

目 录

一、建设项目基本情况.....	4
二、建设内容	15
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	31
四、生态环境影响分析.....	50
五、主要生态环境保护措施.....	66
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	74
七、结论	77

附 件

附件 1：委托书

附件 2：备案证

附件 3：三区三线查询反馈意见

附件 4：选址各部门征询意见表

附件 5：项目与相关保护林地的查询意见

附件 6：项目与昆明市生态环境分区管控单元位置关系查询

附件 7：同意接纳项目废水的意见

附件 8：云南集中共享新型储能示范项目清单

附件 9：安宁太平新城街道关于同意项目供水方案的函

附件 10：国家天然气石油集团关于项目现场踏勘选址事宜的复函

附件 11：项目压覆矿协议

附 图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目运行工艺流程示意图
- 附图 3 项目水量平衡图；
- 附图 4 项目总平面布置图；
- 附图 5 项目施工总平面布置图；
- 附图 6 项目区域水系图；
- 附图 7 项目周边环境保护目标示意图；
- 附图 8 项目排水走向管线示意图；
- 附图 9 项目分区防渗图。

专题报告

- 1、电磁辐射评价专题。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明安宁 300MW 压缩空气储能示范项目		
项目代码	2404-530181-04-01-197684		
建设单位联系人	李硕	联系方式	
建设地点	安宁市太平新城街道昆明盐矿矿区内		
地理坐标	场址中心坐标：N24°56'45.724"、E102°34'30.946"		
建设项目行业类别	四十一 电力、热力生产和供应业 其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）	用地面积（m ² ）	183600m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	安宁市发展和改革局	项目备案文号（选填）	2404-530181-04-01-197684
总投资（万元）	171556	环保投资（万元）	346.9
环保投资占比（%）	0.20	施工工期	18 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>本项目配套 220kv 变电站，涉及输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 中的要求，应设置电磁环境影响专项评价。</p> <p>其他专项根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中的要求，无需设置，具体见表 1-1。</p>		

表1-1 专项评价设置原则表			
专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况	设置情况
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包括水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及	不开展
地下水	陆地石油和天然气开采：全部 地下水（含矿泉水）开采：全部 水利、水电、交通等；含穿越可熔岩地层隧道的项目	不涉及	不开展
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	不涉及	不开展
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及	不开展
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	不涉及	不开展
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及	不开展
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>(1) 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析</p> <p>根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类“四、电力</p> <p>1. 新型电力系统技术及装备：±800 千伏及以上直流输变电，1000 千伏及以上交流输变电，分布式新能源并网、分布式智能电网（含微电网）技术推广应用，电化学储能、压缩空气储能、重力储能、飞轮储能、氢（氨）储能、热储能等各类新型储能技术及应用，长时储能技术，水力发电中低温水恢复措施工程、过鱼措施工程技术开发与应用，乏风瓦斯发电技术及开发利用，垃圾焚烧发电成套设备，生物质热电联产”，为鼓励类项目。</p> <p>(2) 与《云南省新型储能发展实施方案（2024—2025 年）》的符合性分析</p> <p>2024 年 5 月，云南省发展和改革委员会、云南省能源局发布了“关于印发《云南省新型储能发展实施方案（2024—2025 年）》的通知”，实施方案中列出了云南集中共享新型储能示范项目清单，本项目已列入其中，见附件 8。</p>		
	<p>2、相关法律法规、规划、环保政策符合性分析</p> <p>①项目与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》符合性分析</p>		
	<p>表 1-1 项目与《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的相符性</p>		
	《中华人民共和国石油天然气管道保护法》	本项目	符合性
<p>第三章 管道运行中的保护</p> <p>第三十条 在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：</p> <p>（一）种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；</p> <p>（二）取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；</p> <p>（三）挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。</p>	<p>项目为压缩空气储能项目，根据国家石油天然气管网集团有限公司云南分公司的要求，项目选址时规划避让了西南成品油管道（玉溪—长坡段）中心线，两侧各设置了 20m 的避让距离，不涉及管道中心线两侧 5m 的禁止行为</p>	符合	
<p>第三章 管道运行中的保护</p> <p>第三十五条 进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：</p>	<p>本项目输送压缩空气输送管道需跨越西南成品油管道（玉溪—长坡段），在进行施工作业</p>	符合	

<p>(一) 穿跨越管道的施工作业；</p> <p>(二) 在管道线路中心线两侧各五米至五十米和本法第五十八条第一项所列管道附属设施周边一百米地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；</p> <p>(三) 在管道线路中心线两侧各二百米和本法第五十八条第一项所列管道附属设施周边五百米地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿</p>	<p>前，须向管道所在地县级以上人民政府主管管道保护工作的部门提出申请，取得其同意后方可进行施工</p>	
<p>第三章 管道运行中的保护</p> <p>第三十六条 申请进行本法第三十三条第二款、第三十五条规定的施工作业，应当符合下列条件：</p> <p>(一) 具有符合管道安全和公共安全要求的施工作业方案；</p> <p>(二) 已制定事故应急预案；</p> <p>(三) 施工作业人员具备管道保护知识；</p> <p>(四) 具有保障安全施工作业的设备、设施。</p>	<p>建设单位在施工作业前应编制符合管道安全和公共安全要求的施工作业方案，并制定事故应急预案，施工人员须具备管道保护知识，配备保障安全施工作业的设备设施</p>	符合
<p>第三章 管道运行中的保护</p> <p>第三十七条 进行本法第三十三条第二款、第三十五条规定的施工作业，应当在开工七日前书面通知管道企业。管道企业应当指派专门人员到现场进行管道保护安全指导</p>	<p>建设单位在开工七日前须书面通知管道企业，管道企业应指派专门人员到现场进行管道保护安全指导</p>	符合
<p>②项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析</p> <p>表 1-2 项目与《中华人民共和国长江保护法》的相符性</p>		
<p>《中华人民共和国长江保护法》</p>	<p>本项目</p>	<p>符合性</p>
<p>第二章 规划与管控</p> <p>第二十六条 ……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。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>项目为压缩空气储能项目，不属于化工项目，也不涉及尾矿库</p>	符合
<p>第四章 水污染防治</p>	<p>项目施工期产生的固体废物为施工废弃土石方、建</p>	符合

<p>第四十九条 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。……</p>	<p>建筑垃圾、钻井岩屑及泥饼、施工人员生活垃圾；运营期产生的固体废物为废矿物油、废变压器油、废铅酸蓄电池、废滤芯、废反渗透膜以及生活垃圾，均可以得到妥善处置</p>	
<p>③与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析</p>		
<p>表 1-3 项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析</p>		
<p>《云南省生物多样性条例》</p>	<p>本项目</p>	<p>符合性</p>
<p>第一章 总则</p> <p>第四条……企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任……</p>	<p>本项目总占地面积 18.36hm² 其中永久占地 9.88 hm²、临时占地 8.48hm²，受本工程建设影响的自然植被类型为暖温性稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛，均为次生植被，在项目区及周边区域广泛分布。项目建设对生物群落结构完整性的影响不大，不会对生物多样性造成大的破坏</p>	<p>符合</p>
<p>第四章 生物多样性保护</p> <p>第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。</p> <p>在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分</p>	<p>本项目属于新建项目，正在依法开展环境影响评价；项目不涉及生物多样性保护优先区域。</p>	<p>符合</p>
<p>④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</p>		
<p>2022 年 8 月 19 日，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室发布了“关于印发《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）》的通知”</p>		

(云发改基础[2022]894号)，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)》符合性分析见表1-4。

表1-4 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)》符合性分析

云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则	本项目情况	符合性
第二条 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。	项目不涉及自然保护区	符合
第三条 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。	项目不涉及风景名胜区	符合
第四条 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。	项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地保护区	符合
第五条 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。	项目不涉及水产种质资源保护区	符合
第六条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。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	项目不涉及金沙江岸线保护区和保留区	符合

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。			
第七条 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、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。		项目不涉及金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域，项目废水依托太平新城中部污水处理厂处理，不设置排污口	符合
第九条 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。		项目不涉及金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域，项目为压缩空气储能项目，不属于化工项目	符合
第十条 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。		本项目为压缩空气储能项目，不属于高污染项目	符合
⑤与《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）的符合性分析			
根据《关于查询安宁云能投储能科技有限公司昆明安宁 300MW 压缩空气储能示范项目涉及昆明市“三线一单”情况的复函》（昆环评估函〔2024〕455号）（附件6），项目占地范围涉及安宁市矿产资源重点管控单元，项目与其符合性分析见表1-5。			
表 1-5 项目与（昆政发〔2021〕21号）文的符合性分析			
	内容	管控要求	项目情况
生态环境管控	安宁市矿产资源重点管控单元	空间布局约束 落实《云南省矿产资源总体规划》禁止开采区规定，禁止开采区内不得新设采矿权。 1. 对于规划区与饮用水水源保护区重叠区域不新设采矿权，原有矿权逐步有序退出，排污口不得设置在饮用水水源保护区内。饮用水水源二级保护区执行绿	项目不涉及饮用水水源保护区；项目为压缩空气储能项目，不属于矿山开采项目；项目用地范围不涉及占用永久基本农田。
			符合

	<p>单元要求</p>	<p>色勘查相关要求。</p> <p>2. 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；</p> <p>3. 不再新建露天磷矿山，严格总磷排放管控要求，控制总磷排放总量，涉及磷矿开采企业应对排污口和周边环境进行总磷监测，依法公开监测信息；</p> <p>4. 继续实施长江经济带废弃矿山生态修复工作。</p> <p>5. 矿山开采地面设施禁止占用永久基本农田。</p> <p>6. 矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，结合矿山生产实际，及时组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，切实履行矿山生态修复义务。加快推进历史遗留矿山生态修复工作。</p>		
		<p style="text-align: center;">污染物排放管控</p> <p>1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。</p> <p>2.实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。</p> <p>3.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。</p> <p>4.矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则。</p> <p>5.进一步加强重金属污染防控，严格实行重点行业重点污染物总量控制指标，减少重金属排放；</p>	<p>项目区绿化面积约为6500m²，绿化率6.60%；项目不涉及重金属排放</p>	

			<p style="text-align: center;">资源利用效率</p> <p>1.积极推进矿产资源开发规模化、集约化,落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。</p> <p>2.对原有大中型矿业进行技术改造,淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广,积极推进绿色勘查与开发。构建绿色勘查开采新模式,因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法,推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式,推广节能减排绿色采选冶技术。</p> <p>3.应从源头减少废水产生,实施清污分流,应充分利用矿井水、循环利用选矿水。</p> <p>4.加快老矿山改造升级,建设绿色矿山,提高矿产资源回采率和综合回收率,大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。</p> <p>5.提高煤矸石、废石等综合利用率,降低废石排放率,鼓励利用尾矿、废石、建筑垃圾等生产机制砂石,提高固体废物循环利用水平。</p>	<p>项目用水主要采用太平新城中部污水厂处理后的中水,项目拟实施清污分流,冷却水大部分循环利用,每天仅有少量外排。</p>	符合
<p>综上所述,项目符合安宁市生态环境分区管控的规定和要求。</p> <p>⑥与《安宁市国土空间规划(2021—2035年)》的符合性分析</p> <p>2024年5月31日,安宁市自然资源局出具了“关于昆明安宁300MW压缩空气储能示范项目办理用地预审与选址意见书的承诺”(附件3),明确了项目用地范围不涉及生态保护红线、不涉及基本农田,不在城镇开发边界范围内,并且项目已纳入《安宁市国土空间规划(2021—2035年)》中重点项目清单(能源类),符合国土空间规划管控规则。</p> <p>综上,项目与《安宁市国土空间规划(2021—2035年)》相符合。</p> <p>⑥与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)相符性分析</p> <p>本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)的相符性分析见表1-6。</p>					

表 1-6 项目与 (HJ1113-2020)的相符性分析

内容	要求	项目情况	符合情况
选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求,避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路,应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证,并采取无害化方式通过	项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区及饮用水水源保护区	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程	项目不涉及 0 类声环境功能区	
	变电工程选址时,应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等,以减少对生态环境的不利影响	本项目升压站位置占地规模小,减少了植被砍伐,弃土弃渣量小,均能得到妥善处置	
设计总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏,应能及时进行拦截处理,确保油及油水混合物全部收集不外排	项目升压站设置了事故油池(30m ³)及其配套措施和设施	符合
设计电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算,采取相应防护措施,确保电磁环境影响满足国家标准要求	本次评价对产生的工频电场、工频磁场进行了验算,采取防护措施后电磁环境满足国家标准要求	符合
声环境保护	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素,合理规划,利用建筑物、地形等阻挡噪声传播,减少对声环境敏感目标的影响	升压站位于室外,布置于厂区西侧,西侧厂外有植被阻挡噪声传播,东侧、北侧、南侧竣友建筑物阻隔噪声传播	

	<p>户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央或远离站外声环境敏感目标侧的区域</p>	<p>升压站位于室外，布置于厂区西侧，主要声源设备布置于远离站外声环境敏感目标侧区域</p>	
<p>⑦与《全国候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划》（2024-2030）符合性分析</p> <p>《全国候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划》（2024-2030）中指出“根据我国动物地理区划，全国可分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区、华南区等7个动物地理区，综合考虑受威胁候鸟物种数量、候鸟种群数量占全球（迁飞路线）比例和候鸟数量等指标，筛选了821处候鸟迁飞通道关键栖息地。”</p> <p>本项目位于安宁市太平新城街道昆明盐矿矿区内，不涉及《全国候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划》（2024-2030）中的821处候鸟迁飞通道关键栖息地（见图1-1），本项目与《全国候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划》（2024-2030）不冲突。</p>			

二、建设内容

项目由来	<p>根据云南省电力行业的分析数据，至 2025 年，云南省发电装机可达到约 15500 万 kW，其中基础性保障装机 9337 万 kW（水电 7642 万 kW、煤电 1695 万 kW）、占比约 60%，风光装机超过 6000 万 kW、占比约 40%（比全国平均水平提前 5 年达到 40%）。云南电网工业用电占比超过 70%，省内用电负荷曲线相对平缓、最低负荷系数大于 0.6。省内最大负荷出现在枯水期，季不均衡系数呈上升趋势（现状值 0.912）。到 2025 年，省内最大用电负荷约 6000 万 kW（年用电 3500 亿 kWh），最低用电负荷约 3600 万 kW。在 2025 年，省内风光装机最大出力超过最低用电负荷将是大概率事件，全省储能装机规模与风光水利用率的关系将变得非常敏感，控制弃风、弃光、弃水的首要任务就是配置科学、合理的储能设施，云南急需以超过全国速度的方式，快速发展储能产业。云南储能需求是明确的、刚性的和急迫的，已提出“十四五”期间开工建设千万 kW 抽水蓄能电站（含混合式）规划，力争 2030 年前建成投产。抽水蓄能发展与省内储能实际需求的时序不一致，是我省电力系统亟待解决的突出问题。若 2025 年，云南储能装机规模不能达到预期，全省风光水电源利用率将大幅下降，弃风、弃光、弃水电量或将达到不可接受的程度。按“储能装机规模占发电总装机 5%、占风光装机 10%”考虑，2025 年云南省需要的储能规模预计将达到 600~800 万 kW。</p> <p>本项目的建设主要起到以下几方面的作用：</p> <p>①满足电网调峰的需求</p> <p>云南电网“十四五”期间调峰缺口呈逐年增加趋势，2025 年调峰缺口将达到约 500 万 kW，急需新增储能装机以满足全省及昆明电网的调峰需求。</p> <p>②满足电网安全稳定运行的需求</p> <p>电力系统安全稳定运行对国民经济及社会发展至关重要，为构建以新能源为主体的新型电力系统，云南省风光新能源装机规模需要持续大幅增加。风光装机占比越来越大，随机性、波动性电能能量在电网中的比重也将大幅提升，电力系统调频、调压、调相难度不断增大，给电网安全运行带来不确定性。本项目投产后，对提高云南电网安全稳定运行具有重要作用。</p> <p>③满足电网系统备用及黑启动的需要</p>
------	--

电力系统是实时平衡系统，发电侧与用电侧的总功率需要瞬时平衡。为保证安全稳定运行，电力系统需要一定规模的备用发电装机；当局部电网失电后，电力系统又需要不依赖外电供给的黑启动电源。本项目投产后，可承担云南电网的系统备用及黑启动任务。

