

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：1000 吨 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) /年萃余酸梯次化处理综合利用项目

建设单位（盖章）：云南天安化工有限公司

编制日期：2023 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

# 目录

建设项目环境影响报告表.....	1
一、建设项目基本情况 .....	3
二、建设项目工程分析 .....	20
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	36
四、主要环境影响和保护措施 .....	46
五、环境保护措施监督检查清单.....	59
六、结论.....	61
附表.....	62
建设项目污染物排放量汇总表.....	62
云南天安化工有限公司 1000 吨（P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ）/年萃余酸梯次化处理综合利用项目环境风险专项评价.....	63

## 附件

附件 1：委托书

附件 2：备案证

附件 3：排污许可证

附件 4：危废处置协议

附件 5：不动产权证

附件 6：《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》审查意见的函（云环函[2022]329 号）

附件 7：湿法磷酸精制副产萃余酸梯次处理及高值化利用技术综合评价意见

附件 8：引用环境空气现状监测报告

附件 9：送审前全本公示截图

附件 10：项目进度管理表

附件 11：项目技术文件内部审查、审定表

## 附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：水系图

附图 3：项目周边位置关系图

附图 4：项目总平面布置图

附图 5-1：项目膜处理工段工艺流程图

附图 5-2：项目萃取工段工艺流程图

附图 6-1：本项目水平衡图

附图 6-2：全厂水平衡图

附图 7：本项目物料平衡图

附图 8：项目区域水文地质图

附图 9：项目与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》位置关系图

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	云南天安化工有限公司 1000 吨 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) /年 羧酸梯次化处理综合利用项目		
项目代码	2305-530181-04-02-569101		
建设单位 联系人	常瑞	联系方式	0871-64981139
建设地点	云南天安化工有限公司生产区		
地理坐标	(东经 102 度 21 分 44.49 秒, 北纬 24 度 56 分 35.97 秒)		
国民经济 行业类别	2611 无机酸制造	建设项目 行业类别	二十三、化学原料和化学制品制 造业 261 基础化学原料制造
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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)	安宁市发展和改革 局	项目审批(核准/ 备案) 文号(选填)	2305-530181-04-02-56910
总投资 (万元)	2705.70	环保投资(万元)	60
环保投资 占比 (%)	2.22%	施工工期	18 个月
是否开工 建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____	用地面积(m <sup>2</sup> )	668.06m <sup>2</sup> (天安公司现有厂区内)
专项评 价设置 情况	<p>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)》，土壤、声环境不开展专项评价。地下水原则上不开展专项评价，涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区的开展地下水专项评价工作；</p> <p>本工程占地范围内不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，故不开展地下水专项评价。大气、地表水、环境风险、生态和海洋专项评价设置原则及本项目判定情况见下表。</p> <p style="text-align: center;"><b>表1-1 项目专项评价判定表</b></p>		
	专项评价类 别	设置原则	本项目情况
	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 500m 范	项目排放的废气不含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气，

		围内有环境空气保护目标的建设项目。	且厂界 500m 范围内没有环境空气保护目标的建设项目。	
	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。	本项目不新增生活污水；生产废水依托现有废水处理设施处理后厂区内回用，均不外排至地表水体。	无
	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。	项目使用的原辅材料中，硫酸、原料萃余酸（以 25%磷酸计）属于危险化学品，10%稀硫酸和稀磷酸在本项目红线范围内的最大暂存量分别为 50t 和 60t，均超过临界量 10t。	需开展环境风险专项评价
	生态	取水口下游 500 米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。	项目用水依托现有工程，现有工程不直接从河道取水。	无
	海洋	直接向海排放污染物的海洋工程建设项目。	项目不向海洋排放污染物。	无

由上表可知，本项目需开展环境风险专项评价。

规划情况	《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》
------	-----------------------------------

规划环境影响评价情况	《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》及云南省生态环境厅关于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响评价报告书》审查意见的函（云环函[2022]329 号）。
------------	--

规划及规划环境影响评价符合性分析	<p><b>1.1 与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）》的相符性分析</b></p> <p>根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》，安宁产业园区（安宁片区）规划为“一区五园”的产业空间格局，五园分别为化工园区、“冶金、装备制造、环保”循环经济产业园、千亿级绿色新能源（新材料）产业园、高新技术产业园、320 战略新兴产业园。</p> <p><b>1.1.1 规划产业符合性</b></p> <p>本次项目位于云南天安化工有限公司厂区内，位于《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）》中划定的化工园区草铺片区（东片区）。根据规划，化工园区的主导发展产业如下：</p> <p>1、化工园区</p>
------------------	---

(1) 石化：石油炼化及下游；石油精细化工产品开发及生产等。

(2) 磷化：①磷矿石采选—黄磷、磷酸—磷肥（高效复合肥、水溶性肥、专用肥、生物有机肥等）；②精细磷氟化工产品（阻燃剂、磷酸氢钙饲料、增塑剂、造纸、磷酸盐食品添加剂、水处理、电子工业等）。

(3) 其他：电子化学药品、生物制造产业（化工型）、专用化学产品制造、电子化工材料制造等。

本工程以云南天安化工有限公司萃余酸为原料，进行过滤、萃取，得到净化酸。本项目属于对萃余酸进行回收再利用梯次化处理综合利用中试装置，产品净化酸仍为磷酸，属于化工园区的磷化产业定位范畴，故与园区的产业定位是相符的。

因此，本工程建设与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）》的产业定位相符。

#### **1.1.2 规划用地符合性**

根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）》的土地利用规划图，本工程位于云南天安化工有限公司现有厂区内，所在区域规划为三类工业用地。

项目以湿法磷酸精制过程中的萃余酸为原料，进行过滤、萃取，得到净化酸，属于基础化学原料制造行业，项目建设地点位于云南天安化工有限公司现有厂区内，不新增占地，为三类工业用地。因此，项目用地与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）》相符。

#### **1.2与《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响评价报告书》审查意见的相符性分析**

2022年6月27日，《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响评价报告书》取得审查意见（云环函[2022]329号）。

审查意见对《规划》优化调整和实施过程中的主要意见有以下几个方面：

(一)加强规划引导，坚持绿色低碳高质量发展理念，结合生态环境分区管控要求，区域统筹保护好生态空间。根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，从长远考虑，加强与国土空间规划及安宁产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化发展定位、功能布局、产业结构和实施时序，调减发展规模，园区布局开发应确保满足国土空间管控相关要求。产业开发应符合国家产业政

策和相关规划，石化产能应纳入国家石化产业布局规划。按国家生态工业示范园区标准推进《规划》实施，打造国家级石化基地、昆明现代工业基地、高新技术产业区、绿色经济发展示范区，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。

(二) 进一步优化园区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。

(三) 严守环境质量底线，严格环境管控单元管控。

(四) 严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。

(五) 建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。

(六) 建立环境质量监测网络并共享数据。

(七) 推进园区环保基础设施建设，促进区域环境质量持续改善。

(八) 定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台。

(九) 《规划》在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的，应重新编制环境影响报告书。

另外，审查意见提出：拟入园建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实《报告书》提出的要求，加强与规划环评的联动，重点开展大气污染物、水污染物允许排放量测算和周边大气环境影响可接受论证、污废水不外排或纳管可行可靠性论证、环保措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。对符合规划环评环境管控要求和生态环境准入清单的具体建设项目，其环评文件中选址、环境现状调查与评价结果仍具有时效性时，建设项目相应环境影响评价内容可结合实际情况予以简化。

本项目与“《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响评价报告书》审查意见的函”中相关内容的符合性分析见下表：

**表1-2 与“《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035年）环境影响评价报告书》审查意见的函”符合性分析**

序号	相关文件中规划实施应重点做好工作内容	拟建项目建设情况	符合性
1	进一步优化园区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。根据区域发展战略，坚持生态优先、高效集约发展，从长远考虑，加强与国土空间规划及安宁产业园区优化提升工作的协调衔接，进一步优化发展定位、功能布局、产业结构和实施时	本项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业。项目建设与园区产业定位相符。项目位于工业园区范围内，在云南天安化工有限公司现有厂区内建设，为已	符合

		序，调减发展规模，园区布局开发应确保满足国土空间管控相关要求。产业开发应符合国家产业政策和相关规划，石化产能应纳入国家石化产业布局规划。按国家生态工业示范园区标准推进《规划》实施，打造国家级石化基地、昆明现代工业基地、高新技术产业区、绿色经济发展示范区，实现产业发展与生态环境保护、人居环境安全相协调，引导园区低碳化、绿色化、循环化发展。	有工业用地，不新增占地，项目不占用生态红线。		
	2	进一步优化园区空间布局，加强空间管控，加大对环境敏感区的保护力度，严禁不符合管控要求的各类开发和建设活动。	<p>《规划》范围内的一般生态空间、基本农田、饮用水源保护等敏感区域，严格进行保护，原则上不进行开发建设。按《安宁市环境空间管控总体规划(2016-2030年)》要求，优化石化、化工、冶炼等高污染项目布局。进一步优化化工园区、化工项目布局，严格执行《中华人民共和国长江保护法》《长江经济带发展负面清单指南》等相关规定，禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。</p> <p>园区按《云南省人民政府办公厅关于推动落后和低端低效产能退出的实施意见》(云政办发〔2022〕17号)相关要求，出清技术方面落后产能，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标和生产不合格产品的落后产能，分行业有序退出“限制类”产能。现有重污染企业要开展技术升级改造和环保设施的提标改造。制定并落实居民搬迁方案，工业用地与人口密集区、自然保护区、河流岸线等敏感区间应设置绿化隔离带，留出必要的防护距离，缓解敏感区、居住区和工业布局距离较近的布局性环境风险问题。</p>	项目拟建厂址位于云南天安化工有限公司厂区范围内，属工业用地，不位于《规划》范围内的一般生态空间、基本农田、饮用水源保护等敏感区域。本项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业，项目与园区产业定位相符。项目位于工业园区范围内，项目建设不占用敏感区域。项目周边最近地表水体为九龙河、螳螂川，九龙河汇入螳螂川，项目在螳螂川（金沙江支流）岸线1km以外，距螳螂川岸线最近直线距离约6.7km。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022版)》附件“云南省长江经济带负面清单重点管控区目录”中明确：长江一级支流为南广河、赤水河、乌江。本项目不在南广河、赤水河、乌江流域范围。因此，项目位置不位于长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内。	符合
		3	严守环	根据“三线一单”、国家和云南省有	本项目以湿法磷酸精制装置的

	境质量底线，严格环境管控单元管控。	<p>关大气污染防治的相关要求，严格执行园区大气污染物总量管控要求，合理确定产业规模、布局、建设时序。入驻企业应采用先进的生产工艺路线、装备、清洁能源与原料，从源头控制污染物的产生，要采用先进高效的污染防治措施，重点做好外排废气中颗粒物削减、脱硫脱硝，挥发性有机物、异味等特征污染物的减排工作，大气污染物排放水平应达到国内先进水平。钢铁等行业全面达到超低排放要求，新建有色冶炼行业企业执行颗粒物和重点重金属污染物特别排放限值，石化、化工、冶炼等重点行业建设项目应实行主要污染物区域削减。</p>	<p>萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业，与园区产业定位相符。项目不使用燃煤、燃气。项目采用了污染防治措施可行，可实现污染物的达标排放。项目运营排放的废气污染物为氟化物，不涉及氮氧化物、挥发性有机物。项目拟建厂址位于云南天安化工有限公司现有厂区内，不新增占地，项目不在《云南省生态保护红线》划定的生态红线范围内，项目选址未占用生态保护红线。</p>	合
		<p>高度重视安宁片区废水收集、处理、回用、排放的环境管理。全面建设初期雨水收集处理系统，实施"雨污分流"。加快污水处理厂建设和提标改造，按要求开展排污口论证，区域水环境质量未达到水质目标前，除城镇污水处理厂入河排污口外，严格控制新设、改设或者扩大排污口。排放受纳水体超标污染因子的"两高"项目，实行流域内现有污染物倍量削减。结合水污染防治方案实施相应的水环境质量改善工程，切实削减总磷等污染物，配合昆明市、安宁市相关政府部门，加强鸣矣河、九龙河、禄康河和螳螂川园区段等河道的水环境综合整治与生态修复工程，切实改善地表水环境质量。</p>	<p>本项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业，运营期项目产生的废水经处理后全部回用于生产，不外排。项目全厂实施"雨污分流"，收集的初期雨水、生产废水均处理后回用，后期雨水排入园区雨水管网。生产过程中产生的废水不直接外排周边地表水体，不在河道上设置排污口。</p>	符合
		<p>严格水文地质、工程地质勘察，合理规避地下暗河及落水洞发育区，做好地下水污染防治和监控，按相关规范要求采取针对性防渗措施，确保区域地下水安全。化工、石化、冶炼等项目建设应充分考虑对地下水环境的影响，严格执行《地下水管理条例》中相关规定，在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内，不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。高度重视园区村镇的饮用水安全，将与饮用水源保护区重叠区域调出规划范围，园区的开发建设须符合饮用水源保护管理相关规定，落实饮用水源替代工作，项目布局不得影响居民饮</p>	<p>本项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业。项目位于云南天安化工有限公司厂区范围内，根据区域地质资料和《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》可知，项目区场地地层自上而下依次为第四系全新统人工堆积层（Q4ml）素填土，元古界震旦系澄江组（Zac）全风化砂岩、强风化砂岩、中等风化砂岩。则项目区地下水类型主要为碎屑岩裂隙水，含水层岩性主要为震旦系澄江组（Zac）砂岩。因此，项目区不涉及岩</p>	符合

		用水安全。在饮用水源替代工作完成前，在其径流上游慎重布局石化、化工、冶炼等存在饮用水污染风险隐患的项目。	溶区，不属于岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。因此，项目不违反《地下水管理条例》（2021年）中相关条例要求。	
		将土壤污染防治工作纳入园区规划及相关环境保护规划，采取有效预防措施，防止、减少土壤污染，在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目。重视污染物通过大气-土壤-地下水等环境介质跨相输送、迁移和累积过程及影响，确保满足土壤环境管控要求。	项目拟建厂址不在永久基本农田集中区域，项目装置区分区防渗，运营期外排污染物不含重金属、有机污染物等难降解的污染物，对土壤环境影响小。	符合
		危险废物须按规定严格管控，积极推进工业固体废物综合利用，确实需要暂存或安全填埋处置的，暂存（处置）场的选址、建设必须按照相关要求严格落实污染防治措施。	项目运营期产生的危险废物在厂区已有危险废物暂存间暂存，定期委托有资质的单位进行清运处置。危险废物暂存机处置均依托现有工程建设的危险废物暂存间暂存。	符合
		按照国家关于做好碳达峰碳中和工作的政策要求，积极开展园区减污降碳协同管控，推广园区能源梯级利用等节能低碳技术。做好产业布局、结构调整、节能审查与能耗双控的衔接，推动园区绿色低碳发展。待碳达峰规划、行业达峰规划发布后，园区碳排放管理相关要求从其规定执行。	项目不使用燃料，不涉及化石燃料，萃取剂为循环使用。	符合
	4	严格执行环境准入要求，加强入园项目生态环境准入管理。落实蓝天、碧水、净土保卫战有关管控要求，加强“两高”行业生态环境源头防控，引进项目的生产工艺、设备、污染物排放和资源利用等，应达到清洁生产国内先进水平。推进技术研发型、创新型产业发展，提升产业的技术水平和园区的绿色低碳化水平。园区招商引资、入园项目环评审批应严格执行环境管控分区和环境准入要求，要以园区的资源环境承载能力为基础，充分论证、有序发展，严禁引进工艺装备落后，不符合污染物排放总量控制要求的企业。	项目生产工艺是以湿法磷酸精制副产的萃余酸，经过滤、萃取生产净化酸。本项目为中试生产，生产装置所采用的工艺技术路线根据小试实验及文献资料，属于萃余酸利用方向相对先进的工艺，但仍处于研发环节，但本工程使用的生产工艺不属于工艺装备落后的范围。	符合
	5	建立健全区域环境风险防范和生态安全保障体系。加强园区内易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、贮运等管理，统筹考虑区内污染防治、生态恢复与建设、环境风险防范、环境管理等事宜。强化园区危险化学品储运和废水的环境风险管理，制定建立厂区、园区、区域三级防控措施，强化环境监测与预警能力建设、环境风险应急与防范措施，建立应急响应联动机制	本项目产品以湿法磷酸精制副产的萃余酸，经过滤、萃取生产净化酸。生产过程中使用的萃余酸（以25%磷酸计）和硫酸均属于危险化学品，评价对生产涉及的危险化学品在使用过程中存在的环境风险，提出了针对性的风险防范措施，并要求项目建	符合

	和风险防控体系并编制应急预案，防范环境风险，避免事故废水排入园区外水体，保障区域环境安全。	成后应制定环境风险预案。项目在厂区设置了环境风险事故废水污染的防控系统，以确保事故废水不出厂，保障区域环境安全。	
6	拟入园区建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，落实《报告书》提出的要求，加强与规划环评的联动，重点开展大气污染物、水污染物允许排放量测算和周边大气环境影响可接受论证、污水不外排或纳管可行可靠性论证、环保措施可行性论证等内容，强化环境监测和环境保护相关措施的落实。	本次评价，核算了运营期项目的废气污染物的排放总量。项目废水处理回用，不外排。根据污染防治措施的可行性分析，项目各项污染防治措施是可行的。同时，本次评价针对项目运营期也提出了对应的跟踪监测计划及环境管理要求的要求。	符合
综上所述，本项目的建设与《云南安宁产业园区(安宁片区)总体规划(2021-2035年)环境影响评价报告书》审查意见相符。			
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸。对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，建设项目不属于目录中的鼓励类、限制类、淘汰类，即为允许类项目，符合国家产业政策。</p> <p>本项目已经取得安宁市发展和改革局出具的云南省固定资产投资项目备案证，备案证编号为：2305-530181-04-02-569101。因此，本项目符合国家产业政策。</p> <p>2、“三线一单”符合性分析</p> <p>2021年11月25日，昆明市人民政府发布了《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号），与本项目相关内容的符合性分析如下：</p> <p>“十三五”生态环境保护规划（国发〔2016〕65号）提出“以主体功能区规划为基础，规范完善生态环境空间管控、生态环境承载力调控、环境质量底线控制、战略环评与规划环评刚性约束等环境引导和管控要求，制定落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的技术规范，强化“多规合一”的生态环境支持。结合“昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见”昆政发〔2021〕21号对本项目““三线一单”符合性进行分析。</p> <p>（1）生态红线</p> <p>生态保护红线区严格执行云南省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，</p>		

昆明市全市生态保护红线总面积为 4662.53 平方公里，占全市国土面积的 22.19%。生态保护红线区按照国家和云南省颁布的生态保护红线有关管控政策办法执行，原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

本项目选址位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），云南天安化工有限公司现有厂区生产区的预留用地范围内，不新增征地。项目在现有厂区内建设，未占用安宁市生态保护红线。

## （2）环境质量底线

到 2025 年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫（SO<sub>2</sub>）和氮氧化物（NO<sub>x</sub>）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。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，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40 毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。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，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。

到 2035 年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。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。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。

本项目选址位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），云南天安化工有限公司现有厂区生产区的预留用地范围内，所在区域为环境空气二类区。根据本次评价引用的 2021 年昆明市环境质量公报，项目所在区域——安宁市环境空气质量为达标区。根据工程分析核算结果，外排污染物为氟化物，

外排量较少。因此，项目建设对项目区域环境空气质量影响不大。

项目建设后，项目产生的生产废水经厂区现有设施处理后在厂区内回用，本项目不新增生活污水。项目废水不直接外排外环境，因此，项目建设不会对螳螂川造成环境恶化影响。

项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），云南天安化工有限公司现有厂区生产区的预留用地范围内，项目建设安装的设备噪声通过减震、隔声、距离衰减后，厂界噪声均能达标排放，项目周边 50m 范围内无声环境敏感点分布。项目建设营运不会改变项目所在区域的声环境功能，符合要求。

综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

### （3）资源利用上线

按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。

本次项目为新建项目，能源主要依托当地电网供电，依托公司现有装置供热。项目建设用地在现有厂区范围内，占用土地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。

### （4）生态环境准入清单

项目与生态环境准入清单对比分析如下。

**表1-3 与生态环境准入清单分析对照表**

生态环境准入清单		项目建设情况	是否符合
云南安宁产业园区	空间布局约束	1.本项目位于安宁草铺云南天安化工有限公司现有厂区范围内，根据《云南安宁产业园区专项规划（安宁片区）（2021-2035）》，项目位于化工园区中的草铺片区（东片区），该片区定位为石油化工、盐化工和精细化工集聚产业区。本项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业，项目的建设产业规划相符。	符合

			2.项目外排废气污染物为氟化物,由于项目为中试项目,整体排放量较小。	
	污染物排放管控	1.逐步迁出武家庄片区西侧的全部磷化工生产企业,改善区域环境空气质量,以适应武家庄北端布置对环境空气质量要求较严的康养产业定位。 2.企业废气达标排放率达到100%。 3.钢铁及深加工产业、磷化工产业工业废水零排放。 4.工业废水收集处理率达到100%,废水达标排放率达100%,园区工业区和集镇生活污水集中处理率≥90%,村庄生活污水收集处理率≥70%。	本项目选址位于云南安宁产业园区(安宁片区)草铺片区(东片区),云南天安化工有限公司现有厂区生产区的预留用地范围内,项目所生产的废气,排放的污染物为氟化物,整体排放量较小。生产废水经处理后全部回用不外排,本项目不新增生活污水。	符合
	环境风险防控	1.统一建设事故废水收集池,结合园区雨水管网布设,提高土地资源利用效率。 2.园区周边一定范围内建立绿色防护带和防护设备,减少人口密度,不再规划建设新的大型社区。	项目在现有云南天安化工有限公司厂区生产区域的预留地上建设,依托厂区内现有初期雨水收集池。本工程不需要设置防护距离。	符合
	资源开发效率要求	1.中水回用率达到20%以上,园区综合工业用水重复利用率达到75%以上,其中钢铁产业≥95%,石油炼化及中下游产业≥65%。 2.粉煤灰、钢铁冶炼渣综合利用率100%,磷石膏全部进行无害化处理,其余一般工业固体废物优先进行综合利用,全部实现无害化处理处置。	项目废水全部回用,不外排;工业固废处置达100%。	符合

综上,项目符合生态环境准入清单要求。

### 3、与长江流域相关环境保护符合性分析

#### (1)《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

根据《长江经济带生态环境保护规划》严禁在干流及主要支流岸线1公里范围内布局新建重化工园区,严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。

云南省安宁工业园区为已有园区。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022版)》附件“云南省长江经济带负面清单重点管控区目录”中明确:长江一级支流为南广河、赤水河、乌江。本项目不在南广河、赤水河、乌江流域范围。本项目在螳螂川(金沙江支流)岸线1km以外,距螳螂川岸线最近直线距离约6.7km,故符合《长江经济带生态环境保护规划》。

#### (2)《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》符合性

本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性见下表，通过下表可知，本项目建设《长江经济带发展负面清单指南（试行）》相关环境保护要求。

**表1-4 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》符合性分析表**

文件名 录	相关要求	本项目情况	是否 符合
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），属于化工行业项目。项目厂区位于螳螂川（金沙江支流）岸线1km以外，距螳螂川岸线最近距离约6.7km。 项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段、风景名胜区核心景区的岸线和河段、饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段。	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水源水体的投资建设项目，禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。		符合
	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	项目在现有厂区内预留用地上建设，不涉及生态保护红线和永久基本农田范围。	符合
	禁止在长江干支流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）中化工园区中的草铺片区（东片区），天安化工现有厂区预留用地范围内，云南省安宁工业园区为规划批准建设的合规园区。	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目	本项目属于符合国家相关法律法规政策的允许类建设项目，不属于国家法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，也不属于不符合国家产能置换要求的国家严重过剩产能行业的项目。	符合

(3) 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的符合性

本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性见下表：

**表1-5 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》符合性分析表**

文件名 录	相关要求	本项目情况	是否 符合
----------	------	-------	----------

云南省 长江经 济带发 展负面 清单指 南实施 细则 (试 行, 2022 年 版)	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划(金沙江段 2019 年 2035 年)》、《景洪港总体规划(2019-2035 年)》等州(市)级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目位于云南安宁产业园区(安宁片区)草铺片区(东片区),项目性质符合园区规划。项目不涉及《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划(金沙江段 2019 年 2035 年)》、《景洪港总体规划(2019-2035 年)》等州(市)级以上港口布局规划以及港口总体规划。	符合
	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施,禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目位于云南安宁产业园区(安宁片区)草铺片区(东片区),位于合规工业园区内。项目拟建厂址不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围。项目建设不涉及开矿、采石、挖沙等活动。项目拟建厂址不涉及自然保护区的核心区和缓冲区。	符合
	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施;禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目位于云南安宁产业园区(安宁片区)草铺片区(东片区),位于合规工业园区内。项目拟建厂址不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围、风景名胜区。	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目位于云南安宁产业园区(安宁片区)草铺片区(东片区),位于合规工业园区内。项目拟建厂址不涉及饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围、饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围。	符合
	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地;禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿,以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目位于云南安宁产业园区(安宁片区)草铺片区(东片区),位于合规工业园区内。项目拟建厂址不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围、国家湿地公园等。	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖	本项目位于云南安宁产业园区	符合	

		<p>岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。</p>	<p>（安宁片区）草铺片区（东片区），位于合规工业园区内。拟建厂址未利用或占用长江流域河湖岸线，不涉及金沙江岸线保护区和保留区，不涉及金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区。</p>	
		<p>禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。</p>	<p>本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），位于合规工业园区内。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022版）》附件“云南省长江经济带负面清单重点管控区目录”中明确：长江一级支流为南广河、赤水河、乌江。本项目不在南广河、赤水河、乌江流域范围。项目厂区位于螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，项目厂界距螳螂川岸线最近距离约 6.7km。因此，项目拟建厂址不涉及金沙江干流、长江一级支流。 项目运营期废水处理后在厂区内回用不外排，不直接在地表水体上设置废水排污口。</p>	符合
		<p>禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞</p>	<p>本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），位于合规工业园区内。拟建厂址不涉及天然渔业资源生产性捕捞活动。</p>	符合
		<p>禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外</p>	<p>本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），位于合规工业园区内。项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸（以 25%稀磷酸计），为基础化学原料制造行业。项目周边最近地表水体为九龙河、螳螂川，九龙河汇入螳螂川，项目在螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，距螳螂川岸线最近直线距离约 6.7km。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》附件“云南省长江经济带负面清单重点管控区目录”中明确：长江一级支流为南广河、赤水河、乌江。本项目不在南广河、赤水河、乌江流域范围。因此，项目位置不位于长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内。</p>	符合

		项目不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业，本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），位于合规工业园区内。	符合
	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	建项目以以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业，本项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），位于合规工业园区内。项目不属于禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业。	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目以湿法磷酸精制装置的萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸，为基础化学原料制造行业，不属于法律法规和相关政策明禁止的落后产能项目，不属于依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能的项目。不属于不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。不属于不符合要求的高耗能、高排放项目。本次拟建项目产品为萃余酸梯次化处理综合利用项目，不涉及农药原药生产装置，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业。	符合

(4) 与长江保护法的符合性分析

《中华人民共和国长江保护法》自 2021 年 3 月 1 日起实施，该法中与本工程相关的条款与本实际情况的对照分析详见下表。

**表1-6 与中华人民共和国长江保护法中与本工程相关的条款对照分析**

相关要求	本项目情况	是否符合
禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本次建设项目属于基础化学原料制造行业，属于无机酸生产项目，位于云南安宁产业园区（安宁片区）化工园区中的草铺片区（东片区），云南省安宁工业园区为规划批准建设的合规园区；根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》附件“云南省长江经济带负面清单重点管控区目录”中明确：	符合

	长江一级支流为南广河、赤水河、乌江。本项目不在南广河、赤水河、乌江流域范围。本项目厂区位于螳螂川（金沙江支流）岸线 1km 以外，厂界距螳螂川岸线最近距离约 6.7km。	
禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目产生的固废 100%处置，不外排。	符合
禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	本项目生产过程中使用的危险化学品为苯甲酸(以 25%磷酸计)和硫酸，为云南天安化工有限公司湿法磷酸生产线苯甲酸和硫酸，直接从厂区内转运至本装置区。不涉及水上运输。	符合
<p>根据上表分析，本项目不违反《中华人民共和国长江保护法》中与本次建设项目相关的条款要求。</p> <p>4、环境可行性分析</p> <p>建设项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），属于基础化学原料制造行业，项目对周围环境的环境空气质量要求不高，但建设项目生产过程中将产生废水、废气、固废、噪声等污染物，如污染防治措施不到位或发生非正常排放，所产生的潜在风险也将影响周围生产企业及敏感点。</p> <p>①建设项目对周边环境的影响</p> <p>根据建设项目污染物排放特性，对周围企业有可能产生影响的主要是装置区废气、噪声、废水、固废。项目设计中已考虑项目产生的废气处理设施、隔声降噪、分类处置固废等污染防治措施，确保达标排放，且本项目在厂区内建设，为中试项目，本身规模较小，故对周围的影响不大。</p> <p>项目运营过程中也严格按照操作规程，加强管理措施，确保各个工程设备、环保设备正常运行；加强员工培训，避免操作不当或操作失误；加强厂区检查、设备维护，避免事故发生，避免非正常工况对环境的影响。项目位于厂区南部，选用低噪声设备，周边环境敏感点距离也较远，项目生产过程中产生的噪声影响较小。项目运营产生的废水全部回用，不外排外环境，对环境影响较小。建设项目运营期产生的固废也能得到妥善处置。</p> <p>建设项目位于云南安宁产业园区（安宁片区）草铺片区（东片区），根据现场调查，项目周边分布的大部分为化工企业，包括云南云天化石化有限公司等，上述企业对外环境质量要求不高，本次建设项目对其的影响不大。</p> <p>因此，正常生产情况下，建设项目对周边环境的影响是可以接受的。</p>		

②周边企业对建设项目的影晌

建设项目为基础化学原料制造行业，对外环境要求不高，而项目位于工业园区内，周边大部分均为同类型化工企业，因此，周边企业正常生产过程中排放的污染物对建设项目的影晌不大。由于项目位于工业园区，周边大部分均为化工企业，若其它企业发生环境风险事故，是有可能会对建设项目产生影晌的。

## 二、建设项目工程分析

建设内容

### 1、建设单位简介

云南天安化工有限公司（简称公司）成立于 2003 年 11 月 20 日，在云南省工商行政管理局登记注册，注册资本 12 亿元，公司法定代表人：曾家其；公司位于昆明西郊安宁市草铺镇。

