

# 建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程

建设单位（盖章）：华电（云南）新能源发电有限公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

编制日期：2026 年 6 月

## 目 录

一、建设项目基本情况 .....	1
二、建设内容 .....	33
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	52
四、土地利用现状 .....	72
五、主要生态环境保护措施 .....	101
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	113
七、结论 .....	119

### 专项评价:

电磁环境影响评价专项评价

生态环境影响评价专项评价

### 附件:

附件 1 委托书

附件 2 昆明市发展和改革委员会关于孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程核准的批复

附件 3 安宁市人民政府关于华电（云南）新能源发电有限公司昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径（安宁段）方案意见建议的函

附件 5 连然街道办事处关于征询昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110KV 送出线路工程路径方案意见的回复

附件 6 温泉街道办事处关于西山区孝母山风电场扩建项目 110KV 送出线路路径方案的回复意见

附件 7 昆明市生态环境局安宁分局关于华电（云南）新能源发电有限公司关于征询昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径方案意见的复函

附件 8 安宁市水务局关于《华电（云南）新能源发电有限公司关于征询昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径方案意见的函》的回函

附件 9 安宁市自然资源局关于《华电（云南）新能源发电有限公司关于征询昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径方案意见的函》的回函（“三区三线”）

附件 10 安宁市自然资源局关于昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径方案相关意见的回函（矿压）

附件 11 安宁市林业和草原局关于《华电（云南）新能源发电有限公司关于征询昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径方案意见函》的回复

附件 12 安宁市农业农村局关于回复《华电（云南）新能源发电有限公司关于征询昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径方案意见的函》的函

附件 13 昆明市生态环境局关于《孝母山风电场扩建项目环境影响报告书》的批复

附件 14 安宁市环境保护局关于 110kV 孝母山风电场送出线路工程建设项目竣工环境保护验收申请的批复（110kV 龙温线）

附件 15 昆明市生态环境局安宁分局关于对《220kV 温泉变孝母山风电场扩建项目送出配套 110kV 间隔扩建工程环境影响报告表》的批复

附件 16 云南电网有限责任公司关于昆明市西山区孝母山风电场扩建项目接入系统方案的意见

附件 17 孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程环境质量监测报告

附件 18 项目运行期噪声类比监测报告

附件 19 北线方案矿压查询结果

附件 20 环评编制单位现场踏勘表

附件 21 环评报告表编制进度表、审核表

附件 22 环评委托合同

**附图：**

附图 1 项目地理位置图

附图 2 建设项目区域水系图

附图 3 孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径图

附图 4 项目与云南省生物多样性保护区域的位置关系图

附图 5 项目和云南省主体功能区规划位置关系图

附图 6 项目和云南省生态功能区划位置关系图

附图 7 项目评价范围土地利用现状图

附图 8 项目评价范围植被利用现状图

附图 9 项目评价范围

附图 10 环境质量现状监测点位示意图

附图 11-1 项目与周边敏感区关系图 1

附图 11-2 项目与周边敏感区关系图 2

附图 12 线路相序示意图

附图 13 杆塔型式一览图

附图 14 项目施工场地布置图

附图 15 生态系统类型图

附图 16 评价区植被覆盖度空间分布图

附图 17 生态保护目标空间分布图

附图 18 评价区保护动植物分布图

附图 19 生态调查线路及样方布设分布图

附图 20 项目生态保护措施平面布置图

附图 21 项目红外相机布设分布图



本项目线路起点——孝母山风电场扩建项目  
110kV 升压站



本项目线路终点——220kV 温泉变进线间隔



JN1——位于小箐门口水库水源二级保护区



ZN2——位于小箐门口水库水源二级保护区



JN3——位于小箐门口水库水源二级保护区、生态保护红线内



JN4——位于小箐门口水库水源二级保护区、生态保护红线内



ZN5——位于小箐门口水库水源二级保护区、生态保护红线内



ZN6——位于生态保护红线内



JN8——位于生态保护红线内





ZN12G——牵张场所在区域植被

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程		
项目代码	2606—530100—04—01—740367		
建设单位联系人	阿南	联系方式	
建设地点	云南省安宁市连然街道		
地理坐标	起点（孝母山风电场 110kV 升压站）：E102°29'42.543"，N25°00'10.799" 终点（220kV 温泉变预留间隔）：E102°31'23.344"，N24°57'46.787"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射-161 输变电工程、其他（100kV 以下除外）	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	8.5km
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）	昆明市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	昆发改能源〔2026〕274号
总投资（万元）	928	环保投资（万元）	25
环保投资占比（%）	2.69	施工工期	3 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	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“附录 B”，以及建设项目特点和涉及的环境敏感区类别，确定专项评价的类别。		
	专项评价设置原则及项目专项评价设置情况见下表。		
	<b>表 1-1 专项评价设置原则及项目专项评价设置情况一览表</b>		
	专项评价类别	涉及项目类别	项目专项评价设置情况
	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）；	不涉及
			是否需要设专项
			否

		防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目		
	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：含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及	否
	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。	本项目涉及穿越生态保护红线	是
	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	否
	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	否
	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	否
	<p><b>注：</b>环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中针对该类项目所列的敏感区。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中针对输变电工程所列的环境敏感区为国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》输变电工程环境敏感区为“第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域”。本项目除了饮用水水源保护区以外不涉及规定中的其他环境敏感区。依据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》涉及环境敏感区编制生态专项评价的要求，本项目涉及的敏感区为饮用水水源保护区，是无需开展生态专项评价的。</p> <p>由于本项目是输变电工程，应按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求进行环境影响评价。本项目线路穿越生态保护红线，因此，根据“HJ 24-2020 附录 B”，进入生态敏感区时，应设生态专题评价；同时依据“HJ 24-2020 附录 B”的要求应设置电磁环境影响专题评价。</p>			
规划情况	1、规划名称：云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案；			

	<p>审查机关：云南省发展和改革委员会、云南省能源局；</p> <p>审查文件名称及文号：云能源水电〔2023〕322号。</p> <p>2、规划名称：云南省绿色能源发展“十四五”规划</p> <p>审查机关：云南省人民政府；</p> <p>审查文件名称及文号：云政办发〔2022〕99号。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>无</p>
<p>规划环境影响评价符合性分析</p>	<p><b>1、与《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》（云能源水电〔2023〕322 号）符合性分析</b></p> <p>根据《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》（云能源水电〔2023〕322 号），孝母山风电场扩建项目属于《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》清单中的新能源项目。本项目为孝母山风电场扩建项目的配套 110kV 送出线路工程，因此，本项目符合《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》的要求。</p> <div style="text-align: center;"> <p><b>云南省发展和改革委员会 文件</b></p> <p><b>云 南 省 能 源 局</b></p> <p>云能源水电〔2023〕322 号</p> <hr/> <p><b>云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于 印发云南省 2023 年第二批新能源项目 开发建设方案的通知</b></p> <p>各州（市）人民政府，省直有关部门：</p> <p>为贯彻落实省委、省政府有关部署安排，加快新能源开发建设，提升能源电力安全保供能力，现将《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》予以印发，请认真贯彻执行。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>云南省发展和改革委员会</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>云南省能源局 2023 年 12 月 18 日</p> </div> </div> </div> <p style="text-align: right;">— 1 —</p>

附件

### 云南省 2023 年第二批新能源项目建设清单

序号	州市	县区	项目名称	容量 (万千瓦)	类别	场地中心坐标		备注
						E	N	
<b>合计</b>				<b>1039.491</b>				
<b>一、昆明市</b>				<b>153.84</b>				
1	昆明市	西山区	孝母山风电场扩建项目	8.04	风电	102.4770	25.0572	
2	昆明市	宜良县	中营风电场扩建项目	15	风电	101.4750	25.6175	
3	昆明市	石林县	支锅山、双龙箐、大莫古风电场扩建项目	10.8	风电	103.6400	24.8295	
4	昆明市	寻甸县	马桑井风电场扩建项目	5	风电	103.1496	25.6829	
5	昆明市	寻甸县	巨龙梁风电场扩建项目	14.4	风电	103.1836	25.8458	
6	昆明市	五华区	陡普光伏发电项目	5	光伏	102.7097	25.2831	
7	昆明市	西山区	团结片区光伏发电项目	6.6	光伏	102.4708	25.0623	
8	昆明市	西山区	小麦地光伏发电项目	20	光伏	102.4987	24.8127	
9	昆明市	晋宁区	夕阳光伏发电项目一期	25	光伏	102.2581	24.4629	
10	昆明市	嵩明县	阿里塘光伏发电项目一期	14	光伏	103.1864	25.3254	
11	昆明市	嵩明县	凤凰山药光互补光伏发电项目	20	光伏	103.0724	25.3869	
12	昆明市	寻甸县	龙泉村、白柞村光伏发电项目	3	光伏	102.8917	25.6175	
13	昆明市	寻甸县	马家村光伏发电项目	4	光伏	103.0049	25.5193	

## 2、云南省人民政府办公厅关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知

表 1-2 项目与云南省绿色能源发展“十四五”规划及环境影响篇章符合性分析

云南省绿色能源发展“十四五”规划		本项目情况	符合性
第四章 重点任务	<p>一、绿色优先，多能互补，完善能源供给体系；2.优化布局全面有序开发风电光伏新能源。按照“能开全开，能开尽开，依法依规，科学有序”的原则，全面有序放开新能源开发，推动新能源成为未来增量电源主体。加快新能源布局规划、研究等工作，推行规划+动态项目库管理，支持条件成熟的项目尽快启动建设，动态调整，滚动发展，宜开全开。统筹考虑生态保护、电力供需、要素保障、电网接入消纳等因素，加快推进适宜地区适度开发利用新能源项目建设。充分利用现有调节能力，打造“风光水火储”多能互补基地，重点布局金沙江下游、澜沧江中下游、红河流域、金沙江中游、澜沧江与金沙江上游“风光水储”和曲靖“风光火储”基地；加快推进集中式复合新能源项目，打造一批新能源+生态修复、新能源+乡村振兴以及农光、林光互补试点示范。以整县分布式光伏、产业园区分布式光伏和多场景应用分布式光伏为重点，积极发展分布式光伏。“十四五”新增装机规模 5000 万千瓦以上。</p>	<p>本项目为孝母山风电场扩建项目的配套 110kV 送出线路工程。2024 年 8 月 23 日，项目已取得云南电网公司接入系统方案的意见，附件 16。</p>	符合
	<p>云南省绿色能源发展“十四五”规划 环境影响篇章</p>	<p>本项目情况</p>	<p>符合性</p>

第六章 环境影响 分析与国 土空间 规划衔接 评价	<p>(1) 发挥《规划》的指导约束作用：发挥能源规划及规划环评的指导约束作用，合理规划项目布局，避让自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区，采取工程和生态保护措施，减少树木采伐，及时进行生态修复，降低生态影响。</p>	<p>本项目用地范围不涉及自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地。项目路径通过比选，已尽可能地避让集中居民区。现正在办理使用林地、林木采伐等相关手续。</p>	不冲突
	<p>(2) 严格各类能源开发生产的过程控制：做好项目建设涉及的自然生态环境保护工作，注意避让生态环境敏感区和脆弱区。加强施工准备、筹建和施工过程中的环境保护。提高电网运行安全稳定水平，降低电磁环境影响。制定矿区生态综合整治目标，严格控制施工占地。加强油气管网运营与环境保护。</p>	<p>(1) 本项目永久占地和临时占地均占用生态保护红线。根据 2023 年 8 月 25 日发布的《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》中的有限人为活动准入目录，本项目属于准入目录中的项目类别和情形。</p> <p>(2) 项目生态保护红线不可避让论证报告目前正在评审阶段，预计 7 月中旬可取得昆明市人民政府关于允许穿越的意见，附件 4（暂缺）。</p> <p>(3) 施工期严格控制施工占地，严禁超范围施工，降低对周边生态环境的影响。</p> <p>(4) 通过预测分析，项目 110kV 送出线路磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求。</p>	不冲突
	<p>(3) 严格落实能源消费总量和强度“双控”机制：继续贯彻落实国家能源消费总量和强度“双控”要求，调整能源需求结构，加强节能和需求侧管理，推进生产、流通、消费各环节循环经济发展。健全法律法规和标准体系，加强监测能力建设。实施全面节能行动方案，逐步构建以企业为主体、政府引导、全社会共同参与的合理用能、科学用能、节约用能的长效机制。</p>	项目不涉及。	符合

	<p>(4) 加强能源发展的环境管理：建立覆盖全社会的能源环境监管体制，明确各部门监管职责，完善监管标准、监管规则和监管程序，形成规范有序、公开透明的监管体系。开展项目环境保护工作阶段性检查和验收工作，适时开展环境影响回顾性评价和后评价，注重主要环境影响复核和环境保护措施效果分析，及时调整补充相应环保措施。</p>	<p>项目不涉及。</p>	<p>符合</p>
	<p>(5) 本《规划》有关建设项目在推动中均须与各级国土空间规划衔接，严格落实国土空间规划管控要求，尽量避让生态保护红线、耕地和永久基本农田，部分项目符合国家规定且确需占用的，严格按照国家和云南有关规定办理。</p>	<p>本项目线路路径基本符合昆明市和安宁市的国土空间规划管控要求。线路 JN3、JN4、ZN5、ZN6、JN8 共 5 个塔基位于生态保护红线内，穿越线路总长度约 1.688km。其余线路段已经尽可能避让生态保护红线。项目塔基不占用永久基本农田与耕地，永久占地主要为塔基零星占用，面积较小，不会对当地的土地利用造成影响。</p>	<p>符合</p>

### 1、产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》中内容，项目为输变电工程，属于第一类鼓励类别“第四项电力--2. 电力基础设施建设”类项目。本项目建设符合国家产业政策要求。

本项目已取得昆明市发展和改革委员会关于孝母山风电场扩建项目110kV送出线路工程核准的批复（昆发改能源〔2026〕274号），且取得云南电网有限责任公司关于昆明市西山区孝母山风电场扩建项目接入系统方案的意见。项目选线已取得所在地昆明市生态环境局安宁分局、安宁市水务局、安宁市林业和草原局等各行政主管部门的原则同意意见。

综上，本项目建设符合国家及地方产业政策。

### 2、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》的相符性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》明确了战略目标，到2030年，推动生物多样性保护相关政策、法规、制度、标准和监测体系全面建立。以国家公园为主体的自然保护地面积占国土面积的14.5%以上，生态保护红线面积不低于国土面积的30%，重点保护野生动植物物种数保护率达到90%以上，生物遗传资源收集保藏量保持世界前列。超过30%的退化生态系统得到恢复，生态系统服务功能明显增强。

对照《云南省生物多样性保护区划图》可知，本项目所在地为安宁市温泉镇北面。工程占地范围不涉及重点保护野生动植物，且不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划》划定的生物多样性保护优先区域。因此，工程建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》的要求。

图 1 云南生物多样性保护优先区域区划图

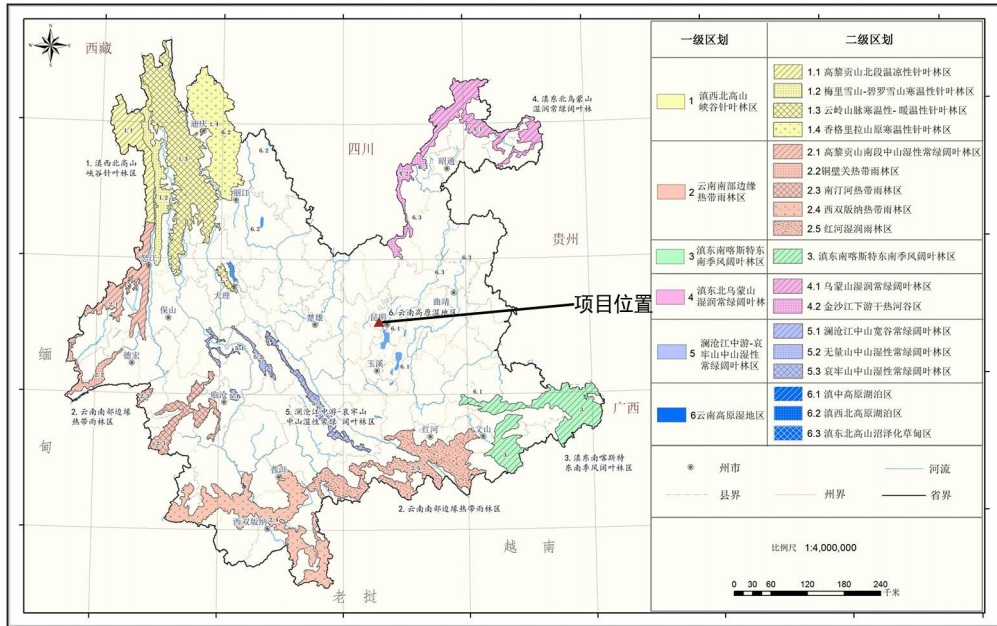


图 1-1 与云南省生物多样性保护优先区域的位置关系

### 3、与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》旨在保护生物多样性，保障生态安全，由云南省第十三届人大常委会第五次会议于 2018 年 9 月 21 日审议通过并公布，共七章四十条，自 2019 年 1 月 1 日起施行。

表 1-3 《云南省生物多样性保护条例》相符性分析一览表

序号	内容	项目情况	相符性
1	任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验	本项目不涉及自然保护区，且不涉及引入外来物种。	符合
2	禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。 任何单位和个人发现疑似外来物种的，应当及时向当地环境保护、林业、农业、卫生等行政主管部门或者相关自然保护地管理机构报告。接到报告的部门或者机构应当立即组织现场勘查，确认为本行政区域内新出现的外来入侵物种的，应当及时处置，向当地人民政府和上一级主管部门报告，并通报相邻地区。接到报告的部门或者机构没有能力认定或者处置的，应当及时将有关情况转报具有认定和处置能力的部门。具有认定和处置能力的部门应当按照前款规定的程序及时处理。	本项目已制定相应管理措施，一旦发现外来物种，立刻上报当地行政管理部门	符合
3	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	本项目正在办理环评手续，已开展生态调查，并编制了生态影响评价专项报告。项	符合

	<p>价。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>目穿越金沙江干热河谷及山原水土保持生态红线区域，项目施工期应严格按照项目水土保持方案，防治水土流失。施工结束后对各个塔基临时用地进行植被恢复。根据生态调查，本项目不涉及重要物种及其栖息地和生境；根据与云南省生物多样性优先保护区进行叠图分析，不在生物多样性保护优先区域的项目。</p>
--	--	--

综上所述，本工程的建设符合《云南省生物多样性保护条例》的相关要求。

#### 4、与生态环境分区管控单元符合性分析

##### 4.1 与生态保护红线的相符性

本工程新建线路从孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站南侧构架出线后，右转进入安宁市境内，沿小箐门口水库西侧山脊向西南方向前行，穿越生态保护红线约 1.688km，红线内设立塔基 5 座，永久占地面积约 600m<sup>2</sup>，本项目施工期将优化施工方案、合理布置施工临时用地，禁止牵张场、堆场等大面积扰动土壤及地表植被的临时工程设置在红线范围内。通过无人机放线、人抬马驮设备材料、人工小规模施工等方式，尽可能降低红线内的施工活动影响，同时严格落实水保措施，把红线区域内的生态环境扰动降到最低。

##### 4.2 与环境质量底线的相符性

根据现状监测数据，本工程所在区域电磁环境、声环境质量现状均满足相应标准要求。本工程运行期无废水、废气排放，不会增加周边大气和地表水环境容量。在严格按照设计规范基础上，并采取本报告提出的环保措施后，各项污染因子能够达标排放，不会改变区域环境质量状况，突破该区域环境质量底线。

##### 4.3 与资源利用上线的相符性

强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗完成省级下达的控制目标。

本项目为输变电项目，运营期不涉及能源消耗；施工期耗水量也非常少，不会对区域水资源造成影响，不会突破区域资源利用上线；项目占地较少，且为零

星式分布；本项目所需资源为土地资源、水资源和能源，景东彝族自治县已组织自然资源局等相关部门审查，并原则同意，符合资源利用上线要求。

#### 4.4 与生态环境准入清单的相符性

本项目位于云南省昆明市安宁市，根据项目管控单元查询结果（见图 1-3），沿线涉及优先保护单元和一般管控单元。本工程与《昆明市生态环境分区管控动态更新实施方案》昆明市生态环境管控总体要求的相符性分析见表 1-5，与安宁市、西山区生态环境准入清单相符性分析见表 1-6。

表 1-4 本项目涉及的生态环境分区管控单元一览表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	项目占用情况	备注
1	ZH53018110001	安宁市生态保护红线优先保护单元	1.688km	/
2	ZH53018110002	安宁市饮用水水源地优先保护单元	1.33km	与生态红线优先保护单元重合
3	ZH53018110003	安宁市一般生态空间优先保护单元	2.646km	/
4	ZH53018130001	安宁市一般管控单元	2.811km	/
5	ZH53011230001	西山区一般管控单元	0.025km	本项目依托的孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站及出线杆塔 GJX 位于昆明市西山区，项目与 GJX 塔基衔接的新建杆塔 JN1 在安宁市境内，因此本项目从升压站出线后约有 0.025km 线路跨越西山区。项目所有工程建设内容均位于安宁市境内，未在西山区境内产生永久和临时工程用地。

表 1-5 项目与昆明市生态环境分区管控实施方案相符性分析一览表

管控领域	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	1.根据《昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》进行空间管控。 2.牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。 3.滇池流域内，严格按照《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求进行分区管控。 4.阳宗海流域内，严格按照《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求进行分区管控。	1.本工程为 110kV 送出线路工程，项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类“四、电力—2、电力基础设施建设（电网改造与建设，增量配电网建设）”项目；同时项目取得了《昆明市发展和改革委员会关于孝母山风电场扩建项目 110kV	不冲突

			<p>送出线路工程的核准批复》（昆发改能源〔2026〕274号），符合国家现行产业政策。</p> <p>2.本工程位于安宁市，属于滇池流域，项目不涉及《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》中的分区管控单元。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<p>1.到 2025 年，昆明市地表水国、省控断面达到或好于 III 类水体比例应达到 81.5%；滇池草海水水质稳定达到 IV 类、外海水水质达到 IV 类（COD≤40mg/L），阳宗海水水质稳定达到 III 类水标准，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率 100%。化学需氧量重点工程减排量 10243t，氨氮重点工程减排量 1009t。</p> <p>2.到 2025 年，昆明市环境空气质量优良天数比例应达到 99.1%，城市细颗粒物（PM2.5）平均浓度应达到 24μg/m<sup>3</sup>；氮氧化物重点工程减排量 2237t，挥发性有机物重点工程减排量 1684t。</p> <p>3.2025 年底前，全面完成钢铁企业超低排放改造。持续开展燃煤锅炉整治，推进每小时 65 蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧，氮氧化物排放浓度不高于 50 毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装在线监管系统。</p> <p>4.建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系，实施 VOCs 排放总量控制。</p> <p>5.推进农业废弃物综合利用，2025 年底前综合利用率达 90%以上。</p> <p>6.滇池流域：2025 年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达 95%以上，农村生活污水收集处理率达 75%以上，畜禽粪污综合利用率达 90%以上，城市生活垃圾处理率达 97%以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。</p> <p>7.阳宗海流域：推进农业废弃物综合利用，2025 年底前农作物综合利用率达 90%以上，畜禽粪污综合利用率达 96%以上，农膜回收利用率达 85%以上。</p> <p>2025 年底前，完成流域内城镇雨污分流改造，城镇污水收集率达 95%以上，农村生活污水收集处理率达 75%以上，畜</p>	<p>1.本工程为 110kV 送出线路工程，不涉及钢铁、磷石膏等行业。</p> <p>2.本项目不采用燃煤锅炉。施工期产生少量施工扬尘，施工废水现场回用，固废回收利用。运营期无废水、废水、固废产生。</p>	<p>不冲突</p>

	<p>禽粪污综合利用率达 90%以上，城镇生活垃圾处理率达 97%以上，实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。</p> <p>8.督促指导磷石膏产生企业配套建设（或委托建设）相应能力的磷石膏无害化处理设施，采用水洗、焙烧、浮选、中和等技术对磷石膏进行无害化处理，确保在 2025 年新产生磷石膏实现 100% 无害化处理，从根本上降低磷石膏污染隐患。无害化处理后暂时不能利用的磷石膏，应当按生态环境、应急管理要求依法依规安全环保分类存放。</p> <p>9.推动昆明市磷石膏综合利用率 2023 年达到 52%，2024 年达到 64%，2025 年确保达到 73%，力争达到 75%；到 2025 年底，中心城区污泥无害化处置率达到 95%以上，县城污泥无害化处置率达到 90%以上。</p>		
环境风险防控	<p>1.加大放射性物质、电磁辐射、危险废物、医疗废物、尾矿库渣场、危险化学品、重金属等风险要素防控力度，全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。</p> <p>2.针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，制定实施新污染物治理行动方案，开展新污染物筛查与评估，建立清单，开展化学物质生产使用信息调查，实施调查监测和环境风险评估。</p> <p>3.开展重点区域、重点领域环境风险调查评估，加强源头预防、过程管控、末端治理；建设环境应急技术库和物资库，推动各地更新扩充应急物资和防护装备，提升环境应急指挥信息化水平，完善环境应急管理体系。</p> <p>4.开展“千吨万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测。</p> <p>5.以涉危险废物、涉重金属企业为重点，合理布设生产设施，强化应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故水输送设施等建设，合理设置消防事故水池和雨水监测池。</p> <p>6.严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，健全尾矿库环境监管清单，加强尾矿库分类分级环境监管。严格落实《云南省尾矿库专项整治工作实施方案》。</p>	<p>1.经项目所在区域电磁环境现状监测结果和本次环评电磁专项预测，项目产生的电磁影响可以满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准的要求。</p> <p>2.本项目不产生持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物。</p> <p>3.项目约有 1.33km 线路穿越安宁小箐门口水库水源地二级保护区，项目影响主要发生在施工期，严格控制施工范围，施工废水回用于混凝土拌合，禁止外排。施工期的影响是暂时的，施工结束后项目运营期不产生污染物，因此对水源地的影响是暂时的、可接受的。</p> <p>4.本工程为 110kV 送出线路工程，不涉及危险废物、重金属。</p> <p>5.本工程为 110kV 送出线路工程，不涉及尾矿库建设。</p>	不冲突
资源开发利	1.到 2025 年，基本建成与经济社会高质	1.项目施工期产生少	不冲突

	<p>用效率</p>	<p>量发展和生态文明建设要求相适应、与由全面建成小康社会向基本实现现代化迈进起步期相协同的水安全保障体系。</p> <p>2.节水型生产和生活方式初步建立，用水效率和效益显著提高，全社会节水意识明显增强，新时代节水型社会基本建成。全市用水总量控制在 35.48 亿 m<sup>3</sup> 以内，万元 GDP 用水量较 2020 年下降 10%，万元工业增加值用水量较 2020 年下降 10%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.55 以上。</p> <p>3.万元工业增加值用水量≤30（立方米/万元）。</p> <p>4.2025 年底前，全市单位地区生产总值能源消耗较 2020 年下降 14%，能源消费总量得到合理控制。</p> <p>5.单位 GDP 能源消耗累计下降 23.6%，不低于省级下达目标。</p> <p>6.对照国家有关高耗能行业重点领域能效标杆水平，实施钢铁、有色金属、冶炼等 17 个高耗能行业节能降碳改造升级，加快提升重点行业、企业能效水平。</p> <p>7.加强节能监察和探索用能预算管理，实施电机、变压器等重点用能设备能效提升三年行动，推广先进节能技术。</p> <p>8.到 2025 年，钢铁行业全面完成超低排放改造。</p> <p>9.加快推进有色、化工、印染、烟草等行业清洁生产和工业废水资源化利用。</p> <p>10.到 2025 年，全市新建大型及以上数据中心绿色低碳等级达到 4A 以上，电源使用效率（PUE）达到 1.3 以下，逐步组织电源使用效率超过 1.5 的数据中心进行节能降碳改造。</p> <p>11.“十四五”期间，全市规模以上工业单位增加值能耗下降 14.5%，万元工业增加值用水量下降 12%。</p> <p>12.到 2025 年，通过实施节能降碳提升工程，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过 30%。</p> <p>13.公共机构单位建筑面积碳排放量比 2020 年下降 7%。</p> <p>14.非化石能源消费占一次能源消费比重达到 40%以上，完成省级下达目标。</p> <p>15.单位 GDP 二氧化碳排放累计下降 23%，不低于省级下达目标。</p> <p>16.严把新上项目的碳排放关，严格环境</p>	<p>量用水，能源消耗总量低。</p> <p>2.本项目不属于钢铁、有色金属、冶炼等 17 个高耗能行业，不涉及降碳改造升级。</p> <p>3.本项目不属于有色、化工、印染、烟草等行业，运营期无废气、废水、固废等产生。</p> <p>4.本项目不属于钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点降碳行业，本项目为风电场配套工程，属于新能源配套，不产生碳排放，有利于国家节能降碳的要求。</p>	
--	------------	---	---	--

	<p>影响评价审批，加强固定资产投资项目节能审查，推动新建“两高一低”项目能效水平应提尽提。</p> <p>17.以六大高耗能行业为重点，全面梳理形成拟建、在建、存量“两高一低”项目清单，实行清单管理、分类处置、动态监控。加强“两高一低”项目全过程监管，严肃查处不符合政策要求、违规审批、未批先建、批建不符、超标用能排污的“两高一低”项目。</p> <p>18.加快淘汰落后和低端低效产能退出。</p> <p>19.指导金融机构加强“两高一低”项目贷前审核。</p>			
<p>综上，本项目的建设符合云南省昆明市生态环境分区管控要求。</p>				
<p><b>表 1-6 项目与安宁市环境管控单元生态环境准入清单相符性分析</b></p>				
管控单元	更新管控要求		本项目情况	符合性
安宁市生态保护红线优先保护单元	空间布局约束	<p>生态保护红线管控要求按《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）执行。后续若国家和省生态保护红线相关管控政策发生调整，按调整后的管控办法执行。</p>	<p>本项目因两端接入系统的相对位置关系、地形地貌，以及最大程度避免在各敏感区内的永久占地和扰动破坏等因素，最终确定的推荐线路仍不可避免地占用生态保护红线。根据《云南省自然资源厅 生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）有限人为活动准入目录：“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施……（2）输电线塔基、通讯基站等小面积零星分散建设项目用地”，本项目类别和工程建设情况符合云自然资〔2023〕98号的规定。项目生态保护红线不可避让论证报告目前正在评审阶段，预计7月中旬可取得昆明市人民政府关于允许穿越的意见，附件4（暂缺）。</p>	不违背