④满足新能源大规模并网及消纳的需要

随着风光新能源快速发展，电力系统调峰能力不足已是全国性、区域性问题，急需新增大规模可调节电源进行调峰，以支撑高比例新能源并网及消纳。电网侧储能特别是长时间储能，是新能源大规模并网及消纳的重要支撑技术。本项目装机容量大、储能时间长，可满足新能源大规模并网及消纳的需要。

⑤满足云南储能发展的紧迫需要

“十四五”期间云南新能源发展以光伏发电为主，光伏电站正午出力最大，与用电负荷曲线逆向发展，全省系统调节能力难以适应大规模光伏电站并网的矛盾更加突出。因此，电力系统灵活性资源和调节能力建设已经成为云南省“十四五”期间储能发展的紧迫任务。本项目是压缩空气储能电站，建设工期短、可在2025年中期建成运行，是满足云南“十四五”储能需要的重要项目之一。

综合以上因素，本项目的建设是十分必要的。

2024年6月，建设单位安宁云能投储能科技有限公司委托中国能建云南省电力设计院有限公司编制完成了《昆明安宁300MW压缩空气储能示范项目可行性研究报告》。根据可研报告，项目采用压缩空气储能技术，拟建设1套非补燃压缩空气系统，装机规模及储能容量为300MW/1500MWh，储能时间为8h、发电时间为5h，储气拟利用昆明盐矿An1-An4井退役盐穴，盐穴可用容积约为68万m³。

云南省盐业有限公司昆明盐矿位于安宁市太平新城街道杨梅山，矿区范围由5个拐点圈定，面积：2.3122km²；开采深度：1460m~1070m，采用钻井水溶法开采，盐矿于1989年建成投产，至今采矿权范围内共设有An1~An22采卤井，盐矿在矿区外东侧设有卤水净化车间。云南省盐业有限公司昆明盐矿于2021年3月委托编制了《云南省盐业有限公司昆明盐矿430万m³/年卤水接替井开采工程环境影响报告书》，于2021年4月取得了昆明市生态环境局安宁分局批复文件，根据开采计划，后期拟建设An23~An34采卤井进行盐矿开采。

	<p>云南省盐业有限公司昆明盐矿、安宁云能投储能科技有限公司（本项目建设单位）均为云南能源投资股份有限公司下属企业，双方就本项目的建设实施进行了充分的衔接和沟通，签订了压覆矿协议（见附件 11）。为了避免对昆明盐矿后期开采运营生产造成影响，可研中明确了本项目地下设施与安宁盐矿现有及后期开采拟建设盐采卤井及盐穴预留 200m 防护距离，施工期卤水可通过接入现有管道进入卤水净化车间进行处置，位置关系见插图 2-1。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的规定，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业 90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）”中“陆地利用地热、太阳能热等发电；地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）；其他风力发电”，应编制环境影响报告表。</p> <p>本次评价对象为可研中的工程内容，即 300MW 非补燃压缩空气系统以及 220kv 升压站，项目接入电网系统方案（输送线路）尚未确定，不纳入本次评价范围。</p>
<p>地理位置</p>	<p>项目位于安宁市太平新城街道昆明盐矿矿区内。项目地理位置示意图见附图 1。</p>
<p>项目组成及规模</p>	<p>1、项目基本情况</p> <p>项目名称：昆明安宁 300MW 压缩空气储能示范项目</p> <p>建设单位：安宁云能投储能科技有限公司</p> <p>建设性质：新建</p> <p>建设地点：安宁市太平新城街道昆明盐矿矿区内</p> <p>建设内容及规模：建设一套 300MW/1500MWh 非补燃压缩空气系统，主要包括空气压缩、储热、盐穴储气（地下盐穴体积约 68 万 m³）、膨胀发电系统，以及 220kV 升压站等。储能发电机组压缩时间 8h，发电时间 5h。</p> <p>占地面积：18.36hm²。</p> <p>总投资：17.1566 亿元。</p> <p>劳动定员及生产制度：60 人，年运行 310d，谷电（夜晚）压缩运行 8h，峰</p>

电（白天）膨胀发电运行 5h。

建设工期：计划 2024 年 10 月开工，2026 年 4 月完工，共计 18 个月。

2、项目组成

项目组成见表 2-1。

表 2-1 项目组成表

项目		建设内容
主体工程	主厂房	位于厂区中部，占地面积 6250m ² ，布置有压缩机及透平机间、电气控制间。压缩机及透平机间压缩机及透平机间分 0m 层、4m 中间层（局部设置）、10m 运转层三层布置。0m 层主要布置有压缩机润滑油站、顶升油泵，透平机冷油器、油净化装置等辅助设备、压缩及膨胀空气管道，4m 层主要布置有发电机空冷器等，10m 层主要布置有空气压缩机、透平发电机组、励磁装置、第一段及第二段压缩机入口空气管道等；电气控制间，分 0m 层、4m、10m 三层布置，主要布置集中控制室、电子设备间、电气配电室，变频器室等。
	注采井	共计 8 口注采井，井深 580m~682m，钻井直径 0.43~0.68m，注采井由井口、钻井导管（地下）、一开套管及固井水泥环（地下）、二开套管及固井水泥环（地下）、注采气管柱及附属井下工具、监测仪表等组成
	储换热系统	位于主厂房东南侧，占地面积 22100m ² ，包含换热设备和高低温储水球罐区。罐区共设置 8 个储水球，单个容积 1500m ³ ；换热介质采用除盐水。
辅助工程	老井封堵工程	将 4 口采卤老井进行锻铣封堵处理，确保原有井筒可靠密封
	盐穴排卤井	设置盐腔排卤井 2 口。井深 814m~1088m，井身直径 0.15~0.37m，由排卤井口、钻井导管（地下）、一开套管及固井水泥环（地下）、二开套管及固井水泥环（地下）、排卤管柱及附属井下工具、监测仪表等组成。排卤井在使用完毕后将进行封堵处理，不再使用。在排卤过程中，出井卤水接入现有的安宁盐矿卤水管网，最终进入安宁盐矿卤水净化车间进行处理制盐
	220kv 升压站	主变压器位于主厂房北侧，主变 1×370MVA，为户外布置，发电机出口额定电压为 20kV，发电机主回路不装设发电机出口断路器，发电机与主变（采用三相一体）低压侧之间及发电机主回路至各高压厂用变压器高压侧之间（厂用分支）均采用离相封闭母线连接。以 1 回 220kV 线路接入 500kV 和平变电站。

	储热循环水泵房	位于储水球罐西南侧，占地面积 600m ² ，内设 2 台压缩工况循环水泵及 1 台膨胀工况循环水泵。	
	化水处理站	位于厂区东北侧，占地面积约为 1630m ² ，包含全厂补给水预处理系统以及除盐水处理系统，水源设计采用再生水（来自太平新城中部污水处理厂）。全厂补给水预处理系统采用“多介质过滤+超滤工艺”，处理规模 2400m ³ /d，处理后的水供全厂补给使用；除盐水处理系统采用“两级反渗透”工艺，规模为 1800m ³ /d，对预处理后的水进行软化处理，作为换热介质供给换热器使用，除盐水系统处理规模为 24m ³ /d。	
	机力通风冷却塔	位于化水处理站西北 45m，占地面积 680m ² 。	
	综合水泵房	位于化水处理站与机力通风冷却塔之间，占地面积 640m ² ，设置 2 台水泵供化水处理站及冷却塔使用。	
	材料库	位于场地西南侧，占地面积 1150m ² ，采用设顶棚及三面封闭围挡，仅在一侧设出入口。	
	办公楼	位于场地南侧，占地面积 660m ² ，三层，建筑面积 1980m ² ，厂内人员办公	
	生活楼	位于办公楼东南侧，占地面积 880m ² ，三层，建筑面积 2640m ² ，厂内人员食宿	
	储运工程	盐穴	利用安宁盐矿现有 An1~An4 井下盐穴，4 个腔体溶腔体积共计为 68.83 万 m ³ ，腔体埋深在 580-720m 之间。
		压缩空气管道	管道总长约为 4450m，地下部分长 3780m，地面部分长 670m，管径为 DN550，设计压力为 10.2Mpa，管材采用 X80 钢，地面部分采用支座架空方式布置。
		道路	厂内道路长 670m、宽 3m，进厂道路长 540m、宽 4.5m，均为水泥硬化路面。
	公用工程	供水	生产用水采用太平新城中部污水厂处理后的中水，年用水量约为 55.17 万 m ³ ，采用水泵及管线接入生产高位水池，管线全长约 5.2km，高位水池位于厂区西南侧山坡上，标高+2030m，容积 500m ³ ；生活用水采用周边自来水管网接入。
		排水	项目实行雨污分流制，雨水经雨水管网收集后排至附近溪沟；生活污水经化粪池预处理后，与循环水系统排放废水、反渗透浓水一并经污水管道排至安宁太平新城中部污水处理厂进行处理。
		供电	供电采用周边太平新城电网，厂内设高压厂用变压器以及压缩

		机变压器。
环保工程	废水	生活污水经化粪池（10m ³ ）预处理后，与循环水系统排放废水、反渗透浓水一并经污水管道排至安宁太平新城中部污水处理厂进行处理，排污管道长 1.51km，接入项目东南侧的污水收集管网，管材采用 HDPE 材质，管径 DN150；项目厂区严格采取分区防渗措施
	噪声	选用低噪声设备；压缩机和透平机基础减振、由厂家配备隔声罩壳，并置于室内；泵类设备安装减震基础，布置于室内；冷却塔出风口配备消音器，顶部平台上设隔声围挡。
	固废	规范设置危废贮存库 1 座，建筑面积约 30m ² ，采用密闭结构，地面硬化后涂刷环氧树脂，废矿物油、废变压器油、废铅酸蓄电池分类收集后暂存于危废贮存库内，委托有危废处理资质的单位定期清运处置；生活垃圾设垃圾桶收集，委托太平新城街道环卫部门定期清运
	生态环境	对施工临时用地 8.48hm ² 进行覆土、植被恢复；厂区绿化面积 0.65hm ² ，采用本土物种进行绿化
	环境风险	危废贮存库采用密闭结构，地面硬化后涂刷环氧树脂；主厂房西南侧设置事故油池（容积 50m ³ ），升压站旁设置事故油池（30m ³ ）；按要求编制突发环境事件应急预案并进行备案
<p>(1) 目前建设单位正在针对盐穴进行声呐测腔工作，盐穴的平面示意图以及空间形态见图 2-1~2-5。</p>		

