧处理炉	50
3		粉尘	布袋除尘器 (18 套, 9 用 9 备)	180
4		NO <sub>x</sub>	安置在线监测设备及运维	100

			SO <sub>2</sub>	/	/
			PM <sub>10</sub>	/	/
5	废水治理	生产、生活	生产废水	生产废水处理站（合计：600m <sup>3</sup> /d），1套在线监测装置（水量、水温、pH、COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、总氮、总磷）	280
6			生活废水	隔油池+化粪池，后接入市污水管	30
7	固废处置	生产、生活	一般固废	一般固废堆场、转移运输 809.2m <sup>2</sup>	40
8			危废	危废暂存间、转移运输 100m <sup>2</sup>	20
9	噪声	生产车间	噪声	消声、减震、墙体隔声	10
10	其他	厂区	其他	储罐区“三防”措施；厂区分区防渗、全面硬化，长期保存施工期防渗设计、分区防渗及围堰等。施工影像资料，纳入施工监理。	50
11		厂区	初期雨水	初期雨水收集池 2280m <sup>3</sup>	10
12		厂区	事故废水	储罐旁设同规格事故池 1000m <sup>3</sup> ，配设防腐泵及回收管线	8
13		厂区	绿化	绿化率不低于 20%（34652.67m <sup>2</sup> ）	计入主体工程投资
14	合计				3778

## 2.2 工艺流程图及概述

### 2.2.1 项目营运期工艺流程及产污节点图

本项目采用自主研发的“自热蒸发液相法”合成纳米磷酸铁锂，以碳酸锂（氢氧化锂）、纯铁块、磷酸二氢铵、85%磷酸、蔗糖、68%硝酸为主要原料，甲醇、氮气等为辅料；生产工艺主要包括：①纯铁与45%硝酸反应制得硝酸铁溶液，②碳酸锂（氢氧化锂）与稀硝酸制得硝酸锂溶液，③硝酸铁、硝酸锂、磷酸二氢铵（85%磷酸）反应制得磷酸铁锂前驱体，④前驱体通过烧结、机械粉碎制备磷酸铁锂（产品）；并以蔗糖为碳源在磷酸铁锂表面形成包碳，改善产品性能；生产过程中使用清洁能源：电力、天然气；冷却水可循环使用。该工艺所生产的纳米磷酸铁锂具有以下优点：

- a. 具有较窄粒度分布和较低的比表面积，易于加工；
- b. 产品极化变小，具有较高的容量和较高的平台保持率；
- c. 较高的压实密度，可提高材料的体积比能量。

本项目生产工艺流程主要分为：硝酸铁溶液的制备、硝酸锂溶液的制备、前驱体制备、烧结工段、粉碎包装、尾气处理（亚硝气处理子工序）、中和液（硝酸钠溶液）处理，具体工艺流程图如下所示。

工艺流程和产排污环节

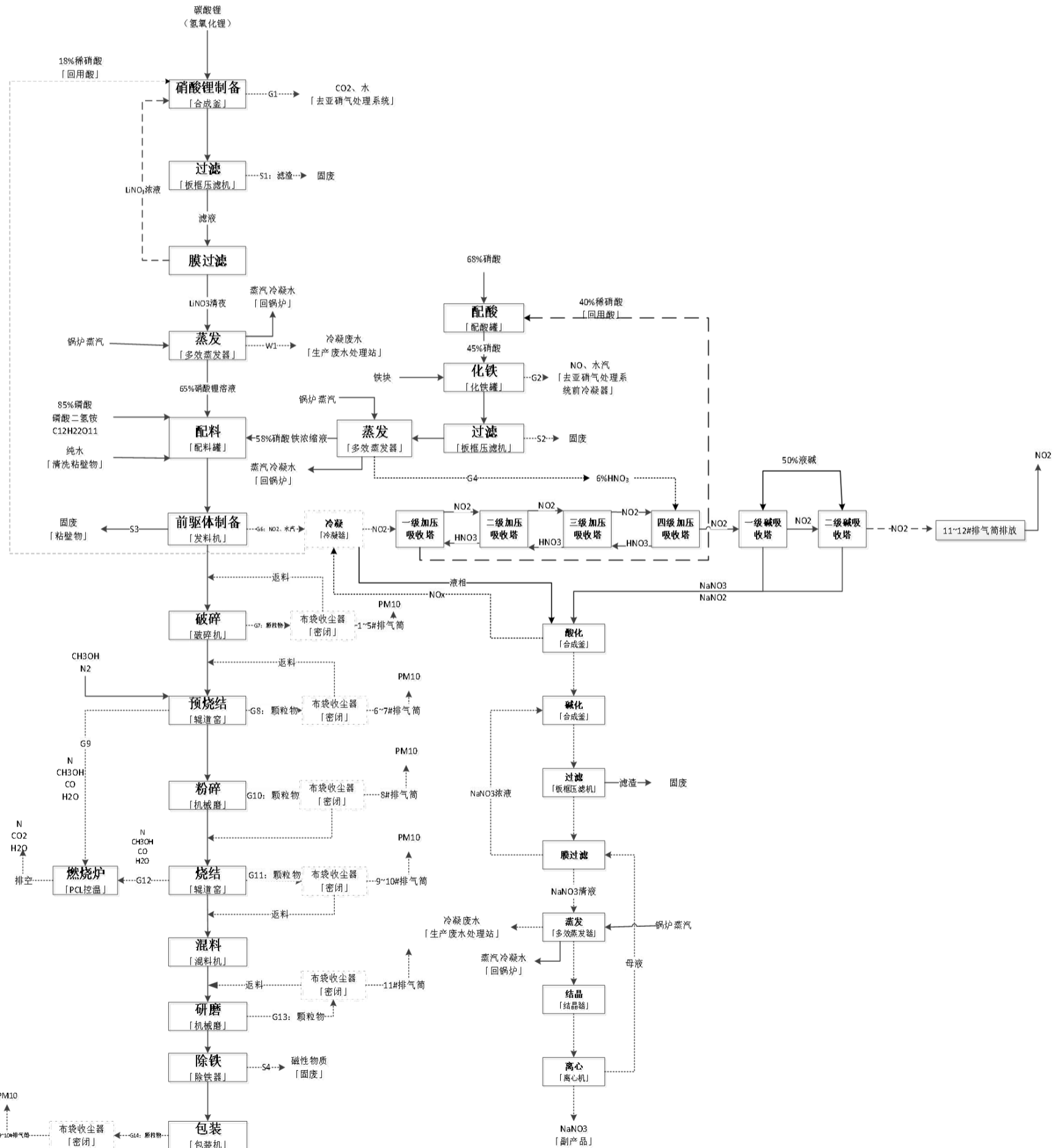
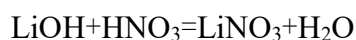


图 2.2-1 项目工艺流程及产污节点图

## 2.2.2 工艺流程概述

### 2.2.2.1 硝酸锂制备工艺流程

**硝酸锂生成：**将规定量（1:1）的固体碳酸锂（氢氧化锂）加入至硝酸锂合成釜，再加入系统回收（冷凝器）的 18%硝酸，反应约 2 小时左右，反应温度（40℃）。主反应过程中会产生一定量的反应废气（G<sub>1</sub>: CO<sub>2</sub>）气体，通过硝酸锂合成釜的 DN80 尾气管引入到尾气吸收系统进行吸收处理，处理后的废气经 2 根 30m 高的排气筒<sup>(10~11#)</sup>达标排放。硝酸锂合成釜的化学反应方程式如下：



实际运行时考虑到工人操作及产生气体量的均匀性，6 个硝酸锂合成釜会错峰运行，24 小时均进行反应。

**过滤：**硝酸锂溶液经板框过滤机处理除去未反应的残渣（S<sub>1</sub>: 碳酸锂杂质），滤液引入膜过滤器处理。

**膜过滤：**为进一步提纯硝酸锂制备过程中反应生成的硝酸锂溶液，将上一过滤工序的滤液引入膜通量 0.5 μm 膜过滤机，进入膜过滤的溶液通过滤膜后会产生一股清液及浓液，浓液回到反应阶段继续循环，清液进入下一工序蒸发浓缩。

**蒸发：**接收膜过滤机的硝酸锂清液后，采用多效蒸发器对清液继续提纯，蒸发多余的水分，多效蒸发器由锅炉制备的低压蒸汽进行间接加热，蒸发温度保持在 90~100℃ 左右，经蒸发浓缩后得到符合要求的硝酸锂溶液暂存于硝酸锂储罐中待配料工序使用；蒸发出多余的物料冷凝水（W<sub>1</sub>）将输送至生产废水处理站处理。

### 2.2.2.2 硝酸铁制备工序

**配酸：**配酸过程在 30m<sup>3</sup> 配酸罐内进行，先按计量要求加入系统回收的 40%硝酸后，再加入 68%硝酸，配制时长约 1 小时左右；配制过程会产生少量的酸雾（G<sub>2</sub>: 硝酸雾），酸雾通过配制罐的 DN50 尾气管引入到自带冷凝器冷凝后再进入到尾气吸收系统进行吸收处理。

**化铁：**将纯铁和调配好的 45%硝酸采用自动设备及管道输入到化铁罐中，通过控制加入硝酸的速率控制反应速度，确保反应温度控制在 90~95℃，反应器完全反应整个过程约需 10~12h 左右，反应完成后的硝酸铁溶液泵送至过滤工段。

化铁反应罐中的化学反应方程式如下：



通过相连的管道将此工序产生的反应废气（G<sub>3</sub>：NO）引入尾气吸收塔回收系统，经回收后循环利用。实际运行时考虑到工人操作及产生气体量的均匀性，18 个化铁罐会错峰运行，24 小时均进行反应。

**过滤：**硝酸铁溶液通过泵输送至硝酸铁清液储罐，过程中经过管道过滤器除去未反应的残渣（S<sub>2</sub>：含铁杂质），滤液储存至硝酸铁清液储罐后通过泵输送至多效蒸发器进行蒸发处理。

**蒸发：**为进一步去除化铁工序过量的稀硝酸，拟采用多效蒸发器对上一过滤工序的滤液进行蒸发处理。多效蒸发器由锅炉制备的低压蒸汽进行间接加热，蒸发温度保持在 80~100℃左右。经蒸发浓缩后得到符合要求的硝酸铁溶液暂存于硝酸铁储罐中待配料工序使用。未反应的硝酸溶液大部分被蒸发（G<sub>4</sub>：NO<sub>x</sub>、水汽）出来经过冷凝装置冷却形成浓度约为 6%的稀硝酸溶液，后将稀硝酸溶液泵入尾气吸收塔回收系统第 4 级吸收塔进行逆向加压吸收整个工艺过程产生的氮氧化物气体。

### 2.2.2.3 前驱体制备工序

**配料：**按工艺顺序和工艺计量，向配料罐中分别加入铁源（来自硝铁工序的58%硝酸铁溶液）、磷源（磷酸二氢铵、85%磷酸）、锂源（65%硝酸锂溶液）等原材料，搅拌混合均匀后放入将料缓存罐中，然后在浆料混合罐中加入碳源（蔗糖），待加入发料间中进行前驱体制备。

**前驱体反应：**经过配料阶段混合好的浆料从12.2m<sup>3</sup>配料罐中经称量加入到发料间的料盒中，当温度达到100℃左右时，浆料发生反应，反应后发料间保持150~180℃使水分进行蒸发及硝酸根进行分解，溶液随着水分的蒸发而快速凝固为蜂窝状固体。发料机中的化学反应方程式如下：



在前驱体反应过程中产生的废气（G<sub>5</sub>：NO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>以及水蒸汽等）经密闭管道引至尾气吸收塔回收系统吸收处理，处理后的废气经排气筒达标排放。

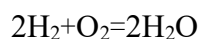
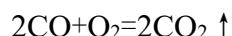
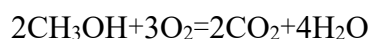
**破碎：**经发料间反应后的蜂窝状固体，通过发料间自带的翻转出料装置，由重力作用下将物料倒出。物料经螺旋输送进入锤式破碎机，以物理方式使大的固体物

破碎成能通过筛网的细小颗粒，破碎机将物料破碎成3mm以下的细小颗粒，通过气流输送至烧结工序。

破碎过程中会产生一定量的细小颗粒（G<sub>6</sub>：粉尘），粉尘颗粒经破碎机顶部由密闭管道引至袋式收尘器进行收尘处理，处理后由密闭管道引至25m高的排气筒<sup>(1~5#)</sup>排放，回收的颗粒物与前驱体混合输送至预烧结工序。

#### 2.2.2.4 烧结工序

**预烧结：**将粗碎后的物料使用螺旋式粉料输送机密闭输送物料至石墨匣钵盛装，通过自动线送入已设定温度曲线的辊道窑中进行预烧结（静态烧结），在此过程中会发生非晶态磷酸铁锂被还原为半成品的晶型磷酸铁锂材料，蔗糖发生热分解形成一层碳层包覆在磷酸铁锂表面。整个过程需通入 N<sub>2</sub> 进行保护，通入 CH<sub>3</sub>OH 进行热分解补充碳包覆，CH<sub>3</sub>OH 在高温无氧条件下，裂解成碳包覆在磷酸铁锂上，增强其导电等性能。物料在辊道窑内经电加热丝提供热量至 500~700℃ 下进行烧结后得到纳米磷酸铁锂粉体材料。预烧结反应过程中产生的反应废气（G<sub>8</sub>：CO、H<sub>2</sub> 及未分解的甲醇）经过燃烧炉 600℃ 左右进行燃烧成二氧化碳和水后经 25m 高排气筒排放。具体化学反应方程式如下：



此外，预烧结过程中进出料口会产生一定量的扬尘（G<sub>7</sub>：粉尘），粉尘颗粒经进出料口顶部设置集气罩将粉尘引至袋式收尘器进行收尘处理，处理后由密闭管道引至 25m 高的排气筒<sup>(6~7#)</sup>排放，回收的颗粒物与前驱体混合输送至预烧结工序。

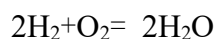
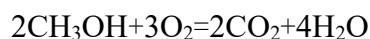
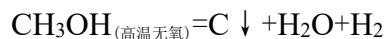
**粉碎：**烧结后的物料通过气流输送到机械磨上方的料仓中，经料仓进入机械磨。物料在密闭的机械磨中经高速旋转的锤头、叶片、棒体等与物料的猛烈冲击，颗粒之间的相互冲击、碰撞、摩擦、剪切，同时在冲击锤头与衬板之间的间隙处受到冲击、磨损，实现对物料的粉碎，粉碎后的物料随气流到达分级轮附近，通过分级轮对物料颗粒进行筛选，粒度合格物料利用负压输送至下道工序。

破碎机进出料后产生的粉尘（G<sub>9</sub>：粉尘）直接经布袋除尘器对粉尘进行收集，

布袋收尘效率为 99%，收集后的粉尘回用于生产，少量粉尘经 25m 高的排气筒<sup>(6~7#)</sup> 排放。

**烧结：**为使预烧结形成的半成品晶型纳米磷酸铁锂材料进一步成型，机械磨粉碎后的物料，经辊压后使用密闭螺旋输送机输送至石墨匣钵盛装，通过自动线送入已设定温度曲线的辊道窑中进一步烧结成型。

整个过程均为静态烧结，需通入 N<sub>2</sub> 进行保护，通入 CH<sub>3</sub>OH 进行热分解补充碳包覆，CH<sub>3</sub>OH 在高温无氧条件下，裂解成碳包覆在磷酸铁锂上，增强其导电等性能。物料在辊道窑内经电加热到 500~700℃，烧结后得到成型的晶型磷酸铁锂粉体材料。烧结反应过程中产生的反应废气（G<sub>11</sub>：H<sub>2</sub>、N<sub>2</sub> 及未分解的甲醇等）经过燃烧炉 600℃左右进行燃烧成二氧化碳和水后经 25m 高排气筒排放。具体化学反应方程式如下：



此外，烧结过程中进出料口会产生一定量的扬尘（G<sub>10</sub>：粉尘），粉尘颗粒经进出料口顶部设置集气罩将粉尘引至袋式收尘器进行收尘处理，处理后由密闭管道引至25m高的排气筒<sup>(8~9#)</sup> 排放，回收的颗粒物与前驱体混合输送至预烧结工序。

**混料：**从烧结工序出来的物料，经气力输送管道至混料机（密闭），进行混料操作，产能约5T/h，待物料混合均匀后，气力输送至下工序。

**研磨：**完成上工序除铁的物料通过气流输送到机械磨上方的料仓中，经料仓进入机械磨，利用高速旋转的锤头、叶片、棒体等与物料的猛烈冲击，颗粒之间的相互冲击、碰撞、摩擦、剪切，同时在冲击锤头与衬板之间的间隙处受到冲击、磨损，实现对物料的超细粉碎，粉碎后的物料随气流到达分级轮附近，通过分级轮对物料颗粒进行筛选，粒度合格物料利用负压输送至下道工序。

**除铁：**粉碎后的物料经气流输送到除铁器除去未反应完全的铁等磁性物质。磁性物质定期收集，当固废处理。

**包装：**经除铁后的物料进入密闭干燥的包装方房，通过包装机采用吨袋包装。充气后的包装袋放置在吨袋托盘上，经输送线转运到包装工位，在复检输送平台秤上测皮重，然后手动在包装机挂袋、夹袋，包装机上升到位稳定后除皮；包装物

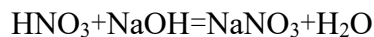
料经缓存料仓由加料机构，快速给包装袋粗加料，称重传感器检测送入袋中的物料重量，并经由称重仪表实时显示，当物料重量达到目标值90%（可调整）左右时，加料机构变频减速，开始细加料；加料机构通过仪表反馈数值适时变频微量给料，当包装袋中的物料达到目标值时，细加料停止，关料门关闭，称量完成；夹袋器释袋，并放置于复检输送平台秤上，复检合格后输送到热合封口机进行封口，封口后经热合输送机输送到输送外线，包装完成。包装过程中产生的粉尘（G<sub>12</sub>: 粉尘），经设备自带除尘器收集，处理后由密闭管道引至25m高的排气筒<sup>(8~9#)</sup>排放。回收的颗粒物与前驱体混合输送至预烧结工序。

### 2.2.2.5 中和液（硝酸钠溶液）处理

**酸化：**将尾气吸收产生的硝酸钠溶液加入至硝酸钠酸化合成釜，再加入系统、回收（冷凝器）的18%硝酸，调节pH：1~4。主反应过程中会产生极少量的反应废气（G<sub>13</sub>:NO<sub>2</sub>），通过硝酸钠酸化合成釜的DN80尾气管引入到尾气吸收系统进行吸收处理。硝酸钠酸化合成釜的化学反应方程式如下：



**碱化：**将酸化后的溶液泵输送至硝酸钠碱化合成釜，再加入外购的50%液碱，调节pH7~9。硝酸钠碱化合成釜的化学反应方程式如下：



实际运行时考虑到工人操作及产生气体量的均匀性，3个硝酸钠碱化合成釜会错峰运行，24小时均进行反应。

**过滤：**硝酸钠溶液经板框过滤机处理除去未反应的残渣，滤液引入膜过滤器处理。

**膜过滤：**为进一步提纯化合过程中反应生成的硝酸钠溶液，将上一过滤工序的滤液引入膜通量0.5 μm膜过滤机，进入膜过滤的溶液通过滤膜后会产生一股清液及浓液，浓液回到碱化工序继续循环，清液进入下一工序蒸发浓缩。

**蒸发：**接收膜过滤机的硝酸钠清液后，采用多效蒸发器对清液继续提纯，蒸发多余的水分，多效蒸发器由锅炉制备的低压蒸汽进行间接加热，蒸发温度保持在100~110℃左右，经蒸发浓缩后得到符合要求的硝酸钠溶液输送至结晶工序；蒸发出多余的物料冷凝水将输送至生产废水处理站处理。

**结晶、离心：**将经过蒸发浓缩后的硝酸钠溶液输送至结晶器进行冷却结晶，



然后通过刮刀式离心机进行离心操作，制备得到含水率 $<0.5\%$ 的硝酸钠固体，离心后的母液收集后在系统内循环利用。

根据项目生产工艺流程，本项目营运期生产过程中产污环节见表2-17。

表 2-17 项目营运期生产制备“三废”排放情况一览表

要素	产污环节	污染因子	治理设施
废气	硝酸锂制备工序 (G <sub>1</sub> )	CO <sub>2</sub>	冷凝+四级加压吸收+二级碱液吸收
	配酸工序 (G <sub>2</sub> )	酸雾	
	化铁工序 (G <sub>3</sub> 、G <sub>4</sub> )	NO <sub>x</sub>	
	发料工序 (G <sub>5</sub> )	水汽、N、NO <sub>2</sub>	
	酸化工序 (G <sub>14</sub> )	NO <sub>2</sub>	
	粗碎工序 (G <sub>6</sub> )	粉尘	布袋除尘
	烧结工序 (G <sub>8</sub> 、G <sub>11</sub> )	H、CO (燃烧后为 CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O)	燃烧炉 (PCL 控温 800℃ 以下)
	烧结工序 (G <sub>10</sub> 、G <sub>7</sub> )	粉尘	布袋除尘
	研磨工序 (G <sub>12</sub> )	粉尘	布袋除尘
	包装工序 (G <sub>13</sub> )		
	锅炉房 (G <sub>15</sub> )	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、烟尘	—
	烧结、包装等工序 (无组织)	粉尘	—
	甲醇储罐大小呼吸 (无组织)	甲醇	—
废水	硝酸锂制备蒸发 (W <sub>1</sub> )	冷凝废水	化学沉淀
	硝酸钠蒸发 (W <sub>2</sub> )	冷凝废水	
	设备清洗废水 (W <sub>3</sub> )	装置清洗废水 (含部分物料)	自建污水处理站处理，达标回用
	实验废水 (W <sub>8</sub> )	碱酸、碱试剂废液	
	车间清洁废水 (W <sub>4</sub> )	车间地面清洁水	
	纯水制备 (W <sub>5</sub> )	浓盐水	化学沉降
	循环冷却废水 (W <sub>6</sub> )	纯水制备浓水	
	锅炉排水 (W <sub>7</sub> )	酸碱试剂废水	
	初期雨水 (W <sub>10</sub> )	含生产物料废水	
	生活污水 (W <sub>9</sub> )	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮	隔油+化粪池
固废	硝酸锂制备工序 (S <sub>1</sub> )	反应残渣	外售
	化铁工序 (S <sub>2</sub> )	含铁杂质	
	过筛除铁工序 (S <sub>3</sub> )		
	硝酸钠过滤 (S <sub>4</sub> )	含酸废料	外售
	布袋除尘收集物料 (S <sub>5</sub> )	回收尘灰	回用于生产
	纯水处理 (S <sub>6</sub> )	废活性炭、废阳离子树脂	集中收集暂存，委托有资质单位处置
	设备检修 (S <sub>7</sub> )	废机油	
	物料包装袋 (S <sub>8</sub> )	废包装袋	集中收集，外售
	员工办公 (S <sub>9</sub> )	生活垃圾	集中收集，委托环卫部门清运处置
	生产废水处理站污泥 (S <sub>10</sub> )	污泥	定期清掏，环卫部门清运处置
噪声	生产过程设备噪声 (N)	车间设备噪声 (空压机、空分机、风机、破碎机、发料机等)	消声、减震、厂房隔声等

### 2.3 与项目有关的原有环境污染问题

本项目属新建项目，不存在与本项目有关的原有污染情况。

与项目有关的原有环境污染问题

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状	<b>3.1 区域环境质量现状</b>						
	<b>3.1.1 环境空气质量现状评价</b>						
	项目位于曲靖经开区西城片区属环境空气质量二类区。大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。						
	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。因此本次评价收集了曲靖市主城区国控监测站点 2019 年环境空气质量自动监测有效天数 365 天，优 194 天，良 157 天，轻度污染 14 天，环境空气质量优良率 96.2%，首要污染物天数为 O <sub>3</sub> -8h 124 天，PM <sub>10</sub> 43 天，PM <sub>2.5</sub> 6 天。城市环境空气质量综合评价如下。						
	<b>表 3-1 曲靖市 2019 年全年城市环境空气质量综合评价表</b>						
	SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	CO 第 95 百分位数 (mg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> -8h 第 90 百分位数 (μg/m <sup>3</sup> )	综合指数
	11	17	41	21	1.2	142	2.98
	因此项目所在地曲靖市（评价基准年—2019 年）属大气环境空气质量达标区，环境空气质量状况良好。						
	<b>3.1.2 地表水环境</b>						
	<p><b>(1) 监测断面：</b>本环评引用曲靖经济技术开发区环保局提供的白石江经开区长征路桥下断面例行监测数据，监测点位位于项目区东南侧（下游）约 4.1km。</p> <p><b>(2) 监测因子：</b>水温、气温、气压、导电率、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、大肠菌群、硝酸盐氮等，共 28 项指标。</p> <p><b>(3) 监测时间：</b>2020 年四个季度。</p> <p><b>(4) 执行标准</b></p> <p>白石江水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅳ类标准。</p>						