公司是国内成套引进壳牌煤气化技术，以煤为原料生产合成氨的大型企业。2013 年 5 月，按照云天化重大资产重组的整体安排，公司通过吸收合并和购买方式整体并购云天化集团旗下云南天达化工实业有限公司、云南云天化国际有限公司富瑞分公司。整合后总资产 83 亿元，净资产 30 亿元，截止 2020 年 12 月 15 日在岗职工 1509 人。

公司生产系统主要包括合成氨、磷复肥两个部分。拥有年产合成氨 50 万吨、高浓度磷复肥 182 万吨（其中磷酸二铵 120 万吨、磷酸一铵 22 万吨、重钙 40 万吨）、湿法磷酸 70 万吨、硫酸 220 万吨、精制湿法磷酸 20 万吨、水溶性磷酸一铵 10 万吨、双氧水 10 万吨的生产装置，并建有水、电、气、铁路运输等配套完善的公用工程配套设施，是国内目前规模最大的高浓度磷复肥和磷化工生产基地之一。

云南云天化股份有限公司作为国内的大型湿法磷酸、磷复肥生产企业，2010 年由原云天化国际化工股份有限公司引进四川大学和中化重庆涪陵化工有限公司合作开发的净化磷酸生产技术，在原云天化国际化工股份有限公司三环分公司建成一套 100kt/a 湿法磷酸精制装置，并顺利投产。2021 年-2022 年，云南云天化股份有限公司相继在天安化工建设了两套 100kt/a 湿法磷酸精制装置。

### 2、任务由来

云南云天化股份有限公司建设的三套湿法磷酸精制装置磷的萃取收率均在 55%左右，副产大量的萃余酸，萃余酸为含铁、铝、镁杂质较高的低价值磷酸。目前，萃余酸的利用主要集中在生产低养分磷酸一铵（MAP）、磷酸二铵（DAP）等农用化肥，而金属阳离子  $Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$  等在生产肥料的氨中和反应过程中会形成各种复杂的复盐，这些复盐的存在会对萃余酸生产的磷铵产品的质量和外观有很大的影响。为此，开发萃余酸多元化利用技术，将萃余酸中的磷酸与少量磷酸盐及杂质分离，利用其中的磷

酸盐及杂质生产缓释磷肥，磷酸生产净化磷酸、水溶性肥料、优等品磷酸二铵等高经济价值产品，从而减少低等级磷肥生产总量，实现萃余酸梯级高价值利用。建设单位已建有一套 500 吨（ $P_2O_5$ ）/年萃余酸梯次化处理综合利用小试装置，通过小试实验，萃余酸梯次化处理综合利用对于解决萃余酸与肥料的平衡生产具有现实意义，同时也是湿法磷酸净化技术规模化发展的重要课题。

基于上述原因，云南天安化工有限公司决定建设一套 1000 吨（ $P_2O_5$ ）/年萃余酸梯次化处理综合利用中试装置，为后续萃余酸综合利用产业化开发提供技术依据。

本项目为新建中试项目，项目属于《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中“C26 化学原料和化学制品制造业-C2611 无机酸制造”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业-2611 无机酸制造”，因项目萃余酸生产净化酸过程为单纯的物理分离，故本项目应编制环境影响报告表。

### 3、项目基本情况

项目名称：云南天安化工有限公司 1000 吨（ $P_2O_5$ ）/年萃余酸梯次化处理综合利用项目

建设性质：新建

建设单位：云南天安化工有限公司

建设地点：位于天安化工厂区内，用地西侧为云南氟磷电子科技有限公司用地，东侧为厂区道路，北侧为天安化工二期 DAP 煤棚。地理位置中心坐标为：24°56'35.96"N，102°21'44.63"E。

建设内容：本项目为萃余酸净化中试项目，将新建中试装置钢结构厂房，建设一套年处理 1000 吨（ $P_2O_5$ ）萃余酸中试装置，年生产净化酸 3832 吨。

中试周期：项目计划于 2023 年底前完成中试装置建设，2024 年 12 月底前完成中试实验研究工作。

项目其余设施依托天安化工有限公司原有装置。新建装置区占地面积为 668.06  $m^2$ 。

项目总投资：2705.70 万元。

#### 4、项目建设内容

本项目占地面积 668.06 m<sup>2</sup>，位置位于天安化工厂区内预留用地范围内，不新增占地。

项目建设内容包括主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程、环保工程及依托工程等，具体内容详见表 2-1。

表 2-1 项目工程内容组成一览表

类别		中试项目建设内容	备注
主体工程	主厂房	3 层，占地面积 668.06 m <sup>2</sup> ，建筑面积 981.44 m <sup>2</sup> 。	新建
辅助工程	机修	依托天安化工有限公司现有机修区。	依托
	化验室	依托天安化工有限公司现有中央化验室	依托
储运工程	罐区	本项目新建原料萃余酸、成品酸、纳滤浓液、萃取剂及还原剂储槽，该罐区为戊类罐区，从安全间距以及操作需要，布置在天安化工厂区 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目净化酸槽罐区内，位于净化酸罐北侧，不新增外围围堰，可利用原罐区内的排水沟、地坑及围堰。萃取剂储槽内单独设置围堰和地坑。	新建
公用工程	供电	本项目电源从 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目净化酸槽罐区变配电室改建 1250KVA 变压器供至本装置本项目年均用电量 214.56 万 kwh。	依托
	蒸汽	本项目所需蒸汽来源于天安公司输送，所用蒸汽压力要求为 0.4MPa，用量 1.0t/h，采用管道压力等级为 1.6MPa 的管道输送。	依托
	压缩空气	本项目本项目生产装置 0.45MPa 压缩空气消耗量约 2Nm <sup>3</sup> /h，在本装置内设置 1 台储气罐，由公司公用空压站提供，空压站供气富余能力完全能够满足本项目压缩空气的新增需求。	新建 + 依托
	给排水	本项目生产用水主要为洗膜废水、设备、地坪冲洗水，来源于厂区内已有的供水系统，上述废水经收集后排入厂区中水回用处理装置处理后回用，不外排。	依托
环保工程	废气	本项目废气主要是萃取、萃取洗涤、反萃和反萃洗涤环节产的水蒸气，含微量氢气，经收集后经 1 根高度 20m、内径 0.25m 的用引风机引至高空排放。	新建
		项目使用的原料萃余酸以及产品成品酸含微量氟化物，在生产及贮存过程中会有挥发，贮存过程以无组织形式外排，生产环节产生的氟化物与萃取、萃取洗涤、反萃和反萃洗涤环节产的废气一起进收集后，由 1 根高度 20m、内径 0.25m 的用引风机引至高空排放。	新建
	废水	生产废水主要是洗膜废水，废水经收集后全部排至天安化工中水回用处理装置处理。	依托
	危废暂存间	依托厂区已有的 1 间危废暂存间，占地面积 10m <sup>2</sup> 。用于暂存废机油，定期委托有资质的单位进行处置（处置协议详见附件 4）。	依托
风险防范措施	本项目新建萃取剂储槽（罐）区围堰（尺寸为 9000×8400×1200mm）。还原剂储槽、成品酸储槽、原料储槽等均依托 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目净化酸槽罐区已有围堰（尺寸为 54000×29000×1400mm）、地坑和排水沟。消防废水、事故废	新建 + 依	

		水依托厂区现有 10000m <sup>3</sup> 事故水池 1 座、789.6m <sup>3</sup> 事故水池 1 座。项目生产区和罐区将采取重点防渗措施。	托
依托工程	辅助工程、公用工程、环保工程等	本项目辅助工程中机修、化验，公用工程中供电、蒸汽、压缩空气、给排水等公用工程，环保工程中废水处理、危废暂存间以及还原剂储槽、成品酸储槽、原料储槽等的围堰、地坑等均依托现有工程。本项目生产过程中分离出来的物料，均返回厂区现有工程。	依托

### 5、项目产品方案及规模

本项目为新建一套 1000 吨（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）/年萃余酸梯次化处理综合利用项目，产品方案详见表 2-2。

表 2-2 项目产品方案一览表

主要产品	产量
净化酸	3832 吨/年

产品质量要求如表 2-3 所示：

表 2-3 项目产品净化酸的规格和目标质量指标

产品名称	各指标含量（%）								
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SS	MER
萃取净化酸	~24.000	~1.791	~0.011	~0.030	~0.605	~0.05	~3.733	/	~0.100

### 6、主要原辅材料及燃料

本项目主要原辅材料见表 2-4 所示。

表 2-4 项目原辅材料消耗指标（工艺保密删除）

表 2-5 项目物料理化性质一览表（工艺保密删除）

本项目主要燃料及水电消耗见表 2-6 所示。

表 2-6 燃料动力需要量

序号	公用工程名称	规格	单位	小时消耗量	年消耗量
1	电	380V, 50HZ	kWh	350	2.52×10 <sup>6</sup>
2	新鲜水	/	t	3.2	23040
3	饱和蒸汽	0.4MPa	t	1.0	7200
4	压缩空气	0.45MPa	Nm <sup>3</sup>	2	14400

### 7、主要生产设备

本项目主要生产设备见表 2-7 所示。

表 2-7 主要生产设备一览表（工艺保密删除）

### 8、用排水平衡

本项目新增用水主要为超滤膜、纳滤膜洗膜用水，设备、地坪冲洗用水洗膜废水、设备地坪冲洗废水，经收集后排入天安化工中水回用处理装

置处理，处理后在厂区内回用不外排。本项目不新增全厂劳动定员，不新增生活污水。

本项目水平衡如附图 6-1 所示，全厂水平衡如附图 6-2 所示。

### 9、项目总平面布置图

根据总平面布置原则和拟建厂区用地现状及周边道路情况，本项目总平面布置如下：

#### （一）主体生产装置

本项目主体生产装置包括了两级膜过滤、萃取两个工段。两个工段都布置在同一个厂房内，从东至西依流程布置。主厂房占地面积 668.06 m<sup>2</sup>，建筑面积 981.44 m<sup>2</sup>，为 3 层高 16.3m 的钢框架结构厂房，北面、西面、东面均毗邻天安化工现有厂区道路。

#### （二）原料及成品罐区

本项目原料罐区主要贮存原料萃余酸、成品酸、还原废液、萃取剂及还原剂，该罐区为戊类罐区，从安全间距以及操作需要，布置在天安化工厂区 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目净化酸槽罐区内，位于净化酸罐北侧，不新增外围围堰，可利用原罐区内的排水沟、地坑及围堰。萃取剂储槽放置区域单独设置 9000×8400×1200mm 的围堰，该围堰内单独设地坑。

厂区平面布置图详见附图 4。

项目区厂界周边最近的敏感目标为小石桥，位于厂界西南侧约 100m，项目地常年主导风向为西南风，敏感目标位于项目地上风向。项目与周边敏感点关系详见附图 3。

### 10、劳动定员及工作制度

本项目装置管理人员和维修人员为白班制，每天工作 8 小时；生产岗位工作制度为四班两运转制，每班工作 12 小时，装置年操作日为 300 天，全年装置生产时间为 7200 小时。

项目建成后，管理人员及工程技术人员按设计的组织机构配置，预计需要劳动定员 32 人，其中生产工人 20 人，装置管理人员 2 人，分析化验 2 人，PLC、机、电、仪 8 人。上述劳动定员均从厂区内现有人员统一调配，全厂不新增劳动定员。

## 11、环保投资

项目总投资 2705.70 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资的 2.22%。

环保投资明细详见下表。

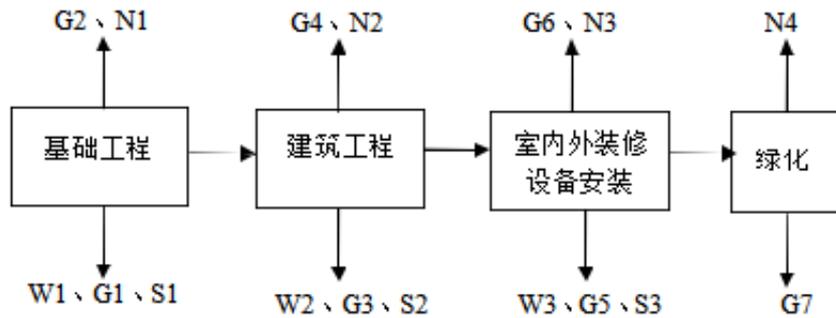
表2-8 项目环保投资一览表 单位：万元

污染源	治理对象	治理设施、措施	投资（万元）
施工期	废气	洒水降尘，物料使用篷布遮盖	3
	污水	设置 2m <sup>3</sup> 的沉淀池	0.5
	噪声	隔声、减振、选用低噪声设备、合理安排施工时间	2
	固废	建筑垃圾回收利用，清运至合法消纳场处置	2.5
运营期	废气	排气筒	4
	废水	废水收集措施	10
	噪声	隔声、减振、选用低噪声设备	16
	风险防范措施	防渗施工	22
合计			60

### 一、施工期

本项目为新建项目，位于云南天安化工有限公司现有厂区范围内的预留地上，目前拟建区域场地平整。不涉及拆除、平整地面工程。

本次项目施工期主要进行建筑基础开挖、地面硬化工程、设备安装等，主要污染物包括扬尘、废水、噪声和固体废弃物。施工期工艺流程及产污情况见图 2-1。



W1、W2、W3：工程废水；W4：生活污水  
G1、G3、G5、G7：扬尘；G2、G4、G6：机械废气；  
S1：废弃土石方；S2、S3：建筑垃圾；  
N1、N2、N3、N4：噪声。

图 2-1 施工期工艺流程及产污节点图

施工流程简述：

1、基础工程：根据施工图纸放线，采用挖掘机等机械辅以人工的方法，开挖建筑物基础，并按照施工规范进行基础砼浇筑，该过程主要产生废气、废水、噪声和固废。

2、建筑工程：根据施工图纸采用机械结合人工的施工方法进行，使用钢材、石料、混凝土等建筑材料对主体建筑及配套建、构筑物进行建设施工，该过程主要产生废气、废水、噪声和固废。

3、室内外装修、设备安装：设备基础构筑，安装门、窗、柱、设备、设施等，配套水电安装，墙面、罩棚等外观粉刷，站房室内安全告知牌、警示牌及其它装修，该过程主要产生废气、噪声和固废。

4、“三场”设置情况：

砂、石料场：本项目所需砂、石料均外购附近合法砂石料场，项目不设置临时砂、石料场。

弃渣场：本工程区域场地较为平整，土石方开挖较小，可全部回

填，无弃土产生，不设弃渣场。

堆料场：施工期使用商品混凝土，项目不设临时堆料场。

故项目施工期施工场地不设置“三场”。

## 二、运营期

本项目装置以云南天安化工有限公司萃余酸为原料，经过滤、萃取生产净化酸；过滤工段以超滤膜过滤作为主工艺，纳滤膜过滤作为效果验证的副工艺；萃取净化工段以膜过滤产生的超滤清液为原料，添加萃取剂、铁粉、稀磷酸、稀硫酸，采用萃取、萃取洗涤、还原、反萃、反萃洗涤工艺对萃取剂进行萃取回用。

### 1、工艺流程简述

本项目萃余酸梯次化处理综合利用工艺分为两级膜处理工段和萃取净化工段。

工艺流程简图如附图 5-1 所示。

(1) 膜过滤工段

(2) 萃取净化工段

(工艺保密删除.....)

萃取净化工段工艺流程简图如附图 5-2 所示。

### 2、物料平衡

根据项目设计方提供的相关实验数据，本项目物料平衡见表 2-9 和附图 8 所示：

### 3、主要污染工序

本项目建成后，主要产污情况如下表所示：

表 2-10 本项目产污情况汇总一览表

类别	序号	主要产污环节	主要污染物	处理措施
废水	W1	洗膜废水	超滤膜清洗废水：少量磷酸、氢氧化钠。 纳滤膜清洗废水：少量磷酸。	经收集后全部排至天安化工中水回用处理装置处理后回用
	W2	设备、地坪冲洗水	含有少量磷酸成分	经收集后全部排至天安化工中水回用处理装置处理后回用
废气	G1	萃取工段废气	氟化物	用尾气风机引至高空排放
噪声	N1	设备噪声	dB(A)	减震、消声器、距离衰减
固废	S1	板框压滤机滤渣	固渣	天安化工磷铵肥料生产系统

S2	气浮机分离有机相	萃取剂	天安化工磷酸精制系统
S3	超滤浓液	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、SS、MgO	天安化工磷铵肥料生产系统
S4	还原液	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	天安化工二期磷酸萃取槽
S5	废机油	废矿物油	暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位回收处置

与项目有关的原有环境污染问题

**1、现有工程履行环境影响评价、竣工环境保护验收、排污许可手续等情况**

**(1) 天安公司概况**

云南天安化工有限公司原成立于2003年11月20日，是云南云天化股份有限公司控股的十家分公司之一。2013年5月12日，云南云天化股份有限公司第五届董事会第二十三次会议审议通过了《关于云南天安化工有限公司吸收合并及购买部分资产的议案》，该议案中指出：为了减少管理成本，提高运营效率，统筹协调资源，拟将昆明安宁片区经营资产进行整合；公司控股子公司云南天安化工有限公司拟吸收合并云南天达化工实业有限公司及购买云南云天化国际化工有限公司富瑞分公司全部经营性资产与负债，吸收合并完成后云南天达化工实业有限公司将予

以注销。合并后的天安化工有限公司于 2013 年 7 月 1 号正式挂牌运营，公司主要组成为合成氨系统（原天安部分）、磷肥系统（原富瑞部分）、马龙黄磷系统（天达部分）和公辅设施（磨矿、货运）。

公司现共有 1 个生产区，1 个堆渣场，分别为：

#### ①生产厂区

云南天安化工有限公司厂区位于昆明市西南方向 47 公里处的草铺工业园区内，中心地理坐标为东经：102°21'43.18"，北纬：24°56'36.45"，距安宁市区直线距离 12 公里，距昆明市西郊碧鸡关直线距离 25 公里。厂区占地约 52.9 公顷。公司生产厂区包括生产装置区及配套罐区和公辅设施等，厂区内生产装置情况详见表 2-11。

#### ②杨家箐磷石膏堆场

杨家箐磷石膏堆场位于安宁青龙镇，距生产区直线距离 7.5 公里。北面有螳螂川、成昆铁路、水青三级公路和在建的昆广铁路通过。云南天安化工有限公司杨家箐磷石膏堆场（1 号、2 号库）均由中国石化集团南京工程有限公司（原中国石化集团南京设计院）设计。杨家箐 1 号库设计最终堆积标高 1940m，总坝高 115m，总库容 3574 万 m<sup>3</sup>，属二等库，2005 年 3 月投入使用；2 号库设计最终堆积标高 1945m，总坝高 120m，总库容约 4425.0 万 m<sup>3</sup>，属二等库，2016 年 1 月竣工投入使用。

杨家箐磷石膏堆场（1 号库）是《云南磷肥工业有限公司年产 30 万吨磷酸及年产 60 万吨磷铵装置国产化示范工程项目》配套建设的。该项目于 2002 年 9 月 13 日取得原国家环境保护总局的环评批复（环审[2002]241 号）。2010 年 10 月 30 日，通过原云南省环境保护局组织的竣工环保验收（云环验[2010]59 号）。后由于公司发展，磷酸装置的正常生产，磷石膏库服务年限逐步缩短，公司对杨家箐磷石膏堆场进行了扩容改造，在现有杨家箐西北面紧邻的小箐（又名樱桃箐）冲沟内扩建渣场（2 号库）。2011 年 6 月 9 日，云南省环境保护厅以“云环审[2011]130 号”对《云南云天化国际化工股份有限公司富瑞分公司杨家箐磷石膏堆场扩容改造项目》进行了批复。2016 年 12 月 19 日云南滇中新区环境保护局以“滇中环复[2016]37 号”同意《云南云天化国际化工股份有限公司富瑞分公司杨家箐磷石膏堆场扩容改造项目》通过竣工环境保护验收。

杨家箐磷石膏堆场 1 号库现状子坝坝顶已达到设计标高，为方便放矿作业，1 号库在沉积滩面中部筑填了一道分隔子坝，将堆场分成东、西两区，轮流放矿作业。至 2021 年 10 月，东区磷石膏现状沉积滩顶标高为 1940.0m，已达到设计最终堆积标高 1940m。西区磷石膏现状沉积滩顶标高 1936.4.0m，距离设计最终堆积标高 1940m 还差 3.6m，西区目前作为磷石膏综合利用场地及应急预留库使用。杨家箐 2 号库现状剩余库容 2350 万 m<sup>3</sup>。

(2) 天安化工现有生产装置

云南天安化工有限公司全厂现有及拟建主体装置情况如下表。

表 2-11 全厂现有、拟建主体装置及环保手续办理情况

序号	装置名称	运行状态	环评手续	验收手续
1	50 万 t/a 合成氨装置	运行中	国家环保总局环审(2003)376 号	国家环保部环验(2011)14 号
2	7.5 万 t/a 湿法磷酸装置	运行中	云南省环境保护局(云环治字[1998]第 230 号)	环验[2003]09 号
3	40 万 t/a 重钙装置	运行中，进行多功能技改	国家环境保护局于 1988 年 3 月 14 日以(88)环建字第 093 号对“云南省磷肥工业基地环境影响报告书”给予复函；多功能技改的环评批文为安环【2010】141 号	国家环境监督管理局(环监验(1999)57 号)，
4	80 万 t/a 硫酸装置 B(一期)	运行中	国家环保总局环审(2002)241 号。	国家环境保护局环验(2006)201 号文
5	30 万 t/a 湿法磷酸装置 B	运行中		
6	60 万 t/a 磷酸二铵装置 B	运行中		
7	30 万 t/a 湿法磷酸装置 C	运行中	云南省环境保护局云环许准(2005)205 号文；	云南省环保厅云环验(2010)62 号文
8	60 万 t/a 磷酸二铵装置 C	运行中		
9	80 万 t/a 硫酸装置 C(二期)	运行中		
10	3.5 万 t/a 氟硅酸钠装置	运行中		

11	22 万 t/a 磷酸一铵 (MAP)装置	运行中, 2020 年进行技改	环评批文: 云南省环境保护局云环许准 (2005) 170 号文; 技改环评批文: 云南滇中新区生态环境局滇中生环复[2020]8 号);	云南省环保厅云环验 (2010) 6 号文; 技改项目已开展竣工环保验收工作
12	一期 30 万 t/a 硫酸装置	运行中	原云南省环境保护局云环审 (2004) 513 号;	云环许准 [2005]56 号
13	二期 30 万 t/a 硫酸装置	运行中	云南省环境保护厅云环审 (2012) 128 号文	云环验[2016]38 号
14	67.5 万吨湿法磷酸初级净化装置	运行中	云南滇中新区环境保护局滇中环复[2019]7 号;	2020 年 4 月 20 日完成竣工环境保护验收工作
15	6 万 t/a 黄磷装置	2017 年 4 月已停产, 现状烟囱以及部分装置拆除, 主体装置待拆除	国家环境保护局于 1988 年 3 月 14 日以 (88) 环建字第 093 号对“云南省磷肥工业基地环境影响报告书”给予复函;	1999.12.24.国家环保总局验收
16	杨家箐磷石膏堆场 1 号库	运行中	国家环保总局环审 (2002) 241 号	国家环境保护局环验 (2006) 201 号文
17	杨家箐磷石膏堆场 2 号库	运行中	云环审[2011]130 号	滇中环复 [2016]37 号
18	10 万吨磷酸精制装置 (一期)	运行中	滇中生环复[2021]6 号	已完成验收
19	产品转型升级研发创新平台	在建	滇中生环复[2021]8 号	正在建设, 未建成
20	10 万吨/年电池新材料前驱体装置 (铵法)	已建成	滇中生环复[2022]1 号	已建设完成, 正在环保验收
21	20 万吨/年电池新材料前驱体装置 (铁法)	未建		未建
22	10 万吨 (85% $H_3PO_4$ ) 湿法磷酸精制装置	运行中		已完成验收
23	20 万吨 (折 27.5%浓度) 双氧水装置	已建成		已建设完成, 正在环保验收

(3) 全厂现有产品方案及规模

重组后的云南天安化工有限公司主要由天安、富瑞、天达三个分公司组成。三个分厂生产线及建成时间, 以及产品类型和规模如下表所示。

表 2-12 云南天安化工有限公司现有及拟建生产线及产品规模情况一览表

序号	分厂	生产线名称	建成时间	产品	生产能力 (万 t/a)	备注		
1	天安分厂	合成氨	2008 年	合成氨	50	正常运行		
				液氮	1.27	正常运行		
				液氩	2.3	正常运行		
				液氧	1.35	正常运行		
2	富瑞分厂	磷酸二铵	2006 年	磷酸二铵	60×2	正常运行		
3		磷酸一铵	2010 年	磷酸一铵	22	正常运行		
4		重钙/多功能装置	1997 年	目前主要产品磷酸二铵	40	正常运行		
5		硫酸	2004 年 /2006 年 /2015 年	硫磺制硫酸	80×2+30×2	正常运行		
6		磷酸	2003 年 /2005 年 /2009 年	磷酸	30×2+7.5	正常运行		
7		氟硅酸钠	2010 年	氟硅酸钠	3.5	正常运行		
8		天达分厂	电炉黄磷	1997 年	黄磷	6	黄磷系统停产，已拆除部分装置	
9	重组后天安	湿法磷酸初级净化装置	2019 年	初级净化磷酸	67.5	正常运行		
10		精制磷酸装置（一期）	2022 年	85%工业级湿法净化磷酸	10	正常运行		
11		产品转型升级研发创新平台	在建	聚磷酸铵	0.53	在建		
				微粒肥	0.3			
12		30 万吨/年电池新材料前驱体及配套项目	10 万吨/年磷酸铁（铵法）装置已建成，20 万吨/年磷酸铁（铁法）未建	磷酸铁	10	10 万吨/年磷酸铁（铵法）装置已建成，未完成验收。20 万吨/年磷酸铁（铁法）未建		
13						2023 年	工业级磷酸	10
14	已建成，正在验收					双氧水	20	已建成，正在验收

(4) 现有全厂排污许可证执行情况

云南天安化工有限公司排污许可证编号为：915300007535923114001P

许可证有效期 2022 年 12 月 21 日至 2027 年 12 月 20 日止。

云南天安化工有限公司排污许可证核准外排废水总量指标为 0，即厂区废水要求不外排。

天安公司外排废气排污许可证核准排气筒个数 38 个，主要排气筒 21 个，详见表 2-13。

表 2-13 全厂排气筒基本情况一览表

序号	排气筒类型	编号	名称	主要污染物	高度 (m)	内径 (m)
1	主要排气筒	DA003	二期 80 万吨硫酸装置尾气	二氧化硫、硫酸雾	100	2.8
2		DA004	锅炉排口	氮氧化物、二氧化硫、汞及其化合物、林格曼黑度、烟尘	120	6
3		DA006	一期 30 万吨磷酸尾气排口	氟化物	40	1.4
4		DA007	二期 30 万吨磷酸尾气排口	氟化物	40	1.4
5		DA008	一期 60 万吨磷铵装置尾气排口	氟化物、氨气、颗粒物	60	3.4
6		DA009	二期 60 万吨磷铵装置尾气排口	氟化物、氨气、颗粒物	60	3.4
7		DA010	40 万吨多功能装置尾气排口	氟化物、氨气、颗粒物	120	6
8		DA011	3.5 万吨氟硅酸钠装置尾气排口	颗粒物	43	1.1
9		DA012	22 万吨磷酸一铵装置尾气排口	氨、颗粒物、氟化物、二氧化硫、氮氧化物	37	2.5
10		DA013	7.5 万吨磷酸装置尾气	氟化物	40	0.9
11		DA015	一期 80 万吨硫酸装置尾气	二氧化硫、硫酸雾	100	2.8
12		DA016	2×30 万吨硫酸装置尾气	二氧化硫、硫酸雾	60	1.85
13		DA017	10 万 t/a 精制磷酸预处理尾气排口	氟化物	29	0.46
14		DA018	10 万 t/a 精制磷酸净化尾气排口	氟化物	29	0.2
15		DA022	二期 10 万 t/a 精制磷酸预处理尾气排口	氟化物	29	0.46
16		DA023	二期 10 万 t/a 精制磷酸净化尾气排口	氟化物	29	0.2
17		DA025	磷酸铁（铵法）装置闪蒸干燥机煅烧废气排气筒 1#	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物	33	1.3
18		DA027	磷酸铁（铵法）装置闪蒸干燥机煅烧废气排气筒 2#	颗粒物、氮氧化物	33	1.3
19		DA029	磷酸铁（铵法）装置闪蒸干燥及煅烧废气排气筒 3#	二氧化硫、颗粒物、氮氧化物	33	1.3
20		DA031	磷酸铁（铵法）装置闪蒸	二氧化硫、颗粒	33	1.3

			干燥及煅烧废气排气筒 4#	物、氮氧化物		
21	DA038		聚磷酸铵中试装置废气排气筒	颗粒物、氨、氟化物	20	0.8
22	DA002	一般排气筒	低温甲醇洗尾气	甲醇、硫化氢	80	1
23	DA005		磨煤粉煤收尘废气 1#	颗粒物	90	0.9
24	DA014		湿法磷酸净化装置尾气排口	硫化氢	36	0.924
25	DA019		10 万 t/a 精制磷酸脱重脱色尾气排口	硫化氢	32	0.6
26	DA020		磨煤粉煤收尘废气 2#	颗粒物	90	0.9
27	DA021		磨煤粉煤收尘废气 3#	颗粒物	90	0.9
28	DA024		二期 10 万 t/a 精制磷酸脱重脱色尾气排口	硫化氢	32	0.6
29	DA026		磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 1#	颗粒物	33	1.1
30	DA028		磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 2#	颗粒物	33	1.1
31	DA030		磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 3#	颗粒物	33	1.1
32	DA032		磷酸铁（铵法）装置粉碎包装废气排气筒 4#	颗粒物	33	1.1
33	DA033		磷酸铁（铵法）装置烘干废气排气筒 1#	颗粒物	33	1
34	DA034		磷酸铁（铵法）装置烘干废气排气筒 2#	颗粒物	33	1
35	DA035		双氧水工作液配置废气排口	非甲烷总烃	19	0.35
36	DA036		双氧水氧化尾气排口	非甲烷总烃	28	1.2
37	DA037		双氧水氢化尾气排口	非甲烷总烃	28	0.3

排污许可证核定主要排气筒允许排放颗粒物 921.98t/a、SO<sub>2</sub> 2879.01t/a、NO<sub>x</sub>1052.03t/a、氟化物 81.21t/a。一般排气筒 VOC<sub>s</sub>5.1744t/a。