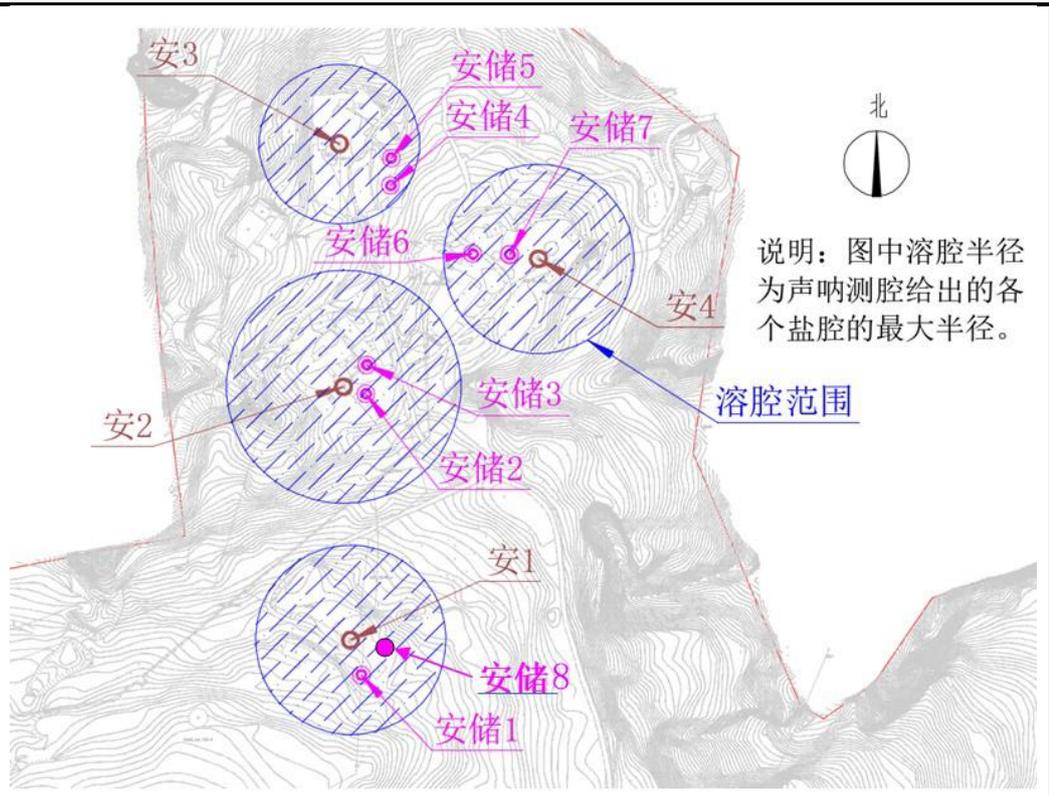


图 2-1 盐穴腔体平面示意图

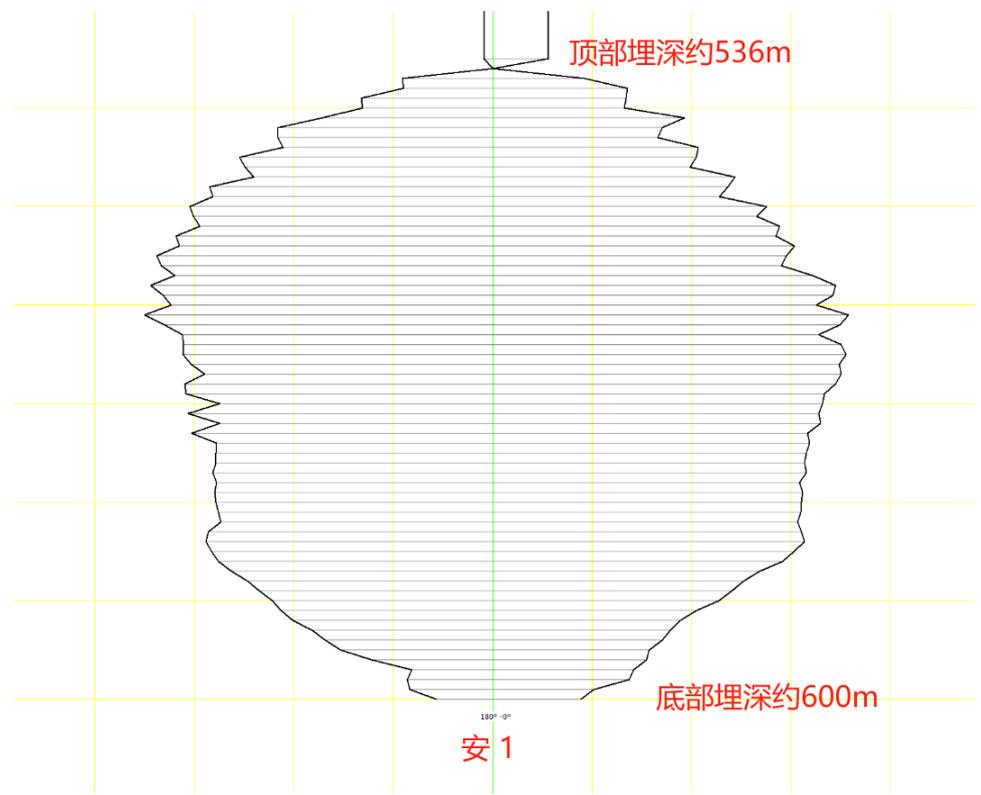


图 2-2 An1 盐穴腔体空间形态图

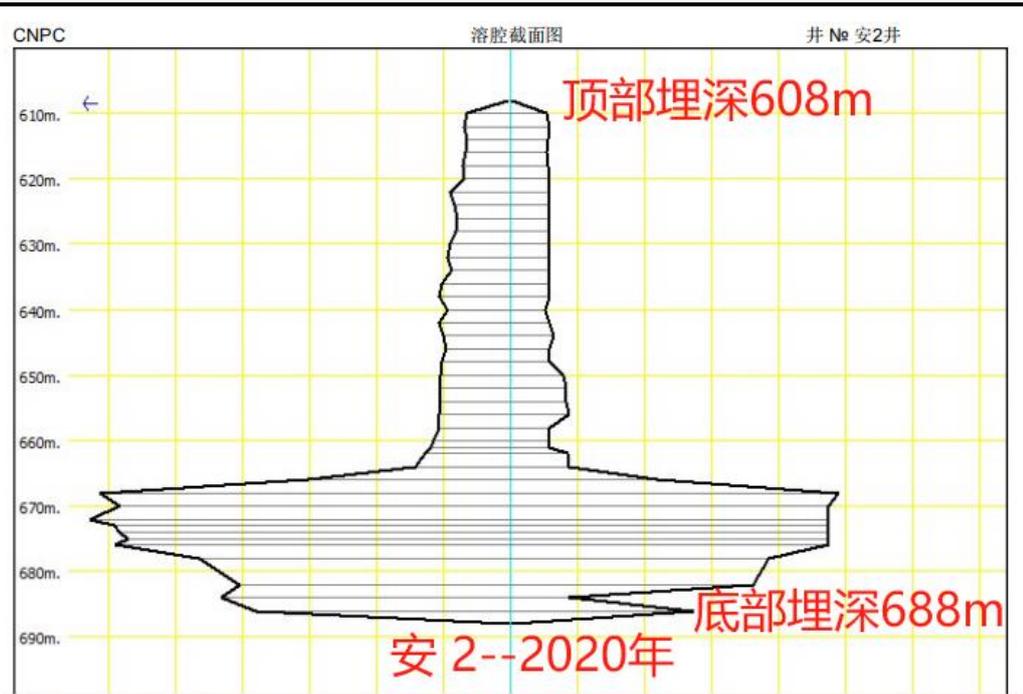


图 2-3 An2 盐穴腔体空间形态图

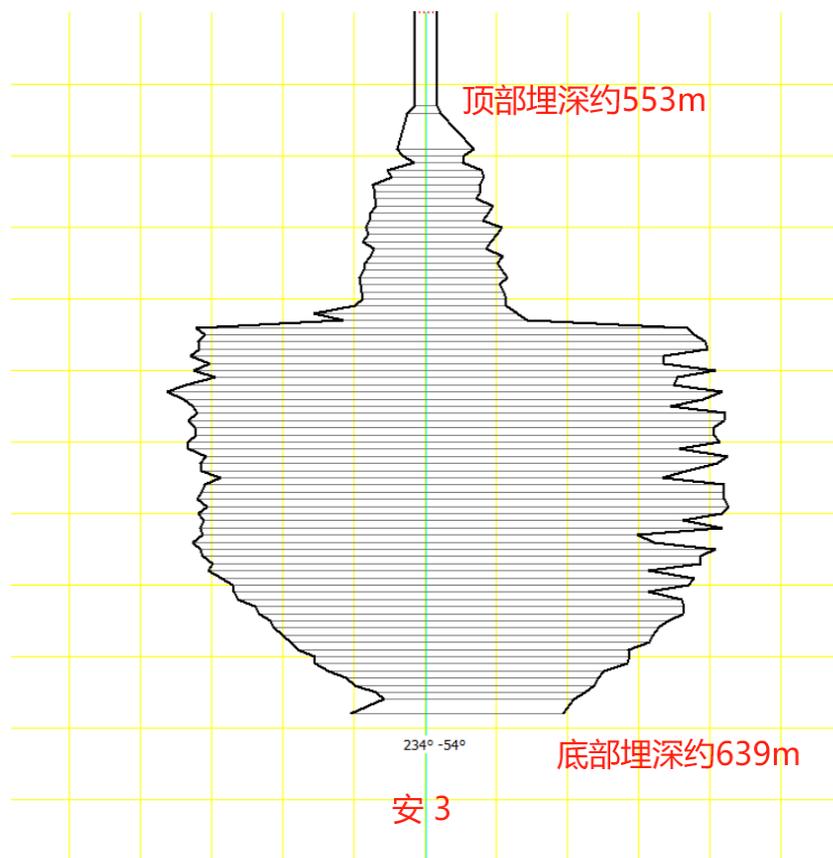


图 2-4 An3 盐穴腔体空间形态图



图 2-5 An4 盐穴腔体空间形态图

(2) 项目共设有 8 口注采井，2 口排卤井，其位置分布见图 2-6，井身结构见图 2-7~2-8。

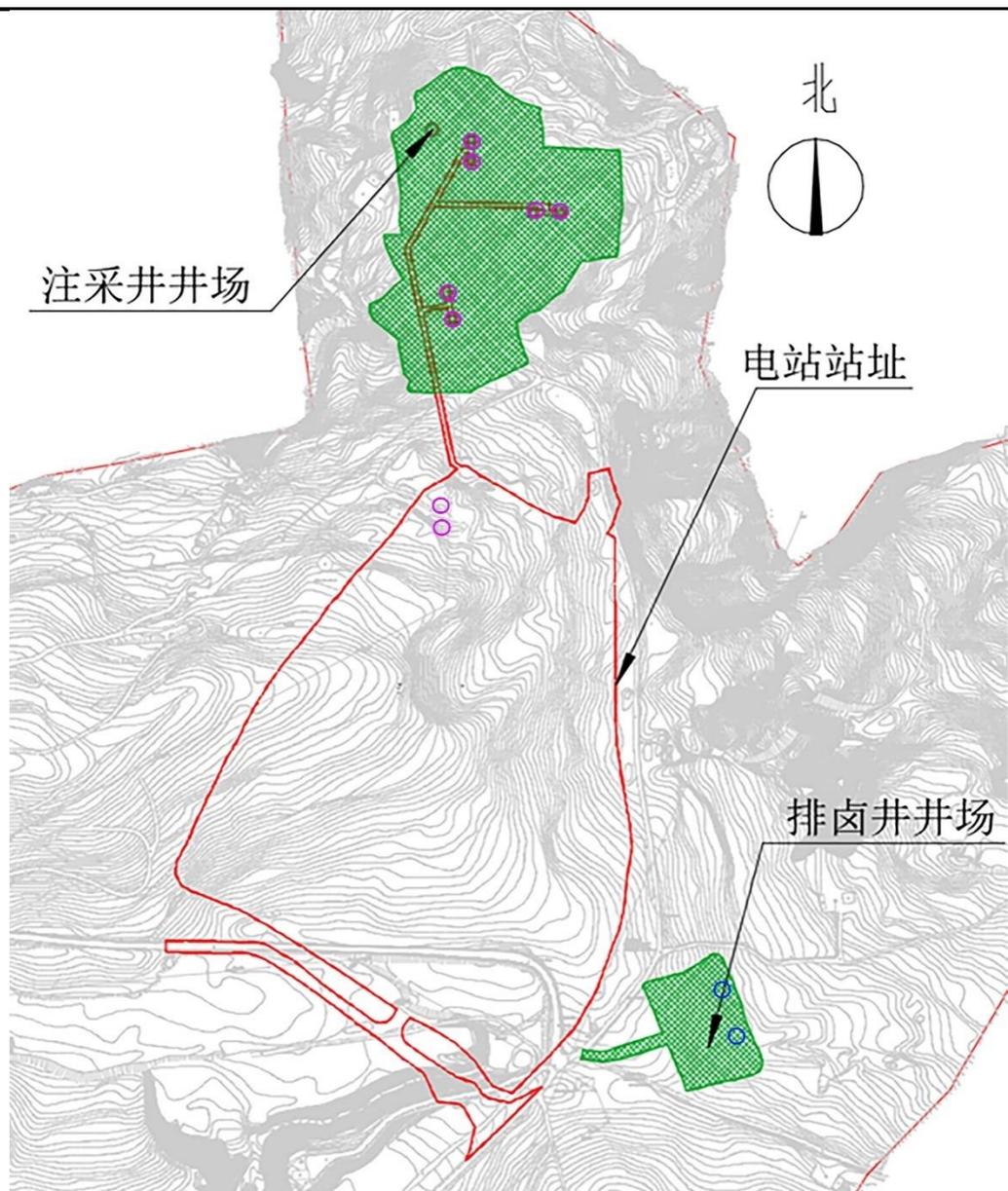


图 2-6 注采井和排卤井位置分布图

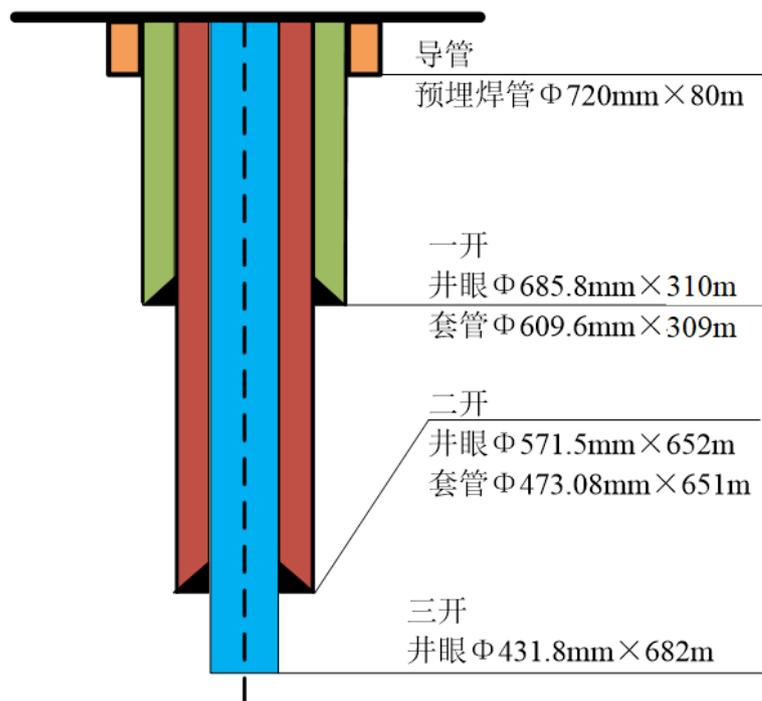


图 2-7 注采井井身结构图

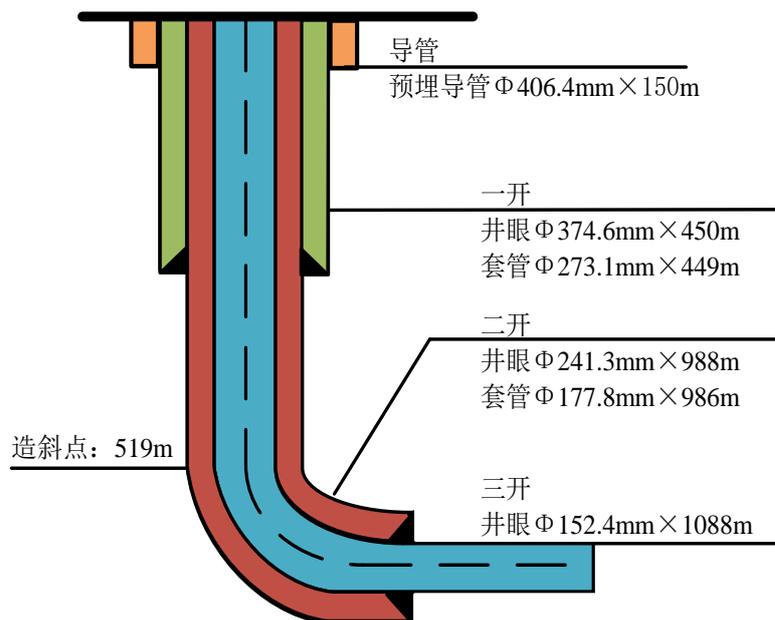


图 2-8 排卤井井身结构图

3、项目运行工艺简介

本项目工艺系统运行分为储能和发电两个阶段，储能与发电各子系统，不同时工作。在储能过程，空气压缩、储热和盐穴储气子系统同时工作，完成电能转换为高压空气势能和热能，高压空气储存在地下盐穴内，压缩空气热量通过储热

子系统，利用水与空气换热，升温后的水储存在高温水罐中。在发电过程，盐穴储气、储热和膨胀发电子系统同时工作，通过换热器放热加热空气后实现高压空气膨胀发电，高温水罐中热水通过换热器放热后送入低温水罐中储存。项目工艺流程示意图见附图 2。

4、主要设备清单

项目主要设备见表 2-2。

表 2-2 项目主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量
1	透平发电机组	轴流式，二级再热方案，三次膨胀。额定发电量为 300MW，发电机频率 50Hz。主气压力在 8.045MPa，主气温度 140℃、一次、二次再热温度 220℃，进气流量 840t/h。	1 套，1 台
2	空气压缩机组	压缩采用四段压缩，中间冷却的方式。空气流量 475t/h，进口空气参数为 0.07MPa，15℃，最终压缩空气出口参数是 10.2MPa，45℃。	1 套，4 台
3	换热器	采用除盐冷却水作为介质，共设置 8 个储水球，每个容积为 1500m ³	1 套
4	主变压器	1×370MVA，户外布置，将发电机出口电压 20kv 升至 220kv	1 个
5	储热循环水泵	储热系统循环水，压缩工况设 2 台、膨胀工况水泵设 1 台	3 台
6	综合水泵	分别供给化水处理站及冷却塔使用	2 台
7	机力通风冷却塔	/	4 台

5、主要原、辅材料及能源消耗

表 2-3 项目主要原辅材料及能源用量表

序号	名称	成分	年用量 (t/a)	储存方式	来源
一、原辅材料					
1	阻垢剂	聚羧酸盐	2.1	桶装	市场购入
2	润滑油	矿物油	5.5	桶装	市场购入
二、能源					
1	水	/	55.17 万	高位水池、储水球	生产用水采用安宁太平新城中部污水处理厂处理后中水，生活用水采用周边自来水管网
2	电	/	2240 万 kw·h	/	供电采用周边太平新城电网

6、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 60 人，年运行 310 天，每天压缩时间 8h，发电时间 5h。压缩过程设备年利用小时数为 2480h，发电过程设备年利用小时数 1550h。

7、给排水

(1) 给水

本项目用水主要为换热器补水、循环水系统补水、绿化用水及生活用水，生产用水来自于太平新城中部污水处理厂处理后中水，生活用水接自周边自来水管网。

①换热器补水

本项目压缩机热量回收和膨胀机加热均采用闭式循环水系统，即采用带有一定压力的热媒水作为储热介质。压缩过程中，热媒水和压缩空气换热升温后存在储热水罐中。膨胀过程中，热媒水和膨胀空气换热降温后储存在储冷水罐中。热媒水循环过程会有一些蒸发、漏损，需要定期补水。热媒水侧换热温度较高，换热器材质对水质要求也较高，设计考虑来水预处理后再经除盐水处理系统（两级反渗透）处理后的软化水用作热媒水补水，处理量为 29.9m³/d，软化后的水作为换热介质使用。

②循环冷却水补水

本项目压缩机、螺杆机等设备采用开式循环水进行冷却，配置 3 台循环水泵，其中 2 台压缩工况循环水泵，1 台膨胀工况循环水泵，循环水应定期排污及蒸发、风吹损失，需定期补水。压缩状况平均补水量约 1312m³/d，膨胀状况平均补水量约 115m³/d。采用经补给水预处理系统处理过的水。

③未预见用水

根据可研报告，厂区未预见水量按 53.2m³/d 计。

④绿化用水

本项目绿化面积 6500m²，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），绿化按 3L/次·m²，每天浇水一次计，则非雨天绿化用水量为 19.5m³/d，采用中部污水处理厂处理后的中水。