(5) 监测结果及评价																								
表 3-3 白石江水环境监测结果一览表																								
断面名称	采样时间	pH	DO	COD <sub>m</sub> n	COD <sub>c</sub> r	BOD 5	NH <sub>3</sub> - N	T-P	铜	锌	氟 化 物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油 类	LAS	硫化物	粪大 肠菌 群	硝酸 盐 氮
长征路 桥断面	2020.2.13	7.85	7.61	4.7	24	2.7	1.35	0.12	0.001L	0.05L	0.96	0.0004L	0.0007	0.00004L	0.001L	0.01	0.01L	0.004L	0.0007	0.01	0.14	0.005L	1850	0.19
	2020.4.03	7.23	6.94	4.4	28	3.2	1.48	0.16	0.001L	0.05L	0.95	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.001L	0.004L	0.01L	0.004L	0.0003L	0.02	0.07	0.005L	1146	0.29
	2020.7.07	7.52	4.09	4.9	28	5.6	1.42	0.19	0.001L	0.05L	0.94	0.0004L	0.0009	0.00004L	0.001L	0.004L	0.01L	0.004L	0.0003L	0.05	0.05	0.005L	1553	0.22
	2020.10.8	7.04	6.23	5.1	29	4.0	1.26	0.13	0.001L	0.05L	0.97	0.0004L	0.0007	0.00004L	0.001L	0.004L	0.01L	0.004L	0.0003L	0.02	0.05	0.005L	7215	0.33
最大值		7.85	7.61	5.1	29	5.6	1.48	0.19	0	0	0.97	0	0.0009	0	0	0.01	0	0	0.0007	0.05	0.14	0	1553	0.33
IV类标准(≤)		6~9	≥3	10	30	6	1.5	0.3	1	2	1.5	0.02	0.1	0.001	0.005	0.05	0.05	0.2	0.01	0.5	0.3	0.5	2000	10
最大标准指数		0.425	0.39	0.51	0.97	0.93	0.99	0.63	0.00	0.00	0.65	0.00	0.01	0.00	0.00	0.2	0.00	0.00	0.07	0.10	0.47	0.00	0.78	0.03
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	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由表 3-3 可知，长征路断面监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求。

**3.1.3 地下水环境**

为进一步了解西城片区所在区域的地下水环境质量现状，本评价收集了云南科诚环境监测有限公司于 2020 年 12 月 16 日至 2020 年 12 月 18 日对《曲靖市华祥科技有限公司新能源电池环保循环利用项目一期环境影响报告书》对项目区的地下水质量现状监测数据，见附件 4。

(1) 监测点位：三个地下水监测井，上游水井（E 103° 43' 49.46"，N 25° 32' 14.20"）、储罐区旁水井（E 103° 43' 49.52"，N 25° 32' 13.20"）、项目区下游水井（E 103° 43' 51"，N 25° 32' 13.18"）。三个监测点均位于项目区上游（北侧）50m~200m 范围内，可有效反应项目区地下水环境质量现状，监测布点图见附图 4.3-1。

(2) 监测项目及监测频次

监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、镍、钴、锂、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>共 32 项。

监测频次：2020 年 12 月 16 日~12 月 18 日，每天取样一次。

(3) 执行标准：所有点位均执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

(4) 监测结果及分析评价

地下水水质监测结果及分析评价见表 4.3-7。

表 3-4 地下水水质监测结果及分析结果一览表

采样地点	1#项目区上游	达标情况	2#项目储罐区旁	达标情况	3#项目区下游	达标情况	标准值
pH (无量纲)	7.01~7.84	达标	7.01~7.05	达标	7.48~7.52	达标	6.5~8.5
耗氧量 (CODMn 法)	1.8~1.9	达标	1.8~3.2	超标	2.6~2.7	达标	3.0
氨氮	0.025~0.038	达标	0.088~0.095	达标	0.114~0.126	达标	0.5
总硬度	230~236	达标	400~440	达标	360~383	达标	450
溶解性总固体	372~380	达标	518~560	达标	470~480	达标	1000
氯化物	26~27	达标	67~69	达标	50~51	达标	250
挥发酚	0.0003L	达标	0.0003L	达标	0.0003L	达标	0.002
硝酸盐	0.492~0.5084	达标	1.496~1.526	达标	0.297~0.328	达标	20
亚硝酸盐	0.016L	达标	0.016L	达标	0.016L	达标	1
石油类	0.02	--	0.01	--	0.01~0.02	--	/
氰化物	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标	0.05
六价铬	0.004L	达标	0.004L	达标	0.004L	达标	0.05
砷 (µg/L)	4.1	达标	2.7~2.8	达标	4.4~4.6	达标	0.01
汞 (µg/L)	0.04L	达标	0.04L	达标	0.04L	达标	0.001
铁	0.03L	达标	0.03L	达标	0.03L	达标	0.3
锰	0.01L	达标	0.09	达标	0.01L	达标	0.1
铅 (µg/L)	0.11L	达标	0.11L	达标	0.11L	达标	0.01
镉 (µg/L)	0.009L	达标	0.009L	达标	0.009L	达标	0.005
镍	0.05L	达标	0.05L	达标	0.05L	达标	0.02
钴 (µg/L)	17~25	达标	14~22	达标	3.1~5.3	达标	0.05
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	3
细菌总数 (CFU/mL)	86~98	达标	88~94	达标	82~92	达标	100
钾离子*	17.6~18.0		34.1~28.6		23.7~27.3	/	--
钠离子*	23.7~24.0		34.0~40.2		28.0~28.3	/	--
钙离子*	70.2~70.8		130~148		106~107	/	--
镁离子*	14.6~15.0		20.2~24.0		21.8~22.2	/	--
锂离子*	0.14~0.15		0.10		0.10	/	--
氟离子	0.420~0.547		0.788~0.936		0.708~0.797	/	--
氯离子	25.0~25.1		60.2~60.6		45.2~45.9	/	--
硫酸根	110~111		101~103		111~112	/	--
碱度 (碳酸根)	3~6		1.25L		11~13	/	--
碱度 (重碳酸根)	161~165		338~341		267~268	/	--

由表 3-4 可知，各井水各项监测指标的标准指数均小于 1，因此区域桂家屯井水水质达到《地下水质量标准》(GB/T14848~2017) III类标准。

区域环境质量现状

### 3.1.4 声环境

根据实地踏勘调查结合敏感目标分布情况及项目周边地理环境，本次评价委托云南科诚环境监测有限公司于 2020 年 4 月 18 日至 19 日对项目厂界的声环境质量现状监测，监测结果详见表 3-5，具体点位布设见附图 4。

表 3-5 厂区声环境质量现状监测结果统计 单位：dB (A)

监测地点	监测时间	监测点位编号	监测值 Leq (dB (A))		周围声源
			昼间	夜间	
1#厂界南	2020.04.18	1Z01	54.8	47.9	生活、交通
	2020.04.19	2Z01	54.6	48.4	生活、交通
2#厂界西	2020.04.18	1Z02	54.7	47.9	生活、交通
	2020.04.19	2Z02	55.4	47.8	生活、交通
3#厂界北	2020.04.18	1Z03	55.7	47.8	生活、交通
	2020.04.19	2Z03	53.3	47.4	生活、交通
4#厂界东	2020.04.18	1Z04	57.5	49.0	生活、交通
	2020.04.19	2Z04	58.9	49.3	生活、交通
标准值			65	55	/
达标情况			达标	达标	/

注：项目区目前由住建部门进行场地平整，然后挂牌出售给建设单位

从上表可以看出，项目所在地四周厂界昼间、夜间噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准要求，项目拟建地声环境质量较好。

### 3.1.5 土壤环境质量现状调查

#### (1) 监测布点

1#规划生产区：东经 103° 43' 41.90"，北纬：25° 32' 9.78"；2#规划储罐区：东经 103° 43' 38.50"，北纬：25° 32' 17.28"；3#规划污水处理站区：东经 103° 43' 31.20"，北纬：25° 32' 17.73"；4#贝塔科技旁：东经 103° 43' 49.71"，北纬：25° 32' 9.05"；

(2) 监测时间：2020 年 4 月 10 日，采样一次。

(3) 监测因子：《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）中基本项目，详见表 3-6。

#### (4) 监测结果

2020 年 4 月 10 日，采样一次所有监测点均监测点选取《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）》标准中的筛选值进行评价，监测结果详见附件 5。

**（5）土壤环境质量现状评价**

**评价因子：**选取砷、镉、铅、汞、铜、镍作为评价因子，共计 6 项，其他氯苯、四氯化碳等离子在各监测点均未检出且远小于评价标准限值。

**评价标准：**评价标准执行于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”的风险筛选值，具体标准值见下表。

**表 3-6 土壤环境质量评价标准 单位 mg/kg**

序号	污染物项目	CAS 编号	第二类用地筛选值
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铅	7439-92-1	800
4	汞	7439-97-6	38
5	铜	7440-50-8	18000
6	镍	7440-02-0	900

**评价方法：**采用单因子指数法评价，对于浓度越高，其危害性越大的评价因子计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： $P_i$ ——第 i 项评价因子的单因子污染指数；

$C_i$ ——第 i 项评价因子的实测浓度值，mg/L；

$S_i$ ——第 i 项评价因子的评价标准值，mg/L。

若计算的评价指数小于等于 1，则表明该土壤指标能满足标准要求，对人体健康的风险可以忽略；若评价指数大于 1，则表明该土壤指标不能满足标准要求，对人体健康可能存在风险，指数越高，表明风险越大。

**评价结果：**由土壤环境现状评估结果可以看出，拟建项目及周边土壤中各评

价因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中“第二类用地”的风险筛选值标准，土壤环境现状良好。

表 3-7 土壤环境现状评价结果表

Pi 采用点位		监测因子					
		砷	镉	铅	汞	铜	镍
T1	0-0.5m	0.09	0.001	0.060	0.004	0.002	0.024
	0.5-1.5m	0.08	0.002	0.040	0.053	0.002	0.021
	1.5-3m	0.07	0.001	0.029	0.190	0.001	0.019
T2	0-0.5m	0.05	0.001	0.038	0.007	0.002	0.018
	0.5-1.5m	0.05	0.001	0.024	0.005	0.001	0.016
	1.5-3m	0.05	0.002	0.020	0.254	0.001	0.014
T3	0-0.5m	0.17	0.004	0.040	0.185	0.002	0.028
	0.5-1.5m	0.07	0.002	0.036	0.010	0.002	0.023
	1.5-3m	0.07	0.001	0.029	0.003	0.001	0.012
T4	0-0.2m	0.04	0.002	0.013	0.324	0.001	0.013

### 3.1.5 生态环境

本项目选址位于曲靖经济技术开发区西城片区规划工业用地内，现状已完成场地平整，现状已无生态植被。根据调查调查，评价范围内制备主要为杂草、稀树灌丛，区内因长期受到人类活动影响，植被退化，植被结构单一。项目评价区内无自然保护区和风景名胜区，不涉及国家和省级重点保护野生动植物，不是国家和省级重点保护动物的迁徙通道，也无文物古迹和古树名木，无特殊保护生态敏感目标分布。

### 3.2 环境保护目标

本项目位于云南省曲靖市经济技术开发区西城片区（环北路以南，三元路以东，宁州路以西），属工业园区范围内。根据现状调查，本项目环境敏感目标如下。

**大气环境：**根据现场调查，距离项目最近的敏感目标为西侧的桂家屯，距离约为 340m。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》500m 范围内除桂家屯外不存在敏感目标分布。

**声环境：**项目厂界外 50m 范围内无医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感的建筑物或区域。

环境保护目标



**地下水环境：**项目厂界外 500m 范围内不存在地下水集中式饮用水水源、热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源等保护目标。

表 3-6 项目环境空气保护目标一览表（500m 范围内）

保护目标名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对场界距离 m
	经度 (°)	纬度 (°)					
桂家屯	103.72741699	25.535541772	居民户	约 55 户， 230 人	二类	西侧	340

污  
染  
物  
排  
放  
控  
制  
标  
准

### 3.3 污染物排放控制标准

#### 3.3.1 废水排放标准

##### ①生活污水

项目生活污水经隔油池、化粪池预处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准要求，经园区生活污水管网进入西城片区污水处理厂处理后，最终进入白石江。

##### ②生产废水

生产废水：自建 3 座生产废水处理站及一座化学沉降池，对项目生产过程中的废水进行分质分类处理。其中 1<sup>#</sup>生产废水处理站（接收设备清洗、地面清洁废水、实验废水等）设计规模 50m<sup>3</sup>/d，污水处理工艺拟采用：“pH 调节池—沉降—蒸发—回用”处理。2<sup>#</sup>生产废水处理站（主要接收生产冷凝废水）采用“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+电渗析）→氧化→回用”和“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+蒸发+压滤）→氧化→回用”两套装置和工艺处理，设计规模 400+150=550m<sup>3</sup>/d；3<sup>#</sup>生产废水处理站主要针对初期雨水、浓盐水等废水进行处理，处理工艺采用“化学沉降法”处理规模为 400m<sup>3</sup>/d。

1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>生产废水处理站尾水达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT 19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求后，回用于冷却循环系统。初期雨水、浓盐水等经 3<sup>#</sup>污水处理站处理达标后排入西城污水处理厂，不直接外排。设置一个生产废水排放口（DW001）。具体标准值详见表 3-7 和表 3-8。

表 3-7 《污水排入城镇下水道水质标准》（摘要） 单位：mg/L							
污染物	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总磷	动植物油	LAS
标准值	500	350	400	45	8	100	20

表 3-8 敞开式循环冷却水系统补充水标准 摘要 单位 mg/L			
序号	控制项目	敞开式循环冷却水系统补充水	备注
1	pH	6.5~8.5	
2	悬浮物（SS）（mg/L）	≤	—
3	浊度（NTU）	≤	5
4	色度（度）	≤	30
5	生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）（mg/L）	≤	10
6	化学需氧量（CODcr）（mg/L）	≤	60
7	铁（mg/L）	≤	0.3
8	锰（mg/L）	≤	0.1
9	氯离子（mg/L）	≤	250
10	二氧化硅（SiO <sub>2</sub> ）（mg/L）	≤	50
11	总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计 mg/L）	≤	450
12	总碱度（以 CaCO <sub>3</sub> 计/mg/L）	≤	350
13	硫酸盐（mg/L）	≤	250
14	氨氮（以 N 计 mg/L）	≤	10
15	总磷（以 P 计 mg/L）	≤	1
16	溶解性总固体（mg/L）	≤	1000
17	石油类（mg/L）	≤	1
18	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤	0.5
19	余氯（mg/L）	≤	0.05
20	粪大肠菌群（mg/L）	≤	2000
21	总大肠菌群（个/L）		-

**3.3.2 废气排放标准**

①有组织：项目产生的废气主要为生产过程中产生的颗粒物及氮氧化物等，废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准标准值见表3-9。

表 3-9 大气污染物综合排放标准 (摘要) 单位 mg/m<sup>3</sup>

序号	污染物项目	排放高度	控制污染源	标准限值	
1	颗粒物	25m	所有	120mg/m <sup>3</sup>	14.45kg/h
2	氮氧化物	30m	所有	240mg/m <sup>3</sup>	4.4kg/h

注：大气污染物综合排放标准中无 25m 高排气筒对应的排放速率限值，本次采用插值法计算 25m 对应的速率限值。

项目天然气蒸汽锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 新建燃气锅炉相应标准。

表3-10 新建锅炉污染物排放标准

污染物名称	排放高度 (m)	限值 (mg/m <sup>3</sup> )	污染物排放监控位置
颗粒物	20	20	烟囱或烟道
二氧化硫		50	
氮氧化物		200	
烟气黑度		≤1 (无量纲)	烟囱排放口、燃烧炉

②无组织废气：项目在运行过程中会产生一定量的无组织颗粒物、甲醇等废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放标准。

表 3-11 企业边界大气污染物排放限值 单位：mg/m<sup>3</sup> (摘录)

序号	控制项目	标准值 mg/m <sup>3</sup>	监控点位置
1	颗粒物	1.0	周界外浓度最高点
2	甲醇	12	厂界监控点
3	NO <sub>x</sub>	0.12	周界外浓度最高点

### 3.3.3 噪声排放标准

项目营运期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准，标准限值见表 3-12。

表3-12 工业企业厂界环境噪声排放标准

序号	类别	昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
1	3 类	65	55

### 3.3.4 固体废物排放标准

本项目固废处理、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020) 和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改清单 (环境保护部公告 2013 年第 36 号) 相关规定。

总量控制指标	<p><b>(1) 废气</b></p> <p>废气量：182197.94万m<sup>3</sup>/a，其中颗粒物：16.35t/a，NO<sub>x</sub>：65.77t/a，SO<sub>2</sub>：0.012t/a。</p> <p><b>(2) 废水</b></p> <p>项目生产废水和生活污水排放量：93238.2t/a，其中，COD<sub>Cr</sub>：22.0t/a，氨氮：1.3t/a，总磷：0.22t/a，废水排污经开发区西城片区市政管网，送西城污水处理厂处理，项目废水不直接排入地表水体，废水总量指标由西城污水处理厂调节。</p> <p><b>(3) 固体废物</b></p> <p>固体废物处理率 100%。</p>
--------	--

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

### 4.1 施工期环境保护措施

项目施工期的主要环境影响：废水、废气、噪声及建筑施工废弃物。

#### (1) 废水防治措施

施工期产生的废水主要包括施工人员的少量生活污水和施工产生的施工废水。不建设地下室及地下停车场，地下挖深较浅，基本不会产生基坑涌水。

①**施工废水**：项目建设期的施工废水主要为设备清洗废水、混凝土养护废水及施工机械和车辆清洗废水，其中设备清洗废水和混凝土养护废水主要污染物质为悬浮物；各种施工机械及车辆清洗废水主要污染物质为油污。设置临时沉淀池（2 个 15m<sup>3</sup>）沉淀后，回用于施工及洒水降尘，不外排。

②**生活废水**：施工期间日均施工人员按 100 人计，设施工营地（设办公区，不设置宿舍、食堂等），施工生活污水主要为施工人员洗手等清洁废水，主要污染因子为 SS，其污染物浓度较低，和施工废水一同进入施工现场设置临时沉淀池处理后用于施工场地用水，此外，拟在施工区修建临时水冲厕，粪便经化粪池预处理后委托抽粪车清运至西城污水处理厂处理，不得外排。

#### (2) 废气（扬尘）防治措施

①施工现场必须连续设置硬质围挡，严禁围挡不严或敞开式施工，高度不低于 1.8m；②施工现场出入口配备车辆冲洗设施，设置排水、泥浆沉淀池等设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路；③施工现场集中堆放的土方和裸露场地覆盖、固化或绿化等防尘措施，严禁裸露。

#### (3) 噪声污染防治措施

合理布置施工高噪声机械设备，合理规划材料运输时间等管理措施。

#### (4) 固体废弃物防治措施

建筑垃圾包括废弃的砖石、水泥凝结废渣、装修废料等。废钢筋、废木材、废塑料、废包装材料等具有回收价值的可送废品收购站回收利用，余下无回收价值的应及时外运至主管部门指定处置地点。

生活垃圾设置垃圾桶收集后交由环卫部门处置。

运营期环境影响和保护措施	<p><b>4.2 运营期环境影响和保护措施</b></p> <p><b>4.2.1 运营期大气环境影响分析和保护措施</b></p> <p><b>(1) 大气污染源分析</b></p> <p>项目生产过程中大气污染主要为干燥和破碎工序及投放料等产生的粉尘，化铁工序、发料等工序产生的 NO、NO<sub>2</sub>，锅炉运行时产生烟尘、氮氧化物和二氧化硫等以及储罐区物料大小呼吸废气。</p> <p><b>(2) 项目污染源源强核算</b></p> <p><b>氮氧化物：①配酸 (G<sub>2</sub>)</b>：在配酸工序按化学计量向配料罐中分别投加 40% 和 68% 浓硝酸，根据硝酸的挥发性质及配酸时间此过程约产生的硝酸雾 14.3kg/批次 (572.01t/a)，硝酸雾引至尾气吸收塔进行回收处理。<b>②化铁 (G<sub>3</sub>、G<sub>4</sub>)</b>：化铁工序中 HNO<sub>3</sub> 存在少量分解及硝酸与 Fe 反应生产 NO、NO<sub>2</sub>，根据建设单位提供资料，此过程 HNO<sub>3</sub> 的分解约产生量较少，且采取冷凝装置处理后，氮氧化物会与水反应生成稀硝酸，极少部分挥发至大气环境中，本次评价主要考虑硝酸和铁反应生成的 NO。因此据化学反应式，此过程生成 NO 共计 186.94kg。多效蒸发器冷凝产生稀硝酸溶液约 1286.57kg。<b>③发料 (G<sub>5</sub>)</b>：项目发料机中每批次投入硝酸铁、磷酸、硝酸锂的量分别为 2599.92kg、143.68kg、661.47kg，根据物料平衡核算结果可知，在此工段反应效率约 95%，生成 NO<sub>2</sub> 共 917.24kg。<b>④酸化 (G<sub>14</sub>)</b>：酸化罐中 NaNO<sub>3</sub> 与氢氧化钠物料反应会产生少量的 NO<sub>2</sub>，根据建设单位提供资料，此过程反应产生的二氧化氮产生量约为 7.28kg。</p> <p>表 4-5 中，回收率以回收的液态硝酸计算，因硝酸量换算氮氧化物值时与实际氮氧化物的量相比，会偏小，所以此表回收率较实际情况小。吸收前的 NO<sub>2</sub> 产生量为 1125.75kg/批次 (6254.18kg/h)，产生浓度为 156354.48mg/m<sup>3</sup>，年产生量为 45030.09t/a。因此，在核算回收系统的总回收效率时，以进入回收系统的氮氧化物总量为分母，计算出最终的回收、去除效率值为 99.84%，吸收后的 NO<sub>x</sub> 排放量为：1.90kg/批次 (3.96kg/h)，根据配备的引风机风量为 40000m<sup>3</sup>/h 和收集去除率，确定排放浓度为：99.99mg/m<sup>3</sup>，排放量为 4.08kg/h (32.35t/a)。引入尾气处理系统处理后经 2 根 30m 高排气筒 (10~11#) 排放。</p>
--------------	---

表 4-1 回收系统氮氧化物处理量统计表

工序	进此环节/kg	出此环节/kg	此级回收/kg	回收率/%	回收量小计/kg
发料机冷凝	1125.75	1078.40	47.35	4.21	47.35
一级加压吸收	1078.40	161.76	916.64	85.00	916.64
二级加压吸收	161.76	40.44	121.32	75.00	121.32
三级加压吸收	40.44	16.18	24.26	60.00	24.26
四级加压吸收	16.18	8.09	8.09	50.00	8.09
碱吸收塔	8.09	1.62	6.47	80.00	6.47
碱吸收塔	1.62	0.81	0.81	50.00	0.81

⑤前驱体制备物料破碎粉尘 (G<sub>6</sub>)：前驱体制备物料经蒸发发料后形成蜂窝状的固体物料，物料经螺旋输送至颚式破碎机经破碎后形成3mm以下的细小颗粒，破碎过程中会产生一定量的粉尘。粉尘产生量约占总物料的1%，颗粒物经布袋除尘器收集处理，配备的引风机风量为20000m<sup>3</sup>/h，处理后的废气由25m高的2-3#排气筒排放。

根据物料平衡可知，项目年破碎物料62193.64t/a；则气流磨粉碎机工序粉尘产生量为78.53kg/h（621.936t/a），产生浓度为3926.37mg/m<sup>3</sup>，粉尘经管道引入布袋除尘器装置处理，该装置收集去除效率以99%计，则粉尘废气排放量为0.79kg/h（6.22t/a），排放浓度为39.26mg/m<sup>3</sup>。

⑥辊道窑反应过程生成CO和H<sub>2</sub>燃烧处理 (G<sub>8</sub>、G<sub>11</sub>)：项目烧结工序物料均静置进行烧结，不进行搅拌，烧结工序采用电进行加热。磷酸铁锂正极材料生产过程各烧结炉内反应过程产生的废气（CO、H<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>），每两条辊道窑相邻一端上方设置一个尾气燃烧炉，进行尾气燃烧处理。燃烧装置采用“电感耦合控温技术：通过PLC面板设置好处理炉的温度为600℃及允许的温度波动范围为±20℃。通过热电偶对处理炉的气氛温度进行测试，形成毫伏讯号，讯号经过放大，利用晶体管的恒流特性输出4~20mA电流，并反馈给变送器。变送器对电流数据进行评估分析，不同的电流对应着不同的温度，把分析的结果反馈到PLC中。PLC对变送器输入的电流数据进行比例（P）、积分（I）、微分（D）三种运算，运算结果以电流讯号输出，作出调节指示，温度偏高就把执行开关关闭，温度偏低就把执行启动。PLC的指示反馈到温度控制器中，温度控制器指令执行开关，进而控制温度，当温度达到>600℃时，执行开关关闭，温度先缓升后下降；当温度