	污染物排放管控	<p>1.造成生态环境损害的，设区的市级及以上（包括直辖市所辖的区县）地方生态环境部门根据国家和本地区有关规定，及时组织开展或者移送其他有关部门组织开展生态环境损害赔偿工作。</p> <p>2.生态保护红线内各级各类自然保护地的生态环境监管，法律法规已有规定的从其规定。</p>	<p>本项目在生态保护红线内施工必须在划定的施工范围内进行，禁止无序施工，新增非必要的临时占地，同时按照本环评的要求做好施工期的环保措施。</p>	不违背
	环境风险防控	<p>1.提高饮用水水源地环境监测能力。</p> <p>2.建立饮用水水源地风险防范机制。</p> <p>3.加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理，建立完善应急预案，全面提高预警能力。</p>	<p>本项目因两端接入系统的相对位置关系、地形地貌，以及最大程度避免在各敏感区内的永久占地和扰动破坏等因素，最终确定的推荐线路仍不可避免地占用安宁小箐门口水库水源地二级保护区。项目已取得安宁市人民政府的意见：“原则同意线路工程路径建设推荐方案，应按照水源地保护相关法律法规加强施工期管理”（附件3）。本项目在二级保护区内施工禁止排放废水、建筑垃圾、生活垃圾必须收集后清运，禁止在保护区内产生弃渣弃土，同时按照本环评的要求做好施工期的环保措施。</p>	不违背
安宁市饮用水水源地优先保护单元	空间布局约束	<p>依据《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国水法》《地下水管理条例》《云南省地下水管理办法》等进行管理。</p>	<p>本项目线路不可避免的占用安宁小箐门口水库水源地二级保护区。项目路径已取得安宁市人民政府的同意。</p>	不违背
	污染物排放管控	<p>1.在饮用水水源地二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p> <p>2.饮用水地表水源准保护区内改建建设项目，不得增加排污量。</p> <p>3.饮用水地表水源一级保护区内已设置的排污口必须拆除。</p> <p>4.完善水源区生活垃圾及污水收集、处置设施。</p>	<p>本项目为输变电路工程，运营期不产生废水、固废等污染物。因而不会在饮用水水源地保护区内设置排污口。项目施工期工艺主要为塔基开挖、立塔架线等，塔基现场浇筑产生少量拌合废水基本在施工时消纳，不会产生外排废水。产生的建筑垃圾、生活垃圾及时收集清运，不会在保护区内产生弃渣。</p>	不违背
	环境风险防控	<p>1.提高饮用水水源地环境监测能力。</p> <p>2.建立饮用水水源地风险防范机</p>	<p>建设单位、施工单位应按照本环评提出的施工期饮用水水源地风险防范措施</p>	不违背

		<p>制。</p> <p>3.加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理,建立完善应急预案,全面提高预警能力。</p> <p>4.建立集中式饮用水水源保护区风险源名录,健全水质安全预警体系。</p>	和应急措施进行施工管理,同时根据实际施工状况动态调整相应措施。	
安宁市一般生态空间优先保护单元	空间布局约束	<p>1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务,参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控,加强资源环境承载力控制,防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害,确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定,没有明确规定的,加强论证和管理。</p> <p>2.暂未纳入生态保护红线的自然保护区按照相关保护地法律法规进行管理;公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理;天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》(林资发〔2015〕181号)《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》(厅字〔2019〕39号)等进行管理。</p>	<p>1.本项目为输电线路工程,不涉及垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害的活动。</p> <p>2.本项目 1.551km 线路和 5 个塔基涉及穿越国家公益林地,按照《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》等法规政策,依法办理占用手续,并缴纳补偿费用,项目已经取得昆明市林业和草原局的选址意见(附件 11)。</p>	不违背
	污染物排放管控	<p>1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。</p> <p>2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。</p> <p>3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定畜、草畜平衡制度,禁止过度放牧。</p>	本项目为输电线路工程,不涉及垦殖、围湖造田、畜禽养殖等活动。	不冲突
	环境风险防控	执行昆明市总体要求。	见表 1-5 相应部分所示	不违背
	空间布局约束	<p>1.禁止在林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。</p> <p>2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。</p> <p>3.禁止企业向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非法排污、倾倒有毒有害物质。</p>	本项目为输电线路工程,不涉及房地产开发、围湖造田和侵占江河滩地等活动。项目施工期和运营期均不产生有毒有害物质。	不冲突
安宁市一般管控单元	污染物排放管控	<p>1.严格控制“两高”行业新增产能,新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。</p> <p>2.严格用地准入,工业用地及商业用地供地前,自然资源部门需对拟供地块进行土壤环境状况调查,评估环境污染风险后方可供地。</p>	本项目为输电线路工程,不属于“两高”行业。项目施工期、运营期不产生土壤污染的行为活动。	不冲突

		<p>3.禁止使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法进行捕捞。</p> <p>4.禁止在禁渔区、禁渔期进行捕捞。禁止使用小于最小网目尺寸的网具进行捕捞，未依法取得捕捞许可证擅自捕捞。</p>		
	环境风险防控	<p>1.严格限制《环境保护综合名录》（2021年版）中“高污染、高风险”产品与工艺装备。</p> <p>2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。</p> <p>3.严格污染场地开发利用和流转审批，在影响健康地块修复达标之前，禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。</p>	<p>本项目为输电线路工程，不涉及高污染、高风险的产品与工艺装备。</p>	不冲突
	资源开发效率要求	<p>1.禁止新建、改扩建《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目，现有企业应限期关停退出。</p> <p>2.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。新建、扩建和改建《禁止用地项目目录(2012年本)》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目或者采用所列工艺技术、装备、规模的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门不得办理相关手续。</p> <p>3.新建、改建和扩建《产业结构调整指导目录（2024年本）》明令淘汰的落后工艺技术，装备或者生产明令淘汰产品的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门一律不得办理相关手续。</p> <p>4.新建、扩建和改建《限制用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目，必须符合目录规定条件，国土资源管理部门和投资管理部门方可办理相关手续。</p>	<p>本项目施工期用水量很少，运营期不产生生产用水；项目不涉及明令淘汰的落后工艺技术，装备或者生产明令淘汰产品；项目不属于《限制用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中的建设项目；项目占用耕地0.0231hm<sup>2</sup>，主要为利旧的龙温线2个塔基，项目未新占耕地。</p>	不冲突
西山区一般管控单元	空间布局约束	<p>1.禁止在林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。</p> <p>2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。</p> <p>3.禁止企业向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非法排污、倾倒有毒有害物质。</p>	<p>本项目为输电线路工程，不涉及房地产开发、围湖造田和侵占江河滩地等活动。项目施工期和运营期均不产生有毒有害物质。</p>	不冲突
	污染物排放管控	<p>1.严格控制“两高”行业新增产能，新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。</p> <p>2.严格用地准入，工业用地及商业用地供地前，自然资源部门需对拟供地块进行土壤环境状况调查，评</p>	<p>本项目为输电线路工程，不属于“两高”行业。项目施工期、运营期不产生土壤污染的行为活动。</p>	不冲突

		<p>估环境污染风险后方可供地。</p> <p>3.禁止使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法进行捕捞。</p> <p>4.禁止在禁渔区、禁渔期进行捕捞。禁止使用小于最小网目尺寸的网具进行捕捞，未依法取得捕捞许可证擅自捕捞。</p>		
	环境风险防控	<p>1.严格限制《环境保护综合名录》（2021年版）中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。</p> <p>2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。</p> <p>3.严格污染场地开发利用和流转审批，在影响健康地块修复达标之前，禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。</p>	<p>本项目为输电线路工程，不涉及高污染、高环境风险的产品与工艺装备。</p>	不冲突
	资源开发效率要求	<p>1.禁止新建、改扩建《高耗水工艺、技术和装备淘汰目录》中项目，现有企业应限期关停退出。</p> <p>2.禁止建设不符合《云南省用水定额》标准的项目。新建、扩建和改建《禁止用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目或者采用所列工艺技术、装备、规模的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门不得办理相关手续。</p> <p>3.新建、改建和扩建《产业结构调整指导目录（2024年本）》明令淘汰的落后工艺技术，装备或者生产明令淘汰产品的建设项目，国土资源管理部门和投资管理部门一律不得办理相关手续。</p> <p>4.新建、扩建和改建《限制用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中建设项目，必须符合目录规定条件，国土资源管理部门和投资管理部门方可办理相关手续。</p>	<p>本项目施工期用水量很少，运营期不产生生产用水；项目不涉及明令淘汰的落后工艺技术，装备或者生产明令淘汰产品；项目不属于《限制用地项目目录（2012年本）》（国土资发〔2012〕98号）中的建设项目；项目占用耕地0.0231hm<sup>2</sup>，主要为利旧的龙温线2个塔基，项目未新占耕地。</p>	不冲突

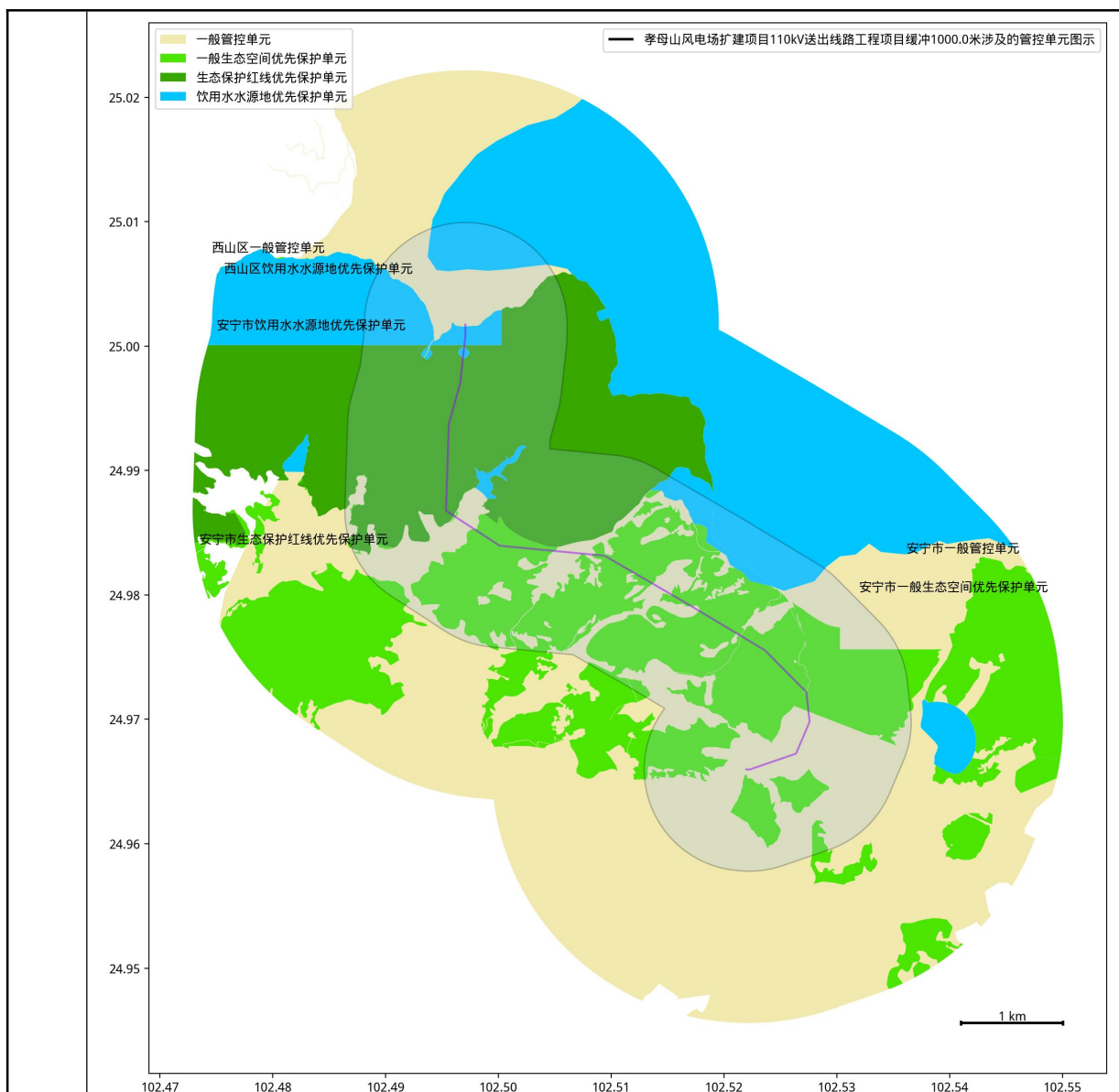


图 1-2 项目管控单元查询图

## 5、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析

本工程送出线路与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析见下表。

表 1-7 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

相关方面	相关规定内容	符合性分析	分析结果
选址选线方面	1.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	1.本工程输电线路塔基占地不涉及占用自然保护区。因项目出线端（孝母山 110kV 变）四周分布了生态保护红线、饮用水水源保护区、公益林地等环境敏感区，以及与进线端（220kV 温泉变）的相对位置关系，致使项目线路路	基本符合

	<p>路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</p> <p>2.原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</p> <p>3.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。</p> <p>4.输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>径不可避免地穿越了生态保护红线及小箐门口水库二级保护区。项目已取得安宁市人民政府关于允许穿越的意见，附件 4、附件 8。</p> <p>2.本工程新建线路选址选线位于 1 类声功能区，不在 0 类声环境功能区内。</p> <p>3.输电线路已经设计尽量避让集中林区，不得不跨越林区时，设计落塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔，以减少林木砍伐，跨越林区均以无害化方式跨越。</p> <p>4.项目塔基位置设计已尽量避让集中林区，且不对放线通道进行砍伐。</p>	
设计	<p>1.输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。</p> <p>2.输电线路进入自然保护区、实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。</p>	<p>1.建设单位在下一步初步设计中、施工图设计文件中将包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。</p> <p>2.输电线路设计已尽量避让生态保护红线和水源地二级保护区，已尽可能在保护区范围内减少塔基数量。</p>	基本符合
施工方面	<p>进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。</p>	<p>项目不涉及自然保护区，涉及穿越小箐门口水库二级保护区。项目施工期加强施工过程管理，开展环境保护培训，提出一系列施工期生态环境、声环境、水环境、大气环境保护措施和要求，以减少对二级保护区生态环境的影响，充分保证居民饮水安全。</p>	基本符合
运行期	<p>运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p>	<p>本环评已要求建设单位在运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展监测，确保线路产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。</p>	符合
生态环境保护方面	<p>输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。</p>	<p>因项目所在区域山势陡峭、沟壑纵横等地形地貌因素，本项目输电线路采用全方位长短腿与不等高基础设计。全线按照高跨设计。</p>	符合
	<p>输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p>	<p>本项目临时占地在施工结束后应及时清理施工现场，恢复土地</p>	符合

	塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	功能。 环评阶段对输电线路沿线进行了生态调查，评价范围内记录有易危植物4种、云南特有植物9种，以及国家二级重点保护野生动物5种。本次环评提出了加强施工单位、施工人员管理的措施，禁止扰动破坏施工区域外的植物植被、禁止非法捕杀野生动物。	符合
--	---	---	----

根据上表可知，本工程的建设基本满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求。

## 6、项目与公益林相关政策相符性分析

本项目新建塔基中有14基占用国家级公益林和省级公益林。根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）、《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）、《云南省林地管理条例》（2010年10月1日起施行），本项目与公益林相关政策相符性分析见下表。

表 1-8 本项目与公益林相关政策符合性分析

名称	法规	符合性分析
《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）	严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。	不冲突。 本项目不属于勘察、开采矿藏工程，属于输变电建设项目，项目正在办理使用林地手续。
	一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况下确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。	不冲突。 本项目占用的国家级公益林为二级林地。
	二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	不冲突。 本项目属于电力基础设施建设，建成后不开展经营活动。占地范围外无林木采伐行为。项目正在办理使用林地手续。
《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2	严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地。纳入生态保护红线范围的公益林，按生态管控红线相关要求执行；未纳入生态保护红线范围、确需使用的公益林，由县级以上林业和草原主管部门进行核	不冲突。 本项目属于电力基础设施建设，不涉及勘查、采矿。

号)	查, 严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续。经同意使用的国家级和省级公益林地, 应当实行占补平衡并按本办法相关规定完善手续。	项目正在办理林地占用手续。
《云南省林地管理条例》(2010年10月1日起施行)	建设工程应当不占或者少占林地; 确需占用、征收、征用林地的, 应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后, 依法办理建设用地审批手续。农村居民修建住宅, 应当充分利用旧宅基地和村内空闲地, 尽量不占或者少占林地; 确需占用林地的, 应当依法办理审批手续。	不冲突。 本项目路径设计已尽可能避让林地。对无法避让的, 仅塔基占用, 占地面积较小。 项目正在办理占用林地的相关手续。

综上, 本项目建设与公益林占用的相关法规政策不冲突。

### 7、与《关于加强生态保护红线管理的通知》(自然资发〔2022〕142号)、《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)符合性分析

根据《关于加强生态保护红线管理的通知》(自然资发〔2022〕142号)、《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》(云自然资〔2023〕98号)中的要求, 加强生态保护红线管理, 严守自然生态安全边界。其符合性分析如下:

表 1-9 项目与生态保护红线符合性分析表

序号	关于加强生态保护红线管理工作的通知	本项目情况	符合性
1	生态保护红线内, 自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动; 自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动, 在符合法律法规前提下, 仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	因本项目出线端(孝母山 110kV 变)与进线端(220kV 温泉变)的相对位置关系, 致使项目线路路径不可避免地穿越了生态保护红线, 项目属于“有限人为活动准入目录”中的类别, 项目生态保护红线不可避让论证报告目前正在评审阶段, 预计 7 月中旬可取得昆明市人民政府关于允许穿越的意见, 附件 4(暂缺)。 本次环评提出, 项目施工期应优化施工方案、合理布置施工临时用地, 禁止牵张场、堆场等大面积扰动土壤及地表植被的临时工程设置在红线范围内。通过无人机放线、人抬马驮设备材料、人工小规模施工等方式, 尽可能降低红线内的施工活动影响, 同时严格落实水保措施, 把红线区域内的生态环境扰动降到最低。	符合
2	在用地预审选址阶段, 由州(市)自然资源部门出具用地预审初审报告, 并明确是	项目生态保护红线不可避让论证报告目前正在评审阶段, 预计 7 月中	符合

	否属于生态保护红线内允许有限人为活动，报有权机关办理用地预审与选址意见书。	甸可取得昆明市人民政府关于允许穿越的意见，附件4（暂缺）。	
3	应严格控制有限人为活动强度和规模，尽量避免对生态功能造成破坏。	建设单位应优化线路设计尽可能避让生态保护红线，减少红线内的塔基数量。施工期采取无人机放线、人抬马驮材料设备、人工施工等方式，临时用地禁止设置在红线内，尽量减缓施工期对生态保护红线的不良影响。	符合
4	临时用地使用期间做好生态环境保护，使用结束后，应及时开展生态修复，由县级生态环境、林草、自然资源等部门负责做好监管工作，严格督促使用单位落实生态修复责任，将对生态环境的影响降至最低。	本项目施工期严格控制用地范围，做好生态保护宣传工作。施工结束后立即按相关措施要求进行植被恢复。	符合

综上，项目总体上符合《关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142号）、《云南省自然资源厅 云南省生态环境厅 云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕98号）中的相关要求。

## 8、与《长江经济带发展负面清单指南（试行 2022年版）的通知》的相符性分析

表 1-10 与《长江经济带发展负面清单指南（试行 2022年版）的通知》相符性分析

《指南》要求	本项目	符合性
1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为电网基础设施建设项目。不属于码头或过长江通道项目。	符合
2、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。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区，不属于旅游和生产经营项目。	符合
3、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、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。	本项目不涉及占用饮用水水源地一级保护区。项目穿越小箐门口水库二级保护区，项目不属于排放污染物的项目，项目施工期产生少量建筑垃圾、生活垃圾等固废，将由施工单位集中收集清运，禁止在保护区内堆存。	符合
4、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、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区，且项目为电网基础设施建设项目，不属于所禁止的项目。	符合
5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的	项目不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。项目不在	符合

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《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内以及不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。	
6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口。	本项目为电网基础设施建设项目。不涉及排污口。	符合
7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目为电网基础设施建设项目。不涉及捕捞。	符合
8、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、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。	本项目不属于长江干支流、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，不属于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尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库的项目。	符合
9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为电网基础设施建设项目。不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
10、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤业等产业布局规划的项目。	本项目为电网基础设施建设项目，不属于石化、现代煤业等相关项目。	符合
11、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。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为电网基础设施建设项目，不属于新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。不属于新建、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。不属于新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	符合
<p>综上所述，项目的建设不违背《长江经济带发展负面清单指南（试行 2022 年版）的通知》的相关要求。</p> <p><b>9、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）的相符性分析</b></p> <p><b>表 1-11 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）相符性分析</b></p>		
<b>规范要求</b>	<b>本项目</b>	<b>符合性</b>
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	本项目为电网基础设施建设项目。不属于《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）	符合

		级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	
	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	本项目为电网基础设施建设项目，不属于旅游和生产经营项目。 本项目不涉及在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，不涉及在依法设立的自然保护区实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	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。	本项目不涉及风景名胜区。且项目为电网基础设施建设项目，不涉及开山、采石、开矿、开荒等行为。	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。	本项目不涉及占用饮用水水源地一级保护区。项目穿越小管门口水库二级保护区，项目不属于排放污染物的项目，项目施工期产生少量建筑垃圾、生活垃圾等固废，将由施工单位集中收集清运，禁止在保护区内堆存。	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。	本项目不涉及水产种质资源保护区，且项目为电网基础设施建设项目，不属于所禁止的项目。不涉及国家湿地公园。	符合
	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。	项目不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内以及不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内。	符合
	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。	本项目为电网基础设施建设项目。 项目不涉及金沙江干流、长江一级支流过江基础设施项目。 不涉及排污口。	符合
	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。	本项目为电网基础设施建设项目。 本项目不涉及天然渔业资源生产性捕捞。	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>本项目不属于长江干支流、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，不属于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尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库的项目。</p>	<p>符合</p>
<p>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。</p>	<p>本项目为电网基础设施建设项目。不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。</p>	<p>符合</p>
<p>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。</p>	<p>本项目为电网基础设施建设项目。项目不属于国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目；本项目不属于危险化学品生产项目。</p>	<p>符合</p>
<p>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，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。</p>	<p>本项目为电网基础设施建设项目。本项目不属于落后产能项目、过剩产能行业的项目、高能耗、高排放项目。本项目不涉及建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业。</p>	<p>符合</p>
<p>综上所述，项目的建设不违背《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）的相关要求。</p> <p><b>10、与《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析</b></p> <p><b>（1）规划相关情况节选：</b></p> <p>①森林资源保护与利用</p> <p>以重要湖库面山、交通沿线、江河两岸和水源涵养区等生态脆弱区为重点，扩大森林资源总量，推进森林县城、森林乡村建设。提高森林质量，提升森林碳汇能力，加强重大林业有害生物防治，保护古树名木及其自然环境。严格保护森林资源，确保林地保有量保持稳定，严禁以土地综合整治为名实行毁林开垦，禁止违法违规侵占林地或擅自改变林地用途。在天然林重点保护区域，分区施策，分别采取封禁管理，自然恢复为主、人工促进为辅或其他复合生态修复措施。严格执行限额采伐和凭证采伐的管理制度，全面停止天然林商业性采伐，不得将天然林改造为人工林，不得擅自将公益林改为商品林…</p>		

## ②生物多样性保护

强化重点、濒危动植物物种及其生境保护，降低人类活动对重要物种栖息地的影响，建立以就地保护为主、迁地保护为辅的生物多样性保护体系。加强黑颈鹤栖息地、红嘴鸥等候鸟迁飞通道保护，在重要水生生物产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等重要栖息地实施保护措施…

## ③优化能源结构

完善以电力、天然气等清洁能源为主的能源结构，支持光电、风电、生物质能等新能源的合理开发，积极发展新型储能，逐步提高可再生能源比例。

④明确国土空间生态修复重点区域——普渡河水源涵养与水土保持重点区域。包括安宁市八街街道、温泉街道、草铺街道、县街街道，富民县大营街道、永定街道、罗免街道，西山区团结街道。该区域主要涉及水源涵养、河道治理、矿山修复和地质灾害防治等类型的生态修复工程…

### (2) 规划符合性分析：

①根据现场调查和资料收集，本项目塔基占用的林地起源为天然林，以及国家二级公益林、云南省二级和三级公益林。所占林地不涉及一级林地，以及天然林重点保护区域（附件 11）；项目评价范围内无古树名木分布。本项目属于输变电工程，不涉及天然林商业性采伐，除塔基占地会损失少量林木以外不涉及将天然林改造为人工林，将公益林改为商品林等行为。目前，建设单位正在办理林地审批手续。

②根据生态调查和资料收集，本项目生态调查范围内无重点、濒危动植物物种及其生境分布。根据云南省林业和草原局公告（2023 年第 10 号），公布的第一批云南省候鸟迁徙通道重要地点保护范围。该工程项目建设不与鸟类迁徙通道重叠，不会影响鸟类迁徙。

③本项目为孝母山风电场扩建项目配套的送出线路工程，孝母山风电场扩建项目属于风电新能源项目，已取得各主管部门的行政许可。本项目的建设是孝母山风电场扩建项目的重要支撑，符合优化能源结构的要求。

④本项目区域属于普渡河水源涵养与水土保持重点区域，项目施工期扰动地表土壤结构将不可避免的新增水土流失。因此，本次评价要求建设单位必须严格按照项目水土保持方案，采取相应的工程措施和植物措施，最大程度降低项目建

设造成的不利影响。同时严格控制施工范围，禁止超越范围作业，减少林地占用，维护该区域林地的水源涵养功能。

综上所述，本项目建设方案不违背《昆明市国土空间总体规划（2021—2035年）》的相关要求。

## 11、与《安宁市国土空间总体规划（2021—2035年）》相符性分析

### （1）规划相关情况节选：

**三条控制线划定与管控：**①现状耕地应划尽划、应保尽保，优先确定耕地保护目标，将可以长期稳定利用耕地和坝区优质耕地优先划入永久基本农田实施特殊保护。②优先将整合优化后的自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能极重要、生态环境极敏感脆弱区、其他具有重要生态功能、潜在重要生态价值、有必要实施严格保护的区域划入生态保护红线。③在优先划定耕地和永久基本农田保护红线，生态保护红线的基础上，避让地质灾害高风险区等不适宜城镇建设区域，确实无法避让的，应当充分论证并说明理由，明确减缓不良影响的措施，合理划定城镇开发边界...