⑤生活用水

项目总劳动定员 60 人，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-

	<p>2019)，用水量按照 100L/人·d 计算，则办公生活用水量为 6.0m³/d，采用周边自来水管网接入。</p> <p>(2) 排水</p> <p>项目实行雨污分流制，雨水经雨水管网收集后排至附近溪沟；生活污水经化粪池预处理后，与循环水系统排放废水、反渗透浓水一并经污水管道排至安宁太平新城中部污水处理厂进行处理，其中生活污水产生量为 4.8m³/d，循环水系统排水量为 308m³/d，浓水排放量为 275.2m³/d，项目水平衡见附图 3。</p>																																																	
<p>总平面布置及占地</p>	<p>1、总平面布置</p> <p>项目场址位于 An1~An4 井南侧，注采井位于 An1~An4 井周边，通过压缩空气管道连接主厂房。主厂房与储换热区设置在厂区中部，东南侧紧邻设置有高低温储水球罐，主变压器、高压厂用变压器以及压缩机变压器位于主厂房西北侧，化水处理系统、机械通风冷却塔布置于厂区东北面，办公楼、生活楼、材料库设置于厂区西南端。厂区设置两个出入口，主入口位于厂区西南侧中部，由厂前区进入，次入口设置在厂区北侧。</p> <p>项目总平面布置图见附图 4。</p> <p>2、项目占地</p> <p>根据项目可研设计资料，本项目总占地面积 18.36hm²，其中永久占地面积 9.88m²，包括厂区、压缩空气管道、井口及井场、进场道路等，临时占地面积 8.48hm²，包含了厂区施工场地、注采井施工场地。项目占地均为新增，新增占地主要为林地 12.32hm²。项目具体占地情况见表 2-4。</p> <p style="text-align: center;">表 2-4 项目占地情况一览表 单位：hm²</p> <table border="1" data-bbox="338 1451 1369 1942"> <thead> <tr> <th>工程分区</th> <th>林地</th> <th>草地</th> <th>园地</th> <th>工矿仓储用地</th> <th>交通用地</th> <th>总计</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>厂区占地</td> <td>8.80</td> <td>0.11</td> <td>0.27</td> <td>0.06</td> <td>0.05</td> <td>9.29</td> </tr> <tr> <td>井口及井场</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.19</td> <td>0</td> <td>0.19</td> </tr> <tr> <td>压缩空气管道</td> <td>0.08</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.05</td> <td>0</td> <td>0.13</td> </tr> <tr> <td>进厂道路</td> <td>0.03</td> <td>0</td> <td>0.02</td> <td>0</td> <td>0.22</td> <td>0.27</td> </tr> <tr> <td>施工场地</td> <td>3.41</td> <td>0.16</td> <td>3.29</td> <td>1.62</td> <td>0</td> <td>8.48</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td>12.32</td> <td>0.27</td> <td>3.58</td> <td>1.92</td> <td>0.27</td> <td>18.36</td> </tr> </tbody> </table>	工程分区	林地	草地	园地	工矿仓储用地	交通用地	总计	厂区占地	8.80	0.11	0.27	0.06	0.05	9.29	井口及井场	0	0	0	0.19	0	0.19	压缩空气管道	0.08	0	0	0.05	0	0.13	进厂道路	0.03	0	0.02	0	0.22	0.27	施工场地	3.41	0.16	3.29	1.62	0	8.48	合计	12.32	0.27	3.58	1.92	0.27	18.36
工程分区	林地	草地	园地	工矿仓储用地	交通用地	总计																																												
厂区占地	8.80	0.11	0.27	0.06	0.05	9.29																																												
井口及井场	0	0	0	0.19	0	0.19																																												
压缩空气管道	0.08	0	0	0.05	0	0.13																																												
进厂道路	0.03	0	0.02	0	0.22	0.27																																												
施工场地	3.41	0.16	3.29	1.62	0	8.48																																												
合计	12.32	0.27	3.58	1.92	0.27	18.36																																												

1、施工计划

本项目计划 2024 年 10 月开工，2026 年 4 月建成投产，建设工期为 18 个月。

2、施工方案

①厂区施工

施工内容主要包括场地平整、基础工程、主体工程、装修工程、设备安装，施工过程中采用机械施工和人工施工相结合的方法，施工期工艺流程图如 2-1 所示。

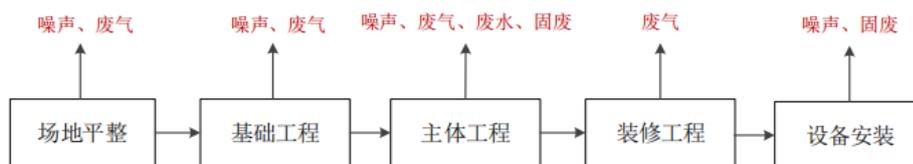


图 2-1 厂区施工流程图

厂区施工期工艺流程简述：

a.场地平整

在开挖建筑物基坑前，对厂区进行挖填和平整的工作。场地平整即把天然地面改造成工程上所要求的设计平面。该工序主要产生施工扬尘、运输车辆和施工机械产生的尾气、噪声。

b.基础工程

场地清理平整后，进行基础工程施工，基础工程主要为场地的填土和夯实。建筑工人利用压路机分片压碾，并浇水湿润填土以利于密实。然后利用起重机械吊起特制的重锤来冲击基土表面，压实地基。该工段主要污染物为施工机械产生的噪声、扬尘和排放的尾气。

c.主体工程

建设项目主体工程主要为钻孔灌注，现浇钢砼柱、梁，砖墙砌筑。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后，用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入预先拌制均匀的混凝土，随灌随振，振捣均匀。然后根据施工图纸，进行钢筋的配料和加工，安装于架好的模板之处，及时连续灌注混凝土，并捣实使混凝土成型。建设项目在砖墙砌筑时，首先进行水泥砂浆的调配，然后再挂线砌筑。该工段工期较长，主要污染物为搅拌机产生的噪声、尾气、施工废水、建筑垃圾。

d.装修工程

利用各种加工机械对木材、塑钢等按施工图进行加工，同时进行屋面制作，

	<p>然后采用环保型涂料涂刷，最后对外露铁件进行油漆施工，本工段时间较短，且使用的涂料和油漆量较少，有少量的有机废气挥发。</p> <p>e.设备安装</p> <p>对生产设备进行安装，本工段时间较短，主要产生设备噪声、废包装材料等。</p> <p>②注采井、排卤井施工</p> <p>本项目共设置 8 口注采井、2 口排卤井，注采井井深 580m~682m，钻井直径 0.43~0.68m；排卤井井深 814m~1088m，井身直径 0.15~0.37m。</p> <p>注采井、采卤井施工主要工艺为测定井位→井场土方施工→搬迁安装→导管钻进→下导管→导管固井（候凝 48 小时）→钻水泥塞→声幅测井→一开钻进（含二段取心和扩孔）→地球物理测井→下表层套管→表层套管固井（候凝 72 小时）→钻水泥塞→声幅测井→管外试压→二开取芯钻进→地球物理测井→下技术套管→技术套管固井（候凝 72 小时）→钻水泥塞→洗井→声幅测井→管外试压→安装井口装置完井。</p> <p>一开采用空气钻进行钻井。钻井通过电动钻机转盘带动钻杆切削地层，同时将空气泵入钻杆注入井内高压冲刷井底地层，将钻头切削的岩屑不断地带至地面，经排岩管排入固化池；二开、三开采用水基钻井液钻井工艺，钻井过程中以水基钻井液作为载体将岩屑带至地面，经振动筛、循环灌等泥浆循环系统（泥浆不落地）处理后，废水回到循环罐内循环使用，钻井岩屑及泥饼进入固化池。</p> <p>③采卤老井封堵施工</p> <p>采用锻铣部分下部套管+水泥封堵的方案，施工流程为：1）通井，保证后续作业管柱与工具的正常下入；2）测井，如需进一步确认封堵井段，进行固井质量测试；3）下入桥塞等井下工具，实现井筒与腔体的隔离；盐层套管锻铣，去除原有井筒套管；4）扩铣水泥环至新地层，裸露地层，提高封堵效果；5）打水泥塞；6）注水泥封堵；7）盖部套管锻铣；8）扩铣水泥环至新地层；9）注水泥封堵；10）注防腐泥浆；11）装好井口。</p> <p>3、施工布置</p> <p>拟在厂区南侧布置两块施工场地，在注采井周边布置一块施工场地，在排卤井周边布置一块施工场地，总占地面积为 8.48hm²，施工平面布置见附图 5。</p>
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、生态环境现状</p> <p>(1) 与《云南省主体功能区规划》符合性分析</p> <p>项目位于安宁市太平新城街道昆明盐矿矿区内,所在区域属于国家重点开发区域(见插图 3-1),项目属于压缩空气储能项目,符合《云南省主体功能区规划》中对于国家重点开发区域建设项目的规定。</p> <p>(2) 与《云南省生态功能区划》符合性分析</p> <p>项目区域位于“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区”中“Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区”的“Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区”(见插图 3-2)。</p> <p>区域主要生态特征为以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内,大部分地区的年降雨量在 900-1000 毫米,现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主;主要生态环境问题为农业面源污染,环境污染、水资源和土地资源短缺;生态环境敏感性为高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性;主要生态系统服务功能是昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全;其保护措施与发展方向是调整产业结构,发展循环经济,推行清洁生产,治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。</p> <p>本项目为压缩空气储能项目,占地面积为 18.36hm²,其中占用自然植被面积仅为 0.59hm²,占比为 3.21%,占用的自然植被类型为暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌木草丛,均为次生植被,受破坏的植物种类以白茅草、小雀花为主,为区域常见物种。项目绿化采用乡土树种,无引进的外来物种;在合理设置临时用地设施并做好植被恢复、绿化工作的前提下,工程建设带来的生态影响可以得到有效控制。综上,本项目建设符合《云南省生态功能区划》的相关要求。</p> <p>(3) 植被现状</p> <p>①植被分类系统</p> <p>参考《中国植被》《云南植被》所采用的分类系统,将项目区自然植被划分为 2 个植被型、2 个植被亚型、2 个群系、2 个群丛,见表 3-1。</p>
--------	---

表 3-1 项目区植物群落调查统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群 系	群 落	工程占用区域	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
I.灌丛	一、灌丛	(一) 暖性石灰岩灌丛	1、小雀花灌丛	(1) 小雀花群落	0.32	1.74
II.草丛	一、稀树灌木草丛	(一) 暖温性稀树灌木草丛	2、白茅中草草丛	(2) 白茅群落	0.27	1.47
III.人工植被	一、人工林	(一) 常绿人工林	1、蓝桉林	(1) 蓝桉群落	6.92	37.69
			2、银荆林	(2) 银荆群落	2.73	14.87
			3、干香柏林	(3) 干香柏群落	2.35	12.80
	二、农用地	(一) 园地植被	1、果园	主要种植果树	3.58	19.50

说明：I、II、III、……为植被型组；一、二、三、……为植被型；(一)、(二)、(三)……为植被亚型；1、2、3、……为群系；(1)、(2)、(3)为群落。

②植被分布规律

项目区范围较小，植被的水平地带性变化不明显。由于受人为干扰，项目区内有大面积的蓝桉林、银荆林和干香柏林；在道路两侧、林缘空地及荒地则大多分布有草丛及暖性石灰岩灌丛。

③植被特征

遥感解译和实地考察结果表明，项目区是一个以人工植被为主的区域，人工植被总量占项目区总面积的 84.86%，人工植被包含人工林和农用地，其中人工林包括蓝桉林、银荆林和干香柏林，农用地包括园地；天然植被所占比例较低，占项目区总面积的 3.21%，其中暖性石灰岩灌丛占 1.74%，暖温性稀树灌木草丛占 1.47%。

此外，天然植被中，暖性石灰岩灌丛多是原生植被受到人为干扰破坏后萌生的次生植被；而暖温性稀树灌木草丛大多为耕地长期荒废搁置后逐渐形成的。

④主要植被类型特点

A. 天然植被

I. 灌丛

项目区灌丛植被主要为暖性石灰岩灌丛。

该植被群落是项目区原生森林遭重复干扰破坏后形成的一类相对较稳定的次生

群落植被，在项目区分布较为零散。

a. 小雀花灌丛 (Form. *Campylotropis polyantha*)

该群落呈带状或块状分布于林缘，群落总盖度达 70%，群落高 1.5m 左右，群落外貌较整齐，呈翠绿色。灌木层盖度在 45%左右，常见种类有小雀花 *Campylotropis polyantha*、车桑子 *Dodonaea viscos*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、铁仔 *Myrsine africana*、苦刺花 *Sophora davidii*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、川梨 *Pyrus pashia* 等；草本层高 1m 左右，盖度在 35%左右，常见物种有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、毛轴蕨 *Pteridium revolutum*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、白茅 *Imperata cylindrica*、羊耳菊 *Duhaldea cappa*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、粘山药 *Dioscorea hemsleyi* 等。



照片 3-1 小雀花照片

II. 草丛

暖温性稀树灌木草丛

该群落主要是由于农用土地多年未种植农作物荒废而逐渐形成，根据荒废时间的长短，所呈现的植被植物有所不同，根据目前植物组成及表现为撂荒草地。

a. 白茅草丛 (Form. *Imperata cylindrica*)

该群落总盖度为 80%左右，群落高 0.7m 左右，物种较为单一，主要分布于林缘空地，以白茅 *Imperata cylindrica* 占优势，其他还少量分布有广布野豌豆 *Vicia cracca*、小花琉璃草 *Cynoglossum lanceolatum*、马鞭草 *Verbena officinalis*、鱼眼草 *Dichrocephala integrifolia*、一年蓬 *Erigeron annuus*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum* 等。



照片 3-2 白茅照片

B. 人工植被

项目区内的人工植被占明显优势，主要为两种类型：一类为园地植被，主要种植果树等，面积较小；另一类为人工林，主要种植干香柏、银荆、蓝桉等。

a. 蓝桉林 (Form. *Eucalyptus globulus*)

蓝桉林为人工林，树势生长较快，是项目区内主要的乔木物种。该群落总盖度为 90%-95%，群落高 18-21m，群落外貌呈灰绿色或暗绿色，林冠不整齐。乔木层层盖度为 70%-80%，群落高 18-21m，常形成蓝桉 *Eucalyptus globulus* 纯林，少量伴生有云南松 *Pinus yunnanensis*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana* 等；灌木层物种较少，层盖度为 10%左右，层高 1-1.7m，主要组成物种有沙针 *Osyris quadripartita*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、铁仔 *Myrsine africana*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、云南杨梅 *Myrica nana*、米饭花 *Vaccinium bracteatum*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、川梨 *Pyrus pashia*、马桑 *Coriaria nepalensis*、碎米花 *Rhododendron spiciferum* 等；草本层物种单一，层盖度仅 10%左右，以紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 和白茅 *Imperata cylindrica* 为主，其他还有硬秆子草 *Capillipedium assimile*、千里光 *Senecio scandens*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、蒿属一种 *Artemisia sp.*、小蓬草 *Erigeron acer*、苦苣菜 *Sonchus oleraceus* 等。

层间植物有无刺菝葜 *Smilax mairei*、钮子瓜 *Zehneria maysorensis*、毛茛铁线莲 *Clematis ranunculoides* 等。

b. 银荆林 (Form. *Acacia dealbata*)

该群落为人工林，常与蓝桉林混杂分布，林下植物较少，群落总盖度为 90%左右，群落高 17m。乔木层层盖度为 90%，群落高 17m，以银荆 *Acacia dealbata* 为主，伴生有少量蓝桉 *Eucalyptus globulus*；灌木层层盖度仅 3%，层高 1.0 米左右，主要组成物种有栽秧泡 *Rubus ellipticus* var. *obcordatus*、芒种花 *Hypericum uralum*、沙针 *Osyris quadripartita*、马桑 *Coriaria nepalensis* 等；草本层植物种类较少，层盖度为 5%，主要白茅 *Imperata cylindrica*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、蛇莓 *Duchesnea indica*、千里光 *Senecio scandens*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、三棱枝杭子梢 *Campylotropis trigonoclada* 等。

c. 干香柏林 (Form. *Cupressus duclouxiana*)

该群落为人工林，群落总盖度为 90%左右，群落高 19m，树干直立较为整齐，林中树干离地面以上 10m 左右无绿叶。群落外貌呈暗绿色，林冠呈尖凸的山峰形，较为整齐，灌木层和草本层物种较少。乔木层层盖度为 90%，群落高 19m，乔木层树种单一，主要为干香柏 *Cupressus duclouxiana*；灌木层层盖度为 5%，层高 0.9 米左右，主要物种有川梨 *Pyrus pashia*、栽秧泡 *Rubus ellipticus* var. *obcordatus*、沙针 *Osyris quadripartita*、马桑 *Coriaria nepalensis*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniicarpa* 等；草本层层盖度仅 2%，主要物种有黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、浆果薹草 *Carex baccans*、千里光 *Senecio scandens* 等。



蓝桉



银荆



干香柏

照片 3-3 蓝桉、银荆、干香柏照片

⑤重点保护野生植物情况

在项目区无国家级和云南省级重点保护野生植物，也无珍稀濒危植物。项目区内未调查到古树名木的分布。

⑥植物种类

A. 植物种类组成

项目区位于滇中高原地区，地理位置独特，区域气候属于干湿季分明的亚热带气候。根据现场调查及文献记载，项目区中现存维管束植物 23 科 63 属 78 种，其中蕨类植物 3 科 3 属 4 种，裸子植物 2 科 3 属 3 种，被子植物 19 科 56 属 71 种。