<600℃时，执行开关启动，温度先缓降后上升，使温度始终保持在600±20℃范围内。从而使温度在范围内可控”。

本项目辊道窑内LiOH·FePO<sub>4</sub>和C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>发生分解反应，生成LiFePO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>、CO和C，碳保留在纳米磷酸铁锂上起到增强导电性。H<sub>2</sub>与O<sub>2</sub>属于可燃气体，本项目在辊道窑上方设置一个尾气反应炉，主要对尾气进行燃烧处理，将H<sub>2</sub>和CO与O<sub>2</sub>反应生成H<sub>2</sub>O和CO<sub>2</sub>排出。根据项目物料平衡计算，氢气产生量为17.16kg/批次（686.60t/a），CO产生量为319.84kg/批次（12793.50t/a）。CO和氢气与氧气在高温条件下生产二氧化碳和水，燃烧后废气由20m高的排气筒外排。产生的二氧化碳不作为大气环境污染物考虑，因此在估算评价工作等级和后续预测过程中均未考虑。

⑦预烧结后气流粉碎粉尘（G<sub>9</sub>）：烧结冷却后的纳米磷酸铁锂物料部分成块状，须经5台密闭气流磨粉碎机粉碎，粉碎过程中会产生一定量的粉尘，粉尘产生量约占总物料的1%，颗粒物经布袋除尘器收集处理，配备的引风机风量为20000m<sup>3</sup>/h，处理后的废气由25m高的4-8<sup>#</sup>排气筒排放。

根据物料平衡可知，项目年破碎物料40003.91t/a；则气流磨粉碎机工序粉尘产生量为50.51kg/h（400.039t/a），产生浓度为2525.50mg/m<sup>3</sup>，粉尘经管道负压引入布袋除尘器装置，该装置收集去除效率以99%计，则粉尘废气排放量为0.51kg/h（4t/a），排放浓度为25.25mg/m<sup>3</sup>。

⑦烧结后气流粉碎粉尘（G<sub>12</sub>）：烧结冷却后的纳米磷酸铁锂物料部分成块状，须经5台密闭气流磨粉碎机粉碎，粉碎过程中会产生一定量的粉尘，粉尘产生量约占总物料的1%，颗粒物经布袋除尘器收集处理，配备的引风机风量为20000m<sup>3</sup>/h，处理后的废气由25m高的4-8<sup>#</sup>排气筒排放。

根据物料平衡可知，项目年破碎物料40003.91t/a；则气流磨粉碎机工序粉尘产生量为50.51kg/h（400.039t/a），产生浓度为2525.50mg/m<sup>3</sup>，粉尘经管道负压引入布袋除尘器装置，该装置收集去除效率以99%计，则粉尘废气排放量为0.51kg/h（4t/a），排放浓度为25.25mg/m<sup>3</sup>。

⑧烧结车间（G<sub>7</sub>、G<sub>10</sub>、G<sub>13</sub>）：为进一步收集前驱体配置、烧结车间产生的



粉尘，建设单位拟在烧结车间分别在烧结进出口设置集气罩对烧结车间在投料、包装等环节产生的粉尘，考虑烧结投放料大多处于封闭状态，因此粉尘产生量以总物料的1%计，粉尘经收集后由25m高排气筒（6-9#）排放，

根据物料平衡可知，项目年烧结年投放物料49254.92t/a；则烧结工序粉尘产生量为6.22kg/h（49.255t/a），产生浓度为310.95mg/m<sup>3</sup>，粉尘经集气罩引入布袋除尘器装置，配备的引风机风量为20000m<sup>3</sup>/h，该装置收集率以85%计，则粉尘废气排放量为0.05kg/h（0.42t/a），排放浓度为3.11mg/m<sup>3</sup>。

③天然气燃烧废气（G<sub>7</sub>）：项目设置2台15t/h天然气蒸汽锅炉，天然气属清洁能源，根据建设单位提供锅炉设计资料，项目锅炉天然气年使用量约2160万m<sup>3</sup>/a，锅炉每天工作24小时计，根据第二次污染源普查《4430工业锅炉（热力生产和供应行业）》行业系数手册（初稿）中推荐的产排污系数，具体系数详见表4-2，项目产生及排放情况详见表4-3。

表4-2 天然气燃烧排污系数

产品名称	原料名称	工艺名称	规模等级	污染物指标	单位	产污系数	末端治理技术	去除效率(%)
蒸汽/热水/其他	天然气 <sup>1</sup>	室燃炉	所有规模	工业废气量	Nm <sup>3</sup> /万m <sup>3</sup> -原料	107753	—	—
				二氧化硫	kg/万m <sup>3</sup> -原料	0.02S		
				氮氧化物	kg/万m <sup>3</sup> -原料	15.87（低氮燃烧-国内一般） <sup>3</sup>		
注：1、炼厂干气参考天然气的系数；2、第三燃烧—国际领先技术的天然气锅炉设计NO <sub>x</sub> 排放控制要求一般小于60mg/m <sup>3</sup> （@3.5%O <sub>2</sub> ）；低氮燃烧—国内领先技术的天然气锅炉设计NO <sub>x</sub> 排放控制要求一般介于60mg/m <sup>3</sup> （@3.5%O <sub>2</sub> ）~100mg/m <sup>3</sup> （@3.5%O <sub>2</sub> ）；低氮燃烧—国内一般技术的天然气锅炉设计NO <sub>x</sub> 排放控制要求一般介于100mg/m <sup>3</sup> （@3.5%O <sub>2</sub> ）~200mg/m <sup>3</sup> （@3.5%O <sub>2</sub> ）；								

表4-3 项目天然气燃烧废气污染物排放情况表

使用部位	天然气使用量 (万m <sup>3</sup> /a)	SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			烟气量 (万m <sup>3</sup> /a)
		排放速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放 t/a	排放速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放 t/a	
锅炉房	2160	0.002	0.05	0.012	4.64	143.60	33.42	23274.65

**无组织废气：**生产过程中物料输送产生的粉尘、储罐的大小呼吸、运输车辆尾气等。

①颗粒物（TSP）：根据项目工艺衔接设置，生产过程中物料输送均采用管道输送，且工艺前段多为液体或固体颗粒，基本不会产生粉尘，烧结及后端生产过程中各工序的投料、出料、包装等偶尔会有人工操作，在操作过程中会产生少

量的粉尘，各工序产生的粉尘按总物料的0.01%计，则产生量约为22.80t/a，同时建设单位拟在每个投料、出料口、包装等产尘节点设置吸尘器（约36个），收集效率为85%，则各工序投料、出料、包装等产生的粉尘排放情况见下表。

表4-4 各工序投料、出料无组织粉尘产生情况一览表

污染物名称	年产生量 (t/a)	年产生速率 (kg/h)	处理工艺	无组织排放		
				排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
TSP	3.42	0.43	车间封闭 (车间沉降50%)	1.71	0.22	—

注：因各工序投料、出料、包装等产生的粉尘经产污节点收集处理，未收集部分以呈无组织形式在生产车间内扩散，有效减少粉尘向外界逸散，因此实际排放会较上述量偏小。

②储罐呼吸废气：本项目拟设置 1 个储罐区，在满足安全防护距离要求下分别存储硝酸、甲醇、磷酸等溶液，根据罐区存储物料挥发特性及浓度，本次评价拟计算甲醇在存储时储罐大小呼吸排放的废气，具体污染物量按以下方法计算。

**大呼吸排放量：**大呼吸排放是由于认为的装料卸料而产生的损失。因装料的结果，储罐内的压力超过释放的压力，蒸汽从储罐内蒸出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸汽饱和的气体而膨胀，因而超过蒸汽空间的容纳的能力。

固定罐大呼吸排放计算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times k_N \times k_C \times V_L$$

其中：L<sub>w</sub>——固定顶罐的大呼吸排放量 (kg/a)。

M——储罐内产品蒸气分子量 (g/mol)。

P——储罐内平均温度下液体的真实蒸气压 (Pa)；本项目取 16830pa，来源：环境保护计算手册)。

**K<sub>N</sub>**——周转系数，周转次数  $K \leq 36$ ,  $K_N = 1$ ;  $36 \leq K \leq 220$ ,  $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ;  $K > 220$ ,  $K_N = 0.353$  (项目甲醇年使用量：3520t/a,  $K_{甲} = 0.47$ , 项目68%硝酸年使用量：24295.05t/a,  $K_{硝} > 220$ ,  $K_{N硝} = 0.353$ )。

**K<sub>C</sub>**——产品因子 (石油原油  $K_C$  取 0.65, 其他液体取 1.0)。

**V<sub>L</sub>**——泵送液体入罐量 (m<sup>3</sup>/a)。

**小呼吸排放量：**小呼吸排放是由于温度和大气压力的变化引起蒸汽的膨胀和

收缩而产生的蒸汽排出，它出现在储罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。

固定罐小呼吸排放计算公式如下：

$$L_B = 0.191 \times M \times \left( \frac{P}{P_0 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

其中：L<sub>Ds</sub>——固定顶罐的小呼吸排放量（kg/a）

M——储罐内产品蒸气分子量（g/mol）

P——储罐内平均温度下液体的真实蒸气压（Pa）

P<sub>0</sub>——环境大气压力（Pa），本项目取 1.01×10<sup>5</sup>Pa

D——罐的直径（m）

H——储罐平均留空高度（m）

T——一天之内的平均温度差（℃），本项目取 10℃

F<sub>p</sub>——涂层因子（无量纲），取值在 1~1.5 之间，本次取 1.2

C——用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，C=1-0.0123（D-9）<sup>2</sup>，罐径大于 9m 的 C=1

K<sub>C</sub>——产品因子

根据拟建工程原材料、贮罐规格及当年气象数据，确定各参数见表 4-5。

表 4-5 储罐大小呼吸计算参数取值表

参数	M	P	H	△T	Fp	C	K <sub>N</sub>	K <sub>C</sub>	D
甲醇	32	16.83kpa	2m	10℃	1.2	2.0	0.73	1.0	3.5m
硝酸	63	7.45kpa	1.5m	10℃	1.2	2.0	0.353	1.0	5.0m

### ③计算结果

针对本项目具体情况，建设项目主要储罐大小呼吸废气产生情况见表 4-6。

表 4-6 储罐废气产生情况一览表

产生源		污染物名称	产生量 kg/a	合计 kg/a	平均源强 kg/h	排放方式	面源面积 m <sup>2</sup>	面源高度
储罐区	甲醇储罐	大呼吸	1140.69	1261.54	0.16	间断	1728	5m
		小呼吸	120.85			连续		
	硝酸储罐	大呼吸	1230.48	1505.75	0.21	间断	1728	5m

罐(68%)	小呼吸	雾	275.27			连续	
--------	-----	---	--------	--	--	----	--

**(5) 非正常工况废气处理设施故障**

当工艺设备不正常运行时，可直接导致工艺装置产生废气中的污染物浓度大幅增加，通常调节工艺参数可实现工艺设备的正常运行，或进行停车处理，不会对环境产生直接影响；当环保设施不正常运行时可直接导致废气中污染物超标排放。本项目废气处理措施主要为布袋除尘器及四级尾气吸收塔装置。生产过程中制定完善的工艺操作规程，严格按照要求操作，定期对设备进行维护、保养、检查，定期对废气源进行检测，一旦发现处理效率降低，立即停产检修。本次评价，非正常运行情况主要考虑：布袋除尘器设备故障导致除尘效率下降至50%，亚硝气处理设备（尾气吸收塔）故障，尾气加压吸收单级吸收失效，导致NO<sub>x</sub>吸收效率下降。非正常情况下各废气污染物外排情况详见表4-7。

**表 4-7 非正常工况废气排放**

污染源	非正常条件	排气筒高度(m)	废气量(m <sup>3</sup> /h)	排放速率(kg/h)	排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	单次持续时间(min)	年发生频次/次	应对措施
G <sub>6</sub>	除尘效率下降至50%	25	20000	39.265	1963.25	10	1	停产检修
G <sub>9</sub>		25	20000	25.255	1262.75	10	1	停产检修
G <sub>7</sub> 、G <sub>10</sub> 、G <sub>13</sub>		25	20000	3.11	155.5	10	1	停产检修
G <sub>2</sub> 、G <sub>3</sub> 、G <sub>4</sub> 、G <sub>5</sub> 、G <sub>14</sub>	尾气吸收塔处理效率下降至96%（以四级吸收塔联合备用碱液槽吸收）	30	40000	250.1672	6254.18	10	1	启用碱液吸收段/停产检修

表 4-8 项目废气污染源核算结果及相关参数一览表

污染源	污染物种类	污染物产生			排放形式	治理措施					污染物排放			排放标准		
		产生浓度 mg/m <sup>3</sup>	产生量 kg/h	产生量 t/a		治理工艺	处理能力	收集效率/%	去除率/%	是否为可行技术	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	废气排放量 t/a	排放口编号	浓度	速率
G1、G2、G3、G4、G5、G14	CO <sub>2</sub>	15578.06	623.12	4935.13	☑有组织 ☐无组织	冷凝+四级加压吸收(稀硝酸)+二级碱液吸收(50%NaOH溶液)	—	—	—	—	15578.06	623.12	4935.13	DA010-011	—	—
	NO <sub>2</sub>	156354.48	6254.18	45030.09			—	100	99.99	是	99.99	4.08	32.35		240	4.4
G6	PM <sub>10</sub>	3926.37	78.53	621.936	☑有组织 ☐无组织	布袋收尘器	—	100	99	是	39.26	0.79	6.22	DA001-005	120	
G8、G11	H <sub>2</sub>	2167.30	86.69	686.60	☑有组织 ☐无组织	燃烧炉	100	100	是	2167.30	86.69	686.60	—			
	CH <sub>3</sub> OH	10000	400	3168						10000	400	3168				
	CO	40383.52	1615.34	12793.50						40383.52	1615.34	12793.50				
G9	PM <sub>10</sub>	2525.50	50.51	400.039	☑有组织 ☐无组织	布袋除尘器	100	100	99	是	25.25	0.51	4	DA006-009	120	
G9	PM <sub>10</sub>	2525.50	50.51	400.039	☑有组织 ☐无组织	布袋除尘器	100	100	99	是	25.25	0.51	4		120	
G7、G10、G13	PM <sub>10</sub>	310.95	6.22	49.255	☑有组织 ☐无组织	布袋除尘器		85	99	是	3.11	0.05	0.42		120	
锅炉房	SO <sub>2</sub>	0.05	0.002	0.012	☑有组织 ☐无组织	—	—	—	—	—	0.05	0.002	0.012	DA012	50	
	NO <sub>x</sub>	143.60	4.64	33.42			—	—	—	—	—	143.60	4.64		33.42	200
车间面源	TSP	—	0.43	3.42	☐有组织 ☑无组织	封闭车间	—	—	50	—	—	0.22	1.71	—	1.0	
储罐区	甲醇	—	0.16	1.26	☐有组织 ☑无组织	—	—	—	—	—	0.16	1.26	—	12		

运营期环境影响和保护措施

(3) 废气排放口基本情况

项目废气排放口基本情况及排放标准 4-9。

表 4-9 项目点源排放口基本情况及排放标准一览表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	风量	排气筒 高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气温度/ ℃	排放口类型	排放污染物
		经度	纬度							
DA001	破碎工序	103.731794	25.534174	1889	20000	25	0.3	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA002	破碎工序	103.731971	25.534290	1889	20000	25	0.3	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA003	破碎工序	103.732148	25.534373	1889	20000	25	0.3	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA004	破碎工序	103.732277	25.534474	1890	20000	25	0.3	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA005	破碎工序	103.732368	25.534542	1891	20000	25	0.3	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA006	烧结、包装研磨 等工序进出料 口（中央集尘）	103.732787	25.534358	1892	20000	25	0.45	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA007		103.733237	25.534518	1894	20000	25	0.45	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA008		103.733076	25.533976	1891	20000	25	0.45	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA009		103.733404	25.534136	1893	20000	25	0.45	25	一般排放口	PM <sub>10</sub>
DA010	化铁、发料等工 序	103.731746	25.534891	1889	40000	30	1	45	主要排放口	NO <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 等
DA011		103.731966	25.534968	1889	40000	30	1	45	主要排放口	NO <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 等
DA012	锅炉房	103.730711	25.533434	1885	30000	15	1	100	主要排放口	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>

(4) 废气监测计划

项目废气监测计划见表 4-10。

表 4-10 项目废气监测计划一览表

监测时段	监测点位	污染源	监测因子	监测频率	类型
营运期	DA001-005	破碎工序	颗粒物	1次/季度	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工
	DA006-009	烧结、包装、研磨等	颗粒物	1次/季度	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工
	DA010-011	尾气吸收塔	NO <sub>2</sub>	在线监测	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工
	DA012	锅炉房	NO <sub>x</sub>	在线监测	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工
SO <sub>2</sub>			1次/季度	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	

厂界	颗粒物	1 次/年	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工
	甲醇	1 次/年	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工
	NOx	1 次/年	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工

**4-11 废气污染物产生、治理及排放情况表（非正常情况）**

产排污环节	频次	防治措施	持续时间	污染物	排放浓度	排放量	标准值	是否达标
G <sub>6</sub>	1	停产检修	10	PM10	1963.25	6.54	120	超标
G <sub>9</sub>	1	停产检修	10	PM10	1262.75	4.21	120	超标
G <sub>7</sub> 、G <sub>10</sub> 、G <sub>13</sub>	1	停产检修	10	PM10	155.5	0.52	120	超标
G <sub>2</sub> 、G <sub>3</sub> 、G <sub>4</sub> 、 G <sub>5</sub> G <sub>14</sub>	1	启用碱液吸收段/停产检修	10	PM10	6254.18	41.69	240	超标

运营期环境影响和保护措施

**(6) 大气污染防治措施可行性分析**

本项目在生产过程中主要污染物为硝酸雾（以 NO<sub>2</sub> 计）、NO<sub>2</sub>、颗粒物等。建设单位采取《排污许可申请与核发技术规范—电子工业》（HJ1031-2019）附录 A 中推荐的可行性技术。

**表 4-12 HJ1031-2019 附录 A “表 A.1 废气治理可行技术表”（摘录）**

污染物种类	可行技术	本项目污染物种类	本项目拟采取的防治措施技术
颗粒物	湿法除尘、旋风除尘、电除尘、袋式除尘、脉冲除尘	颗粒物	袋式除尘
NO <sub>2</sub>	电热/燃烧+水洗法；碱液喷淋洗涤吸收法	NO <sub>x</sub> （NO <sub>2</sub> 、NO）	四级稀硝酸加压吸收+2 级碱液吸收

本项目采取的治理措施均属《排污许可申请与核发技术规范—电子工业》中推荐的可行性技术，满足相关技术、经济要求，同时该治理工艺已采曲靖磷铁科技有限公司、佛山德方纳米股份有限公司以及本公司年产 1.5 万吨纳米磷酸铁锂项目上进行了应用，在环评期间曲靖市磷铁科技有限公司委托云南中科检测技术有限公司对“年产 2 万吨纳米磷酸铁锂项目”尾气吸收塔进行了监测，根据监测结果显示，2021 年 4 月 21 日尾气吸收塔经“四级加压吸收+三级碱液吸收”后平均排放速率为 3.69kg/h，实际运行效率较好，建设单位根据本项目的实际规模结合磷铁公司的监测数据，经核算出项目尾气吸收塔（四级加压吸收+二级碱液吸收）4.08kg/h，略大于现状监测数据，通过对比分析项目采用的大气污染防治措施基本合理可行。

**(7) 其他尾气治理设施**

厨房油烟经高效油烟装置处理后，经专用烟道送至屋顶高空排放。粉尘经布袋除尘器处理后由 25m 高排气筒排放。

**(8) 大气环境影响分析小结**

项目生产过程中大气污染主要为干燥和破碎工序及投放料等产生的粉尘，化铁工序、发料等工序产生的 NO、NO<sub>2</sub>，锅炉运行时产生烟尘、氮氧化物和二氧化硫等。建设单位拟采取《排污许可申请与核发技术规范—电子工业》中推荐废气污染防治可行性技术，满足相关技术、经济要求，在采取上述措施后，项目污染



物弄满足达标排放要求，对区域环境影响较小。

#### 4.2.2 废水环境影响分析及保护措施

##### (1) 水污染产排情况

①**生活污水 (W9)**：本项目劳动定员为 1200 人，提供食宿，参照《云南省地方标准一用水定额》(DB53/T168-2019)中“居民生活用水定额 中小城市(110L/(人/d))”进行核算，本项目生活用水量为 132m<sup>3</sup>/d(43560m<sup>3</sup>/a)，排水系数以 0.85 计，生活污水量为 112.2m<sup>3</sup>/d(37026m<sup>3</sup>/a)。主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、总磷、氨氮、SS、动植物油等。产生浓度分别约为 300mg/L、280mg/L、30mg/L、45mg/L、300mg/L、55mg/L；生活污水经隔油池+化粪池处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)中 A 等级标准要求后，通过园区污水管网进入西城生活污水处理厂处理。

②**生产废水 (W1、W2)**：本项目生产过程中主要在配料工序需要新增生产用水，根据项目物料平衡和水平衡可知，生产用水量约 122.56m<sup>3</sup>/d(40345.2m<sup>3</sup>/a)，项目生产项目在硝酸锂制备、硝酸钠生产过程中需要对物料进行干燥控制含水率，建设单位拟采用多效蒸发器对物料进行蒸发，蒸发过程产生的水蒸汽经设备自带冷凝器进行冷凝收集，收集后分冷凝水排入 1#自建生产废水处理进行处理，根据工艺流程可知，生产废水主要来源于物料带入或反应生成，根据计算废水产生量约 279.51t/d(92239.08t/a)，主要污染因子及浓度为 pH=5~6，硝酸盐浓度<7000mg/L、亚硝酸盐≤50mg/L，COD<sub>Cr</sub>≤600mg/L，Ca<sup>2+</sup>≤40mg/L，氨氮 100mg/L，SS：800mg/L 等。

##### ③设备清洗水 (W4)

a. **设备清洗废水**：为保障产品质量，每生产一个批次后，须对生产设备进行清洗，根据物料平衡和建设单位实际运行经验，单次清洗用水约 0.2m<sup>3</sup>(24.24m<sup>3</sup>/d)，排水系数以 0.85 计，则废水产生量约 20.61m<sup>3</sup>/d(6800m<sup>3</sup>/a)，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS、石油类等。产生浓度分别约为 800mg/L、450mg/L、150mg/L、1000mg/L、40mg/L。

b. **车间地面清洗**：项目车间地面采用中水冲洗，根据企业实际生产情况，需

冲洗车间面积约为30000m<sup>2</sup>，根据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009），场地冲洗废水用水量取为1.5L/m<sup>2</sup>·次，每月冲洗一次，地面清洗用水量平均为1.8m<sup>3</sup>/d（540m<sup>3</sup>/a），清洗废水少部分在地面蒸发，废水产生量按用水量的80%计，则废水产生量约1.44m<sup>3</sup>/d（432m<sup>3</sup>/a）；主要污染物为COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS、石油类及洒落的物料等。产生浓度分别约为450mg/L、300mg/L、45mg/L、380mg/L、40mg/L；废水排入自建2<sup>#</sup>生产废水处理站处理。

**④纯水制备产生的浓水（W5）：**本项目在生产过程中对水质要求相对较高，项目工序、锅炉、实验用水均由纯水制备。采用“活性炭+反渗透+阳离子交换树脂”的纯水制备工艺，纯水制备过程会产生高盐度浓水。通过用水量分析可知，项目纯水制备机组纯水用水量为310.81m<sup>3</sup>/d（102567.3m<sup>3</sup>/a），在纯水制备过程中纯水收率80%（弃水率20%），则可计算得出制备纯水产生的浓水量约62.16m<sup>3</sup>/d（20512.8m<sup>3</sup>/a），主要污染物为水中的带电离子、无机物、胶体微粒及有机物质等，废水经排气管至冷凝器冷凝后排入沉降池处理。

**⑤冷却循环系统排水（W6）：**本项目冷却水系统为循环系统，冷却水采用自来水供应，循环水经过冷却塔降温后的冷却水，由循环冷却水泵加压，供给反应罐以及其他需要冷却水的设备。分别在配发料工序、烧结工序、空压站设有4台循环冷却装置，冷却循环系统循环水量为12000m<sup>3</sup>/h（95040000m<sup>3</sup>/a），蒸发损失按照用水量的1%计，则循环水蒸发损失量为2880m<sup>3</sup>/d（950400m<sup>3</sup>/a），建设单位拟对循环水定期投加阻垢剂，以减少废水排放，因此，本次评价中废水产生量取循环水量的0.02%，定期排放浓盐水57.6m<sup>3</sup>/d（19008m<sup>3</sup>/a），主要污染物为水中的带电离子、无机物盐等，废水经管道输送至沉降池处理。

**⑥锅炉排水（W7）：**项目设置2台15t/h天然气蒸汽锅炉，日工作24小时锅炉按80%符合运转，蒸汽需求量为612m<sup>3</sup>/d（201960m<sup>3</sup>/a），锅炉用水大多数为循环用水，但部分因受热蒸发损失，建设单位根据实际运行经验估算出蒸发损失按照用水量的13.45%计，则锅炉用水蒸发损失量为82.32m<sup>3</sup>/d（27165.6m<sup>3</sup>/a）。项目设置纯电站统一供水，定期外排。根据第二次污染源普查《4430工业锅炉（热力生产和供应行业）》行业系数手册（初稿）中推荐一工业废水量中的原料名称