排污许可证复印件见附件 3。

排污许可证核准厂界噪声允许值为昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

### (5) 依托工程现状

本项目建成后，与现有项目依托关系如下表所示：

表 2-14 本项目与现有项目依托关系一览表

序号	依托事项	依托内容及依托可行性
1	原料依托	本项目梯次化综合利用的苯余酸，来自现有磷酸精制系统副产的苯余酸，产量为 103104t/a，故本项目用于中试的 4000t 苯余酸（25%磷酸）来源有保证。
1	厂内蒸汽供给	天安化工硫酸装置低压蒸汽总产量（0.5~0.65MPa）347t/h，公司正常低压蒸汽总用量（0.5~0.65MPa）314t/h，有 31t/h 的富余，低压余热发电还可视情况适当增减负荷。本项目磷酸及热水加热需低压蒸汽约 1.0t/h，厂区现有蒸汽负荷富余能力完全能够满足本项目新增需求。
2	空压站依托	本项目生产装置 0.45MPa 压缩空气消耗量约 2Nm <sup>3</sup> /h，在本装置内设置 1 台储气罐，由公司公用空压站提供，空压站供气富余能力完全能够满足本项目压缩空气的新增需求。
3	给水依托	天安公司现有水厂装置设计供水能力为 3200m <sup>3</sup> /h，现状供水量约为 1514.2m <sup>3</sup> /h，主要供给磷肥装置、硫酸装置、磷酸装置、氟盐装置、合成氨等装置，供给云南石油和石化 282m <sup>3</sup> /h。故剩余供水能力 1685.8m <sup>3</sup> /h 可完全满足本项目最大用水

		需求 (5m <sup>3</sup> /h)。
4	污水处理依托	本项目洗膜废水、设备地坪冲洗废水，正常产生量约为 5m <sup>3</sup> /d，进入天安化工有限公司现有中水回用处理装置处理后回用，该中水回用处理装置处理能力为 250m <sup>3</sup> /h，采用絮凝沉降+双膜过滤处理工艺，目前约富裕 100m <sup>3</sup> /h 的处理能力，可以满足本项目 (0.21t/h) 排水进入处置的需求，处理后的废水回用于均化磨矿工序。同时出水通过减少均化磨矿工序工艺水补充水用量，可保证全部回用本项目导致的新增回用水量。
5	供电依托	本项目在拟建用地南侧 10 万吨/年设施农业用水溶性磷酸一铵技改项目净化酸槽罐区的变配电室改建一台 1250KVA 变压器，供本项目用电，供电有保障。
6	机修、化验室依托	公司现已有维修装置，可以满足全厂性的中、小修，因此本项目不再增设机修、仪修、电修等设施。因项目未涉及新增厂区现有项目之外的产品，故项目化验室可依托云南云天化天安化工有限公司现有的中央化验室，满足日常化验分析需求。
7	围堰依托	本次项目原料储槽 (24.74m <sup>3</sup> )、成品酸储槽 (24.74m <sup>3</sup> )、还原剂储槽 (3.82m <sup>3</sup> ) 等依托净化酸已有围堰 (围堰尺寸 54000×29000×1400mm)，有效容积 1600m <sup>3</sup> ，可满足本项目单个储槽最大容积要求。萃取剂储槽 (83.05m <sup>3</sup> ) 单独设置 9000×8400×1200mm 围堰，有效容积约为 87m <sup>3</sup> ，新建围堰内单独设置地坑，可收集萃取剂储槽 (罐) 区事故状态下的事故废液。
8	板框压滤机滤渣厂内消纳	板框压滤机压滤萃余酸产生的滤渣 (9.45kg/h, 68.04t/a)，因该过程仅为萃余酸的物理过滤过程，未产生或掺杂其他化学物质，故可返回天安化工肥料系统，与磷酸精制过程中产生的萃余酸 (103104t/a) 一并，作为 DAP 生产原料回用。
9	气浮机分离有机相厂内消纳	本项目气浮机分离的有机相，来自磷酸精制系统萃取剂的分相残留，产生量约为 0.55kg/h, 3.99t/a 计划采用吨桶收集后，返回天安化工精制磷酸系统萃取环节，因产生量极低，故不会对磷酸精制系统 (100kt/a) 产生影响。
10	超滤浓液厂内消纳	本项目超滤膜超滤萃余酸分离产生的浓液 (19.09kg/h, 137.45t/a)，因该过程仅为物理过滤过程，未产生或掺杂其他化学物质，仍属于萃余酸的一种，故可返回天安化工肥料系统，与磷酸精制过程中产生的萃余酸 (103104t/a) 一并，作为 DAP 生产原料回用。
11	成品酸厂内消纳	本项目成品酸为 25%左右的磷酸 (3832t)，属于含杂质程度相对较低的萃余酸，故可返回天安公司肥料系统，用于生产相对品质较好的肥料。
12	还原液厂内消纳	本项目还原反液 (0.6t/h)，根据小试实验数据分析，其主要成分为 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 、Mg <sup>2+</sup> 、Fe <sup>2+</sup> 、Al <sup>3+</sup> ，返回天安化工 30 万吨/年湿法磷酸生产装置回用。因物料占比较低，故不会对该工段产生影响。
13	危废暂存间	本项目危险废物废矿物油，产量量较低 (0.1t/a)，依托厂区现有危废暂存间，临时贮存并与厂区其他危险废物一并外委处置，由于本项目为中试项目，故整体检修工作量较小，废矿物油产生量与全厂相比也较低，故依托合理可行。

### 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

#### 1、区域环境空气质量现状

##### (1) 环境空气

项目位于云南省昆明市安宁市草铺街道，属环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

##### (2) 区域空气质量达标区判定

本工程位于安宁市草铺街道，根据昆明市生态环境局发布的《2021 年度昆明市生态环境状况公报》，2021 年全市环境空气质量达到国家二级标准，昆明市主城区环境空气优良率达 98.63%，其中优 209 天、良 151 天、轻度污染 5 天。与 2020 年相比，优级天数增加 6 天，环境空气污染综合指数持平。

2021 年，各县（市）区环境空气质量总体保持良好，全年环境空气质量均达到二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）统计判定，项目所在区域安宁市 2021 年环境空气质量为达标区。

##### (3) 区域环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域基本污染物环境空气质量现状数据采用项目所在地安宁市的 4 个环境空气自动监测点位 2021 年（2021 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 31 日）逐日监测数据进行分析，4 个自动监测点位分别位于连然街道办事处办公楼、金方街道办事处昆钢一中教学楼、温泉街道办事处环境监测站实验楼、职教园区昆明冶金高等专科学校环境工程学院教学楼。

本次评价收集了安宁市位于连然街道办事处办公楼、金方街道办事处昆钢一中教学楼、温泉街道办事处环境监测站实验楼、职教园区昆明冶金高等专科学校环境工程学院教学楼的 4 个环境空气自动监测点 2021 年 1 月 1 日-2021 年 12 月 31 日的监测数据，并根据收集的资料统计分析，各站点统计数据平均值统计结果如下：

表 3-1 安宁市 2021 年空气质量现状评价表

污染物名称	年评价指标	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率%	达标情况
SO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位	150	12.36	8.24	达标
	年平均	60	7	11.67	达标
NO <sub>2</sub>	24h 平均第 98 百分位	80	30.86	38.58	达标
	年平均	40	17	42.50	达标

PM <sub>10</sub>	24h 平均第 95 百分位	150	69.8	46.53	达标
	年平均	70	36	51.43	达标
PM <sub>2.5</sub>	24h 平均第 95 百分位	75	52.9	70.53	达标
	年平均	35	25	71.43	达标
CO	24h 平均第 95 百分位	4mg/m <sup>3</sup>	1.1mg/m <sup>3</sup>	27.50	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均值的第 90 百分位	160	132.5	82.81	达标

由表 3-1 可知，项目所在区域大气环境 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 的年平均质量浓度及保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准限值要求。CO 的保证率日平均质量浓度和 O<sub>3</sub>8h 平均浓度和和其百分位数平均质量浓度值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其修改单）二级标准限值要求。

#### (4) 特征污染物

项目萃取工段会有少量废气产生，成品酸储槽和原料储槽会有少量无组织废气产生，特征污染物均为氟化物，本次评价引用云南天安化工有限公司委托云南升环检测技术有限公司于 2021 年 5 月 29 日~6 月 4 日进行监测的数据。引用数据监测情况及监测结果如表 3-2 和表 3-3 所示：

表 3-2 引用的氟化物监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标 (经纬度)	监测因子	监测时段	相对厂址 方位	相对厂界距 离/m
厂址下风向约 1km 处	102°23'6.54", 24°56'26.81"	氟化物	小时值、日 均值	东北偏东	1000

表 3-3 环境空气质量现状补充监测结果

监测点 位	污 染 物	平均时间	评价标准 (μg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范围 (μg/m <sup>3</sup> )	最大浓度 超标率/%	超标 率/%	达标 情况
厂址下 风向约 1km 处	氟化 物	1 小时平均	20	0.6~0.9	4.5	0	达标
	氟化 物	日平均值	7	0.69~0.78	11.14	0	达标

根据监测统计分析结果，天安公司厂址下风向约 1km 处的氟化物小时值和日均值均能满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。

## 2、地表水环境质量现状

项目区周边地表水体为螳螂川、九龙河，九龙河最终汇入螳螂川。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（（云南省水利厅，2014 年 5 月）进行校核，螳螂川（安宁温青闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，水环境功能为过渡区，水功能区划为 IV 类。本次评价收集了昆明市 2021 年生态环境状况公报。具体如下：

根据《2021年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川-普渡河（滇池出湖河流）：与2020年相比，普渡河桥断面（水质类别为Ⅲ类）、鸣矣河通仙桥断面（水质类别为Ⅴ类）、富民大桥断面（水质类别为Ⅴ类）和中滩闸断面（水质类别为劣Ⅴ类）水质类别均保持不变，温泉大桥断面水质类别由Ⅴ类下降为劣Ⅴ类。

由昆明市2021年生态环境状况公报可知，2021年，螳螂川温泉大桥和富民大桥段两个断面水质均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类标准，因此本次评价地表水环境判定为不达标区。

### 3、声环境质量现状

本项目位于安宁市草铺街道，云南天安化工有限公司现有厂区范围内，属于以工业生产为主要功能的区域，项目所在厂址声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准限值要求，即昼间65dB(A)，夜间55dB(A)。

根据现场踏勘，项目厂界外周边50米范围内无声环境保护目标，按照导则不开展现状监测。

### 4.地下水环境

本次评价，项目区地下水环境现状引用“云南安宁产业园区专项规划（安宁片区）（2018-2035）”环评期间由云南升环检测技术有限公司对安宁工业园区地下水的监测数据，以及已批复的“云南天安化工有限公司100kt/a（85% $H_3PO_4$ ）湿法磷酸精制项目、产品转型升级研发创新平台建设项目环境影响评价报告书”中监测数据。其中，引用“云南安宁产业园区专项规划（安宁片区）（2018-2035）”环评期间监测数据的监测时间为2021年3月26日和3月27日，监测点位为白土村水井、青龙哨1#水井；引用已批复的“云南天安化工有限公司100kt/a（85% $H_3PO_4$ ）湿法磷酸精制项目、产品转型升级研发创新平台建设项目环境影响评价报告书”中监测数据的监测时间为2021年5月18日-19日，监测点位为天安监测井K1。

根据区域地下水流向总体上由东南向西北径流，白土村水井位于本次新建装置区的侧下游方向，青龙哨1#水井位于项目区地下水径流方向的下游，天安监测井K1位于本次新建装置区的侧方向上。

引用地下水质量现状监测结果如下：

**表 3-4 K1 地下水水质监测结果表 单位：mg/L**

点 位	K1	Ⅲ类标准值	是否达标
-----	----	-------	------

项目	日期		5月18日	5月19日		
pH	6.61	6.64	6.5~8.5	达标		
色度	5	5	≤15	达标		
总硬度	108	106	≤450	达标		
溶解性总固体	279	278	≤1000	达标		
氯化物	41.5	44.2	≤250	达标		
氟化物(以F计)	0.062	0.040	≤1.0	达标		
硫酸盐	34.3	37.1	≤250	达标		
硝酸盐(以N计)	2.61	2.81	≤20	达标		
亚硝酸盐(以N计)	0.015	0.022	≤1.0	达标		
总磷	0.01L	0.01	/	/		
镉	0.00016	0.00011	≤0.005	达标		
钴	0.00254	0.00305	≤0.05	达标		
钼	0.00025	0.00017	≤0.07	达标		
砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01	达标		
汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001	达标		
挥发性酚类(以苯酚计)	0.0003L	0.0003L	≤0.002	达标		
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3	达标		
耗氧量	1.3	1.3	≤3	达标		
氨氮	0.117	0.118	≤0.5	达标		
硫化物	0.005L	0.005L	≤0.02	达标		
总大肠菌群(MPN/L)	291	219	≤30	超标		
菌落总数CFU/mL	45	83	≤100	达标		
氰化物	0.001L	0.001L	≤0.05	达标		
六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05	达标		
铅	0.01L	0.01L	≤0.01	达标		
铁	0.03L	0.03L	≤0.3	达标		
锰	0.01L	0.01L	≤0.1	达标		
K <sup>+</sup>	3.97	3.79	/	/		
Na <sup>+</sup>	13.6	14.1	/	/		
Ca <sup>2+</sup>	15.9	26.6	/	/		
Mg <sup>2+</sup>	4.66	4.76	/	/		
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	66	92	/	/		
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	5L	/	/		
Cl <sup>-</sup>	25.7	23.0	/	/		
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	10.3	8.97	/	/		

表 3-5 白土村水井、青龙哨 1#水井地下水水质监测结果表 单位: mg/L

点 位	白土村水井		青龙哨 1#水井		执行标准	达标情况
	日期/编号	03月26日	03月27日	03月26日		
pH(无量纲)	7.45	7.44	7.41	7.43	6.5-8.5	达标
水温(°C)	17.1	17.0	15.7	16.8	-	-
溶解氧	5.8	5.7	6.1	6.0	≥5	达标
溶解性总固体	290	280	356	391	1000	达标
总硬度	213	212	281	280	450	达标
氟化物	0.17	0.17	0.22	0.21	1.0	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
臭(文字描述)	无	无	无	无	无	达标
浑浊度(NTU)	1	2	2	2	3	达标
肉眼可见物(文字描述)	摇匀无悬浮物	摇匀无悬浮物	摇匀无悬浮物	摇匀无悬浮物	无	达标

氧化还原电位 (mV)	455.8	449.8	419.8	425.8	-	-
电导率 (μS/cm)	327	333	525	530	-	-
氨氮	0.086	0.078	0.422	0.430	0.5	达标
硝酸盐	1.03	1.05	2.43	2.46	20.0	达标
亚硝酸盐	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	1.0	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标
色度 (度)	10	10	5	10	15	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.3	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.002	达标
耗氧量	1.5	1.6	1.9	2.1	3.0	达标
硫酸盐	8L	8L	64.1	63.5	250	达标
总大肠菌群 (MPN/L)	20L	20L	20L	20L	30	达标
菌落总数 (个/mL)	64	52	70	81	100	达标
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.02	达标
氯化物	10L	10L	16.0	16.5	250	达标
总磷	0.033	0.028	0.152	0.150	0.2	达标
砷 (μg/L)	0.8	0.8	1.5	1.4	10	达标
汞 (μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	1	达标
铜	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	1.0	达标
锌	0.306	0.319	0.05L	0.05L	1.0	达标
铅	0.010L	0.010L	0.010L	0.010L	0.01	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.005	达标
镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.02	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.1	达标
苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	10	达标
甲苯 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.6	700	达标
三氯甲烷 (μg/L)	1.4L	1.4L	1.4L	1.4L	60	达标
四氯化碳 (μg/L)	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	2.0	达标
K <sup>+</sup>	0.33	0.36	1.28	1.28	-	-
Na <sup>+</sup>	0.29	0.29	15.6	15.6	-	-
Ca <sup>2+</sup>	42.4	42.4	59.0	59.0	-	-
Mg <sup>2+</sup>	25.8	25.7	31.9	31.8	-	-
Cl <sup>-</sup>	0.825	0.825	15.6	15.6	-	-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.556	0.556	62.3	62.4	-	-
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	5L	5L	5L	5L	-	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	250	255	258	263	-	-

由表 3-4、3-5 地下水质量现状监测结果，监测期间天安监测井 K1 的总大肠菌群超标，超标原因可能与评价区内居民的生活污水排放有关。监测点白土村水井、青龙哨 1#水井监测期间各项监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求。

### 5、土壤环境

本次新建装置位于云南天安化工有限公司现有厂区范围内的预留用地

上，本次评价，项目区土壤环境质量现状引用《云南天安化工有限公司100kt/a(85% $H_3PO_4$ )湿法磷酸精制项目、产品转型升级研发创新平台建设项目环境现状监测报告》中对云南天安化工厂有限公司厂区的土壤监测数据。

引用监测点位共计 3 个，均为表层样监测点。引用监测点位位置及引用的监测因子详见下表。

**表 3-6 引用土壤环境质量现状监测点位及监测因子**

序号	名称	位置	取样要求	监测因子	备注
1	1#表层样 (CS10)	厂区现有 7.5 万吨湿法磷酸装置东北角	表层样：0-0.2m 取样	pH、氟化物、总磷	天安公司厂区占地范围内
2	2#表层样	厂区磨矿装置西北角		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 中规定的基本项目(共 45 项)+pH、氟化物、总磷	
3	3#表层样	厂区罐区西南角		pH、氟化物、总磷	

引用监测点位的监测结果详见下表。

**表 3-7 引用 1#、2#、3#土壤表层样质量监测结果表 (单位: mg/kg)**

点位	1#表层样 (CS10)	2#表层样	3#表层样	GB36600-2018 第二类用地筛选值	达标情况
日期	2021.5.14	2021.5.15	2021.5.15		
层次	0~0.2m	0~0.2m	0~0.2m		
项目					
pH (无量纲)	7.20	8.20	7.36	/	/
镉	/	0.15	/	65	达标
汞	/	0.125	/	38	/
砷	/	3.81	/	60	/
铜	/	29.0	/	18000	达标
铅	/	43.0	/	800	达标
六价铬	/	0.6	/	5.7	达标
镍	/	16.8	/	900	达标
氟化物	1134	1437	1682	/	/
总磷	2790	8036	4054	/	/
氯甲烷	/	<0.0010	/	37	达标
氯乙烯	/	<0.0010	/	0.43	达标
1,1-二氯乙烯	/	<0.0010	/	66	达标
二氯甲烷	/	<0.0015	/	616	达标
反-1,2-二氯乙烯	/	<0.0014	/	54	达标
1,1-二氯乙烷	/	<0.0012	/	9	达标
顺-1,2-二氯乙烯	/	<0.0013	/	596	达标
三氯甲烷	/	<0.0011	/	0.9	达标
1,1,1-三氯乙烷	/	<0.0013	/	840	达标
四氯化碳	/	<0.0013	/	2.8	达标
苯	/	<0.0019	/	4	达标
1,2-二氯乙烷	/	<0.0013	/	5	达标

三氯乙烯	/	<0.0012	/	2.8	达标
1,2-二氯丙烷	/	<0.0011	/	5	达标
甲苯	/	<0.0013	/	1200	达标
1,1,2-三氯乙烷	/	<0.0012	/	2.8	达标
四氯乙烯	/	<0.0014	/	53	达标
乙苯	/	<0.0012	/	28	达标
氯苯	/	<0.0012	/	270	达标
1,1,1,2-四氯乙烷	/	<0.0012	/	10	达标
间-二甲苯+对-二甲苯	/	<0.0012	/	570	达标
邻-二甲苯	/	<0.0012	/	640	达标
苯乙烯	/	<0.0011	/	1290	达标
1,1,2,2-四氯乙烷	/	<0.0012	/	6.8	达标
1,2,3-三氯丙烷	/	<0.0012	/	0.5	达标
1,4-二氯苯	/	<0.0015	/	20	达标
1,2-二氯苯	/	<0.0015	/	560	达标
苯胺	/	<0.10	/	260	达标
2-氯酚	/	<0.06	/	2256	达标
硝基苯	/	<0.09	/	76	达标
萘	/	<0.09	/	70	达标
苯并[a]蒽	/	<0.10	/	15	达标
蒽	/	<0.10	/	1293	达标
苯并[b]荧蒽	/	<0.20	/	15	达标
苯并[k]荧蒽	/	<0.10	/	151	达标
苯并[a]芘	/	<0.10	/	1.5	达标
茚并[1,2,3-c,d]芘	/	<0.10	/	15	达标
二苯并[a,h]蒽	/	<0.10	/	1.5	达标

根据引用监测数据的监测结果统计分析，天安公司厂区内土壤监测点监测结果均能低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。

## 6、生态环境

项目在云南天安化工有限公司现有厂区范围内预留地上建设，项目区及周边已无原植被生存。经现场踏勘及调查，项目位于工业园区，评价区已无原生植被，项目周边只有人工种植植被和杂草。

根据现场踏勘，在评价区域内未发现国家及省市级重点保护的濒危、稀有动物及受保护的野生动物种群，无自然保护区和风景名胜区，属于生态环境非敏感区。项目选址附近无国家保护动物、植物，无古树名木，无特殊保护生态敏感目标分布。

## 7、电磁辐射

本项目不属于广播电台、差转台、电视塔台、卫星地球上行站、雷达等电

磁辐射类项目，故本项目不开展电磁辐射现状监测与评价工作。

环境  
保护  
目标

根据《关于印发<建设项目环境影响报告表>内容、格式及编制技术指南的通知》（环办环评〔2020〕33号），大气环境保护目标范围为厂界外 500m 范围内，保护对象为自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等；声环境保护目标范围为厂界外 50m 范围内；地下水环境保护目标范围为厂界外 500m 内。

**(1) 大气环境保护目标**

项目位于安宁市草铺街道，云南天安化工有限公司现有厂区范围内，根据现场调查，公司厂界外扩 500m 范围内有小石桥、草铺镇，无其他自然保护区、风景名胜区等保护目标。具体环境保护目标如表 3-8 所示。

**(2) 声环境保护目标**

项目厂界外扩 50m 范围内，无声环境保护目标。

**(3) 地表水环境保护目标**

本项目产生废水不向外环境排放，距离最近的地表水体为九龙河，九龙河最终汇入螳螂川，根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，螳螂川（安宁温青闸——富民大桥）为安宁-富民过渡区，水环境功能为过渡区，2030 年水质目标为 IV 类，九龙河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

项目评价范围内分布的环境保护目标详见下表。

**表 3-8 环境保护目标**

环境要素	保护名称	基本特征	相对方位	与项目装置区距离 (m)	环境功能	执行标准
地表水环境	九龙河	河流	南	约 350	防汛、景观、养殖等	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准
大气环境	小石桥	居住区	西北	约 100	居住	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准
	草铺镇	居住区	东	约 70	居住	

**(4) 地下水环境保护目标**

项目厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源，以及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不设地下水环境保护目标。

**(5) 生态环境保护目标**

本项目位于昆明市安宁工业园区内，不涉及园区外用地，不设生态环境保护目标。

**(一) 施工期**

**1、废气**

施工期产生的废气主要有道路扬尘、汽车尾气、土建施工扬尘等，该部分废气均为无组织，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，具体标准限值见表3-9。

**表 3-9 施工期废气污染物排放限值 单位：mg/m<sup>3</sup>**

污染物	无组织排放浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

**2、噪声**

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)噪声排放限值，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。

**(二) 运营期:**

**1、废气**

本项目产生的有组织废气主要为萃取工段尾气，收集后由引风机引至20m高空排放。该部分尾气主要成分为水蒸气、氢气和氟化物，无组织废气为储槽无组织挥发的氟化物，上述物质仅有氟化物有对应的污染物排放标准，氟化物外排执行GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2标准；具体如下表所示：

**表 3-10 项目运营期废气污染物排放执行标准值**

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最高允许排放速率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值	标准
氟化物	9.0	0.17 (h=20m)	0.02 (周界外浓度最高点)	GB16297-1996 表 2

**2、废水:**

项目正常生产情况下，本项目生产废水经天安化工现有中水回用处理装

污染物  
排放控制  
标准

置处理后在天安公司内回用，不外排。

本工程不新增劳动定员，故不新增生活污水产排。

### 3、噪声：

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准限值要求。

表 3-11 项目噪声排放标准限值

类别	等效声级[dB(A)]	
	昼间	夜间
3类	65	55

### 4、固废：

本项目不产生一般固体废物，会因检修产生极少量废矿物油，项目不新增劳动定员，不新增生活垃圾，其中，危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

### 1、废气

本项目生产过程中产生的废气为萃取工段尾气，主要污染物为氟化物。根据工程分析核算，本工程产生的有组织废气经处理后，外排废气污染物总量为氟化物 0.002t/a。

### 2、废水

项目生产废水经处理后回用，不外排，本项目不新增劳动定员，不新增生活污水，故废水整体上不设置总量控制指标。

**3、固体废弃物：**处置率 100%。

**4、噪声：**厂界噪声昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

总量  
控制  
指标

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期计划为2023年7月-2023年12月，共计6个月，主要施工内容为新建萃余酸梯次化处理综合利用项目中试装置钢结构厂房，内部安装一套年处理能力1000吨萃余酸中试装置，年生产净化酸3832吨。

项目拟建于厂区现有预留空地范围内，占地面积668.06 m<sup>2</sup>，目前拟建场地地面平整，不涉及拆除工程。

### 1、废气

施工期的扬尘主要来自于地表开挖、物料运输、装卸、露天堆放等过程。本项目在现有厂区内进行，地面已基本平整，不涉及拆除工程，施工期扬尘影响范围局限于厂区内，对环境的影响很小。

施工期还会有少量汽车尾气及焊接废气，主要污染物为NO<sub>x</sub>、CO及THC化合物等。由于项目建设地点位于厂区内部，周围环境敏感点相对较远，施工周期也较短，产生的环境空气影响随着施工期的结束而消失。

根据昆明市大气污染防治条例，制定相应的大气污染防治措施：

- (1) 要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，湿法作业。
- (2) 散装材料应采用覆盖篷布严密遮盖。
- (3) 施工过程中产生的装修垃圾，严禁肆意倾倒，造成扬尘等污染大气环境，必须运送至处置建筑垃圾的场所。
- (4) 道路挖掘施工应该采取洒水等有效措施防治扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时恢复路面。
- (5) 施工车辆应当采取除泥、冲洗等除尘措施后方可驶出工地。
- (6) 施工单位应当在施工工地设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理。

### 2、废水

施工期废水污染源主要为施工队伍的生活污水。

施工废水主要为现场施工人员产生的生活污水，由于本项目工程量不大，施工人员不在现场食宿，施工人员施工过程中产生的少量生活污水依托厂区现有生活污水处理设施处理后回用，不外排。因此施工期废水不会对周边地表水和地下水环境影

施工期环境保护措施

响造成影响。

### 3、噪声

电钻、电锯、电焊机、挖掘机、设备安装等各类机械产生的噪声，噪声源强约为 85~100dB(A)。且项目区周围无噪声敏感点，项目施工噪声不会对噪声敏感点造成影响。因此，为满足施工噪声在厂界达标排放，项目在施工期间，应采取以下措施，减缓施工噪声影响，具体措施为：

(1) 施工期严格贯彻执行昆明市人民政府令第 72 号《昆明市环境噪声污染防治管理办法》的有关要求：

第十六条建筑施工单位应当采取有效措施，降低施工噪声污染，所排放的建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值。

(2) 项目装修期间还要采取必要隔声、减振等措施，选用优质低噪声设备，降低施工噪声对周围环境的影响。

(3) 加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。另外，项目施工期间要与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期噪声防治措施，减轻对环境的影响。

采取以上治理措施可确保项目施工噪声达 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。施工噪声的影响是短暂的，施工结束后即可消除。

### 4、固体废物

①弃土：项目区场地平整，开挖量较小，开挖土方回填于场地内，表土统一堆放于表土场，后期作为绿化覆土使用。

②施工建筑废料：其种类比较多，包括施工中砖、水泥、钢材产生的废料，本项目建筑垃圾产生量约为 10t。建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的部委托有资质的单位进行处置。

③生活垃圾：施工人员产生的少量生活垃圾采用垃圾收集桶收集，与厂区生产区人员生活垃圾一并由环卫部门处置。

采取上述固体废物防治措施后，对环境的影响较小。

项目运营期的环境影响因素及保护措施从废气、废水、噪声、固体废弃物等方面展开分析。项目年运行 300 天，每天工作 24 小时，7200h/a。

本项目污染物产排分析按照《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ1035-2019）进行核算。

## 一、废气

### 1、有组织废气

本项目废气主要为萃取、反萃工段产生的尾气，该部分尾气主要成分为水蒸气，因萃余酸原料含氟化物，故萃取、反萃环节会有少量氟化物产生；此外，在反萃环节，在还原槽中少量的稀硫酸和铁粉，铁粉与稀硫酸反应产生微量的氢气；上述废气均与萃取反萃工段产生的水蒸气一起，合并由引风机引至排气筒排放，排气筒高度为 20m，内径 0.25m。

#### （1）萃取、反萃工段氟化物产排情况

因为项目使用的原料萃余酸，为湿法磷酸精制装置副产的萃余稀酸，在精制磷酸生产中，经过磷酸预处理脱氟、精脱硫氟工序，实现了对氟的脱除。萃余稀酸中的氟含量已大幅降低，根据小试分析数据，氟含量约为 0.5%，该部分氟在生产过程中会以少量氟化物的形式逸散挥发，本项目在萃取工段设置了废气收集设施，即在萃取（三相萃取器、单级萃取洗涤槽、离心机）、反萃工段（还原槽、膜过滤器、离心机、二级反萃槽）等环节设置了废气收集管道，废气经收集后合并由引风机引至排气筒排放，排气筒高度为 20m，内径 0.25m。

类比天安现有湿法磷酸精制装置的排污现状，磷酸储槽区的氟化物有组织挥发量约占磷酸带入总氟化物含量的 0.1%，故本项目由萃余酸带入的氟化物含量约为 20t/a，在生产过程中有组织挥发产生量约为 0.002t/a，按照设计的引风机风量 1500m<sup>3</sup>/h，年运行 7200h 计算，则氟化物排放浓度为 0.000185mg/m<sup>3</sup>，0.00028kg/h，可满足 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中表 2 的标准限值要求，即外排浓度≤9mg/m<sup>3</sup>，外排速率≤0.17kg/h。

#### （2）反萃工段氢气产排情况

根据项目物料衡算，反萃工段需在还原槽中添加铁粉，添加量为 3kg/h，按照反萃工段稀硫酸过量，铁粉完全与稀硫酸反应计算得到，氢气产生量为 0.714kg/h，产生浓度按照引风机设计风量 1500m<sup>3</sup>/h 考虑，则产排浓度为 71.43mg/m<sup>3</sup>。因氢气无环境空