**保障电力设施建设空间：**①电源规划：构建清洁低碳、安全高效的能源体系，推进绿色低碳发展，合理优化能源结构；加强新能源和分布式供能系统建设，进一步提升新能源占全市能源总量的比例有力支撑“碳达峰、碳中和”目标。②电网规划：建设现代新安宁，围绕做大中心区、做强次中心区、做专外围区的不同建设目标，以分区负荷预测为基础，相应制定不同区域电网规划建设项目。依托500千伏主网架的不断完善，220千伏变电所逐步按终端变运行。

### （2）规划符合性分析：

①经与安宁市自然资源局叠图核实，项目塔基占用生态保护红线，未占用永久基本农田、不涉及城镇开发边界。5基塔基以点状形式压占生态保护红线，采用四角立柱基础，占用面积极小，仅基座局部压占，塔基下方及周边土壤层完整、未被硬化破坏，施工结束后及时进行恢复，整体不影响生态红线区域的水土保持功能要求。

②项目为新能源风电场配套的架空输电线路工程，属于电力基础设施项目，符合《安宁市国土空间总体规划（2021—2035年）》中“保障电力设施建设空间——电源规划和电网规划”的规划导向。

综上，项目建设与《安宁市国土空间总体规划（2021—2035年）》不冲突。

### 12、与《永久基本农田保护红线管理办法》相符性分析

经与安宁市永久基本农田叠图分析，本项目新建的19基杆塔未涉及占用永久基本农田，符合《永久基本农田保护红线管理办法》的相关要求。

### 13、与《中华人民共和国草原法》相符性分析

第四十九条 禁止在荒漠、半荒漠和严重退化、沙化、盐碱化、石漠化、水土流失的草原以及生态脆弱区的草原上采挖植物和从事破坏草原植被的其他活动。

根据与林草数据叠图分析，本项目约有239m线路段跨越基本草原，不涉及占用。基本草原主要分布在孝母山110kV升压站出线间隔至JN3、ZN15至JN16。项目ZN15塔基与基本草原最近，距离约为12m。项目塔基施工产生的临时占地可以避让基本草原，项目施工将在划定的施工范围内，禁止越线施工，禁止在基本草原内从事一切施工活动。因此，本项目建设方案与《中华人民共和国草原法》的要求不冲突。

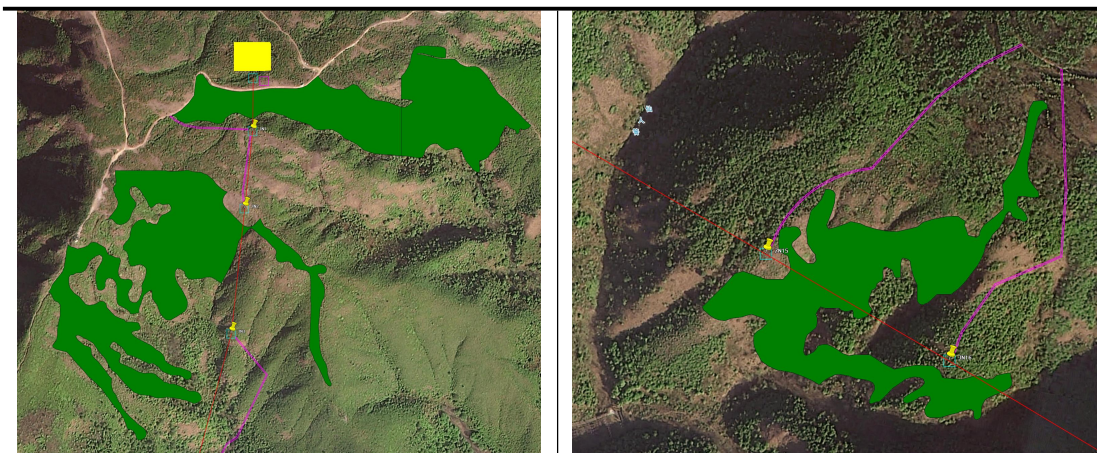


图 1-3 项目线路与基本草原的位置关系示意图

### 14、与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性分析

项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的符合性分析见下表。

表 1-12 项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性

相关规定内容	项目情况	符合性
<p><b>第十一条</b> 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：</p> <p>一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。</p>	<p>(1) 本项目施工结束后将对塔基区进行生态修复，不会破坏饮用水地表水源区的水源林、护岸林等。</p> <p>(2) 项目施工不向水体排放废</p>	符合

<p>二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。</p> <p>三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。</p> <p>四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。</p>	<p>水和倾倒施工土石方和施工垃圾；运营后项目不会排放倾倒固体废物。</p> <p>(3) 本项目为输变电路工程，不涉及运输有毒有害物质、油类、粪便等行为。</p> <p>(4) 本项目为输变电路工程，不涉及使用剧毒和高残留农药，滥用化肥，使用炸药、毒品捕杀鱼类的行为。</p>		
<p><b>第十二条</b> 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：</p> <p>一、一级保护区内</p> <p>禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</p> <p>禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；</p> <p>不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；</p> <p>禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；</p> <p>禁止设置油库；</p> <p>禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；</p> <p>禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。</p> <p>二、二级保护区内</p> <p>禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；</p> <p>禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。</p> <p>三、准保护区内</p> <p>禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。</p>	<p>本项目线路不穿越安宁小箐门口水库一级保护区；不在饮用水水源一级保护区内立塔以及布设塔基施工场地、牵张场、施工便道、跨越场等临时用地，不涉及保护区内禁止的行为。</p> <p>本项目为输变电路工程，不属于排放废水、废气、固废等污染物的项目。</p>	符合	
<p>根据以上分析，本项目建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关规定。</p>			
<p><b>15、当地政府相关职能部门项目建设意见情况</b></p>			
<p>项目建设已取得路径涉及相关主要部门的原则同意意见，项目建设符合当地城乡规划。项目取得的路径协议及其落实情况详见下表。</p>			
<p align="center"><b>表 1-12 本项目所在地政府部门协议情况一览表</b></p>			
行政区	出文单位	协议主要意见	对意见的落实情况
昆明市安宁	昆明市生态环境局安宁	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》“五十五、核与辐射，161 输变电工程，其他（100 千伏以下除外）”需编制环评报告表报生态环境部门审批。	建设单位已委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司开展本项目的环评工作，符合昆明市生态环境主管部门的要求。

宁 市	分局		
	安宁市水务局	1、原则同意昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径方案。 2、由于线路工程穿过温泉小箐门口水库水源地二级保护区范围，该水库属于我市“千吨万人”级饮用水地表水源地，承担着甸中大村、甸中中村等 12 个村组 5857 人生活饮用水供给（26 个村小组），年供水量 21.38 万立方米，项目建设须采取相关防护措施，严禁大开大挖，确保不发生人为水土流失及饮用水源地供水安全。	本次评价针对小箐门口水库水源地二级保护区施工提出相应的防治措施，以保证小箐门口水库饮用水水源地供水安全。
	安宁市林业和草原局	1、根据线路路径及塔基范围线，该项目范围内涉及二、三、四级林地，基本草原。 2、该电力线路在具体项目开工建设前涉及林地、草地部分需按程序依法办理相关林业、草原手续。	1、对照安宁市林草湿综合数据，本次评价的线路新建塔基不涉及占用基本草原（见图 1-3）；项目 14 个塔基涉及占用国家二级和省级二级、三级公益林地。建设单位正在开展林业勘察，依法办理林地占用手续。 2、本次评价要求建设单位开工建设前涉及林地、草地部分应按程序依法办理相关林业、草原手续。
	安宁市自然资源局	经用孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程红线外扩 500 米范围与安宁市矿业权数据套合，工程红线外扩 500 米范围内无现状采矿权、探矿权设置。请你单位线路选定后，为确保项目用地顺利报批，请严格按照相关规定完成建设项目压覆矿产资源调查评估及备案。	建设单位已委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司开展本项目的压覆矿产资源调查评估及备案工作，经查询项目红线外扩 500m 范围内无现状采矿权、探矿权设置，附件 10。
	安宁市农业农村局	经认真研读，在符合相关法律法规的条件下，我局无意见。	本项目已按相关法律法规开展环评、水保、林勘、地灾、矿压、社稳、生态红线不可避让论证等前期工作。项目穿越生态保护红线和小箐门口水库水源地二级保护区已取得安宁市人民政府的意见，附件 4、附件 8。
	安宁市温泉街道办事处	经研究，因线路经过小箐门水库二级保护范围，建议对施工过程中是否会造成水土流失及水质污染做进一步论证。工程建设所涉及的土地征用、青苗赔偿、林木砍伐等问题，请该公司在项目实施时按照国家有关规定办理相关手续并进行赔偿。	本次评价已开展项目线路经过安宁市小箐门口水库二级保护区造成的水土流失、水质污染等不利影响分析，结论为：建设单位充分落实相应环保措施后可有效防止水土流失的发生，以及避免对水源保护区造成水质污染。措施详见表五。
安宁市连然街	1、为保障该项目施工顺利推进，连然街道原则同意实施该项目，请项目实施单位与连然街道相关人员联系，进行现场勘察。	建设单位已向安宁市自然资源局征求意见。	

	道办	2、最终规划路径以安宁市自然资源局规划意见为准。	
	安宁市人民政府	<p>1、原则同意昆明市西山区孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程路径（安宁段）建设推荐方案。</p> <p>2、根据安宁市国土空间总体规划，该项目位于城镇开发边界外，路径（安宁段）中 169.85 米线段涉及跨越永久基本农田、1688 米线段涉及跨越生态保护红线，另有 5 基塔基位于生态保护红线内，并穿越温泉小箐门口水库水源地二级保护区范围，建设优化项目选址选线，按生态红线保护及水源地保护相关法律法规加强施工期管理。</p> <p>3、项目路径涉及二、三、四级林地和基本草原，需按照程序依法办理相关林业、草原手续。</p> <p>4、项目路径不在安宁市不可移动文物保护范围及建设控制地带内，但该规划设计范围地下文物情况不详，请建设方在施工过程中严格按照《中华人民共和国文物保护法》有关规定做好文物保护相关工作。</p>	<p>1、本项目孝母山 110kV 升压站四周区域分布有生态保护红线、饮用水水源地、公益林等环境敏感区。该区域属于《昆明市国土空间总体规划（2021-2035）》中的“普渡河水源涵养与水土保持重点区域”。避让生态保护红线和饮用水水源地，均会大幅度增加线路的长度，增加林地破坏，因此项目不可避免的需要穿越生态红线和饮用水水源地。本次评价要求建设单位必须严格按照项目水土保持方案，采取相应的工程措施和植物措施，最大程度降低项目建设造成的不利影响。同时严格控制施工范围，禁止超越范围作业，减少林地占用，维护该区域林地的水源涵养功能。</p> <p>2、项目路径涉及占用国家二级公益林地和云南省二级、三级公益林地。永久和临时工程均未涉及占用基本草原。建设单位正在按照程序依法向安宁市林业和草原局办理林地占用审批手续。</p> <p>3、本次评价要求建设单位在施工过程中如发现地下文物，应立即停止塔基开挖，第一时间向主管部门报告情况。</p>

## 二、建设内容

地理位置	<p>本项目起于孝母山风电场扩建项目110kV升压站南侧线路出线构架，止于220kV温泉变110kV进线构架。项目地理位置图见附图1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1. 项目基本情况</b></p> <p><b>项目名称：</b>孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程</p> <p><b>建设地点：</b>云南省安宁市</p> <p><b>建设单位：</b>华电（云南）新能源发电有限公司</p> <p><b>建设性质：</b>新建</p> <p><b>工程总工期：</b>3 个月</p> <p><b>总投资和环保投资：</b>总投资 928 万元，环保投资 25 万元。</p> <p><b>建设内容及规模：</b></p> <p><b>核准文件建设内容及规模：</b></p> <p>新建 1 回 110 千伏线路，起于孝母山风电场扩建项目 110 千伏升压站，止于 220 千伏温泉变，线路全长 8.5 千米，其中新建线路 7.92 千米，沿用原 220 千伏温泉变侧已建双回路线路 0.58 千米。</p> <p><b>环评报告建设内容及规模：</b></p> <p>项目起于孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站南侧线路出线构架，止于 220kV 温泉变 110kV 进线构架。新建 110kV 线路长度约 8.5km，利旧线路路径 0.58km（110kV 龙温线构架-N1-N2 左侧更换导线，面向变电站方向左侧），新建铁塔 19 基，采取单回路架设，线路长度 7.92km；利旧铁塔 2 基，采取双回路架设，线路长度 0.58km。架空导线采用 JNRLH1/LB20A-240/40 型铝包钢芯耐热铝合金绞线；全线沿架空线路同步架设 2 根 24 芯 OPGW 架空地线复合光缆。</p> <p><b>线路走向：</b>本工程新建线路从孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站南侧构架出线后，右转进入安宁市境内，沿小箐门口水库西侧山脊向西南方向前行，穿过 220kV 昆车 1、2 回线至甸中大村东北侧左转向东南方向走线，下穿 220kV 温永II回，随后接至已建的 110kV 龙温线 55 号塔，利用已建 110kV 龙温线 55 号至温泉变构架双回路左侧（更换已挂 JL/G1A-300/40 导线）至 220kV 温泉变。</p>

### (1) 送出升压站情况

2026年3月24日，由云南科环环境工程咨询有限公司编制完成了《孝母山风电场扩建项目环境影响报告书》，并取得了昆明市生态环境局批复（昆生环复〔2026〕1-25号），附件13。该报告包含了新增的11台风电机组、箱式变电站、35kV集电线路，以及110kV升压站等内容，同时升压站在设计、建设过程中已包含本项目线路间隔，故送出线路升压站不在本次评价范围之内。

孝母山风电场扩建项目110kV升压站位于编号为XMS-02号风机西南侧约245m，新建1台150MVA主变，升压站南侧建设1个110kV出线间隔，从南侧出线。根据现场调查，升压站尚未开工建设。

### (2) 接入变电站情况

根据《220kV温泉变孝母山风电场扩建项目送出配套110kV间隔扩建工程》可知：220kV温泉变电站于2013年建成投产。220kV温泉变电站为无人值班有人值守变电站，前期工程已建成1#、2#主变，容量均为180MVA，220kV出线3回，110kV出线7回。本期工程在220kV新温泉变110kV配电装置预留备用场地，新增1个110kV出线间隔（采用自北向南第1个上层构架、第2个出线间隔），增加电气设备，用于孝母山风电场升压站的接入。

2025年6月16日，云南电网有限责任公司昆明供电局已取得《昆明市生态环境局安宁分局关于<220kV温泉变孝母山风电场扩建项目送出配套110kV间隔扩建工程环境影响报告表>的批复》（安生环复〔2025〕24号），附件15。据向主管部门了解，目前扩建工程已竣工，环保验收工作正在开展中。

### (3) 接入110kV龙温线情况

110kV龙温线是110kV孝母山风电场送出线路工程建设项目之一，该项目从孝母山风电场东片区110kV升压站出现，接入220kV温泉变，线路总长度为22km。本条线路已于2017年3月建成运行，2017年3月16日，安宁市环境保护局以《安宁市环境保护局关于110kV孝母山风电场送出线路工程建设项目竣工环境保护验收申请的批复》（安环保复〔2017〕27号）同意该线路通过项目竣工环保验收，附件14。

**工程特性：**孝母山风电场扩建项目110kV送出线路工程输电线路主要技术特性见表2-1。

表 2-1 主要技术特性表

序号	类型	内容
1	线路长度	线路路径长约 8.5km
2	电压等级	110kV
3	回路数	新建段单回路架设，利旧段双回路架设
4	曲折系数	1.38
5	气象划分区	基本风速为 23.5-25m/s，设计风速为 25m/s，10mm、15mm、20mm 冰区
6	导线型号	JNRLH1/LB20A-240/40 型铝包钢芯耐热铝合金绞线
7	地线型号	沿新建架空线路同步架设 2 根 24 芯 OPGW-24B1-80 光缆，利旧段沿用 OPGW-48B1-80 光缆（已架线，沿用）
8	污区划分	e 级
9	导线排列方式	三角排列、水平排列方式布置
10	铁塔	全线采用自立式铁塔架设，采用南方电网公司典型设计模块 1B1Y1、1B1Z3
11	基础	人工挖孔桩基础、掏挖式基础

## 2. 工程组成

孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程主要建设内容包括主体工程、辅助工程和环保工程，不包括对侧间隔工程。具体内容见表 2-2。

表 2-2 工程项目组成一览表

类型	工程名称	建设内容及规模	备注	
主体工程	线路工程	起于孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站出线构架，止于 220kV 温泉变 110kV 进线构架，线路总长约 8.5km。全线新建铁塔 19 基，利旧 2 基。新建的 19 基线路按单回路架设，接入温泉变的最后 2 基塔为利旧，利用已建的 110kV 龙温线 55#和 56#塔，采用双回路架设。导线采用 JNRLH1/LB20A-240/40 型铝包钢芯耐热铝合金绞线，沿新建架空线路同步架设 2 根 24 芯 OPGW-24B1-80 光缆，利旧段沿用 OPGW-48B1-80 光缆（已架线，沿用）。	新建	
辅助临时工程	塔基施工场地	塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地共设 19 个，每个塔基施工占地平均约 50m <sup>2</sup> 。	/	
	牵张场	根据路径走向及线路拐点，本项目拟设置 3 处牵张场。占地面积约 400m <sup>2</sup> /个。	/	
	施工便道	新建线路项目周边乡道、乡村机耕道路、山间便道较多，输电线路施工材料利用已有的道路运输至距离杆塔最近的地点，采用人抬及马驮方式完成施工材料的二次搬运任务，道路平均宽度约 2m，道长约 5km。占地面积约 1hm <sup>2</sup> ，道路仅做修枝，不进行地表挖损。	/	
	施工生活区和材料站	施工人员就近租住于甸中大村和安宁市区，不单独设施工营地。	/	
环保工程	施工期	扬尘	洒水降尘、施工物料采用篷布或密目防尘网覆盖、遮挡	/
		废水	①施工废水通过临时简易沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排。 ②输电线路施工人员租住民房，生活污水依托民房现有设施处理。	/
		噪声	采用低噪声施工机械设备，临近敏感点处施工期采用临	/

		时施工围挡。	
	固体废物	施工场地产生的烟壳、废纸、废饮料瓶等生活垃圾及时清理至附近村庄垃圾收集点。	/
	植被恢复	施工迹地恢复, 临时防护工程、植被恢复等。	/
运营期	标识牌	设置安全警示牌、电力设施保护标识牌	新建
依托工程		①起点孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站, 出线杆塔 1 基 GJX; ②终点 220kV 温泉变, 110kV 龙温线 55#和 56#杆塔。	依托

### 3. 重要交叉跨越

本项目未跨越国道、高速公路等高等级公路, 线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 规定考虑。线路主要交叉跨越情况详见表 2-3。

表 2-3 线路交叉跨越情况一览表

序号	名称	名称	交叉跨越次数	两者之间规范要求最小间距 (m)	跨越方式
1	220kV 线路	昆车线I回线、昆车线II回线、温永线II回线	1	4.0m	下穿

### 4. 架空线路导线、地线、杆塔选择

#### 4.1 导线、地线型号

导线型号: JNRLH1/LB20A-240/40 型铝包钢芯耐热铝合金绞线;

地线型号: 沿新建架空线路同步架设 2 根 24 芯 OPGW-24B1-80 光缆, 利旧段沿用 OPGW-48B1-80 光缆 (已架线, 沿用)。

表 2-4 导线机械物理特性

序号	名称		参数值
1	导线		JNRLH1/LB20A-240/40
2	绞线结构 (股数/直径 mm)	铝	26/3.42
		铝包钢	7/2.66
3	计算截面 (mm <sup>2</sup> )	铝绞线	238.84
		铝包钢	38.90
		合计	277.74
4	钢比%		14.0
5	计算外径 (mm)		21.66
6	额定拉断力 (N)		86090
7	弹性系数 (N/mm <sup>2</sup> )		70000
8	膨胀系数 ( $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )		19.3
9	直流电阻不大于 (欧/km)		0.1165
10	单位重量 (kg/km)		917.00

表 2-5 OPGW 光缆特性参数表

类型	单位	参数
设计型号	/	OPGW-24B1-80
光缆直径	mm	12.3
光缆重量	kg/km	≤569
承载截面积	mm <sup>2</sup>	79
AS 面积	mm <sup>2</sup>	79.22
光纤芯数	/	(24) 芯 G.652
热膨胀系数	10 <sup>-6</sup> /°C	13.0
短路电流容量(40-200°C,0.25s)	KA <sup>2</sup> s	43.7
额定拉断力 RTS	kN	86.3

#### 4.2 杆塔

全线采用自立式铁塔架设，采用《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），《中国南方电网公司 110kV-500kV 杆塔标准设计（V2.1 版）》中的 1B1Y1、1B1Z3（校核后使用）标准设计模块。杆塔拟使用情况如下：

表 2-6 线路工程新建 19 基铁塔使用情况一览表

杆塔编号	塔型型号	塔型	呼高/m	占地面积/m <sup>2</sup>	占地类型
JN1	1B1Y9-JD-24	转角耐张杆塔	24	120	其他林地
ZN2	1B1Y9-Z2-27	直线耐张杆塔	27	120	其他林地
JN3	1B1Y9-J1-36	直线耐张杆塔	36	120	灌木林地
JN4	1B1Y9-J1-21	直线耐张杆塔	21	120	其他林地
ZN5	1B1Y9-Z1-24	转角耐张杆塔	24	120	灌木林地
ZN6	1B1Y9-Z1-30	转角耐张杆塔	30	120	灌木林地
JN8	1B1Y9-J3-27	直线耐张杆塔	27	120	乔木林地
JN9	1B1Y9-J2-30	直线耐张杆塔	30	120	乔木林地
ZN10	1B1Y9-Z1-42	转角耐张杆塔	42	120	乔木林地
ZN11B	1B1Y9-Z1-42	转角耐张杆塔	42	120	其他林地
ZN12G	1B1Y9-Z1-33	转角耐张杆塔	33	120	其他林地
JN14	1B1Y9-J2-33	直线耐张杆塔	33	120	灌木林地
ZN15	1B1Y9-Z2-36	转角耐张杆塔	36	120	乔木林地
JN16	1B1Y9-J1-21	直线耐张杆塔	21	120	灌木林地
ZN17	1B1Y9-Z1-27	转角耐张杆塔	27	120	灌木林地
ZN18G	1B1Y9-Z2-45	转角耐张杆塔	45	120	灌木林地
JN19G	1B1Y9-J1-36	直线耐张杆塔	36	120	灌木林地
JN21G	1B1Y9-J2-18	直线耐张杆塔	18	120	灌木林地
JN22	1B1Y9-JD-33	直线耐张杆塔	33	120	乔木林地

#### 4.3 杆塔重要拐点坐标信息

表 2-7 项目重要拐点坐标信息一览表

序号	杆塔	经度	纬度	备注
1	JN1	102°29'54.523"	24°59'52.302"	新建塔基起始，占用安宁小箐门口水库二级保护区

2	ZN2	102°29'53.885"	24°59'47.064"	占用安宁小箐门口水库二级保护区
3	JN3	102°29'52.849"	24°59'38.585"	占用生态保护红线、安宁小箐门口水库二级保护区
4	JN4	102°29'49.261"	24°59'26.853"	
5	ZN5	102°29'48.960"	24°59'18.534"	
6	ZN6	102°29'48.724"	24°59'12.005"	占用生态保护红线
7	JN8	102°29'48.355"	24°59'01.775"	占用生态保护红线、主要拐点
8	JN14	102°30'38.803"	24°58'48.597"	主要拐点
9	JN21G	102°31'42.985"	24°58'08.966"	主要拐点
10	JN22	102°31'42.985"	24°58'08.966"	新建塔基终点

注：坐标为塔基位置中心坐标

### 5. 土石方平衡

项目共产生开挖土石方为 0.28 万 m<sup>3</sup>，其中剥离表土 0.05 万 m<sup>3</sup>，基础开挖 0.23 万 m<sup>3</sup>；填方总量为 0.28 万 m<sup>3</sup>，其中表土回覆 0.05 万 m<sup>3</sup>，场地平整回填 0.16 万 m<sup>3</sup>，基础回填 0.07 万 m<sup>3</sup>。项目建设挖填平衡，不产生弃方，不设置弃渣场。

### 6. 工程占地

根据主体设计资料，本工程占地面积为 1.443hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.228hm<sup>2</sup>，临时占地 1.215hm<sup>2</sup>。

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）原则，通过遥感卫星影像解译分析，对原地貌进行统计，本项目占地主要涉及林地。详细见下表：

表 2-8 建设项目占地面积及类型

占地类型	工程名称	面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型 (hm <sup>2</sup> )				
			乔木林地	灌木林地	草地	园地	耕地
永久占地	塔基	0.228	0.06	0.168	0	0	0
临时占地	塔基施工区	0.095	0.021	0.0368	0	0.0023	0.0349
	牵张场	0.12	0	0.12	0	0	0
	施工便道 (人抬马驮道路)	1.0	0.26	0.74	0	0	0
	合计	1.215	0.281	0.8968	0	0.0023	0.0349
合计		1.443	0.341	1.0648	0	0.0023	0.0349

### 7. 依托工程

(1) 项目距离甸中大村和安宁市区较近，交通较为便利，施工现场不设施工营地，施工人员生活污水依托沿线周边民房现有设施处理；

(2) 项目起点孝母山风电场扩建项目升压站，目前现场踏勘时尚未开工建

	<p>设，项目环评文件已通过技术评审并取得批复，升压站与本项目的建设单位同为华电（云南）新能源发电有限公司。</p> <p>（3）项目终点接入温泉变，温泉变扩建的预留间隔和相关电气设备已取得环评批复手续。目前工程已竣工，环保验收工作正在开展中。</p>
<p>总 平 面 及 现 场 布 置</p>	<p><b>1. 总平面布置</b></p> <p>项目起于拟建孝母山风电场扩建项目升压站 110kV 线路出线构架，止于 220kV 温泉变 110kV 进线构架。</p> <p><b>2. 施工布置</b></p> <p>本工程工期较短，且工程区已有道路，交通方便。线路工程施工场地主要有塔基施工场地，跨越高架线路等重要设施的施工场地，施工放线牵引的牵张场布置，以及施工便道等。</p> <p><b>2.1 塔基施工场地</b></p> <p>塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置，塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地共设 19 个，塔基施工临时占地面积共计约 0.095hm<sup>2</sup>。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等，其均布置在塔基施工场地占地范围内。</p> <p><b>2.2 牵张场</b></p> <p>为满足施工放线需要，输电线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。经现场实地踏勘，本工程线路为避开居民区、城镇规划区等区域，塔位多定位在较平坦的区域或者较为空旷区域，为满足牵引机、张力机工作，本项目输电线路施工期间设置牵张场 3 处，单个牵张场占地面积约 400m<sup>2</sup>，牵张场总占地面积约 0.12hm<sup>2</sup>。牵张场使用完毕后恢复原始功能。</p> <p><b>2.3 施工便道</b></p> <p>输电线路沿线有大量乡村道路，交通便利，但由于本项目线路较长，且穿越林区，线路局部地形较复杂的地段，机动车辆无法到达的地方，需采用人抬及马驮方式完成施工材料的二次搬运任务，道路平均宽度约 2m，在选定线路后无需开挖，直接使用，对于局部路段对两侧树木进行修剪，由于项目工期较</p>

短，人抬道路扰动较小，自然恢复即可实现植被恢复。根据现场踏勘，部分新建线路塔基无道路直达，需从附近乡村道路引接施工便道，共需设置人抬道路施工便道长约 5km，宽约 2m，占地面积约 1hm<sup>2</sup>。

#### **2.4 材料堆放场**

根据沿线的交通情况，本工程拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

#### **2.5 施工生活区**

输电线路施工时由于线路塔基较少，距离较短，施工周期短，临时生活用房采用租用民房的方式解决。

### **3. 跨越生态敏感区的施工组织**

本项目穿越生态保护红线 1.688km、安宁小箐门口水库水源地二级保护区 1.33km。

#### **3.1 塔基施工临时场地和基础施工**

##### **3.1.1 穿越生态保护红线施工布置**

生态保护红线范围内原则上禁止设立牵张场、堆料场等临时占地。生态保护红线内的塔基（JN3、JN4、ZN5、ZN6、JN8）产生的建筑垃圾及生活垃圾集中收集及时清运出施工场地并按要求处置。架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，不涉及放线砍伐通道，不砍伐生态保护红线内的植被，最大程度减小对生态保护红线的环境影响。

##### **3.1.2 与小箐门口水库水源地保护区施工布置**

本项目穿越安宁小箐门口水库水源地二级保护区，塔基（JN1、ZN2、JN3、JN4、ZN5）需在二级保护区内设置施工场地。施工场地设置在塔基永久占地区域，严禁越线施工，牵张场、堆料场等临时占地禁止进入安宁小箐门口水库水源地保护区。

#### **3.2 牵张场及架线施工**

因项目路线短，建设单位计划在 110kV 升压站位置、线路中段塔基 ZN12G 附近，以及 220kV 温泉变附近设置 2 个张力场和 1 个牵力场。牵张场的位置已

	<p>避让生态保护红线和水源地保护区。</p> <p><b>3.3 施工便道及材料运输</b></p> <p>根据现场踏勘结合影像资料，临近生态保护红线的塔基，周边乡道、乡村机耕道路、山间便道较多，输电线路施工材料利用已有的道路运输至距离杆塔最近的地点，再采用人背马驮等方式将施工材料运至杆塔施工点，不需修建施工道路。</p> <p>其中部分塔基段无现有人抬施工便道，选择稀疏林地进行重新开辟，开辟施工便道利用树木间间隙，不砍伐乔木，需对部分灌丛、草丛进行清理。运输过程中严格控制行走路线，避免对周边植被的践踏、破坏。施工结束后及时对施工便道临时占地进行土地整治，并利用当地常见物种进行植被恢复。</p> <p><b>3.4 施工废水、固体废物处置</b></p> <p>加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工废水和固体废物进行分类收集处理。施工场地、设备清洗水利用施工场地设置的简易沉砂池处理后循环利用；施工人员就近租住于甸中大村和安宁市区，不在施工场地产生生活污水；施工人员产生的废纸、废烟壳等生活垃圾集中清运至甸中大村生活垃圾收集点；禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土等排入水体。施工结束后及时清理现场。</p> <p><b>3.5 植被恢复</b></p> <p>施工结束后及时对生态保护红线、饮用水水源地内的临时占地（包含塔基、施工便道临时占地）进行土地整治、表土回铺，植被恢复尽可能利用植被自然更新，并利用当地范围内的常见物种进行植被恢复，严禁引入外来物种，尽量维护敏感区范围周边的生物多样性，并加强后期管理和维护。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p><b>1. 施工工艺流程及方法</b></p> <p>本项目架空输电线路施工的工艺流程主要包括四个阶段：一是施工准备；二是塔基施工；三是铁塔施工；四是架线。</p> <p><b>1.1 施工准备</b></p> <p>施工准备阶段主要是施工备料及临时施工道路的施工，本工程交通便捷，材料运输尽量利用现有公路，施工时需设置一些简易的施工便道。</p> <p><b>1.2 塔基施工</b></p>

在完成复测分坑准备后，可按地质条件及杆塔明细表确定基础开挖方式和拟定基础施工方法，如人力开挖、爆扩成坑、现浇杆塔基础、预制基础等。

### **1.2.1 基坑开挖**

根据主体设计，本项目基坑开挖方式包括掏挖式基础、人工挖孔基础。根据本工程的地形、地质情况及水文地质特点，在众多线路基础设计的成熟、先进技术的基础上，因地制宜规划采用基础型式。各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔高低腿，尽可能减少土石方的开挖量，防止水土流失，有利于保护环境。

### **1.2.2 塔基开挖余土堆放**

塔基基础余土堆放：因项目塔基分散布置、高山地貌限制等因素，项目产生的表土、渣土不适合采取集中堆存的方式，塔基施工产生的挖方将就近堆放在各塔基施工场地，余方中的石方最终可考虑作为塔基挡土墙、护坡的建筑材料，土方就地在塔基征地范围内回填、平整。

### **1.2.3 混凝土浇筑**

在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。根据采用基础型式的不同，在基础浇筑后进行人工或自然养护，待混凝土达到一定强度后测试混凝土强度。基础浇筑用的砂石料、水、钢筋等材料就近雇用车辆拉运，现场拟采用人工拌合混凝土。

另外，在铁塔基础基面土方开挖时，根据铁塔不等高腿的配置情况，结合现场实际地形慎重进行挖方作业；挖方时，上坡边坡一次按规定放足，避免立塔完成后进行二次放坡；基础高差超过 3m 时，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效地疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；施工中维护边坡稳定和尽量不破坏自然植被。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖时，尽量减少对基底土层的扰动。

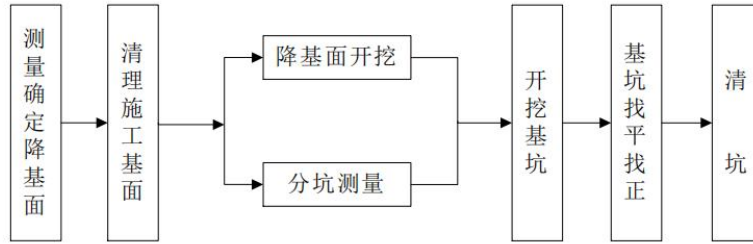


图 2.1-1 土石方施工流程图

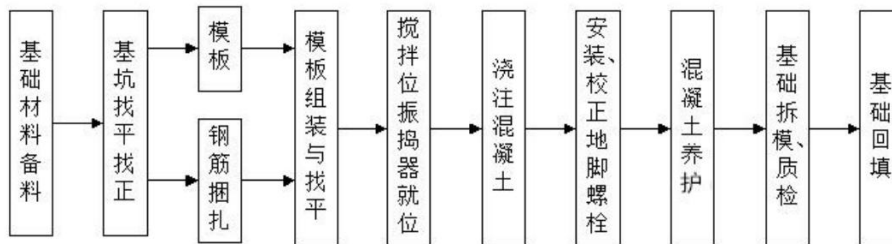


图 2.1-2 基础工程施工流程图

### 1.3 杆塔施工

杆塔施工是输电线路中的一道重要工序，其任务是将杆塔组立于基础之上，并牢固地与基础连接，用来支撑架空导（地）线。

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件，它们均由现有公路用汽车运至塔基附近，然后用人力/马驮方式通过现有道路运至塔位处，用人工从塔底处依次向上组立。铁塔组立按线路施工规范要求施工，吊装时可根据构架的不同形式采用四点绑扎或两点绑扎，绑扎时用垫木或废轮胎保护。塔基所用的塔材均为定制好的模块，现场用螺栓从塔底处依次向上组立。