其中，较为突出的特点在于项目区内人工蓝桉林分布范围广，同时也是项目区内最上层植被，而人工干香柏林和银荆林分布面积相对较少，但相对乔木物种单一，林下物种也较少；自然植被主要以暖性石灰岩灌丛为主。此外，项目区内暖温性稀树灌木草丛较少，零散分布。

B. 外来入侵植物

项目区人为干扰剧烈，外来杂草及入侵植物种类较多，数量丰富，包括紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、椴叶鼠尾草 *Salvia tiliifolia*、苏门白酒草 *Conyza sumatrensis*、鬼针草 *Bidens pilosa*、翼齿六棱菊 *Laggera crispata*、蓖麻 *Ricinus communis*、圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea*、喀西茄 *Solanum aculeatissimum* 等。

⑦植物区系特征

根据项目区科属分布区系及主要科属的种类分布看，这一区域种子植物区系地理成分见表 3-2。

表 3-2 项目区植物区系地理成分统计表

分布区类型(根据吴征镒等, 2011)	属数	占总属数比例 (%)
1 世界广布	10	
2 泛热带	10	16.95
4 旧世界热带	5	8.38
5 热带亚洲至热带大洋洲间断	1	2.09
6 热带亚洲至热带非洲	2	2.62
7 热带亚洲	2	3.14
热带分布属合计 (2-7)	20	33.18

8 北温带	13	22.03
9 东亚及北美间断	4	6.81
10 旧世界温带	6	10.17
11 温带亚洲	1	1.57
12 地中海区、西亚至中亚	1	2.09
14 东亚（东喜马拉雅-日本）	3	4.71
15 中国特有	1	1.69
温带分布属合计（8-15）	29	49.08
总计	59	100

我国具有种子植物 15 个分布区类型。评价区内种子植物 369 个属，具有 13 个分布区类型。

根据区系分析的结果来看，世界广布属有 10 个，占项目区所有种子植物属的 16.95%；热带起源的属有 20 个，占比为 33.18%；温带起源的属有 29 个，占比为 49.08 %。由此可以看出评价区的种子植物区系主要以温带性质为主，在温带性质的属中，北温带区系类型的属占比最多，有 13 属，占比为 22.03 %，这与该地区所处的地理环境密切相关。

⑧生态系统类型及面积

根据现场植被调查结果，结合《全国生态状况调查与评估技术规范 生态遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），项目区记录有 5 个一级分类单位，分别为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。见表 3-3。

表 3-3 项目区生态系统统计一览表

生态系统类型	面积（hm ² ）	占项目区面积比例（%）
I 级		
森林生态系统	12.00	65.36
灌丛生态系统	0.32	1.74
草地生态系统	0.27	1.47
农田生态系统	3.58	19.50
城镇生态系统	2.19	11.93
合计	18.36	100

由上表得知：项目区总面积为 18.36hm²，项目区生态系统中，森林生态系统面积最大，占比为 65.36 %；其次为农田生态系统、城镇生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统，分别占比 19.50 %、11.93 %、1.74 %和 1.47 %。项目区内，森林生态系统广泛分布于项目区，主要分布在项目区内中部和南部，农田生态系统主要分布在北部，

城镇生态系统主要分布于东部和北部，灌丛生态系统主要分布于西南区域，草地生态系统主要分布于西部区域。

(4) 野生动物现状

① 野生动物现状

通过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到项目区陆栖脊椎动物 21 种，分属 4 纲 6 目 13 科，即两栖纲 AMPHIBIA、爬行纲 REPTILIA、鸟纲 AVIS、哺乳纲 MAMMALIA。具体分布情况见下表。

表 3-4 项目区脊椎动物各分类阶元种类统计

各阶元动物	目	科	种
两栖类	1	2	2
爬行类	2	2	3
鸟类	2	6	11
哺乳类	1	2	5
小计	6	12	21

A. 哺乳动物

本次通过对的野生动物调查，通过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到项目区哺乳纲 MAMMALIA 动物 1 目 2 科 5 种。物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 23.81%。哺乳动物各类群种类多样性组成见表 3-5，其中，物种多样性最大的目为啮齿目 RODENTIA，有 2 科 5 种。主要物种为赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、中华姬鼠 *Apodemus draco*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、黄胸鼠 *Rattus tanezumi*、小家鼠 *Mus musculus*。

表 3-5 项目区分布的哺乳动物多样性

目	科	种数
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 SCIURIDAE	1
	鼠科 MURIDAE	4
合计：1	2	5

B. 鸟类

本次陆栖脊椎动物调查，统过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到项目区鸟纲 AVIS 动物 2 目 6 科 11 种，包括了鸽形目 COLUMBIFORMES、雀形目 PASSERIFORMES。鸟类各类群种类多样性组成见表 3-6，物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 52.38%。其中，雀形目 PASSERIFORMES 的物种多样性最高，有 5 科 10 种。占到鸟纲 AVIS 动物物种的 90.91%，其余各目种类较为少见。主要物种为山斑鸠

Streptopelia orientalis、黄臀鹌 *Pycnonotus xanthorrhous*、红耳鹌 *Pycnonotus jocosus*、黑喉石鹇 *Saxicola torquata*、大嘴乌鸦 *Corvus macrorhynchos* 等。

表 3-6 项目区分布的鸟类多样性

目	科	种数
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 COLUMBIDAE	1
雀形目 PASSERIFORMES	莺科 Sylviidae	2
	鹎科 PYCNONTIDAE	2
	鹌亚科 TURDINAE	1
	鸦科 CORVIDAE	2
	画眉科 TIMALIIDAE	3
合计：2	6	11

C. 两栖动物

本次陆栖脊椎动物调查，统过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到项目区两栖纲 AMPHIBIA 动物分属 1 目 2 科 2 种，即无尾目 ANURA；物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 9.52%，数量较少。主要物种为华西蟾蜍 *Bufo andrewsi*、滇蛙 *Rana pleuraden*。

表 3-7 项目区分布的两栖动物多样性

纲	目	科	种数
两栖纲 AMPHIBIA	无尾目 ANURA	蟾蜍科 BUFONIDAE	1
		蛙科 RANIDAE	1
合计：1	1	2	2

D. 爬行类动物

本次陆栖脊椎动物调查，统过野外考察、社区访谈调查和文献查阅，记录到项目区爬行纲 REPTILIA 动物 2 目 2 科 3 种，物种数占全部陆栖脊椎动物种数的 14.29%。主要物种为云南半叶趾虎 *Hemiphyllodactylus yunnanensis*、王锦蛇 *Elaphe carinata carinata*、乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*。

表 3-8 项目区分布的爬行动物多样性

纲	目	科	种数
爬行纲 REPTILIA	蜥蜴目 LACERTILIA	壁虎科 GEKKONIDAE	1
	蛇目 SERPENTES	游蛇科 COLUBRIDAE	2
合计：1	2	2	3

②重点保护野生动物

根据收集资料及现场调查，在项目区分布的两栖动物、爬行动物、哺乳动物、鸟

类中，无国家级和云南省级重点保护野生动物，也无珍稀濒危动物。

根据《国家林业和草原局公告》（2023年第23号），《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）中划定我国共有789处陆生野生动物重要栖息地，其中云南有56处野生动物重要栖息地。安宁市不属于云南56处野生动物重要栖息地分布区，本项目位于安宁市太平新城街道昆明盐矿矿区内，不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）中划定的陆生野生动物重要栖息地。

根据《云南省林业和草原局公告》（2023年第10号），云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）中划定的云南省候鸟迁徙通道重要地点保护范围如下：昭通市永善县，玉溪市新平县，楚雄州南华县，大理州洱源县、南涧县、巍山县、弥渡县，普洱市镇沅县，红河州绿春县、开远市，文山州富宁县、砚山县等7个州（市）12县（市）10处候鸟迁徙通道重要地点。本项目位于安宁市太平新城街道昆明盐矿矿区内，不涉及云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）中划定的云南省候鸟迁徙通道重要地点保护范围。

（8）项目区土地利用现状

根据遥感卫星影像判读分析和实地调查，项目区的土地利用类型主要为有林地、园地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地等土地利用类型。其中林地占比最多，为67.10%；其次为园地、工矿仓储用地、交通运输用地、草地。

表 3-9 项目区土地利用现状表

土地利用类型	项目区	
	面积 (hm ²)	百分比 (%)
林地	12.32	67.10
园地	3.58	19.50
草地	0.27	1.47
工矿仓储用地	1.92	10.46
交通运输用地	0.27	1.47
合计	18.36	100

（9）项目区域地层岩性、地质构造及水文地质条件

①项目区域出露地层主要有侏罗系下禄丰组、上禄丰组、安宁组；白垩系桃花村组、锅盖山组和新第三系、第四系。侏罗系、白垩系各套地层呈环带状产出，项目区域地层岩性详见插图 3-3。地层岩性从新到老分述如下：

第四系(Q):

黄褐色、灰色砂、砂砾层及粘土层组成。主要分布于低洼平缓处。厚度0—33m。

中白垩统锅盖山组(K_{2g}):

本组由两部分组成，下部砂岩，偶夹泥岩、粉砂岩透镜体，厚度207.6m。上部为棕红色粉砂岩、粉砂质泥岩，厚度>34.9m。

中白垩统桃花村组(K_{2t}):

桃花村组分为上下两段。下段以粗—细碎屑岩为主，厚度53.36-106.22m，上段以细碎屑岩为主，含少量硬石膏结核厚度73.96-1148.23m。

上侏罗统安宁组(J_{3an}):

以一套含盐细碎屑沉积、泥质碳酸盐沉积和蒸发化学沉积组合为特征。下以灰绿色层为界，上以白垩系不整合面或假整合面为界。按旋回结构可分为2个半Ⅲ级旋回(Ⅲ₇一半、Ⅲ₈、Ⅲ₉)，11-12个Ⅳ级旋回，31个Ⅴ级旋回，178个Ⅵ级旋回层。按氯化物、碳酸盐的分布及其岩性特征，分为三段。矿区地表仅出露第一段。

中侏罗统上禄丰组(J_{2l}):

按沉积岩特征、沉积旋回、成盐作用，初步划分为四段。底部第一段称打磨山段(J₁¹)，第二段称小河边段(J₁²)，第三段称甸尾段(J₁³)，第四段称小普河段(J₁⁴)。本组打磨山段、小河边段、甸尾段及小普河段的下部杂色层，构成一个Ⅱ级旋回，编号Ⅱ₂。

地层		代号	柱状图	厚度 (M)	岩性描述	
系	统组					
第四系		Q		0-33	河床砾石层、砂、亚粘土、粘土及耕作土。	
第三系		N		> 75	深灰色、灰色砂质粘土岩、砂岩和泥岩夹炭质泥岩草煤。	
白垩系	中统	桃花村组		K _{2g}	146.62	棕红色中厚层一块状细粒长石石英砂岩，细粒钙质石英砂岩，间夹块状泥质粉砂岩，钙泥质粉砂岩。
				K _{2t²}	53.36 106.22	棕红色块状泥质粉砂岩、钙泥质粉砂岩与中厚层一块状细粒含长石石英砂岩，细粒钙质石英砂岩互层。
				K _{2t¹}	73.96 148.23	紫红、灰紫色中厚—厚层状细粒钙质石英砂岩与块状含钙粉砂质泥岩、钙泥质粉砂岩、钙质粉砂岩互层。
				J _{3an³}	79.63 147.46	灰绿、黄绿色薄—中厚层状白云质泥岩、钙质泥岩与粉砂质泥岩、泥岩互层。深部为钙质泥岩，含石膏泥岩及碎屑和含碎屑钙芒硝岩不等厚互层。
侏罗系	上统	安宁组		J _{3an²}	362.63 425.46	黄绿、褐黄色中厚—厚层状泥岩、钙质泥岩夹泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，产少量叶肢介化石。深部为石盐岩、芒硝岩、石盐钙芒硝岩和钙芒硝石盐岩。
				J _{3an¹}	127.13 205.31	深棕红、紫红色厚层一块状泥质粉砂岩、粉砂质泥岩与薄—中厚层状泥灰岩、钙质泥岩互层，溶蚀空洞发育，产少量叶肢介化石。深部：上部含碎屑的钙芒硝夹粉砂质泥岩。中、下部为含石膏泥岩、泥岩、粉砂质泥岩间夹碎屑石膏岩及含油泥岩或油页岩。
				J _{2⁴}	172.07	深棕红、紫红色块状钙泥质粉砂岩、与块状泥质粉砂岩呈不等厚互层，夹钙质粉砂岩、粉砂质泥岩。岩石层理发育，局部显水层理，偶见溶蚀空洞。
				J _{2³}	14.44	灰绿色、黄绿色块状泥灰岩、钙质泥岩，夹钙泥质粉砂岩、富含介形类化石。
侏罗系	中统	丰组		J _{2²}	302.91	深棕红、紫红色块状钙泥质粉砂岩与泥质粉砂岩互层夹少量同色钙质粉砂岩、细砂岩。含少量介形类化石。
				J _{2¹}	178.38	紫红、灰紫色中厚层一块状细粒、中粒石英砂岩与深棕红色块状粉砂岩互层。石英砂岩大型板状斜层理发育，部份沿走向相变为粉砂岩透镜体产出。
				J _{1²}	59.15	褐黄、紫色泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩、粉砂岩。
				J _{1¹}	> 55	紫红、灰白、黄绿色中厚层状细粒石英砂岩与块状粉砂岩、泥质粉砂岩互层夹灰白色砾岩。
三叠系	上统	平浪组		0 112	紫黑色页岩夹细砂岩、底部为含砾砂岩、含瓣鳃类。	
第三系	上统	峨眉山玄武岩		48.23	黑绿色块状、气孔状、杏仁状玄武岩夹凝灰岩。	

插图 3-3 项目区域地层岩性图

②地质构造

项目区域位于滇中红色高原亚区的安宁盆地北东缘，夹持于近南北向的普渡河断裂和汤郎-易门断裂之间，温泉-青龙山东西向隆起之南的深凹陷内，属侏罗纪前小型

断陷含盐盆地。

安宁盆地为一个北陡南缓、东宽西窄的山间梯形盆地，与地质构造形成的向斜盆地相吻合，属高原小盆，盆地内高程一般在 1900m~2050m 之间，盆地外围地区山顶高程达 2300m~2500m，西部的螳螂江为最低侵蚀基准面，海拔高程为 1830m。项目区域位于安宁盆地内北东部凸起的杨梅山上一个北东-南西向的山脊部位，总体地势为中部高而平缓，北西、北东、南东三方受沟谷切割地势低而陡峭，属构造-剥蚀低中山地貌。

③水文地质条件

项目区域所处的安宁盆地为一个完整的向斜盆地蓄水构造，主要由侏罗系、白垩系含盐系地层组成，属红色碎屑岩-化学岩型建造，向斜以安宁为中心，走向东西，长 26km，宽 18km，地层出露呈环状，地层倾角外围相对较大，多在 15° -30° 之间，中部较小，多在 5° -10° 之间。项目区域位于安宁向斜北翼东侧，区内无断裂经过，地层富水性总体较弱，水文地质条件较简单。盐类矿床含盐岩系水文地质构造封闭性好，即含盐岩系统存在良好的隔水边界，并且矿床中不能有淡水存在。

2、区域的环境质量现状

(1) 环境空气质量

根据《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，各县（市）区环境空气质量总体保持良好，各项污染物平均浓度均达到二级空气质量标准。与 2022 年相比，各县（市）区环境空气综合污染指数均上升。

(2) 地表水环境质量现状

项目区最近地表水体为北侧沙河，为螳螂川一级支流，发源于西山区团结街道办事处利和头，上段又叫明朗河，由西南向南流经明朗水库，出库后入安宁市太平新城街道办事处，向西南流经桃花，于金方街道办事处东湖附近注入螳螂川，项目区域水系图见附图 6。根据《昆明市和滇中新区水功能区划(2011~2023 年)》，项目区外北侧沙河河段属于“沙河西山-安宁开发利用区”，水质目标为 III 类水质，执行 III 类水质标准。

根据《2023 年度昆明市生态环境状况公报》，与 2022 年相比，螳螂川干流段的中滩闸门、青龙峡、西山区与富民县交界处小鱼坝桥、富民大桥断面水质类别保持 V 类不变，温泉大桥断面水质类别由劣 V 类上升为 V 类；普渡河段的普渡河桥断面水质类别保持 III 类不变，尼格水文站断面水质类别保持 II 类不变。