为燃气、工艺名称未全部类型锅炉、规模等级我所有规模、工业废水量产污（锅炉排水）系数为  $9.86\text{m}^3/(\text{万 m}^3\text{-原料})$ ，本项目燃气锅炉年使用天然气量为  $2160\text{万 m}^3$ ，因此项目锅炉废水产生量为  $90.99\text{m}^3/\text{d}$  ( $21297.60\text{m}^3/\text{a}$ )。

⑦**实验室废水 (W8)**：项目检测中心实验室主要用于产品检测，检测内容包括金属元素等材料的理化特性指标测定。研发中心设备 ICP 测试时，经计算实验室用水量为  $4000\text{m}^3/\text{a}$ ，废水产生量以用水量的 85% 计，则实验室外排废水量为  $3400\text{m}^3/\text{a}$ 。主要污染物为  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、氨氮、SS 等。产生浓度分别约为  $100\text{mg/L}$ 、 $250\text{mg/L}$ 、 $200\text{mg/L}$ 、 $25\text{mg/L}$ 、 $180\text{mg/L}$ ；该废水经收集后中和后经管道输送至项目自建生产废水处理站。

⑧**初期雨水 (W10)**：根据项目可研和设计的厂区平面布置图及雨污管网图可知，项目对厂区内生产区的初期雨水均要进行收集，全厂总占地面积为  $173263.33\text{m}^2$ ，去除办公区域和生产区的绿化带面积后收集初期雨水面积约  $45226.66\text{m}^2$ 。

本次评价采用曲靖市暴雨强度公式，估算项目区初期雨水收集情况；计算公式如下：

$$Q=q*\Phi*F。$$

$$q=2410.5(1+0.877\lg P)/(t+10.1)^{0.817}$$

式中：q——降雨强度 ( $\text{L/s}\cdot\text{ha}$ )；

P——重现期 (a)，取 2 年；

t——雨水汇流时间 (min)，取 15min；

Q——雨水设计流量 ( $\text{L/s}$ )；

$\Phi$ ——径流系数，取 0.90；

F——汇水面积 ( $\text{hm}^2$ )，取  $16.83\text{hm}^2$ 。

项目区域除公共绿地及其他特殊用地外对项目区实施整体硬化处理，根据《建筑给水排水设计规范》GB50015-2009 中 4.9.6 规定，混凝土和沥青路面径流系数为 0.90。

根据上述公式计算可知，本项目最大初期雨水量约为： $3316.26\text{L/s}$ （厂区内

最大初期雨水量为 789.03m<sup>3</sup>/次)，根据曲靖市麒麟区气象站资料统计分析可知，项目区年年下雨天数约 155d，则项目初期雨水 335.07m<sup>3</sup>/d（122299.65m<sup>3</sup>/a）；初期雨水设置初期雨水沉淀池进行收集后分批次泵送至化学沉降池处理。

综上，项目水平衡如下图所示 4-3。项目废水污染物产生、治理及排放情况详见表 4-13。

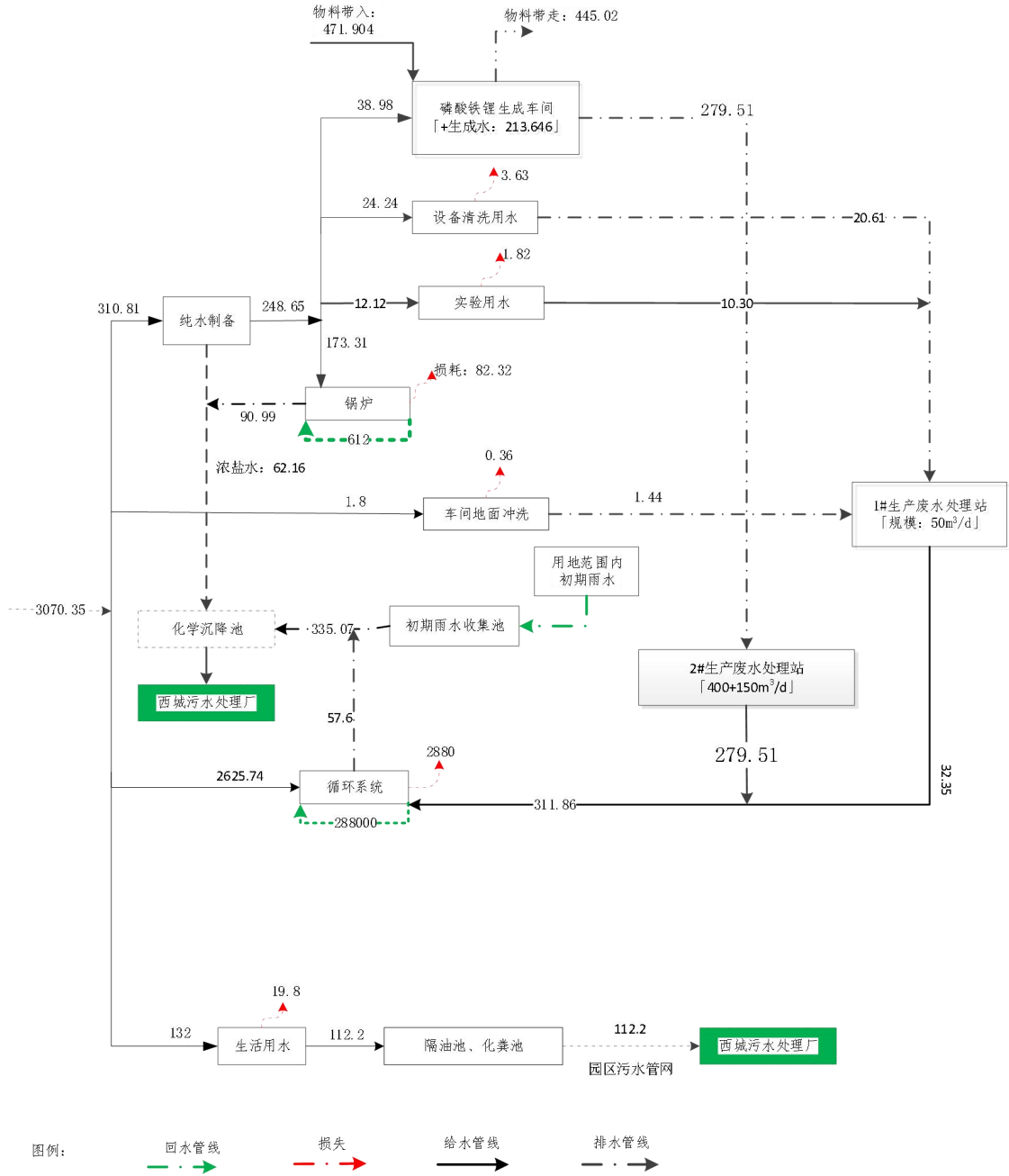


表 4-13 项目废水污染物产生、治理及排放情况表

产排污环节	废水类别	污染物种类	污染物产生情况		治理设施				排放情况				废水量 (t/a)	污染物排放情况			排放标准	是否达标
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理工艺	处理能力	去除率	是否为可行技术	排放口编号	排放方式	排放去向	排放规律		污染物	排放浓度	排放量		
硝酸锂制备蒸发 (W1)	生产冷凝废水、	CODcr	500	45.92	活性炭过滤+超滤+反渗透+电渗析	350m <sup>3</sup> /d	90.00	是	不外排	—	冷却循环水系统	连续	91839	CODcr	50	0	60	达标
		氨氮	100	9.18			92.00							氨氮	8	0	10	
		SS	300	27.55			83.33							SS	50	0	—	
		总盐量 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	800	73.47			50.00							总盐量 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	400	0	450	
		石油类	50	4.59			98.40							石油类	0.8	0	1	
		硝酸盐	1000	91.84			99.20							硝酸盐	8	0	10	
		纯水制备 (W5)	Ca <sup>2+</sup>	260			6.41							化学沉降	300m <sup>3</sup>	46.15	是	
循环冷却废水 (W6)	Mg <sup>2+</sup>	240	1.07	45.83	Mg <sup>2+</sup>	130	7.31											
锅炉排水 (W7)	总硬度	500	10.68	58.00	总硬度	210	11.80											
初期雨水 (W10)	石油类	15	48.04	60.00	石油类	6	0.34	15										
	CODcr	250	0.53	12.00	CODcr	220	12.37	500										
设备清洗废水 (W3)	清洗废水、含部分物料	CODcr	600	6.41	pH调节池—沉降池—多效	50m <sup>3</sup> /d	91.67	是	不外排	—	冷却循环水系	连续	10675.5	CODcr	50	0.53	60	达标
		氨氮	100	1.07			92.00							氨氮	8	0.09	10	
		SS	1000	10.68			95.00							SS	50	0.53	—	
		总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	4500	48.04			91.11							总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	400	4.27	450	

实验废水 (W8)		计)			蒸发					统				计)				
		石油类	50	0.53			98.40						石油类	0.8	0.01	1		
车间清洁 废水 (W4)		硝酸盐	1800	19.22										硝酸盐	8	0.09	10	
生活污水 (W9)	职工 生活	CODcr	350	12.96	隔油 池+ 化粪池	隔油池 10m <sup>3</sup>	25.71	是	DW 002	间 接 排 放	西 城 污 水 处 理 厂	连 续	37026	CODcr	260	9.63	500	达 标
		BOD <sub>5</sub>	280	10.37										BOD <sub>5</sub>	200	7.41	350	
		氨氮	45	1.67			氨氮							35	1.30	45		
		TP	15	0.56			TP							6	0.22	8		
		动植物 油	55	2.04			化粪池 200m <sup>3</sup>							60.00			动植物 油	
						18.18												

编号	名称	类型	地理坐标	
			经度	纬度
DW001	1#生产废水处理站排放口	<input checked="" type="checkbox"/> 主要排放口 <input type="checkbox"/> 一般排放口	103° 43' 39.75"	25° 31' 54.52"
DW002	生活污水排放口	<input type="checkbox"/> 主要排放口 <input checked="" type="checkbox"/> 一般排放口	103° 43' 39.75"	25° 31' 54.52"

监测点位	类型	监测因子	监测频次
生活污水排放口	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	CODcr、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总磷、动植物油、LAS	1次/年
	<input checked="" type="checkbox"/> 自动 <input type="checkbox"/> 手工	水温、总氮、流量、pH、化学需氧量、氨氮、总磷	—
1#生产废水处理站排放口	<input type="checkbox"/> 自动 <input checked="" type="checkbox"/> 手工	pH、生化需氧量、化学需氧量、铁、锰(mg/L)、氯离子、二氧化硅(SiO <sub>2</sub> )(mg/L)、总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计mg/L)、总碱度、硫酸盐、氨氮、总磷、溶解性总固体、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、总大肠菌群	1次/年

运营期环境影响和保护措施

**(3) 废水治理措施**

项目采用“清污分流”的排水体系，生产过程中产生的废水包括生产废水、废气处理及清洁等过程产生的废水，废水排入自建生产废水处理站进行处理，根据分质分类处理原则，建设单位污水处理工艺采用：“pH 调节池—沉降—蒸发—回用”和“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+电渗析）→氧化→回用”和“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+蒸发+压滤）→氧化→回用”及“化学沉降法”。经处理后的废水混合水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准限值，设置一个生产废水总排放口。生活污水经隔油池、化粪池预处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准要求后排至园区生活污水管网，进入西城片区污水处理厂处理后，最终进入白水江。污水处理设施进出水口水质及总排口水质情况见表 4-16。

**(4) 地表水环境影响分析**

**①项目废水特征及处置方式**

**废水特征：**根据工程分析，项目废水主要为生产废水（生产车间废水、检测废水、厂房地面清洁废水）及生活污水。根据项目物料平衡及水平衡核算可知，生产废水中污染物为 COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、硝酸盐、亚硝酸盐、总磷、石油类等，废水中不含有毒有害或难降解的污染物，项目各类型废水水质情况见“表 4-16 污水站废水处理量及出水水质一览表”。

**废水处置方式：**本项目废水实行“雨污分流、清污分流”等原则。

初期雨水经收集后进入项目区污水处理站进行处理，后期雨水经厂区雨水管道收集后排入园区市政雨水管网；生产废水（包括车间及设备冲洗废水、废气吸收塔废水、蒸汽冷凝水、冷却循环水等）、生活污水分别经预处理达标后混合排入西城片区污水处理厂进行处理达标后排入白石江。

**②项目废水处置设施设置合理性分析**

**a. 生活废水处置设施设置可行性分析**

**隔油池：**设置情况：1 个，容积为 10m<sup>3</sup>，位于餐厅旁，便于食堂废水的收集。

**规模可行性分析：**根据工程分析，项目食堂废水产生量为 15m<sup>3</sup>/d，食堂集中

工作时间约为 4h，则食堂废水流量约为  $2.25\text{m}^3/\text{h}$ 。根据相关资料，含油废水采用“重力隔油”方式进行预处理，采用三级隔油处理，水力停留时间一般为 1.5h，项目隔油池设计容积为  $20\text{m}^3$ ，能满足项目食堂废水产生速率，设置合理。

**化粪池：**设置情况：5 个，容积  $200\text{m}^3$ ，位于项目宿舍楼西侧。

**规模可行性分析：**根据工程分析，本项目办公生活废水产生量为  $112.2\text{m}^3/\text{d}$ ，以污水停留时间为 24h，化粪池清掏周期为 180d 计，项目化粪池有效容积不得小于  $112.2\text{m}^3$ ，本项目设置的化粪池容积为  $200\text{m}^3$ ，能满足废水处置要求。

**规模可行性分析：**根据工程分析，本项目生活污水产生量： $112.2\text{m}^3/\text{d}$ ，隔油池及化粪池设计规模满足项目最大废水量需求，且有富余，设置合理。

#### **b. 生产废水处置设施设置可行性分析**

**工艺流程：**自建 2 座生产废水处理站及一座化学沉降池，对项目生产过程中的废水进行分质分类处理。其中 1#生产废水处理站（接收设备清洗、地面清洁废水、实验废水等）设计规模  $50\text{m}^3/\text{d}$ ，污水处理工艺拟采用：“pH 调节池—沉降—蒸发—回用”处理。2#生产废水处理站（主要接收生产冷凝废水）采用“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+电渗析）→氧化→回用”和“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+蒸发+压滤）→氧化→回用”两套装置和工艺处理，设计规模  $400+150=550\text{m}^3/\text{d}$ ；初期雨水、浓盐水等采用化学沉降法（沉降池  $400\text{m}^3$ ）处理。

#### **1#污水处理站工艺流程图及简述**



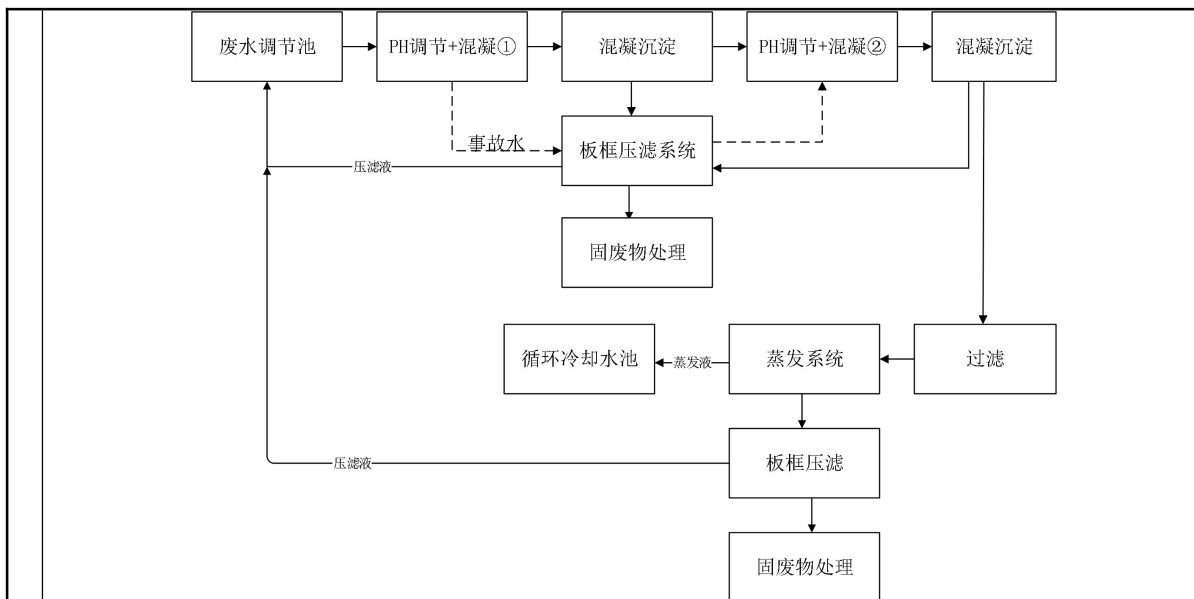


图 4-1 1#污水处理站工艺流程图

**1#污水处理站工艺流程简述**

本项目废水主要来源于企业生产设备清洗废水、地面清洁废水及实验废水等，根据工程特性废水中含有大量无机盐、金属离子等。根据建设单位提供的污水处理设计方案，该工艺主要分为预处理工艺段、蒸发系统工艺段的吧等主要 2 个单元有效对废水进行处理直到循环利用。

**预处理工艺段**

**① 生产废水调节池**

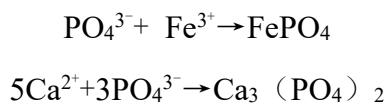
调节池的作用是均衡水质，水量，使后续处理工艺在相对稳定的条件下工作，

**②pH 调节池①**

因生产废水基本为酸性废水，且含有大量铁盐、磷酸盐、钙、镁等物质，首先对废水进行 pH 中和反应，废水中大量物质形成氢氧化铁、磷酸铁、碱式磷酸钙、氢氧化镁等不溶于水的物质。

**③混凝池①**

经 PH 调节后经提升泵至混凝池再向废水中加入 PAM、PAC 与废水中 SS 形成繁花便于沉淀压滤，具体反应式如下：



**③ 板框压滤或混凝沉淀**

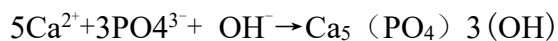
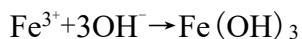
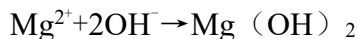
当有大量排放高浓度生产废水时，由于污染物浓度高，酸碱中和反应后，系统悬浮物多，废水基本为黏糊状，普通沉淀池无法进行有效沉淀。此时沉淀转为污泥池，通过底部排泥直接送至压滤机进行有效压滤。滤液送至后端系统在处理。压缩后的固体进行固体废弃物处理，当废水为正常设备冲洗废水时，由于污染物浓度降低，混凝沉淀可有效对污染物进行浓缩，实现泥水分离。混凝沉淀正常启用，减少压滤负荷。

**④ pH 调节池②**

此段只要针对大量排放高浓度生产废水时，由于污染物浓度高，单一反应难以达到较高去除。因此采用二次反应对废水再次处理进行 pH 调节足蒸发系统进水要求，降低蒸发系统堵塞风险。

**⑤ 混凝池②**

此段也只是针对大量排放高浓度生产废水时，由于污染物浓度高，单一反应难以达到较高去除。因此采用二次反应对废水再次处理进行混凝沉淀，满足蒸发系统进水要求，降低蒸发系统堵塞风险。



**⑥ 过滤系统**

废水经过 2 次沉淀后，如遇高浓度废水由于废水盐分高，通过沉淀实现泥水分离，难免出现跑泥情况，因此设置袋式过滤器对废水进行过滤拦截废水中的悬浮物。

**蒸发系统：**废水水质较复杂，因此在预处理后采用蒸发方式；在蒸发器进行蒸发浓缩后进入一个夹套水冷中转罐后，冷却至目标温度再进入压滤机压滤除盐即可，后续母液回到前端混凝系统。

**2#污水处理站及化学沉降池工艺流程图及简述**

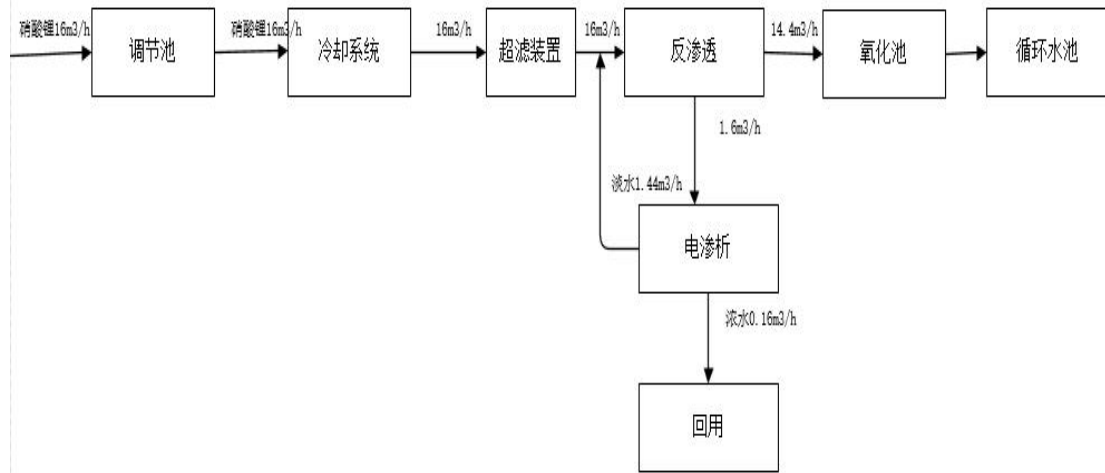


图 4-2 2#污水处理站工艺流程 1 图

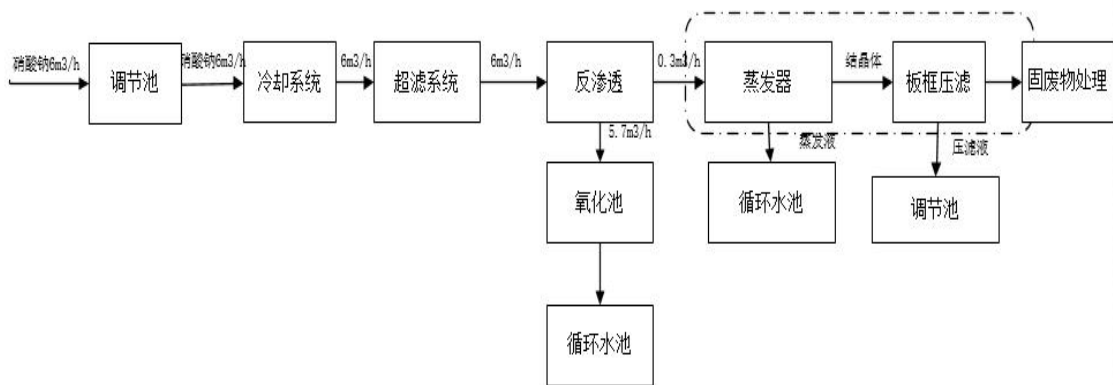


图 2#污水处理站工艺流程 2 图

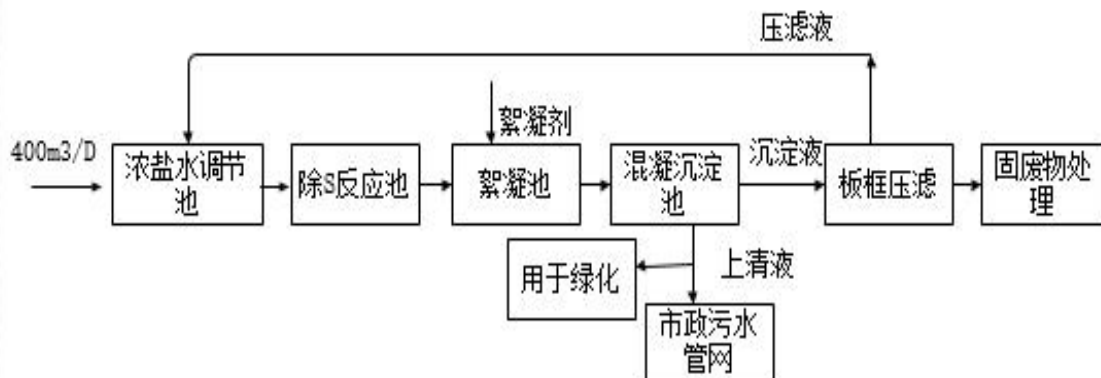


图 4-3 化学沉降工艺流程图

**工艺流程简述：**

**3.2.1 硝酸锂处理工艺段**

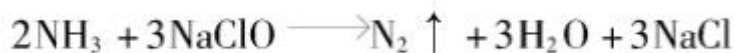
①**硝酸锂废水调节池：**本工艺设计将调节池设计为 2 格。其中一格为正常蒸发硝酸锂废水、一格为异常蒸发硝酸锂废水（主要针对蒸发系统跑料严重时）。如前端蒸发系统跑料严重会带来一部分盐会导致后端膜系统堵塞。因此对不同废水通过电导率与气动阀自动进行分类收集，将异常蒸发硝酸锂废水送至前端蒸发系统再次蒸发，正常蒸发硝酸锂废水进行均质均量有效处理。