### 1.4 架线施工

根据地形地貌情况及周边分布情况，分别采用牵张力放线、飞艇放线、无人机放线多种工艺。

#### 1.4.1 牵张力放线施工方法

线路在经过地形相对平缓及林木稀疏处采用牵张力放线施工方法。施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方法。

当导线采用一牵四方式张力放线时，每极四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

紧线按地线→导线顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张角钢塔张塔高空断线、高空压接、平衡对外拉线方式。

架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张角钢塔张塔平衡挂线和跳线安装等。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防震金具、间隔棒等安装。

#### **1.4.2 飞艇放线工艺**

飞艇艇囊用氮气填充，充气后自重仅为 3kg 左右，飞艇一次最长牵放引绳的长度为 2500m，续航时间 40 分钟。将引绳全部置于起点的地面上，并将绳盘上的绳头带上塔顶，当飞艇在塔顶悬停并从遥控放线器中放出一段 5~10m 的引绳到塔顶后，将飞艇放下的绳头和从地面塔顶的绳头相连，飞艇便可牵引引绳向终点飞去。引绳的张力可由地面绳盘操控员的命令进行指挥控制，飞艇在飞至终点后待引绳下降，当塔顶或地面人员将引绳抓住后，遥控人员把遥控脱绳器打开，将飞艇的绳头抛下，完成一段线路的牵放。

#### **1.4.3 无人机放线工艺**

无人机放线技术在输电线路放线施工中得到了广泛应用，具体施工工艺如下：

无人机放线一般是在机身下悬挂一平衡重物，导引绳连接其上，在地面展放机械的配合下牵引飞过塔位。由塔上人员配合或机上操作人员借助导杆将导引绳放入牵引滑车槽内，再用导引绳牵牵引绳，通过相与相间渡绳等操作，最后用牵引绳牵放导线。

### **2. 主要材料来源**

工程所需主要外购材料有水泥、钢材、钢筋、木材等。根据工程所在地周边情况，从项目区周边或邻近地区购买，通过公路运输至工地，物资供应条件较好。

本工程所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由符合相关标准的专供企业提供。

### **3. 施工交通**

沿线可利用的成型公路有：杭瑞高速公路、温新公路、甸小公路、松昆公路、和山公路，以及乡村道路、山间便道等，项目区域基本具备工程材料运输和施工条件。

输电线路沿线有大量乡村道路，但由于本项目局部地形较复杂，尤其穿越生态保护红线和水源地保护区地段山势陡峭，存在机动车辆无法到达的地方，需采用人抬及马驮方式完成施工材料的二次搬运。人抬马驮道路平均宽度约2m，在选定线路后无需开挖，直接使用，对于局部路段对两侧树木进行修剪，由于项目工期较短，人抬道路扰动较小，自然恢复即可实现植被恢复。

#### 4. 施工组织及劳动定员

施工单位结合本工程施工特点，按施工流程划分施工区域，合理安排施工场地，减少各专业和工种的相互施工干扰，为文明施工和安装创造有利条件，本工程需合理组织交通运输，使施工的各个阶段均达到交通方便，运输通畅，减少设备及材料的二次倒运。

本项目总工期3个月，拟施工工期为2026年8月—2026年10月。

线路工程每天施工约15人，不设置集中式施工营地，施工人员就近租住于甸中大村和安宁市区。

#### 5. 主要施工机械器具

表 2-9 本工程主要施工机械一览表

序号	设备名称	用于施工部位
1	旋挖钻机	基础施工
2	振捣器	基础施工
3	液压式绞磨机	组塔、架线
4	钢结构抱杆	组塔施工
5	牵张机	架线
6	吊车	起重作业
7	载重汽车	运输

其他	<p><b>1. 方案比选</b></p> <p>依据路径方案的选择原则和路径限制因素，由于孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站的位置周边分布的各类环境敏感区，以及 220kV 温泉变与升压站的相对位置关系，本项目线路走向受生态保护红线、饮用水水源地、公益林、基本农田、居民区、已建线路等因素影响。本工程在综合考量多种因素的情况下选取了两个方案，本项目线路各路径方案示意图 2-1。</p> <p><b>1.1 路径方案</b></p> <p><b>(1) 南线方案（推荐方案）</b></p> <p>本工程新建线路从孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站南侧构架出线后，右转进入安宁市境内，沿小箐门口水库西侧山脊向西南方向前行，穿过 220kV 昆车 1、2 回线至甸中大村东北侧左转向东南方向走线，下穿 220kV 温永 II 回，随后接至已建的 110kV 龙温线 55 号塔，利用已建 110kV 龙温线 55 号至温泉变构架双回路左侧（更换已挂 JL/G1A-300/40 导线）至 220kV 温泉变，线路长约 8.5km。</p> <p>本线路路径的主要控制因素：沿线路路径分布有呈面状闭合的生态保护红线、安宁小箐门口水库水源地二级保护区、国家级、省级公益林，以及基本农田，路径无法避让生态保护红线、安宁小箐门口水库水源地二级保护区。</p> <p><b>(2) 北线方案（对比方案）</b></p> <p>从孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站东侧构架出线后，进入昆明市西山区，向东北方向走线 0.92km 后右转向东南方向，跨越野猪箐后向南架设，由砚台村西北方向进入安宁市境内，过老青山后穿过 220kV 温永 II 回线 03 号线，接入已建的 110kV 龙温线 55 号塔，利用已建 110kV 龙温线 55 号至温泉变构架双回路左侧（更换已挂 JL/G1A-300/40 导线）至 220kV 温泉变，线路长约 9.8km。共计 2 个县级行政区境内。</p> <p>本线路路径的主要控制因素：沿线路路径分布有呈面状闭合的生态保护红线、安宁小箐门口水库水源地二级保护区、国家级、省级公益林，以及基本农田，路径无法避让生态保护红线、安宁小箐门口水库水源地二级保护区。</p> <p><b>1.2 线路方案比选</b></p> <p><b>1.2.1 工程比选</b></p>
----	--

项目线路方案工程比选情况如下表：

表 2-10 线路方案工程比选一览表

序号	方案内容	北线方案	南线方案	比选建议
1	线路长度	9.8km (4.1km 安宁市境内、5.7km 西山区境内)	8.5km (安宁市境内)	南线
2	曲折系数	1.67	1.38	南线
3	海拔	2100m~2500m	1960m~2470m	相当
4	地形系数	地形：丘陵 15%、山地 50%、高山 35%	地形：丘陵 30%、山地 45%、高山 25%	相当
5	运距	汽车平均运距：10km，人力平均运距：4.1km	汽车平均运距：8km，人力平均运距 5km	北线人力运距短
6	开挖土质	坚土 25%、松砂石 45%、岩石 30%	坚土 25%、松砂石 55%、岩石 20%	相当
7	地震烈度	VIII度	VIII度	相当
8	沿线村庄分布及房屋拆迁	线路基本在山坡和山顶走线，途经砚台村距离一户居民建筑较近，无拆迁	线路基本在山坡和山顶走线，能避让房屋，无拆迁	相当
9	重要的交叉跨越	穿过 220kV 昆车 1、2 回线 1 次、220kV 温永 II 回 03 号线 1 次	穿过 220kV 昆车 1、2 回线 1 次、220kV 温永 II 回 03 号线 1 次，跨越甸小公路 1 次	相当
10	改造线路	利旧 110kV 龙温线 0.58km	利旧 110kV 龙温线 0.58km	一致
11	运行维护、施工条件	山坡上零星分布机耕道，运行维护施工较困难	山坡上少量分布机耕道，运行维护施工一般	南线
12	线路是否经过自然保护地	未经过	未经过	相当
13	植被分布情况	阔叶林分布较多，松林少	分布阔叶林、松林	南线
14	沿线压覆矿	未压覆探矿、采矿区域	线路外延 350m 范围涉及压覆安宁市上凤凰铁矿、砂岩矿	南线

15	覆冰、风速	覆冰 20mm (8.4km 线路)、覆冰 15mm (0.56km) 覆冰 10mm (0.84km) 基本风速 23.5-25m/s	覆冰 20mm (3.7km 线路) 覆冰 15mm (2.5km) 覆冰 10mm (2.3km)、基本风速 23.5-25m/s	南线 20mm 覆冰区少于北线
16	优点	(1) 塔位避让基本农田 (2) 未跨越铁路和民房	(1) 塔位避让基本农田 (2) 未跨越铁路和民房	相当
17	缺点	线路相对较长, 投资较大	线路相对短、投资相对小	南线
推荐意见		不推荐	推荐	

### 1.2.2 工程比选结论

由上表可知, 北线方案线路较长, 将增加塔基数量和工程永久占地, 不利于节约投资。虽然人力运距短于南线方案, 但可利用的机耕道路相对较少, 运行维护施工都较为困难。北线方案基本全线位于 20mm 覆冰区, 对线路的机械性能和电气性能都更具不利影响。经向云南省地质调查局查询 (附件 19), 北线方案线路外延 350m 范围涉及压覆安宁市上凤凰铁矿、砂岩矿。铁矿属于全国性战略性矿产, 原则上不得压覆, 应该避让。因此, 从线路通道、建设难易程度、安全因素, 以及工程投资等方面综合分析, 南线方案更具优势。因此, 从工程主体设计及经济角度考量, 南线方案优于北线方案。

### 1.2.3 环境比选

项目线路方案环境比选情况如下表:

表 2-11 线路方案环境比选一览表

环境要素	主要指标	北线方案	南线方案	推荐方案
生态环境	占地类型	林地、草地	林地、草地	相当
	自然保护区	不涉及	不涉及	相当
	生态保护红线	穿越且占用生态保护红线 1.109km, 生态红线内设置 6 个塔基。	穿越且占用生态保护红线 1.668km, 生态红线内设置 5 个塔基。	北线方案
	对森林植被及野生动植物的	穿越林木密集区线路较长, 占用安宁市和西山区国家二级公益林和省级公益林	穿越林木密集区线路相对较短, 占用安宁市国家二级公益林和省级公益林	南线方案

	影响			
	森林公园	不涉及	不涉及	相当
	基本农田	不占用基本农田	不占用基本农田	相当
	基本草原	不涉及	239m 线路跨越基本草原，永久和临时用地均未占用	北线方案
	分析	北线方案对比南线方案来看，最大优势是穿越生态保护红线的距离相对较短，且未涉及基本草原。但因地势高低起伏原因，生态红线内的塔基数量比南线方案多 1 个，同时北线方案线路更长，因线路地形地貌需设置 27 基铁塔，南线方案设置 19 基铁塔，北线方案永久占地较多，其穿越林木密集区线路长，造成植物植被的破坏更多。因此从环境角度分析，南线方案路径优于北线方案。		南线方案
电磁环境及声环境	敏感点	砚台村西北侧 2 处房屋建筑	无	南线方案
	分析	南线方案路径不涉及电磁环境和声环境敏感点，优于北线方案		
地表水环境	水源保护区	线路 6.97km 穿越安宁小箐门口水库水源地二级保护区	线路 1.33km 穿越安宁小箐门口水库水源地二级保护区	南线方案
	分析	南、北线方案均穿越安宁小箐门口水库水源地二级保护区，北线方案穿越的距离较长，施工期保护难度加大，不利于水源地的保护。		南线方案
	综合分析	北线方案穿越生态保护红线的线路相对较短，但因整体线路相对较长及线路走向问题，穿越林木密集区及水源地的线路比南线方案长很多。同时，北线线路涉及电磁及声环境敏感点，综合对比，北线方案对环境的影响相对较大。		南线方案
<p><b>1.2.4 环境保护比选结论</b></p> <p>(1) 两个方案均不涉及自然保护区、风景名胜区，均穿越占用安宁小箐门口水库水源地二级保护区及生态保护红线。北线方案对比南线方案来看，最大优势是穿越生态保护红线的距离相对较短，且未涉及基本草原。但北线方案穿越林木密集区线路较长，因线路地形地貌需设置 27 基铁塔，南线方案设置 19 基铁塔，永久占地较多。同时北线方案人力运距相对较长、机耕道路零星分布，施工期进入塔基位置时对植物植被的不利影响相对较大。从该角度分析，南线方案优于北线方案。</p> <p>(2) 南、北线方案均穿越安宁小箐门口水库水源地二级保护区，北线方案</p>				

穿越的距离较长，施工期保护难度加大，不利于饮用水水源地的保护。

(3) 北线方案砚台村线路段距离砚台村西北侧 2 处房屋建筑，涉及电磁及噪声影响。

因此，从环境保护角度考量，南线方案略优于北线方案。

综上所述，从技术经济可行性、线路运营安全、生态环境影响和社会影响等因素考虑，南线方案在环境保护角度更优，其通过加强施工管理、减少国家级、省级公益林及安宁小箐门口水库水源地二级保护区占用、降低施工扰动等措施，可最大限度降低对区域生态系统的破坏。本项目从经济 and 环境保护的角度综合考量，推荐南线方案作为拟建设路径。

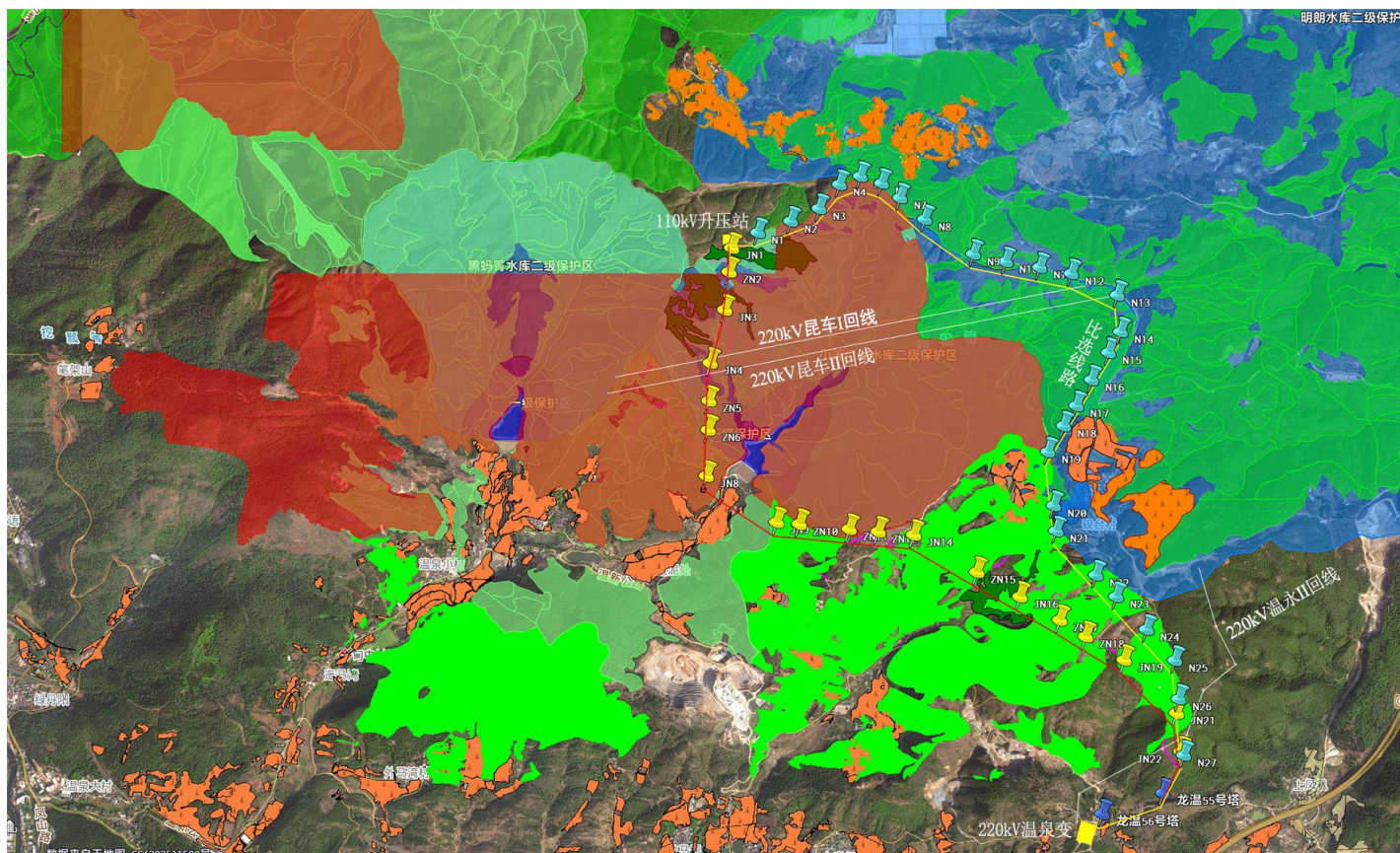
本环评建议建设单位按照行政主管部门意见和要求开展后续工作，确保工程开工建设前取得相关手续文件。

## **2. 施工方案原则**

本项目施工方案以减小环境影响程度为原则进行施工。

本项目施工活动应集中在昼间进行；施工现场应设置临时截排水沟和沉砂池，干燥天气应定期洒水抑尘，开挖土石方应集中堆放、及时回填；应尽量划定最小的施工作业区域，并划定永久占地、临时占地范围红线，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工。

项目新建线路铁塔施工临时场地选择需紧邻塔基处；施工便道应分布于塔基附近，尽可能利用既有小道进行修整；牵张场应设置于塔基附近便于放紧线施工，并临近既有道路便于材料运输；铁塔施工临时场地、施工人抬便道、牵张场应尽可能避让植被密集区，宜占用植被较低矮、稀疏处，以减少对当地植被的破坏。



### 图例

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8B0000; border: 1px solid black;"></span> 生态保护红线 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></span> 国家级公益林 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #006400; border: 1px solid black;"></span> 基本草原   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008000; border: 1px solid black;"></span> 天然乔木林 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black;"></span> 永久基本农田 | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black;"></span> 省级公益林  | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0000FF; border: 1px solid black;"></span> 饮用水水源地 |   |

0 500m

图 2-1 路径方案示意图

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 1. 与《云南省主体功能区规划》符合性分析

本工程位于云南省昆明市安宁市，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），云南省昆明市安宁市为国家重点开发区域。

重点开发区域功能定位：有一定经济基础，资源环境承载能力较强，发展潜力较大，聚集人口和经济条件较好，应该重点进行工业化、城镇化开发的城市化地区，其主体功能是提供工业品和服务产品，聚集经济和人口，但也要保护好基本农田、森林、水域，提供一定数量的农产品和生态产品。

本工程属于电网基础设施建设项目，为能源输送类线性工程，项目建设旨在保障区域风力发电项目可靠送出、优化区域电网结构、提升供电保障能力，属于重点开发区域内提供工业服务、经济发展的保障类项目。

工程建设过程中严格遵循生态优先、保护优先、占补平衡、最小扰动原则，通过优化线路路径、减少塔基占地、减缓对生态敏感区域的不利影响、严格控制施工范围、落实生态修复措施等方式，不破坏区域水源涵养、水土保持、生物多样性维护等主导生态功能，符合《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）对国家重点开发区域的管控要求，与区域主体功能定位相符。

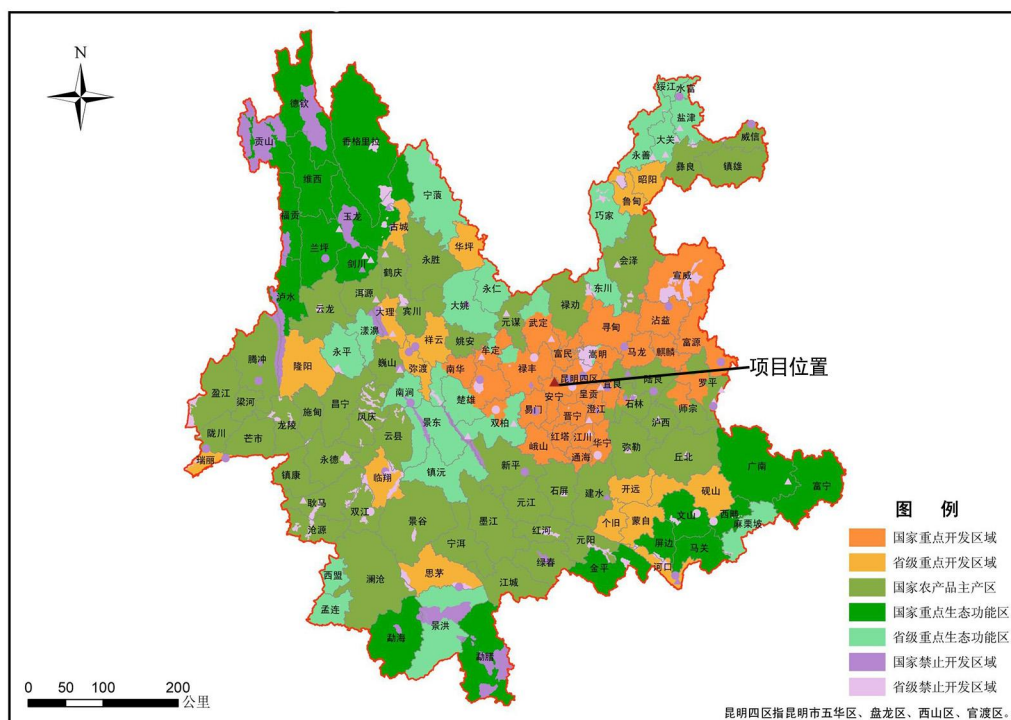


图 3-1 本项目与云南省主体功能区分布图位置关系

## 2. 与《云南省生态功能区划》符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，本项目位于Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆生态功能区。本项目评价区域生态区划见下表 3-1。

表 3-1 本项目生态功能区划一览表

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆生态功能区	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	农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺	高原湖城乡交错带的脆弱性	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	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

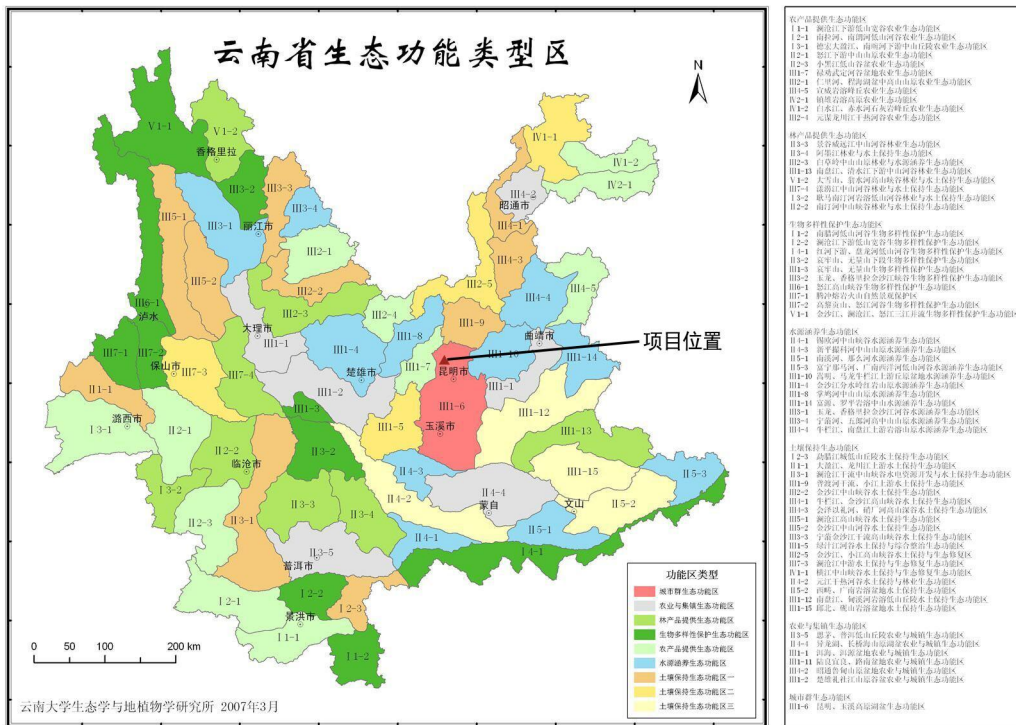


图 3-2 项目在云南省生态功能区划中的位置图

据调查，本项目的建设对环境的主要不利影响是施工期对生态的破坏，但由于施工期是短暂的，施工期对生态的破坏随施工结束而消失。项目位于昆明市安宁市境内，评价区主要类型为旱冬瓜林、云南松等，项目占地为零星分散塔基占用，占用面积较小，对当地生物多样性影响程度较小。项目为新能源风电项目送出线路工程，运营期无废气、废水等产生，属于清洁生产，符合《云南省生态功能区划》保护措施与发展方向的要求。

### 3. 生态环境现状

生态环境现状详见《孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程生态专题影响评价报告》，摘录生态影响专题评价主要内容如下：

#### 3.1 土地利用状况

结合卫星遥感判读分析与野外调查的方法，对项目评价区进行土地覆被调查。评价区总面积 859.62hm<sup>2</sup>，其中土地利用面积最大的为灌木林地，面积为 359.04hm<sup>2</sup>。

表 3-2 评价区各土地利用类型面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类	二级地类	面积	比例
林地	乔木林地	345.92	40.24
	灌木林地	359.04	41.77
	竹林地	1.25	0.15
	其他林地	65.18	7.58
草地	其他草地	25.79	3.00
园地	果园	7.56	0.88
耕地	旱地	14.03	1.63
	水浇地	0.14	0.02
	水田	12.75	1.48
住宅用地	农村宅基地	2.61	0.30
交通运输用地	城镇村道路用地	0.05	0.01
	农村道路	6.96	0.81
	公路用地	1.19	0.14
	交通服务场站用地	0.06	0.01
公共管理与公共服务用地	科教文卫用地	0.04	0.00
	公用设施用地	1.78	0.21
水域及水利设施用地	水库水面	8.67	1.01
	沟渠	0.38	0.04
	坑塘水面	0.64	0.07
	水工建筑用地	1.69	0.20
工矿仓储用地	采矿用地	3.05	0.35
其他土地	设施农用地	0.84	0.10
	总计	859.62	100

## 3.2 植被植物状况

### 3.2.1 主要植被类型

本项目区位于云南省昆明市安宁市，评价区面积总计 859.62hm<sup>2</sup>，海拔区间在 1900~2450m。在现场调查的基础上，参照《云南植被》（1980）和《中国植被》（1995）的分类原则和体系，评价区内自然植被共计有 4 个植被型、6 个植被亚型、7 个群系。4 个植被型即落叶阔叶林、针叶林、灌丛和草甸；6 个植被亚型即暖温性落叶阔叶林、暖温性针叶林、栎类灌丛、干热灌丛、暖温性灌丛、亚高山杂类草草甸；7 个群系即旱冬瓜林，云南松林，滇油杉林，车桑子灌丛，光叶柯灌丛，和金丝桃、碎米花、柃子灌丛和野古草、委陵菜草甸；人工植被包括水田、旱地、人工林和园地等，另外还有一些非植被类型，如住宅用地、交通运输用地等。主要植被群落分类见表 3-3。

表 3-3 评价区植被类型统计表

#### A. 自然植被

##### I. 阔叶林

###### 一、落叶阔叶林

###### （一）暖温性落叶阔叶林

###### 1. 旱冬瓜林

##### II. 针叶林

###### 二、暖性针叶林

###### （二）暖温性针叶林

###### 2. 云南松林

###### 3. 滇油杉林

##### III. 灌丛

###### 三、灌丛

###### （三）干热灌丛

###### 4. 车桑子灌丛

###### （四）栎类灌丛

###### 5. 光叶柯灌丛

###### （五）暖温性灌丛

###### 6. 金丝桃、碎米花、柃子灌丛

##### IV. 草甸

###### 四、草甸

###### （六）亚高山杂类草草甸

###### 7. 野古草、委陵菜草甸

#### B. 人工植被

##### I. 人工林（人工用材林、人工经济林）

##### II. 农田植被（旱地、水田）

I.II.III. ...植被型组；一、二、三、...植被型；（一）（二）（三）...植被亚型；1.2.3. ...群系

### 3.2.2 主要植被类型现状与分布

评价区天然植被为旱冬瓜林、暖温性针叶林、暖温性灌丛、干热灌丛和栎类灌丛，次生性较为明显，群落结构不稳定。评价区人类活动较为频繁，群落常受到强烈的扰动，在平地或沟谷水肥较好处，大多为人工植被覆盖；栎类灌丛是本区分布面积最大的植被类型，大面积成片的分布于评价区内的山顶或山脊；暖温性针叶林次之，是本区分布面积也较大的植被类型，而旱冬瓜林、暖温性灌丛、干热灌丛面积较小，零星分布；在人类干扰较大的山坡上，森林植被已退化，发育成暖温性灌丛等，分布也较为广泛。本次调查中，记录自然植被 7 个群系、22 个群落样方，详见生态专项报告。

#### （1）自然植被

##### 1) 旱冬瓜林

旱冬瓜林主要分布在评价区北侧一带。

乔木层层高 6~12m，盖度约 75%，以旱冬瓜 *Alnus nepalensis* 占绝对优势，其他伴生种常见的有云南松 *Pinus yunnanensis* var. *Yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 等。

灌木层层高 0.5~1.2m，盖度约 30%，主要为火棘 *Pyracantha fortuneana*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、矮杨梅 *Myrica nanta*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、大乌泡 *Rubus multibracteatus*、马桑 *Coriaria nepalensis*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、川梨 *Pyrus pashia* var. *pashia* 等。

草本层层高 0.1~1.2m，盖度达 45%，以紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 较为优势，其他常见的物种有野古草 *Arundinella anomala*、荩草 *Arthraxon hispidus*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、蜈蚣蕨 *Pteris vittata*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、千里光 *Senecio scandens* 等。

层间植物偶见有铁线莲 *Clematis florida*、西南菝葜 *Smilax bockii*、地果（地石榴）*Ficus tikoua* 等。

##### 2) 云南松林

云南松林是评价区内分布范围较广的一种植被类型，在评价区有一定面积分布。

乔木层层高 6~12m，盖度 50%~85%，以云南松 *Pinus yunnanensis* var.