	<p>③声环境质量现状</p> <p>本项目位于安宁市，项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。《报告表》引用《2023年度昆明市生态环境状况公报》资料：2023年，昆明市各县(市)区区域环境昼间等效声级平均值安宁市48.2分贝，安宁市区域昼间环境声总体水平评价为一级（好）。</p> <p>④土壤环境及地下水环境</p> <p>本项目不涉及地下水和土壤污染途径，不开展土壤和地下水现状监测与评价。</p> <p>⑤电磁环境</p> <p>云南浩辰环保科技有限公司于2024年7月1日对项目变电站（升压站）选址区域进行了电磁环境现状监测，监测结果表明，该区域满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场公众曝露控制限值4000V/m、工频磁场公众曝露控制限值100μT的要求。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，不存在与项目有关的原有环境污染问题。</p>

生态环境
保护
目标

本项目位于安宁市太平新城街道安宁盐矿矿区内，通过现场踏勘调查，项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区。昆明滇池国家级风景名胜区西山景区位于项目东侧 2km，项目生态评价范围以及大气环境影响评价范围均不涉及昆明滇池国家级风景名胜区西山景区。

本次评价按照相关环评技术导则以及编制技术指南要求确定评价范围并识别生态环境保护目标。

大气环境影响评价范围：本项目运营期不产生大气污染源，施工期大气污染源主要为无组织排放粉尘，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）》定为 500m；

声环境影响评价范围：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）》定为 50m。

地表水评价范围：项目区施工期和运营期均不向地表水体排放废水，不设评价范围。

生态环境评价范围：项目场界外延 300m 范围。

电磁环境影响评价范围：变电站界外 40m 范围内，无电磁环境敏感目标分布。

周边环境敏感目标分布情况见表 3-2 及附图 7。

表 3-2 项目周边环境敏感目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标		保护对象	方位	与项目边界距离/高差	功能要求
		经度 (E)	纬度 (N)				
大气环境	林霄云海小区	102.580012°	24.943431°	居民	东南	345m/-25m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改清单
地表水环境	沙河	位于项目区外北侧 580m，自东向西径流，汇入螳螂川					《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
声环境	项目区 50m 范围内无声环境敏感目标						《声环境质量标准》（GB3096-2008）
生态环境	项目区周边 300m 范围植被及动植物、土地利用、生态系统，其中自然植被群落包含小雀花灌丛、白茅中草草丛						不降低现有生态功能

评价标准	1、环境质量标准			
	(1) 本项目区域地表水体为沙河，根据《昆明市和滇中新区水功能区划（2011~2023年）》，项目区外北侧沙河河段属于“沙河西山-安宁开发利用区”，水质目标为Ⅲ类水质，执行Ⅲ类水质标准。			
	(2) 地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。			
	(3) 项目区属于环境空气功能二类区，因此，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。			
	(4) 项目所在区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。			
	质量标准见表 3-3。			
	表 3-3 项目执行环境质量标准			
	环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
	地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准	pH	6~9
			COD _{Cr}	20mg/L
			BOD ₅	4mg/L
			氨氮	1.0mg/L
石油类			0.05mg/L	
TN			0.2 mg/L	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	SO ₂ 24 小时平均浓度	二级 150μg/m ³	
		NO ₂ 24 小时平均浓度	二级 80μg/m ³	
		CO ₂ 4 小时平均浓度	二级 4μg/m ³	
		O ₃ 8 小时平均	二级 160μg/m ³	
		PM ₁₀ 24 小时平均	二级 150μg/m ³	
		PM _{2.5} 24 小时平均	二级 75μg/m ³	

			TSP24 小时平均浓度	二级	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类标准	等效声级 L_{Aeq}		昼间 60dB(A)
					夜间 50dB(A)

2、污染物排放标准

(1) 施工期大气污染物中无组织排放粉尘、扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放浓度限值。

(2) 施工期噪声排放参照执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

大气污染物和噪声排放标准见表 3-4。

表 3-4 大气污染物和噪声排放标准

污染类型	标准名称及级(类)别	污染因子		标准限值
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	TSP	场地平整、基础开挖等	厂界无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m ³
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	建筑施工噪声		昼间 70dB(A)
				夜间 55dB(A)
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准	机械设备噪声		昼间 60dB(A)
				夜间 50dB(A)

(3) 本项目施工废水采用沉淀池和隔油池处理后回用于施工环节以及周边地面洒水抑尘，不外排。运营期生活污水经化粪池预处理后，与循环水系统排放废水、反渗透浓水一并经污水管道排至安宁太平新城中部污水处理厂进行处理，执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 等级标准和安宁太平新城中部污水处理厂进水水质要求。废水排放标准见表 3-5。

		表 3-5 废水污染物排放标准 单位: mg/L (pH 无量纲)						
标准名称	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	溶解性总固体	TN	
《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 等级标准	6.5~9.5	500	350	400	45	1500	70	
太平新城中部污水处理厂进厂标准	/	220	220	220	220	/	35	
本项目执行标准	6.5~9.5	220	220	220	45	1500	35	
<p>(4) 固体废物</p> <p>一般工业固体废物储存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 要求; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 要求。</p>								
其他	<p>污染物总量控制指标</p> <p>本项目运营期生活污水经化粪池预处理后, 与循环水系统排放废水、反渗透浓水一并经污水管道排至安宁太平新城中部污水处理厂进行处理, 占用中部污水处理厂的总量指标。本项目无需申请废水污染物总量控制指标。</p> <p>本项目废水排放量为: 水量: 18.228 万 m³/a, COD: 20.15t/a、BOD₅: 4.68t/a、SS: 19.17t/a、氨氮: 2.18t/a、含盐量: 223.45t/a。</p> <p>本项目运营期不排放大气污染物, 不需要申请废气污染物总量控制指标。</p>							

--	--

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本项目施工期的各项施工活动不可避免地将会对周围环境产生一定的影响，主要为施工废气、施工废水、施工噪声和施工固体废物等对周围环境的影响。</p> <p>1、施工期大气环境影响分析</p> <p>施工期产生的大气污染物主要为施工扬尘、运输车辆和施工机械产生的尾气。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工扬尘主要包括两个方面来源：施工扬尘和交通运输扬尘。施工扬尘主要由土石方开挖、回填、物料临时堆存等施工过程产生。根据施工工程的调查资料，工程施工期间施工现场近地面粉尘浓度可达 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{Nm}^3$。粉尘产生量和施工方法、作业面积大小、施工机械、天气状况及洒水频率等都有关系。本项目土石方开挖在短时间内产尘量较大，局部空气中的粉尘量将加大，对现场环境空气质量将产生不利影响。但项目施工扬尘属间歇性、暂时性的非点源无组织排放源，由于施工区域在较为空旷的地区，在采取洒水降尘、粉状物料覆盖等措施后，对环境空气质量和周边大气环境敏感目标影响小。</p> <p>交通运输扬尘污染源主要包括两部分，一是汽车行驶产生的扬尘，二是水泥、土石方等多尘物质运输时，因防护不当导致物料失落和飘散。交通运输扬尘将导致进场道路两侧空气中含尘量的增加，对道路两侧区域环境空气质量产生一定影响。基于相关工程资料，一般情况车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。总体而言，施工扬尘污染源属于无组织面源，且排放源高度一般约 2m 左右，施工扬尘对环境的污染范围较小，施工扬尘对下风向的影响随距离的增加而下降。施工扬尘一般对施工现场下风向 100m 范围内的环境空气有较明显的影响，本项目 300m 范围内不存在环境空气敏感目标，对周边环境空气敏感目标影响较小。同时，项目施工场地较为开阔，污染物比较容易扩散，因此，项目施工期扬尘不会产生较大的环境影响，而且环境空气影响源具有一定临时性，施工结束后将自行消除。</p>
-------------	---

(2) 运输车辆和施工机械产生的尾气

施工期间要使用挖掘机、推土机等机械设备和运输车辆，在施工期间将排放燃油废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO 等。但本项目施工场地开阔，污染物扩散能力强，因此，运输车辆和施工机械排放的尾气对周围环境的影响较小。

2、施工期水环境影响分析

施工期产生的废水包括施工人员生活污水、施工作业废水、钻井废水、卤水。

(1) 生活污水

项目设置施工生活区，项目施工高峰时的施工人员数量按 100 人计，用水定额按 100L/人·d 计，排污系数取 0.8，则生活污水产生量约为 8.0m³/d。本项目施工生活区设置 1 座化粪池，生活污水排入化粪池进行处理，处理后用于周边林灌、不外排。

(2) 地面施工作业废水

施工现场使用的机械设备、运输车辆在冲洗过程中将会产生一定量的废水，施工现场设置临时隔油沉淀池（20m³），施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工环节及地面洒水降尘，不外排。

(3) 钻井废水

钻井废水主要是钻井过程中产生的泥浆，可研中提出施工采用泥浆不落地系统，泥浆经振动筛、循环灌等泥浆循环系统（泥浆不落地）处理后，废水回到循环罐内循环使用，泥饼进入固化池。钻井工程完成后剩余水基钻井液，应委托生产厂商进行回收处理，禁止丢弃外排。

(4) 卤水

项目建设期设置了盐腔排卤井 2 口，排卤过程中出井卤水接入现有的安宁盐矿卤水管网，最终进入安宁盐矿卤水净化车间进行处理制盐。

综上，在采取施工废水处理措施后，项目施工期对周边地表水环境影响较小。

3、施工期声环境影响分析

施工期噪声源主要为各种施工机械和运输车辆。

(1) 施工机械噪声

①噪声源情况分析

工程施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、压路机等，运输车辆包括商砼搅拌车、自卸汽车，一般露天使用，其噪声传播距离远，影响范围大，是主要的临时性声源。

②施工期噪声影响预测

a.预测模式

本次评价将施工设备噪声源视为点声源，利用点声源衰减模式计算施工机械到不同距离处的声级值，分析施工期噪声的影响范围和程度。噪声环境影响预测模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：Lp(r) —— 预测点处声压级，dB；

Lp(r0) —— 参考位置 r0 处的声压级，dB；

r —— 预测点距声源的距离；

r0 —— 参考位置距声源的距离。

b.施工噪声影响分析

根据点声源衰减模式计算，距各种施工机械不同距离处的声级值见表 4-1。

表 4-1 距声源不同距离处的噪声值一览表 单位：dB(A)

噪声源	测距 r0 (m)	噪声级	距离 (m)					
			10	20	50	100	150	200
装载车	5	90	84	78	70	64	60	58
挖掘机	5	90	84	78	70	64	60	58
推土车	5	85	79	73	65	59	55	53
电焊机	5	85	79	73	65	59	55	53
压路车	5	85	79	73	65	59	55	53
吊车	5	80	74	68	60	54	50	48
混凝土 输送泵	5	90	84	78	70	64	60	58
振捣器	5	85	79	73	67	65	55	53

由上表可以看出，昼间施工噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》的情况出现在距声源 50m 的范围内，夜间施工噪声超标情况出现在距声源

200m 范围内。根据现场踏勘，项目区周边 300m 范围内均无居民点分布，因此项目施工对声环境敏感点的影响较小。

(2) 交通运输噪声

项目交通噪声源主要为施工过程中商品混凝土、建筑材料等材料的运输车辆。运输车辆行驶时的车外噪声约为 85~90dB(A)。本项目在采取运输车辆限速、途经敏感目标禁止鸣笛等措施后，对周边及运输道路沿线敏感目标声环境影响较小。

4、施工期生态影响分析

(1) 对植被、植物的影响评价

受本工程建设影响的自然植被类型为暖温性稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛，占用面积仅为 0.59hm²，占比为 3.21%，均为次生植被，在项目区及周边区域广泛分布，工程建设占地不会对这些植被造成毁灭性的破坏，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大，工程的建设不会造成评价区植被分布格局、生态系统结构及功能的显著改变，本工程建设对植被的总体影响不大。

受项目破坏的植物种类以白茅草、小雀花为主，为区域常见物种，影响到的只是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外仍有广泛分布，工程影响到的只是植物种群的部分个体，不会导致植物物种消失。

(2) 对生态系统的影响评价

本工程建设主要影响的生态系统类型为森林生态系统（占项目区的 65.36%），但不会导致评价区内森林生态系统类型组成发生大的改变，对评价区生态系统服务功能相对较高的生态系统类型影响不大，对评价区生态系统类型多样性和分布格局总体影响较小。因此，本工程的建设和运行对评价区生态系统结构和功能的稳定性总体影响较小。

(3) 对陆栖脊椎动物的影响

本工程建设将对评价区陆栖脊椎动物资源产生一定的不利影响，但不会因为该工程建设而导致任何一种野生动物在评价区消失，且工程占地有限，占地区受人类活动影响严重，陆栖脊椎动物较少，不利影响较小。工程建设对评价区的重要动物会有一些的不良影响，但不会造成这些动物当地种群数量显著下降，更不会因项目建设而导致这些动物在当地消失或灭绝，影响较小。本

工程施工期和运行期只要加强对施工人员、工作人员的管理，严禁随意破坏周边生态环境，严禁捕杀区域内野生动物，则本工程建设对区域内的陆栖脊椎动物的影响较小。

(4) 对土地利用的影响分析

项目占地面积为 18.36hm²，其中主要占用林地（12.32hm²，占比 67.1%）。项目建设将一定程度上改变区域的土地利用格局，即工矿仓储用地用地类型将有一定增加，类型中林地减少相对较多，其次为园地，项目建设将对评价区上述土地利用类型造成一定程度不利影响，但因减少比例较小或土地利用价值有限，影响相对较小。

5、施工期固废影响分析

施工期固体废物为施工废弃土石方、建筑垃圾、钻井岩屑及泥饼、施工人员生活垃圾。

(1) 废弃土石方

根据水土保持方案报告，本工程产生挖方共计 40.32 万 m³，回填利用 17.04 万 m³，剩余 23.28 万 m³ 余方拟运至太平新城妥睦村委会松米场山箐弃土消纳场处置。太平新城妥睦村委会松米场山箐弃土消纳场运营公司为安宁青然润林环境管理有限公司，2024 年 7 月 10 日，安宁青然润林环境管理有限公司出具了《关于昆明安宁 300MW 压缩空气储能示范项目弃土处置使用的情况说明》，由其负责统一清运处置本项目产生的弃土。

(2) 建筑垃圾

本项目建设过程中共产生建筑垃圾约 400m³，建筑垃圾定期清运至太平新城街道住建部门指定的建筑垃圾消纳场处置。

(3) 钻井岩屑及泥饼

钻井岩屑是在钻井过程中钻头切削地层岩石而产生的碎屑，其产生量与井眼长度、平均井径有关，使用水基钻井液钻井过程中会产生一定量的泥浆，项目拟采用泥浆不落地系统，并在井场施工区设置固化池，岩屑及泥饼暂存其中，待钻井工程完成后在固化池内进行固化覆土处理。

(4) 生活垃圾

本项目施工人员按 100 人，生活垃圾产生量按 1kg/人计，则施工期间产生的生活垃圾为 100kg/d。施工人员产生的生活垃圾设垃圾集中收集设施，收集后定期清运至太平新城街道环卫部门指定地点处置。

综上，施工期固体废物均能得到妥善处置，不会对外环境产生大的不利影响。

运营期
生态环境
影响
分析

本项目为 300MW 压缩空气储能创新示范项目，压缩空气储能技术是通过高压压缩空气的形式进行电力储能，是一种低成本、大容量的新型电力储能技术，是少数几种能够适用于长时间（数小时至数十小时）和大容量（几十至数百兆瓦）的储能技术。在电网负荷低谷期间，通过压缩机压缩空气，将电能转化为压缩势能，并将压缩空气输送至盐穴存储起来；在电网高负荷期间，释放出储气库内高压气体，经过换热器加热，升高至一定温度后送至膨胀机，将压缩空气所携带的压力势能和热能转变为膨胀机的旋转机械能输出，从而驱动发电机发电。本项目采用非补燃式压缩空气储能方案，储换热系统按无外部热源方式配置。