运营  
期环  
境影  
响和  
保护  
措施

气质量标准，也无污染物排放标准，同时氢气本身为无毒易燃气体，比重比空气轻，排放后会迅速升空扩散，故本次评价认为本项目排放的氢气不会对周围环境空气质量造成影响。综合上述考虑，故本次评价不再将氢气作为污染物开展评价工作。

本项目有组织废气核算源强见表 4-1。

## 2、无组织废气

因为项目使用的原料萃余酸，萃余酸原料储槽以及成品酸储槽环节，会有少量氟化物以无组织挥发形式逸散。

类比天安现有湿法磷酸精制装置的排污现状，磷酸储槽区的氟化物无组织挥发量约占磷酸带入总氟化物含量的 0.01%，本项目由萃余酸带入的氟化物含量约为 20t/a，则储槽区无组织挥发的氟化物量约为 0.0002t/a。

本项目无组织废气核算源强见表 4-2。

## 3、非正常排放

因本项目为中试项目，中试周期约为 1 年，周期较短，且根据工程分析核算，废气污染物主要为氟化物，产生量极少，直接高空排放可满足对应的标准限值要求，故本次评价不考虑该部分废气的非正常排放情况。

## 4、废气环境影响分析

因本项目为中试项目，废气污染物主要为氟化物，根据工程分析，氟化物固体排放量极小，且因中试周期较短，中试装置布置位置距离周围敏感点距离较远（小石桥村，与本项目装置区最近距离 990m），故本项目外排的废气污染物对周围环境影响可接受。

## 5、监测计划

本项目废气污染物为氟化物，可部分依托现有项目已有监测计划，具体如表 4-5 所示。

运营期环境影响和保护措施													
表 4-1 建设项目运营期废气有组织污染源核算结果及相关参数一览表													
排气筒	污染物	污染物产生					治理措施		污染物排放				排放时间/h
		核算方法	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	质量浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量		工艺	效率 /%	烟气量 (m <sup>3</sup> /h)	质量浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量		
					(kg/h)	(t/a)					(kg/h)	(t/a)	
萃取工段废气	氟化物	物料衡算	1500	0.000185	0.00028	0.002	/	/	1500	0.000185	0.00028	0.002	7200
表 4-2 建设项目运营期无组织废气排放情况表													
排放源		废气污染物		排放速率 (kg/h)	排放总量 (t)	面源尺寸 (m)		排放高度 (m)					
项目储槽 (罐) 区成品酸槽、原料罐		氟化物		0.000028	0.0002	9.6×7.6		4					
表 4-3 项目大气污染物有组织排放量核算表													
排气筒			污染物			核算年排放量 (t/a)							
萃取工段尾气排气筒			废气量			1080 万 m <sup>3</sup> /a (1500m <sup>3</sup> /h)							
			氟化物			0.002							
表 4-4 排气筒基本情况													
排气筒高度	内径	温度 (°C)		编号及名称		类型	地理坐标						
20m	0.25m	50		萃取工段尾气排气筒 (编号 DA0038)		一般排放口	102° 21' 44.93" 24° 56' 35.82" N						
表 4-5 污染源环境监测计划													
类别	监测点			监测因子	频次			备注					
有组织废气	萃取工段废气排气筒 1#			氟化物	1 次/半年 (在中试装置生产期间开展, 中试结束后不在开展)			本项目新增监测计划					
无组织废气	厂界上风向 1 个参照点, 下风向 3 个控制点			氟化物	2 次/年			依托磷酸精制装置已有监测计划					

## 2、水环境影响分析

### (1) 废水源强分析

#### ①生活废水

本项目不新增劳动定员，不新增生活污水产排。

#### ②生产废水

本项目生产废水主要为洗膜废水、设备和地坪冲洗水。

#### A、洗膜废水

根据可研报告，本项目超滤和纳滤膜需每日清洗，排水量约为 4t/d，年用量为 1200t/a，超滤膜清洗废水的主要污染物为少量磷酸、氢氧化钠，纳滤膜清洗废水的主要污染物为少量磷酸。

#### B、设备、地坪冲洗水

根据可研报告，本项目建成后，设备、地坪冲洗水排水量约为 1t/d，主要污染物为少量磷酸。

上述废水经收集后，全部排至天安化工中水回用处理装置处理后回用。

生产装置主要用水为本项目生产装置区水平衡图详见附图 6-1。

全厂水平衡详见附图 6-2。

### (2) 生产废水依托处置的可行性分析

#### ①废水依托处置可行性分析

本项目洗膜废水、设备地坪冲洗废水，正常产生量约为 5m<sup>3</sup>/d，进入天安化工有限公司现有中水回用处理装置处理后回用，该中水回用处理装置处理能力为 250m<sup>3</sup>/h，采用絮凝沉降+双膜过滤处理工艺，目前约富裕 100m<sup>3</sup>/h 的处理能力，可以满足本项目（0.21t/h，约占现有剩余处理规模的 0.21%）排水进入处置的需求，因排入废水量占比较低故本项目排水水质不会影响中水处理系统对废水中各类污染物的处置效率。

因此，从水量角度而言，本项目产生的洗膜废水和设备、地坪冲洗废水依托中水装置处置回用可行。

#### ②废水处置回用的可行性分析

本项目废水经中水处理站处理后，处理后的废水回用于均化磨矿工序。同时出水通过减少均化磨矿工序工艺水补充水用量（该部分工艺用水新水补充量合计为

36m<sup>3</sup>/h，本项目建成后新增回用量为 0.21m<sup>3</sup>/h），可保证全部回用本项目导致的新增回用水量。

故本项目洗膜废水和设备、地坪冲洗废水依托厂区已有中水处理装置处理后回用是合理可行的。

### (3) 事故工况下处理保障能力分析

目前天安公司共设置事故池 2 座，总容积为 10789.6m<sup>3</sup>，本项目生产废水合计产生量为 5t/d，产生量较小，风险事故情况下可完全依托现有事故池暂存。

### (4) 结论

综上，本项目产生的生产废水和生活污水均能妥善处置，正常情况下对环境的影响较小。

### (5) 监测计划

本项目无新增生活废水，生产废水全部回用，无外排，因此本项目不设置废水监测计划。

## 3、声环境影响分析

### (1) 本项目主要噪声源

本项目新增噪声主要为风机及各类水泵产生的噪声。噪声源强见下表：

表 4-6 项目噪声排放情况一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声源源强 dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	板框进料泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=25m	-11.82	8.66	1	80	基础减震、厂房隔声	300d, 24h/d
2	柱塞泵	流量 Q=10m <sup>3</sup> /h, 出口压力: 8MPa	-9.59	8.79	1	80	基础减震、厂房隔声	
3	纳滤清洗泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=32m	-11.86	6.98	1	80	基础减震、厂房隔声	
4	气浮机进料泵	Q=3m <sup>3</sup> /h, H=20m	6.26	-1.85	1	80	基础减震	
5	超滤供料泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, H=50m	-4.16	8.54	1	80	基础减震、厂房隔声	
6	滤渣再浆泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=25m	-2.86	8.66	1	80	基础减震、厂房隔声	
7	成品酸泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=30m	1.05	-1.98	1	80	基础减震	

8	还原离心机	处理量 1~8m <sup>3</sup> /h	2.91	6.85	1	75	基础减 震、厂 房隔声
9	萃取洗涤离心机	处理量 1~8m <sup>3</sup> /h	4.84	6.81	1	75	基础减 震、厂 房隔声
10	反萃离心机	处理量 1~8m <sup>3</sup> /h	8.21	6.81	1	75	基础减 震、厂 房隔声
11	萃取有机相泵	Q=3.5m <sup>3</sup> /h, H=10m	10.39	8.66	1	80	基础减 震、厂 房隔声
12	稀磷酸泵	Q=3m <sup>3</sup> /h, H=25m	0.97	2.01	1	80	基础减 震、厂 房隔声
13	萃取原料酸泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=25m	-2.27	2.01	1	80	基础减 震、厂 房隔声
14	一级萃取酸泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=15m	-2.98	6.26	1	80	基础减 震、厂 房隔声
15	机封水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=15m	-8.29	2.1	1	80	基础减 震、厂 房隔声
16	二级萃取酸泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=15m	-9.93	2.1	1	80	基础减 震、厂 房隔声
17	反萃有机相泵	Q=3.5m <sup>3</sup> /h, H=10m	9.97	2.31	1	80	基础减 震、厂 房隔声
18	冷凝水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=15m	9.85	4.16	1	80	基础减 震、厂 房隔声
19	还原有机相泵	Q=3.5m <sup>3</sup> /h, H=15m	4.88	3.74	1	80	基础减 震、厂 房隔声
20	反萃酸相循环泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=15m	-6.73	- 0.68	1	80	基础减 震
21	还原废液泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=30m	-4.41	- 1.81	1	80	基础减 震、厂 房隔声
22	还原稀硫酸泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=15m	5.35	2.1	1	80	基础减 震、厂 房隔声
23	反萃液泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=25m	17.04	3.57	1	80	基础减 震、厂 房隔声
24	反萃液循环加热泵	Q=10m <sup>3</sup> /h, H=15m	15.15	2.39	1	80	基础减 震、厂 房隔声
25	反洗稀硫酸泵	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=25m	17.04	3.57	1	80	基础减 震、厂 房隔声

26	萃取剂输送泵	Q=3m <sup>3</sup> /h, H=25m	13.13	-1.86	1	80	基础减震
27	引风机	风量:Q≈1500m <sup>3</sup> /h	15.65	8.71	1	90	基础减震、厂房隔声
28	萃取剂罐区积水坑泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=15m	-11	-2.31	1	80	基础减震
29	生产区积水坑泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=15m	-13.49	1.48	1	80	基础减震、厂房隔声

### (2) 噪声污染防治措施

建设项目噪声源主要为各类泵类、分离设备等，其噪声源强约 75~80dB(A)，建设单位对主要噪声源采取基础减振、厂房隔声等降噪措施。具体可采取的治理措施如下：

①设备选型：建议在满足生产要求的前提下，尽量选用低噪声设备。

②尽量将高噪声厂房靠近厂区中央，远离厂界和敏感保护目标

③减震降噪措施：如对泵类设备等均安装在室内，采用厂房隔声布置，以减轻噪声对室外环境的影响；设置隔声罩、基础减震等。

④强化生产管理：确保降噪设施的有效运行，并加强对生产设备的保养、检修与润滑，保证设备处于良好的运转状态。

### (3) 厂界和环境保护目标达标情况分析

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2021），处于半自由空间的无指向性声源几何发散按下列公示计算

$$L_p = L_{p_0} - 20 \lg \left( \frac{r_p}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： $L_p$ -预测声级值，dB(A)；

$L_{p_0}$ -参考位置 $r_0$ 处的声级值，dB(A)；

$r_p$ -预测点与声源之间的距离，m；

$r_0$ -参考声级与点声源间的距离，m；

$\Delta L$ -附加衰减量，dB(A)。

经过基础减震、厂房隔声等降噪措施，本项目生产单元产生的噪声在传播途径上产生衰减。各声源共同作用下对厂界各预测点贡献值情况见下表。

**表 4-7 噪声预测结果 单位：dB(A)**

点位	贡献值	标准值	达标评价
----	-----	-----	------

	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	12.96	12.70	65	55	达标	达标
南厂界	29.37	29.12	65	55	达标	达标
西厂界	26.30	26.42	65	55	达标	达标
北厂界	26.64	26.01	65	55	达标	达标
厂界最大贡献值	31.39	31.13	65	55	达标	达标

厂界外 50m 范围内没有敏感目标, 经以上防护措施及厂房隔声、距离的自然衰减后, 项目四周厂界的噪声贡献值较低, 厂界满足项目地声环境质量 3 类区功能要求。因此, 本项目的建设对项目地周边的声环境影响较小。

#### (4) 声环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》及厂区现有自行监测计划, 提出以下监测计划。

表 4-8 环境监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	自行监测频率	执行标准
噪声	厂界东南西北面 1m 出各设 1 个监控点	连续等效 A 声级	季度/次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 3 类

### 4、固体废物环境影响分析

#### (1) 固体废物产生及处置情况汇总

根据项目工程分析, 本项目固体废物详见表 4-9。

表 4-9 项目固体废物一览表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	危险特性	估算产生量 (t)	固废分类	处置方法
1	板框压滤机滤渣 (S1)	两级膜工段	固态	固渣	/	68.04	一般工业固废	天安化工磷酸肥料生产系统
2	气浮机分离有机相 (S2)		液态	萃取剂	/	3.96	一般工业固废	天安化工磷酸精制系统
3	超滤浓液 (S3)		液态	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、SS、MgO	/	137.448	一般工业固废	天安化工磷酸肥料生产系统
4	还原液 (S4)	萃取工段	液态	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	/	4333.032	一般工业固废	天安化工二期磷酸萃取槽
5	废矿物油 (S5)	生产检修	液态	机油	T、I	0.1	危险废物 HW08 (900-214-08)	与现有项目危险废物一并外委有资质单位处置

#### (2) 固体废物处置方式的可行性分析

本项目生产过程中产生的废弃物为板生产检修产生的废矿物油, 根据《国家危险废物名录》, 废矿物油属于危险废物, 危废编号为 HW08, (900-214-08 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的非发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油), 产生量约 0.1t/a, 因本项目产生的废矿物油量较少, 天安公司现有产

生量约为 37.1t/a，本项目产生量仅为现有产生量的 0.3%，故可暂存在现有厂区已建危废暂存间后，与建设单位其他环节产生的废矿物油，一起外委有资质单位处置是合理可行的。

## 5、地下水、土壤环境影响评价

### (1) 污染源分析

#### ①地下水

根据项目建设和运行的特点，项目主要分为建设期、运行期，其中建设期时间较短，主要以生活污水和机械用水为主，一般不会对地下水环境造成影响，因此主要考虑运行期储存和产生的溶液对地下水环境的影响。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，厂区各构筑物均需采取相应的防渗措施。在采取防渗措施后（详见表 4-9），正常运行状况下，各构筑物发生溶液、污废水渗漏的可能性较小，对地下水环境的影响较小。因此，主要考虑各构筑物的防渗层出现破损或破裂，溶液或污废水发生渗漏的非正常状况下，渗漏的溶液或污废水中的污染物对地下水水质造成的影响。

#### ②土壤

项目生产过程中产生的污染物包括废水（洗膜废水、设备、地坪冲洗水）、固废。根据项目工程分析，对本建设项目对土壤可能造成的环境影响识别如表4-8所示：

表 4-8 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/
运营期	/	√	√	/
服务期满后	/	/	/	/

注：：可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

### (2) 防控措施

#### ①源头控制措施

项目建设运营过程中，对土壤、地下水污染的主要途径主要为萃余酸梯级利用环节，生产过程中溶液泄露、垂直入渗进入土壤、地下水环境，本项目尽可能从源头上减少污染物的产生，严格按照国家相关规范要求，对液体贮存输送环节按照规范及标准要求建设，降低液体泄露的环境风险事故发生概率。

#### ②过程控制措施

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。对项目区采取重点防渗要求。项目具体防渗分区、防渗标准及要求如下表。

**表 4-9 防渗区域划分表**

污染防治区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	生产装置区、储槽（罐）区	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

项目在建设过程中做好污染防治措施，运行期加强维护和管理情况下，发生渗漏造成土壤、地下水污染的可能性较小，项目的建设运营对土壤、地下水环境的影响是可控的，对土壤、地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

### (3) 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》及厂区现状，目前厂区已有地下水环境监测计划。本项目地下水环境跟踪监测可依托现有监测计划进行跟踪监测。

本项目所涉及的主要污染因子：pH、硫酸盐，总磷，跟踪监测点位 2#（2#-k2、2#-y2）、5#（5#-k5、5#-y5）、6#（6#-k6、6#-y6）、7#（7#-k7、7#-y7）均为已有监测内容，因此本项目可依托现有监测计划。

**表 4-10 已有环境监测计划一览表**

类别	监测点位	监测项目	自行监测频率	执行标准
地下水	2#（2#-k2、2#-y2）、5#（5#-k5、5#-y5）、6#（6#-k6、6#-y6）、7#（7#-k7、7#-y7）	pH、耗氧量、硫酸盐、总磷	2次/年（枯水期和丰水期各1次）	《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的3类
土壤	距厂界1km范围内的主导风向、下风向、上风向共计布设2个监测点	pH值	1次/3年	项目所在厂区红线范围内土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1筛选值中第二类用地标准。项目厂界周边有少量现状旱地，种植玉米等农作物，土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1、表3标准

## 6、生态环境

本项目位于云南天安化工有限公司厂区内预留闲置土地，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求。

经过现场调查和访问，项目周边没有发现国家和省级重点保护的野生动植物及名木古树，项目建设工程内容较少，且在现有厂区内。因此，本项目基本不会对生

态环境产生影响。

### 7、环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），风险评价首先要评价有害物质，确定项目中哪些物质属应该进行危险性评价的以及有毒物危害程度的分级。本项目生产过程中主要涉及的危险物质为稀硫酸、萃余酸（以 25%磷酸计）、废机油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 重点关注的危险物质及临界量对化学品进行危险源辨识，具体见表 4-11。

表 4-11 本项目危险物质 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	所属功能单元	项目装置区内最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	硫酸	7664-93-9	稀硫酸槽和生产管线	50.86	10	5.01
2	磷酸	7664-38-2	成品酸储槽、萃余酸储槽和生产管线	84.10	10	8.41
3	废机油	/	厂区内危废暂存间	0.5	2500	0.0002
项目 Q 值 $\Sigma$						13.4202

磷酸和硫酸最大贮存量包括装置区内萃余酸储罐和成品酸储罐中磷酸的暂存量及管道及装置中的在线量，25%磷酸的密度为 1180kg/m<sup>3</sup>，10%硫酸的密度为 1070kg/m<sup>3</sup>；40%稀硫酸的密度为 1303kg/m<sup>3</sup>，储槽的储存量均按容积的 80%计。

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）有毒有害和易燃易爆危废物质存储量超过临界量的建设项目，应设置环境风险专项评价。本项目环境风险分析详见附件《云南天安化工有限公司年产 1000 吨（P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>）/年萃余酸梯次化处理综合利用项目环境风险专项评价》。

## 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	污染物名称	环境保护措施	执行标准
大气环境	萃取工段尾气	氟化物	20m 高排气筒排放	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》
地表水环境	生产废水	磷酸、氢氧化钠	厂区内现有废水处理设施处理后回用	全部回用
声环境	设备噪声	Leq (A)	基础减震、厂房隔声等	GB12348—2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准
电磁辐射	无	/	/	/
固体废物	<p>据《国家危险废物名录》（2021版），项目产生的废矿物油属于危险废物，依托厂区内现有危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位进行处置。</p> <p>项目在危险废物的清运、转移过程中严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求填写危险废物转移联单，并建立危废物管理台帐。</p>			
土壤及地下水污染防治措施	<p>根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。其中，萃余酸梯级利用生产装置区和储槽（罐）区划分为重点防渗区。</p>			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	<p>①项目区设置严格按照 GB50016-2018《建筑设计防火规范》和其它安全卫生规范的规定，采用混凝土墙体结构，中试期间派专人管理，及时做好记录，确保不发生泄漏、火灾事故。</p> <p>②对生产装置区及储槽（罐）区按照要求进行防渗、设置围堰及地坑，依托设施合理可行。</p> <p>③装置区及装置区周围设置安全警示标志，并设置地坑用于收集可能泄漏的物料，配套液下泵将收集的物料送回生产装置。</p> <p>④加强预案管理，完善应对突发事件的快速反应机制，企业已经制订了突发环境事件应急预案，并定期组织应急演练；</p> <p>⑤针对本项目可能发生的突发事件，为了将风险率降低到最小，建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)、</p>			

	<p>《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境风险评估指南（试行）》，在本项目建成后，根据本项目特征，调整全厂应急预案，并报生态环境局安宁分局备案。</p>
其他环境管理要求	<p>①项目的环保设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。</p> <p>②项目在建设和营运中应认真执行国家、地方环境保护的有关规定和要求。按照当地环保部门的要求及时反映发生的环保问题，随时接受各级环保部门的检查监督；</p> <p>③建设单位以后如需增加本报告表所涉及之外的污染源或对其功能进行改变，则应按要求向有关环保部门进行申报，并按污染控制目标采取相应的污染治理措施。</p>

## 六、结论

本建设项目符合国家相关产业政策，选址合理，只要采取报告表污染防治措施，保证污染物达标排放后，项目的建设不会对选址区域的环境造成大的污染，项目的建设不会降低和改变该区域的环境质量和环境功能，项目建设从环境影响的角度分析是可行的。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	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	废气量	/	/	/	1080 万 m <sup>3</sup> /a	0	1080	+1080
	氟化物							
废水	/	/	/	/	/	/	/	/
一般工业 固体废物	/	/	/	/	/	/	/	/
危险废物	废机油	37.34	0	/	0.1	/	37.35	/

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

云南天安化工有限公司 1000 吨（ $P_2O_5$ ）/年萃余酸

梯次化处理综合利用项目

环境风险专项评价

建设单位：云南天安化工有限公司  
2023 年 7 月

# 目录

环境风险评价.....	65
1 风险调查.....	65
1.1 项目风险源调查.....	65
1.2 环境敏感目标调查.....	66
2 环境风险潜势初判.....	66
2.1 P 值的分级确定.....	68
2.2 环境敏感程度（E）的确定.....	69
2.3 风险潜势判断.....	70
2.4 风险评价等级及范围.....	71
3 环境风险识别.....	71
3.1 物质危险性识别.....	71
3.2 生产系统危险性识别.....	72
3.2.1 主体生产装置及工艺设备设施危险性识别.....	72
3.2.2 储存系统和运输风险识别.....	73
3.2.3 公用工程风险分析.....	73
3.3 环境风险类型及危害分析.....	74
3.4 环境风险识别结果.....	75
4 环境风险分析.....	77
4.1 大气环境风险影响分析.....	77
4.2 地表水环境风险影响分析.....	81
4.3 地下水环境风险影响分析.....	81
5 风险防范措施.....	114
5.1 环境风险管理目标.....	114
5.2 厂区内现有已落实环境风险防范措施.....	115
5.3 本次评价提出的风险防范措施.....	115
5.4 突发环境实践应急预案编制要求.....	116
6 风险评价结论.....	117

# 环境风险评价

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，项目建设期和运行期可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起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，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

## 1 风险调查

### 1.1 项目风险源调查

根据本项目生产系统运行工艺、生产运行过程中涉及的主要原辅材料、燃料、中间产物以及生产过程中排放的废气、废水、固体废物等的危险特性，对项目等风险源进行调查，项目主要涉及物质的理化性质及危害特性见表 1-1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行辨识，本项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品、污染物等中，涉及的主要危险物质有：硫酸（按照 10%稀硫酸计）和原料萃余酸（按照 25%磷酸计）、成品酸（按 25%磷酸计）等。

表1.1-1 本项目主要涉及物质主要理化性质一览表

物料名称	CAS号	分子式	主要理化性质	毒理指标	危险特性	主要分布
硫酸	7664-93-9	7664-93-9	外观与性状：无色透明或略带浅色稠状液体，纯磷酸为无色结晶，无臭，具有酸味；熔点(°C)：42.35(纯品)；沸点(°C)：261；相对密度(水=1)：1.87(纯品)；相对蒸气密度(空气=1)：3.38；饱和蒸气压(kPa)：0.67(25°C，纯品)；溶解性：与水混溶，可混溶于乙醇。	LD50： 1530mg/kg(大鼠经口)； 2740mg/kg(兔经皮)	第 8.1 类酸性腐蚀品，化学危险性：酸性腐蚀品，强腐蚀性。受热分解产生剧毒的氧化磷烟气。禁忌与强碱、活性金属粉末、易燃或可燃物接触。蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可至皮肤或眼灼伤。慢性影响：鼻粘膜萎缩，鼻中隔穿孔。长期反复皮肤接触，可引起皮肤刺激。	储槽内、生产区管道
磷酸	7664-38-2	7664-38-2	性状：无色透明油状液体；沸点(°C)：330；熔点(°C)：10.5；相对密度(水=1)：1.83；相对蒸气密度(空气=1)：3.4。溶解性：与水混溶。	LD50：大鼠经口： 2140mg/kg。 LC50：大鼠吸入 510mg/m <sup>3</sup> ，2 小时；小鼠吸入 320mg/m <sup>3</sup> ，2 小时	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性	萃余酸储槽、成品酸储槽、生产区管道
废矿物油	/	/	无色半透明油状液体、不溶于水	/	易燃	厂区内危废暂存间

## 1.2 环境敏感目标调查

敏感目标调查主要为项目厂界外扩 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构及人群，以及地下水环境、地表水环境敏感因素。项目环境敏感特征表详见表 1.2-1。

表 1.2-1 项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征						
	厂址周边 5km 范围内						
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界 (红线) 距离/m	相对本项 目储槽储 罐区距离 /m	属性	人口数(人)
环境 空气	1	白土村	西南偏西	730	1149	居住区	约 544 人
	2	小石桥	西北	125	990	居住区	约 341 人(厂界 500m 范围内约 180 人)
	3	下古屯	西北偏北	480	1040	居住区	约 431 人
	4	上古屯	西北偏北	610	1260	居住区	约 324 人
	5	凤麒村	西北	882	2050	居住区	约 327 人
	6	青龙哨	西北	1513	2240	居住区	约 616 人
	7	草铺镇	东南偏东	70	1890	居住区	约 1305 人(厂界 500m 范围内约 680 人)
	8	大海孜	西南	2970	3242	居住区	约 230 人
	9	水井湾	西	3250	3622	居住区	约 310 人
	10	邵九村	西南	3270	3673	居住区	约 920 人
	11	石坝	西南偏南	3630	4228	居住区	约 350 人
	12	澄江村	东南偏东	2240	4073	居住区	约 96 人
	13	大窑坝	东南	3467	5638	居住区	约 240 人
	14	半坡	西南	4230	4554	居住区	约 15 人
	15	箐木林	西南	4890	5607	居住区	约 122 人
	16	大箐	西南	4185	4788	居住区	约 106 人
	17	松坪	西北	3280	3990	居住区	约 285 人

18	小河口	西北	4190	4802	居住区	约 120 人
19	赤龙城	西北	4560	5124	居住区	约 210 人
20	白塔村	西北	4800	5382	居住区	约 1700 人
21	下奶母	西北偏北	4880	5355	居住区	约 180 人
22	龙山	东北	4970	7716	居住区	约 120 人
23	滴水阱	东	4010	5288	居住区	约 120 人
24	平地哨	东	3207	4932	居住区	约 302 人
25	麒麟村	东南偏东	4192	5934	居住区	约 380 人
26	上麒麟	东南偏东	4522	6323	居住区	约 541 人
27	中麒麟	东	4960	6718	居住区	约 380 人
28	麒麟家园	东	4907	6572	居住区	约 900 人
29	却普厂	西北偏北	4800	5323	居住区	约 310 人
30	下麒麟	东	5073	6724	居住区	约 878 人
31	大哨	西	5018	5462	居住区	约 520 人
32	上奶母	西北偏北	5039	5638	居住区	约 180 人
大厂区周边 5km 范围内人口数约 11825，厂区周边 500m 范围内人口约 860 人。						/
大气环境敏感程度 E 值						E2
地表水	序号	受纳水体	水域环境功能		24 小时流经范围	
	1	九龙河	IV类		/	
	2	螳螂川	IV类		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内无敏感目标					
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	方位及与厂界距离
	1	白土村水井	集中式饮用水水源保护区以外的补给径流区	III	D2	西南，1160m
	2	青龙哨龙潭饮用水水源地（取水点为青龙哨 1#龙潭）的一级保护区和二级保护区				西北，1460m
	3	青龙哨 2#龙潭				西北，2240m
	4	中烟公司龙潭				西北，2230m
	5	关甸心 1#水井				西北，3205m

	6	关甸心 2#水井				西北, 3075m
	7	项目区及其下游分布的浅层孔隙水含水层				-
	8	项目区及其下游分布的下伏岩溶水含水层				-
地下水环境敏感程度 E 值						E2

## 2 环境风险潜势初判

### 2.1 P 值的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

#### （1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，Q 值按下式进行计算：

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

式中：

$q_1、q_2、\dots、q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当  $Q < 1$  时，该项目风险潜势为 I。

当  $Q \geq 1$  时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 进行辨识本项目涉及的主要危险物质及其临界量，项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表：

表 2.1-1 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	所属功能单元	项目装置区内最大存在总量/t	临界量/t	Q 值
1	硫酸	7664-93-9	稀硫酸槽及生产管线	50.86	10	5.01
2	磷酸	7664-38-2	成品酸储槽、 萃余酸储槽及生产管线	84.10	10	8.41
3	废机油	/	厂区内危废暂存间	0.5	2500	0.0002
项目 Q 值 $\Sigma$						13.4202

磷酸最大存在量包括装置区内萃余酸储槽和成品酸储槽中磷酸的暂存量及管道及装置中的在线量，25%磷酸的密度为 1180kg/m<sup>3</sup>。硫酸最大存在量包括稀硫酸储槽和管道及装置中的稀硫酸，10%硫酸的密度为 1070kg/m<sup>3</sup>；40%稀硫酸的密度为 1303kg/m<sup>3</sup>，储槽的储存量均按容积的 80%计。

经计算，本项目  $Q=13.4202$ ， $10 \leq Q < 100$ 。

#### （2）行业及生产工艺（M）

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1 中的行业及生产

工艺 (M)，按照表 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①M>20;②10<M≤20; ③5<M≤10; ④M=5，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据本项目生产系统的危险性进行识别，本项目属于化学原料和化学制品制造业，本项目行业及生产工艺判定情况详见表 2.1-2。

表 2.1-2 本项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	本项目情况	本项目分值
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、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	不涉及	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	不涉及	0
	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）	项目生产工艺过程不属于高温高压生产工艺过程；项目设置有储槽区	5
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	本项目属于化工项目，不涉及	0
合计				5
<sup>a</sup> 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力 (P) ≥10.0MPa				

经计算，本项目 M=5，以 M4 表示。

### (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)，按照表 2-3 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。

根据判定本项目 Q 值为 13.4202，属于 10≤Q<100 范围。M=5，以 M4 表示由分析可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

表 2.1-3 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≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

## 2.2 环境敏感程度 (E) 的确定

### (1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D 表 D.1 的规定，本项目

拟建厂址周围 5km 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数（10805 人）大于 1 万人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境中度敏感区（E2）。

### （2）地表水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.2~表 D.4 的规定，项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点，下游（顺水流方向）10km 范围内无类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3；项目风险事故下，危险物质泄漏的排放点可能进入水体为九龙河和螳螂川，其中，九龙河水环境功能区划为 IV 类类，螳螂川水环境功能区划为 IV 类类，属于低敏感区 F3，则地表水环境敏感程度分级为 E3。