*Yunnanensis* 占绝对优势，伴生有滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、川梨 *Pyrus pashia*、高山栲 *Castanopsis delavayi* 等。

灌木层层高 1.2~3.5m，盖度变化大，有 15%~35%不等，主要为矮杨梅 *Myrica nanta*、小铁仔 *Myrsine africana*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、岗柃 *Eurya groffii*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniaecarpa*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus* 等。此外，还有云南松 *Pinus yunnanensis*、华山松 *Pinus armandi*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、川梨 *Pyrus pashia*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides* 等乔木幼树。

草本层层高 0.2~0.8m，盖度变化较大，为 10%~45%，有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、白茅 *Imperata cylindrica*、蒿 *Artemisia parviflora*、千里光 *Senecio scandens*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、野草莓 *Fragaria vesca*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、凤尾蕨 *Pteris nervosa* 等。

层间植物偶见有地石榴 *Ficus tikoua*、葛 *Pueraria lobata*、薯蓣 *Dioscorea opposita* 等。

### 3) 滇油杉林

滇油杉林在评价区广泛分布，面积较大。

乔木层层高 6~12m，盖度约 75%，以滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 占绝对优势，伴生种有滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、云南松 *Pinus yunnanensis* var. *Yunnanensis* 等。

灌木层层高 0.8~2.5m，盖度约 30%，主要为火棘 *Pyracantha fortuneana*、矮杨梅 *Myrica nanta*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、马桑 *Coriaria nepalensis*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、川梨 *Pyrus pashia* var. *pashia*、沙针 *Osyris quadripartita* 等。

草本层层高 0.2~0.8m，盖度低于 20%，常见的有菖草 *Arthraxon hispidus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*、白茅 *Imperata cylindrica*、蒿 *Artemisia parviflora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、千里光 *Senecio scandens*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、白酒草 *Conyza japonica* 等。

层间植物偶见有地石榴 *Ficus tikoua*、薯蓣 *Dioscorea opposita* 等。

#### 4) 车桑子灌丛

车桑子灌丛在评价区内主要分布于路边附近。

灌木层层高 0.5~2.5m，盖度 30%~50%，以车桑子 *Dodonaea viscosa* 为主，其他还有马桑 *Coriaria nepalensis*、西南金丝桃 *Hypericum henryi*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、白刺花 *Sophora davidii*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae* 等。

草本层层高 0.2~1m，盖度 30%~60%，常见的有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、鬼针草 *Bidens pilosa*、剪股颖 *Agrostis matsumurae*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、白茅 *Imperata cylindrica*、蒿 *Artemisia parviflora* 等。

层间植物偶见有地石榴 *Ficus tikoua* 等。

#### 5) 光叶柯灌丛

光叶柯灌丛在评价区内广泛分布，面积最大，主要在评价区内的山顶或山脊，该植被类型是原生植被被破坏后形成的一种植被类型。

灌木层层高 1.2~4.5m，以光叶柯 *Lithocarpus mairei* 较为优势，其他常见的物种有地盘松 *Pinus yunnanensis* var. *Pygmaea*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、水红木 *Viburnum cylindricum*、碎米花 *Rhododendron spiciferum* var. *Spiciferum* 等。

草本物种贫乏，层高 0.01~0.5，常见的物种有西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、堇菜 *Viola verecunda*、十字薹草 *Carex cruciata*、积雪草 *Centella asiatica*、中华老鹳草 *Geranium sinense*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、蛇莓 *Duchesnea indica*、野古草 *Arundinella anomala*、白羊草 *Bothriochloa ischaemum* 等。

#### 6) 金丝桃、碎米花、栒子灌丛

金丝桃、碎米花、栒子灌丛主要分布于评价区山脊或山顶附近。

灌木层层高 0.5~2.5m，盖度约 35%~45%，以西南金丝桃 *Hypericum henryi*、碎米花 *Rhododendron spiciferum* 和西南栒子 *Cotoneaster franchetii* 为主要优势种，其他常见的物种有长梗毛枝绣线菊 *Spiraea martini* var. *pubescens*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、

沙针 *Osyris quadripartita*、小铁仔 *Myrsine africana*、带叶石楠 *Photinia loriformis*、粉叶小檗 *Berberis pruinosa* 等。

草本层层高 0.2~0.7m，盖度 15%~45%，常见的物种有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、白茅 *Imperata cylindrica*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、硬秆子草 *Capillipedium assimile* 等。

层间植物偶见有地石榴 *Ficus tikoua*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum* var. *obtectum* 等。

#### 7) 野古草、委陵菜草甸

野古草、委陵菜草甸是评价区内分布面积较小的植被类型，评价区内部分区域分布。

灌木层层高 0.3~0.8m，盖度 5%，只有少量植物有西南金丝桃 *Hypericum henryi*、水红木 *Viburnum cylindricum*、马桑 *Coriaria nepalensis*、碎米花 *Rhododendron spiciferum* 等。

草本高 0.1~0.6m，盖度在 70%，主要以野古草 *Arundinella anomala* 和西南委陵菜 *Potentilla fulgens* 为主，常见的物种有寸金草 *Clinopodium megalanthum*、积雪草 *Centella asiatica*、中华老鹳草 *Geranium sinense*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea* 等。

### (2) 人工植被

评价区内有大量人工植被，主要为农田植被和人工林。其中农田植被主要以耕地种植粮食作物豆类、薯类等；经济作物有李等；蔬菜瓜果有芥蓝、苦菜、黄瓜等。此外还有经济果木林核桃等。人工用材林较为常见的为柏木林、桉树林、竹林等。

#### 3.2.3 重要植物物种

##### (1) 重点保护野生植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《云南省重点保护野生植物名录》（云南省林业和草原局 云南省农业农村厅公告，2023 年）及本工程所在区域内关于国家重点保护野生植物的相关资料，结合现场调查，在评价区未记录到国家和云南省重点保护野生植物。

## (2) 《中国生物多样性红色名录》受威胁物种

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（环境保护部、中国科学院，2020年），评价区内记录到易危植物4种，即珍珠菜莲、密叶十大功劳、滇紫草、滇黄精等红色名录受威胁物种（易危及以上等级）。

## (3) 极小种群物种

依据《云南省极小种群野生植物保护名录》（2022年），并参考已有资料记载和本次现场调查，评价区暂未发现有极小种群物种分布。

## (4) 古树名木

按照《古树名木保护条例》（2025年）古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木，不包括人工培育、以生产木材为主要目的的商品林中的树木；名木是指具有重要历史、文化、科学、景观价值或者具有重要纪念意义的树木。按照这个界定，本工程项目的评价区未发现古树名木。

## (5) 特有植物

根据现场调查及历史资料评价区范围内大致有云南特有植物约9种，这些云南特有植物在评价区内大多数属于常见物种。

### 3.3 动物

根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价区分布的陆生脊椎动物有4纲17目49科85种，其中包括：两栖类1目4科9种，爬行类1目5科10种，鸟类9目30科50种，哺乳类6目10科16种。评价区无国家一级重点保护野生动物分布，国家二级重点保护野生动物5种，为黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、红隼 *Falco tinnunculus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae* 和豹猫 *Prionailurus bengalensis*。未记录到云南省省级重点保护野生动物。详见生态专项报告。

## 4. 地表水环境质量现状

本项目最近地表水为安宁小箐门口水库、黑蚂箐水库。小箐门口水库为中型水库，主要功能为保障安宁市温泉和连然街道集镇供水；黑蚂箐水库主要功能为满足下游甸中大村及周边地区的生活用水和农业灌溉用水。小箐门口水库、黑蚂箐水库属于金沙江水系普渡河上游。项目穿越小箐门口水库二级保护区，塔基 JN1、ZN2、JN3、JN4、ZN5 位于二级保护区范围内。项目线路与黑蚂箐

水库二级保护区最近距离为 275m。

经查阅《云南省水功能区划（2014 年修订）》及区域水系资料，小箐门口水库、黑蚂箐水库属于金沙江水系普渡河上游，未纳入《云南省水功能区划（2014 年修订）》范围，未进行水环境功能区划的地表水体。按照《昆明市安宁市温泉街道小箐门口饮用水水源地保护区划定方案》和《昆明市安宁市温泉街道黑蚂箐水库饮用水水源地保护区划定方案》，小箐门口水库、黑蚂箐水库应执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准。

本次评价未查询到昆明市生态环境局公开发布的小箐门口水库、黑蚂箐水库的例行监测数据。建设单位于 2026 年 4 月 13 日—4 月 14 日委托云南普域环境科技有限公司对项目穿越的小箐门口水库进行了地表水环境质量现状监测。

（1）监测因子：pH、水温、溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TN、TP、悬浮物、石油类。

（2）监测布点：因项目线路不涉水，项目塔基与一级保护区水域范围最近距离约为 280m，项目施工期和运行期均无废水排放。因此，本次评价在小箐门口水库坝前布置 1 个监测点位，以便了解其水质现状。

（3）监测周期和频率：监测 2 天，每天取 1 组水样。

（4）执行标准：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类。

表 3-4 小箐门口水库水质监测结果一览表

序号	采样日期	2026 年 4 月 13 日	2026 年 4 月 14 日	III类标准	达标判定
	检测项目				
1	pH（无量纲）	7.8	7.8	6~9	达标
2	水温（℃）	17.3	18.1	——	——
3	溶解氧（mg/L）	6.54	6.58	≥5	达标
4	化学需氧量（mg/L）	8	9	≤20	达标
5	五日生化需氧量（mg/L）	2.4	2.7	≤4	达标
6	氨氮（mg/L）	0.478	0.463	≤1.0	达标
7	总磷（mg/L）	0.02	0.03	≤0.05	达标
8	悬浮物（mg/L）	6	8	——	——
9	石油类（mg/L）	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
10	总氮（mg/L）	0.84	0.92	≤1.0	达标

备注：“L”表示检测结果低于分析方法检出限。

根据表 3-4 监测结果，小箐门口水库满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类限值，符合《昆明市安宁市温泉街道小箐门口饮用水水源地

地保护区划定方案》对小箐门口水质的要求。项目区域地表水环境质量良好。

## 5. 环境空气质量现状

根据昆明市生态环境局发布的《2024年昆明市生态环境状况公报》，昆明市主城区环境空气质量全市主城区环境空气优良率99.7%，其中优221天、良144天、轻度污染1天。与2023年相比，优级天数增加32天，各项污染物浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准，空气质量保持良好水平。

根据现场勘查，工程涉及区域无大气重污染工业分布，且独立于城镇之外，环境空气质量优于县城，故项目所在区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准的要求。

## 6. 声环境质量现状

### 6.1 监测布点

#### 6.1.1 监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）现场监测布点原则，布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标；评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点。

#### 6.1.2 监测布点

本工程沿线评价范围内无声环境敏感目标分布。本次评价在线路起点、拟接入的温泉变电站界四周分别布设了1个监测点位，共5个。

#### 6.1.3 布点合理性

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）现场监测布点原则，本项目评价范围内无声环境敏感目标分布，已选取项目起点及终点温泉变作为代表性区域进行监测。

#### 6.1.4 监测点位

本工程声环境监测具体点位见下表。

表 3-5 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	地理坐标		监测点位	监测周期和频率	执行标准
1	温泉变东侧站界	102.5232608 2	24.96255835	厂界外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m	每个监测点昼、夜各监测 1 次，监测 1 天	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 1 类标准
2	温泉变南侧站界	102.5225119 8	24.96203032			
3	温泉变西侧站界	102.5221536 3	24.96281927			
4	温泉变北侧站界	102.5228891 0	24.96322817			
5	线路起点	102.4984829 0	24.99886490			《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准

## 6.2 监测项目

监测项目：等效连续 A 声级  $L_{Aeq,T}$ 。

## 6.3 监测时间、频率及环境

监测时间：2026 年 4 月 14 日

监测频率：监测 1 天，各监测点昼、夜各监测 1 次

监测单位：云南普域环境科技有限公司

监测环境信息见下表。

表 3-6 监测时间及气象条件

类型	内容
监测日期	2026 年 4 月 14 日
天气	晴
风速	0.0m/s-2.2m/s
风向	西南风
温湿度	平均环境温度:26.8℃ 平均湿度:45%RH

## 6.4 监测方法及测量仪器

### (1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

### (2) 测量仪器

本工程所有测量仪器情况见下表。

表 3-7 噪声监测仪器参数及设备校准/检定表

检测项目	噪声	
检测仪器	声级计	声校准器
出厂编号	00321979(PYYQ-XC012)	2007177(PYYQ-XC014)
测量范围	28dB~133dB	94.0dB 和 114.0dB
校准/检定单位	深圳市计量质量检测研究院	深圳市计量质量检测研究院
校准/检定证书编号	JL2509035436	JL2509035437
校准/检定日期	2025 年 7 月 1 日	2025 年 7 月 1 日
校准/检定有效期至	2026 年 6 月 30 日	2026 年 6 月 30 日

### 6.5 监测工况

本次监测期间，220kV 温泉变运行稳定，主要设备运行工况如下表所示。

表 3-8 220kV 温泉变主要设备工况记录表

名称	电压值 (kV)	电流值 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
220kV#1 主变	230.54-234.54	3.6-76.8	-19.80-22.92	-5.76-8.66
220kV#2 主变	230.08-234.65	0-68.16	-19.64-22.55	-6.71-9.29

### 6.6 监测结果及分析

#### (1) 监测结果

本工程声环境现状监测结果见下表。

表 3-9 声环境监测结果一览表

序号	检测点位	噪声值 Leq, dB(A)		标准值 Leq, dB(A)	主要声源
		昼间	夜间		
1	线路起点	昼间	48.4	55	环境噪声
		夜间	42.6	45	
2	温泉变东侧围墙外 1m 处	昼间	51.7	55	设备噪声
		夜间	43.2	45	
3	温泉变南侧围墙外 1m 处	昼间	50.6	55	
		夜间	42.9	45	
4	温泉变西侧围墙外 1m 处	昼间	51.9	55	
		夜间	43.2	45	
5	温泉变北侧围墙外 1m 处	昼间	50.7	55	
		夜间	42.6	45	

#### (2) 监测结果分析

拟建输电线路起点昼夜声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)

1 类区标准限值要求。

温泉变厂界昼间噪声监测值范围为 50.6~51.9dB(A)，夜间噪声监测值范围

为 42.6~43.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）1 类区标准限值要求。

### 7. 电磁环境现状

本项目无电磁环境敏感目标，根据电磁环境影响评价专题结论，本工程区域电磁环境质量现状如下：

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 $\mu$ T 的限值，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度 10kV/m 的控制限值，对本工程相关监测结果进行分析和评价。具体详见下表：

表 3-10 电磁辐射监测结果一览表

序号	类型	检测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 ( $\mu$ T)
1	线路工程典型代表点（非居民区）	线路起点	0.828	0.11
2		跨越甸小公路处	108	0.013
3	温泉变电站	温泉变东侧围墙外 5m 处	851	0.52
4		温泉变南侧围墙外 5m 处	14.1	0.42
5		温泉变西侧围墙外 5m 处	1951	1.28
6		温泉变北侧围墙外 5m 处	104	1.29
7	线路工程交叉跨越背景值	110kV 龙温线 55 号杆塔处	362	0.044
8		220kV 温永II回交叉处	1363	1.11
9		220kV 昆车线I回交叉处	1753	1.32
10		220kV 昆车线II回交叉处	758	0.47

现状监测结果表明，线路起点和跨越甸小公路处工频电场强度（0.828-108）V/m，工频磁感应强度（0.013-0.11） $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

温泉变电站四周工频电场强度为（14.1~1951）V/m，工频磁感应强度为（0.42-1.29） $\mu$ T，监测值均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“表 1”中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

线路工程交叉跨越处的现有输变电线路背景值，工频电场强度为

	<p>(362~1753) V/m, 工频磁感应强度为(0.044-1.32) <math>\mu</math>T, 监测值均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)“表1”中工频电场强度10000V/m、工频磁感应强度100<math>\mu</math>T公众曝露控制限值要求。</p> <p><b>8. 地下水、土壤环境质量现状</b></p> <p>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)》, 本项目正常情况下不存在土壤、地下水污染途径, 因此本报告不开展土壤、地下水环境现状调查。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>项目线路起于拟建孝母山风电场扩建项目110kV 升压站出线构架, 止于220kV 温泉变110kV 进线构架。</p> <p><b>1. 送出升压站情况</b></p> <p>2026年3月24日, 由云南科环环境工程咨询有限公司编制完成了《孝母山风电场扩建项目环境影响报告书》, 并取得了昆明市生态环境局批复(昆生环复〔2026〕1-25号)。该报告包含了新增的11台风电机组、箱式变电站、35kV 集电线路, 以及110kV 升压站等内容, 同时升压站在设计、建设过程中已包含本项目线路间隔, 故送出线路升压站不在本次评价范围之内。</p> <p>孝母山风电场扩建项目110kV 升压站位于编号为XMS-02号风机西南侧约245m, 新建1台150MVA主变, 升压站南侧建设1个110kV 出线间隔, 从南侧出线。根据现场调查, 升压站尚未开工建设。</p> <p><b>2. 接入变电站情况</b></p> <p>根据《220kV 温泉变孝母山风电场扩建项目送出配套110kV 间隔扩建工程》可知: 220kV 温泉变电站于2013年建成投产。220kV 温泉变电站为无人值班有人值守变电站, 前期工程已建成1#、2#主变, 容量均为180MVA, 220kV 出线3回, 110kV 出线7回。本期工程在220kV 新温泉变110kV 配电装置预留备用场地, 新增1个110kV 出线间隔(采用自北向南第1个上层构架、第2个出线间隔), 增加电气设备, 用于孝母山风电场升压站的接入。</p> <p>2025年6月16日, 云南电网有限责任公司昆明供电局已取得《昆明市生态环境局安宁分局关于&lt;220kV 温泉变孝母山风电场扩建项目送出配套110kV 间隔扩建工程环境影响报告表&gt;的批复》(安生环复〔2025〕24号)。</p> <p><b>3. 接入110kV 龙温线情况</b></p>

	<p>110kV 龙温线是 110kV 孝母山风电场送出线路工程建设项目之一，该项目从孝母山风电场东片区 110kV 升压站出现，接入 220kV 温泉变，线路总长度为 22km。本条线路已于 2017 年 3 月建成运行，2017 年 3 月 16 日，安宁市环境保护局以《安宁市环境保护局关于 110kV 孝母山风电场送出线路工程建设项目竣工环境保护验收申请的批复》（安环保复〔2017〕27 号）同意该线路通过项目竣工环保验收。</p> <p>本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p>										
生态环境 保护 目标	<p><b>1. 项目评价范围</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目环境影响评价范围，本项目评价范围如下表所示。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3-11 评价范围列表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">环评因素</th> <th>评价范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>声环境</td> <td>边导线地面投影外两侧各 30m</td> </tr> <tr> <td>地表水环境</td> <td>安宁小箐门水库二级保护区、黑蚂箐水库二级保护区</td> </tr> <tr> <td>电磁环境</td> <td>边导线地面投影外两侧各 30m</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>（1）穿越非敏感区（一般区段）时，以生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m； （2）穿越或跨越生态敏感区段时（生态保护红线），生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m，线路穿越段两端外延 1000m 的区域。</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2. 环境保护目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“4.8 环境敏感目标”条款要求，输变电工程的环境敏感目标主要为生态敏感区、水环境敏感区、电磁和声环境敏感目标。</p> <p><b>2.1 生态敏感目标</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态敏感区包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。</p> <p>本项目不涉及重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。项目评价范围内涉及生态保护红线，不涉及其他生态环境</p>	环评因素	评价范围	声环境	边导线地面投影外两侧各 30m	地表水环境	安宁小箐门水库二级保护区、黑蚂箐水库二级保护区	电磁环境	边导线地面投影外两侧各 30m	生态环境	（1）穿越非敏感区（一般区段）时，以生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m； （2）穿越或跨越生态敏感区段时（生态保护红线），生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m，线路穿越段两端外延 1000m 的区域。
环评因素	评价范围										
声环境	边导线地面投影外两侧各 30m										
地表水环境	安宁小箐门水库二级保护区、黑蚂箐水库二级保护区										
电磁环境	边导线地面投影外两侧各 30m										
生态环境	（1）穿越非敏感区（一般区段）时，以生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m； （2）穿越或跨越生态敏感区段时（生态保护红线），生态评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m，线路穿越段两端外延 1000m 的区域。										

敏感区。

根据《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）下发的云南省“三区三线”划定成果及选址意见，本项目线路穿越云南省生态保护红线，项目线路与云南省生态保护红线相对位置关系见图 3-3、生态保护红线情况见表 3-11、3-12 所示。

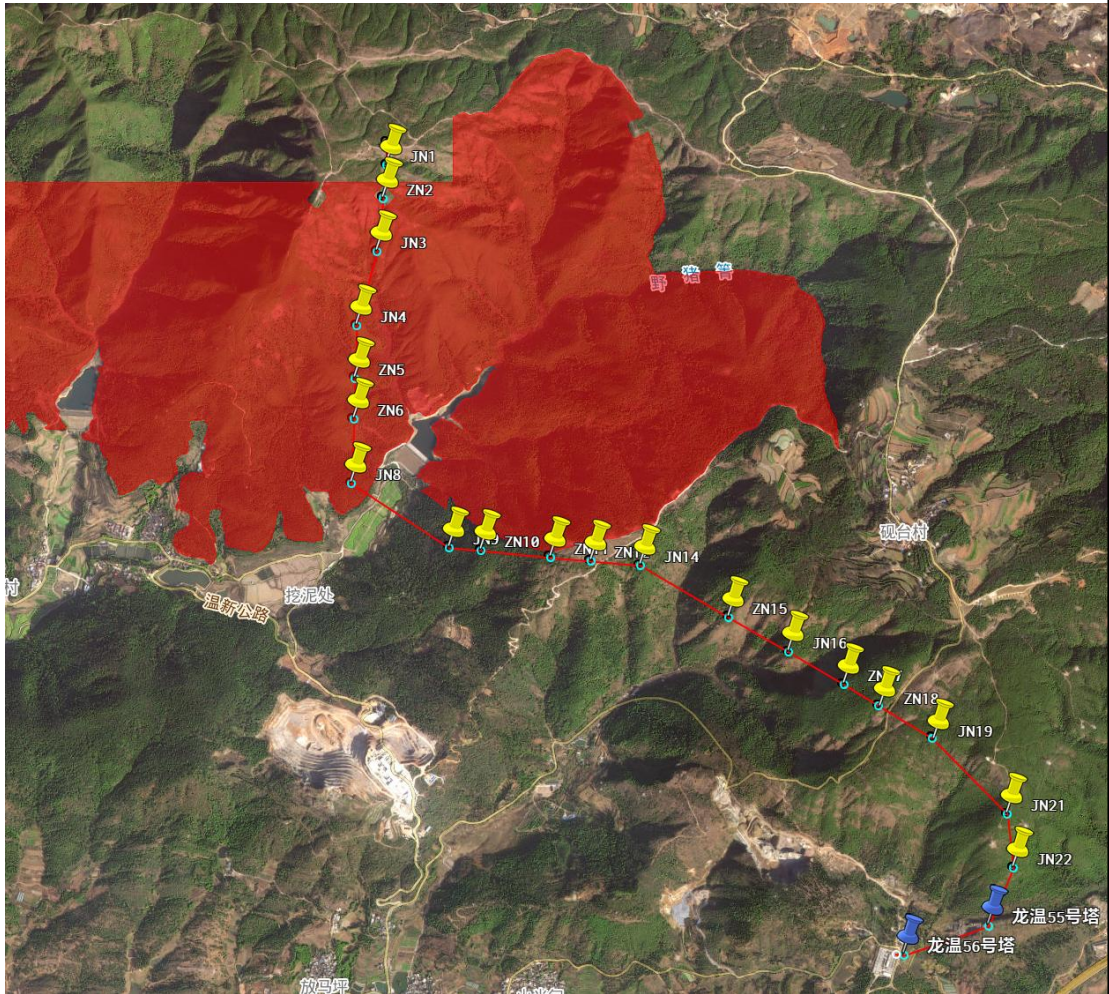


图 3-3 线路与云南省生态保护红线相对位置关系图

表 3-12 生态保护红线情况一览表

行政区	生态保护红线类型	涉及段	占用	影响途径
安宁市	金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线	线路 JN3、JN4、ZN5、ZN6、JN8 共 5 个塔基位于生态保护红线内，穿越线路总长度约为 1.688km。	涉及穿越占用，永久占地 0.06hm <sup>2</sup> ，临时占用 0.025hm <sup>2</sup>	项目施工期地表挖损、植被破坏等新增水土流失

表 3-13 项目区生态保护目标一览表

序号	环境保护目标		项目与环境保护目标关系	影响因素	保护要求
1	自然植被	暖温性落叶阔叶林、暖温性针叶林、栎类灌丛、干热灌丛、暖温性灌丛、亚高山杂类草甸	项目生态影响评价区内的全部自然植被	工程占地、施工活动干扰	保持评价区内生态系统稳定性和完整性，生物多样性不受影响
2	植物	评价区野生维管束植物 494 种，其中记录到云南特有植物约 9 种，中国特有植物约 48 种，易危植物 4 种，即珍珠荚蒾、密叶十大功劳、滇紫草、滇黄精	项目生态影响评价区内的植物资源，尤其是重要植物	工程占地、施工活动干扰	
3	动物	评价区陆栖脊椎动物 85 种，其中重点保护野生动物有 5 种，均为国家二级重点保护野生动物，鸟类有 4 种分别为黑翅鸢、红隼、白腹锦鸡和雀鹰；兽类 1 种为豹猫	项目生态影响评价区内的野生动物，尤其是重要物种		
4	生态保护红线	金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线	穿越生态保护红线长度 1.688km，红线内设 5 个塔基。	施工期占地影响	维护生态保护红线功能。
5	公益林、天然林及基本草原	生态公益林是指以维护和改善生态环境、保护生物多样性为主体功能，以提供公益性生态产品和服务为主要利用方向的森林、林木和林地；天然林指未经人为措施而自然发生、成长的森林，或非经人工造林（如封山育林、人工补植）形成的天然起源森林；基本草原对调节气候、涵养水源等具有特殊作用的草原	（1）本项目占用的林地中部分涉及占用生态公益林，其中 5 个塔基占用国家二级公益林，塔基分布为 JN1、JN3、ZN5、ZN6、JN8；9 个塔基占用省级公益林，塔基分布为 JN9、ZN10、ZN11B、JN14、ZN15、JN16、ZN17、ZN18G、JN21G。 （2）项目 14 个塔基用地的林地起源为天然林（JN1、JN3、ZN5、ZN6、JN8、JN9、ZN10、JN14、JN16、ZN17、ZN18G、JN19G、JN21G、JN22）不占用基本草原，仅架空线路跨越。	工程占地、施工活动干扰	维护公益林、天然林、基本草原的主要功能，保护区域生物多样性。
6	永久基本农田	不得占用的具有较高或潜在生产能力的农用地，是国家稳定的基本保障。	线路 JN8-JN9 跨越永久基本农田，跨越长度约 122m，项目塔基及塔基临时施工场地不涉及占用。	工程占地、施工活动干扰	禁止项目产生永久及临时占用
<h3>2.2 环境敏感区</h3> <p>本项目涉及占用国家级、省级公益林地，以及天然林地。公益林占用情况</p>					

见下表。

表 3-14 本项目占用公益林、天然林一览表

公益林类型	等级	林地类型	占用情况	永久占用 (hm <sup>2</sup> )	临时占用 (hm <sup>2</sup> )
国家级公益林	二级	灌木林地	JN1、JN3、ZN5、ZN6	0.041	0.02
		乔木林地	JN8	0.012	0.005
省级公益林	二级	灌木林地	JN21G	0.012	0.005
		乔木林地	JN9、ZN10、ZN11B、JN14、JN16、ZN17、ZN18G	0.079	0.035
	三级	乔木林地	ZN15	0.006	0.005

本项目共 14 个塔基用地的林地起源为天然林 (JN1、JN3、ZN5、ZN6、JN8、JN9、ZN10、JN14、JN16、ZN17、ZN18B、JN19G、JN21G、JN22) 及临时工程, 占用面积共计 0.255hm<sup>2</sup>, 其中永久占用天然林地 0.17805hm<sup>2</sup>, 临时占地 0.0775hm<sup>2</sup>。