②**冷却系统：**硝酸锂废水主要来源为蒸发冷凝水，正常蒸发冷凝水出水为在 40-45℃左右。后端膜系统最高只能承受 40℃。水温超过 40℃会导致膜穿孔，导致膜不可修复损坏。因此在进入系统调节池前设置板式换热器，通过循环冷却水将硝酸锂废水降温至 35℃以内。以保证膜寿命，同时降温后还有调节池可进一步降低温度与稳定温度。

③ **超滤系统：**根据废水特性废水中含有一定的铁离子、钙离子。此类离子容易堵塞后端设备导致后端设备故障，因此本系统采用超滤系统，利用超滤膜孔径只有 0.02-0.05 μm，对废水进行精密过滤，以对系统起到保护作用。

④**RO 膜系统：**本废水中含有一定量的锂离子，具备较大回收价值。因此采用 RO 膜对废水中的锂离子进行拦截废水。膜拦截技术利用其 0.1 纳米孔径对废水中各种锂离子进行有效稳定拦截。解决树脂吸附诸多特点。能稳定快速处理废水。同时采用特种 RO 膜对废水中硝酸盐进行高效拦截，拦截率达到 90%以上，降低硝酸盐透过 RO 膜降低后端系统处理成本

⑤**氧化池：**本废水经超滤系统+反渗透系统处理后可能会残留少部分氨氮，从工业废水中去除氨氮有很多种方法，折点氯化法优于简单易行而经常使用，与传统的氯系氧化剂液氯相比，次氯酸钠不仅使用安全而且可进一步减少消毒副产物的产生，因此去除氨氮系统采用氧化剂是比较适宜的一种办法，化学方程式如下：



**3.2.2 硝酸钠处理工艺段**

①**硝酸钠废水调节池：**本工艺设计将调节池对正常蒸发硝酸钠废水进行均质

均量。

②**冷却系统**：硝酸钠废水主要来源为蒸发冷凝水，正常蒸发冷凝水出水为在 40-45℃左右。后端膜系统最高只能承受 40℃。水温超过 40℃会导致膜穿孔，导致膜不可修复损坏。因此在进入系统调节池前设置设置板式换热器，通过循环冷却水将硝酸锂废水降温至 35℃以内。以保证膜寿命，同时降温后还有调节池可进一步降低温度与稳定温度。

③**超滤系统**：根据废水特性废水中可能含有一定的杂质。此类离子极易堵塞后端设备导致后端设备故障。因此本系统利用超滤膜孔径只有 0.02-0.05 μm，对废水进行精密过滤。以达到对系统保护的作用。

④**RO 膜系统**：采用 RO 膜对废水中的无机离子进行拦截废水。膜拦截技术利用其 0.1 纳米孔径对废水中各种离子进行有效稳定拦截。能稳定快速处理废水。同时我方采用特种 RO 膜对废水中硝酸盐进行高效拦截，拦截率达到 90%以上，降低硝酸盐透过 RO 膜降低后端系统处理成本。

⑤**氧化池**：本废水经超滤系统+反渗透系统处理后可能会残留少部分氨氮，从工业废水中去除氨氮有很多种方法，折点氯化法优于简单易行而经常使用，与传统的氯系氧化剂液氯相比，次氯酸钠不仅使用安全而且可进一步减少消毒副产物的产生，因此去除氨氮系统采用氧化剂是比较适宜的一种办法，化学方程式如下：



### 3.2.3 浓盐水处理工艺段

①**废水调节池**：本废水调节池主要接受硝酸锂硝酸钠超滤浓水、膜系统清洗废水与其他系统排放的浓盐水，其均质均量作用。

②**除硫反应池**：根据水质资料显示废水中含有一部分硫元素，需增加去硫装置做预防和保护作用。去除 S 主要工艺有氧化法、沉淀法。结合废水特性采用沉淀法对废水中 S 进行有效去除。

③**絮凝反应池**：通过向废水中投加 PAC 与 PAM。通过 PAC 与 PAM 的吸附搭桥作用有效吸附废水中的悬浮物。使其形成较大繁花便于沉淀。

④**混凝沉淀**：废水中 SS 通过与絮凝剂混凝形成繁花，通过沉淀池自然沉淀实

现泥水分离。

**⑬达标排放：**设置一个水池用于应急处理，针对异常排水可能出现的水质超标采取应急处理措施，同时设置标准化排放口。

**⑮污泥储存与压滤：**本系统中采用混凝沉淀对废水进行处理，会产生一定的污泥，污泥通过本送至污泥池进行污泥储存，但污泥储存至一定量后采用压滤机对污泥进行脱水处理，将污泥含水率降低至 60%后送至第三方妥善处理。

**⑬项目废水排至西城片区污水处理厂的可行性分析**

**地理位置：**西城污水处理厂位于曲靖市麒麟区西城街道办事处贵昆铁路复线以东（白石江南侧，箐箕凹片区域上东侧，云南模具二厂西侧），占地面积为 82.69 亩。厂区中心坐标为：103° 47' 9"，25° 31' 6"。

**服务范围：**西城污水处理厂主要接纳中心城区西片区约 10km<sup>2</sup> 范围内的企业和居民区经处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准后的生产、生活污水，经开区西城片区在纳污范围内，目前片区内已建成瑞和西路、和兴街、环北路、靖阳路、学府路等市政道路配套已建污水管网长度约为 128.14km，为确保经开区水环境白石江水质改善目标要求下，2018~2019 年度政府相关部门加大了污水管网的投资建设，在建污水管网约 13.4km，拟建 8km 污水支线管网联通主干管（目前已做了初步设计），目前园区内生活污水约在 75%左右，区域生活污水经收集后排入西城污水处理厂处理，处理后的尾水排入白石江，排污口位置位于经度：103° 47' 14.24"，纬度：25° 31' 05.59"。

**设计规模：**西城污水处理厂设计日处理规模 10 万 t，分三期建设，一期建设日处理 3 万吨，污水处理工艺类型为生物处理法，污水处理工艺方式为传统活性污泥法，由曲靖市供排水总公司建设，曲靖创业水务有限公司负责经营，工程于 2009 年 9 月开工，2010 年 9 月完工并投入运行，总投资 8608.6 万元，处理厂尾水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入白石江。目前，实际日平均处理污水 2.4 万 t，运行负荷率达到设计能力的 80%，各项指标均达到排放标准，运行正常。排污口位置位于经度：103° 47' 14.24"，纬度：25° 31' 05.59"。

本项目位于曲靖经济技术开发区西城片三元路东侧约 300m 处，宁州路目前污水管网已建设完毕，项目区处西城生活污水处理厂纳污范围内。

#### ④项目废水排至西城片区污水处理厂的可行性分析

根据《关于曲靖市德方纳米科技有限公司年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目外排污水接纳申请的批复意见》（*详见附件 3*），项目产生的生产废水经厂内污水管网进入自建污水处理站进入预处理后，排入市政污水管网，最终进入西城污水处理厂处理。

根据调查，目前曲靖西城污水处理厂进水量为 2.8 万 m<sup>3</sup>/d，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。曲靖西城污水处理厂的服务范围为曲靖经济技术开发区的污水。本项目位于曲靖经济技术开发区西城工业园区，项目建成后废水排放量为 282.54m<sup>3</sup>/d，曲靖西城污水处理厂可以正常接纳项目产生的污水，故项目区废水排入曲靖西城污水处理厂处理可行的。

综合分析，厂区配套建设有完善的污水收集干管，项目污水达到排入曲靖西城污水处理厂的要求。因此本项目废（污）水纳入曲靖西城污水处理厂是可行的。

#### （4）地表水影响分析小结

综上所述，本项目排放入市政污水管道的废水主要为生产污水和生活污水，高浓度生产废水经自建污水处理站处理，低浓度生产废水直接通过污水管道外排，生活废水经化粪池预处理后满足 (GB/T31962-2015)《污水排入城市下水道水质标准》表 1 中 B 等级标准，项目废水外排市政污水管网，最终进入西城片区污水处理厂处理是可行可靠的。项目生产所产生的废水处置合理，对项目周边地表水环境影响较小。

### 4.2.3 噪声

#### （1）噪声源强及监测要求

本项目生产过程中的噪声源主要有：粉碎机、引风机、空气压缩机、冷却塔等。噪声源强为 75~95dB(A)。各主要声源的噪声源强见表 4-16。

表 4-16 本项目主要声源及噪声源强

序号	噪声源	位置	数量	产生强度 (Leq (A))	降噪措施	排放强度 (Leq (A))	持续时间		
1	前驱体	烧结车间	4 套	80	基础减震、厂房 隔声	60	24 小时		
2	破碎		4 台	100		80	24 小时		
3	粉碎		8 套	90		70	24 小时		
4	包装		2 台	80		60	24 小时		
5	空压机	空压机房	4 台	100		80	24 小时		
6	冷却塔	冷却塔	4 套	100	购置低噪声设 备、出口安装消 声器、高围墙隔 声、绿化带吸声 等	80	24 小时		
7	循环水泵		15 台	90		70	24 小时		
8	各类泵	环保工程	未定	90	基础减震、厂房 隔声	70	24 小时		
9	风机		15 台	110		90	24 小时		
10	发电机	其他	3 台	90	采购低噪声设 备、建设夜间作 业，严格限制昼 间鸣笛，严禁超 载运行	70	间歇		
11	叉车及运 输车辆		未定	85		65	间歇		

(2) 厂界和环境保护目标达标情况分析

**预测模式：**根据工程分析可知，项目高噪声设备大部分位于厂房内部，且位于项目区中央位置，发电机使用频次较低，暂不考虑其噪声贡献，因此，本次预测简化预测情景。按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2. 4-2009）要求，本次评价采取导则上推荐模式。

声级计算：建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（Leqg）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

LAi ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T ——预测计算的时间段，s；

Ti ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。



预测点的预测等效声级 (Leq) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: Leqg ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A);

L eqb ——预测点的背景值, dB (A)

户外声传播衰减计算: 户外声传播衰减包括几何发散 (A<sub>div</sub>)、大气吸收 (A<sub>atm</sub>)、地面效应 (A<sub>gr</sub>)、屏障屏蔽 (A<sub>bar</sub>)、其他多方面效应 (A<sub>misc</sub>) 引起的衰减。距声源点 r 处的 A 声级按下式计算:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

在预测中考虑反射引起的修正、屏障引起的衰减、双绕射、室内声源等效室外声源等影响和计算方法。

本评价在预测中考虑仅考虑几何发散 (A<sub>div</sub>) 与屏障屏蔽 (A<sub>bar</sub>), 大气吸收 (A<sub>atm</sub>)、地面效应 (A<sub>gr</sub>)、其他多方面效应 (A<sub>misc</sub>) 引起的衰减作为保守量忽略不计。则项目中主要的噪声源 (点声源), 根据衰减计算公式简化为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - (A_{div} + A_{bar})$$

其中: A<sub>div</sub> ——距离衰减, 20lg (r/r<sub>0</sub>) 噪声由 r 处到 r<sub>0</sub> 处的衰减量;

A<sub>bar</sub> ——厂房室内隔声量取 20dB (A)。

**预测时段:** 项目建成后正常生产时昼间和夜间两个时段

**预测因子:** Leq [dB (A)]

**评价标准:** 厂界执行《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008) 3 类区, 昼间 65dB (A)、夜间 55dB (A)。

**预测结果:** 根据项目平面布置, 项目生产区主要布置在项目区中部, 生产设备主要位于生产区, 生活区及配套设施主要位于项目区中部, 项目生产车间距南厂界 30m、北厂界距离约为 22m、距东厂界 60m、西厂界 20m。根据项目噪声源强, 以及厂界环境现状监测值, 按照上述声环境影响预测模式, 声环境影响预测结果见表 4-17、表 4-18。

表4-17 厂界噪声贡献值预测结果

目标名称	方位	离项目生产设备距离	贡献值 dB (A)
厂界	东	60m	31.90
厂界	南	30m	42.18
厂界	西	20m	34.09
厂界	北	22m	40.33

表 4-18 声环境影响预测叠加结果

预测点	预测结果 dB (A)			
	昼间		夜间	
	本底值	贡献值	本底值	贡献值
厂界东	51.30	31.90	44.70	39.5
厂界南	56.60	42.18	45.60	45.5
厂界西	54.70	34.09	45.10	49.0
厂界北	54.20	40.33	46.40	48.2

注：本项目属于新建项目，本次背景值以厂界声环境质量现状监测最大值作为本底值

从表 4-17 可以看出，项目建成运营后，厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类区标准的要求，距离项目厂界最近的关心点为项目西面约 340m 的桂家屯，项目建设运营不会造成噪声扰民现象。

### (3) 监测计划

表 4-19 项目噪声监测计划一览表

监测要求	
监测点位	监测频次
厂界	1 次/季度，每次连续监测 2 天，昼夜间各一次

### 4.2.4 固体废弃物

本项目生产过程中产生的固体废物主要为过筛除铁废料、工艺生产固废、废包装材料、收尘灰、废分子筛、废导热油、废活性炭、生产废水处理站污泥以及生活垃圾等。根据建设方提供的资料及工程分析，项目运营期固体废物产生及处置情况详见表 4-20。

表 4-20 运营期固废产生与处置情况

序号	产生环节	名称	属性	有害物质名称	物理性状	危险性	产生量	贮存方式	利用处置方式	利用处置去向	利用或处置量
1	硝酸锂工序 (S <sub>1</sub> )	反应残渣	一般固废	—	固态	—	85.09	—	外售	回收	85.09

2	硝酸铁工序 (S <sub>2</sub> )	含铁杂质	一般固废	—	固态	—	235.52	般固废暂存区	综合利用	企业	235.52
3	过筛除铁工序 (S <sub>3</sub> )		一般固废	—	固态	—	4				4
4	硝酸钠过滤 (S <sub>4</sub> )		含硝酸盐废料	一般固废	—	固态	—				2.4
5	布袋除尘收集物料 (S <sub>5</sub> )	回收尘灰	一般固废	—	固态	—	1458.34	布袋收尘	收集后立即返回生产	本项目生产工序	1458.34
6	纯水处理 (S <sub>6</sub> )	废活性炭	危险废物 900-015-13	有机物	固态	—	5	危废暂存间	委托有资质单位处置	有资质单位	5
7	设备检修 (S <sub>7</sub> )	废机油	危险废物 900-249-08	油类物质	液态	—	2.5				2.5
8	物料包装袋 (S <sub>8</sub> )	废包装袋	一般固废	—	固态	—	20	一般固废暂存区	外售综合利用	回收企业	20
9	员工办公 (S <sub>9</sub> )	生活垃圾	一般固废	—	固态	—	198		委托环卫部门清运	垃圾填埋场	198
10	生产废水处理站污泥 (S <sub>10</sub> )	污泥	一般固废	—	固态	—	50				50

本项目分别设置 1 个一般固废暂存间（占地面积 100m<sup>2</sup>）危废暂存间（占地面积 10m<sup>2</sup>），专门的一般固废暂存按照相关规范要求实施分类堆放。危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的有关要求进行设计和建设，采用全封闭式，地面四周设截流沟，底部进行防渗。在压实基土的基础上自下而上依次浇筑不小于 10cm 的水泥基层，铺设膜下保护层（土工布），至少 2mm 厚 HDPE 土工膜，膜上保护层（土工布），铺设厚度不小于 10cm 的沥青砂绝缘层，确保渗透系数满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求。并按环境管理要求，设置规范化的危险废物警告标志。

外委处置的危险废物在交有资质单位处理时，应严格按照《危险废物转移联单管理办法》填写危险废物转移联单，并由双方单位保留备查。建设单位与处置单位对危险废物交接时，应按危废联单制管理要求，交接运输，要求交接和运输过程皆处于生态环境主管部门的监控之下进行。

在严格采取本环评提出的固废处置措施和办法后，项目产生的各类固废均可得到合理有效的处理和处置，从一定程度上体现了固体废物无害化和资源化利用

的原则，处置措施可行。只要在工作中，将各项处理措施落实到实处，认真执行，可将固体废物对环境的影响降到最低程度，处置方式可行。

#### 4.2.5 地下水、土壤

##### (1) 污染情况

表 4-21 地下水、土壤污染情况表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	影响要素	污染物	备注
危废暂存间	危废暂存	垂直入渗	地下水、土壤	废机油	非正常工况
废气排放口	废气排放	大气沉降	土壤	pH	正常工况
污水处理站	污水处理	垂直入渗	地下水、土壤	COD、硝酸盐 氨氮	非正常工况
生产车间	跑、冒、滴、漏	垂直入渗	地下水、土壤		非正常工况

##### (2) 分区分控要求

根据生产区域、储罐区罐体最大容积计算确定罐区面积的长度和宽度以及污水处理站、危废暂存间等区域。确定属于重防腐防渗处理区域，采用乙烯基重防腐玻璃钢地坪涂料，主要成分为环氧乙烯基树脂聚合型材料。该材料具有抗渗透性强、耐酸碱盐、表面硬度高、致密性好、施工快捷、固化时间短的特点。

具体施工采取三布五油施工工艺：

A、乙烯基防腐底涂，配比：50:2，打开桶首先搅拌均匀，取一部分倒于地面，然后用批刀直接使用，同一部位一次性涂刷完。

B、铺贴（2层 02 玻纤布）02 玻纤布，有皱折空鼓处应拉抹平整，前后组材料的衔接。

C、铺贴（1层 02 玻纤布）02 玻纤布，有皱折空鼓处应拉抹平整，前后组材料的衔接。

D、批涂乙烯基砂浆地面干燥后打磨处理，用乙烯基中涂或面涂（适用于混凝土刨平，无残渣、无污迹地面）加石英砂满批，配比：50:2。

E、乙烯基防腐面涂，配比：100:4，打开桶首先搅拌均匀，取一部分倒于地面，然后用批刀直接使用。

##### (3) 跟踪监测要求

按照相关导则、技术规范制定跟踪监测要求，本项目地下水、土壤监测计划详见下表。

表 4-22 地下水、土壤监测计划一览表（选取特征因子）

类别	监测点位置	监测因子	监测频次
地下水	项目区及区域地下水径流上游、下游	pH、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、总硬度、氰化物、氟化物、总硬度、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰及总大肠菌群等	1 次/年
土壤环境	常年主导方向下方向 500m	pH、硝酸盐、汞、铬、砷、铅、锌、镍、钴、锰、镉等	5 次/年

#### 4.2.6 环境风险评价

本项目的原辅材料中硝酸、甲醇、磷酸等，具有腐蚀性、毒性、氧化性等危险特征。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：废水、废气事故排放、化学品仓发生化学品泄漏事故和废液储罐泄露等。综合分析可知，本报告中提出了相应的风险防范措施，对重点源、工艺装置、储罐区、污水处理等进行监控和管理，并进行了相应的风险评价。企业在严格按照有关规范标准、规范及条例的要求，认真落实环境风险防范措施，编制完善的应急预案，制定演练计划，按时执行。并将应急预案报相关部门备案的前提下，项目环境风险是可控的。具体内容详见环境风险专项评价。

### 五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	排气筒 10 <sup>11#</sup>	CO <sub>2</sub>	冷凝+四级加压吸收(稀硝酸)+二级碱液吸收(50%NaOH溶液)+2套在线监测	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
		NO <sub>2</sub>		
	排气筒 1 <sup>9#</sup>	粉尘	布袋除尘器(19套)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	烟囱	H <sub>2</sub>	燃烧炉	—
		CH <sub>3</sub> OH		
		CO		
排气筒 12 <sup>#</sup>	二氧化硫	在线监测	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)新建燃气锅炉相应标准,不低于 8m	
	氮氧化物(低氮燃烧一般技术)			
地表水环境 (分质分类处理)	硝酸钠蒸发(W2)、硝酸锂制备蒸发(W1)	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、总盐量(以CaCO <sub>3</sub> 计)、石油类、硝酸盐	活性炭过滤+超滤+反渗透+电渗析	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GBT 19923-2005)中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准
	设备清洗废水(W3)、实验废水(W8)、车间清洁废水(W4)	COD <sub>Cr</sub> 、氨氮、SS、总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)、石油类、硝酸盐	pH调节池—沉降池—多效蒸发	
	纯水制备(W5)、循环冷却废水(W6)、锅炉排水(W7)、初期雨水(W10)	Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、总硬度、石油类、COD <sub>Cr</sub>	化学沉降	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 等级标准
	职工生活	COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP、动植物油	隔油池+化粪池	
声环境	生产设备、风机等运行	Leq(A)	购置低噪声设备、出口安装消声器、高围墙隔声、绿化带吸声等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准
一般固废	生产运行	反应残渣	外售综合利用	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)
		含铁杂质		

		硝酸盐废料		
		回收尘灰	收集后立即返回生产	—
		废包装袋	外售综合利用	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2020)
		污泥		
职工生活	生活垃圾			
危险废物	纯水处理 (S <sub>6</sub> )	废活性炭、废阳离子树脂	设置危废暂存间, 委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001) 及其修改清单 (环境保护部公告 2013 年第 36 号) 相关规定
	设备检修 (S <sub>7</sub> )	废机油		
土壤及地下水污染防治措施	分区防渗。根据生产区域、储罐区罐体最大容积计算确定罐区面积的长度和宽度以及污水处理站、危废暂存间等区域。确定属于重防腐防渗处理区域, 采用乙烯基重防腐玻璃钢地坪涂料, 主要成分为环氧乙烯基树脂聚合型材料。一般防渗、简单防渗采用满足要求的混凝土进行相关防渗设计、施工。			
生态保护措施	—			
环境风险防范措施	储罐区、危废暂存间等区域划分为重点防渗区, 需按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单中防渗要求进行防渗设计, 做重点防渗措施, 要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。设置事故废水收集池, 污水处理站设置备用设备、加强管理等措施, 制定突发环境事件应急预案并定期开展演练, 配制灭火器等应急设备			
其他环境管理要求	设置环境管理机构, 制定环境管理制度, 信息公开, 排污口规范化, 制定自行监测方案			

## 六、结论

本项目符合国家、地方产业政策和行业发展规划，拟选厂址符合曲靖经开区总体规划和环境功能区划；产品性能先进，适应市场需要，经济效益显著，有利于企业和地方经济的发展；生产运行产生的废水、废气、噪声均有可靠的处理设施处理后达标排放，各类固体废物得到妥善处置，运营后对环境产生的影响可接受。通过采取必要的风险防范措施后，其环境风险水平可控制在可接受范围之内；建设单位在按照“三同时”要求，认真落实报告提出的各项污染治理措施和建议，从环保角度，本项目的建设可行。



附表 1

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	项目 污染物名称	现有工程 排放量 (固体废物 产生量) ①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量 (固体废物 产生量) ③	本项目 排放量 (固体废物 产生量) ④	以新带老削减量 (新建项目不填) ⑤	本项目建成后 全厂排放量 (固体废物产 生量) ⑥	变化量 ⑦
废气	NOx	0	0		65.77	0	65.77	0
	粉尘	0	0		16.35	0	16.35	0
	SO <sub>2</sub>	0	0		0.012	0	0.012	0
	甲醇	0	0		1.26	0	1.26	0
废水	CODcr	0	0		22.0	0	22.0	0
	氨氮	0	0		1.39	0	1.39	0
	总磷	0	0		0.22	0	0.22	0
一般工业 固体废物	反应残渣	0	0		85.09	0	85.09	0
	含铁杂质	0	0		239.52	0	239.52	0
	硝酸盐废料	0	0		2.4	0	2.4	0
	回收尘灰	0	0		1458.34	0	1458.34	0
	废包装袋	0	0		20	0	20	0
	污泥	0	0		50	0	50	0
	生活垃圾	0	0		198	0	198	0
危险废物	废机油	0	0		2.5	0	2.5	0

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

# 年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境 风险评价专项报告

建设单位：曲靖市德方纳米科技有限公司

编制单位：云南新世界环境保护科学研究院有限公司

编制时间：二〇二一年四月



# 目 录

1.1 评价工作程序.....	1
1.2 评价工作等级和评价范围.....	2
1.2.1 风险调查.....	2
1.2.2 评价工作等级.....	5
1.2.3 评价范围.....	12
1.3 风险识别.....	12
1.3.1 物质危险性识别.....	12
1.3.2 生产系统危险性识别.....	14
1.4 风险事故情形分析.....	18
1.4.1 事故概率调查.....	18
1.4.2 最大可信事故及概率.....	19
1.5 源项分析.....	21
1.6 风险预测与评价.....	25
1.6.1 大气风险预测与评价.....	25
1.6.2 地表水风险评价.....	30
1.6.3 地下水风险评价.....	32
1.7 环境风险防范措施.....	32
1.7.1 原辅料储存安全防范措施.....	33
1.7.2 原料运输安全防范措施.....	34
1.7.3 消防措施.....	34
1.7.4 固体废物处置措施.....	35
1.7.5 反应罐、贮槽等泄漏防范措施.....	35
1.7.6 储罐区等防渗措施.....	35
1.8 风险应急措施.....	35
1.8.1 事故废水的收集处理措施.....	36
1.8.2 防泄露措施.....	36
1.8.3 防火防爆措施.....	36
1.8.4 危险物料的安全控制措施.....	37