### （3）地下水

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 表 D.5~表 D.7 的规定，项目拟建厂址地下水功能敏感性分区为较敏感 G2，项目场地包气带防污性能未进行相关实验确定，根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》“场地地下水主要赋存于②层黏土及③层全风化灰岩的孔隙中，钻孔揭露水位埋深在 2.20~7.60m 之间，属孔隙型潜水。拟建建筑物基础埋深部位，为黏土；渗透类别属弱透水层中地下水 B 类”。项目场地包气带防污性能按照 D2 考虑，则最终确定拟建项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

## 2.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 建设项目环境风险潜势划分（表 2.3-1），结合上述大气、地表水、地下水 E 值、以及本项目 P 值的确定情况，本项目环境风险潜势划分如表 2.3-2 所示。

表 2.3-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

表 2.3-2 本项目环境风险潜势划分

环境要素	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	风险潜势划分
大气环境风险潜势划分	P4	E2	II
地表水环境风险潜势划分	P4	E3	I

地下水环境风险潜势划分	P4	E2	II
-------------	----	----	----

## 2.4 风险评价等级及范围

根据环境风险潜势划分结果，本项目大气环境、地下水环境风险潜势均划分为II，地表水环境风险潜势均划分为I，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，对照本项目环境风险等级见表2.4-1判定本项目评价等级。

表 2.4-1 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出加单的说明。见附件 A。				

表 2.4-2 本项目环境风险评价等级

序号	要素	E 分级	P 分级	环境风险潜势	评价等级
1	大气	E2	P4	II	三级
2	地表水	E3	P4	I	三级
3	地下水	E2	P4	II	简单分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境、地下水环境风险评价等级均为三级评价，地表水为简单分析。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境风险评价范围设置为厂界外3km的范围；地表水环境风险评价范围为场址南侧九龙河距离厂界最近点至上游500m及下游汇入螳螂川河段；地下水环境风险评价范围参照地下水评价范围，其东侧、南侧、西侧以地下水分水岭为界，北侧以禄脰-温泉-宗鲁箐断裂中的禄脰-曹溪寺断裂（F<sub>1-1</sub>）为界，其东西长约4.91km，南北长约11.37km，面积约70.82km<sup>2</sup>。

## 3 环境风险识别

本项目存在一定的环境风险因素，风险防范是企业安全生产的前提和保障，本评价将对本工程涉及的有毒、有害化学品的使用及储运等过程中可能发生的潜在危险进行分析，以找出主要危险环节，认识危险程度，从而针对性地采取预防和应急措施，尽可能将风险可能性和危害程度降至最低。

### 3.1 物质危险性识别

本项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品、污染物等中，涉及的主要危险物质同时列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B的有：稀硫酸、草余酸（以25%磷酸计）、废机油等。项目主要涉及危险物质危险性识别见表3.1-1。

表3.1-1 本项目主要风险物质储存位置和危险特性一览表

序号	物料名称	易燃易爆危险特性	有毒有害危险特性	主要分布
1	磷酸	不可燃	LD50: 1530mg/kg(大鼠经口); 2740mg/kg(兔经皮)	萃余酸储槽、成品酸储槽、生产管线
3	硫酸	不可燃	LD50: 大鼠经口:2140mg/kg。LC50: 大鼠吸入510mg/m <sup>3</sup> , 2小时; 小鼠吸入320mg/m <sup>3</sup> , 2小时; 有强烈的腐蚀性和吸水性	稀硫酸储槽、生产管线
6	废矿物油	易燃	/	危险废物暂存间(依托)

## 3.2 生产系统危险性识别

### 3.2.1 主体生产装置及工艺设备设施危险性识别

由于装置为连续生产，生产过程中涉及危险化学品的使用，故整个生产过程对各类设备特别是关键设备的可靠性要求很高，设计中考虑不周、施工中把关不严或者运行中的松懈，操作不当，都可能造成物料泄漏等事故，影响周边环境质量及工作人员的健康。

#### 1、工艺设备设施危险有害因素分析

(1) 原料储槽、成品酸储槽、萃取剂储槽、稀硫酸、稀磷酸储槽等连接阀门损坏的泄露等；生产装置区物料输送管道等的联接部位密封失效，造成磷酸的泄漏对周边环境的影响。

(2) 若各种工艺设备与管道及阀门的连接处出现密封不严，可能引起物料外泄，造成事故。

(3) 若接触腐蚀性物料的设备设施未按照物料性质要求进行防腐处理，在生产过程中可能造成设备腐蚀加快，损坏设备，引起泄漏事故。

(4) 若设备的安全阀等安全附件失灵、损坏或操作不当容易引起设备或管道超压，可能发生爆炸，可造成火灾、爆炸事故。

(5) 若电机未采取接地措施或接地设施腐蚀脱落，人员接触可能发生触电事故。电机运行温度过高，容易损坏电机，润滑油过热有可能导致火灾事故。

(6) 介质为可燃、易燃及有毒物料的容器及管道因泄漏可能引起的火灾、人员中毒事故。

#### 2、工艺过程分析识别分析

(1) 生产时未严格控制工艺技术指标，系统负荷超标影响生产运行和产品质量并发生事故。

(2) 不能准确分析故障原因、判断故障部位和正确处理各类故障，潜在危险不能及时排除，致使生产不能正常运行。

(3) 若设备维护保养不严格，在生产运行过程中出现设备故障，造成物料泄漏。

(4) 若交接班交接不清，记录不明，盲目运行造成操作失误。

(5) 未按规定进行巡回检查，不能及时发现和排除异常情况。

(6) 若操作工违反劳动纪律(如：脱岗、串岗和睡岗等)，不能及时调整工艺参数，可

能引发事故。

### 3.2.2 储存系统和运输风险识别

#### 1、涉及的危险物料贮存情况

项目区涉及的主要危险化学品储存有：磷酸、硫酸、废矿物油等。

项目原辅料、产品的贮存为本项目新建储存设施。

表 3.2-2 本项目危险物料储存情况一览表

序号	危险物质	储存位置	物质形态	储存方式
1	磷酸	原料罐、成品酸槽	液态	常温常压
2	硫酸	稀硫酸储槽、还原剂储槽、还原废液储槽	液态	常温常压
2	废矿物油	危废暂存间	液体	常温常压

#### 2、危险品储存、输送及装卸过程危险性分析

本项目萃余酸原料（以 25%磷酸计）、成品酸（以 25%磷酸计）、硫酸（10%稀硫酸、40%稀硫酸）均为液态物质，采用管道输送至生产区。

（1）若反应槽及输送管道未按要求进行防护及操作，在生产、储存过程中发生泄漏，易发生泄露事故。

（2）在储存过程中，若作业人员不能了解和掌握危险化学品的理化特性和安全操作规程，在储存、养护、装卸、搬运过程中不能采用正确方法，易引发事故，在引发事故时，又不能制定正确的消防措施及安全防护措施和人员伤害急救措施，不能使发生的事故得到正确有效的处理，可造成人员伤亡，财产损失。

（3）在储存过程中，若对储存物资没有按照性质分类储存，一旦发生泄漏，禁忌物相互发生反应，引起事故扩大。

（4）若防雷设施和防静电接地装置失效，可能造成静电积聚或感应雷产生高电荷，引起火灾事故。

（5）储槽、超滤设备、萃取设备、管道选材存在缺陷，施工、安装过程中不符合要求，会导致物料暂存过程中发生泄露事故；

### 3.2.3 公用工程风险分析

公用工程的主要风险和有害因素来自于电气系统、消防系统、全自动控制系统。

电气系统的风险主要有火灾，引起电气火灾的主要原因有电气线路过载、短路、接触不良、散热差、线路老化等设备和技術因素，而误操作引起电气火灾亦是其原因之一。消防系统风险来源主要包括，消防设计缺陷，消防水池蓄水能力不够，布局不合理，消防设备及设施数量不够且不符合燃烧物质的特性，造成有害物质进一步扩散；总图布置不符合规范要求，

消防道路、防火间距不够，使火灾事故扩大；消防废水未得到处理直接排放。

若监视及控制系统失灵，导致生产过程运行失控，从而引起设备泄漏或爆炸的危险。若控制系统失灵、联锁不能及时动作，不能及时停机，可能造成危险物质物料泄漏。如果检测元件及监测系统，导致现场采集数据不准确或误差大，设备可能超温超压，从而引起设备发生泄漏或爆炸的危险。若传感二次仪表线路发生故障，不能及时更换线路，中控系统不能对系统进行及时监控，发生事故时不能及时控制，可能引起事故扩大化。若传感仪表出现故障，反馈数据不准确，可能引起系统误判，进而引起事故发生。若报警系统安装后未能及时调试启用，不能起到报警作用，生产过程中发生意外不能及时报警，可能造成巨大损失。若自动控制系统内存在病毒，可能破坏系统，威胁生产安全。

### 3.3 环境风险类型及危害分析

#### (1) 本项目风险类型

本项目运行过程中，生产装置、危险物质储罐或储槽、环保设施等涉及危险物质，生产过程中因操作不当或设备质量问题造成设备阀门、管道破损，造成危险物质储罐等处易产生泄漏事故，引发环境风险事故，环境影响较严重。

本项目主要风险类型为泄漏、火灾及爆炸事故。

##### ① 泄漏事故

- a. 由于设计本身的不合理或选材不当，使管道、设备等不能承受相应的压力而变形、破裂而发生泄漏。
- b. 设备、管道、泵等的阀门、法兰等密封料被错用或老化、损坏，造成物料泄漏。
- c. 设备、管道等因腐蚀穿孔发生物料的泄漏。
- d. 由于雷击、地基沉降、地震、交通事故及人为破坏等原因，造成设备管道破裂而发生泄漏。
- e. 由于周围设备、管道发生爆炸事故，波及生产设备、管道造成破损而发生泄漏事故。
- f. 作业人员操作不当引发的泄漏事故。

##### ② 火灾

常见的引起火源有：明火、电气火花、静电火花、摩擦撞击火花、高热、自燃物等。本项目生产过程中如果控制不当，遇到火灾燃烧产生高热，使得氢气爆燃。

#### (2) 项目危险物质向环境转移途径

根据本项目物质及生产系统危险性识别结果，本项目危险物质向环境转移途径的可能途径和影响方式。

①各罐区、各生产工序装置区内容器破损可能导致危险物质泄漏渗入地下，污染土壤和潜水含水层。

②可燃物料，遇明火、高热或与氧化剂接触，引起燃烧爆炸或分解出有害气体，经大气扩散对周边环境空气质量产生影响。

③在火灾事故的扑救中，会产生大量的消防废水，如果该废水经雨排水系统排放，会导致地表水体污染的风险。

### 3.4 环境风险识别结果

根据分析，本项目环境风险识别结果如下表：

表 3.4-1 本设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
1	项目各生产工序装置区	生产装置区	磷酸、硫酸	泄漏	地表水、地下水、土壤、大气	居民区、潜水含水层、周边地表水体
2	厂区内危废暂存间	废机油暂存间	废机油	火灾、泄露	地下水、大气	居民区、周边地表水体

项目生产过程产生的废气中的氢气，由于排放量较小，发生泄漏的可能性不大，对周边的环境影响亦较小。另外，本项目在机修过程中会产生一定量的废矿物油，全部暂存于危废间内，委托资质单位转运；由于废矿物油的暂存量不大，同时，厂区危废暂存间已经按照《危险废物管理制度》进行管理，危废暂存间为底部按照要求进行了防渗，内部设置了围挡，发生泄漏进入地下水及地表水环境的可能性较小。

## 4 环境风险事故情形分析

### 4.1 风险事故情形设定

事故的风险通常划分为火灾、爆炸、泄漏三种类型，项目在生产过程中大部分原辅材料具有毒性或属于可燃，生产设施或生产过程中存在的可能引发环境风险事故为物料泄漏、事故排放和火灾爆炸。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），设定风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，一般而言，发生频率小于  $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

本项目罐区周边设置围堰，新建生产单元区域地面做重点防渗硬化处理后，物料泄漏对土壤及地下水环境影响较小。生产、贮存、运输等过程中，存在诸多事故风险因素，风险评

价不可能面面俱到，在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。参考表 2.1-1 中风险物质及临界量的比值，选取比值最大的磷酸进行泄漏影响预测。本次环境风险评价主要分析磷酸发生泄漏等风险事故情形下所引发的环境风险事故进行影响分析。

根据物料暂存及转运过程中存在的风险及本项目危险物质识别结果，同时结合本工程所在区域环境敏感点的特征及分布，设定本项目环境风险事故情形如下，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目环境风险事故情形设定情况

序号	环境风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	备注
1	泄漏	萃余酸储槽/成品酸储槽	罐区	磷酸	大气、地表水、地下水	/

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），发生频率小于  $10^{-6}$ /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。根据附录 E 常压储罐全破裂，泄漏频率为  $5.00 \times 10^{-6}/a$ ；本次选取磷酸储罐全破裂作为最大可信事故，符合导则对于最大可信事故设定的要求。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E 推荐方法，本项目设定的环境风险事故情形对应的泄漏频率情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目设定环境风险事故泄漏情形

事故装置	环境风险事故情形	泄漏频率	数据来源	备注
原料储槽	原料储槽全破裂，应急系统未及时响应。	$5.00 \times 10^{-6}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E	/

## 4.2 源项分析

由于多个储罐/储槽同时泄漏的几率很小，本次仅考虑 1 个储槽泄漏事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，常压单容罐储罐全破裂，泄露频率为  $5 \times 10^{-6}/a$ ，参考表 2.1-1 中风险物质及临界量的比值，本次设定为原料罐泄漏，储槽全破裂，事故发生后在 30min 内泄漏得到控制，项目原料罐容积为  $38.5m^3$ ，储存量为 80%，25%磷酸的密度为  $1.18kg/L$ ，泄露后萃余酸（25%磷酸）进入围堰，围堰为依托净化酸罐区已有围堰（ $54000 \times 29000 \times 1400mm$ ，有效容积  $1600m^3$ ），原料储槽为常压，磷酸在常压下沸点大于等于环境温度，不会产生热量蒸发。根据计算在最不利气象条件下磷酸泄露进入围堰内蒸发的速率  $=7.6536 \times 10^{-4}kg/s$ 。

## 5 环境风险预测与评价

### 5.1 大气环境风险影响预测与评价

#### 5.1.1 预测模式

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。

根据计算项目磷酸泄漏进入围堰，最不利气象条件蒸发的磷酸烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数。扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

#### 5.1.2 预测范围与计算点

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目评价范围为 3km，本次评价预测范围与评价范围一致。

预测计算点中涉及特殊计算点和一般计算点。特殊计算点为项目周围的环境保护目标。一般计算点根据范围设置不同间距，在 500 范围内设置间距为 10m。大于 500m 的范围涉及间距为 100m。

#### 5.1.3 预测参数

根据 HJ169-2018，二级评价选取最不利气象条件进行后果预测。

预测模型主要参数见下表：

表 5.1-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源	原料罐
	事故源经度/ (°)	102° 21' 44.55" E
	事故源纬度/ (°)	24° 56' 35.86" N
	事故源类型	泄漏-液池蒸发
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度 (°C)	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	0.03
	事故考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

#### 5.1.4 预测结果与评价

##### 1、预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，选择磷酸大气毒性终点

浓度值作为预测评价标准，磷酸 1 级和 2 级大气毒性终点浓度值分别为 150mg/m<sup>3</sup>、30mg/m<sup>3</sup>。

## 2、预测结果

### (1) 泄露污染物关注限值距离

磷酸泄漏，蒸发产生磷酸在不同时刻达到关注限值的最远距离见下表：

表 5.1-2 预测结果表

污染物	毒性终点浓度-1		毒性终点浓度-2	
	浓度限值mg/m <sup>3</sup>	距离m	浓度限值mg/m <sup>3</sup>	距离m
磷酸				
最不利气象条件	150	/	30	/

由表 5-2 可知，萃余酸原料罐泄漏，进入围堰内液池蒸发下，最不利气象条件下，未出现毒性终点浓度-1 的距离和毒性终点浓度-2 的距离。

### (2) 下风向不同距离污染物浓度预测值

本次风险评价，预测原料储槽泄露产生的污染物下风向不同距离的污染物浓度，具体结果见下表：

表 5.1-3 最不利气象条件下风向不同距离磷酸预测浓度

距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度(mg/m <sup>3</sup> )
1.00E+01	8.33E-02	2.61E-02
2.00E+01	1.67E-01	5.01E+00
3.00E+01	2.50E-01	1.21E+01
4.00E+01	3.33E-01	1.42E+01
5.00E+01	4.17E-01	1.37E+01
6.00E+01	5.00E-01	1.23E+01
7.00E+01	5.83E-01	1.09E+01
8.00E+01	6.67E-01	9.51E+00
9.00E+01	7.50E-01	8.35E+00
1.00E+02	8.33E-01	7.35E+00
2.00E+02	1.67E+00	2.77E+00
3.00E+02	2.50E+00	1.47E+00
4.00E+02	3.33E+00	9.26E-01
5.00E+02	4.17E+00	6.43E-01
6.00E+02	5.00E+00	4.77E-01
7.00E+02	5.83E+00	3.69E-01
8.00E+02	6.67E+00	2.96E-01
9.00E+02	7.50E+00	2.43E-01
1.00E+03	8.33E+00	2.04E-01
2.00E+03	1.97E+01	7.19E-02
3.00E+03	2.90E+01	4.19E-02
4.00E+03	3.83E+01	2.85E-02
5.00E+03	4.77E+01	2.12E-02

### (3) 敏感点预测浓度

大气风险预测对项目事故状态下污染物扩散至周边环境敏感点浓度进行预测，根据下表

可知，在最不利气象条件下原料储槽磷酸泄漏，项目周边各敏感点浓度均未超过磷酸的1级和2级大气毒性终点浓度值。

表 5.1-4 最不利气象条件下产品磷酸储罐泄露事故各关心点磷酸随时间变化情况一览表

序号	名称	X	Y	最大浓度时间 (min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	白土村	-942	-786	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2	小石桥	-934	395	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3	下古屯	-509	1095	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4	上古屯	-360	1599	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
5	凤麒村	-1887	1883	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
6	青龙哨	-3218	1906	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
7	草铺镇	1829	-802	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
8	大海孜	-2942	-1385	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
9	澄江村	3260	5853	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

## 5.2 地表水环境风险影响分析

根据项目风险识别结果，生产过程中发生风险事故时，地表水环境影响主要是生产废水泄露对周边水体的影响。根据现场调查，项目区最近地表水体为九龙河、螳螂川，九龙河位于项目南侧、螳螂川位于项目区西北侧。项目生产废水产生量为 0.21t/h，公司厂区内设置有 2 座事故池，总容积 10789m<sup>3</sup> 的事故池，可对装置非正常排放的废水进行有效收集，同时，厂区内建设有中水回用处理装置，对收集的非正常排水可排至中水回用处理装置处理后继续回用。因此，厂区内设置的 10789m<sup>3</sup> 事故池可用于收集事故废水，防止事故状态废水泄露进入地表水体。项目风险污染是短时期的，事故状态下在采取必要的预警措施和事故后应急措施的前提下，难以直接进入地表水体，对周边地表水环境的影响较小。

## 5.3 地下水环境风险影响预测与评价

### 5.3.1 区域地质概况和区域水文地质条件

#### 5.3.1.1 区域地质概况

##### 一、区域地层岩性

根据区域地质资料可知，区域上出露的地层主要为新生界第四系（Q<sub>4</sub>），中生界侏罗系腰站组（J<sub>2y</sub><sup>1</sup>）、侏罗系禄丰组（J<sub>1l</sub>）、三叠系舍资组（T<sub>3s</sub>），上古生界二叠系阳新组（P<sub>1y</sub>）、二叠系梁山组（P<sub>1l</sub>）、泥盆系宰格组（D<sub>3z</sub>）、泥盆系海口组（D<sub>2h</sub>），下古生界寒武系筇竹寺组（C<sub>1q</sub>），元古界震旦系灯影组（Z<sub>2dn</sub><sup>3</sup>，Z<sub>2dn</sub>）、震旦系陡山沱组（Z<sub>2d</sub>），昆阳群柳坝塘组（P<sub>1lb</sub>）、美党组（P<sub>1m</sub>）等时代地层（附图 8，区域水文地质图），地层岩性特征见表 5.3-1。

表 5.3-1 项目区及其附近地层岩性特征表

地层年带				地层代号	主要岩性特征	
界	系	统	组（段）			
新生界	第四系	-	-	Q <sub>4</sub>	以冲积、湖积为主，次为洪积、冰积、残坡积，岩性为砂、砾石、粘土、钙质粘土、淤泥	
中生界	侏罗系	中统	腰站组	打磨山段	J <sub>2y</sub> <sup>1</sup>	中细粒石英砂岩、含长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩或互层；砂岩含细砾、泥砾，泥岩含钙质结核。
			下统	禄丰组	甸基段	J <sub>1l</sub> <sup>2</sup>
		小海口段			J <sub>1l</sub> <sup>1</sup>	砾岩、岩屑石英砂岩、泥质粉砂岩、含钙泥质粉砂岩、含钙粉砂质泥岩。
	三叠系	上统	舍资组	上段	T <sub>3s</sub> <sup>2</sup>	复成份砾岩、粉细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，夹基性凝灰岩泥岩、球粒状玄武岩透镜体。
				下段	T <sub>3s</sub> <sup>1</sup>	复成份砾岩、含砾粗砂岩、石英砂岩夹页岩。
上古生界	二叠系	下统	阳新组		P <sub>1y</sub>	晶粒白云岩、白云质斑块状白云岩、生物碎屑灰岩。
			梁山组		P <sub>1l</sub>	含铁质铝土质粘土岩、铝土岩；夹赤铁矿、褐煤透镜体
	泥盆系	上统	宰格组		D <sub>3z</sub>	上段：生物碎屑白云岩、晶粒白云岩、砾状砾屑粉细晶白云岩、泥粉晶灰质白云岩、夹粘土岩、铝土质页岩；或白

						云岩、页岩互层。 下段：角砾状晶粒白云岩、泥质白云岩，砾屑白云岩夹薄层铝土页岩。	
		中统	海口组		D <sub>2h</sub>	含砾石石英砂岩，岩屑、含长石石英砂岩，粉砂岩，粉砂质页岩，页岩。	
下古生界	寒武系	下统	筲竹寺组	玉岸山段	∈ <sub>1q</sub> <sup>2</sup>	黑色、黄绿色水云母页岩，粉砂质页岩夹砂岩	
				石岩头段	∈ <sub>1q</sub> <sup>1</sup>	含海绿石石英粉砂岩、泥质粉砂岩，含砾粉砂质泥岩	
元古界	震旦系	上统	灯影组	含磷段	Z∈dn <sup>3</sup>	白云质磷块岩、条带状砂屑磷块岩、鲕状磷块岩、角砾状硅质磷块岩、胶磷矿质白云岩、细晶白云岩、硅质岩。	
				白云岩层	Z <sub>2</sub> dn <sup>2-2</sup>	粉细晶白云岩，泥粉晶层纹石、花纹石、核形石白云岩；上部夹硅质条带和含磷白云岩条带。	
				泥页岩层	Z <sub>2</sub> dn <sup>2-1</sup>	角砾状石英粉砂质白云质泥岩、泥质白云岩、粉细晶白云岩	
				上贫藻层	Z <sub>2</sub> dn <sup>1-3</sup>	角砾状泥晶白云岩、粉晶细晶白云岩、藻屑白云岩。	
				中富藻层	Z <sub>2</sub> dn <sup>1-2</sup>	叠层石白云岩、核形石白云岩、富藻白云岩。	
				下贫藻层	Z <sub>2</sub> dn <sup>1-1</sup>	角砾状泥晶-亮晶白云岩、粉晶砂屑白云岩、藻屑白云岩。	
	昆阳群			陡山沱组	石英砂岩段	Z <sub>2</sub> d <sup>2</sup>	白云质石英砂岩、不等粒石英砂岩。
					泥（页）岩段	Z <sub>2</sub> d <sup>1</sup>	角砾状砾岩、含砾砂岩、含锰白云质泥岩、膏模孔隙白云质泥岩；或泥质白云岩、白云岩、灰岩。
				柳坝塘组	上段	P <sub>1</sub> lb <sup>2</sup>	绢云板岩、粉砂质绢云板岩；夹变质粉细粒砂岩
					下段	P <sub>1</sub> lb <sup>1</sup>	细晶白云岩，炭质微纹灰岩，绢云板岩，铁质板岩，硅质岩、炭质板岩或互层。
美党组	第五板岩段	P <sub>1</sub> m <sup>3-5</sup>	绢云板岩，含砂质条带、夹少量粉砂质板岩或粉砂岩。				
	第四变质砂岩段	P <sub>1</sub> m <sup>3-4</sup>	灰白带紫红薄-厚层变质粉细粒石英砂岩、夹薄层板岩或砂质板岩。				

## 二、区域地质构造和地震

### (1) 区域地质构造

项目区所在区域在大地构造上属于扬子准地台~川滇台背斜~武定-石屏隆断束，属川滇南北向构造带的南段。区域构造以断裂为主，褶皱次之。根据《云南第四纪活动断裂分布图》可知，项目区附近分布的断裂主要为普渡河断裂（F<sub>54</sub>）、富民-呈贡断裂（F<sub>155</sub>）、马厂-县街断裂（F<sub>156</sub>）、汤郎-易门断裂（F<sub>56</sub>）等断裂。区域地质构造图见图 5.3-1。

**普渡河断裂（F<sub>54</sub>）：**为普渡河断裂带的主干断裂，北起普渡河与金沙江汇流处，向南沿普渡河河谷延伸，经泥格、三江口、铁索桥，到沙坪后偏离河谷，再经款庄、散旦到沙郎，在小漾田南进入昆明盆地，然后顺盆地西缘过海源寺、马街、西山龙门石窟、观音山，在白鱼口南隐入滇池水体之下，于晋宁宝峰再现后，经刺桐关再沿玉溪盆地西缘九龙池、大营街到研和镇西，在峨山小街东被北西向曲江断裂截止。云南境内长约 200km。走向近南北，断面以东倾为主，局部向西，倾角 70° -80°，多具逆冲性质。断裂破碎带宽数十米至数百米，表明断裂经历了长期以挤压为主的构造活动。沿断裂发育有昆明、玉溪两个新近记的第四系断陷盆地。沙郎以北断裂属于早-中更新世断裂，沙郎以南断裂属于晚更新世活动断裂。

**富民-呈贡断裂 (F155)**：北西始于富民县城西北石窝铺附近，向南东沿富民盆地西南边界经松林上冲、赵家村、大墨雨东，到马街隐伏于昆明盆地，可能隐伏延伸到呈贡乌龙堡附近，长约 50km。总体走向  $320^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ，倾向北东，倾角  $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。断裂破碎带宽数米至数百米，其内构造岩和断层泥发育，具压扭或张扭性特征。断裂属于早-中更新世断裂。

**马厂-县街断裂 (F156)**：北东起于昆明盆地西缘的车家壁附近，向南西经上凤凰、安宁城西，过螳螂川后顺县街盆地东南边缘、马厂谷地东缘延伸，到八街盆地西南杨家庄被北西向易门龚家营断层截止，长约 55km。断裂走向  $35^{\circ}$ ，倾向北西，倾角  $70^{\circ}$  左右，具张性正断层性质。断裂属于晚更新世活动断裂。

**汤郎-易门断裂 (F56)**：北起汤郎，向南经典文、中村、发窝、山品、老木坝、插甸街、燕子窝、滑坡，到上营后顺罗次盆地东缘过羊街、界牌、禄脬，再沿二街谷地东侧延伸，至易门北侧龚家营附近被北西向孟家营断裂截止。云南境内出露长约 170km。总体走向近南北，倾向以西为主，倾角一般在  $70^{\circ}$  左右，最大  $85^{\circ}$ 。断裂属于晚更新世活动断裂。



图 5.3-1 区域地质构造图

## (2) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，安宁市草铺街道的地震动峰值加速度为  $0.20g$ ，地震动反应谱特征周期为  $0.45s$ ，相

应地震烈度为Ⅷ度，抗震设计第三组。项目区内各构筑物须按相关规定进行抗震设防。

### 5.3.1.2 区域水文地质条件

#### (1) 区域地下水类型及含水层组

根据区域水文地质资料可知，项目区处于青龙哨断块溶蚀潜流坡地水文地质单元内，该水文地质单元内地下水类型主要为孔隙水、裂隙水及岩溶水三类，其中孔隙水主要赋存于第四系松散堆积层中，裂隙水主要赋存于碎屑岩、岩浆岩的节理裂隙中，岩溶水主要赋存于碳酸盐岩的溶蚀裂隙中。区域水文地质图见附图 8。

##### ① 孔隙水

孔隙水主要分布于青龙哨山间盆地及九龙河、螳螂川等河谷沿岸地带，呈条块状、块状分布。含水层成因类型以第四系冲积、洪积层为主，其层系结构、岩性组合、充填胶结程度及厚度和砾石成份等不同地段略显差异，表明高原山间自然地理多变的沉积环境特征。第四系砂砾石层按成因类型明显受九龙河、螳螂川的控制，沉积多层砂砾石层构成多级阶地，其富水性差异明显。盆地一、二级阶地富水性好，大气降雨、农业灌溉及地表溪流是主要的补给源，在盆地边缘山前地带接受碎屑岩裂隙水补给，向盆地中部或河谷运移，在河谷两侧多以散状渗出补给河流。含水层岩性主要为新生界第四系（ $Q_4$ ）砂、砾石、粘土等，含水层厚度变化较大。孔隙水主要接受大气降雨的补给，及地表水体的垂直入渗补给，其水位动态变化受降雨控制明显，雨季水位上升，旱季水位下降。含水层地下水径流模数一般为  $1-5L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为  $0.1-1L/s$ ，泉流量一般为  $0.1-1L/s$ ，含水层富水性中等。

##### ② 裂隙水

裂隙水主要赋存于各时代已固结的沉积碎屑岩、变质碎屑岩的裂隙中，其裂隙发育程度直接关系到裂隙水的赋存条件及其富水程度。裂隙水具有就地补给就地排泄、补给径流途径短的特点。根据含水层岩性、裂隙成因类型和发育程度、及岩石力学性质等，可将裂隙水主要分为碎屑岩类裂隙水、变质岩类裂隙水两类。

碎屑岩类裂隙水呈块状、条块状分布，其中以泥岩、页岩、粘土岩为主的  $J_{1l}^2$ 、 $P_{1l}$ 、 $\epsilon_{1q}^2$ 、 $Z_{2d}^1$  等地层，裂隙发育深度较浅，深部裂隙多呈闭合状，浅部富水性弱，深部水量微弱，主要沿风化裂隙运移，地下水径流模量小于  $0.1L/s \cdot km^2$ ，泉流量为  $0.04-4L/s$ ，富水性弱；而以砂岩、砾岩为主的  $J_{2y}^1$ 、 $J_{1l}^1$ 、 $T_{3s}$ 、 $D_{2h}$ 、 $\epsilon_{1q}^1$ 、 $Z_{2d}^2$  等地层，裂隙发育较深，地下水径流模量为  $1-4L/s \cdot km^2$ ，泉流量为  $0.4-2L/s$ ，富水性中等，一般呈层状径流。