本项目运营期工艺流程及产污环节见图 4-1。

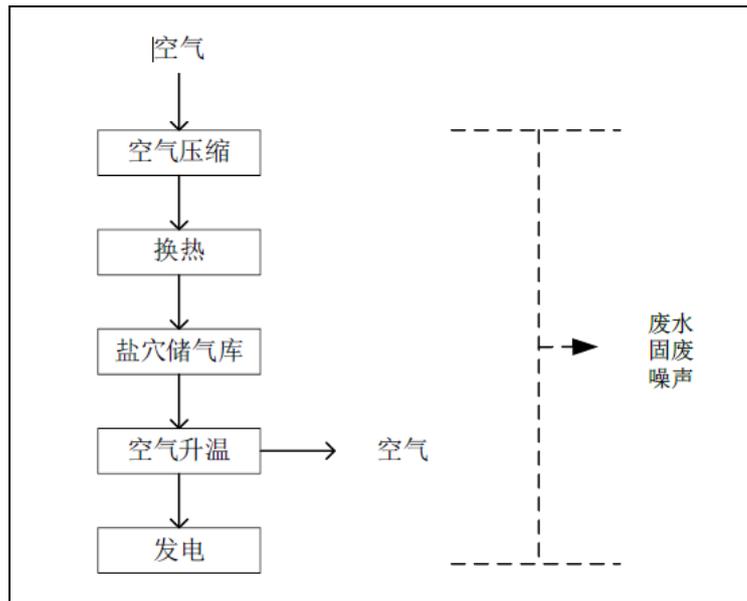


图 4-1 项目工艺流程及产污节点图

1、大气环境影响分析

项目运营过程中使用空气均为物理过程，不会产生废气污染物排放。大气污染物主要为食堂油烟。

本项目在生活楼设置有食堂，灶头数 1 个，属于小型规模，采用电和液化气作为能源，属于清洁燃料。项目食堂设有一套油烟净化设施，项目食堂油烟可以达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 的要求，对周边环境空气影响小。

2、水环境影响分析

项目废水包括浓水、循环系统排污水以及生活污水。

(1) 浓水

浓水为全厂补给水处理系统以及除盐水处理系统处理过程中排放废水，根据水平衡，排放量约为 275.2m³/d，浓水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 和含盐量，根据类比同类水处理系统的浓水水质情况，浓度为 COD: 120mg/L、BOD₅: 30mg/L、氨氮: 14mg/L、SS:200mg/L、溶解性总固体: 1500mg/L。

(2) 循环系统排污水

根据水平衡，循环系统排放污水量为 308m³/d，循环系统排污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 和含盐量，可研中根据来水水质以及循环水浓缩倍率（按 3.5 倍选取），预测水质浓度为 COD: 100mg/L、BOD₅: 20mg/L、氨氮: 10mg/L、SS:20mg/L、溶解性总固体: 1000mg/L。

(3) 生活污水

项目总劳动定员 60 人，办公生活用水量为 6.0m³/d，污水产生量为 4.8m³/d，生活污水水质为 COD: 350mg/L、BOD₅: 180mg/L、NH₃-N: 25mg/L、SS: 220mg/L，收集后进入化粪池（10m³）进行预处理。

以上污废水在厂区内暂存后，通过排污管网接入太平新城中部污水处理厂处理。

项目废水产排情况见表 4-2。

表 4-2 项目废水产排情况一览表

工序 / 生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放去向		
				核算方法	产生废水量 (t/d)	产生浓度	产生量 (kg/d)	工艺	效率 /%	核算方法	排放废水量 (t/d)		排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)
化水处理站	反渗透	浓水	CO D	类比法	275.2	120	33.02	/	/	类比法	275.2	120	33.02	安宁太平
			BO D ₅			30	8.26				30	8.26		
			SS			200	55.04				200	55.0		

		总 固 体												
<p>(4) 废水防治措施可行性分析</p> <p>本项目生活污水经化粪池处理，属于废水治理常见处理方式。其中化粪池 COD、BOD₅、SS、氨氮处理效率均按保守考虑，取值分别为 30%、20%、40%、15%，一般化粪池均能满足要求。循环系统排污水、反渗透浓水水质污染物浓度不高，可满足接管标准，直接排放至污水处理厂。综上，本项目废水处理措施可行。</p> <p>(3) 项目废水依托中部污水处理厂处理可行性分析</p> <p>安宁太平新城中部污水处理厂于 2016 年取得了环评批复（安环保复[2016]150 号），于 2017 年 3 月通过了竣工环境保护验收（安环报复[2017]44 号），设计处理规模 1.25 万 m³/d，处理工艺采用“改良型 A²/O+絮凝沉淀+消毒”工艺，处理后水质达到城镇污水处理厂污染物排放标准（GB18918-2002）一级 A 标排入市政高位水池，回用于市政绿化用水以及生态景观公园水景作为景观用水。</p> <p>本项目从处理能力、处理工艺、设计进出水水质、污水管网建设等方面，分析项目依托太平新城中部污水处理厂处理本项目废水的可行性。</p> <p>①处理能力：中部污水处理厂规模为 1.25 万 m³/d，目前接管量约 0.589 万 m³/d，尚余处理能力 0.661 万 m³/d。本项目废水排放量为 588m³/d，在污水处理厂空余处理能力范围内。</p> <p>②处理工艺：中部污水处理厂处理工艺采用“改良型 A²/O+絮凝沉淀+消毒”工艺，排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。本项目废水水质相对简单，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 和溶解性总固体，中部污水处理厂能够处理本项目废水。</p> <p>③设计进出水水质：针对中部污水处理厂设计进口水质、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准与本项目厂内综合废水水质进行对照分析，分析结果见表 4-3。</p>														
表 4-3 水质对照分析结果表														
标准 名称	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	溶解性总	TN	TP						

							固体		
《污水排入城镇 下水道水质标 准》 (GB/T31962- 2015) A 等级标准	6.5~9 .5	500	350	400	45	1500	70	8	
太平新城中部污 水处理厂进厂标 准	/	220	220	220	220	/	35	5	
本项目执行标准	6.5~9 .5	220	220	220	45	1500	35	5	
本项目厂内综合 废水水质情况	6.5~9 .5	110.5 4	25.69	105.1 6	11.96	1225. 85	/	/	

根据上表对照，本项目反渗透浓水、循环系统排污水以及经过化粪池预处理后的生活污水混合后的水质能够满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962 T31962-2015）A 级标准及中部污水处理厂进水水质要求，项目废水不会影响污水处理厂正常运行。

④污水管网建设情况：本项目周边距离最近的污水管网为东南侧的新普公路纳污管网，直线距离约 1.25km，可研提出建设排污管道接入纳污管网，管道全长约 1.51km，接管材采用 HDPE 材质，管径 DN150，本项目污水可自流进入污水管网。

此外，建设单位在可研确定排水方案后积极与太平新城中部污水处理厂运营单位安宁北控瀚源水务有限公司进行了沟通，取得了其出具的《关于昆明安宁 300MW 压缩空气储能示范项目排放废水意见的函》，明确了同意接收项目排水。在项目投入运行前应根据安宁市水务局的相关要求办理排水意见。

综上，本项目污废水排入太平新城中部污水处理厂进行处理具有较好的可行性。

3、声环境影响评价

本项目噪声主要来源于生产设备，噪声水平在 80~100dB 100dB（A）之间。项目噪声源强调查清单见表 4-4、表 4-5。

表 4-4 项目主要噪声设备一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	单个声源源强 /dB (A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
1	主厂房	空	100	建筑	-57	-10	1	15	72	夜间	10	62	1m

		气 压 缩 机		隔 声、 机 身 加 装 罩 壳、 基 础 减 振										
2		透 平 发 电 机	100		-15	64	1	15	72	昼 间	10	62	1m	
3	储 热 区	水 泵	80	建 筑 隔 声、 基 础 减 振	45	- 11 3	1	5	61	昼 夜	10	51	1m	
4	综 合 水 泵 房	水 泵	80	建 筑 隔 声、 基 础 减 振	37	13 2	1	4	71	昼 夜	10	61	1m	

注：坐标原点（0、0、0）建立在厂区中心

表 4-5 项目主要噪声设备一览表（室外声源）

序号	声源名称	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	机力通风冷却塔	14	151	1	90	冷却塔出风口 配备消音器， 顶部平台上设 隔声围挡	昼夜
2	变压器	-114	-9	1	85	基础减振	昼夜

注：坐标原点（0、0、0）建立在厂区中心

项目噪声源主要为点声源，评价采用点声源集合发散模式预测噪声源对环境的影响，预测时中噪声源强取采取措施后的噪声值。

①噪声户外传播声级衰减计算模式

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

$$A_{div} = 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right)$$

式中： $L_p(r)$ —距离声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

A_{div} —声波几何发散引起的倍频带衰减量，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{atm} —空气吸收引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减量，dB (A)；

A_{misc} —其它多方面效应引起的倍频带衰减量, dB (A)。

②所有声源在预测点的计权声级叠加结果(未叠加背景值)计算模式

$$L_{eq} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1L_i} \right]$$

式中:

L_{eq} —预测点总声压级, dB (A) ;

L_i —第 i 个点声源在预测点产生的 A 声压级, dB (A) ;

N——声源个数。

(3) 预测结果

利用预测模式, 对项目厂界噪声进行预测, 预测结果见表 4-6, 噪声等声级线图见图 4-2、图 4-3。

表 4-6 项目厂界噪声预测结果 单位: dB (A)

项目名称	预测点	昼间		夜间	
		贡献值	超标值	贡献值	超标值
安宁 300MW 空 气储能示 范项目	东面厂界	36.20	—	36.23	—
	南面厂界	41.57	—	41.67	—
	西面厂界	48.93	—	49.00	—
	北面厂界	46.29	—	46.26	—

根据预测结果, 项目产生的噪声经隔声、距离衰减后, 东、南、西、北面厂界昼间、夜间贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求, 项目周边 300m 范围内无声环境敏感点, 预计对周围声环境影响不大。

4、固体废物影响分析

(1) 固废产生及处置情况

本项目产生的固体废物主要为废矿物油、废变压器油、废铅酸蓄电池、废滤芯、废反渗透膜以及生活垃圾。

①废矿物油 (HW08, 900-214-08)

主要为设备维修及保养过程中产生, 产生量约为 5.5t/a, 属于危险废物, 暂存于危废贮存库, 定期委托有资质的单位清运处置;

②废铅酸蓄电池 (HW31, 900-052-31)

本项目主厂房拟设置 4 组 220V 阀控式密封铅酸蓄电池, 为 2 组 250Ah

和 2 组 2500Ah，为压缩机直流事故油泵、空气透平直流事故油泵、UPS 以及其他控制设施负荷供电。铅酸蓄电池使用寿命为 10 年，更换的废铅酸蓄电池产生量为 3t/10a。废铅酸蓄电池属于危险废物，暂存于危废贮存库，定期委托有资质的单位清运处置。

③废变压器油（HW08，900-200-08）

废变压器油为项目变压器维护、更换过程中产生的废油，产生量约为 1.4t/a，属于危险废物，暂存于危废贮存库，定期委托有资质的单位清运处置。

④废滤芯（SW59，900-009-S59）

全厂补给水预处理系统超滤装置内的滤芯需要定期更换，更换周期为 3 年，每次更换量约为 0.9t，废滤芯属于一般固体废物，由供应厂家回收处置。

⑤废反渗透膜（SW59，900-009-S59）

陈盐水处理系统使用的反渗透膜需要定期更换，更换周期为 3 年，每次更换量为 1.2t，废反渗透膜属于一般固体废物，由供应厂家回收处置。

⑥生活垃圾（SW64，900-099-S64）

项目劳动定员 60 人，生活垃圾产生量按照 1.0kg/(d·人)计，年工作 310d，则生活垃圾产生量为 18.6t/a，生活垃圾采用垃圾桶收集后委托太平新城环卫部门定期清运处置。综上所述，运营期固体废物产生数量不大且均能得到妥善处置，对环境的影响较小。

（2）管理要求

一般固废贮存应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，在厂区内办公区、生活区设置垃圾桶，用于暂存生活垃圾，做到日产日清。

危险废物按性质不同分类收集至危废贮存库内，危废贮存库严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关规定和要求，危废分类贮存，危废贮存库设置规范的标志标牌，记录有台账。危险废物的收集作业、内部转运作业应满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025HJ2025-2012）要求，转移和运输应按《危险废物转移管理办法》的规定制定危险废物管理计划，通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并必须交由有资质的单位承运。应设置危险废物管理部门，作为项目环境管理机构的重要组成部分，主要负责危险固废的收集、贮存及处置，定期统计危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等。对贮存、处置场应建立检查维护制度，定期检查维护，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常

运行。

5、生态影响分析

项目运营期地表不新增占地，不会对生态造成影响。生态影响主要为地下盐穴在储气过程中空气气压变化可能带来的地质环境影响。目前阶段建设单位对地下盐穴开展了密封性评价以及稳定性评价，本次评价引用其结论进行说明。

(1) 地质条件：安宁盆地盐岩沉积构造简单，无断层，成盐期连续，盐层厚度大、分布稳定、埋深适中，主要组份易溶，夹层比例大概为 30.4%，盐层平均品位为 58.86%，具备开展盐穴压气蓄能的地质条件。安 1-4 井组的溶腔体积为 688258m³，腔体埋深在 580-720m 之间。

(2) 密封性：利用声呐测腔结果，可以得到安 1-安 4 上部的厚度可以满足密封性要求。利用安资 2 井的岩心渗透试验，得到安宁地区盖层和间隔层的封闭能力较好，密封性好。对安 1-安 4 进行水密封试验，初步证明腔体具有良好的水密封性。

(3) 通过工程类比及综合分析，确定本项目运行压力范围为 7-10.2Mpa。根据地应力测试报告，可得 566m 处地层破裂压力大概为 15.52MPa，依据最大承受压力不能超过其 80%，故得最大承受压力为 12.4Mpa，本项目运行压力低于地层可承受范围。

本次评价提出，项目在开工建设前应进一步加强地质勘查和稳定性评价工作，项目运行压力须低于地层最大承受压力。

综上所述，项目运营过程中不会对地质环境造成大的影响。

6、地下水、土壤环境影响分析

本项目可能对地下水、土壤造成污染的途经主要有：废矿物油、变压器油、污废水（浓水、循环系统排污水）下渗污染地下水、土壤。项目应严格采取分区防渗措施，重点防渗区包括危废暂存间，一般防渗区包括主厂房、化水处理站、事故油池、变电站区、换热设备区、材料库、水泵房、储水球罐区、通风冷却塔、井场，简单防渗区包括办公楼、生活楼、内部道路等。

7、环境风险影响分析

(1) 环境风险物质分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169HJ169-20182018）附录 B，本项目涉及的危险物质主要为油类物质（变压器油、润滑油），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。计

算公式如下：

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

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，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。Q 的确定见下表。危险物质数量与临界量比值见表 4-7。

表 4-7 建设项目 Q 值确定表

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量/t	临界量 Q_n /t	该种危险物质与临界量比值 q/Q_n
润滑油	/	5.5	2500	0.0022
变压器油	/	3.0	2500	0.0012
项目 Q 值				0.0034

根据表 4-7，厂区涉及危险物质数量与临界量比值 Q 值为 0.0034， $Q < 1$ ，根据《建设项目环境风评价技术导则》HJ169-2018，本项目的环境风险潜势直接判定为 I。

本项目矿物油一旦发生泄漏事故，污染物可能通过地表下渗、地表径流、地下径流污染周围水环境、土壤环境。正常情况下，润滑油在发电机、压缩机、透平机组内使用，变压器油在变压器内使用，不会出现泄漏，若发电机或机组设备、变压器出现破损或检修情况下操作不当，可能导致润滑油、变压器油发生泄漏。本项目在主厂房西南侧设置 1 座容积为 50m^3 的事故油池、升压站旁设置事故油池（ 30m^3 ），一旦润滑油发生泄漏，经排油管道收集在事故油池内；危废贮存库采取密闭措施，地面硬化后涂刷环氧树脂防渗。采取以上风险防控措施后，润滑油发生泄漏的情况下后，也不会对周围水环境、土壤环境造成污染。