1.8.5 危险化学品泄漏应急措施.....	37
1.9 应急预案.....	38
1.9.1 应急预案纲要.....	38
1.9.2 风险事故管理程序.....	39
1.9.3 应急监测方案.....	39
1.10 环境风险评价结论.....	40

## 环境风险评价专题

对建设项目进行环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引进有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可靠的防范、与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

本节内容依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

### 1.1 评价工作程序

评价工作程序见图 1。

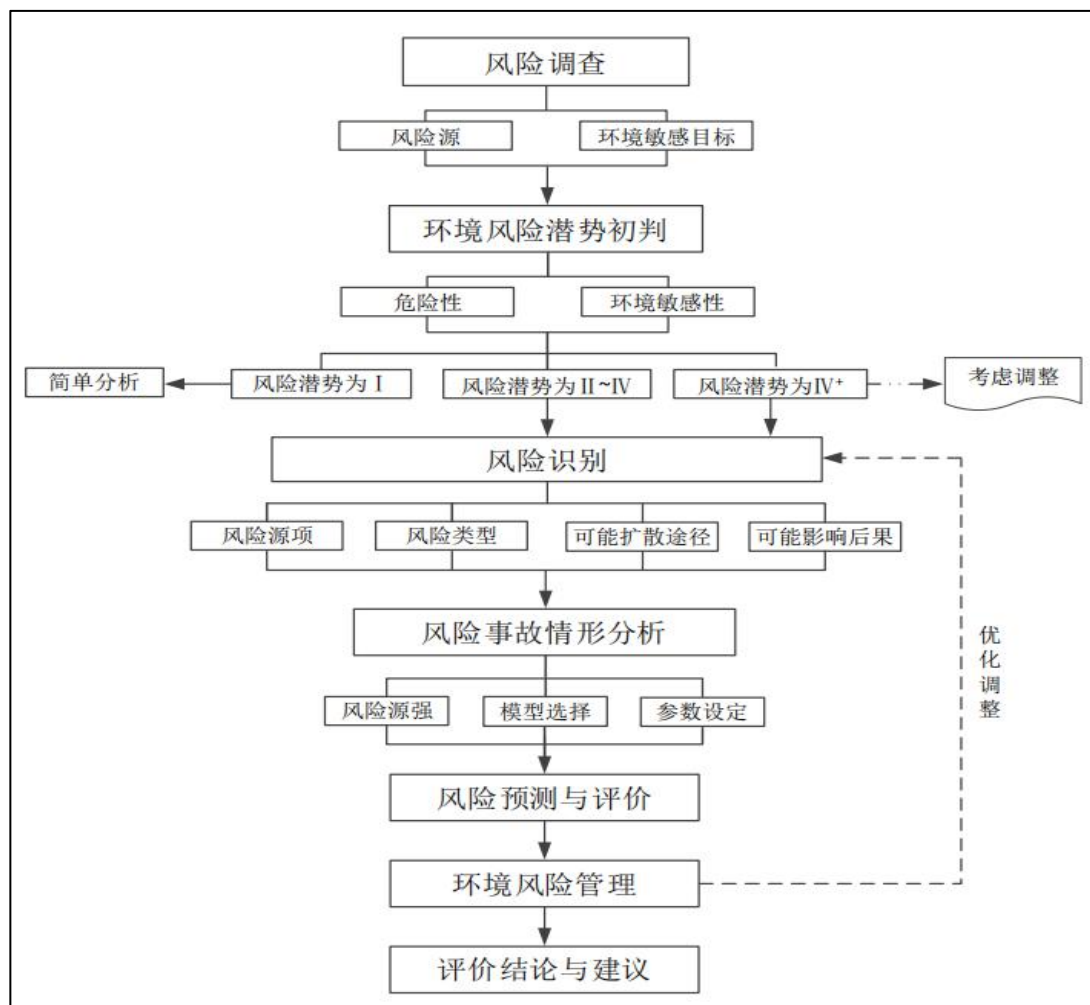


图 1 环境风险评价工作流程图

## 1.2 评价工作等级和评价范围

### 1.2.1 风险调查

#### 1、风险源调查

本项目工艺生产装置包含有：辊道窑装置、燃烧炉、反应釜等。公用工程及辅助设施包括：项目所需的动力站（锅炉房）、纯水站、循环水站、废水处理站、全厂事故水池、全厂罐区、汽车装卸栈台、综合仓库、润滑油仓库、全厂供热及工艺外管、全厂给排水管网、初期雨水系统、全厂消防系统等。

本项目生产工艺较为复杂，原辅材料、中间产物及副产物涉及包括磷酸、硝酸、甲醇、天然气、CO、H<sub>2</sub> 在内的多种有毒有害、易燃易爆物质，在生产及储运过程中可能发生物质和能量意外释放，造成环境风险事故，进而对外环境产

生不利影响。根据《危险化学品名录》（2015 年）及《危险化学品分类信息表》（2015 年），项目生产工艺中涉及的原材料、中间产物及最终产品，分析项目涉及的危险物质主要硝酸溶液、85%磷酸、氮气（保护气）、甲醇、一氧化碳等。项目生产过程中，主要原辅材料涉及的危险化学品为磷酸、硝酸、甲醇和天然气，其中磷酸、硝酸属于酸性腐蚀类危险化学品，天然气属于易燃类危险化学品。各危险化学品物质性风险识别详见本文表 17。

## 2、环境敏感目标调查

根据现场调查及相关资料收集（地勘报告），项目区周边 5km 范围内的环境风险目标主要为桂家屯、孟家屯等，具体敏感目标详见表 1。

表1 项目环境风险保护目标

序号	环境要素	保护目标	方位	距离	人口规模（人）
1	环境空气	孟家屯	西北侧	2176m	304
2		王三屯大村	西北侧	1075m	856
3		桂家屯	西侧	865m	230
4		戈家屯	西侧	1724m	154
5		曲靖经开区二中	南侧	1864m	2500
6		北附曲靖实验学校	南侧	1496m	1620
7		鸡街	西南侧	1568m	561
8		马街小区	西南侧	1568m	335
9		下西山	西南侧	1568m	120
10		味源小区	西南侧	970m	805
11		西屯	西南侧	1026m	130
12		牛街小区	东南侧	1731m	210
13		时代家园	东南侧	2670	260
14		鸡街新区	东南侧	2089	300
15		东村	东南侧	2801	80
16		冯官桥村	东南侧	3193	120
17		曲靖医专	东南侧	1112	3200
18		曲靖师院	东南侧	1586	15000
19		金瑞苑	东侧	2487	686
20		崔家屯	东侧	1789	520
21		高家屯	东北侧	1121	745



年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表风险评价专项报告

22		徐家冲	东北侧	2470		459
23		上西山	西南侧	3470		195
24		西山社区	西南侧	2496		673
25		关下	西南侧	3728		126
26		新普山	西南侧	3278		118
27		湛大屯社区	南侧	3830		481
28		经开区人民医院	南侧	3173		300
29		湛小屯	东南侧	3703		180
30		袁家坡	东南侧	4022		224
31		窠家屯	东南侧	4604		219
32		白泥坡	东南侧	3549		263
33		盛世华锦	东南侧	3710		380
34		凤凰水榭	东南侧	3961		318
35		教苑花园	东南侧	4112		356
36		山水榭	东南侧	4324		379
37		西苑小区	东南侧	4393		610
38		颐康小区	东南侧	3972		364
39		冶金小区	东南侧	3783		680
40		冯家冲	东侧	3005		211
41		张姓村	东侧	4305		225
42		尹家屯	东南侧	1656		212
43		石板坡回族村	东北侧	3841		356
44		刘家冲	东北侧	4875		230
		受纳水体				
1	地表水	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24小时流经范围/km		
		白石江	IV类水体	/		
		内陆水体排放点下游10km范围内敏感目标				
2	地表水	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离	
		无HJ169-2018附录D, 表D. 4中S1和S2中规定的环境敏感目标				
1	地下水	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
		不涉及HJ169-2018附录D, 表D. 6中的敏感区域			D2	/

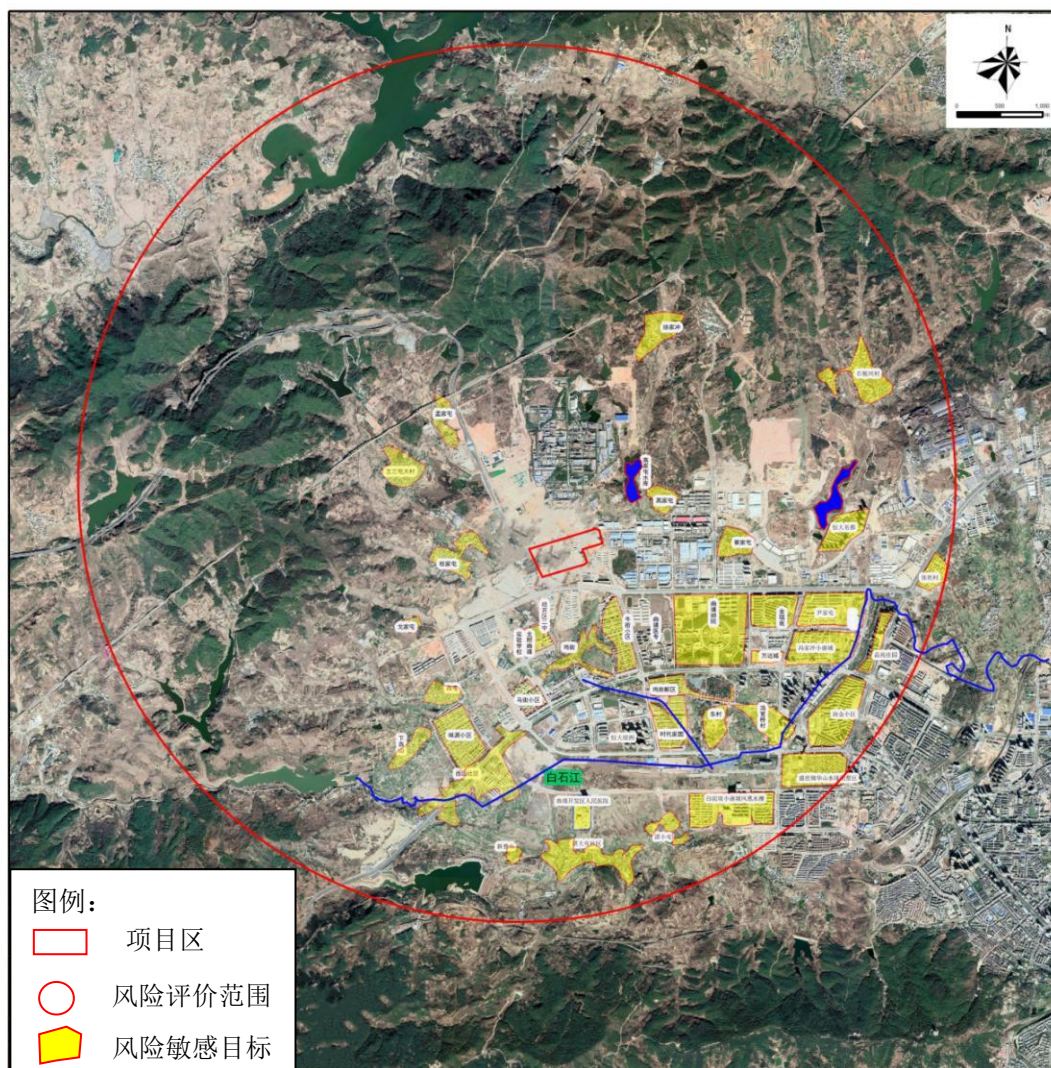


图 2 项目环境风险评价范围示意图

## 1.2.2 评价工作等级

### 1.2.2.1 环境风险潜势初判

#### (1) 危险物质及工艺系统危险特性 (P) 的分级确定

项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 确定危险物质临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)，按导则附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

#### ① 危险物质数量与临界量比值 (Q)

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对

应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>、q<sub>2</sub>、……q<sub>n</sub>——每种危险物质的最大存在量；

Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>、……Q<sub>n</sub>——每种危险物质的临界量；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：1≤Q<10；10≤Q<100；Q≥100。

本项目危险物质包含所使用的原辅材料磷酸、硝酸甲醇等，结合 HJ169-2018 附录 B 及《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013），各危险物质 Q 值如下：

表 2 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q <sub>n</sub> /t	临界量 Q <sub>n</sub> /t	该种危险物 质 Q 值
1	磷酸	7604-38-2	420	10	42.00
2	硝酸	7697-37-2	610	7.5	81.33
3	甲醇	67-56-1	2	10	0.20
4	天然气	8006-14-2	—	—	—
项目 Q 值Σ					123.53

注：天然气为管道输送至厂区内部，不存储。

由上表可知，项目 Q 值为 123.53≥100。

### ②行业及生产工艺（M）

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 3 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工	10/套

	艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气。页岩气开采（含净化）、气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（p） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评估。		

表 4 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套（罐区）	M 分值
1	本项目属于“危险物质储存罐区”	储罐区	1 个罐区	5/套（罐区）
2	其他	涉及危险物质使用、贮存的项目		5
项目 M 值 $\Sigma$				10

由上表可知，项目 M 值为 10，所以本项目行业和生产工艺为 M3。

### ③危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 5 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

综上所述，本项目 Q 值 $\geq 100$ ，行业和生产工艺为 M3，故按照表 5 判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P2。

#### 1.2.2.2 环境敏感程度（E）的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

##### ①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分

为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表

表 6 本项目大气环境敏感特征判定

分级	大气环境敏感性	本项目大气环境敏感特征	分级判定
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人	项目厂址周边5km范围内人口数36295人，周边500m范围内人口总数大于850人，小于1000人属于E2情况	E2
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m范围内人口总数大于500人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人		
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m范围内，每千米管段人口数小于100人		
注：风险评价范围内敏感目标分布具体情况详见“表3.2-2 环境风险保护目标”			

②地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D 表D.2。

表 7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

**表 8 环境敏感目标分级**

分级	环境敏感目标
S1	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、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危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饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	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）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

项目生活污水经隔油池、化粪池预处理后，污水处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准要求后经园区污水管网进入西城片区污水处理厂处理后，最终进入白石江。

自建 2 座生产废水处理站及一座化学沉降池，对项目生产过程中的废水进行分质分类处理。其中 1<sup>#</sup>生产废水处理站（设备清洗、地面清洁废水、实验废水等）设计规模 50m<sup>3</sup>/d，污水处理工艺拟采用：“pH 调节池—沉降—蒸发”处理。2<sup>#</sup>生产废水处理站（生产废水冷凝废水），设计规模 350m<sup>3</sup>/d，采用“活性炭过滤+超滤+反渗透+电渗析”处理。初期雨水、浓盐水、初期雨水等采用化学沉降法（沉降池 300m<sup>3</sup>）处理。

2<sup>#</sup>生产废水处理站和化学沉降池处理后的尾水达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GBT 19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求后，回用于冷却循环系统。1<sup>#</sup>生产废水处理站处理达标后排入西城污水处理厂，不直接外排。本项目环境风险影响范围无地表水敏感保护目标。

**表 9 地表水环境敏感程度分级**

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

综上所述，项目地表水环境敏感程度分级为 E3。

### ③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 D.6 和表 D.7。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	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（如热水、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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

项目场地及地下水径流下游方向无集中式饮用水水源，亦无分散式饮用水水源地及特殊地下水资源。因此，地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

根据资料显示项目区渗透系数：粘土③层的渗透系数为  $1.1 \times 10^{-7}cm/s$ ，粉砂③<sup>-1</sup>层的渗透系数为  $1.3 \times 10^{-5}cm/s$ ，粘土④层的渗透系数为  $3.6 \sim 8.5 \times 10^{-6}cm/s$ ，渗透系数均小，属较弱透水层。

表 12 地下水环境敏感程度分级

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

综上所述，项目地下水环境敏感程度为“不敏感 G3”，项目场地包气带防污性能为 D3，故项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

④小结

综上分析，项目大气、地表水和地下水环境敏感特征及程度分级见表 13。

表 13 建设项目环境敏感特征及程度分级表

类别	环境敏感特征					
环境空气	本项目位于西城片区，距离城区 8.3km，周边村庄、企业等较为分散，500m 范围内有曲靖磷铁科技有限公司、曲靖国际铝业、曲靖贝塔科技有限公司 3 家企业，总人口数小于 1000 人，5km 范围内人口总数小于 5 万人，大于 1 万人。					
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					850 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					36925 人
	大气环境敏感程度 E 值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	白石江	GB3838-2002 IV 类		其他地区	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	无	/	/	/	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

1.2.2.3 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 14 项目环境风险潜势划分

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。



表 15 本项目各要素环境风险潜势

序号	要素	E 的分级	P 分级	环境风险潜势
1	大气	E2	P2	III
2	地表水	E3	P2	III
3	地下水	E3	P2	III

根据分析判定，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P2，大气环境敏感程度为 E2，本项目大气环境风险潜势划分为III级。地表水环境敏感程度为 E3，本项目地表水环境风险潜势划分为III级。本项目地下水环境敏感程度为 E3，本项目地下水环境风险潜势划分为III级。

#### 1.2.2.4 等级判定结果

根据环境风险潜势划分结果，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势划分为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 1 建设项目环境风险评价工作等级划分，判定本项目地表水、地下水环境、大气环境风险进行二级评价。

表 16 评价工作等级划分表

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

注：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说明。

#### 1.2.3 评价范围

根据上述分析，本项目判定本项目地表水、地下水环境、大气环境风险进行二级评价。根据导则要求，项目大气环境风险评级范围为项目边界外延 5km。

### 1.3 风险识别

风险识别主要包括物质危险性识别、生产系统危险性识别和危险物质向环境转移的途径识别。

#### 1.3.1 物质危险性识别

项目生产工艺中涉及的原材料、中间产物及最终产品，分析项目涉及的危险物质主要为硝酸、85%磷酸、甲醇、NO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、O<sub>2</sub>、CO、N<sub>2</sub>、颗粒物等。项目生产过程中，涉及的危险化学品为磷酸、硝酸、甲醇和天然气等，其中磷酸、硝酸属于酸性腐蚀类危险化学品。

表 17 项目及全厂涉及主要化学品性质一览表

序号	物料名称	CAS 号	分子式	相态	相对密度	熔点℃	沸点℃	燃烧性/闪点	爆炸上限 v%	爆炸下限 v%	健康危险急性毒性物质	危害水环境物质
1	硝酸	7697-37-2	HNO <sub>3</sub>	液体	1.41 (水=1)	-42 (无水)	120.5	——	——	——	——	——
2	天然气	74-82-8	CH <sub>4</sub>	气体	0.42 (-164℃)	-182.5	-161.5	-188	15.4	5.0	中毒。小鼠吸入 LC <sub>50</sub> : 50000 ppm. 2 小时。对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、呕吐、步态不稳、精神失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。	——
3	磷酸	7664-38-2	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	液体	1.874g/mL	42	261				危险类别: 8 LD50: 1530mg/kg (大鼠经口); 2740mg/kg (兔经皮)	
4	甲醇	67-56-1	CH <sub>3</sub> OH	液体	0.791	97	64.7	11	44	5.5	危险类别: 3 急性毒性: LD50: 5628mg/kg (大鼠经口); 15800mg/kg (兔经皮); LC50: 82776mg/kg, 4 小时 (大鼠吸入); 人经口 5~10ml, 潜伏期 8~36 小时, 致昏迷; 人经口 15ml, 48 小时内产生视网膜炎, 失明; 人经口 30~100ml 中枢神经系统严重损害, 呼吸衰弱, 死亡。	
5	氢氧化钠	1310-73-2	NaOH	液体	2.130	318	1388	176	/	/	剧毒。小鼠腹腔 LD50: 40mg/kg。皮肤—兔子 500mg/24h, 重度; 眼—兔子 0.05 mg/24h, 重度。	

### 1.3.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别主要包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施以及环境保护设施。

#### ①生产装置（辊道窑）危险性识别

a. 辊道窑体保温耐火材料裂缝或脱落，可能发生炉体串火烧坏炉体，对周边作业人员易造成热辐射伤害，严重时可能引起爆炸事故；

b. 辊道窑内、外温度较高，作业人员不小心接触易发生烫伤事故；在辊道窑附件的作业人员，未及时补充水，通风设施不良，易发生高温中暑事故；

c. 辊道窑裂缝，在运转过程中有漏料现象，容易发生高温物料烫、砸伤事故；

d. 辊道窑在正常情况下是负压，烟气通过烟囱排放，因此，焙烧时产生的有害气体、烟尘和粉尘不会从炉子两端漏出，但是在突然停电的情况下，就可能发生炉体内的烟气、粉尘泄漏和炉体变形；

e. 辊道窑点火前，未开动鼓风机和引风机对窑进行吹扫，若窑内残存有可燃气体，点火时可能发生爆炸事故；点火过程中操作人员不严格按照操作规程先点火后开天然气时可能发生爆炸事故；首次点火未成功若不切断天然气并重新进行吹扫，贸然开天然气点火时可能发生爆炸事故；

f. 辊道窑运行中若操作不当或引风机故障停机等易发生天然气泄漏而发生人员中毒和火灾爆炸事故。

#### ②厂区内储运设施危险性识别

**罐区：**项目主要原料和产品在罐区储存，各种储罐的形式和数量等参数见表 18。罐区储存的物质大多为易燃液体，若储罐本身存在质量问题，或物料使材质腐蚀穿孔，导致物料泄漏/跑损，遇明火源引发火灾事故。若储罐进出口连接外接头、阀门、法兰等密封圈密封不严或破损，使危险物料发生跑、冒、滴、漏，遇明火源会发生火灾事故。若储罐没有防雷、防静电设施或防雷、防静电设施失效，在雷雨天气储罐遭受雷击或产生电火花，会引燃物料发生火灾、爆炸事故。

表 18 罐区基本参数表

序号	物料名称	储罐				储存天数
		储罐型式	单罐容积 (m <sup>3</sup> )	数量 (座)	总容积 (m <sup>3</sup> )	
1	硝酸 (68%)	地上立式罐	110	4	440	5
	硝酸 (48%)		110	4	440	5
2	硝酸 (18%)		110	4	440	5
3	硝酸 (20%)		110	1	110	5
4	硝酸 (6%)		110	2	220	5
5	磷酸		地上立式罐	110	3	330
6	甲醇	地上卧式罐	60	3	180	5

**管道：**管道发生泄漏主要有以下原因：**a.** 管线内表面磨损、腐蚀造成泄漏。**b.** 管线外表面腐蚀造成泄漏。如管材抗腐蚀性能不合乎要求；周围植物根茎对防腐层的破坏等；采取的防腐措施失效；防腐层在运输、施工中被破坏，管线接口处防腐不能满足工艺要求等。**c.** 焊接不良。**d.** 设备故障。管道连接件和管道与设备连接件（如阀门、法兰等）因缺陷或破损而泄漏；法兰密封不良，阀门劣化出现内漏。**e.** 地质、自然条件原因恶劣造成泄漏事故。**f.** 工作人员操作失误，倒错流程以及协调失误等原因形成憋压以及其他原因造成管线破裂。**g.** 因泄压设备失灵，若管道受力超过其强度极限时，无法及时泄压时，就可能发生管道的超压爆炸。而超压爆炸极易导致“二次爆炸”。**h.** 其他原因。如第三方破坏，管道附近开采动土施工应力集中等造成管道破裂而发生泄漏。**g.** 当危险物质泄漏后遇明火进而可能会引起火灾爆炸事故。

**运输装卸系统：**装车设施、设备、管道在设计施工中应由具有相应资质的单位设计、制造、施工和安装。否则，存在管道达不到设计要求，存在安全隐患，易发生设备、管道破裂损坏，进而引发装卸的物料泄漏，有引起着火爆炸的危险。

装车设备、管道若未静电接地，或设置的静电接地失效，在输送、装卸危险品的过程中，会发生静电集聚放电，存在火灾爆炸的危险。

装车鹤管未与槽车等电位连接，致使电荷积聚，可能导致火灾爆炸。

槽车未戴防火罩，操作人员未穿防静电工作服（工作鞋）等，可能引发火灾爆炸事故。

### ③公辅工程风险识别

**锅炉：**燃气锅炉的燃料是天然气，天然气的主要成分是甲烷，还掺杂一些简

单的烷烃，这些组分都是高度易燃易爆的气体，天然气的爆炸下限为 4%，极易发生爆炸事故。炉膛爆炸是由于可燃气体漏入并与空气混合形成爆炸性混合物，这种混合物处在爆炸极限范围时一接触到适当的点火源就会发生爆炸事故。伴随着化学变化，炉内气体压力瞬时剧增，所产生的爆炸力超过结构强度而造成向外爆炸，由于在极短时间内大量能量在有限体积内积聚，造成锅炉炉膛处于非寻常的高压或高温状态，使周围介质发生震动或邻近的物质遭到破坏。