变质岩类裂隙水呈块状分布，主要赋存于  $P_{1lb}$ 、 $P_{1m}$  等地层中，含水层岩性主要为浅变质的板岩，此类岩石虽受多期构造运动影响，但因岩石本身性质决定，裂隙规模小，多呈闭塞

状，连通性较差，裂隙发育深度多在百米以内，地下水主要接受大气降雨补给，水位动态变化受降雨控制明显，雨季水位上升，旱季水位下降。含水层地下水径流模量为  $0.4-1\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉流量为  $0.1-1\text{L/s}$ ，富水性较弱-弱，地下水动态变化较大，水量有限。

### ③岩溶水

岩溶水主要分布于草铺镇-禄脰-邵九村之间，呈块状、条块状分布，主要赋存于  $P_{1y}$ 、 $D_{3z}$ 、 $Z\in dn^3$ 、 $Z_2dn$  等地层中，含水层岩性主要为灰岩、白云岩等，地层岩性成分差异较大。受地层岩性变化、褶皱断裂活动及新构造运动的差异性影响，可溶岩呈层状条带或块状展布，其岩溶发育和水动力条件较为复杂。区内主要含水层为可溶性的碳酸盐岩，其岩溶发育特征和岩溶水动力条件及富水性，受岩性、构造、地貌等因素制约，特别是近晚期地质活动控制着岩溶的发育程度和不同的岩溶发育形态，岩溶发育程度与其富水性密切相关，其中溶洞、暗河等大型岩溶形态少见，多以溶蚀裂隙、溶沟、溶槽为主，岩溶水类型多为溶蚀裂隙水。含水层地下水径流模数一般为  $2-10\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为  $0.1-5\text{L/s}$ ，泉流量一般为  $1-30\text{L/s}$ ，含水层富水性中等-较强。

#### (2) 富水块段

根据区域水文地质资料可知，在草铺镇与青龙哨之间存在  $II_{28}$  青龙哨富水块段，其属于断块溶蚀潜流坡地型富水块段，多为第四系冲积层所覆盖，富水性较强。

青龙哨富水块段内地下水类型以岩溶水为主，裂隙水次之，含水层岩性主要为震旦系灯影组 ( $Z_2dn$ ) 白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩，排泄区为强岩溶发育区，补给、径流区为中等岩溶发育区；碎屑岩分布区为侵蚀中山地貌。其补给径流区岩溶裂隙中等发育，且较均一，地表以溶沟、溶槽为主，地下以溶隙为主，地表径流差，补给条件中等。地下水赋存于呈网状交织的溶隙中，循环交替缓慢。富水块段内地下水径流模数平均约为  $10.75\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉水流量为  $4\sim 43\text{L/s}$ ，地下水资源一般为  $270.8\text{L/s}$ ，含水层富水性较强。

#### (3) 地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料可知，区域上出露的地下水类型主要为孔隙水、裂隙水及岩溶水三类，其中浅层孔隙水多顺坡径流，并以地表河流为排泄基准面；深层裂隙水和岩溶水则以禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带中的禄脰-曹溪寺断层 ( $F_{1-1}$ ) 为界，分为北段和南段。

### ①孔隙水

浅层孔隙水主要赋存于新生界第四系 ( $Q_4$ ) 地层中，主要接受大气降水补给。孔隙水含水层岩性为粘土夹砂及碎石、砂、砾石，地下水赋存在砂、碎石夹层中、及砂、砾石中，含水层厚度变化较大，连续性差，富水性弱-中等。孔隙水顺坡径流，于沟谷及地势低洼地段排泄

出地表。

## ②裂隙水和岩溶水

深层裂隙水和岩溶水以禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带中的禄脰-曹溪寺断层 ( $F_{1-1}$ ) 为界, 分为北段和南段。

北段位于禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带中的禄脰-曹溪寺断层 ( $F_{1-1}$ ) 以北地段, 该区域内地下水类型主要为裂隙水, 地下水赋存于  $P_{1b}$  地层中。以大气降雨为补给源, 于岩体的风化裂隙中径流, 属风化裂隙水, 地下水顺坡由南向北径流, 向螳螂川径流排泄。

南段位于禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带中的禄脰-曹溪寺断层 ( $F_{1-1}$ ) 以南地段, 东则、西侧和南侧界线为地表分水岭。地下水类型主要为基岩裂隙水和岩溶水。裂隙水分布于该段东部, 赋存于  $J_2y^1$ 、 $J_1l$ 、 $T_3s$ 、 $P_{1l}$ 、 $D_2h$ 、 $\in_{1q}$ 、 $Z_2d$  及  $P_m$  等地层中, 以大气降雨为补给源; 以泥岩、页岩、粘土岩为主的  $J_1l^2$ 、 $P_{1l}$ 、 $\in_{1q}^2$ 、 $Z_2d^1$  等地层, 裂隙发育深度较浅, 深部水量微弱, 具风化裂隙水的特点, 地下水顺坡径流, 于沟谷及地势低洼地段排泄出地表; 以砂岩、砾岩为主的  $J_2y^1$ 、 $J_1l^1$ 、 $T_3s$ 、 $D_2h$ 、 $\in_{1q}^1$ 、 $Z_2d^2$  等地层, 裂隙发育较深, 富水性较好, 为典型的层状或层间裂隙水, 该类地下水多沿层间径流, 并于古屯村一带 (富水块段) 富集, 富集后侧向补给西北侧岩溶水。岩溶水分布于该段西部, 赋存于  $P_{1y}$ 、 $D_3z$ 、 $Z\in dn^3$ 、 $Z_2dn$  等地层中, 岩性多为白云岩, 岩溶发育程度弱-中等, 岩溶类型属溶蚀裂隙水, 富水性较强, 地下水以大气降雨补给为主, 多赋存于溶蚀裂隙、溶沟、溶槽中, 总体由南向北径流, 于白土村-古屯村一线 (富水块段) 富集; 富集后的岩溶水由东南向西北径流, 在青龙哨村一带以泉点的形式出露地表。

## 5.3.2 调查区水文地质条件调查与分析

### 5.3.2.1 调查区范围的确定

项目区位于云南天安化工有限公司现有厂区内。根据区域水文地质资料可知, 项目区处于青龙哨断块溶蚀潜流坡地水文地质单元内, 项目区范围内地下水类型主要为孔隙水、裂隙水和岩溶水, 其主要接受大气降雨补给。

根据区域水文地质条件、地形地貌、地层界线、断层、河流、地下水流向等确定地下水环境的调查范围, 其西侧以地下水分水岭为界, 西北侧以元古界震旦系灯影组 ( $Z_2dn$ ) 的地层界线为界, 北侧以禄脰-温泉-宗鲁箐断裂中的禄脰-曹溪寺断层 ( $F_{1-1}$ ) 为界, 东侧以侏罗系禄丰组小海口段 ( $J_1l^1$ ) 为界, 南侧以云南天安化工有限公司厂区边界外约 750m 为界, 其面积约为  $21.34\text{km}^2$ 。地下水环境调查评价范围图见附图 8, 区域水文地质图。

为了解项目区及周边调查区范围内的地下水类型、含水层岩性、地下水补径排条件、地

下水环境敏感性等水文地质条件，在对区域进行普查的基础上，选择代表性地点为水文地质勘查点进行调查分析。在现场调查过程中，走访调查周边水井、泉点、地下水监测井及其使用功能，以分析项目区及周边调查区范围内的水文地质条件。

### 5.3.2.2 调查区内地下水类型、含水层岩性

根据区域水文地质图可知，调查区范围内地下水类型主要为孔隙水、裂隙水、岩溶水三类。

(1) 孔隙水主要分布于青龙峭山间盆地、及九龙河沿岸地带，呈条块状、块状分布，主要接受大气降雨补给。孔隙水主要赋存于新生界第四系（ $Q_4$ ）地层中，含水层岩性主要为粘土夹砂及碎石、砂、砾石，含水层厚度变化较大，连续性差，富水性弱-中等。孔隙水顺坡径流，于沟谷及地势低洼地段排泄出地表。

(2) 裂隙水主要分布于调查区东部，呈块状、条块状分布，主要接受大气降雨补给。裂隙水主要赋存于  $J_1l^2$ 、 $J_1l^1$ 、 $T_3s$ 、 $P_{1l}$ 、 $D_{2h}$ 、 $\epsilon_{1q^2}$ 、 $\epsilon_{1q^1}$  等时代地层的碎屑岩裂隙中，含水层岩性主要为泥岩、页岩、粘土岩、砂岩、砾岩等，地下水径流模量小于  $4L/s \cdot km^2$ ，泉流量为  $0.04-4L/s$ ，含水层富水性弱-中等。

(3) 岩溶水主要分布于调查区西部和北部，呈块状、条块状分布，主要赋存于  $P_{1y}$ 、 $D_{3z}$ 、 $Z \in dn^3$ 、 $Z_2dn$  等地层中，含水层岩性主要为灰岩、白云岩等，含水层地下水径流模数一般为  $2-10L/s \cdot km^2$ ，钻孔单位米涌水量一般为  $0.1-5L/s$ ，泉流量一般为  $1-30L/s$ ，含水层富水性中等-较强。

### 5.3.2.3 调查区断层及对地下水赋存的控制作用

#### (1) 调查区内断层

调查区位于南岭东西构造与川滇南北向构造交接带，历经多期构造运动的改造而复杂化。在南北向及东西向联合应力作用下，形成扭动构造行迹，即禄脰帚状构造。该构造中，安宁盆型向斜围绕西部昆阳群地层（即砥柱）做顺时针方向扭动，旋钮面多沿地层界线发生，或微斜交地层界线。如青龙峭-上权甫等旋钮面。构造线有规律的向东南撒开，向北西收敛，收敛区大肚子山一带有一系列向北东突出的弧形断层，构造挤压强烈。震旦系白云岩极为破碎，局部呈糜棱状，证明这些弧形旋钮面大部分是压扭性的。而与之垂直的北东向断层可能是张性或张扭性的。禄脰帚状构造主要构造有禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带（ $F_1$ ）、麦地山-柳树村断层（ $F_2$ ）、核桃箐-小红墙-月字庄水库断层（ $F_3$ ）。断层分布图见图 5.3-2。

**禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带（ $F_1$ ）：**由 1-3 条平行断层组成，分别为禄脰-曹溪寺断层（ $F_{1-1}$ ）、禄脰-庙山-珍珠泉断层（ $F_{1-2}$ ）、禄脰-上游得高-甸口断层（ $F_{1-3}$ ）。断层走向近东西，

中部向南凸出，东侧为温泉南北向断层错断。断层倾角两端较陡， $>45^\circ$ ，中部平缓，倾角 $<40^\circ$ ，倾向北。北部昆阳群逆覆于中生代地层之上，中部震旦系逆覆于二叠系地层之上，南部二叠系逆覆于中生代红层之上，形成“迭瓦式构造带”。经后期剥蚀作用在七孔山形成飞来峰。断层带呈挤压状，侏罗系地层发生倒转，并显千枚状构造，蚀变矿物有云母、滑石等。白云岩、灰岩结晶变粗，破碎带宽数米至 250m，碎裂度 1-5cm。

**麦地山-柳树村断层 (F<sub>2</sub>)**：断层走向为  $0-5^\circ$ ，倾向东，倾角约为  $75^\circ$ ，断层呈现西升东降的起势，呈舒缓波状展布，为韧性断层，断层长约 6.5km。

**核桃箐-小红墙-月字庄水库断层 (F<sub>3</sub>)**：断层走向为  $330^\circ$ ，倾向北东，断层呈直线延伸，未见破碎带及构造带，为逆断层，断层长约 7.0km。

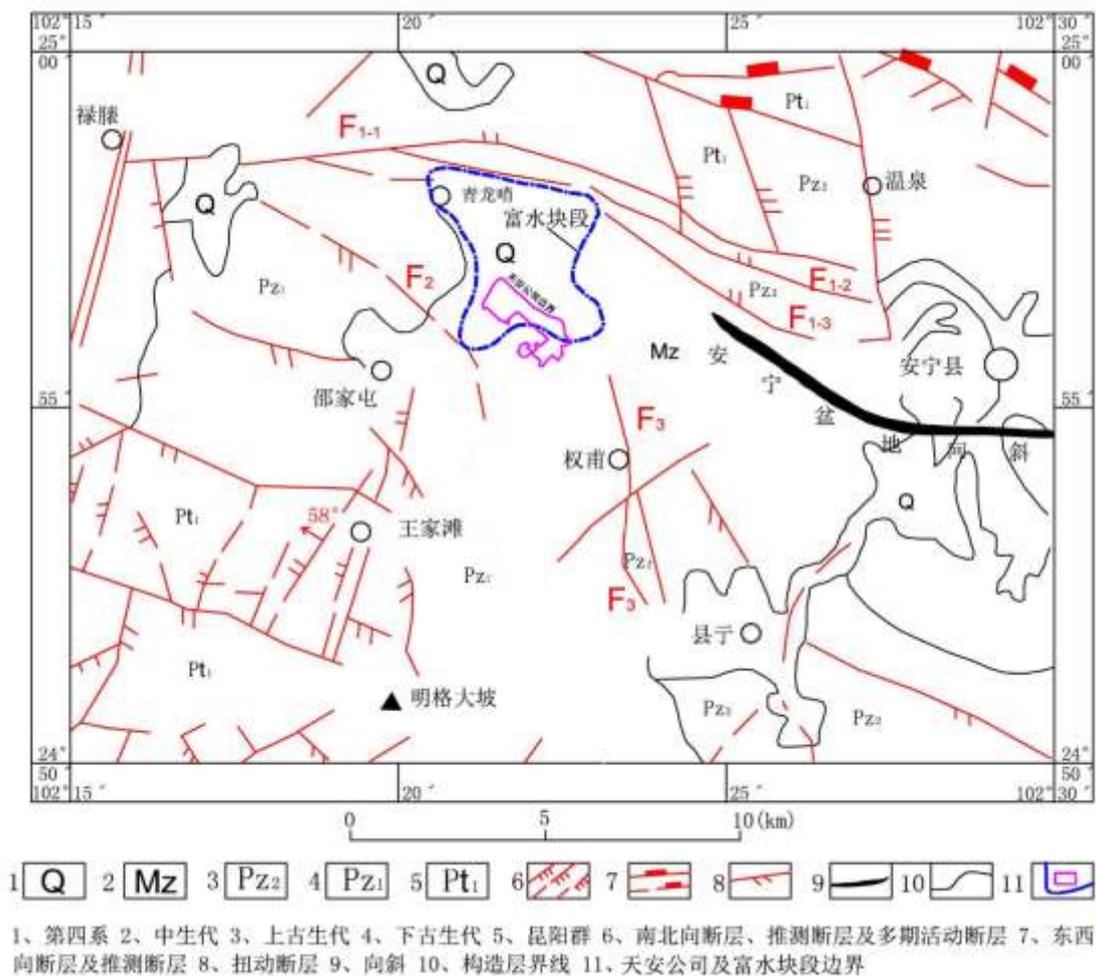


图 5.3-2 断层分布图

## (2) 断层构造对地下水赋存的控制作用

调查区处于禄脍帚状构造影响范围内，该构造对区域水文地质起控制性作用。主要表现为：

①禄脍帚状构造北侧分布的禄脍-温泉-宗鲁箐逆掩断层带中的禄脍-曹溪寺断层 (F<sub>1-1</sub>) 为相对阻水断裂，其构成了青龙哨断块溶蚀浅流坡地水文地质单元的阻水边界，断层北侧深部

裂隙水与南侧深部地下水水力联系较弱；

②禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带(F<sub>1</sub>)南侧禄脰帚状构造收敛部位的地应力主要为扭动剪切力，岩石构造裂隙纵横交错，类似破裂岩状，为地下水储存提供了良好的空间，导致水文地质单元内禄脰-温泉-宗鲁箐逆掩断层带南侧地下水向富水块段内汇集，形成青龙哨富水块段，在该区地下水径流模量可达 10.75L/s·km<sup>2</sup>，而远离收敛部分，地下径流模量则依次减少。

#### 5.3.2.4 调查区内水井、泉点及其使用功能现状调查

根据现场调查和询问，在项目区及其周边分布有天安公司新站水井、天安公司双胞胎深井、白土村水井、青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）、青龙哨 2#龙潭、中烟公司龙潭、下碾龙潭、关甸心深井 1 号、关甸心深井 2 号等水井和泉点，其中天安公司新站水井为云南天安化工有限公司厂区的生活用水，现状不作为饮用水使用；天安公司双胞胎深井为云南天安化工有限公司厂区的生活用水和村庄居民饮用水；白土村水井为白土村居民的生活饮用水；青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）为草铺街道的集中供水井，主要为草铺街道及周边村庄的居民饮用水；青龙哨 2#龙潭为青龙哨村、水井湾村的居民饮用水；中烟公司龙潭为松坪村、小河口村、白塔村、罗鸣村、石门村等居民饮用水；下碾龙潭为昆钢厂区用水和村庄居民饮用水；关甸心深井 1 号和关甸心深井 2 号为松坪村、白塔村、青龙街道的居民饮用水。项目区及周边水井、泉点调查情况见表 5.3-2，水井和泉点分布图见图 5.3-3，水井和泉点现场照片图 5.3-4。

表 5.3-2 项目区及其周边水井、泉点调查情况信息表

泉点名称	经纬度	高程(m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	与项目区的方位及距边界距离	使用情况
天安公司新站水井	102°22'5.60", 24°56'36.14"	1881	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	北，约 0.57km	云南天安化工有限公司厂区的生活用水，不作为饮用水
天安公司双胞胎深井	24°57'43.12", 102°20'54.80"	1835	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西北，约 2.48km	云南天安化工有限公司厂区的生活用水和村庄居民饮用水
白土村水井	102°20'49.00", 24°56'9.50"	1858	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西南，约 1.74km	白土村居民生活饮用水
青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）	102°20'54.36", 24°57'53.67"	1832	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西北，约 2.76km	草铺街道集中供水井，主要为草铺街道及周边村庄的居民饮用水
青龙哨 2#龙潭	102°20'48.09", 24°57'53.88"	1836	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西北，约 2.85km	青龙哨村、水井湾村居民饮用水
中烟公司龙潭	102°20'52.10", 24°57'55.97"	1833	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西北，约 2.85km	松坪村、小河口村、白塔村、罗鸣村、石门村等居民饮用水
下碾龙潭	102°21'7.90", 24°58'17.24"	1826	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西北，约 3.23km	昆钢厂区用水和村庄居民饮用水
关甸心深井 1 号	102°21'9.19", 24°58'33.19"	1818	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西北，约 3.72km	松坪村、白塔村、青龙街道居民饮用水
关甸心深井 2 号	102°20'58.85", 24°58'34.37"	1820	岩溶水	灰岩、白云岩(Z <sub>2</sub> dn)	西北，约 3.84km	



图 5.3-3 调查区内水井、泉点分布图





图 5.3-4 调查区内水井和泉点现场照片

### 5.3.2.5 调查区内涉及的饮用水水源保护区调查

根据《云南省生态环境厅关于批复昆明市晋宁区二街镇野马冲水库等 43 个集中式饮用水水源保护区划定方案的函》（云环函〔2020〕576 号）、《云南省生态环境厅关于批复昆明市晋宁区上蒜镇大冲箐水库等 31 个集中式饮用水水源保护区划定方案的函》（云环函〔2020〕634 号）中的饮用水水源划定方案可知，对青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）、关甸心深井 1 号、关甸心深井 2 号进行过一级保护区和二级保护区的划分，保护区划分图见图 5.3-5。

#### （1）青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）

根据《云南省生态环境厅关于批复昆明市晋宁区二街镇野马冲水库等 43 个集中式饮用水水源保护区划定方案的函》（云环函〔2020〕576 号）中的饮用水水源划定方案可知，将青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）划为青龙哨龙潭饮用水水源地，水源地划定一级保护区和二级保护区，未划定准保护区。一级保护区为以取水口为圆心半径为 60m 的圆，其面积约为 0.011km<sup>2</sup>；二级保护区为以取水口为圆心半径为 660m 的圆，除去一级保护区的部分，东南侧沿至 G065，西南侧沿至凤麒村乡村道路，其面积约为 1.362km<sup>2</sup>。

#### （2）关甸心深井 1 号和关甸心深井 2 号

根据《云南省生态环境厅关于批复昆明市晋宁区上蒜镇大冲箐水库等 31 个集中式饮用水水源保护区划定方案的函》（云环函〔2020〕634 号）中的饮用水水源划定方案可知，将关甸

心深井 1 号、关甸心深井 2 号划为关甸心深井饮用水水源地，水源地划定一级保护区，未划定二级保护区和准保护区。一级保护区为以关甸心深井 1 号、关甸心深井 2 号的取水口为中心半径为 2.1m 的圆，并沿至围墙，其面积约为 0.001km<sup>2</sup>。

本项目位于云南天安化工有限公司现有厂区内，通过叠图分析可知，项目厂区边界距青龙哨龙潭饮用水水源地一级保护区边界的距离约为 2.70km，二级保护区边界的距离约为 2.10km；距关甸心深井 1 号一级保护区边界的距离约为 3.72km，距关甸心深井 2 号一级保护区边界的距离约为 3.84km。项目区与各点保护区的相对位置图见图 5.3-5。

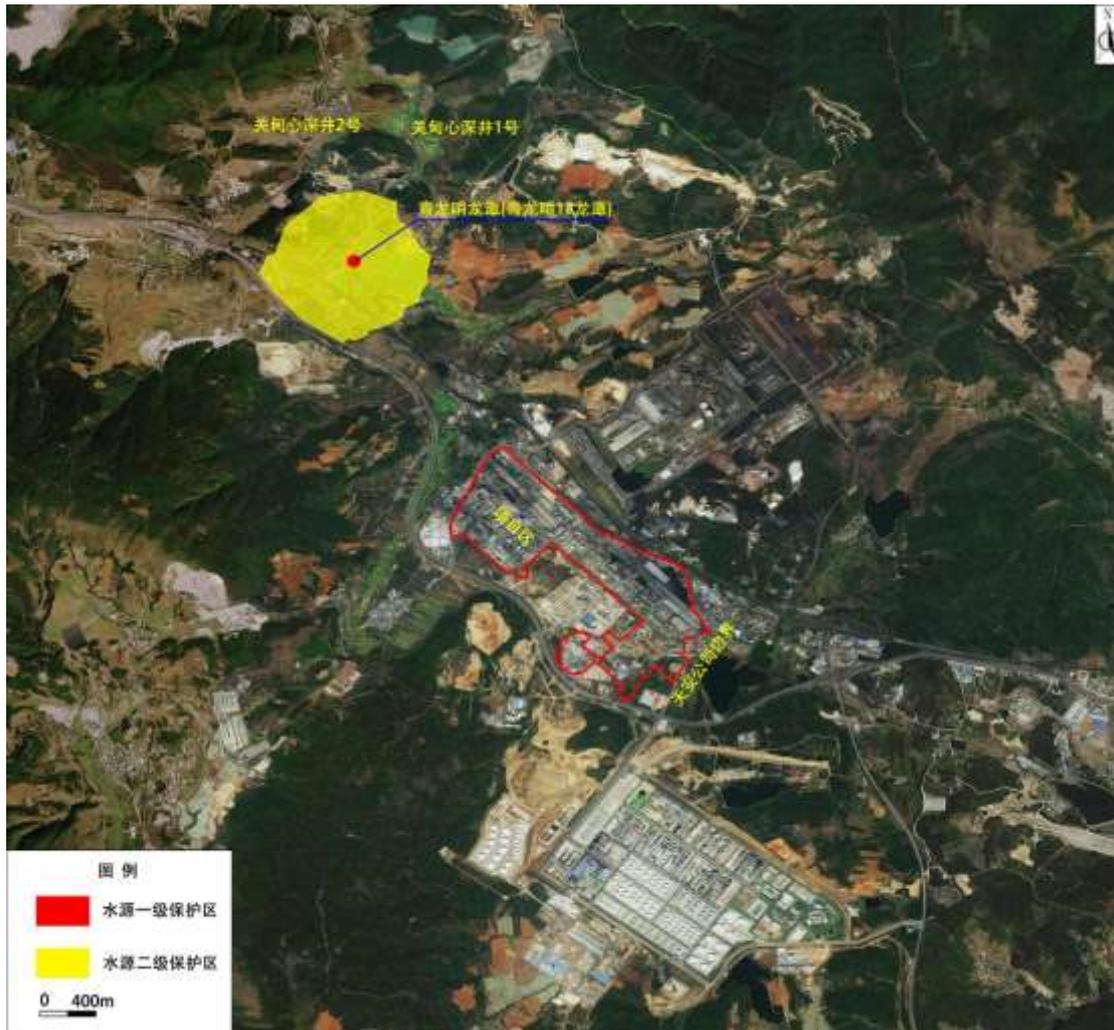


图 5.3-5 项目厂区与各点保护区的相对位置图

### 5.3.2.6 调查区地下水监测井现状调查

根据现场调查和询问，在项目区周边调查到 11 组地下水监测井，分别为 1#（1#-k1、1#-y1）、2#（2#-k2、2#-y2）、3#（3#-k3、3#-y3）、4#（4#-k4、4#-y4）、5#（5#-k5、5#-y5）、6#（6#-k6、6#-y6）、7#（7#-k7、7#-y7）、8#（8#-k8、8#-y8）、石化公司 1#监测井、石化公司 2#监测井、石化公司 3#监测井、石化公司 4#监测井、石化公司 5#监测井、石化公司 6#监测。项目区周边地下水监测井调查情况见表 5.3-3，地下水监测井分布图见图 5.3-6。

表 5.3-3 项目区周边地下水监测井调查情况信息表

水井和泉点名称	经纬度	高程(m)	地下水类型	含水层岩性及地层代号	与项目区的方位及距边界距离	使用情况
1#-k1	102°22'40.05",24°55'54.53"	1896	孔隙水	粘土(Q4)	东南, 约 1.98km	云南天安化工有限公司地下水监测井
1#-y1			裂隙水	砂岩(D2h)		
2#-k2	102°22'38.25",24°56'1.78"	1895	孔隙水	粘土(Q4)	东南, 约 1.82km	
2#-y2			裂隙水	砂岩(D2h)		
3#-k3	102°22'15.58",24°56'10.22"	1889	孔隙水	粘土(Q4)	东南, 约 1.15km	
3#-y3			裂隙水	砂岩(∈1q <sup>2</sup> )		
4#-k4	102°21'41.44",24°56'37.05"	1885	孔隙水	粘土(Q4)	西北, 约 0.073km	
4#-y4			岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)		
5#-k5	102°21'55.62",24°56'43.02"	1889	孔隙水	粘土(Q4)	北, 约 0.37km	
5#-y5			岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)		
6#-k6	102°21'23.72",24°56'31.73"	1877	孔隙水	粘土(Q4)	西, 约 0.58km	
6#-y6			岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)		
7#-k7	102°21'35.29",24°56'54.40"	1886	孔隙水	粘土(Q4)	西北, 约 0.60km	
7#-y7			岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)		
8#-k8	102°21'25.59",24°57'6.90"	1849	孔隙水	粘土(Q4)	西北, 约 1.07km	
8#-y8			岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)		
石化公司1#监测井	102°22'7.69", 24°56'0.58"	1888	孔隙水	粘土和粉砂(Q4)	东南, 约 1.20km	云天石化有限公司地下水监测井
石化公司2#监测井	102°21'55.76", 24°56'24.59"	1881	孔隙水	粘土和粉砂(Q4)	东南, 约 0.45km	
石化公司3#监测井	102°21'44.51", 24°56'14.37"	1870	孔隙水	粘土和粉砂(Q4)	南, 约 0.64km	
石化公司4#监测井	102°22'7.69", 24°56'0.58"	1888	岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)	东南, 约 1.20km	
石化公司5#监测井	102°21'55.76", 24°56'24.59"	1881	岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)	东南, 约 0.45km	
石化公司6#监测井	102°21'44.51", 24°56'14.37"	1870	岩溶水	灰岩、白云岩(Z2dn)	南, 约 0.64km	



图 5.3-6 调查区内地下水监测井分布图

### 5.3.3 项目区水文地质条件调查与分析

#### 5.3.3.1 项目区水文地质勘察及地层岩性

引用云南天安化工有限公司的 8 组地下水监测井的勘探结果（《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》）可知，在勘探钻孔揭露深度范围内，场地地层自上而下依次为第四系人工堆积层（ $Q_4^{ml}$ ）、残坡积层（ $Q_4^{el+dl}$ ）、冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ），泥盆系海口组（ $D_2h$ ）、寒武系筇竹寺组玉岸山段（ $\in_{1q}^2$ ）和石岩头段（ $\in_{1q}^1$ ）、震旦系灯影组含磷段（ $Z \in_{dn}^3$ ）和灯影组白云岩段（ $Z_2dn^{2-2}$ ），现自上而下分述如下：

##### ①第四系人工堆积层（ $Q_4^{ml}$ ）

杂填土（①）：勘察区大部分地表均有分布。褐灰、深灰、灰白、褐红、砖红、褐黄等，主要由粘性土夹少量碎石组成，勘察钻孔均有揭露，未见地下水分布，该层透水而不含水。

##### ②第四系坡残积层（ $Q_4^{dl+el}$ ）

粉质粘土（②<sub>1</sub>）：勘察区大部分地段均有分布，褐红、褐红夹灰白、褐黄、褐黄夹灰白、黄等。监测井 1#-k1、3#-k3、4#-k4、5#-k5 及 6#-k6 揭露该层地下水，水位埋深介于 1.2~9.0m，高程介于 1873.81~1888.35m，未见统一地下水位，多属包气带上层滞水，水量有限。

粉土（②<sub>2</sub>）：分布于勘察区东部，褐红、褐黄、灰白、灰白夹褐红、灰白夹褐黄、深褐夹褐黄等，层顶埋深约 3.0m，层厚 3.4~3.6m。监测井 2#-k2 揭露该层地下水，水位埋深 8.0m，高程 1889.27m，富水性弱。

粉砂（②<sub>3</sub>）：分布于勘察区中西部。褐黄、褐红夹褐黄、灰白、褐灰等，层顶埋深约 3.7~7.0m，层厚 2.6~6.2m。7#-k7 及 8#-k8 揭露该层地下水，水位埋深介于 7.0~9.0m，高程介于 1842.12~1879.18m，富水性弱。