<p>选 址 环 境 合 理 性 分 析</p>	<p>根据现场踏勘和资料查阅，项目评价范围均不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，项目占地不涉及生态保护红线、基本农田以及公益林、天然林（附件 5）。项目选址无重大制约环境因素。</p> <p>项目厂区北侧有西南成品油管道穿过，经与国家石油天然气管网集团有限公司云南分公司进行沟通，已采取了 20m 的避让措施，该公司输油一部长坡站出具了对于项目选址意见的函件（附件 10）。</p> <p>本项目为压缩空气储能发电项目，施工期主要为扬尘、噪声影响，建设单位在严格落实扬尘防治措施、选用低噪声施工设备、合理安排施工时间等措施后，对环境影响较小。项目运营期无大气污染物排放，废水预处理后经污水管道排入太平新城中部污水处理厂进行处理；项目固废均可以得到合理处置；项目产生的噪声经隔声、距离衰减后，项目厂界四周贡献值均能满足相应标准要求，项目周边 300m 范围内无村庄、学校等敏感点。从环境角度来看，项目选址合理。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、大气环境保护措施</p> <p>控制施工期的大气环境污染，主要是控制扬尘和运输车辆的废气排放，因此施工过程中采取以下措施。</p> <p>(1) 工程开工前，应在施工场地边界设置高 2m 以上的连续封闭硬质围挡，围挡应定期维护，发现破损及时修复、更换。</p> <p>(2) 土方工程防尘措施：土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水抑尘措施，尽量缩短起尘操作时间。</p> <p>(3) 建筑材料的防尘管理措施：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取临时覆盖措施，采用防尘布苫盖或其他有效的防尘措施。</p> <p>(4) 进出工地的运输车辆的防尘措施、运输路线和时间。进出工地的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，车斗应用苫布遮盖严实。</p> <p>(5) 施工工地道路防尘措施。施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取洒水、喷洒抑尘剂等措施，并保持路面清洁，减少机动车扬尘。</p> <p>(6) 管道施工采取措施：采取分段施工，在管道施工两侧设置挡板、合理的洒水降尘措施、避免长距离施工。</p> <p>(7) 加强施工机械和车辆的管理，选用优质设备和燃油，执行定期检查维护制度。</p> <p>以上措施在类似施工场地内具有成熟的使用经验，经济可行。</p> <p>2、水环境保护措施</p> <p>(1) 本项目施工生活区设置 1 座化粪池（容积 10m³），生活污水排入化粪池进行处理，处理后用于周边林灌、不外排。</p> <p>(2) 施工现场设置临时隔油沉淀池（20m³），施工废水经隔油沉淀池处理后回用于施工环节及地面洒水降尘，不外排。</p> <p>(3) 可研中提出项目采用泥浆不落地系统，振动筛、循环灌等泥浆循环系统（泥浆不落地）处理后，废水回到循环罐内循环使用，泥饼进入固化池。钻井工</p>
---------------------------------	--

程完成后剩余水基钻井液，应委托生产厂商进行回收处理，禁止丢弃外排。

(4) 项目排卤过程中出井卤水接入现有的安宁盐矿卤水管网，最终进入安宁盐矿卤水净化车间进行处理制盐。

3、声环境保护措施

为降低施工期噪声对周围环境的影响，建议施工单位采取以下措施避免或减缓不利影响：

(1) 优先选用低噪声施工机械，高噪声设备安装基础减震；

(2) 对项目的施工进行合理布局，尽量将高噪声的机械设备布置在施工区域中部，远离厂界；

(3) 施工场地边界设置高 2m 以上的连续封闭硬质围挡；

(4) 加强施工设备、运输车辆的维护保养，发生故障应及时维修，保持润滑、紧固各部件，减少运行振动噪声。

(5) 根据施工现场情况，对运输车辆的行驶路线作出合理规划，施工车辆尽量避开周围敏感目标，减少对敏感目标的影响；为降低交通运输噪声对道路沿线敏感目标的影响，运输车辆沿途经过村庄时，应采取减速慢行、禁止鸣笛等措施。

根据类似项目的实践经验，采取以上措施后，可使施工期噪声对周围环境的干扰减小到最低程度，效果良好，技术可行。

4、生态环境保护措施

(1) 植被保护与恢复措施

严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作，严格控制施工用地范围，严禁越界施工。

临时工程占地时，施工前先将表层熟土进行剥离，在其堆放周边设编织袋装土临时拦挡，并布设周边临时排水沟，后期表土进行返还利用；施工完毕后对临时工程的硬化层及建筑物进行清除，拆除临时设施，返还表土并采取植草或复垦的防护措施。表土返应注意保证其场地恢复的平整，防止局部造成严重的水土流失；结合当地地理气候环境，建议选用当地本土物种进行下阶段施工临时用地的植被恢复物种等。

施工结束后对施工临时用地 8.48hm² 进行覆土、植被恢复，恢复物种采用本土物种。

(2) 陆栖脊椎动物保护措施

施工期对施工人员进行动物保护相关法律法规宣传，提高施工人员的动物保

	<p>护意识，严禁捕杀野生动物；合理安排工期，优选施工时间和施工方式，避开野生动物活动的高峰时段，以减少工程施工对野生动物的惊扰；施工结束后，应立即对临时用地进行植被恢复，恢复动物的栖息环境。</p> <p>(3) 防治水土流失</p> <p>施工过程采取临时防护措施，在施工场地周围设临时排洪沟，确保暴雨时不出现大量的水土流失。</p> <p>5、固体废物处置措施</p> <p>施工营地设置生活垃圾集中收集点，按照太平新城街道环卫部门要求定期清运至指定的垃圾处置点；建筑垃圾能回收利用的尽量回收，剩余部分定期清运至太平新城街道住建部门指定的建筑垃圾消纳场处置；弃方 23.28 万 m³ 拟运至太平新城妥睦村委会松米场山箐弃土消纳场处置，委托安宁青然润林环境管理有限公司清运处置；拟采用泥浆不落地系统，并在井场施工区设置固化池，岩屑及泥饼暂存其中，待钻井工程完成后在固化池内进行固化覆土处理。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、水环境保护措施</p> <p>本项目废水包括循环系统排污水、反渗透浓水和生活污水。生活污水经化粪池预处理后，与反渗透排水、循环系统排污水一并经污水管道排至安宁市中部污水处理厂进行处理。</p> <p>污水管道长度 1.51km、管径 DN150，采用 HDPE 材质，管线走线见附图 8。</p> <p>项目厂区严格采取分区防渗措施，重点防渗区包括危废暂存间、事故油池，一般防渗区包括主厂房、化水处理站、变电站区、换热设备区、材料库、水泵房、储水球罐区、通风冷却塔、井场，简单防渗区包括办公楼、生活楼、内部道路等。项目分区防渗图见附图 9。</p> <p>本项目从处理能力、处理工艺、设计进出水水质、污水管网建设等方面，分析了依托中部污水处理厂处理本项目废水的可行可靠性。经分析，本项目污废水依托中部污水处理厂具有良好的可行可靠性。</p> <p>2、声环境保护措施</p> <p>(1) 在设备选型上，对主辅机等设备提出噪声控制要求，选用符合国家及行业标准要求要求的低噪声设备；</p> <p>(2) 压缩机和透平机由厂家配备隔声罩壳，基础减振、并置于室内；</p> <p>(3) 对厂区总平面合理布局，应将高噪声源尽量布置于远离围墙位置，减少噪声对厂界的影响；</p>

	<p>(4) 水泵安装减震基础，置于室内；</p> <p>(5) 冷却塔出风口设消声器，顶部平台上设隔声围护。</p> <p>3、固体废物保护措施</p> <p>本项目产生的固体废物主要为废矿物油、废变压器油、废铅酸蓄电池、废滤芯、废反渗透膜及生活垃圾。</p> <p>废矿物油、废铅酸蓄电池、废变压器油属于危险废物，产生量分别为 5.5t/a、3t/10a、1.4t/a，须分类暂存于危废贮存库内，定期委托有危废处置资质的单位处置。项目在厂区西南侧设置 1 座危废贮存库，面积约 30m²，危废贮存库建设及危废储存过程中应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行。</p> <p>废滤芯、废反渗透膜产生量分别为 0.9t/3a、1.2t/a，属于一般固体废物，由供应厂家回收处置。</p> <p>在厂区内办公区、生活区设置垃圾桶，用于暂存生活垃圾，生活垃圾委托太平新城街道环卫部门定期清运处置。</p> <p>以上措施在类似项目中有良好的实践经验，操作简便易行。</p> <p>4、生态环境</p> <p>项目在开工建设前应进一步加强地质勘查和稳定性评价工作，项目运行压力须低于地层最大承受压力。</p> <p>本项目站场施工结束后，厂区内将进行绿化，绿化面积 6500m²，应采用本土物种，注意乔、灌、草结合，既要考虑其生态功能，又要考虑其美学和观赏价值。</p> <p>5、环境风险防范措施</p> <p>(1) 主厂房南侧设置 1 座容积为 50m³ 的事故油池、升压站旁设 1 座 30m³ 的事故油池，一旦润滑油、变压器油发生泄漏，经排油管道收集至事故油池内；</p> <p>(2) 规范设置危废贮存库，采用密闭结构，地面硬化后涂刷环氧树脂；</p> <p>(3) 建设单位须按照《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）的相关要求，编制突发环境事件应急预案并向昆明市生态环境局安宁分局申请备案。</p>
其他	无。

建设项目总投资 17.1566 亿元，建设项目用于环境保护方面的投资 346.9 万元，占建设项目总投资的 0.20%，本项目具体环保投资一览表见表 5-1。

表 5-1 项目环保投资一览表

环保项目	措施内容		数量	金额 (万元)	备注
生态环境保护及恢复	施工期	施工结束后对施工临时用地进行覆土、植被恢复，恢复物种采用本土物种	8.48hm ²	169.6	20 元 /m ² 计
		加强管理，严禁超范围施工，施工人员进行动植物保护相关法律法规宣传严禁捕杀野生动物	/	1.0	
	运营期	厂区进行绿化	0.65 hm ²	26.0	计入主体工程投资
水污染防治	施工期	施工场地集中收集施工废水，修建隔油沉淀池进行处理后回用	20m ³	3.0	
		施工生活区设置 1 座化粪池，生活污水排入化粪池进行处理，处理后用于周边林灌、不外排	10m ³	2.0	
	运营期	建设排污管道，将厂内综合废水排入太平新城中部污水处理厂纳污管网	长度 1.51km，管径 DN150	14.0	
		办公生活区设化粪池，生活污水经化粪池	10m ³	2.0	

			池预处理后，与循环水系统排放废水、反渗透浓水一并经污水管道排至安宁太平新城中部污水处理厂进行处理			
			项目厂区严格采取分区防渗措施	重点防渗区包括危废暂存间、事故油池，一般防渗区包括主厂房、化水处理站、变电站区、换热设备区、材料库、水泵房、储水球罐区、通风冷却塔、井场，简单防渗区包括办公楼、生活楼、内部道路等	30.0	
	噪声防治	施工期	高噪声设备安装基础减振	/	3.5	
		运营期	压缩机和透平机由厂家配备隔声罩壳，基础减振、并置于室内	/	14.0	计入主体工程投资
			水泵安装基础减振设施并置于室内	/	5.2	
			冷却塔出风口设消声器，顶部平台上设隔声围护	/	8.4	
	环境空气污染防治	施工期	施工场地边界设置高2m以上的连续封闭硬质围挡	/	4.5	
			在土石方施工作业过程中，采取洒水抑尘措施	/	3.0	
			易产生扬尘的建筑材料，应采取临时覆盖措施	/	1.6	
			进出工地的运输车	/	2.1	

			辆，应尽可能采用密闭车斗；施工道路应采取洒水、喷洒抑尘剂等措施，并保持路面清洁				
固体废物	施工期		施工营地设置生活垃圾集中收集点，按照太平新城街道环卫部门要求定期清运至指定的垃圾处置点	/	0.5	每年	
			弃土拟运至太平新城妥睦村委会松米场山箐弃土消纳场处置	/	6.0		
			在井场施工区设置固化池，岩屑及泥饼暂存其中，待钻井工程完成后在固化池内进行固化覆土处理	/	3.7		
	运营期		废矿物油、废变压器油、废铅酸蓄电池分类暂存于危废贮存库内，定期委托有危废处置资质的单位处置	/	0.8	每年	
			废滤芯、废反渗透膜由供应厂家回收处置	/	/		
			生活垃圾收集后委托太平新城街道环卫部门定期清运处置	/	0.5	每年	
	环境风险防范措施	运营期		主厂房南侧、升压站旁分别设置1座事故油池	主厂房南侧容积50m ³ 、升压站旁30m ³	11.0	
				规范设置危废贮存库，采用密闭结构，地面硬化后涂刷环氧树脂	30m ²	7.0	
				编制突发环境事件应	/	1.5	

		急预案并进行备案			
环境监 理	施工期	委托第三方开展环境 监理工作	/	5.0	
环境监 测	营运期环境监测		/	1.0	每年
竣工环 境保护 验收	/		/	20.0	
合计				346.9	

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>加强管理，严禁超范围施工，施工人员进行动植物保护相关法律法规宣传严禁捕杀野生动物；施工结束后对施工临时用地进行覆土、植被恢复，恢复物种采用本土物种，恢复面积8.48hm²</p>	不改变现有生态功能	<p>厂区进行绿化，绿化面积0.65hm²；项目在开工建设前应进一步加强地质勘查和稳定性评价工作，项目运行压力须低于地层最大承受压力</p>	不改变现有生态功能，确保项目区地质环境稳定
水生生态	/	不改变现有生态功能	/	不改变现有生态功能
地表水环境	<p>施工场地集中收集施工废水，修建隔油沉淀池（20m³）进行处理后回用与施工环节及地面洒水降尘、不外排；施工生活区设置1座10m³化粪池，生活污水排入化粪池进行处理，处理后用于周边林灌、不外排；可研中提出施工采用泥浆不落地系统，振动筛、循环灌等泥浆循环系统（泥浆不落地）处理后，废水回到循环罐内循环使用，泥饼进入固化池。钻井工程完成后剩余水基钻井液，应委托生产厂商进行回收处理，禁止丢弃外排；项目排卤过程中出井卤水接入现有的安宁盐矿卤水管网，最终进入安宁盐矿卤水净化车间进行处理制盐。</p>	按要求实施	<p>建设排污管道（长度1.51km，管径DN150），将厂内综合废水排入太平新城中部污水处理厂纳污管网；办公生活区设化粪池（10m³），生活污水经化粪池预处理后，与循环水系统排放废水、反渗透浓水一并经污水管道排至安宁太平新城中部污水处理厂进行处理</p>	按要求实施

地下水及土壤环境	/	/	项目厂区采取分区防渗措施	按要求实施
声环境	①优先选用低噪声施工机械，高噪声设备安装基础减震；②对项目的施工进行合理布局，尽量将高噪声的机械设备布置在施工区域中部，远离厂界；③施工场地边界设置高 2m 以上的连续封闭硬质围挡；④运输车辆沿途经过村庄时，应采取减速慢行、禁止鸣笛等措施	施工厂界噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求	压缩机和透平机由厂家配备隔声罩壳，基础减振、并置于室内；水泵安装基础减振设施并置于室内；冷却塔出风口设消声器，顶部平台上设隔声围护	敏感点声环境达标
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工场地边界设置高 2m 以上的连续封闭硬质围挡；②在土石方施工作业过程中，采取洒水抑尘措施；③易产生扬尘的建筑材料，应采取临时覆盖措施；④进出工地的运输车辆，应尽可能采用密闭车斗；⑤施工道路应采取洒水、喷洒抑尘剂等措施，并保持路面清洁	按要求实施	/	按要求实施
固体废物	①施工营地设置生活垃圾集中收集点，按照太平新城街道环卫部门要求定期清运至指定的垃圾处置点；②弃土拟运至太平新城妥睦村委会松米场山箐弃土消纳场处置；③在井场施工区设置固化池，岩屑及泥饼暂存其中，待钻井工程完成后在固化池内进行固化覆土处理	固废妥善处置	废矿物油、废变压器油、废铅酸蓄电池分类暂存于危废贮存库内，定期委托有危废处置资质的单位处置；废滤芯、废反渗透膜由供应厂家回收处置；生活垃圾收集后委托太平新城街道环卫部门定期清运处置	固废妥善处置
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	主厂房南侧设置 1 座事故油池	确保环境风险

				(50m ³)、升压站旁设置 1 座事故油池 (30m ³)；规范设置危废贮存库，采用密闭结构，地面硬化后涂刷环氧树脂；编制突发环境事件应急预案并进行备案	事故发生可能性降到最低
环境 监测	环境 质量 监测	/	/	/	/
	污染 源监 测	/	/	噪声：厂区四周场界，监测因子：等效连续 A 声级，每半年一次；废水：厂区综合废水排口，监测因子：COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、溶解性总固体，每季度监测一次	按要求开展
其他	无				按要求实施

七、结论

昆明安宁 300MW 压缩空气储能示范项目符合相关规划、产业政策和环保政策要求；工程建设中加强生态环境保护、污染治理后，对生态环境的影响小，污染物排放对环境的影响有限，能为环境所接受，区域环境功能不会发生改变。在采纳并落实设计和评价提出的各项环保措施后，从环境保护角度，工程建设可行。