**空压机：**若因操作不当或其它原因致使空压机出现超温、超压，可能发生爆炸事故。若空压机冷却系统断水，会使气缸内温度升高，从而引发事故；若空压机的安全阀、压力表、报警停车装置等安全装置失灵，可能引起超温、超压、甚至发生爆炸事故；空气压缩机的火灾爆炸事故多发生在轴瓦和排气管道（管道、冷凝器、油分离器）。主要是由于冷却水中断或供应量不足、注油泵或油系统发生故障，导致润滑油中断或供应量不足、排气管路的积碳氧化自燃等原因引起空气压缩机发生火灾爆炸事故。

**厂区机动车辆：**厂内的机动车辆有装载机、叉车、货车可能发生翻倒、碰撞、超载、载物失落等。

通过技术咨询并结合同类生产装置的类比调查，列出了生产及物料贮运过程中的潜在危险种类、原因及易发场所，见下表。

表 19 生产中潜在危险因素分析

事故类型	主要原因	存在部位/方式	事故后果
火灾、爆炸	1. 硝酸与活泼金属接触产生氢气引发逸散、聚积； 2. 锅炉及其系统设备设施发生天然气泄漏、逸散； 3. 配电装置绝缘损坏、短路、产生电弧，违章操作； 4. 在变压器使用过程中发生过载或变压器自身发生绝缘损坏，发生内部短路，变压器接触不良或保护措施出现损坏。 5. 厂房内存放可燃物质的场所遇到火源； 6. 工艺产生的可燃、有毒气体遇到火源、热源。 7. 高温设备，如锅炉、辊道窑等，操作不当或系统故障，引起火灾、爆炸。	①辊道窑、锅炉及其管线； ②硝酸罐及其使用场所； ③变配电装置、电气设备设施及电气线路	人员伤亡，设备、设施损毁
锅炉爆炸	1. 锅炉及其配套设备存在制造质量缺陷，长期使用过程中引发锅炉及其配套设备强度降低； 2. 锅炉配套的安全附件未定期由有资质的机构进行检验、校定； 3. 锅炉存在满水、缺水、干烧情况； 4. 锅炉主要受压元件维护、管理不当，长期使用出现裂	锅炉房	人员伤亡，设备、设施损毁

	纹、严重变形、腐蚀、组织变化等情况，导致主要受压元件丧失承载能力； 5. 锅炉炉管内水垢增厚，炉管过热强度降低，炉管破裂，炉内的蒸汽或水迅速喷出从而引发爆炸事故		
容器爆炸	1、容器内容压力升高，超过容器筒体本身抗拉强度； 2、容器本身材质选址不符合设计要求； 3、容器配套的安全附件损坏、失效，未定期进行检定、校验。 4、操作人员违章操作，引发容器发生爆炸。	压缩空气储罐等	人员伤亡，设备、设施损毁
中毒和窒息	1. 锅炉及其系统设备设施发生天然气泄漏、逸散； 2. 作业人员未采取防护措施，直接与甲醇接触； 3. 有限空间检修作业，未采取安全防护措施，冒然进入作业。 4、接触氮气。	① 甲醇存储及使用 ② 锅炉房 ③ 辊道窑 ④ 制氮机组	人员伤亡
灼烫	1、高温设备无警示标志； 2、工作时不小心碰及高温反应设备，如锅炉、辊道窑等； 3、作业人员未佩戴个人防护用品；	蒸汽管道、锅炉、电炉、辊道窑	人员受伤
坍塌	①地壳运动或移动，形成的地震坍塌；②地基沉降； ③工程质量不符合，引发设备出现坍塌事故；④洪灾、雷击等引起的坍塌	建构筑物、设备设施、材料堆场	建构筑物、设备设施损坏、人员伤亡
化学腐蚀	在生产过程中使用酸、碱等腐蚀性辅助材料（硝酸、磷酸等）。在生产过程中的跑、冒、滴、漏或意外泄漏，设备、管线的防腐措施不能满足要求等原因会对设备、作业人员造成腐蚀伤害。 若设备防腐强度不够或未采取防腐措施，一旦泄漏，将导致腐蚀及化学灼烫事故。	建构筑物、设备设施	人员烫伤、设备腐蚀

#### ④事故伴生/次生的环境风险因素识别

对于发生泄漏、火灾、爆炸事故等各类风险事故时，在实施救援、抢险等紧急预案时不够完善和全面地掌握实际情况下，可能导致伴生的环境风险事故发生，主要有：

1) 当装置区、储罐区发生泄露、火灾及燃爆事故时，产生的大量消防废水，若未经处理直接排放，会对地表水环境造成影响。

2) 当装置区、储罐区发生火灾爆炸事故时，进入大气中的燃烧产物包括不完全燃烧形成的 CO 或其它中间产物，这些物质往往具有毒性，具有较大的环境危害。

综合以上分析，项目事故伴生/次生的环境风险因素主要是消防废水、以及燃爆事故所释放出来的 CO 等有毒气体。

#### ⑤危险物质向环境转移的途径识别

项目在生产过程中从原料到中间产品再到产品以及一些辅助材料具有毒性、易燃易爆等危险，这些物质在运输、储存、生产过程中如若处置不当，造成危险物质向环境中扩散的事故，就会给周围环境造成不良的影响。本项目危险物质向环境转移的途径主要为：运输、储存、生产过程中如若处置不当，发生泄漏等事故，原辅料通过渗透的方式污染地下水环境；挥发的有机废气会进入大气环境。

### ⑥其它因素

可能引发事故风险的还有①战争，②自然灾害，③人为破坏等因素。第一个因素为不可抗拒因素，后两个因素只要从设计和管理加强防范还是可以避免和减缓影响的。

### ⑦风险识别结果

综上所述，根据本项目所涉及有毒有害、易燃易爆物质危险性识别和生产过程潜在危险性识别结果，本项目环境风险识别表见表 20。

表 20 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	储罐区	硝酸储罐、磷酸储罐、甲醇	磷酸、硝酸、甲醇等	泄漏	大气、地下水	下风向村民（徐家冲村）	无地下水敏感目标
2	反应工段、锅炉房	配料反应罐、燃烧器等	NO <sub>x</sub> 、CO	泄漏	大气	下风向村民（徐家冲村）	
3	NO <sub>x</sub> 回收	回收槽	NO <sub>x</sub>	泄漏			
4	废水处理站		酸性水	泄漏	地表水、地下水、土壤	/	
5	化粪池		/	泄漏			
6	危废暂存间		废机油	泄漏			
7	产品仓库		磷酸铁锂	逸散	大气、土壤	周边耕地	

## 1.4 风险事故情形分析

### 1.4.1 事故概率调查

参照相关资料中国内制药和化工企业主要类型及发生概率列于下表，可见：

管线、阀门、贮槽等发生重大事故的概率为  $10^{-3}$  及以下。

**表 21 制药和化工企业主要事故发生概率统计表**

序号	事故名称	发生概率（次/年）	备注
1	管道、输送泵、槽车等损坏泄漏	$10^{-1}$	可能发生
2	管道、贮槽、反应釜等破损泄漏	$10^{-2}$	偶尔发生
3	管线、阀门、贮槽等严重泄漏	$10^{-3}$	偶尔发生
4	贮槽等出现重大爆炸、爆裂	$10^{-4}$	极少发生
5	重大自然灾害事故	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	很难发生

根据相关资料，国内储罐物料泄漏事故概率约  $0.5 \sim 1 \times 10^{-4}$  次/年。参照《世界石油化工企业特大型事故汇编（1996~1987 年）》，损失超过 1000 万美元的火灾爆炸事故原因分析列于下表，可见：阀门管线泄漏事故频率最高，为 35.1%，其次是泵设备故障和操作失误事故，分别达 18.2% 和 15.6%。

**表 22 事故原因频率分布**

序号	事故原因	事故次数（件）	事故频率（%）	顺序
1	阀门管线泄漏	34	35.1	1
2	泵设备故障	18	18.2	2
3	操作失误	15	15.6	3
4	仪表电气失灵	12	12.4	4
5	反应失灵	10	10.4	5
6	雷击自然灾害	8	8.4	6

## 1.4.2 最大可信事故及概率

### ①最大可信事故的确定

最大可信事故是指，在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。确定最大可信事故的目的在于，选择对环境影响较大且具有代表性的事故类型，设定风险事故情形，进行风险预测与评价，并代表其它事故类型不具有环境风险。

根据 22 风险识别结果，本项目主要环境风险类型为有危险物质储存桶/瓶/罐泄漏后扩散引起环境污染事故、中毒，或遇明火产生火灾、爆炸及其产生的伴生/次生污染风险。根据事故发生的概率统计，因泄漏后扩散引起大气环境污染的事故，比因泄漏后发生火灾、爆炸的事故要多 10~100 倍，而且火灾、爆炸事故造成的危害范围基本集中在项目厂区范围内，其危害评价属于安全评价范围，因此本次评价考虑风险类型为危险物质储存桶/瓶/罐泄漏后污染物扩散引起大气环境污染、中毒事故。



一般来说，物料存储量越大、对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成不利影响的几率越大；物料在大气中的嗅阈值越低，发生风险事故时越容易引起周围群众的恐慌。

项目设置 1 个储罐区（磷酸、硝酸、甲醇），存在各种潜在的事故危险。风险评价不可能针对每一个事故均去做环境影响风险计算与评价，又去对庞大复杂的系统，因其既不经济，也无必要性。为了评估系统风险的可接受程度，在风险评价中筛选出系统中具有一定发生概率，其结果又是灾难性的事故，且其风险值为最大的事故——即最大可信灾害事故，作为评价对象。本项目储罐区及输送管线发生泄漏事故后对环境和人体健康的影响较大。因此，确定甲醇泄漏作为本项目进行环境风险评价的评价对象。

### ②最大可信事故概率调查

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 E，泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率表如下：

表23 泄露频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/ 塔器	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为10mm孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm的管道	泄漏孔径为10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
75mm<内径≤150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径>150mm的管道	泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)^*$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$

装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/h$ $3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为10%孔径（最大50mm）装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-5}/h$ $4.00 \times 10^{-6}/h$

本项目使用的储罐均为常压容器，参照“反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器”选取泄漏频率为  $5.00 \times 10^{-6}/a$ ，10min 内储罐泄漏完的情景。

## 1.5 源项分析

### (1) 液体泄漏速率 $Q_L$

本次风险评价假定储罐因腐蚀、年久失修等原因造成泄漏，由于项目磷酸、硝酸、甲醇等储罐安装了气体浓度报警装置，罐区设有围堰，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中 8.2.2.1 泄漏物质量计算，一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）伯努利方程，事故情形一物质泄漏量估算如下：

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

式中： $Q_L$ ——液体泄漏速率，kg/s；

$P$ ——容器内介质压力，根据项目可研，磷酸、硝酸、甲醇存储均为常压；

$P_0$ ——环境压力，曲靖市多年平均气压（809.4Pa）；

$\rho$  ——泄漏液体密度，密度为  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ ；

$g$ ——重力加速度， $9.81\text{m}/\text{s}^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度，本项目储罐输送接口位于底部，有效容积为 85%，故液位高度取最大值： $8 \times 0.85 = 6.8\text{m}$ ；

$C_d$ ——液体泄漏系数，根据 HJ/T169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》推荐值为 0.6~0.64，本项目取均值 0.62；

$A$ ——裂口面积，按管道（DN200）全管径破裂考虑，取  $0.0314\text{m}^2$ 。

**表24 液体泄漏系数 (Cd)**

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

液体泄漏时间按 10min 计，假设液体在喷口内不应有急剧蒸发。经计算的出各危险物料罐泄漏量估算值，详见表 25。

**表25 各危险物料罐泄漏量估算值一览表**

事故	物料	泄漏面积	泄漏速率	泄漏时间	泄漏量
泄漏	磷酸	0.0314m <sup>2</sup>	5.39kg/s	10min	3238.59kg/10min
	硝酸	0.0314m <sup>2</sup>	4.52kg/s	10min	2710.43kg/10min
	甲醇	0.0314m <sup>2</sup>	3.50kg/s	10min	2101.42kg/10min

根据计算，磷酸储罐发生泄漏到速率为 5.39kg/s，假定泄漏 10min 后采取应急措施切断泄漏源，则其最大泄漏量为 3.24t (计 1.73m<sup>3</sup>)。泄漏后的磷酸储罐区内形成液池，并随地表风的对流面而蒸发扩散，发生泄漏溶液在围堰区内形成液池，储罐围堤面积约为 80m<sup>2</sup>，池液的平均高度约为 0.021m (21mm)。

硝酸储罐发生泄漏的速率为 4.52kg/s，假定泄漏 10min 后采取应急措施切断泄漏源，则其最大泄漏量为 2.71t (计 2.06m<sup>3</sup>)。泄漏后的硝酸储罐区内形成液池，并随地表风的对流面而蒸发扩散，发生泄漏的硝酸在围堰区内形成液池，储罐围堤面积约为 233m<sup>2</sup>，池液的平均高度约为 0.009m (9mm)。

甲醇储罐发生泄漏的速率为 3.50kg/s，假定泄漏 10min 后采取应急措施切断泄漏源，则其最大泄漏量为 2.10t (计 2.65m<sup>3</sup>)。泄漏后的甲醇储罐区内形成液池，并随地表风的对流面而蒸发扩散，发生泄漏的甲醇在围堰区内形成液池，储罐围堤面积约为 180m<sup>2</sup>，池液的平均高度约为 0.015m (15mm)。

(2) 液体泄漏后挥发量估算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

1) 闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F<sub>v</sub>——泄漏液体的闪蒸比例；

T<sub>T</sub>——储存温度，K。本次环评取 298K；

T<sub>b</sub>——泄漏液体的沸点，K。本项目泄漏物质磷酸的沸点 534.15K，硝酸的沸点 356.15K，甲醇的沸点 337.85k。

H<sub>v</sub>——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C<sub>p</sub>——泄漏液体的定压比热容，J（kg·K）；

Q<sub>1</sub>——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q<sub>L</sub>——物质泄漏速率，kg/s。

本项目泄漏物质的沸点均高于环境温度，不存在闪蒸蒸发。

## 2) 液体热量蒸发量的估算

当液体闪蒸不完全（不存在闪蒸）时，液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi a t}}$$

式中：Q<sub>2</sub>——热量蒸发速率，kg/s；

T<sub>0</sub> ——环境温度，298K；

T<sub>b</sub> ——泄漏液体沸点；K；

H ——液体汽化热，J/kg；

t——蒸发时间，s；（取 10min，即：600s）

λ ——表面热导系数，W/（m·K）；（以水泥地面取值为 1.1W/（m·K）

S——液池面积，m<sup>2</sup>；

α ——表面热扩散系数，m<sup>2</sup>/s。（以水泥地面取值为 1.29\*10<sup>-7</sup>m<sup>2</sup>/s）

本项目泄漏物质的沸点均高于环境温度，不存在闪蒸蒸发。

## 3) 质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸发速率按下式计算：

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

式中：Q<sub>3</sub>——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)；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m；

α, n——大气稳定系数，取值见下表。

表26 质量蒸发液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846 × 10 <sup>-3</sup>
中性 (D)	0.25	4.685 × 10 <sup>-3</sup>
稳定 (E, F)	0.3	5.285 × 10 <sup>-3</sup>

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 F 推荐计算方法，液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径（围堰面积约 80/233/180m<sup>2</sup>，可推算出液池半径约为 5.05/8.61/7.57m）；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。按上式计算结果详见下表。

表 27 储罐泄漏质量蒸发源强

气象条件			源强		
风速	稳定度	特征	磷酸 (kg/s)	硝酸 (kg/s)	甲醇 (kg/s)
1.9	D	有风	43.53	0.34	76.78

根据表 27 估算结果表明，磷酸和甲醇质量蒸发大于泄露量，因此本次评价考虑泄露物料全部进行了质量蒸发。硝酸蒸发速率为 0.34kg/s，硝酸泄露后大部分物料主要以氮氧化物形式存在。

4) 液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 T_1 + Q_2 T_2 + Q_3 T_3$$

式中：W<sub>p</sub>——液体蒸发总量，kg

Q<sub>1</sub>——闪蒸液体蒸发速率，kg/s

$Q_2$ ——热量蒸发速率, kg/s

$Q_3$ ——质量蒸发速率, kg/s

$T_1$ ——闪蒸蒸发时间, s

$T_2$ ——热量蒸发时间, s

$T_3$ ——从液体泄漏到全部清理完毕时间, s

根据《建设项目环境风险评价技术导则》物质泄漏量的计算,蒸发时间结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑,一般情况下,可按 10~30min 计,本次环评蒸发时间取 10min,经上式计算,本项目磷酸、硝酸、甲醇等物料泄漏液体蒸发总量详见下表。

表 28 储罐泄漏液体蒸发源强

气象条件			源强 (kg)		
风速	稳定度	特征	磷酸	硝酸	甲醇
1.9	D	有风	3238.59	204	2101.42

## 1.6 风险预测与评价

本项目储罐区发生泄漏后甲醇主要以液池形式存在罐区硬化地面上,不会扩散至罐区外,少量挥发以气体形式在大气中扩散,消防废水可进入厂区事故废水池,不会影响地下水。因此,本评价主要对甲醇泄漏后蒸发在大气中的扩散影响,消防废水经过管道泵送至项目风险事故应急池,然后引至自建生产废水处理站处理,对附近地表水体水质的影响极小,不进行地下水扩散预测。

### 1.6.1 大气风险预测与评价

#### ①预测模型

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐模型分析,本项目大气风险预测中泄露物料采用 SLAB 模型。

#### ②预测内容

针对泄漏预测最不利气象条件下,下风向不同距离处的最大浓度,预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围,各关心点的甲醇浓度随时间变化情况。

#### ③环境风险控制标准

项目涉及的重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取如下表所示。

**表 29 大气毒性终点浓度值选取**

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/ (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2/ (mg/m <sup>3</sup> )
磷酸	7664-38-2	150	30
硝酸	7697-37-2	240	62
甲醇	67-56-1	9400	2700

**④气象条件**

本项目大气风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）二级评价选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

**表 30 大气风险预测模型主要参数**

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/ (°)	103° 43' 28.94" 东
	事故源纬度/ (°)	25° 32' 26.53" 北
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90m

**⑤预测结果**

根据发生泄漏事故时，危险化学品泄漏挥发估算结果，按照预测模式，估算出各危险化学品泄漏时下风向不同距离处有害物质的最大浓度以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大范围和关心点有毒有害物质浓度随时间变化的分布情况见下表。

**表 31 项目事故状态下危化品泄漏毒性终点浓度最大影响范围**

事故情景	物质	气象条件	毒性终点浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		最远影响距离 (m)	最小阈值出现时间
泄露	硝酸	最常见气象	毒性终点浓度-1	240	250	0
			毒性终点浓度-2	62	520	0
	磷酸	最常见气象	毒性终点浓度-1	150	30	0
			毒性终点浓度-2	30	30	0
	甲醇	最常见气象	毒性终点浓度-1	9400	10	0
			毒性终点浓度-2	2700	40	0

表 32 硝酸泄露各敏感点处预测浓度随时间变化情况表 (单位 mg/m<sup>3</sup>)

序号	名称	最大浓度	时间 (min)	1min	5min	10min	15min	17min	18min	20min
1	孟家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0.0001	0.0001	0.0001
2	王三屯大村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
3	桂家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
4	戈家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
5	曲靖经开区二中	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
6	北附曲靖实验学校	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
7	鸡街	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
8	马街小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
9	下西山	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
10	味源小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
11	西屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
12	牛街小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
13	时代家园	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
14	鸡街新区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
15	东村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
16	冯官桥村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
17	曲靖医专	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
18	曲靖师院	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
19	金瑞苑	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
20	崔家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
21	高家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
22	徐家冲	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
23	上西山	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
24	西山社区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
25	关下	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
26	新普山	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
27	湛大屯社区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
28	经开区人民医院	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
29	湛小屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
30	袁家坡	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
31	窦家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
32	白泥坡	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
33	盛世华锦	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
34	凤凰水榭	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
35	教苑花园	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
36	山水榭	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
37	西苑小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
38	颐康小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0



年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表风险评价专项报告

39	冶金小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
40	冯家冲	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
41	张姓村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
42	尹家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
43	石板坡回族村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
44	刘家冲	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0

表 33 硝酸泄露各敏感点处预测浓度随时间变化情况表（单位 mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	最大浓度	时间(min)	1min	5min	10min	15min	17min	18min	20min
1	孟家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0.0001	0.0001	0.0001
2	王三屯大村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
3	桂家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
4	戈家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
5	曲靖经开区二中	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
6	北附曲靖实验学校	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
7	鸡街	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
8	马街小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
9	下西山	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
10	味源小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
11	西屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
12	牛街小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
13	时代家园	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
14	鸡街新区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
15	东村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
16	冯官桥村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
17	曲靖医专	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
18	曲靖师院	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
19	金瑞苑	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
20	崔家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
21	高家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
22	徐家冲	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
23	上西山	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
24	西山社区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
25	关下	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
26	新普山	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
27	湛大屯社区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
28	经开区人民医院	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
29	湛小屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
30	袁家坡	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
31	窦家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0

年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表风险评价专项报告

32	白泥坡	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
33	盛世华锦	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
34	凤凰水榭	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
35	教苑花园	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
36	山水榭	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
37	西苑小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
38	颐康小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
39	冶金小区	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
40	冯家冲	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
41	张姓村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
42	尹家屯	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
43	石板坡回族村	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0
44	刘家冲	0.0000	1	0	0	0	0	0	0	0

表 34 硝酸泄露各敏感点处预测浓度随时间变化情况表（单位 mg/m<sup>3</sup>）

序号	名称	最大浓度	时间(min)	1min	5min	10min	15min	17min	18min	20min
1	孟家屯	0.0000	4	0	3.83E-06	3.83E-06	3.83E-06	3.83E-06	3.83E-06	3.83E-06
2	王三屯大村	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
3	桂家屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
4	戈家屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
5	曲靖经开区二中	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
6	北附曲靖实验学校	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
7	鸡街	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
8	马街小区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
9	下西山	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
10	味源小区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
11	西屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
12	牛街小区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
13	时代家园	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
14	鸡街新区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
15	东村	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
16	冯官桥村	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
17	曲靖医专	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
18	曲靖师院	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
19	金瑞苑	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
20	崔家屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
21	高家屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
22	徐家冲	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
23	上西山	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0

24	西山社区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
25	关下	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
26	新普山	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
27	湛大屯社区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
28	经开区人民医院	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
29	湛小屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
30	袁家坡	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
31	窦家屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
32	白泥坡	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
33	盛世华锦	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
34	凤凰水榭	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
35	教苑花园	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
36	山水榭	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
37	西苑小区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
38	颐康小区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
39	冶金小区	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
40	冯家冲	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
41	张姓村	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
42	尹家屯	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
43	石板坡回族村	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0
44	刘家冲	0.0000	4	0	0	0	0	0	0	0

### 1.6.2 地表水风险评价

若该项目生产设备因机械设备或电力故障而造成不能正常生产或污水处理设施不能正常运行时，废水无法满足达标排放水质要求，即进行事故处理。为防止项目废水发生事故排放，建设单位拟设置事故应急池，在生产设备故障、污水处理设施不能正常运转或不能进行污水处理时，对项目污水进行收集，待污水处理设施正常运转时再进行处理，达标后排放。

项目在事故状态下，环评要求单独设置事故池，正常情况事故池处于空置状态，发生事故或停产休息时，项目生产过程所有废水排入事故池内暂存。项目污水处理设施、生产设备发生故障时立即停止生产进行设备检修，本评价按事故状态最大废水量计算事故池容积。

参照中石化建标〔2006〕43号文《关于印发“水体污染防控紧急措施设计导则”的通知》中指出，厂区事故储存设施总有效容积的核算考虑以下几个方面：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1+V_2-V_3) \max$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算  $V_1+V_2-V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ ：收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量（注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计）；

$V_2$ ：发生事故的储罐或装置的消防水量， $m^3$ ；

$V_3$ ：发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $m^3$ ；

$V_4$ ：发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；

$V_5$ ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ ；

①物料量（ $V_1$ ）：由于本项目生产设备故障时，生产装置中的物料需全部排至事故池（最不利情况下），待检修完成后返回生产，根据项目单批次水量平衡分析可知，单批次生产装置中物料量约为  $4.78m^3$ 。

②发生事故的消防水量（ $V_2$ ）：根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）规定，厂区按一次火灾进行设计，以生产车间为最不利火灾点，消防用水量为  $40L/S$ ，火灾延续时间按 2 小时计，所需用水量为  $288m^3$ ，即消防废水量  $V_2=288m^3$ 。