##### ③第四系冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）

粉砂夹砾石、卵石（③）：分布于勘察区中西部。成分较为复杂，由细粉砂夹少量卵石、砾石组成，层顶埋深介于 24.50~45.20m，层厚 7.6~29.0m。监测井 4#-y4、5#-y5、6#-y6、7#-y7 及 8#-y8 揭露该层地下水，水位埋深介于 13.0~24.0m，高程介于 1832.28~1874.82m，富水性中等，具有承压性。

##### ④泥盆系海口组（ $D_2h$ ）

石英砂岩（④<sub>1</sub>）：分布于勘察区东部，白色夹褐黄色、青灰色，中等风化，砂质结构，中厚层状构造，层顶埋深介于 17.8~23.0m，层厚 7.5~8.2m。监测井 1#-y1 及 2#-y2 揭露该

层地下水，水位埋深介于 13.0~19.0m，高程介于 1878.05~1881.34m，富水性中等，具有承压性。

粉砂岩 (④<sub>2</sub>)：分布于勘察区东部。白色夹褐黄色、青灰色，中等风化，粉砂结构，中厚层状构造，层顶埋深介于 21.0~26.0m，层厚 14.0~29.9m。监测井 1#-y1 及 3#-y3 钻进过程中均有揭露该套地层，但未见地下水。

#### ⑤寒武系筲竹寺组玉岸山段 (∈<sub>1q</sub><sup>2</sup>) 和石岩头段 (∈<sub>1q</sub><sup>1</sup>)

页岩 (⑤<sub>1</sub>)：分布于勘察区东部。黑色，中等风化，泥质结构，叶理状构造，层顶埋深介于 37.5~50.9m，揭露层厚 5.1~43.31m，未揭穿。监测井 1#-y1、2#-y2、3#-y3 钻进过程中均有揭露该套地层，但未见地下水。

含海绿石石英粉砂岩 (⑤<sub>2</sub>)：分布于勘察区东部，白色、青灰色，中等风化，粉砂结构，中厚层状构造，层顶埋深约 56.0m，揭露层厚约 25.0m，未揭穿。监测井 3#-y3 揭露该层地下水，水位埋深约 50.0m，高程介于 1834.74m，富水性弱，局部呈弱承压性。

#### ⑥震旦系灯影组含磷段 (Z∈<sub>dn</sub><sup>3</sup>) 和白云岩段 (Z<sub>2dn</sub><sup>2-2</sup>)

磷块岩 (⑥<sub>1</sub>)：分布于勘察区西部，深灰色，隐晶微晶结构，角砾状构造，层顶埋深约 50.4m，揭露层厚约 29.6m，未揭穿。监测井 8#-y8 揭露该层地下水，水位埋深约 17.0m，高程为 1832.28m，具有承压性。

粉细晶白云岩 (⑥<sub>2</sub>)：分布于勘察区西部，白色、褐黄色，隐晶质结构，中厚层状构造，层顶埋深介于 45.5~69.0m，揭露层厚介于 7.2~32.4m，未揭穿。监测井 4#-y4、5#-y5、6#-y6、7#-y7 均有揭露，水位埋深介于 13.0~24.0m，高程介于 1861.54~1874.82m，富水性中等，具有承压性。

场地水文地质勘探孔分布图见图 5.3-7，钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深、地下水水位、地层空间分布情况等统计表见表 5.3-4，1#-y1、5#-y5、6#-y6 的钻孔柱状图见图 5.3-8。

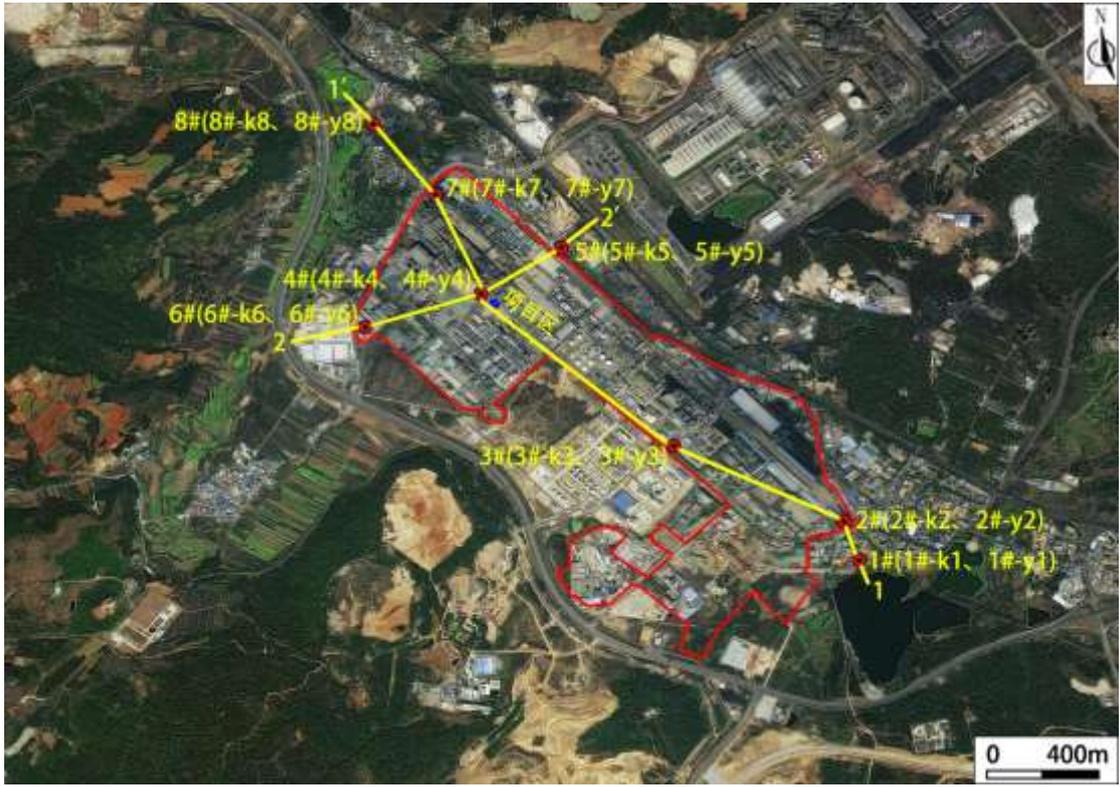
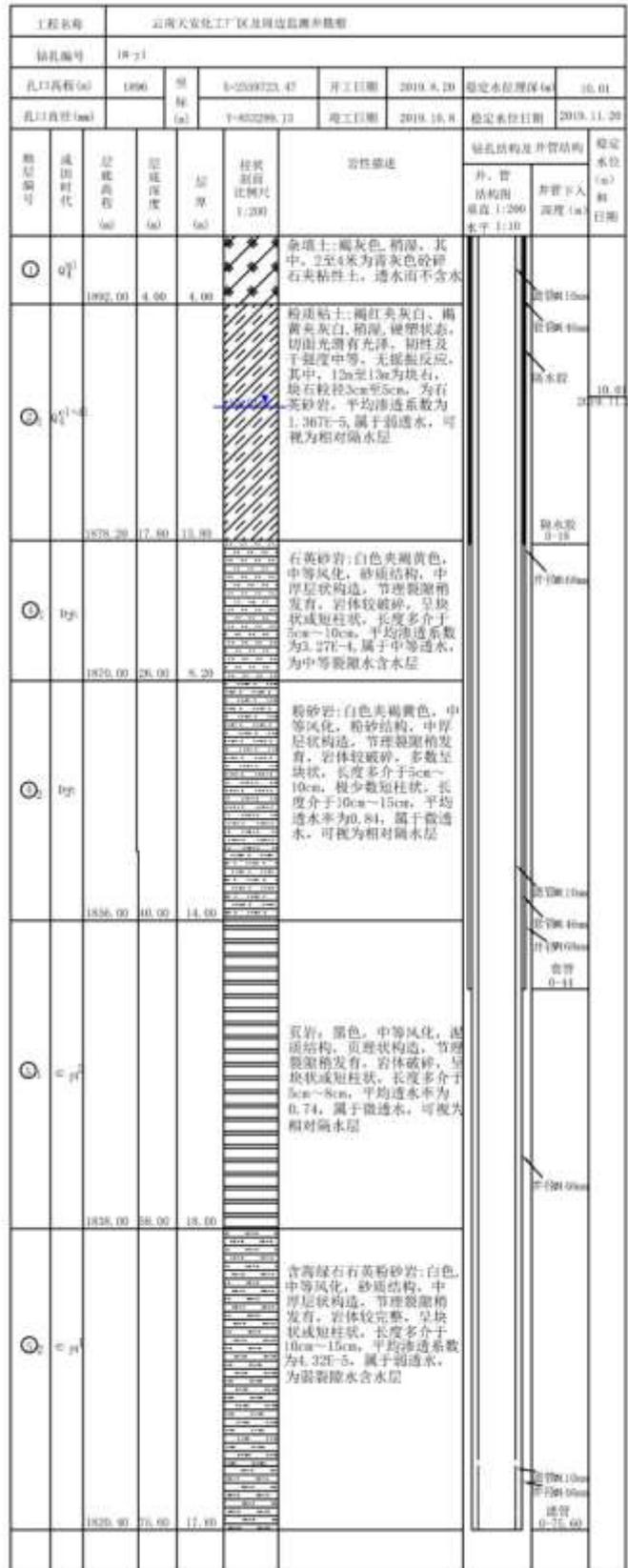


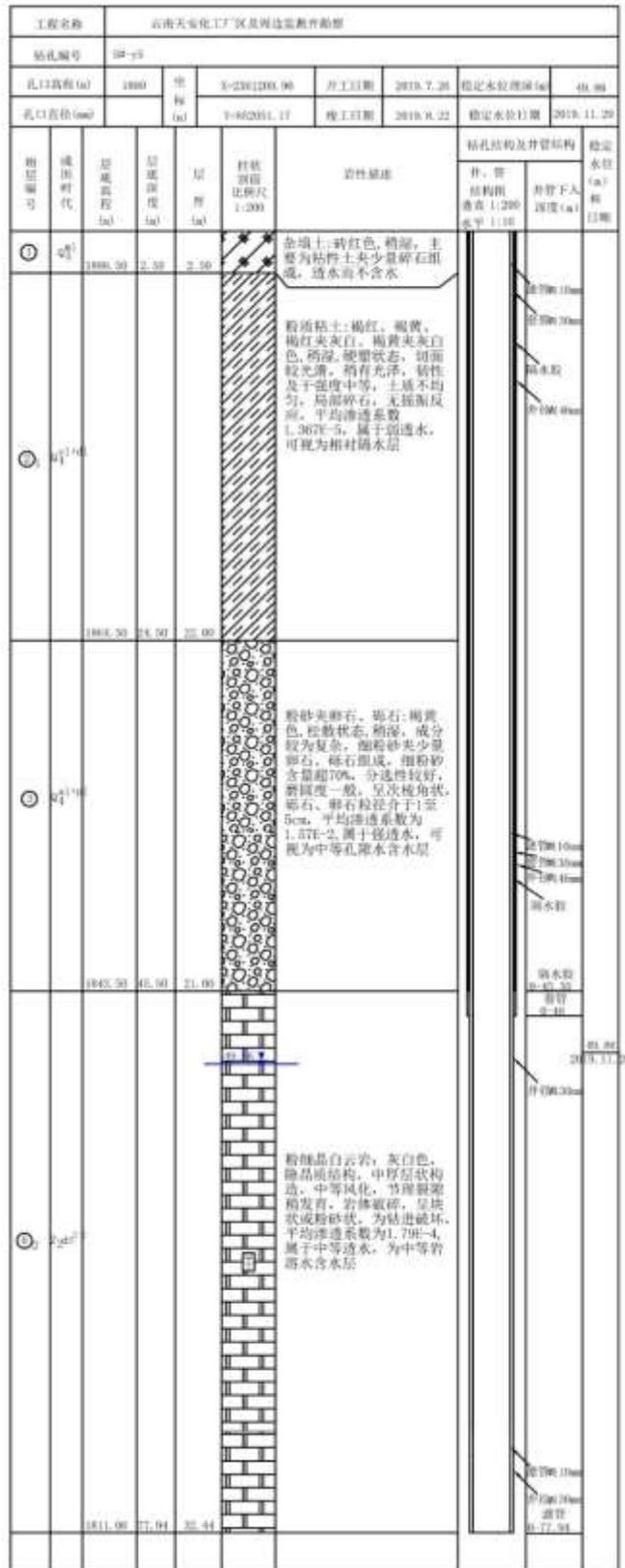
图 5.3-7 场地水文地质勘探孔分布图

表 5.3-4 钻孔孔口高程、孔深、地下水埋深、地下水水位及地层空间分布情况等统计表

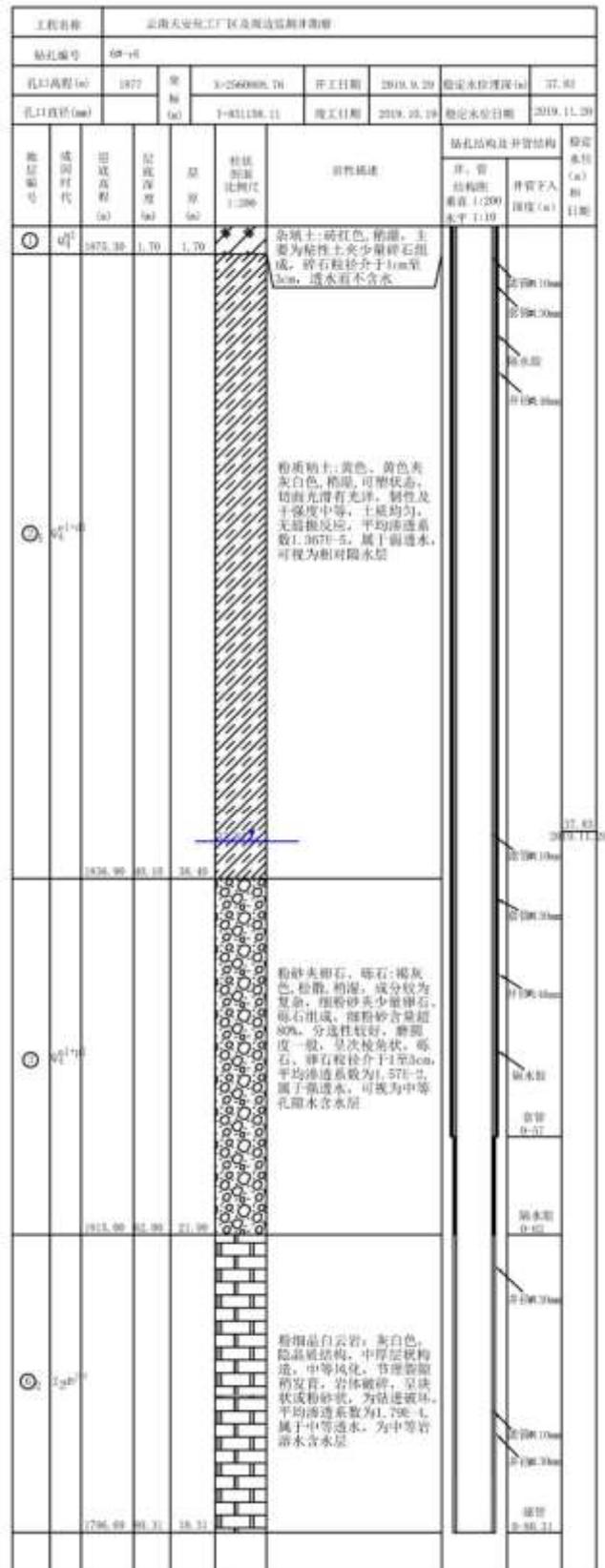
钻孔 编号	孔口高 程(m)	孔深 (m)	地下 水埋 深(m)	地下水 水位(m)	含水层岩性 及编号	地下水类型	地层空间分布情况及层厚(m)										
							杂填 土①	粉质粘 土② <sub>1</sub>	粉土 ② <sub>2</sub>	粉砂 ② <sub>3</sub>	粉砂夹 砾石、 卵石③	石英砂 岩④ <sub>1</sub>	粉砂 岩④ <sub>2</sub>	页岩 ⑤ <sub>1</sub>	含海绿石 石英粉砂 岩⑤ <sub>2</sub>	磷块 岩⑥ <sub>1</sub>	粉细晶 白云岩 ⑥ <sub>2</sub>
1#-k1	1896	25.54	9.89	1886.11	粉质粘土② <sub>1</sub>	孔隙潜水	4	13.8	-	-	-	7.74	-	-	-	-	-
2#-k2	1895	27.35	8.24	1886.76	粉土② <sub>2</sub>	孔隙水	1.7	14.3	7.0	-	-	4.35	-	-	-	-	-
3#-k3	1889	17.49	5.50	1883.50	粉质粘土② <sub>1</sub>	孔隙水	1.2	16.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4#-k4	1885	25.33	9.0	1876.28	粉质粘土② <sub>1</sub>	孔隙水	1.5	21.23	-	2.6	-	-	-	-	-	-	-
5#-k5	1889	24.71	8.23	1880.77	粉质粘土② <sub>1</sub>	孔隙水	2.5	22.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6#-k6	1877	26.38	3.75	1873.25	粉质粘土② <sub>1</sub>	孔隙水	1.7	24.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7#-k7	1886	25.50	12.76	1873.24	粉砂② <sub>3</sub>	孔隙水	2.0	17.7	-	5.8	-	-	-	-	-	-	-
8#-k8	1849	26.60	7.0	1842.12	粉砂② <sub>3</sub>	孔隙水	2.5	17.9	-	6.2	-	-	-	-	-	-	-
1#-y1	1896	75.60	10.01	1885.99	石英砂岩④ <sub>1</sub>	裂隙承压水	4.0	13.8	-	-	-	8.2	14.0	18.0	17.6	-	-
2#-y2	1895	80.81	13.99	1881.01	石英砂岩④ <sub>1</sub>	裂隙承压水	1.7	14.3	7.0	-	-	7.5	7.0	43.31	-	-	-
3#-y3	1889	81.00	40.20	1848.80	含海绿石石 英粉砂岩⑤ <sub>2</sub>	裂隙承压水	1.2	16.1	-	-	-	3.7	29.9	5.1	25.0	-	-
4#-y4	1885	82.32	45.85	1839.15	粉细晶白云 岩⑥ <sub>2</sub>	岩溶承压水	1.5	41.1	-	2.6	8.6	-	-	-	-	-	28.52
5#-y5	1889	77.94	49.86	1839.14	粉细晶白云 岩⑥ <sub>2</sub>	岩溶承压水	2.5	22.0	-	-	21.0	-	-	-	-	-	32.44
6#-y6	1877	80.31	37.83	1839.17	粉细晶白云 岩⑥ <sub>2</sub>	岩溶承压水	1.7	38.4	-	-	21.9	-	-	-	-	-	18.31
7#-y7	1886	76.20	48.79	1837.21	粉细晶白云 岩⑥ <sub>2</sub>	岩溶承压水	2.0	32.2	-	5.8	29.0	-	-	-	-	-	7.2
8#-y8	1849	80.04	13.71	1835.29	磷块岩⑥ <sub>1</sub>	岩溶承压水	2.5	34.1	-	6.2	7.6	-	-	-	-	29.64	-



(a) 1#-y1 钻孔柱状图



(b) 5#-y5 钻孔柱状图



(c) 6#-y6 钻孔柱状图  
图 5.3-8 钻孔柱状图

### 5.3.3.2 项目区垂向上地下水类型及其结构关系分析

根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》中的 8 组水文地质勘探孔的勘探结果可知,云南天安化工有限公司厂区及周边的地下水类型在垂向上可分为孔隙

水、裂隙水、岩溶水三类，现分述如下：

### ①孔隙水

孔隙水主要赋存于第四系坡残积层（ $Q_4^{dl+cl}$ ）及冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）层中，含水层岩性主要为粉质粘土（②<sub>1</sub>）、粉土（②<sub>2</sub>）、粉砂（②<sub>3</sub>）及粉砂夹砾石、卵石（③）等。

赋存于坡残积层（ $Q_4^{dl+cl}$ ）地层中的孔隙水在整个厂区均有分布，含水层岩性主要为粉质粘土（②<sub>1</sub>）、粉土（②<sub>2</sub>）、粉砂（②<sub>3</sub>），揭露钻孔主要为 1#-k1、2#-k2、3#-k3、4#-k4、5#-k5、6#-k6、7#-k7、8#-k8，地下水埋深较浅，以潜水的形式存在，地下水埋深约为 3.75-12.76m；含水层富水性弱，地下水水量有限，主要接受大气降雨补给。赋存于冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）地层中的地下水分布在厂区西北侧，含水层岩性主要为粉砂夹砾石、卵石（③），含水层富水性中等。

孔隙水主要接受大气降雨补给，地下水水位随降雨变化明显。雨季时接受大气降雨补给形成上层滞水，部分主要向九龙河、水塘、地势低洼处径流排泄，径流途径较短；部分下渗补给下伏岩溶水、裂隙水。旱季时粉质粘土、粉土、粉砂中孔隙水含量较少，水位变化较大。

### ②裂隙水

裂隙水主要赋存于泥盆系海口组（ $D_2h$ ）及寒武系筇竹寺组石岩头段（ $\in_{1q^1}$ ）地层中，含水层岩性分别为石英砂岩（④<sub>1</sub>）及含海绿石石英粉砂岩（⑤<sub>2</sub>），接受上覆孔隙水的下渗补给。

赋存于泥盆系海口组（ $D_2h$ ）中的裂隙水主要分布于厂区东部，含水层岩性主要为石英砂岩（④<sub>1</sub>），揭露钻孔主要为 1#-y1、2#-y2，地下水埋深约为 10.01-13.99m，含水层富水性中等，具有一定的承压性。赋存于寒武系筇竹寺组石岩头段（ $\in_{1q^1}$ ）中的裂隙水主要分布于厂区东部，含水层岩性主要为含海绿石石英粉砂岩（⑤<sub>2</sub>），揭露钻孔主要为 3#-y3，地下水埋深约为 40.20m，含水层富水性弱，具弱承压性。

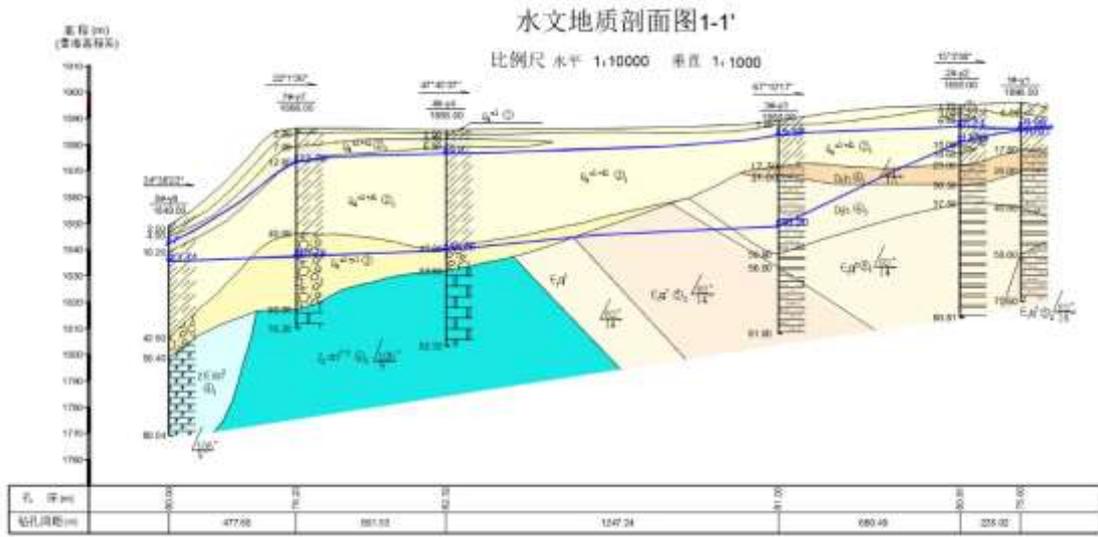
裂隙水主要接受上游裂隙水的侧向补给，及上覆孔隙水的下渗补给，接受补给后总体上由东南向西北径流，在与岩溶水接触区侧向补给岩溶水。

### ③岩溶水

岩溶水主要赋存于震旦系灯影组含磷段（ $Z \in dn^3$ ）和白云岩段（ $Z_2dn^{2-2}$ ）地层中，主要接受上覆孔隙水的下渗补给，及裂隙水的侧向补给。岩溶水主要分布于厂区西北部，含水层岩性主要为磷块岩（⑥<sub>1</sub>）和粉细晶白云岩（⑥<sub>2</sub>）。揭露钻孔主要为 4#-y4、5#-y5、6#-y6、7#-y7、8#-y8，地下水埋深约为 13.71-49.86m，含水层富水性中等，且具有一定的承压性。

总体上，云南天安化工有限公司厂区及周边的水文地质条件较复杂，在垂向上包含孔隙水、裂隙水、岩溶水三种地下水类型。赋存于坡残积层（ $Q_4^{dl+cl}$ ）粉质粘土（②<sub>1</sub>）、粉土（②

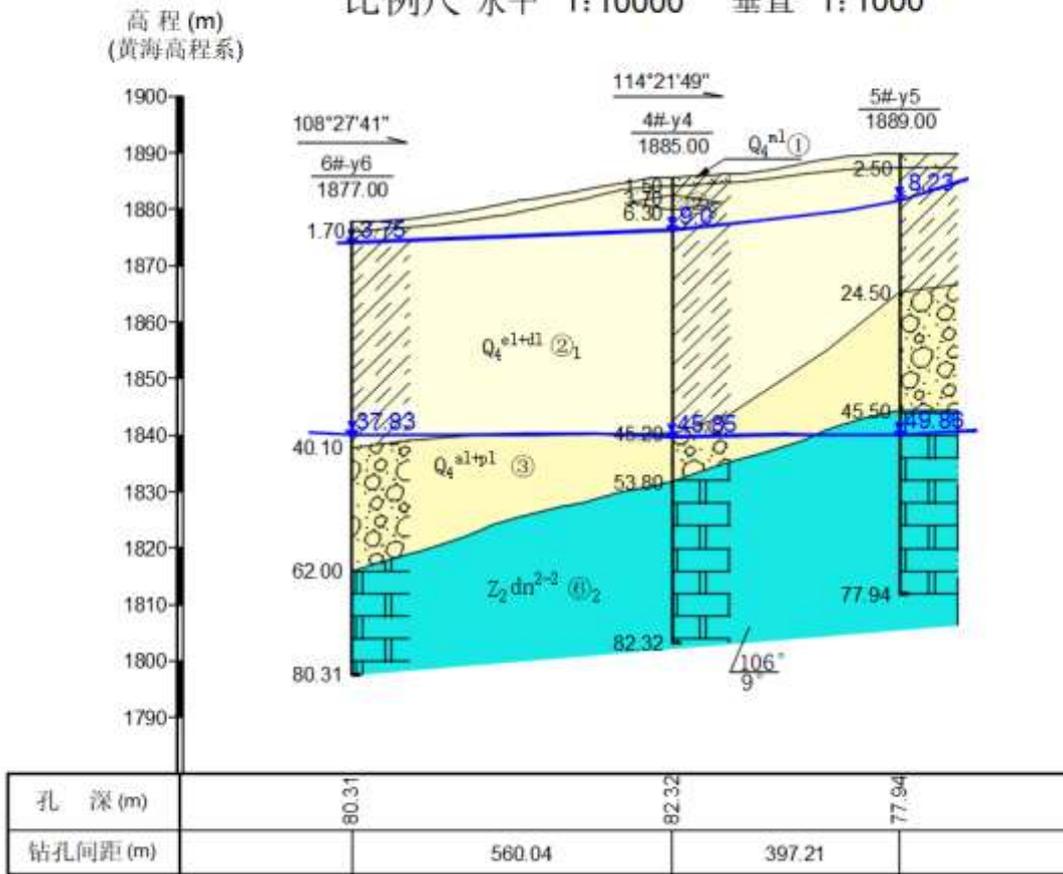
2)、粉砂(②<sub>3</sub>)中的孔隙水,由于粉质粘土(②<sub>1</sub>)、粉土(②<sub>2</sub>)的渗透性相对较小,孔隙水下渗补给裂隙水、岩溶水较缓慢,则导致孔隙水和裂隙水、岩溶水的水位存在一定的滞后性,地下水水位相差较大;赋存于冲洪积层(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)粉砂夹砾石、卵石(③)中的孔隙水,与下层岩溶水直接接触,具有相同的地下水位。厂区典型水文地质剖面图(1-1'、2-2'剖面图)见图 5.3-9。



(a) 1-1'水文地质剖面图

# 水文地质剖面图2-2'

比例尺 水平 1:10000 垂直 1:1000



(b) 2-2'水文地质剖面图

图 5.3-9 厂区典型水文地质剖面图

## 5.3.4 调查区及项目区水井、泉点、地下水监测井等水位调查及地下水流向分析

在水井、泉点和地下水监测井调查过程中，对水井水位进行监测，监测结果见表5.3-5。根据地下水水位监测结果可知，枯水期地下水监测井和水井的地下水埋深约为2.5-49.86m，地下水水位约为1815-1885.99m；丰水期地下水监测井和水井的地下水埋深约为2-48.66m，地下水水位约为1815.2-1887.19m。

项目区处于地下水的补给径流区，岩溶水总体上由东南向西北径流，主要向天安公司双胞胎深井、青龙哨龙潭（青龙哨1#龙潭）、青龙哨2#龙潭、中烟公司龙潭、下碾龙潭、关甸心深井1号、关甸心深井2号径流排泄。地下水径流排泄情况分析图见图5.3-10。

表 5.3-5 评价区岩溶水水位调查一览表

泉点和水井名称	经纬度	地面高程 (m)	孔深(m)	丰水期水位 (2022.8)		枯水期水位 (2023.3)	
				水位埋深 (m)	地下水水位 (m)	水位埋深 (m)	地下水水位 (m)
天安公司新站水井	102°22'5.60", 24°56'36.14"	1881	200	40	1841	43	1838