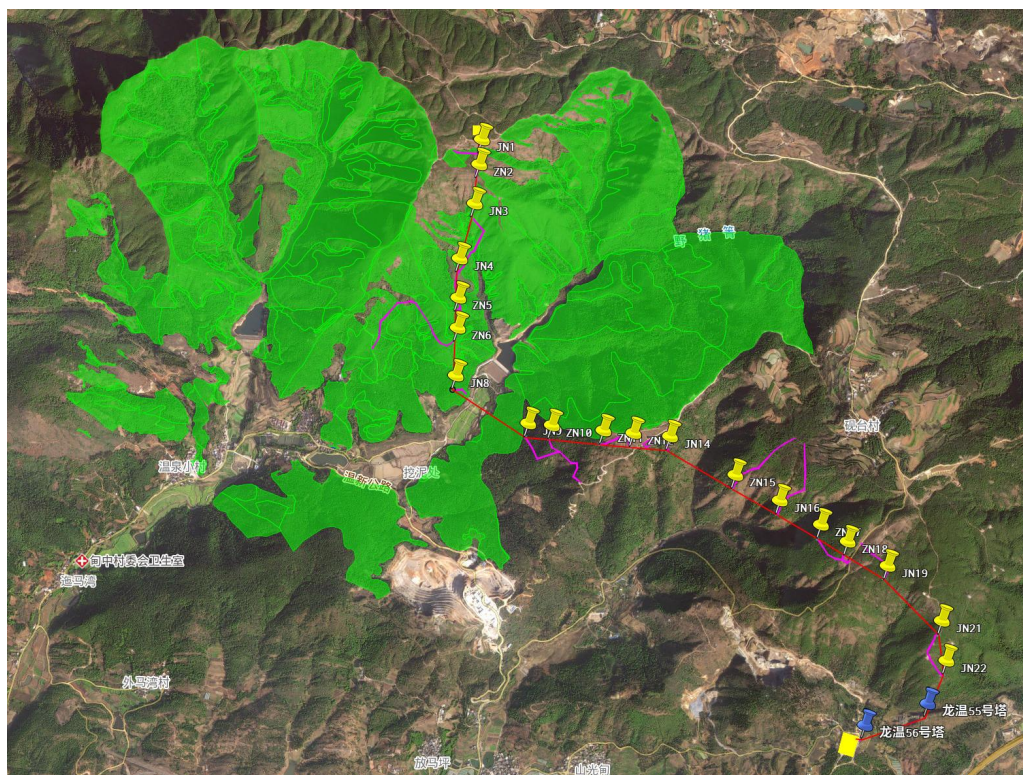


图 3-4 线路与国家级公益林相对位置关系图

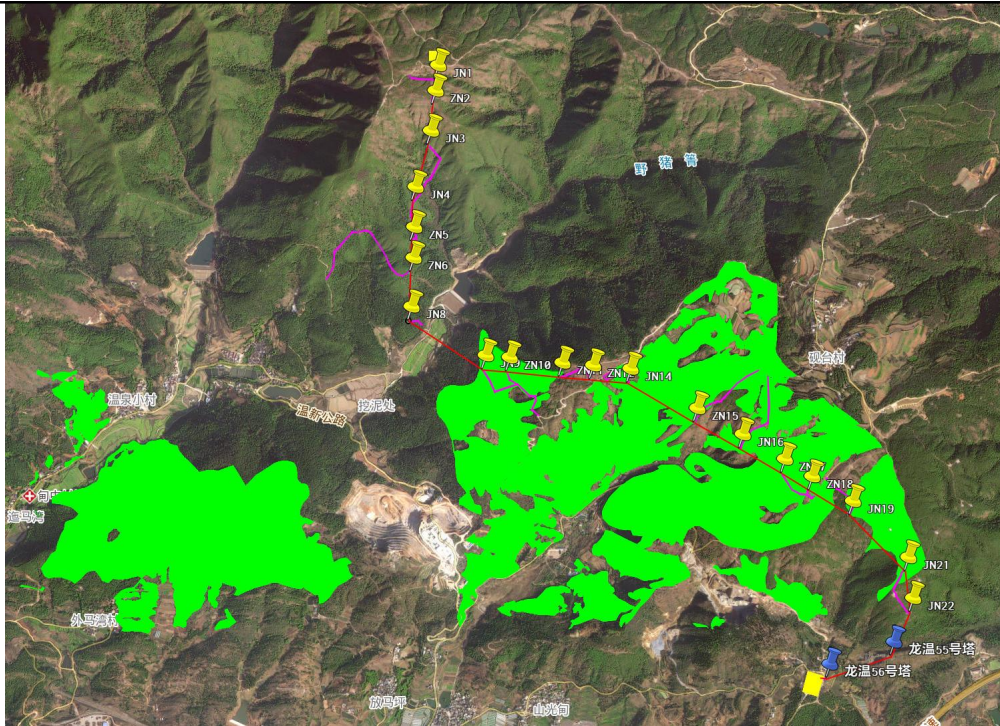


图 3-5 线路与省级公益林相对位置关系图

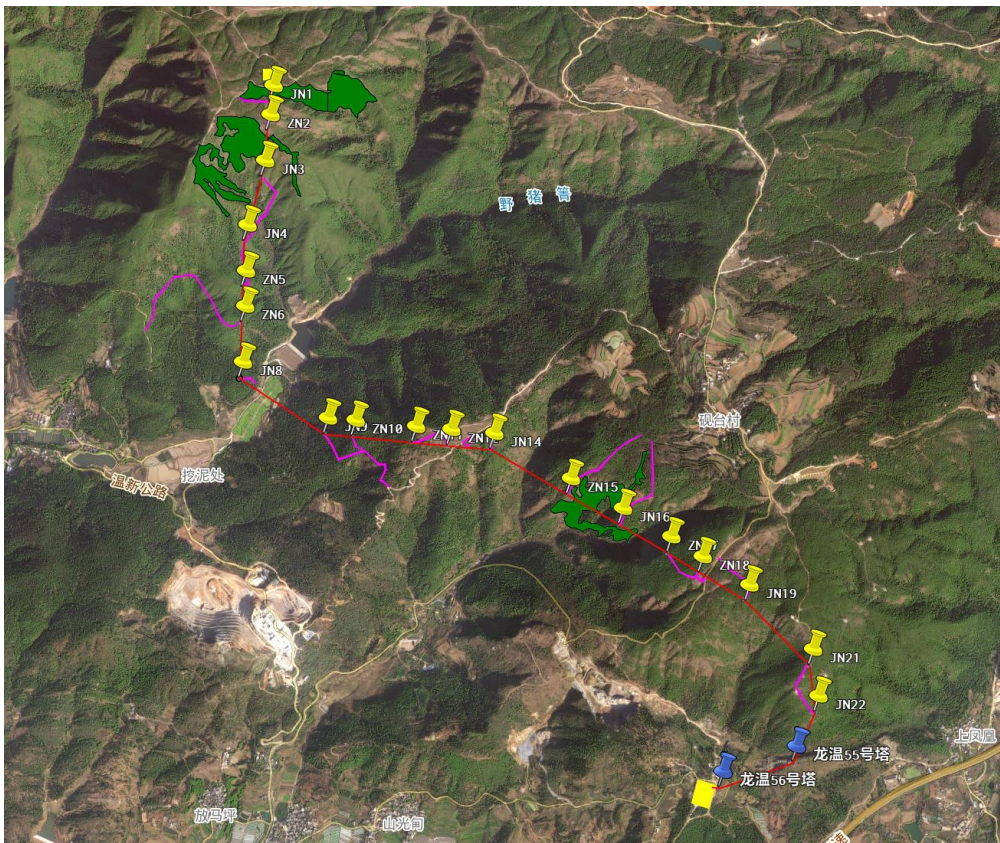


图 3-6 线路与基本草原相对位置关系图

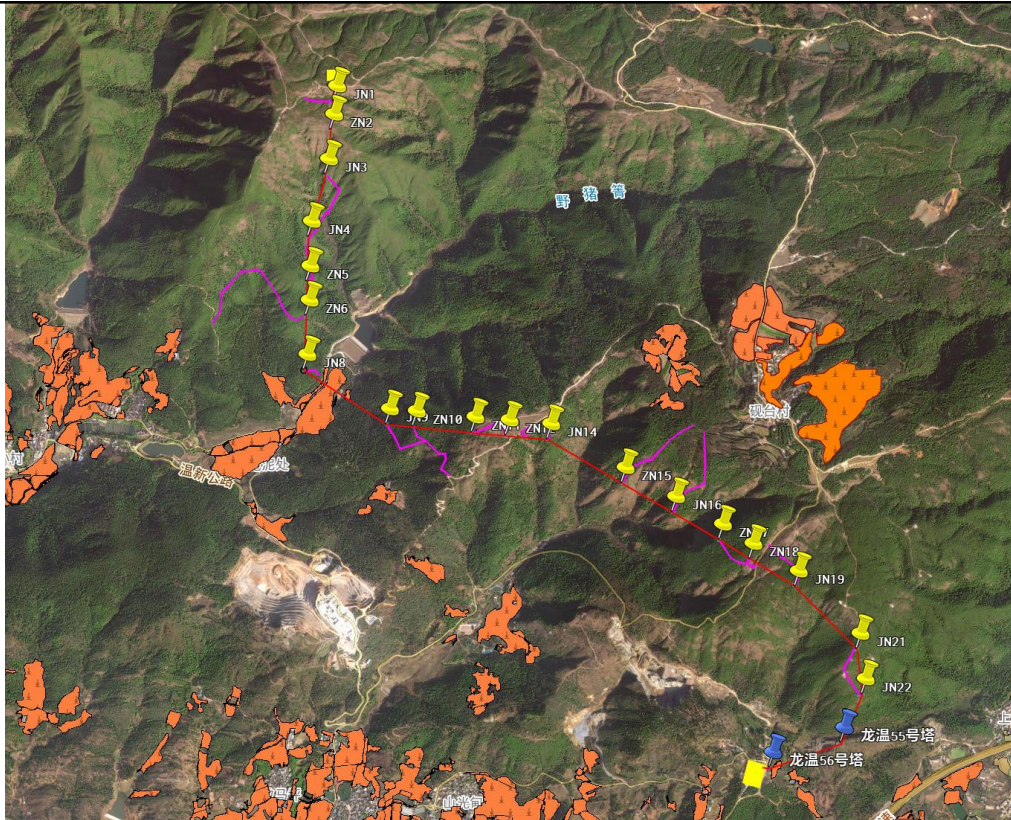
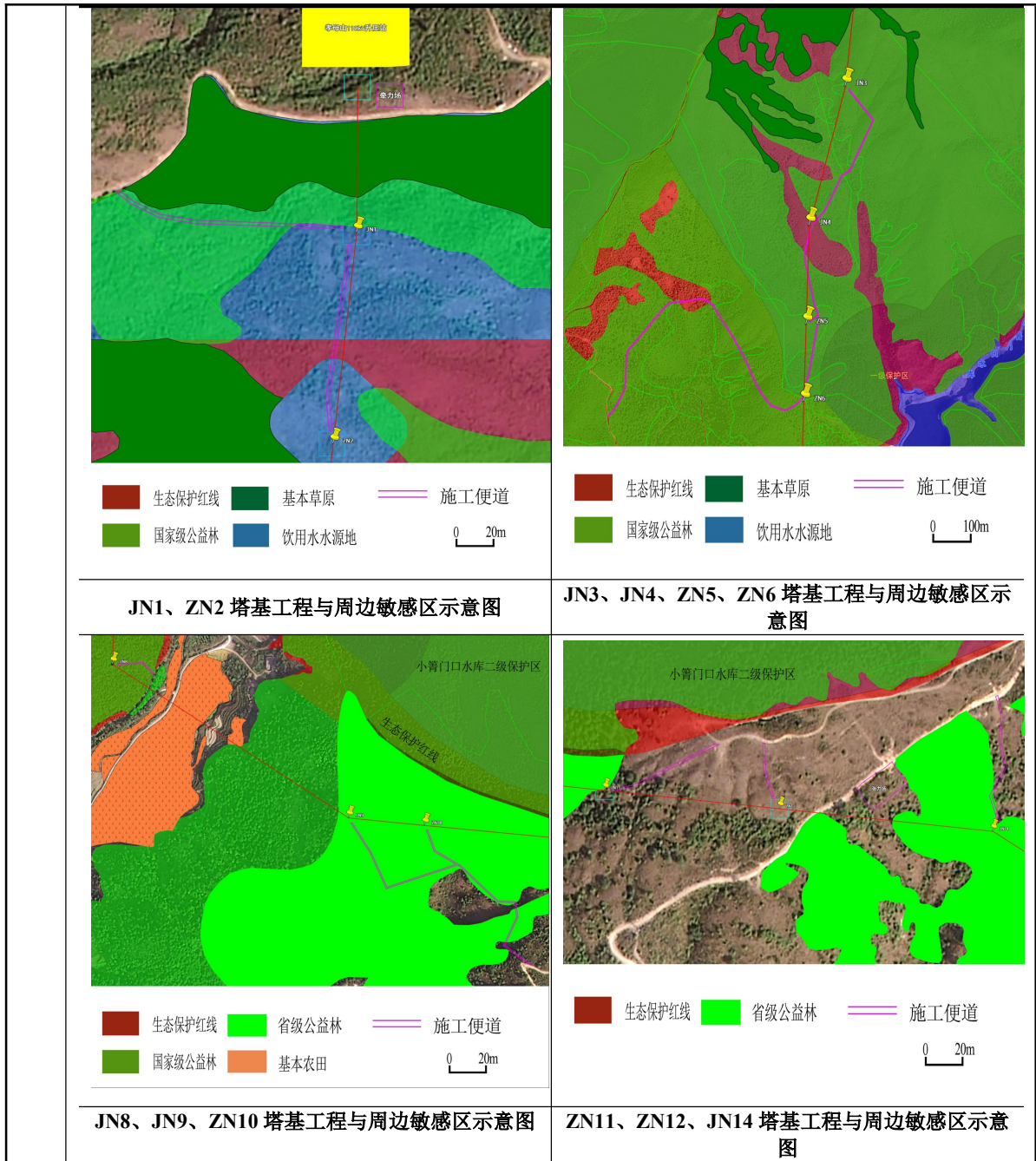
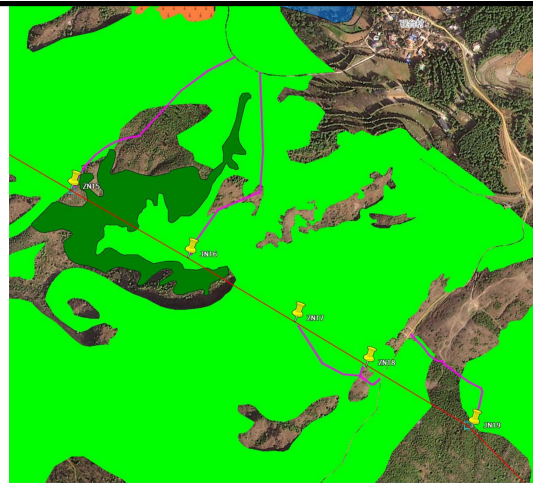


图 3-7 线路与永久基本农田相对位置关系图

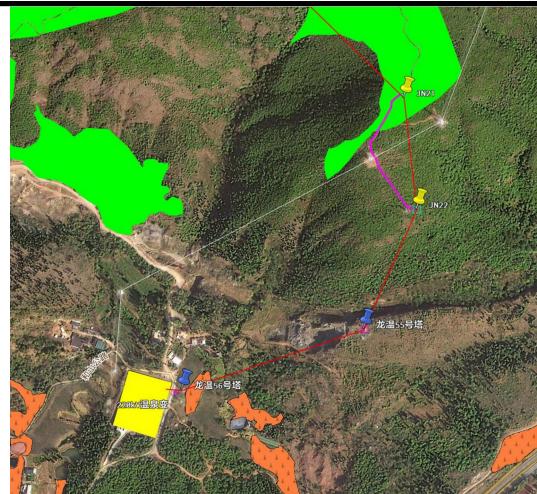
由于项目塔基周边分布着生态保护红线、饮用水水源地、公益林、基本农田、基本草原等环境敏感区，位于生态保护红线、水源地内的塔基施工场地和便道基本都无法避开生态保护红线、饮用水水源地等；牵张场位置已按本次评价要求设计，不涉及占用各环境敏感区；本项目跨越基本草原，各项工程均不产生占用。

项目永久工程、临时工程与环境敏感区的局部位置关系如下图所示。





■ 饮用水水源地    ■ 省级公益林    — 施工便道  
■ 基本草原    ■ 基本农田    0 100m



■ 省级公益林    — 施工便道  
■ 基本农田    0 100m

**ZN15、JN16、ZN17、ZN18、JN19 塔基工程与周边敏感区示意图**

**JN21、JN22 塔基工程与周边敏感区示意图**

### 2.3 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，水环境敏感目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的风景名胜区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。根据收集的资料分析可知，本项目线路穿越安宁小箐门口水库水源地二级保护区，评价范围涉及安宁黑蚂箐水库水源地二级保护区。位置关系图如图 3-6。

**表 3-14 本项目涉及饮用水水源地保护区一览表**

行政区	水源地	水源地类型	涉及段(最近距离)	占用
安宁市	小箐门口水库	乡镇级饮用水水源地	线路 JN1、ZN2、JN3、JN4、ZN5 共 5 个塔基位于二级保护区内，穿越线路总长度约为 1.33km。ZN6 塔基与一级保护区边界最近，约 281m，未占用保护区。	占用、穿越
	黑蚂箐水库	乡镇级饮用水水源地	位于线路路径西侧，线路 JN1 塔基与二级保护区距离最近，约 267m。	不涉及占用和穿越



	1 小时平均	10	10
PM <sub>10</sub>	年平均	60	50
	日平均	120	100
PM <sub>2.5</sub>	年平均	30	25
	日平均	60	50
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160	160
	1 小时平均	200	200
TSP	年平均	—	200
	日平均	—	300

### 1.2 声环境质量标准

本项目输电线路位于农村区域，线路沿线声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，标准值详见表 3-16。

表 3-16 声环境质量标准等效声级 LeqdB (A)

执行标准	级别	标准限值		适用范围
		昼间	夜间	
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类标准	55	45	项目评价范围内位于村庄区域

### 1.3 地表水环境质量

本项目不涉及涉水工程，最近地表水为小箐门口水库和黑蚂箐水库，水库功能以饮用、灌溉为主。经查阅《云南省水功能区划（2014 年修订）》及区域水系资料，小箐门口水库和黑蚂箐水库未进行水环境功能区划。根据《昆明市安宁市温泉街道小箐门口饮用水水源保护区划定方案》《昆明市安宁市温泉街道黑蚂箐水库饮用水水源保护区划定方案》小箐门口水库、黑蚂箐水库按照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准进行保护。标准限值见下表。

表 3-17 地表水环境质量标准（单位：pH 无量纲，其余项目 mg/L）

项目	pH值	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TP	TN	高锰酸钾指数	石油类
III类	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤6	≤0.05

### 1.4 电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值，本项目输电线路的频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 公众曝露控制限值（居民区），0.025kHz~1.2kHz 频率范围内，电场强度 E (V/m) 为 200/f，磁感应强度 B (μT) 为 5/f，其中 f 为频率；本项目的频率为 50Hz (0.05kHz)。见表 3-18。

**表 3-18 电磁环境公众暴露控制限值**

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
工作频率 (0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100μT (0.1mT)

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。

3、架空输电线路下的耕地、灌木林地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

**2.排放标准**

**2.1 大气污染物**

本项目施工期产生的大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中其他颗粒物“表 2 新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值，排放限值详见表 3-19。

**表 3-19 大气污染物综合排放标准**

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

**2.2 噪声**

施工期噪声排放执行《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)。

**表 3-20 施工期噪声排放标准限值**

项目	评价标准限值	
	昼	夜
施工期噪声	70dB (A)	55dB (A)

**2.3 废水**

施工期废水经过沉淀池处理后用于施工场地洒水抑尘，不外排，故不设废水排放标准。运营期输电线路不产生废水，不设废水排放标准。

**2.4 固废**

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)中相关规定。

本项目不涉及总量控制指标。

其他

## 四、生态环境影响分析

### 1. 施工期工艺流程图简述及产污节点

#### 1.1 工艺流程图及产污环节

本项目输电线路设置塔基，采用架空形式，新建输电线路施工工序主要为基础开挖、塔基地建设、杆塔安装、架线等。

施工期主要环境影响包括植被破坏、水土流失等生态影响及扬尘、废气、废水、噪声、固废等污染物的排放。工程施工期主要工艺流程及环境影响产生情况如下：

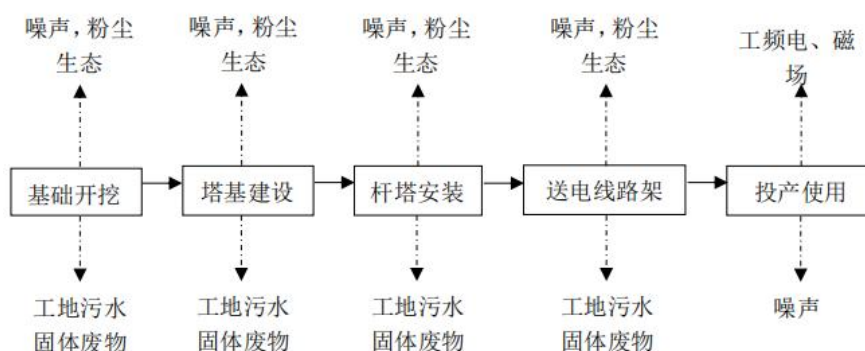


图 4-1 施工期总体工艺流程及产污环节图

#### 1.2 施工期主要环境影响识别

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目主要环境影响是生态影响。施工期产生的环境影响见下表。

表 4-1 施工期主要环境影响识别

环境识别	新建输电线路	备注
声环境	施工噪声	/
大气环境	施工扬尘、机械尾气	/
水环境	生活污水、施工废水、倾倒固废等	/
生态环境	植被破坏、地表挖损、水土流失、惊扰野生动物等	/
固体废物	土石方、建筑垃圾、生活垃圾	/

本项目新建输电线路施工工序主要为材料运输、基础施工、杆塔组立、放紧线、附件安装等。在施工过程中产生的环境影响有水土流失、施工噪声、施工扬尘、生活污水、固体废物等。

### 2. 施工期污染环境的影响分析

#### 2.1 施工期声环境影响分析

##### 2.1.1 噪声源强

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），施工期噪声

污染源主要是施工机械和运输车辆，大多为不连续性噪声，这些机械 5m 处的单体声压级一般在 80~95dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）预测过程仅考虑几何发散引起的衰减，不考虑空气吸收衰减、地面效应及其他多方面效应引起的衰减。利用点声源的几何发散衰减公式预测施工机械噪声不同距离处的噪声值，公式如下：

$$LA(r)=LA(r_0)-A_{div}$$

$$A_{div}=20lg(r/r_0)$$

式中：

$LA(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$LA(r_0)$ ——参考位置  $r_0$  处的 A 声级，dB(A)；

$A_{div}$ ——几何发散引起的衰减，dB；

r——预测点距声源的距离；

$r_0$ ——参考位置距声源的距离。

预测结果见下表。

表 4-2 施工期设备噪声一览表

序号	设备名称	噪声源强	不同距离处的噪声预测 (dB (A))								
			10m	20m	30m	40m	50m	70m	90m	100m	110m
1	旋挖钻机	95	89	83	79	77	75	72	70	69	68
2	振捣器	86	80	74	70	68	66	63	61	60	59
3	液压式绞磨机	80	74	68	64	62	60	57	55	54	53
4	牵张机	80	74	68	64	62	60	57	55	54	53
5	吊车	80	74	68	64	62	60	57	55	54	53
6	载重车	82	76	70	66	64	62	59	57	56	55
多声源叠加值		96	90	84	80	78	76	73	71	70	69

从上表可以看出，各种施工机械满负荷运行时，声源噪声强度较大，对建设项目周围环境有一定影响。但随着距离的增加，噪声衰减量增大，在距离施工机械 100m 时，施工噪声昼间可达《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)，项目夜间不施工。

本项目线路路径两侧 200m 范围内无声环境保护目标分布。本环评要求施工单位必须按照《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）规定执行，并采取如下施工期噪声防治措施：

a.本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，做到预防为主，文明施工，并接受环境保护部门的监督管理。

b.施工单位应合理布置各高噪声施工机械，采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强。

c.塔基施工应尽量安排在白天进行，如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明。

综上所述，采取相关防治措施后，项目塔基施工噪声对周围声环境的影响可控。

### **2.1.2 施工噪声环境影响分析**

本项目架空输电线路共设置 3 个牵张场，新建塔基共 19 基。

架空输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立及导线架设等几个方面：本项目材料运输采用汽车和人畜运输相结合的运输方案。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内，在靠近施工点时，一般采用人抬马驮方式运输施工材料。工程所经地区主要为山地、丘陵，无村庄分布。因此，本项目施工对环境的影响是小范围的、短暂的。随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响小。

## **2.2 施工期大气环境影响分析**

### **2.2.1 施工废气源强**

大气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自输电线路土建施工的场地平整、基础等土石方工程、设备材料的运输装卸、车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的土石方开挖都会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物（TSP）明显增加。

### **2.2.2 施工废气环境影响分析**

线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但由于线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期场地平整的过程中可能产生扬尘影响；材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。由于场地平整及设备进场均在工程初期，该扬尘问题是暂时性的，场地处理完毕该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失，对运输车辆进行覆盖，减速行驶等环境保护措施后，工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。

施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工场地 200m 范围内。据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。另外，进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m<sup>3</sup> 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m<sup>3</sup>。

针对施工扬尘提出以下措施：

- ①在项目施工区域进行洒水降尘，并在大风干旱天气适当加强洒水次数；
- ②项目应合理紧凑安排施工时间，缩短土石方施工时间；
- ③避免在干旱、大风的天气进行项目场地平整作业；
- ④使用密闭车斗对物料进行运输；
- ⑤对项目所用建筑材料用防尘布进行遮盖
- ⑥临时剥离的表土使用防尘布进行覆盖。

在采取上述措施后，本项目工程施工扬尘对环境空气影响可以接受。

机械燃油烟气主要由运输车辆和施工机械产生，产生量较小且相对分散，所含污染物主要为 CO、NO<sub>2</sub>、HC 等，呈无组织排放。选用合规车辆机械作业，经风力扩散、稀释、消除后，对环境影响可以可控。

## **2.3 施工期废水影响分析**

### **2.3.1 施工废水源强**

本项目输电线路架设时将产生建筑施工废水，主要来源于混凝土搅拌、养

护及施工工具清洗等，主要污染物为悬浮物。施工人员食宿依托甸中大村和安宁市区，项目区域不设置施工营地，仅产生少量的洗手清洁污水。输电线路塔基施工比较分散，每个塔基处产生废水量很少，经过简易沉淀后就近回用于塔基施工作业和洒水降尘等。

### 2.3.2 施工废水环境影响分析

输电线路塔基施工过程，基础浇筑及养护将产生混凝土搅拌设备冲洗废水。混凝土养护水自然吸收和蒸发，废水产生量较少。混凝土搅拌设备冲洗废水及施工人员的洗手清洁污水，采用钢结构可移动的多级沉淀池收集后回用于混凝土搅拌和洒水降尘，不外排。因此，项目施工期产生的生活污水、施工废水均得到妥善处置，不外排，对周边地表水环境影响很小。

### 2.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废弃物主要为建设过程中产生的建筑垃圾、施工弃土、生活垃圾等。

生活垃圾：参考同类型项目，生活垃圾产生量按  $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$  计；输电线路施工期平均每天配置人员约 15 人，则生活垃圾排放量约  $7.5\text{kg}/\text{d}$ ，主要为废纸、废烟壳、废饮料瓶等。输电线路施工人员生活垃圾集中收集后，送至当地乡镇垃圾收集箱清运处置。

建筑垃圾：建筑垃圾主要来自施工作业，包括混凝土、砂石等。建筑垃圾中混凝土、砂石等建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置。

在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。

土石方：本项目不产生弃方。

### 2.5 施工期对饮用水水源地的影响分析

本项目 1.33km 线路穿越小箐门口水库饮用水水源地二级保护区，共 5 个塔基位于二级保护区内，ZN6 塔基与一级保护区边界最近，约 281m，未占用保护区。项目 JN1 塔基与黑蚂箐水库饮用水水源地二级保护区距离约 267m，不涉及穿越占用。

#### (1) 塔基基础施工废水

项目塔基开挖和混凝土浇筑会产生高浊度泥浆水。若直接渗入土壤或流入水体，会大幅增加水中的悬浮物，尤其 ZN6 塔基与小箐门口水库一级保护区边界距离较近，若该塔位施工废水不进行收集处置，将会沿着地势顺势进入小箐门口水库，对水质造成污染。

#### (2) 机械设备清洗废水

施工机械设备冲洗废水，或施工中机械设备发生漏油，则可能导致石油类污染物进入土壤，经雨水冲刷后进入水库导致水体污染。

#### (3) 水土流失

塔基开挖作业面，表土裸露，遇到降雨尤其暴雨极易引发水土流失。可能随降雨径流携带悬浮物、石油类等污染物进入水库导致水体污染。

#### (4) 固体废弃物

施工人员产生的废餐盒、烟壳、烟头，以及废弃的建筑施工材料、废渣等不进行及时收集处置，将在风力作用或降雨时进入水库。

综上，项目必须采取废水收集回用，固废及时收集禁止在施工区域堆存，以及水土流失防治措施等，保证项目施工期不对小箐门口水库、黑蚂箐水库饮用水水源地产生不利影响。具体措施见表五章节。

### 2.6 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响详见《孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程生态专题影响评价报告》。以下摘录生态影响专题评价主要结论：

#### (1) 对土地利用的影响评价结论

从评价区来看，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。

#### (2) 对植被植物的影响评价结论

##### ①对植被的影响

本项目永久占地主要是塔基占地。线路塔基占地分散，且实际占地仅限于其 4 个支撑脚，只砍伐少量的塔基范围内植被，砍伐量相对较少，故施工期损害植株数量较少，且这些植物均为评价区常见种类，因而不会导致评价区内林木群落发生地带性植被的改变，也不会对评价区生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基中间部分可进行植被恢复。项目临时占地对植被的

破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

#### ②对植物的影响

工程建设期间对植物的影响主要来源于施工占地范围内清除地被物。工程永久占地范围内地表植被将永久性消失，工程的建设会造成一部分植物数量的减少，但由于工程占地范围内无珍稀濒危及保护植物分布，且占用的植物在工程区周边大量分布，因此工程建设虽会造成一部分植物数量的减少，但并不会造成任何一种植物的大面积减少和消失。

#### (3) 对动物的影响评价结论

##### ①对一般野生动物的影响

施工期对评价区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。工程施工占地，人类活动增加，缩小了野生动物的数量和种类；施工期如处在野生动物的繁殖季节，甚至会影响野生动物的生殖繁衍。另一方面体现在由于工程占地导致了野生植被损失，减少了其栖息地与食物资源。施工期的这些影响都将在施工阶段及运营初期使周边区域野生动物的种类、数量有所减少，但项目运营一定时间后，沿线野生动物的环境适应能力发挥作用，可以逐渐恢复其正常生活。

##### ②对重要野生动物的影响

本项目施工区域不是重点保护物种的主要栖息地，且周边相似生境较多，且动物性机警，均具有主动趋利避害的行动能力，在严格规范施工行为，尽量缩短施工时间的前提下，工程建设对重要野生动物产生的影响也较小。

#### (4) 对生物多样性的影响评价结论

##### ①对植物的影响

本工程占地将破坏地表植被，造成部分植物个体死亡。本工程生态环境影响评价区分布有维管植物 494 种，根据现场踏查，所受影响植物物种多是滇中地区，甚至云南省的常见种、广布种和外来种。这些常见植物在评价区分布广，其中部分物种的部分个体会随着工程建设而减少，对评价区的生物多样性产生一定的负面影响。但是，受影响物种基本是广布种、入侵种以及常见杂草，分布广泛，这些植物种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，工程影响到的只是植物种群的小部分个体，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响。

因此，本工程建设对评价区植物多样性的影响较小。

## ②对动物的影响

本工程占地范围有限，占地区受人类活动干扰影响严重，区域野生动物较少，对野生动物生境的影响不大，工程建设会在一定程度上造成部分动物种群规模波动，但不会造成任何物种的濒危或消失，总体上对评价区野生动物多样性的影响不大。