③ $V_3$ ：本项目不考虑。

④发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量（ $V_4$ ）：

**生产废水**：自建 3 座生产废水处理站及一座化学沉降池，对项目生产过程中的废水进行分质分类处理。其中 1<sup>#</sup>生产废水处理站（接收设备清洗、地面清洁废水、实验废水等）设计规模  $50m^3/d$ ，污水处理工艺拟采用：“pH 调节池—沉降—蒸发—回用”处理。2<sup>#</sup>生产废水处理站（主要接收生产冷凝废水）采用“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+电渗析）→氧化→回用”和“废水→冷却系统→调节池→超滤→反渗透（+蒸发+压滤）→氧化→回用”两套装置和工艺处理，设计规模  $400+150=550m^3/d$ ；3<sup>#</sup>生产废水处理站主要针对初期雨水、浓盐水等废水进行处理，处理工艺采用“化学沉降法”处理规模为  $400m^3/d$ 。

1<sup>#</sup>、2<sup>#</sup>生产废水处理站尾水达《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”标准限值要求后，回用于冷却循环系统。初期雨水、浓盐水等经 3<sup>#</sup>污水处理站处理达标后排入西城污水处理厂，不直接外排。设置一个生产废水排放口（DW001）。

⑤发生事故时可能进入该收集系统的降雨量（V<sub>5</sub>）

本项目生产车间、仓库均位于厂房内，不存在露天堆放原辅材料等，故无需考虑事故降雨量。

⑥事故储存能力核算（V<sub>总</sub>）：

$$V_{总} = (V_1 + V_2 - V_3)_{max} + V_4 + V_5 = 4.78 + 288 + 650 + 0 = 942.78m^3$$

由于本项目运营过程中存在火灾风险和故障停机事故，根据环境风险管理的要求，建设方拟建 1 座专门的事故应急池，用于收集事故废水，容积为 1000m<sup>3</sup>，并采取防渗、防漏、防雨淋的“三防”处理。待故障清除后，事故池内物料返回生产，生活污水经预处理达标后回排入园区市政污水管网，进入西城污水处理厂处理等。

综上所述，本项目只要加强生产设备、废水处理设施运行管理，加强对操作人员的岗位培训，保证做到厂区内废水进入污水站处理，确保污水满足生产工艺需求，杜绝事故性排放，建立健全环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。则项目废水不会对周围水环境造成不良影响。

### 1.6.3 地下水风险评价

项目地下水风险评价等级为二级。本项目对地下水的影响主要来自污水处理设施、生产厂房等，影响方式主要为：污水管道破裂或污水收集池防渗层破裂，污水下渗对区域地下水水质产生的影响。

根据工勘资料可知，场区第 2 层分布为粘土层，其深处有多层粉质粘土层。粘土、粉质粘土的渗透系数较低，隔水性能好，可作为相对隔水层，对污染物进入下层含水层有较好的阻隔作用，可作为受污染的浅层水污染深层地下水的天然屏障。同时对厂区内生产车间、罐区、危废暂存室、仓库、污水处理系统及污水管网等进行分区防渗处理，防止废水下渗污染项目区浅层地下水。如果事故发现较早，处理方法得当，处理及时，泄漏到外环境中的污染物质量会减小，对地下水水质影响也将减小。

经过以上措施处理后，事故状态下废水对周围环境影响较小。

## 1.7 环境风险防范措施

### 1.7.1 原辅料储存安全防范措施

①项目原辅料的储存保管应做到：防火防爆；通风、降温；挡光照雨淋；自控报警。储存管理应符合《化学危险物品安全管理条例》、《常用化学危险品贮存通则》、《仓库防火安全管理规则》等有关规定。

项目原辅料储存于阴凉、干燥、通风良好的库房，远离火种、热源，包装必须密封，切勿受潮，根据各物料理化特性，选择相应材质容器采取不同保护措施，加强进出料贮运管理，在满足正常生产需求前提下尽可能减少贮存量；将原辅料按要求单独存储，悬挂禁烟禁火警示标志。

②原辅料贮存库消防用电设备应能充分满足消防用电的需要、输配电线路、灯具、火灾事故照明和疏散指示标志都应符合安全要求，必须安装通风设备，设有导除静电的接地装置。

③原辅料入库时，应严格检验物品质量、数量、包装情况、有无泄漏。化学危险品入库后应采取适当的养护措施，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。

④储罐设置在线液位监测仪表和事故应急柜，并配制便携式有毒气体检测仪，及时检测、处理风险物质泄漏。

⑤设置专门原辅料仓库和负责人，妥善保管原辅料。原辅料分类、分区存放。原辅料严格领用制度，领料、配料过程须一人以上监督，用不完的立即退回仓库并作登记。

⑥储存、使用原辅料的，应根据原辅料的种类、特性，在车间、库房等作业场所设置相应的监测、通风、防晒、防火、灭火、防爆、泄压、防潮、防雷、防静电、防渗漏、防护围堤或者隔离操作等安全设施、设备，并按照国家标准和国家有关规定进行维护、保养，保证符合安全运行要求。

⑦原辅料必须储存在专用仓库、专用场地或者专用储罐内，储存方式、方法与储存数量必须符合国家标准，并由专人管理。原辅料出入库，必须进行核查登记。库存原辅料应当定期检查。原辅料专用仓库应当符合国家标准对安全、消防的要求，设置明显标志。原辅料专用仓库的储存设备和安全设施应当定期检测。

⑧储罐旁设同规格事故导流罐 1 只，配设防腐泵及回收管线。

⑨生产装置区及储罐区设置围堰，避免物料发生泄漏，同时设置围堤及安全警示标志。

⑩同时环评要求：严格控制化学危险品储存限量，同时严格按照《危险化学品企业事故隐患排查治理实施导则》（安监总局〔2012〕103 号文）要求进行安全隐患自查，制定合理可行的应急预案。

### 1.7.2 原料运输安全防范措施

①项目使用的原辅材料均委托有危险化学品运输资质的运输企业承运危险化学品，并采用专门的危险品运输车辆运输。运输应符合《危险货物运输规则》、《危险物品名表》、《危险货物分类与品名编号》（GB6944-86），《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-90）等法规的要求。不得用同一车辆运输互为禁忌的物料，进入化学危险品贮存区域的人员、机动车辆和作业车辆，必须采取防火措施。

②合理地规划运输路线及时间，危险品的运输单位，事先需作出周密的运输计划和行驶线路，并制定危险品泄漏的应急措施。当车辆通过市区、城镇时，事先向当地公安部门申请通行证、行车路线和时间，中途不得随便停车。

③运输车辆必须通过有关部门的检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有有效证明文件。载有危险品的车辆在公路上行驶，需持有运输许可证，其上应注明危险品名称、数量、来源、性质和运往地点，须有专门单位人员负责押运。

### 1.7.3 消防措施

①生产区域和仓储应按照国家有关消防技术规范设置，配备消防设施和器材，其布置应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的有关规定，并按规范配置各型灭火器，其配置数量、型号应满足《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ140-90，1997）的要求。根据危险品特性，配置相应的灭火药剂，如干粉、砂土等，并配备经过培训的兼职和专职的消防人员，禁止用二氧化碳和酸碱灭火剂灭火。

②配备足够的消防设施，消防水泵采用双电源双泵。

#### 1.7.4 固体废物处置措施

①禁止在危险化学品贮存区域内堆积可燃固体废物。

②泄漏或渗漏危险品的包装容器应迅速移至安全区域。

③按危险化学品特性，用化学的或物理的方法处理废弃物品，不得任意抛弃、污染环境。

④处置危险废物和废危险化学品，依照《固体废物污染环境防治法》《危险废物贮存污染控制标准》和国家有关规定执行。其中危险废物在有资质单位处置中心前的临时贮存设施及贮存容器应符合 GB 18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》相关要求，危废暂存间应远离易燃、易爆物质储存，并按相关要求采取防渗、防腐、防雨和防流失措施。

#### 1.7.5 反应罐、贮槽等泄漏防范措施

为防止反应罐、贮槽等破裂导致物料外泄，环评要求：在装置区反应罐及贮槽等周围设收集沟，收集沟采用防渗防腐材料，同时设置事故应急池用于收集可能泄漏的物料，并用泵送回生产装置。

#### 1.7.6 储罐区等防渗措施

本项目的储罐区、危废暂存间等区域划分为重点防渗区，需按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单中防渗要求进行防渗设计，做重点防渗措施，要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

### 1.8 风险应急措施

本项目潜在风险较高的风险源是各种易发生泄漏的装置设备、可燃易燃物质、电力设施、各种机械设备，企业应严格按照有关危险化学物品生产、使用等国家有关规定，在设计、设备选材、生产、安全管理等方面应加强管理，防止泄漏事故的发生。在今后的生产过程中做好对设备的维护、检修，切实杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生，同时，应加强关键部位的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施以防事故的发生，确保安全生产。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，提出风险防范措施。



### 1.8.1 事故废水的收集处理措施

事故池严格按照相关要求建设。事故池与消防水收集池并设，事故废水、消防废水收集至事故水池后，分时分批泵入生产废水处理站进行处理。

### 1.8.2 防泄露措施

项目发生泄漏主要是管线泄漏，具体防范措施如下：

①设计中所选用的管线、管件、垫片及阀门的材料保证有足够的机械强度、耐腐蚀性及使用期限，管线的设计、制造、安装及试压等技术条件符合国家现行标准和规范，防止因选材强度不达标或安装不规范造成跑冒滴漏；

②设备选用有资质的正规厂家生产的设备，保证设备的加工质量，防止因设备焊接质量或密封形式选取错误而导致跑冒滴漏；

③生产装置区内所有高位槽、接收槽均设置液位计，便于现场操作人员及时观察液位情况，防止液体满溢，同时在设计高位槽及接收槽容积时充分考虑投料量，确保在满负荷生产时容积也能满足投料量的需要，从本质上避免高位槽及接收槽满溢；

④储罐设置液位与进料泵形成联锁，高液位时报警，超过高液位时直接停泵切断进料，防止因物料过量装卸造成储罐满溢；

⑤生产单元选用屏蔽泵进行物料输送，避免选用普通离心泵在轴封处发生泄漏；

### 1.8.3 防火防爆措施

涉及助燃及易燃化学品，这些物料一旦泄漏，遇点火源能引发火灾、爆炸事故。防范火灾、爆炸事故发生的措施有：

①工艺过程中涉及的工艺，在设计中均按照相应的规范性文件进行自控设计，设置相应的温度、压力、搅拌电机电流、进料量、冷却介质压力的监测及联锁，避免超温造成火灾爆炸事故；

②涉及天然气等物质的场所设置可燃气体报警探测器，并与机械通风风机形成联锁，防止可燃气体达到爆炸极限；

③建设项目涉及天然气等物质其放空管路上均安装阻火器，放空高度高于屋檐 0.5m；

④工艺专业会同仪表专业，在自控阀门选型时选择气动阀，气源故障时进料阀门自动关闭，防止气源故障时阀门持续开启加入反应物料引发火灾事故；

⑤工艺专业会同暖通专业在涉及天然气场所设置机械通风，防止可燃气体积聚发生火灾；

⑥工艺专业会同电气专业，对生产车间、罐区等构筑物进行防雷设计，防止雷击引发火灾爆炸事故；

⑦工艺专业会同电气专业，根据爆炸危险区域划分图，爆炸区域内电气选用防爆型。

#### 1.8.4 危险物料的安全控制措施

①**联锁保护措施**：溶液储罐均设置液位联锁，高液位时报警，高高液位时自动切断进料；

②**安全泄压措施**：a. 蒸汽进入厂区界线后在降压降温装置后设置安全阀，防止减压降温装置失效对车间内用气设备造成损坏；b. 车间内蒸汽总管减压阀后设置安全阀，降低蒸汽压力达到使用要求，防止压力过高对设备造成损坏；c. 紧急切断措施；d. 储罐设置液位联锁控制，高液位时切断进料管线液相阀门及气相阀门；

③**事故排放措施**：厂区设置事故水收集池，发生事故时，消防水及泄漏的物料通过污水管网收集至事故池内；

④**反应失控措施**：建设项目设置了相应的自控措施，在达到设定条件时采取停止加料、紧急启动冷却、紧急停车、充入惰性气体等联锁措施，可有效避免反应失控情况的发生，故未设置反应失控措施。

#### 1.8.5 危险化学品泄漏应急措施

隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘口罩，穿一般作业工作服。不要直接接触泄露物。小量泄露：避免扬尘，小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。如大量泄露：收集回收或运至废物处理场所处置。

## 1.9 应急预案

### 1.9.1 应急预案纲要

建设项目在生产过程和运输过程将产生潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故的概率必然会降低，但不会为零。为使环境风险减小到最低程度，必须加强劳动安全管理，制定完善、有效的安全措施，尽可能降低事故发生概率。一旦发生事故，需要采取应急措施，控制和减少事故危害。而有毒有害物质泄漏至周围环境，则可能危害环境需要实施社会救援，因此建设单位需要制定相应的应急预案。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求结合企业实际情况，编制的《应急预案》应包含以下内容：

表 35 项目环境风险事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、及其分布
2	应急计划区	危险目标：储罐区、废物暂存间、污水收集池等。
3	应急组织机构、人员	工厂：厂指挥部——负责现场全面指挥；专业救援队伍——负责事故控制、救援和善后处理。 园区：园区指挥部——负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制和疏散； 专业救援队伍——负责对工厂专业救援队伍的支援。
4	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序，应根据环境事件的可控性、严重程度和影响范围，坚持“企业自救、属地为主”的原则，超出本公司环境事件应急预案应急处置能力时，应及时请求启动上一级应急预案。
5	应急救援保障	生产装置区：防中毒事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服、毒气防护设施等； 邻近地区：中毒人员急救所用的一些药品、器材。
6	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制。公司应配备必要的有线、无线通信器材，确保预案启动时，联络畅通。
7	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
8	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场泄漏物，降低危害；配备相应的设施器材； 邻近地区：控制和消除环境污染的措施，配备相应的设备。
9	人员紧急撤离、	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及邻近装置人

	疏散, 应急剂量控制、撤离组织计划	员的撤离组织计划和紧急救护方案; 邻近地区: 制定受事故影响的邻近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序; 事故现场善后处理, 恢复措施; 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
11	应急培训计划	按照环境应急预案, 应急计划制定后, 平时安排人员培训与演练。
12	公众教育和信息	对邻近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训并定期发布相关信息。
13	记录和报告	设置应急事故专门记录, 建档案和专门报告制度, 设专门部门负责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

### 1.9.2 风险事故管理程序

风险事故处理可按下图进行:

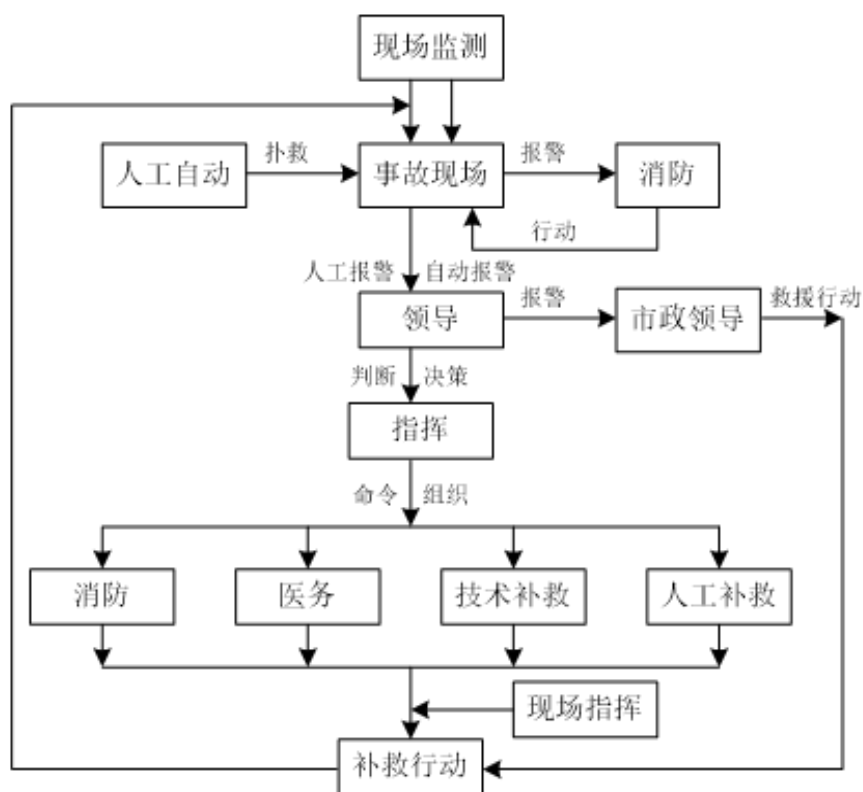


图 3 风险事故处理图

### 1.9.3 应急监测方案

事故应急环境监测目的是企业发生事故时, 通过对污染源的监测和周围环境

年产 4 万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响评价报告表风险评价专项报告的监测，及时准确地掌握污染状况，了解污染程度和范围，分析其变化趋势和规律，为加强事故应急环境管理、实施环境保护提供可靠的技术依据。建设单位应设安全环保部，设专职环保管理人员和环境监测人员，配置监测仪器和设备。当发生重大、特大大气污染事故时，公司配合当地环境保护监测站对周围环境（包括环境空气质量和白石江水域）的污染情况和恢复情况进行监测。要建立快速反应机制的实施计划，对污染趋向、污染范围进行及时跟踪监测，监测数据应及时上报应急救援指挥部和上级环境监测中心站。事故应急环境监测计划详见下表：

**表 36 环境应急监测计划表**

类别	监测点位	监测项目	监测频次
地表水（白石江）	雨水管网项目区上游 500m	pH、泄露物质	1 次/小时
	雨水管网项目区排口下游 2000m		
地下水	地下水下游适当位置	泄露物质	1 次/小时

注：上述监测点位、因子为可事故情形和等级调整监测点位等信息及时调整

## 1.10 环境风险评价结论

本项目存在一定的环境风险，最高环境风险潜势为III级，为防范风险事故的发生，建设单位拟采取先进的工艺技术，并按照有关安全理念进行工程设计，进行了安全评估报告编制工作，同时本报告中也提出了相应的风险防范措施，加强对重点源、工艺装置、储罐区、污水处理等进行监控和管理，进行相应的风险评价。建设单位在严格按照有关规范标准、规范及条例的要求，认真落实环境风险防范措施，编制完善的应急预案，制定演练计划，按时执行。并将应急预案报相关部门备案的前提下，项目环境风险是可控的。

**建设项目环境影响评价自查表**

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	甲醇	磷酸	硝酸					
		存在总量/t	120	420	610					
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>850</u> 人			5km 范围内人口数 <u>26864</u> 人				
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)						_____人	
		地表水	地表水环境敏感性		F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input checked="" type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q≥100 <input checked="" type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input checked="" type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input checked="" type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input checked="" type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input checked="" type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄露 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input type="checkbox"/>			地下水 <input type="checkbox"/>		
事故情形分析		源强设定方法		计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围_____m							
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围_____m									
	地表水	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____h								
地下水	下游厂界边界到达时间_____d									
	最近环境敏感目标_____, 到达时间_____d									
重点风险防范措施		(1) 储罐区设置的围堰设施; (2) 储罐旁设同规格事故池, 配设防腐泵及回收管线; (3) 运营管理防范措施; (4) 设置一座的消防事故应急池。								
评价结论与建议		只要建设单位按照设计要求严格施工, 并认真执行评价所提出的各项风险防范措施以及安全设计的相关措施后, 可把事故发生的几率降至最低, 一旦发生事故, 应按照应急预案要求开展相关风险救援工作, 将工程风险事故的环境影响控制在可接受范围内。								
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, “_____”为填写项。										

## 委托书

云南新世纪环境保护科学研究院有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，特委托贵单位承担《年产4万吨纳米磷酸铁锂项目一期环境影响报告表》的编制任务。

特此委托！

委托单位：曲靖市德方纳米科技有限公司

2020年3月25日

## 投资项目备案证

项目序号：5303292020030947

项目代码：2020-530329-39-03-032041

项目基本信息			
项目类型	备案类		
目录名称	除核准之外属县（区）级企业投资项目备案		
项目名称	年产4万吨纳米磷酸铁锂项目一期		
项目（法人）单位	曲靖市德方纳米科技有限公司		
证照类型	统一社会信用代码	证照号码	91530300MA6NTRCH68
拟开工时间（年）	2020-04-30	拟建成时间（年）	2022-04-30
建设区域	曲靖经济技术开发区		
建设地点	曲靖经济技术开发区环北路以南，三元路以东，宁州路以西		
跨区域			
所属行业	3985 电子专用材料制造		
建设性质	新建	总投资（万元）	100000
建设规模及内容	拟建建筑面积共121279平方米的宿舍楼、综合楼、生产车间、仓库及配套设施等建筑物，项目建成后达到年产4万吨磷酸铁锂的生产能力。		
项目符合产业政策申明	17、锂离子电池用磷酸铁锂等正极材料、中间相炭微球和钛酸锂等负极材料、单层与三层复合锂离子电池隔膜、氟代碳酸乙烯酯（FEC）等电解质与添加剂；废旧铅酸蓄电池资源化无害化回收，年回收能力5万吨以上再生铅工艺装备系统制造		
联系人信息			
姓名	孙取	电话	15287879959
身份类型	居民身份	身份号码	530325199310241917
填表人信息			
姓名	张文鹏	手机	15388760531
联系电话		填表时间	2020-03-31

手机端扫描右侧二维码查看项目信息单



打印



# 曲靖市建设用地的规划条件

曲开规设(2020)7号

基本情况	地块号	申请单位	地块位置	
	QKG2020-8	曲靖经济技术开发区土地储备中心	环北路以南,三元路以东,宁州路以西	
用地类	用地明细	用地性质	用地面积(亩)	总用地面积(亩)
		二类工业用地	地块一 259.88亩	319.08亩
			地块二 44.23亩	
	地块三 14.97亩			
用地兼容性	行政办公及生活服务设施用地面积不得超过工业项目总用地面积的7%。严禁在工业项目用地范围内建造成套住宅、专家楼、宾馆、招待所和培训中心等非生产性配套设施。			
环境容量类	容积率	建筑系数	绿地率	
	不小于0.7	不小于30%	不大于20%	
	建筑控制线	建筑退距按《曲靖市城市规划管理技术规定》(曲政发(2016)128号)执行		
	建筑退让用地边界	按《曲靖市城市规划管理技术规定》(曲政发(2016)128号)执行		
	建筑间距	满足消防及《曲靖市城市规划管理技术规定》(曲政发(2016)128号)要求		
交通类	地块与周边街区交通组织要求	做好地块与周边道路、地块内部的交通组织		
	出入口设置	是否涉及公共交通站点(公交、出租)		
		机动车出入口设置要求	机动车出入口于和兴街和环北路分别设置	
		禁止开口路段临时或消防出入口设置要求	可设置消防或人行出入口	
	停车设置	机动车(含货车)(个)	按需求设置	
非机动车(个)				
市政配套设施	给水	根据给水需求同步规划集水设施,给水管网接入市政管网		
	排水	1.雨污分流,配建污水处理设施,污水处理达标后接入市政污水管网 2.按照不少于108立方米每公顷用地面积的调蓄规模进行雨水调蓄 3.建设中水回用设施		
	电力	根据供电需求同步规划配电设施		
	通信	根据通信需求同步规划通信基站等通信设施		
	燃气	根据燃气需求进行设置		
	环卫	配建不少于40m <sup>2</sup> 公厕1座(男女蹲位比例不少于1:2);配建垃圾收集点		
城市设计类	规定类	户外广告	与建筑方案一体化设计,并满足相关要求	
		绿化方案要求	绿化方案报审	
		红线控制要求	环北路宽60米,三元路宽50米,和兴街宽40米	
		绿线控制要求	环北路南侧20米为绿化控制线	

		蓝线控制要求	上坝河渠道宽 4 米, 建筑退距按《曲靖市城市规划管理技术规定》(曲政发〔2016〕128 号) 执行		
		紫线控制要求	按城市紫线管理办法执行		
		黄线控制要求	按城市黄线管理办法执行		
		竖向控制要求	道路	与市政道路衔接	
			排水	与市政管网衔接	
		地下空间开发要求	合理开发利用地下空间, 做好地下空间利用规划		
		城市雕塑	可在开敞空间适当位置设置雕塑, 雕塑方案报审		
	引导类	建筑体量	根据工艺、功能合理规划建设		
		建筑功能	根据工艺、功能合理规划建设		
		建筑形式	沿三元路工业厂房整体以方正、现代风格为主		
		建筑色彩	以淡雅的白色、浅灰等低饱和度色彩为主		
		建筑群体组合	根据工艺、功能合理布置。		
		建筑连续贴线	处理好建筑界面的连续度、通透度		
		建筑节能	按《曲靖市太阳能热水系统与建筑一体化管理规定》执行		
环境类	满足环保相关要求				
来源 控规		日期	2020 年 3 月 24 日		

本规划条件作为供地及规划建筑设计的必备条件, 未经原批准机关同意, 不得改变本条件规定的各项指标和要求。如确需调整, 必须重新向原批准机关申报调整规划条件。取得本规划条件满一年未出让国有土地使用权的, 取得的规划条件自行失效。