天安公司双胞胎深井	24°57'43.12", 102°20'54.80"	1835	10	2	1833	2.5	1832.5
白土村水井	102°20'49.00", 24°56'9.50"	1858	260	9	1849	10	1848
青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）	102°20'54.36", 24°57'53.67"	1832	-	0	1832	0	1832
青龙哨 2#龙潭	102°20'48.09", 24°57'53.88"	1836	-	0	1836	0	1836
中烟公司龙潭	102°20'52.10", 24°57'55.97"	1833	-	0	1833	0	1833
下碾龙潭	102°21'7.90", 24°58'17.24"	1826	-	0	1826	0	1826
关甸心深井 1 号	102°21'9.19", 24°58'33.19"	1818	150	2.8	1815.2	3	1815
关甸心深井 2 号	102°20'58.85", 24°58'34.37"	1820	160	3.5	1816.5	4	1816
石化公司 4#监测井	102°22'7.12", 24°56'1.36"	1888	80.6	31.96	1856.04	33.22	1854.78
石化公司 5#监测井	102°21'55.76", 24°56'24.59"	1881	80.2	38.77	1842.23	39.94	1841.06
石化公司 6#监测井	102°21'44.51", 24°56'14.37"	1870	80.6	26.98	1843.02	27.87	1842.13
1#-y1	102°22'40.05", 24°55'54.53"	1896	75.60	8.81	1887.19	10.01	1885.99
2#-y2	102°22'38.25", 24°56'1.78"	1895	80.81	12.59	1882.41	13.99	1881.01
3#-y3	102°22'15.58", 24°56'10.22"	1889	81.00	38.90	1850.10	40.20	1848.80
4#-y4	102°21'41.44", 24°56'37.05"	1885	82.32	44.65	1840.35	45.85	1839.15
5#-y5	102°21'55.62", 24°56'43.02"	1889	77.94	48.66	1840.34	49.86	1839.14
6#-y6	102°21'23.72", 24°56'31.73"	1877	80.31	36.63	1840.37	37.83	1839.17
7#-y7	102°21'35.29", 24°56'54.40"	1886	76.20	47.68	1838.32	48.79	1837.21
8#-y8	102°21'25.59", 24°57'6.90"	1849	80.04	12.72	1836.28	13.71	1835.29



图 5.3-10 地下水径流排泄情况分析图

### 5.3.5 拟建项目污染源源强分析

#### (1) 项目污染源项识别

根据工程概况可知，拟建项目为萃余酸净化中试项目，建设一套年处理 1000 吨萃余酸中试装置，年生产净化酸 3832 吨。项目位于云南天安化工有限公司现有厂区内，新建内容主要有生产装置区、储罐（罐）区。

根据厂区生产运行情况，拟建项目在生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为生产装置区、储罐（罐）区。

#### (2) 泄漏情景设置

根据工程概况和工程分析可知，储罐（罐）区布置有还原槽、反萃废液泵槽、成品酸储槽、原料罐、萃取剂槽等，是厂区地下水的主要污染风险源。则主要考虑在槽罐区的某个储槽发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的酸液对地下水环境可能造成的风险影响。

### 5.3.6 拟建项目风险事故状况下对地下水环境的影响分析

#### 一、预测工况设定

根据区域水文地质条件、项目区水文地质勘察和现场调查，项目区及其周边的水文地质条件较复杂，在垂向上包含孔隙水、裂隙水、岩溶水三种地下水类型。赋存于粉质粘土、粉砂中的孔隙水主要接受大气降雨，接受降雨补给后会缓慢补给赋存于灰岩、白云岩中的岩溶

水，岩溶水总体上由东南向西北径流，主要向天安公司双胞胎深井、青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）、青龙哨 2#龙潭、中烟公司龙潭、下碾龙潭、关甸心深井 1 号、关甸心深井 2 号径流排泄，且天安公司双胞胎深井、青龙哨龙潭（青龙哨 1#龙潭）、青龙哨 2#龙潭、中烟公司龙潭、下碾龙潭、关甸心深井 1 号、关甸心深井 2 号为周边村庄的居民饮用水，则按地下水环境风险最大化考虑，模拟时主要考虑污染物对岩溶水的污染影响。

根据工程概况和工程分析可知，储罐（罐）区是厂区地下水的主要污染风险源，则主要考虑在罐区的某个储槽发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的酸液对地下水环境可能造成的风险影响。

## 二、地下水数学模型

根据拟建项目区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑罐区内的某个储槽发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的酸液对地下水环境可能造成的风险影响。因此将污染源视为瞬时释放的点源，对风险事故状况下的污染物进行正向推算，分别计算 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后地下水环境受污染物影响的最大距离。

拟建项目对地下水环境的风险影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入，其污染物运移预测方程可表示为：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

$$m = Q \times C_0, \quad u = \frac{K \times I}{n_e}, \quad D_L = a_L \times u$$

式中， $C(x,t)$ 为  $t$  时刻  $x$  处的污染物浓度(mg/L)； $x$  为预测点距注入点的距离(m)； $t$  为预测时间(d)； $m$  为注入的污染物质量(g)； $Q$  为注入的污染物体积(m<sup>3</sup>)； $C_0$  为注入的污染物浓度(mg/L)； $w$  为横截面面积(m<sup>2</sup>)； $u$  为水流速度(m/d)； $K$  为渗透系数(m/d)； $I$  为水力坡度； $n_e$  为有效孔隙度； $D_L$  为纵向弥散系数(m<sup>2</sup>/d)； $a_L$  为纵向弥散度(m)。

## 三、水文地质参数设置

### (1) 瞬时注入的污染物质量

根据项目区源项识别和泄漏情景设置可知，储罐（罐）区是厂区地下水的主要污染风险源，主要考虑罐区内的某个储槽发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的酸液对地下水环境可能造成的风险影响。在储罐（罐）区内主要布置有还原槽、反萃废液泵槽、成品酸储槽、原料罐、萃取剂槽等，则假设成品酸储槽发生破裂，泄漏的磷酸对地下水环境的风险影响，将污染源视为瞬时释放的点源。

根据风险物质识别可知，储罐（罐）区原料罐的体积为  $38.5\text{m}^3$ ，本次预测以原料罐发生泄露为计算源强，原料罐中暂存的磷酸的密度约为  $1180\text{kg}/\text{m}^3$ ，则原料罐内磷酸的质量约为  $36344\text{kg}$ 。磷酸中总磷含量占比约为  $31.6\%$ ，则其中总磷的质量约为  $11484.7\text{kg}$ 。在储槽（罐）区的原料罐发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的磷酸在 1 天内进行清理，则磷酸中的总磷渗入地下水环境中的质量按总磷总质量的  $1\%$  考虑，即瞬时注入地下水含水层中的总磷的质量约为  $114.8\text{kg}$ ，约为  $114800\text{g}$ 。

## （2）横截面积

在储槽（罐）区的原料罐发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，横截面积假设为围堰的底面积，约为  $165\text{m}^2$ 。

## （3）渗透系数、有效孔隙度、水力坡度和水流速度

根据《云南天安化工有限公司厂区及周边地下水监测井勘察报告》中钻孔的注水和抽水试验结果，灰岩、白云岩的渗透系数约为  $1.5\text{-}2.5\text{m}/\text{d}$ ，预测分析时，灰岩、白云岩的渗透系数取为  $2.5\text{m}/\text{d}$ 。

灰岩、白云岩的有效孔隙度经验值约为  $0.2$ ，计算时取为  $0.2$ 。

石化公司 4#监测井与 7#-y7 之间的水力坡度约为  $(1854.78-1837.21)/1850=0.01$ ，则预测分析时地下水水力坡度取为  $0.01$ 。

根据渗透系数、水力坡度和有效孔隙度，可计算出项目区地下水流速  $u$  约为  $0.125\text{m}/\text{d}$ 。

## （4）纵向弥散度和纵向弥散系数

成建梅（2002 年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech 等（2015 年）系统研究分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度关系如图 5.3-11 所示，从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围渐近于  $10\text{m}$ 。因此，项目区地下水类型主要为岩溶水，含水层岩性主要为灰岩、白云岩，因此计算时纵向弥散度  $a_L$  取为  $10\text{m}$ 。

根据纵向弥散度及地下水流速，可计算出纵向弥散系数  $D_L$  为  $1.25\text{m}^2/\text{d}$ 。

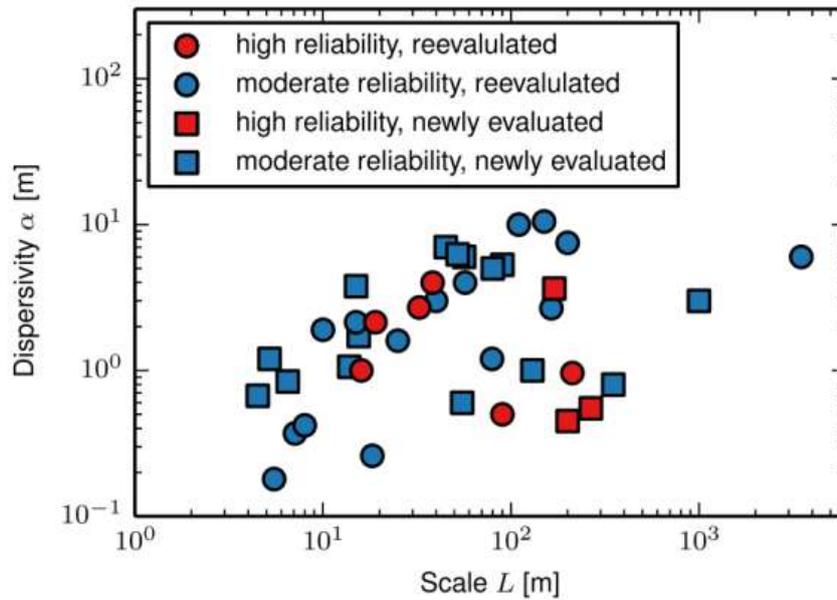


图 5.3-11 弥散度与区域尺度关系图 (据 Zech 等 2015 年)

#### (5) 计算时参数取值统计

计算时注入的污染物质量、横截面积、渗透系数、水力坡度、有效孔隙度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染源强统计见表 5.3-6。

表 5.3-6 计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I	有效孔隙度 $n_e$	水流速度 u(m/d)	纵向弥散度 $\alpha_L$ (m)	纵向弥散系数 $D_L$ (m <sup>2</sup> /d)	横截面积 W(m <sup>2</sup> )	瞬时注入的污染物质量(g)
							总磷
2.5	0.01	0.2	0.125	10	1.25	165	114800

#### 四、污染物预测结果分析

在储罐（罐）区的原料罐发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后，总磷在地下水环境中的最大迁移扩散距离估算结果见表 5.3-7，地下水中总磷浓度变化曲线图见图 5.3-12，为厂区建设设计、运行管理和风险事故状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

表 5.3-7 地下水中总磷浓度变化预测结果表 (单位:mg/L)

时间 距离(m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年	20 年
1	54.140	12.398	1.030	0.0579	0.000137	0
10	69.657	18.417	1.584	0.0898	0.000213	0
20	63.028	25.762	2.459	0.143	0.000345	0
30	38.228	32.296	3.669	0.224	0.000554	0
40	15.543	36.284	5.258	0.341	0.000879	0
50	4.236	36.533	7.241	0.510	0.00138	0
60	0.774	32.966	9.581	0.746	0.00214	0
67	0.186	28.742	11.381	0.960	0.00289	0
70	0.0946	26.660	12.180	1.066	0.00329	0
80	0.007788	19.322	14.877	1.491	0.00499	0
90	0.000428	12.550	17.458	2.041	0.00750	0
100	0.0000158	7.306	19.684	2.732	0.0111	0
144	0	0.184	20.751	7.602	0.0559	0

150	0	0.0944	19.684	8.458	0.0684	0
200	0	0.0000787	7.241	15.140	0.320	0
250	0	0	0.980	15.667	1.135	0.0000495
279	0	0	0.194	12.433	2.087	0.000139
300	0	0	0.0488	9.373	3.064	0.000284
350	0	0	0.000894	3.242	6.289	0.00142
400	0	0	0	0.648	9.816	0.00619
429	0	0	0	0.198	11.209	0.0137
450	0	0	0	0.0750	11.650	0.0235
500	0	0	0	0.00501	10.512	0.0780
550	0	0	0	0.000194	7.213	0.226
600	0	0	0	0	3.763	0.569
650	0	0	0	0	1.493	1.250
700	0	0	0	0	0.450	2.396
729	0	0	0	0	0.198	3.282
750	0	0	0	0	0.103	4.004
800	0	0	0	0	0.0180	5.836
850	0	0	0	0	0.00239	7.417
900	0	0	0	0	0.000241	8.220
950	0	0	0	0	0.0000184	7.943
1000	0	0	0	0	0	6.693
1050	0	0	0	0	0	4.918
1100	0	0	0	0	0	3.151
1150	0	0	0	0	0	1.760
1200	0	0	0	0	0	0.858
1250	0	0	0	0	0	0.364
1282	0	0	0	0	0	0.196
1300	0	0	0	0	0	0.135
1350	0	0	0	0	0	0.0436
1400	0	0	0	0	0	0.0123
1500	0	0	0	0	0	0.000646
备注	总磷引用地表水环境质量标准中的III类标准值，其值为0.2mg/L					

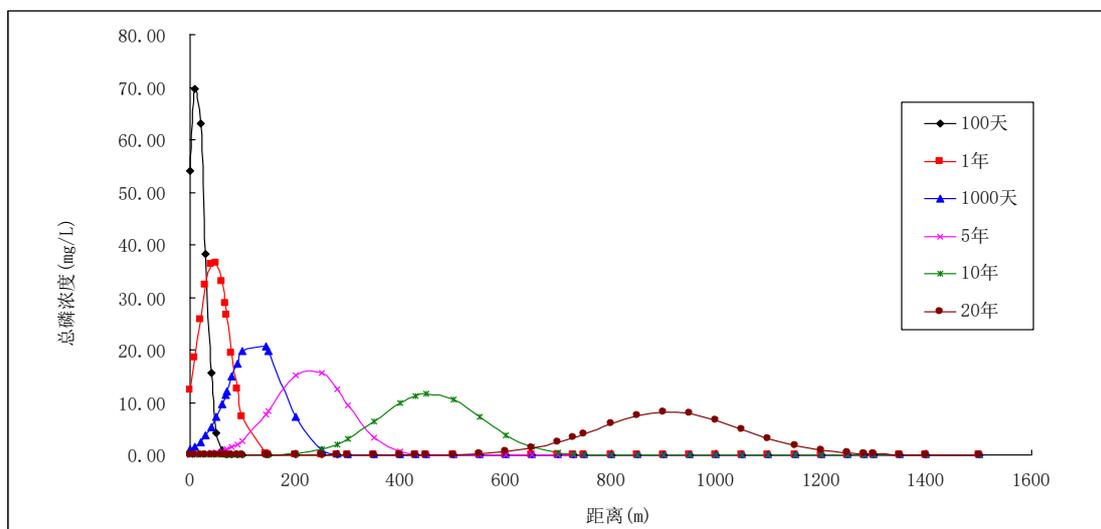


图 5.3-12 风险事故状况下项目区下游地下水中总磷浓度变化曲线图

从表 5.3-7 和图 5.3-12 中可看出，在储罐（罐）区的原料罐发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移 100 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 67m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.186mg/L；泄漏的磷酸瞬时注入含水层中

运移 1 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 144m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.184mg/L；泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 279m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.194mg/L；泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移 5 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 429m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.198mg/L；泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移 10 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 729m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.198mg/L；泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移 20 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离约为 1282m，此处地下水中总磷的贡献值约为 0.196mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在储罐（罐）区的原料罐发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年、20 年后，地下水环境受总磷影响的最大距离分别约为 67m、144m、279m、429m、729m、1282m，即随着时间的增加，总磷的迁移距离会越来越大；但中心点最大浓度值随着时间的增加呈减小趋势。但渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

因此，在储罐（罐）区的某个储槽发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，瞬时注入含水层中的污染物会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染，但随着时间的增加污染程度会出现一定程度的降低。但在项目建设过程中仍须做好厂区各构筑物的污染防治措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施。项目运行期间，需加强管理和监督检查，避免风险事故状况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

### 5.3.7 地下水污染风险防控措施

项目运行期污废水的有效收集、无渗漏输送，固体废物的有效收集、暂存和无害化处置，以及风险事故状况下污废水、废液不发生渗漏成为地下水污染风险防控的重要环节，地下水污染风险防控措施如下：

#### （1）厂区污染防治措施及要求

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目厂区污染防治分区图见图 5.3-13。

生产装置区、储罐（罐）区等区域划分为重点防渗区，其按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应

等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表 5.3-8。

表 5.3-8 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

污染防渗区类别	防渗区名称	防渗标准及要求
重点防渗区	生产装置区、储槽（罐）区	等效黏土防渗层厚度 $Mb \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$
备注	厂区具体防渗措施可根据防渗材料、厚度等进行防渗设计和施工，但须达到环评提出的防渗标准及要求。	

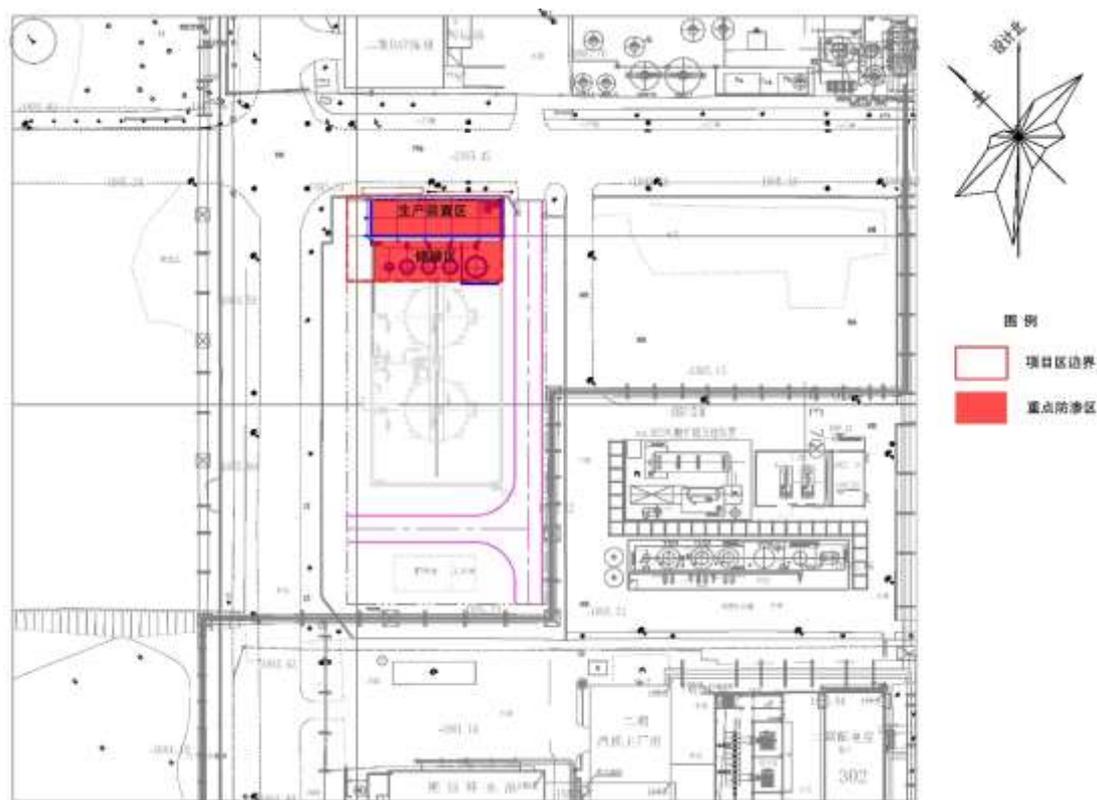


图 5.3-13 厂区污染防渗分区图

### (2) 围堰防控措施

在储罐（罐）区四周应设置一定高度的围堰，以保证在某个储罐发生破裂的风险事故状况下，泄漏的溶液不会流出储罐（罐）区。并且围堰内要做好防渗措施，以保证在某个储罐发生破裂的风险事故状况下，泄漏的溶液在短时间内不发生渗漏，以降低地下水环境受污染的风险。

### (3) 地下水污染监控措施

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）和《地下水环境监测技术规范（发布稿）》（HJ164-2020）中的地下水跟踪监测要求，在项目运行过程中应建立项目区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划并实施等。

监测点位：主要依托整个厂区的地下水跟踪监测井监控地下水环境受污染情况，跟踪监测井为 2#（2#-k2、2#-y2）、5#（5#-k5、5#-y5）、6#（6#-k6、6#-y6）、7#（7#-k7、7#-y7）。

地下水跟踪监测井分布图见图 5.3-14。

监测层位：孔隙水含水层和岩溶水含水层；

监测频率：每年监测 2 次（枯水期和丰水期各 1 次）；

监测因子：pH、耗氧量、氟化物、硫酸盐、总磷等。



图 5.3-14 地下水跟踪监测井分布图

#### (4) 应急处理措施

##### ①应急预案

企业应按国家、地方及行业相关规范要求，制定地下水污染应急预案，并在发现污废水渗漏或溶液泄漏时立刻启动应急预案，采取应急措施阻止污染物泄漏和扩散，降低地下水受污染程度。地下水污染应急预案应包括以下要点：如污废水发生渗漏、溶液发生泄漏时，应立即向公司环保部门及行政管理部门报告，调查并确认污染源位置；对泄漏至地面的污染物及时进行清理等的计划和实施方案。

##### ②应急措施

(a) 厂区地面的防渗层或污废水输送管道等出现破损或破裂时，应及时对其进行修补，避免污废水发生渗漏。

(b) 厂区储罐发生破损、破裂等风险事故状况时，应及时对其进行修补，减少溶液的泄漏量；

(c) 对厂区内泄漏至地面的污染物，须及时进行清理并妥善处置。

(d) 每年对 2#（2#-k2、2#-y2）、5#（5#-k5、5#-y5）、6#（6#-k6、6#-y6）、7#（7#-k7、7#-y7）进行定期监测，若发现水质受到污染时，应增加水质的监测频率，并调查和确认

污染源位置，采取有效措施及时阻断确认的污染源，以降低对地下水环境的污染。

### 5.3.8 小结

(1) 项目区处于II<sub>28</sub>青龙哨富水块段内，地下水类型以岩溶水为主，含水层岩性主要为震旦系灯影组(Z<sub>bdn</sub>)白云质硅质灰岩、硅质灰质白云岩，其主要接受大气降雨补给。项目区处于地下水的补给径流区，岩溶水总体上由东南向西北径流，主要向天安公司双胞胎深井、青龙哨龙潭(青龙哨1#龙潭)、青龙哨2#龙潭、中烟公司龙潭、下碾龙潭、关甸心深井1号、关甸心深井2号径流排泄。

(2) 拟建项目为萃余酸净化中试项目，建设一套年处理1000吨萃余酸中试装置，年生产净化酸3832吨。项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为生产装置区、储罐(罐)区。

(3) 根据预测结果分析可知，在储罐(罐)区的原料罐发生破裂，围堰防渗层失效的风险事故状况下，泄漏的磷酸瞬时注入含水层中运移100天、1年、1000天、5年、10年、20年后，地下水环境受总磷影响的最大距离分别约为67m、144m、279m、429m、729m、1282m，即随着时间的增加，总磷的迁移距离会越来越大；但中心点最大浓度值随着时间的增加呈减小趋势。但渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

(4) 厂区采取分区防渗措施，对生产装置区、储罐(罐)区等区域进行重点防渗。在萃取剂储槽四周新建1.2m高围堰，其余储槽依托现有净化酸罐区围堰。

总体来说，拟建项目为萃余酸净化中试项目，在项目建设过程中对生产装置区、储罐(罐)区等区域做好污染防渗和防腐措施，并在储罐(罐)区四周设置一定高度的围堰，运行期加强维护和管理的情况下，发生风险事故状况时泄漏的溶液对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响较小。

## 6 环境风险管理

### 6.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

本次建设项目在现有厂区内进行建设，项目部分风险防范措施依托现有。

## 6.2 厂区内现有已落实环境风险防范措施

### 一、初期雨水、消防水和事故废水的收集

厂区对消防水及工艺事故水的处理采取收集利用。

厂区现有事故水池 2 座（容积分别为 10000m<sup>3</sup>和 789.6m<sup>3</sup>），事故水池容积可以满足项目发生火灾时消防水收集的需要。事故废水经废水系统处理后，全部回用于生产装置等。

### 二、其它风险防范措施

- 厂区现有储罐/储槽区设置围堰，罐区周边设置有监控探头，对该区域实时监控；
- 储罐（罐）区各储罐/储槽均安装有 DCS 控制系统，对液位及温度进行实时监控；
- 厂区现有现场也安排有工作人员定期巡检。装置区内设置有消防栓。
- 厂区现有装置区设置安全警示标志；
- 厂区现有装置区操作人员配置个人劳动防护用品，配备防护服、防护手套、防护面罩、安全型应急照明灯等应急防护用品和专用（工）器具；现场设置安全喷淋洗眼器。
- 本项目厂区内消防设施的设置满足厂区消防要求，消防器材的设置应符合国家《建筑灭火器配制设计规范》(GBJ140-1997)中的有关规定，并定期检查、验核消防器材效用，及时更换；
- 采取相应的避雷、防爆措施,其设计应符合国家《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2000)和《生产设备安全卫生设计总则》(GB5083-1985)中的有关规定；
- 加强作业时巡视检查。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。
- 加强项目废气治理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。
- 厂区已制定应急预案，编制《云南天安化工有限公司突发环境事件应急预案》并进行备案。

## 6.3 本次评价提出的风险防范措施

1、项目生产区及原料罐、成品酸储槽（罐）区域周围设置安全警示标志，萃取剂储槽周围单独设置围堰设置地坑用于收集可能泄漏的物料，配套液下泵将收集的物料送回生产装置。

### 2、储罐/储槽区设置围堰

本次项目原料罐、成品酸储槽、还原剂储槽等依托净化酸已有围堰（围堰尺寸 54000×29000×1400mm），有效容积 1600m<sup>3</sup>。萃取剂储槽单独设置 9000×8400×1200mm 围堰，有效容积约为 87m<sup>3</sup>，围堰内单独设置地坑，收集储槽区事故状态下的事故废液。

3、罐区各类储槽设置在线液位监测仪表及事故应急柜，信号送 DCS 系统，用于生产实时监控、判断、报警，监测是否泄漏。输送管线上安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

4、严格按现行规范进行制造、检测、检验、管理。合理选材，合理的设计开孔补强、焊接结构；并在焊接、焊后热处理，避免了存在内部超标缺陷；加强设备密封管理，及时消除泄漏。

5、加强管理，严格执行安全操作规程，规范作业。坚持定检制度，始终保持在线监测仪表等安全保护设施的完好。重视设备维护、检修质量，加强巡回检查，及时发现和处理设备异常、故障和缺陷。

6、装置区设置围堤及安全警示标志；罐区消防设施、用电设施、防雷防静电设施等符合国家安全规定。

7、装置区操作人员配置个人劳动防护用品，配备过滤式防毒面具、7#滤毒罐、防护服、防护手套、防护面罩、安全型应急照明灯等应急防护用品和专用（工）器具；现场设置安全喷淋洗眼器。

8、增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施，在进入储槽/储罐区等作业时候，配戴合格的防护用品，并按规定执行双人工作制和现场监护制度，严格办理安全作业票（证），切实落实各项措施。

9、物料输送管线安装在线流量监测仪表，信号送 DCS 系统，监测管道是否泄漏。

10、物料输送管线适当位置增加阀门，以减少事故状态下泄露量。

11、对于工艺流程中的检测控制参数及信息的越限设有联锁及报警系统，一般次要的参数越限时声光报警提示操作人员，用以保证生产的安全。当装置中的重要设备和工艺参数越限，除声光报警外，同时设计完善的逻辑和保护程序以达到安全和工艺操作要求。

12、安装在火灾和爆炸危险场合的仪表设备符合危险区域等级划分的要求，在爆炸危险区域的现场仪表为隔爆型。

13、增强作业人员防范意识，现场配置完整、完好的防护设施。

## 6.4 突发环境实践应急预案编制要求

根据《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113号）、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4号）等相关文件的要求，建设项目建成后应根据项目特征，调整全厂风险应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

目前，公司已经建立全厂应急预案，包括应急计划区；应急组织机构、人员；预案分级响应条件；应急救援保障；报警、通讯联络方式；应急环境监测、抢险、救援及控制措施；应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材；人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划；事故应急救援关闭程序与恢复措施；应急培训计划；公众教育和信息，共11项内容。

为保证企业及人民生命财产的安全，防止突发性重大化学事故发生，并在发生事故时，能迅速有序地开展救援工作，尽最大努力减少事故的危害和损失。根据原劳动部、化工部《工作场所安全使用化学品规定》和《化学事故应急救援管理办法》等规定，公司应成立以厂长为总指挥，副厂长为副总指挥的化学事故应急救援队伍，指挥部下设办公室、工程抢险救援组、医疗救护组、后勤保障组。制定《化学事故应急救援预案》和实施细则，组织专业队伍学习和演练，提高队伍实战能力，防患于未然，以便应急救援工作的顺利开展。

## 7 风险评价结论

本项目涉及的主要危险物质为稀硫酸、萃余酸（以25%磷酸计）、废机油，可能存在风险的单元为原材料、产品装卸、使用过程中泄露。通过采取可靠的安全防范措施，及规范的设计和严格正确的操作，能有效的防止泄漏等事故的发生，一旦发生事故，依靠装置内的安全防护设施和事故应急措施也能及时控制事故，防止事故的蔓延，减少事故带来的人员伤亡、财产损失和环境影响，项目风险水平可以接受。

本项目发生事故的机率较低，项目运营期从环境风险角度考虑是可以接受的。

表 7-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风 风 险 调 查	危险物质	名称	磷酸	硫酸	废机油	
		存在总量/t	60	50	0.5	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数 约860人		5km范围内人口数11825人	
			每公里管段周边200m范围内人口数			/人
		地表水	地表水功能敏感性	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 checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>	
		包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" type="checkbox"/>	D3 <input 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 checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>
		M值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>
P值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>	
环境风险潜势	IV <sup>+</sup> <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	

风 风 险 识 别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算发 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风 险 预 测 与 评 价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	/			
			/			
	地表水	最近环境敏感目标 <u>九龙河、螳螂川</u> ，到达时间为 <u> / </u>				
	地下水	下游厂区边界达到时间 <u> / </u> d				
最近环境敏感目标 <u>青龙哨集中供水井</u> ，到达时间 <u> / </u> d						
重点环境风险防范措施		<p>工程防控措施：</p> <p>①生产装置区地面涂有防渗层，罐区设有围堰，可以有效防止生产过程中液体物料泄漏至装置区外。</p> <p>②项目装置区及装置区周围设置安全警示标志，依托及新设置地坑（萃取剂储槽区）用于收集可能泄漏的物料，配套液下泵将收集的物料送回生产装置。</p> <p>管理预防措施：</p> <p>①在满足正常生产前提下，尽可能减少危险品储存量和储存周期。</p> <p>②企业建立安全生产检查制度、生产安全事故隐患排查与治理制度、职业健康管理制度、安全例会制度等；</p> <p>③加强预案管理，完善应对突发事件的快速反应机制，企业已经制订了突发环境事件应急预案，并定期组织应急演练；</p>				
评估结论与建议		建设单位在认真落实各项风险防范措施，重新调整环境风险事故应急预案，并认真落实的前提下，风险可控				
注：为“ <input type="checkbox"/> ”勾选项，“ <u>    </u> ”为填写项						