## 2.7 对生态保护红线的影响分析

本项目穿越金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线，区域生态保护红线主要功能为水土保持。本工程在选址选线阶段已尽量避开生态环境较好的生态保护红线区段，如常绿阔叶林等。然而因风电场升压站与温泉变的相对位置关系，项目线路有 1.688km 穿越生态保护红线，有 5 个塔基位于红线内。项目跨越生态保护红线处，其生态保护红线内的植物主要为旱冬瓜、云南松、车桑子灌丛等，项目占地范围内无保护植物。项目牵张场设置避开生态保护红线区域，不产生占用。

根据输电线路工程的特点，本项目对生态保护红线的影响主要有：

(1) 不严格控制施工用地范围，超范围施工进入生态保护红线范围，破坏土壤结构，造成水土流失；

(2) 施工活动随意乱排废水、废物，使得污染物进入生态保护红线范围，造成生态环境的破坏。

综上，工程建设期间采取护坡、挡墙等工程措施和截排水沟等临时措施，确保施工期施工活动不会对生态保护红线造成影响，施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复，减少裸露地面面积。施工期严格禁止排放废水、禁止随意丢弃固体废物。通过以上措施对跨越处的生态保护红线影响较小。

## 2.8 对基本草原的影响分析

本项目约有 239m 线路段跨越基本草原，主要分布在孝母山 110kV 升压站出线间隔至 JN3、ZN15 至 JN16。项目塔基、临时施工场地，以及施工便道等均不占用基本草原，评价范围内无保护植物分布。根据输电线路工程的特点，本项目对基本草原的影响主要有：

(1)不严格控制施工用地范围,超范围施工进入基本草原会破坏土壤结构,造成水土流失;

(2)施工活动随意乱排废水、废物,使得污染物进入基本草原范围,造成生态环境的破坏;

(3)施工噪声和人类活动会暂时吓跑附近栖息的小型动物(如啮齿类、鸟类),迫使它们暂时迁移。

项目施工期的影响是暂时性的,随着工程结束影响消失。

### 1. 运营期产污环节分析

本工程运营期产生的主要环境影响为工频电场、工频磁场和噪声等。

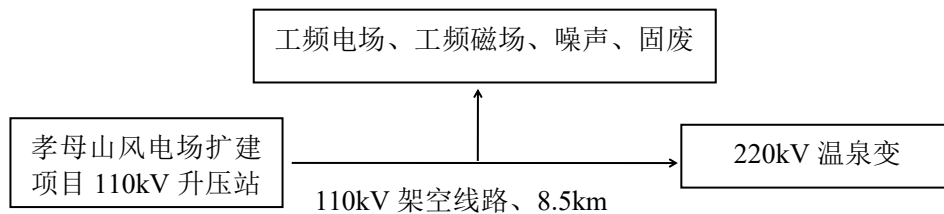


图 4-3 本工程输电线路运营期的产污节点图

运营期生态环境影响分析

输电线路在运行时,高压送电线路(高电位)与大地(零电位)之间的位差,形成较强的工频(50Hz)电场;电流通过,产生一定的工频磁场;工频电磁场是一种极低频率的电磁场,也是一种准静态场,对周围环境有一定的影响。

### 2. 运营期污染环境影响分析

#### 2.1 运营期大气环境影响分析

拟建项目输电线路在运营后无废气产生,不会对沿线大气环境产生影响。

#### 2.2 运营期地表水环境影响分析

拟建项目输电线路在运营后无废水产生,不会对周边地表水产生影响。

#### 2.3 运营期声环境影响分析

##### 2.3.1.线路类比评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),架空输电线路噪声环境影响采用类比监测法分析。架空输电线路运行期间,由于电晕放电会产生一定的可听噪声。架空输电线路噪声主要是由导线的电晕发放电、间隙放电(火花放电)过程所产生的声音。本项目架空输电线路噪声环境影响采用类比

监测法进行预测评价。

为预测本工程架空线路投运后的噪声水平，本次评价选取“王家寨光伏发电项目 110kV 送出线路工程”（单回路线路），“110kV 孙龙 513 线/514 线”（同塔双回线路）分别作为本项目 110kV 线路的类比对象，采用其环保验收监测数据进行类比分析。其相关参数的比较见表 4-3。

表 4-3 本项目输电线路与类比线路对比情况一览表

项目名称	本项目线路	类比对象	
		王家寨光伏发电项目 110kV 送出（单回）	110kV 孙龙 513 线/514 线（双回）
电压等级（kV）	110kV	110kV	110kV
主要架线类型	单、双回路架设（项目长 8.5km，7.92km 单回路，0.58km 双回双边挂线）	单回路架设	双回架设
导线型号	JL/LB20A-400/50，单分裂	JL/LB20A-240/30，单分裂	JL/G1A-300，单分裂
导线排列方式	三角、水平、垂直排列	三角排列	垂直排列
导线高度（m）	全线按照高跨设计，平均铁塔呼高约 42m（呼高范围 21m-72m）	16.0m（监测位置导线弧垂最低点距地高度）	14m（监测位置导线弧垂最低点距地高度）
地形条件	山地、丘陵	山地、丘陵	平原
运行工况	/	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常	运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常
环境条件	1 类声环境功能区	监测断面处为 1 类声环境功能区	监测断面处为 1 类声环境功能区

拟建线路无居民区声环境保护目标，因此按照最小对地高度 6m 的最不利情况考虑进行分析预测。由于非居民区 6m 是设计规程规定的导线最低对地线高，但一般线路建成后实际的线高将高于该要求。类比监测的项目线路电压等级相同，架线型式基本一致，并且监测断面周围环境条件一致性较好，无其他高噪声源，基本符合衰减断面监测的条件。110kV 类比线路选择的合理性分析如下：

（1）电压等级

新建线路和类比线路的电压等级均为 110kV，根据声环境影响分析，电压等级是影响线路声环境的首要因素。

（2）架线型式

本项目单、双回路架设（线路长 8.5km，7.92km 单回路、0.58km 双回单边挂线），主要为单回路架设，其和类比线路基本采用相同方式架设，类比线路选择是合理的。

### （3）导线排列方式

本项目线路采用三角排列、水平排列和垂直排列，与类比线路基本一致；且类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路运行正常，能较好地体现新建线路周边的声环境。

综上，类比线路选择是合理的。

### （4）导线对地高度

本次所选类比线路架设高度与本工程输电线路存在一定差异，类比线路架设高度为实际架设高度，环评阶段线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）中规定的导线对地最低理论高度以及根据电磁预测结果确定导线对地最低高度，可与类比线路导线对地高度相当，其产生的噪声影响基本能反映本项目运行产生的噪声影响程度。因此类比线路选择是合理的。

因此，类比对象与本项目新建线路的电压等级相同，架设方式、排列方式基本相同，因此类比对象的选择合理，可以通过类比对象的监测结果对本项目投运后产生的声环境进行类比预测。

## 2.3.2 监测布点

在王家寨光伏发电项目 110kV 送出线路工程 021#~022#塔间设置噪声衰减监测断面 1 处，以导线弧垂最大处（线高 16m）线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，依次监测至距线路中心投影 30m 处，点位设置在距地面 1.2m 高处。

在 110kV 孙龙 513 线/514 线双回线路 15#~16#塔间设置一处监测断面，以导线弧垂最大处（线高 14m）线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，测至距线路中心地面投影 40m 处止，点位设置在距地面 1.2m 高处。

## 2.3.3 监测条件

类比线路监测时间及监测条件见表 4-4、表 4-5。

表4-4 类比线路监测时间及监测环境条件

类比线路名称	天气	温度℃	湿度%	风速 m/s
--------	----	-----	-----	--------

王家寨光伏发电项目 110kV 送出	多云	10~21	68~76	/
110kV 孙龙 513 线/514 线	晴	12~27	56~68	3.0

表 4-5 类比线路监测期间运行工况

名称	运行工况（最大值）			
	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
王家寨光伏发电项目 110kV 送出	115.95	270.91	53.22	7.84
110kV 孙龙 513 线	114.74	16.95	3.22	0.43
110kV 孙龙 514 线	114.36	81.14	2.68	16.02

### 2.3.4 类比监测结果与评价

类比线路噪声监测断面类比监测结果见表 4-6。

表 4-6 线路噪声类比监测结果

点位描述		监测结果(dB(A))		执行标准(dB(A))		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
王家寨光伏发电 项目 110kV 送出 (线高 16m)	1m	54	43	55	45	/
	5m	52	42	55	45	
	10m	52	42	55	45	
	15m	51	41	55	45	
	20m	51	40	55	45	
	25m	52	41	55	45	
	30m	51	40	55	45	
110kV 孙龙 513 线/514 线	0m	41	39.6	55	45	村庄区域
	5m	41.3	39.3	55	45	
	10m	41.1	39.6	55	45	
	15m	41.1	38.5	55	45	
	20m	40.9	39.1	55	45	
	25m	40.4	39.0	55	45	
	30m	40.7	39.7	55	45	

由表 4-6 类比监测结果可知，王家寨光伏发电项目 110kV 送出线路工程断面噪声昼间监测值在 51~54dB(A)，夜间在 40~43dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（即昼间≤55dBA、夜间≤45dBA）限值要求；110kV 孙龙 513 线/514 线工程断面噪声昼间监测值在 40.4~41.3dB(A)之间，夜间监测值在 38.5~39.7dB(A)之间。满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（即昼间≤55dBA、夜间≤45dBA）限值要求。

根据类比监测结果，线路噪声监测衰减断面位于村庄区域，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此，可以预测本项目输电线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，能够满足相关标准限值要求。

## 2.4 运营期固体废弃物环境影响分析

拟建项目输电线路在运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废绝缘子、电线等，主要为废弃的导线、废绝缘子等材料，集中收集回收利用，对环境的影响较小。

## 2.5 运营期电磁环境影响分析

根据《电磁环境影响专项评价》预测结果可知：

### 2.5.1 110kV 单回线路架空线路分析与评价

#### (1) 三角排列单回线路架空线路

##### ①工频电场

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.2101kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 10kV/m 的控制限值。

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 1.6639kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

##### ②工频磁场

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 20.0442 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 $\mu$ T 的控制限值。

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 15.4226 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### (2) 水平排列单回线路架空线路

##### ①工频电场

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.8420kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 10kV/m 的控制限值。

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.2246kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB

8702-2014) 中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

## ②工频磁场

本工程单回线路经过非居民区，导线对地最小距离为 6.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 32.0549 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 100 $\mu$ T 的控制限值。

本工程单回线路经过居民区，导线对地最小距离为 7.0m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 26.0467 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

### 2.5.2 110kV 同塔双回--双边挂线（垂直排列）架空线路

#### （1）工频电场

本工程同塔双回--双边挂线（垂直排列）经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.6231kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 10kV/m 的控制限值。

本工程同塔双回--双边挂线（垂直排列）经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度最大值为 2.1084kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值。

#### （2）工频磁场

本工程同塔双回--双边挂线（垂直排列）经过非居民区，导线对地最小距离为 6.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 19.0635 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 100 $\mu$ T 的控制限值。

本工程同塔双回--双边挂线（垂直排列）经过居民区，导线对地最小距离为 7.5m，距离地面 1.5m 高度处的工频磁感应强度最大值为 14.9681 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

综上，运行期对周边电磁环境影响较小。

电磁环境影响预测分析内容详见《孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程电磁环境影响专题评价》。

## 2.6 生态环境影响分析

### 2.6.1 对植被植物的影响

本项目线路运行期不进行林木砍伐，以减少植被破坏，保护好现有植被及

动物生境；仅按相关规定对导线下方与树木垂直距离小于 4.5m 的零星林木进行削枝，以保证线路安全运行，不会对植物种类和数量产生明显影响。本项目运行期对植被的影响主要是线路维护人员踩踏植被和线路电磁环境影响。线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重有限，频次低，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响。通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。通过从区域类似环境状况的已建成运行的线路来看，输电线路电磁影响对周围植物生长无明显影响。

### **2.6.2 对动物资源的影响**

本项目线路定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少陆栖动物的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断陆栖动物活动通道，不会对动物的生境和迁移活动产生真正的阻隔，工程运行后陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧，不会造成动物种群隔离，不会成为动物种群、个体和基因交流的限制性因素，不会造成物种遗传多样性降低，也不会威胁种群的生存力，对陆栖动物种群交流影响小。评价区域内的野生鸟类活动范围大、行动敏捷，且飞行高度一般高于线路架设高度，在飞行时碰撞杆塔的概率较小；从区域内已投运的线路运行情况来看，线路建成后并未对鸟类的飞行和生活习性造成影响。

总体而言，本项目建设运行，不会对动植物生境和活动产生绝对扰动和阻隔，不会改变所在区域的生态功能，对生态环境影响较小。

### **2.6.3 对鸟类的影响**

#### **(1) 对鸟类栖息、繁殖的影响分析**

根据输变电工程的特性，工程运行期不产生废气、废水、固废等污染物，仅可能因输电线路电晕放电产生的噪声对鸟类栖息环境产生影响。根据任小龙等《输电线路可听噪声研究综述》，220kV 和 110kV 输电线路可听噪声的水平较低，基本维持在原有噪声背景状态。加上鸟类一般栖息在林地，会有一定的遮蔽效应，噪声也会随距离衰减，因此工程运行期噪声对鸟类的栖息影响较小。

关于输电线路的电磁环境对鸟类繁殖的影响，目前科学界尚无统一认识，当前也未发现输电线路产生的电磁环境对鸟类繁殖造成较大生存风险事故的报道；在中国知网（[http://kns.cnki.net/kns/brief/default\\_result.aspx](http://kns.cnki.net/kns/brief/default_result.aspx)）以“特高压、防鸟”为关键词进行检索，可检索出 30 余篇文献，可见鸟类在特高压工程筑巢、繁殖的案例并不少见；此外，在全国多个省份，输变电工程上的鸟巢较为常见，由此基本得出，输变电工程对鸟类繁殖影响较小。

综上，本工程运行期对鸟类栖息、繁殖基本无影响。

#### （2）对鸟类迁徙的影响

输电线路可能对鸟类迁飞造成危害（主要为撞击导致鸟类直接死亡或受伤），特别是对夜间迁徙的候鸟。输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响，对空中迁徙廊道产生一定的阻隔作用。

本工程不涉及云南省主要鸟类迁徙通道，保留了足够的安全距离，基本不会对主要鸟类迁徙产生影响。

### 2.7 对生态保护红线的影响

项目运营期不会产生废水、废气，固废主要为检修产生的废绝缘子等，统一收集回收处置，不会对生态保护红线造成影响。运营期主要为人工检修，涉及穿越生态保护红线段的线路，禁止检修人员在生态保护红线内乱丢垃圾，将更换的设备零件等废弃物带出保护区处置，禁止对生态保护红线内植被植物进行乱砍滥伐。项目运营单位应加强检修人员的环保意识培训，避免项目运营期间对生态保护红线造成不利影响。

### 2.8 项目对天然林、生态公益林的影响

#### （1）对生态公益林的影响

本工程已最大限度避让了公益林，在施工期和运行期还将按照环境保护法律法规和环境影响评价文件要求尽量避免占用生态公益林地、节约集约利用林地原则，落实各项生态保护措施和要求，可将工程建设对生态环境的影响降到最低，不会对生态功能造成破坏，不影响整体森林生态系统功能发挥。

#### （2）对天然林的影响

本工程永久及临时占用评价区内各类天然林的面积和占比都极小，且占用的均为次生性质较强的暖温性针叶林植被。本项目永久占地主要是塔基占地。

	<p>线路塔基占地分散，且实际占地仅限于其 4 个支撑脚，只砍伐少量的塔基范围内植被，砍伐量相对较少，故施工期损害植株数量较少，且这些植物均为评价区常见种类，因而不会导致评价区内林木群落发生地带性植被的改变，也不会对评价区生态环境造成系统性的破坏；施工结束后塔基中间部分可进行植被恢复。</p> <p><b>2.9 对饮用水水源保护区的影响</b></p> <p>项目运营期无废水产生，不会对小箐门口水库水源地保护区造成污染。线路检修产生的废设备零件等固废带出保护区处置，禁止在保护区内乱扔垃圾。在整个项目的建设和运营过程中，建设单位应持续加强对饮用水水源保护区的保护意识，对施工单位和运营单位进行环保教育，提高全体人员的环保责任感，从源头上减少对饮用水水源保护区的潜在影响。</p> <p><b>2.10 对基本草原的影响</b></p> <p>运营期主要为人工检修，涉及基本草原的位置，禁止检修人员在基本草原内乱丢垃圾，将更换的设备零件等废弃物带出保护区处置。项目运营单位应加强检修人员的环保意识培训，避免项目运营期间对基本草原造成不利影响。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p><b>1. 选址选线环境合理性分析</b></p> <p><b>1.1 环境制约因素分析</b></p> <p>本项目 110kV 线路不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区；线路穿越安宁小箐门口饮用水水源二级保护区、评价范围涉及安宁黑蚂箐饮用水水源二级保护区；线路穿越生态保护红线区域。输变电线路工程不属于饮用水水源二级保护区、生态保护红线区域内禁止建设的项目类型，在不可避免的情况下允许项目线路穿越。</p> <p>因此，本项目输电线路的建设不存在禁止的环境制约因素。</p> <p><b>1.2 线路路径方案拟定原则</b></p> <p>根据输电线路路径方案拟定原则：</p> <p>(1) 根据电力系统规划要求，综合考虑施工、运行、交通条件和线路长度等因素，进行多方案比较，使线路路径走向安全可靠，经济合理；</p> <p>(2) 尽量靠近现有国道、省道、县道及乡村公路，改善线路交通条件；</p> <p>(3) 尽量在靠近两变电所的航空线附近寻找线路路径；</p>

- (4) 尽量避让险恶地形、洪水淹没区及不良地质地段；
- (5) 尽量避开森林密集区、水源林区、珍稀树种地区，减少森林砍伐，保护自然生态环境；
- (6) 避让军事设施、机场、大型厂矿企业、大型采石场、油库及重要通信设施；
- (7) 尽量避让严重覆冰地段或缩短重冰区长度，以提高线路可靠性；
- (8) 尽量避免跨越民房；
- (9) 综合协调本线路路径与沿线已建线路（包括规划线路）及其它设施的矛盾；
- (10) 线路尽量短，统筹考虑其余备用线路出线通道。

### 1.3 线路通道重要障碍物及路径限制情况

- (1) 线路终点接入的温泉变侧进出线路多，进线侧通道紧张；
- (2) 由于起止点固定，项目路径整体走向为西北-东南走向，区域中间分布着大量连片闭合的生态保护红线，无法进行避让，穿越生态红线 1.688km，5 个塔基位于生态保护红线内；
- (3) 项目起点孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站南侧分布着安宁小箐门口水库水源地、黑蚂箐水库水源地，呈面状闭合，无法避让。因此，线路约 1.33km 穿越小箐门口水库水源地二级保护区，5 个塔基位于二级保护区内；
- (4) 线路起点至终点区域大面积连片分布着国家公益林、省级公益林的二级乔木林地；
- (5) 线路路径严重覆冰区和重冰区的部分面积较广。

综上，线路受起点和止点相对位置关系、周边生态保护红线、饮用水水源保护区、山势地貌、冰区、其他线路交叉跨越等因素的限制，本工程整体路径通道唯一。

### 1.4 环境影响程度分析

本项目的环境影响集中在施工期，主要为施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固废和生态环境影响。运营期主要为电磁环境和声环境影响。架空线路施工为单点施工，施工量较小，工期较短。通过采取各项环境保护措施及环境保护设施后，本项目施工期影响范围较小，影响时间较短，影响程度较小。

根据类比监测和预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响均能满足相关标准要求。

### 1.5 穿越小箐门口水库水源地二级保护区不可避免性分析

孝母山风电场扩建项目 110kV 升压站与 220kV 温泉变相对位置关系使得本线路呈西北至东南走向。110kV 升压站南侧分布了安宁小箐门口水库、黑蚂箐水库、西山区明朗水库。三个水库二级保护区衔接在一起，由西向东总长度 10.4km，若不考虑其他因素情况下，线路从 110kV 升压站出线后沿黑蚂箐水库二级保护区外围绕行可完全避开安宁小箐门口水库、黑蚂箐水库水源地保护区，最短需增加约 6.8km 的线路长度。而 110kV 升压站与 220kV 温泉变之间除了饮用水水源地以外，还广泛分布了生态保护红线、永久基本农田、国家级和省级公益林，增加线路后不可避免的要大幅度的增加线路穿越和占用上述敏感区的面积。该区域山谷沟壑纵横，项目线路增长将增加架空线路塔基的数量，因而增加永久占地，尤其该区域有大量阔叶林分布，塔基占用将砍伐大量乔木林地，同时生态红线内增加塔基数量将对红线的水土保持功能造成较大的不利影响。

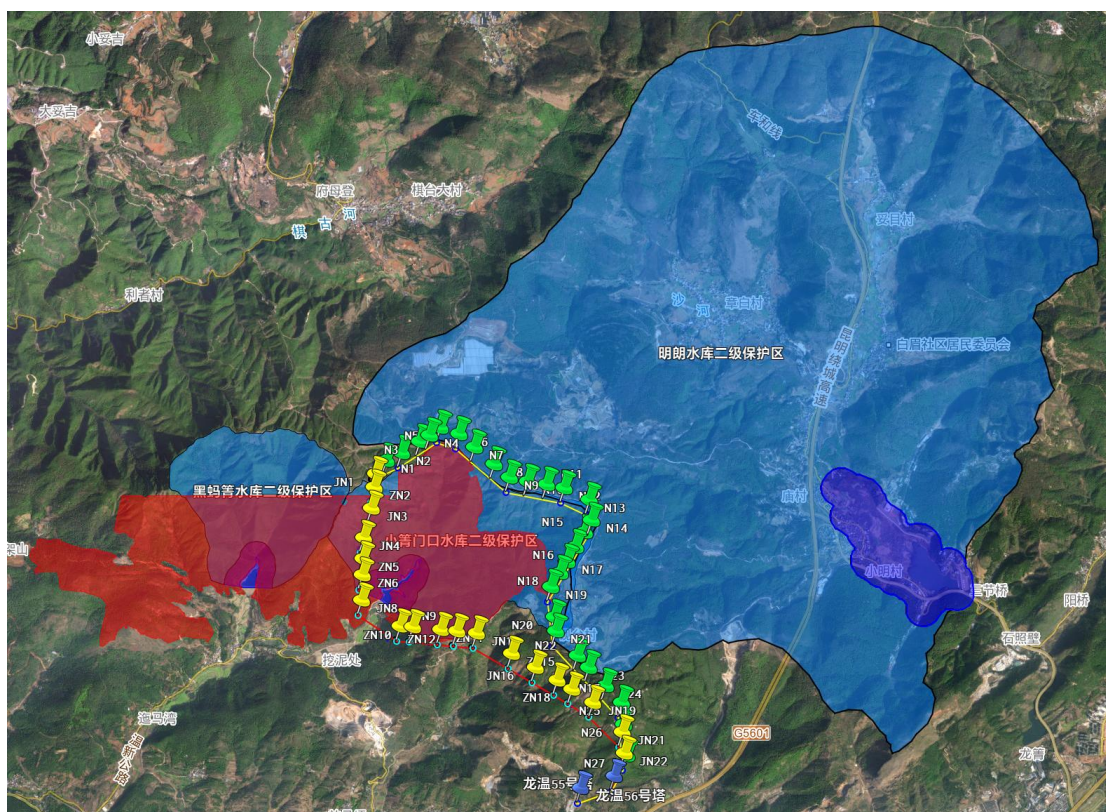


图 4-2 项目线路周边生态保护红线与饮用水水源地保护区情况

## 1.6 穿越生态保护红线不可避免性分析

根据现场踏勘及周边环境敏感区叠图可知，线路起点和终点之间的区域生态红线大面积连片分布，要完全避开生态保护红线只有两种走向：

### (1) 方案一

路径图见图 4-3。从 110kV 升压站向北边出线，沿着北线方案的大致路径布设，而根据现场调查和叠图分析，北线方案穿越生态红线的 N2-N7 线路段机耕道路对侧为天然乔木林地、明朗水库二级保护区，避让生态红线将使线路长度增加，塔基数量增多，永久占用破坏天然乔木林地和饮用水水源保护区的面积增大。保护区内的开挖面积增大，植被遭到破坏，将使水土流失防治压力增大。由于线路向东移动后，N17-N19 约 370m 线路将跨越砚台村，存在电磁环境影响。同时，由于基本农田的分布，北线方案线路外延 350m 范围分布安宁市上凤凰铁矿、砂岩矿，以及 220kV 温永 II 回线的线路通道限制，北线方案无法完全避让生态保护红线。

### (2) 方案二

路径图见图 4-4。从 110kV 升压站向北边出线，沿着黑蚂箐水库保护区外边缘布线然后至生态红线外围，绕开生态红线后再向东南方向的 220kV 温泉变布设。该种架线方案在本项目推荐线路的基础上至少新增 11.3km 的线路长度。线路布设基本位于山梁顶部，山谷沟壑纵横，该区域没有村庄分布，因此无道路可以依托，需设置较长的临时施工便道才能进入各塔基位置，加上该区域分布了大量的国家二级公益林，工程量的大幅增加将破坏更多的乔木林地，水土扰动加剧。另外依据《昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》第 50 条“明确国土空间生态修复重点区域——普渡河水源涵养与水土保持重点区域。包括安宁市八街街道、温泉街道、草铺街道、县街街道，富民县大营街道、永定街道、罗免街道，西山区团结街道。该区域主要涉及水源涵养、河道治理、矿山修复和地质灾害防治等类型的生态修复工程”。本项目位于普渡河水源涵养与水土保持重点区域。项目线路长度过长，将新增塔基永久占地，以及施工场地、牵张场、施工便道等临时占地，造成更多的植被破坏、土地占用，大范围的地表扰动将新增水土流失，使施工期的水土保持工作面临巨大压力。因此，过长的线路路径设置方案违背了《昆明市国土空间总体规划（2021—2035 年）》

的要求。

综上，因项目区域水源涵养、地质灾害防治等要求，以及乔木林地的大量分布，为最大程度地降低项目实施造成的生态环境不利影响，本项目线路无法避让生态保护红线。因生态保护红线无法避让，建设单位提出的两条线路均涉及穿越生态保护红线。本次评价根据输电线路工程建设条件和环境敏感因素进行综合比选，认为南线方案更加适合，具体比选见“表二——其他章节”。

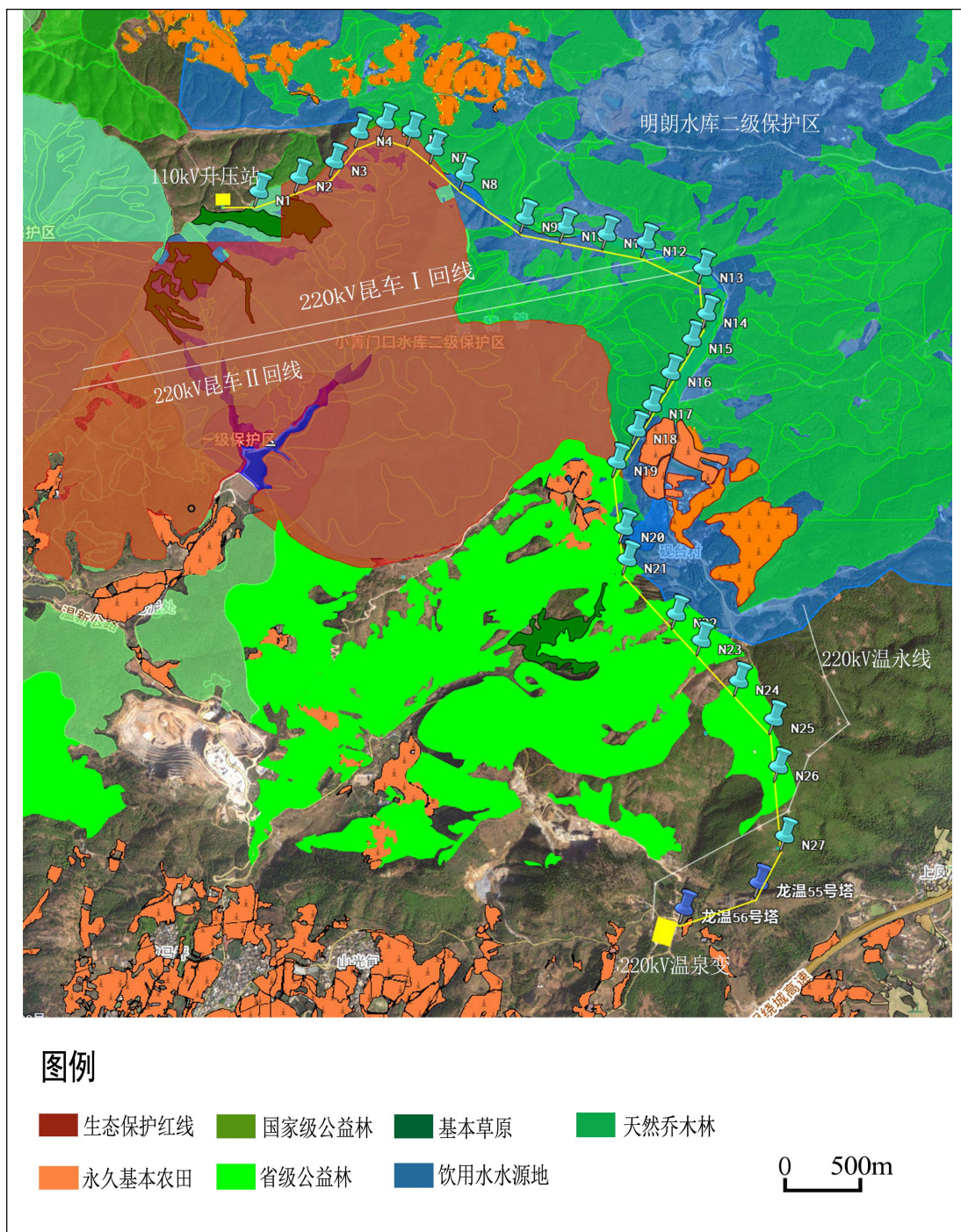


图 4-3 东侧避让生态红线方案——周边环境敏感区分布情况

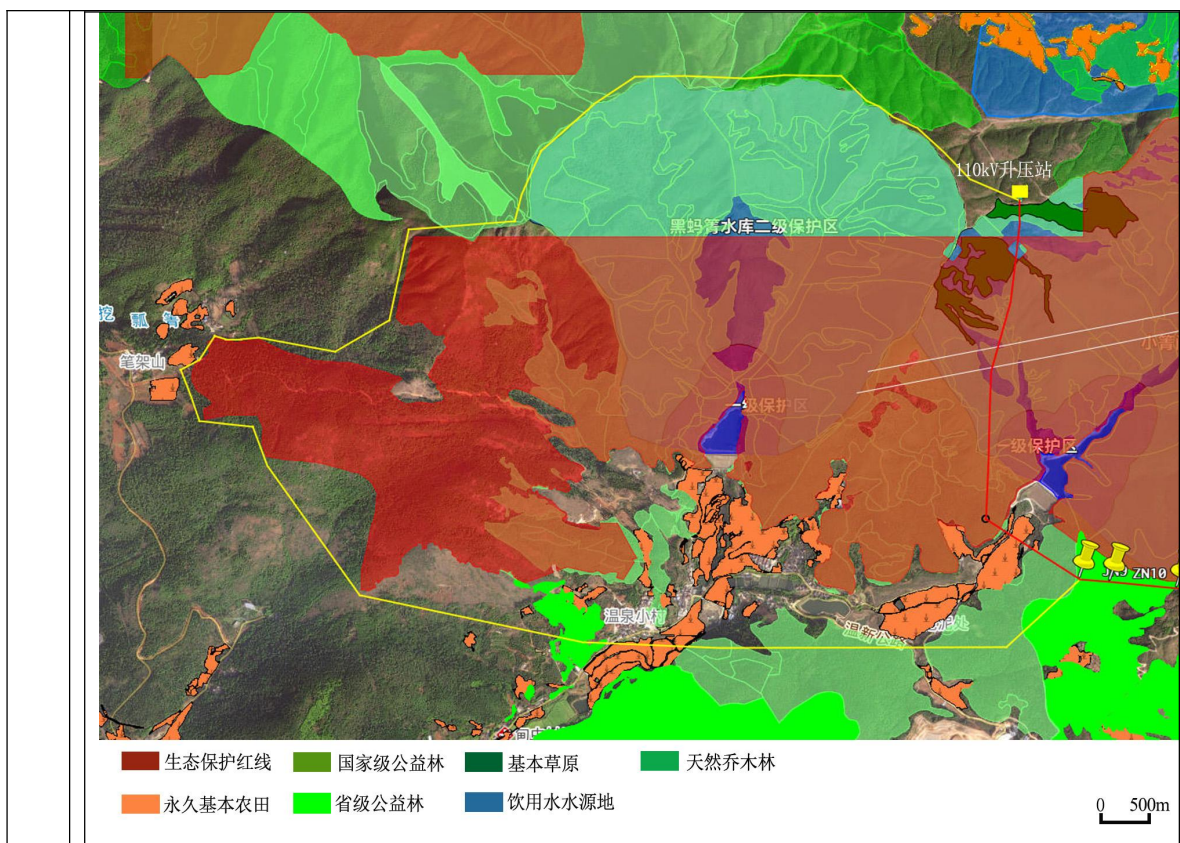


图 4-4 西侧避让生态红线方案——周边环境敏感区分布情况

### 1.7 选址选线环境合理性

本工程线路未涉及自然保护区、国家公园等自然保护地、世界自然遗产地、重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。

本工程线路穿越金沙江干热河谷及山原水土保持生态保护红线，以及安宁小箐门口水库水源地二级保护区。为降低工程建设对生态保护红线和水源地保护区的影响，本工程输电线路已尽可能从生态保护红线和水源地保护区分布面积相对较小的区域穿越，最大限度减小了对生态保护红线和水源地保护区的影响。本工程线路路径走向已取得了工程所在地人民政府对选址、选线的原则同意意见。在严格落实水土保持措施，尽可能减少林地占用及地表植被扰动的前提下，项目与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035）》的相关要求无显著冲突。

综上，本工程基本符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)的相关要求，选址选线基本具备环境合理性。

### 1.8 施工场地选址合理性分析

本项目基础开挖量较小且相对分散，项目不设置取土场和弃渣场。根据本工程所在区域地形条件、类似工程设置经验，牵张场位置计划设置在项目起止点及线路中段塔基 ZN12G 附近，已避开生态保护红线、水源地保护区和基本草原。施工便道利用林木间间隙、以修枝方式实施，不进行地表植被清理。路线设计避开了小箐门口水库一级保护区范围、未占用基本草原和永久基本农田。

本评价特提出牵张场、施工便道设置原则：位于塔基附近，便于放紧线施工；临近既有道路，便于材料运输；场址场地宽敞平坦，便于操作，利于减少场地平整的地面扰动和水土流失；选址应尽量避让植被密集区、避让耕地，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，以减少对当地植被和农作物的破坏。施工便道实施过程尽量选取灌木林地位置，避让乔木林地，以减少对区域植被植物的破坏。

根据项目设计，项目线路在生态红线保护区和水源地保护区内施工，采用无人机放线方式施工，减少对保护区的影响。

综上所述，项目施工场地设置产生的环境影响是短暂的、可逆的，其影响也随着施工期的结束而消失，施工单位应严格按照有关规定采取环境保护措施，并加强监管，以使本项目施工对周围环境的不利影响降至最低。通过采取上述措施后，临时施工场地选址合理。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>1. 施工期生态环境保护措施</b></p> <p>生态环境保护措施详见《孝母山风电场扩建项目 110kV 送出线路工程生态专题影响评价报告》，摘录生态影响专题评价主要内容如下：</p> <p><b>1.1 施工期植物保护措施</b></p> <p>(1) 减少占地，加强对林草地的保护。耕地和林地附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。</p> <p>(2) 规范施工，减少植被砍伐。在施工期选用先进的施工手段，减少开挖土石方量以及砍伐量，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。</p> <p>(3) 对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。</p> <p>(4) 在施工过程中，如发现有重点保护野生植物，要及时报告当地林业部门，立即组织挽救。</p> <p>(5) 进行宣传教育，增强环保意识。建设单位、施工单位应对施工人员进行环境保护教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育，提高施工人员和管理人员环境保护意识。</p> <p>(6) 在人员活动较多和较集中的区域，如施工区域、项目部、工棚附近，粘贴和设置环境保针对本次调查未发现但评价区内可能有分布的重要野生植物资源，为减少对工程建设可能产生的影响，本环评建议在施工前对施工人员进行相关知识的培训，增强施工人员对其的保护意识及鉴别能力，一旦施工中发现这些植物，应立即上报，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，需请专业技术人员对其进行移植，并保证其成活率。在采取以上措施的情况下，工程建设对重点保护植物的影响较小。护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。</p> <p><b>1.2 施工期动物保护措施</b></p> <p>(1) 增强施工人员环保意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野</p>
-------------	---

生动物保护法》等法律法规，严禁捕猎野生动物，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

(2) 在水体附近施工时，严禁捕捉两栖类与爬行类，做好施工废污水的处理工作，禁止将施工废污水直接排入水体。此外，施工材料的堆放也要远离水源，运输材料时也要做好遮挡，以免对这些动物的生境造成污染。

(3) 对塔基施工场地、跨越场、牵张场、临时施工道路等临时占地在施工结束后尽快进行植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响，有利于动物适应新的生境。

(4) 施工期间加强临时施工场地的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度。

(5) 做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。

### **1.3 施工期生态保护红线区域保护措施**

在功能为水土保持类型的生态保护红线区域内开展项目塔基和架线等施工活动，应最大限度减少地表扰动，并实施全过程、系统性的水土流失防治，详细措施见生态专项报告。

#### **1.3.1 建设方案优化措施**

建设单位施工前准备是项目在生态保护红线内施工的合规与防控起点，任何疏漏都可能造成无法挽回的生态破坏。

(1) 优先选址选线，尽可能避让生态保护红线，减少工程在生态保护红线的占地。尽可能优化临近生态保护红线塔基布置，在工程地质、技术条件等允许的前提下，远离生态保护红线，进一步加大输电线路与生态保护红线的距离。

(2) 进一步优化塔基施工场地的布设。在满足施工要求的前提下，尽量减小塔基施工场地占地面积，充分利用塔基征地范围进行施工。涉及生态保护红线的塔基施工场地应尽量朝临近生态保护红线边缘方向布设。

#### **1.3.2 施工期生态保护措施**

(1) 施工准备期

1) 建设单位在施工前应对设计单位、施工单位、监理单位及相关人员进行生态保护教育或培训，增强他们的生态保护意识，并广泛宣传野生动植物保护的法律法规与政策，做到施工人员知法、懂法和守法，规范施工队伍行为和施工现场管理，以便使他们在施工过程中，做到保护野生动植物，杜绝捕杀野生动物的行为。禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施；捕猎野生动物，人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为；避免对评价区内野生动植物产生额外的影响。在项目施工前由施工单位邀请专家举办一次施工生态保护知识讲座并分发宣传资料，让施工人员了解生态保护红线的范围、保护对象及生态保护红线有关管理规定，保护法律法规及环境污染控制等。施工单位应制作保护生态、环境和野生动植物的宣传牌、警示牌，并安置在施工区域的显眼位置。

2) 为避免和减缓本工程对可能存在的保护植物的影响，在铁塔终勘定位时，请专业人员对塔基施工范围内的植物进行调查，如发现有受保护的植物，应对保护植物进行就地保护设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。

#### (2) 施工期保护措施

1) 严格控制施工范围，合理布置施工场地，设置施工区域围栏，将施工范围限制在规划范围内，不得随意扩大，尽量减少临时占地和林木砍伐，指定专员进行现场施工管理。

2) 严格划定施工人员的行走路线，避免对施工范围之外区域的植被造成踩踏和破坏。

3) 开挖时尽量做到原生表土的剥离待使用，并做好围挡措施，防止临时堆土溜坡；施工结束后及时清理迹地，并将表土回填，做好养护与植被恢复措施。

#### (3) 管理措施

1) 建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，

减少对环境保护对象的不利影响。

2) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款, 施工单位应严格执行设计和环境影响评价文件中提出的环境保护措施, 遵守环保法规。

### **1.3.3 生态修复与监测**

#### **(1) 及时恢复植被**

对因施工期间破坏、临时占用的各种植被和生境, 工程结束后应该尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复。植被恢复应该依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则, 种植当地生态系统中原有的乡土植物(如火棘、马桑、云南松等), 及时恢复绿化。

#### **(2) 落实长期监测**

施工期、竣工环保验收及运营期, 建设单位需定期监测植被恢复情况, 如植被覆盖率、植物物种变化等数据, 确保修复效果, 使施工区生态环境恢复至扰动前的状态。

## **2. 施工期声环境保护措施**

(1) 采用低噪声设备, 加强施工机械的维修、养护, 避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级;

(2) 施工工地应加强环境管理, 合理安排运输路线。施工车辆经过居民区时减缓行驶速度, 减少鸣笛;

(3) 环境保护目标附近的塔基限制夜间施工, 如确需夜间施工的, 按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明。

## **3. 施工期大气环境保护措施**

(1) 施工过程中, 对易起尘的临时堆土应采用篷布或密目防尘网覆盖, 施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施, 减少易造成大气污染的施工作业。

(2) 施工过程中, 建设单位应当对裸露地面进行覆盖;

(3) 建筑材料运输时应加盖帆布, 采取密封运输;

(4) 遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数;

(5) 施工结束后, 按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢

复，减少裸露地面面积。

#### **4. 施工期水环境保护措施**

为减小工程施工期废污水对周围环境的影响，施工单位在整个施工期采取如下施工期废污水防治措施：

(1) 输电线路施工人员租住甸中大村和安宁市区，不单独设置施工营地，生活污水利用当地污水处理设施进行处理；

(2) 施工单位做好施工场地周边的拦挡措施，避开雨季土石方作业；

(3) 落实文明施工原则，禁止排放施工废水，采取有效的拦蓄措施，防止施工废水进入附近水体。

(4) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的废弃物。

(5) 输电线路每个塔基产生建筑施工废水量较少，经沉淀后就近回用于塔基施工作业和洒水降尘等，不外排。

在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废污水不会对周边环境产生不良影响。

#### **5. 施工期对饮用水水源保护区的保护措施**

##### **5.1 废水和固废处置**

(1) 塔基周边设置临时截排水沟，将泥浆水限定在基坑内。

(2) 现场设置多级沉淀池（预沉→调节→沉淀→清水），添加絮凝剂加速泥水分离。

(3) 处理后的清水回用于混凝土养护、机械冲洗及场地洒水抑尘，严禁外排。

(4) 准备工业毛毡吸油毡，机械设备漏油时及时清理，收集已污染的土壤带离保护区进行处置。

(5) 因周边无村庄分布，施工人员产生的大小便采用户外箱式折叠马桶收集，用固化剂进行处理后每日清运出保护区，运送至甸中大村或 220kV 温泉变生活垃圾收集点处置。

##### **5.2 水土流失防治措施**

严格按照项目水土保持方案采取水土流失防治措施。另外，本次评价

	<p>补充以下措施：</p> <p>(1) 表土剥离与复原：先将富含种子的表层土（20-30cm）剥离单独存放，施工后回铺以恢复植被。</p> <p>(2) 采用螺旋锚技术替代大开挖浇筑，减少渣土的产生。</p> <p>(3) 塔基施工区的临时堆土覆盖篷布或密目防尘网，施工后立即栽种本地草灌进行植被恢复。</p> <p><b>5.3 管理措施</b></p> <p>在施工合同中明确规定以下可追溯的施工期管理措施：</p> <p>(1) 建立处置施工台账，确保施工废水、固废的去向可追溯。</p> <p>(2) 塔基周边设置临时围挡或拦水坎、临时沉淀池；生活垃圾、建筑垃圾外运等措施留存影像资料备查。</p> <p>(3) 强化施工人员教育，提升其环保意识，明确保护饮用水水源保护区的重要意义，严禁施工人员在保护区内丢弃垃圾、排放污水等行为。</p> <p>(4) 于饮用水水源保护区周边设置显著的警示标识，提醒施工人员注重保护水源，严禁在保护区内开展与施工无关的活动。</p> <p>(5) 配备环境监理专员，确保各项保护措施得以有效落实。</p> <p>(6) 开展施工期水土流失监测。</p> <p><b>6. 施工期固体废物防治措施</b></p> <p>(1) 建筑垃圾分类集中堆存、回收利用，不能利用的集中收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置；</p> <p>(2) 项目挖填平衡，无弃方产生，不设弃渣场。产生的临时土方堆放于塔基基础施工临时场地，单项工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复；</p> <p>(3) 生活垃圾统一收集后运至甸中大村或 220kV 温泉变的生活垃圾收集点。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1. 运营期生态环境保护措施</b></p> <p>加强对运行维护人员的环境保护教育，增强环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线灌木以及不得随意踩踏农作物，破坏线路沿线原有生态环境；</p> <p><b>2. 运营期大气环境保护措施</b></p>

本项目为输电线项目，运行后不会产生大气污染物，不会对周围大气环境造成影响。

### **3. 运营期水环境保护措施**

本项目为输电线项目，运行后不会产生废水，不会对周围水环境造成影响。

### **4. 运营期声环境保护措施**

运营期做好设施的维护和运行管理，输电线路在运行期无明显噪声产生，无需采取专门的噪声防治措施。

### **5. 运营期固体废物环境保护措施**

本项目为输电线项目，运行期间将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废绝缘子，集中收集后回收利用，对环境影响较小。

### **6. 运营期电磁环境保护措施**

(1) 项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，保障线路正常运行，防止由于运行故障产生的电磁环境影响；

(2) 对于新建输电线路，应优化导线的相序排列方式及杆塔型式；

(3) 设置塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌等。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

(4) 根据电磁预测分析，为确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），线路单回线路三角排列经过居民区时，导线对地高度应不低于 8m。

### **7. 运行期生态红线保护措施**

(1) 制定巡线生态保护方案。对线路巡线工作人员，应加强环境保护意识教育，爱护生态保护红线一草一木，严禁猎杀野生动物，禁止非法破坏植被。

(2) 做好日常生态环境监测工作。建立生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地生态环境主管部门汇报。

(3) 协调配合生态环境主管部门的环境检查和生态检查。

其他	<p><b>1. 环境管理</b></p> <p><b>1.1 施工期环境管理</b></p> <p>建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。</p> <p>建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括可研和初设环保篇章中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期间应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查形式的监督检查。</p> <p>根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》，建设单位必须把环境保护工作纳入计划，建立环境保护责任制度，采取有效措施，防止环境破坏。</p> <p>(1) 施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，如废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等情况均应按设计文件和环评要求执行。</p> <p>(2) 建设单位施工合同应涵盖环境保护设施建设内容并配置相应资金情况。</p> <p>(3) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。</p> <p>(4) 在施工过程中要根据建设进度检查本工程实际建设规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施与环评文件、批复文件或环境保护设施设计要求的一致性，发生变动的，建设单位应在变动前开展环境影响分析</p>
----	---

情况，重大变动的需及时重新报批环评文件。

(5) 提高管理人员和施工人员的环保意识，要求各施工单位根据制定的环保培训和宣传计划，分批次、分阶段地对职工进行环保教育，提高全体员工文明施工的认识；

(6) 项目穿越跨越生态保护红线和小箐门口水库水源地二级保护区，环境敏感性较高，需开展施工期环境监理。

(7) 建议施工图阶段应进一步校核塔基占地情况。

(8) 禁止在生态保护红线和小箐门口水库水源地二级保护区内设置施工营地、牵张场、材料堆场等。

### **1.2 运营期环境管理**

本工程在运营期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

运营期落实有关环保措施，做好线路维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，增强工作人员的环保意识。

环境管理的职能为：

- (1) 制订和实施各项环境管理计划；
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案；
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作；
- (4) 协调配合生态环境主管部门进行的环境检查，生态调查等活动。

### **1.3 环境管理培训**

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、监理单位进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行、监理单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；增强人们的环保意识，具体的环保管理培训计划见下表。

**表 5-1 环保管理培训与计划**

项目	参与对象	宣传教育与培训内容	形式与措施
环境保护管理培训	建设单位或运行单位、设计单位、施工单位、监理单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水法 3.中华人民共和国环境影响评价法 4.中华人民共和国野生动物保护法 5.中华人民共和国野生植物保护条例 6.国家重点保护野生植物名录 7.国家重点保护野生动物名录 8.建设项目环境保护管理条例 9.电磁环境控制限值 10.声环境质量标准 11.建设项目竣工环境保护验收暂行办法 12.其他有关的管理条例、规定和标准规范	定期召开会议，加强设计单位、建设单位、施工单位、监理单位之间以及各单位内部的交流，召开环境保护交底会，加强相关法律法规学习，制定环境保护管理措施，推广最佳实践和典型案例。

#### 1.4 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。本建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- (1) 实际工程内容及变动情况。
- (2) 环境保护目标基本情况及变动情况
- (3) 环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。
- (4) 环境质量和环境监测因子达标情况。
- (5) 环境管理与监测计划落实情况。
- (6) 环境保护投资落实情况。

表 5-2 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收要求
1	相关资料、手续	项目是否核准，相关批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护相关资料是否齐全	相关资料、手续齐全
2	环境保护设施是否按报告中要求落实	(1) 落实工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果，如是否采取了定期洒水等抑尘措施，施工固体废物是否及时清运、施工废水是否妥善处理等。 (2) 全面落实生态保护红线和小管门口水库水源地二级保护区内施工期环保措施。	环保设施应按照本报告及环评批复的要求落实
3	污染物排放情	工频电场、工频磁感应强度、噪声排	达标排放

	况	放等是否满足国家标准要求	
4	生态保护措施	是否落实施工期的施工活动和占地均在允许的施工范围内,施工迹地恢复等生态保护措施	满足本报告提出的要求
5	环境监测	落实环境影响报告表环境管理内容,实施环境影响报告表监测计划。竣工验收中,应对所有的环境影响因子如工频电场强度、工频磁感应强度、噪声进行监测。	落实监测计划

### 1.6 环境监测

本项目在竣工验收及正常运行工况下的工频电磁场的监测,按照《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》的有关规定开展监测及分析工作,运营期监测计划一览表见表 5-3。

表 5-3 运营期环境监测计划一览表

监测因子	工频电场、工频磁场	噪声(等效连续 A 声级)	生态环境
监测点位	①线路起点、终点各监测 1 个点位; ②线路断面监测:选择代表性导线弧垂最低点,线路中心的地面投影点为测试起点,垂直于线路方向进行,测点间距 5m,测至背景值止;设 1 处断面进行监测。	①线路起点、终点各监测 1 个点位; ②线路噪声:线路中相导线下方或线路走廊中心处。	输电线路沿线
监测频率/时间	①本工程建成试运行投产后,结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测 ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	①本工程建成试运行投产后,结合竣工环境保护验收监测一次。 ②运行期间存在投诉或纠纷时进行监测 ③例行环境监测计划或生态环境主管部门要求时进行监测。	结合竣工环境保护验收踏勘调查
监测要求	按照竣工验收的要求进行监测。	按照竣工验收的要求进行监测。	施工迹地、植被恢复情况,生态保护红线、饮用水水源地等环境敏感区影响情况
监测依据	《排污单位自行监测技术指南总则》HJ 819-2017		/
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》HJ 681-2013	《声环境质量标准》GB 3096-2008	/
执行标准	《电磁环境控制限值》GB 8702-2014	《声环境质量标准》GB 3096-2008	/
应记	(1) 时间、天气状况、温度和湿度		/

	录的工作条件	(2) 设备名称、型号、工作状况 (3) 监测依据 (4) 监测期间输电线路工况情况，如输电线路电流、电压大小等				
环保投资	项目环保设施投资主要用于废气防治、废水防治、噪声防治、固废治理、生态恢复等，项目总投资为 928 万元，环保投资费用 25 万元，约占总投资的 2.69%。投资详见表 5-4。					
	<b>表 5-4 环境保护投资一览表</b>					
	<b>序号</b>	<b>项目</b>	<b>内容</b>	<b>投资</b>	<b>备注</b>	
	一	输电线路环境保护措施费		11.5	/	
	1	废水防治	施工期	临时多级沉淀池、临时截排水沟	4.0	/
			运营期	无	/	/
	2	扬尘防治	施工期	施工物料采用篷布或密目防尘网覆盖、遮挡	1.0	/
			运营期	无	/	/
	3	固废处理	施工期	施工期建筑垃圾、生活垃圾收运	1.0	/
			运营期	维修产生的固体废弃物，回收利用	/	/
	4	噪声防治	施工期	无	/	/
			运营期	无	/	/
	5	电磁环境保护	施工期	无	/	/
			运营期	塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌	3.5	/
	6	水土流失防治	陡坡塔基、施工场地设置的浆砌石挡土墙、护坡、排水沟。		/	计入水土保持工程费用
	7	植被恢复	临时占地植被恢复费用		/	计入水土保持工程费用
	8	环境保护宣传培训	相关法律法规、重点保护物种、保护措施的宣传培训、警示牌、宣传牌		2.0	/
	二	独立费用		13.5		
	1	其他费用	环境影响评价费用		8.0	/
	2		竣工环境保护验收监测、调查费用		4.0	/
3	环境监理		1.5			
环保投资合计			25	/		

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	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>(1) 减少占地，加强对林草地的保护。耕地和林地附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。</p> <p>(2) 规范施工，减少植被砍伐。在施工期选用先进的施工手段，减少开挖土石方量以及砍伐量，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被。</p> <p>(3) 对于永久占地造成的植被破坏，业主应严格按照有关规定向政府和主管部门办理征占用林地审核审批手续，缴纳相关青苗补偿费、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。</p> <p>(4) 在施工过程中，如发现有重点保护野生植物，要及时报告当地林业部门，立即组织挽救。</p> <p>(5) 进行宣传教育，增强环保意识。建设单位、施工单位应对施工人员进行环境保护教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育，提高施工人员和管理人员环境保护意识。</p> <p>(6) 增强施工人员环保意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》等法律法规，严禁捕猎野生动物，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给林业部门的专</p>	<p>施工迹地清理完成，植被得以恢复，未发生较大生态破坏情况。</p>	<p>项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和教育，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，增强环境保护意识，禁止维护人员引入外来物种，不对周边的动植物及生态环境进行破坏。</p>	<p>对穿越林区的输电线路，仅允许对线路通道内的超高树木采取削枝措施，禁止砍伐维护通道。</p>

	<p>业人员妥善处置，不得擅自处理。</p> <p>(7) 在水体附近施工时，严禁捕捉两栖类与爬行类，做好施工废污水的处理工作，禁止将施工废污水直接排入水体。此外，施工材料的堆放也要远离水源，运输材料时也要做好遮挡，以免对这些动物的生境造成污染。</p> <p>(8) 对塔基施工场地、跨越场、牵张场、临时施工道路等临时占地在施工结束后尽快进行植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响，有利于动物适应新的生境。</p> <p>(9) 施工期间加强临时施工场地的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染，降低野生动物生境的受污染程度。</p> <p>(10) 做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少因植被破坏、水土流失、水质污染等对动物带来的不利影响。</p>			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 施工废水产生量较小，设置临时多级沉淀池回用于施工作业和洒水降尘等，不外排。</p> <p>(2) 施工人员施工期间食宿依托甸中大村或安宁市区，生活污水依托各自居民点污水处理设施处置。</p> <p>(3) 土石方开挖应避开雨季，分片开挖，现场施工时若突遇暴雨等极端天气，应及时终止施工，并对施工迹地进行清理，对施工场地采用进行临时遮盖。</p> <p>(4) 强化施工人员教育，提升其环保意识，明确保护饮用水水源保护区的重要意义，严禁施工人员在保护区内丢弃垃圾、排放污水等行为。</p>	<p>废水无外排痕迹，未发生小箐门口水库水污染事件。</p>	/	/

	(5) 于饮用水水源保护区周边设置显著的警示标识, 提醒施工人员注重保护水源, 严禁在保护区内开展与施工无关的活动。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声设备, 加强施工机械的维修、养护, 避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级; (2) 施工工地应加强环境管理, 合理安排运输路线。施工车辆经过居民区时减缓行驶速度, 减少鸣笛。 (3) 项目如确需夜间施工的, 按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明。	满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025), 不发生扰民事件。	拟建项目输电线路在运营后无明显噪声产生, 不会对沿线环境产生影响, 无需采取专门的噪声防治措施, 但需加强线路日常管理和维护, 使线路保持良好的运行状态。	达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应声功能区限值要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工过程中, 对易起尘的临时堆土应采用篷布或密目防尘网进行苫盖, 施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施, 减少易造成大气污染的施工作业; (2) 施工过程中, 建设单位应当对裸露地面进行覆盖; (3) 建筑材料运输加盖帆布, 采取密封运输; (4) 遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数; (5) 施工结束后, 按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复, 减少裸露地面面积。	合理设置抑尘措施, 施工期间不造成大气污染。	/	/
固体废物	(1) 建筑垃圾分类集中堆存、回收利用, 不能利用的集中收集后清运至当地政府指定的堆放场所处置;	施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目为输电线项目, 运行期间将定期进行设	处置率达 100%

		(2) 项目挖填平衡, 无弃方产生, 不设弃渣场。产生的临时土方堆放于塔基基础施工临时场地, 单项工程施工结束后及时回填并进行绿化恢复; (3) 生活垃圾统一收集后运至甸中大村或 220kV 温泉变的垃圾收集点。		备维修和更换, 会产生一定量的废绝缘子、废导线等, 集中收集后回收利用	
电磁环境		线路需严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 设计高度进行设计。	满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)	(1) 应在线路铁塔座架上醒目位置设置安全警示标志, 标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项, 避免人员触碰导线发生意外。 (2) 对线路周边群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作, 帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。	满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中的公众曝露控制限值要求。
环境风险		/	/	/	/
环境监测		/	/	制定电磁、噪声监测计划。	工程正式投产运行后验收时监测一次, 后期针对工程变化或投诉情况进行监测。
其他	生态	(1) 优先选址选线, 尽可能避让生态保护红线, 减少工程在生态保护红线的占地。尽可能优化临近生态保护红	施工期生态保护红线环保措施应按照	线路运维人员定期巡线过程中, 应避免在生态	生态保护红线区域植被不被破坏。

他	保护红线	<p>线塔基布置，在工程地质、技术条件等允许的前提下，远离生态保护红线，进一步加大输电线路与生态保护红线的距离。</p> <p>(2) 进一步优化塔基施工场地的布设。在满足施工要求的前提下，尽量减小塔基施工场地占地面积，充分利用塔基征地范围进行施工。涉及生态保护红线的塔基施工场地应尽量朝临近生态保护红线边缘方向布设。</p> <p>详见生态专项报告。</p>	环境影响评价文件及批复要求落实到位。	保护红线区域内随意丢弃废物。	
	饮用水水源保护区	<p>(1) 塔基周边设置临时截排水沟，将泥浆水限定在基坑内；</p> <p>(2) 现场设置多级沉淀池（预沉→调节→沉淀→清水），添加絮凝剂加速泥水分离；</p> <p>(3) 处理后的清水回用于混凝土养护、机械冲洗及场地洒水抑尘，严禁外排；</p> <p>(4) 准备工业毛毡吸油毡，机械设备漏油时及时清理，收集已污染的土壤带离保护区进行处置；</p> <p>(5) 施工人员产生的大小便采用户外箱式折叠马桶收集，用固化剂进行处理后每日清运出保护区，运送至甸中大村或 220kV 温泉变生活垃圾收集点处置；</p> <p>(6) 表土剥离与复原：先将富含种子的表层土(20-30cm)剥离单独存放，施工后回铺以恢复植被；</p> <p>(7) 采用螺旋锚技术替代大开挖浇筑，减少渣土的产生；</p> <p>(8) 塔基施工区的临时堆土覆盖篷布或密目防尘网，施工后立即栽种本地草灌进行植被恢复；</p> <p>(9) 在施工合同中明确规定可追溯的施工期管理措施；</p>	施工期饮用水水源保护区环保措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。	线路运维人员定期巡线过程中，应避免在水源地保护区区域内随意丢弃废物。	未对小箐门口水库水源地保护区造成环境破坏和水质污染。

		(10) 开展施工期水土流失监测。			
--	--	-------------------	--	--	--

## 七、结论

孝母山 110kV 送出线路工程符合国家现行产业政策，符合当地电网规划，符合昆明市生态环境管控单元管控要求。项目与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035）》的相关要求无显著冲突。线路布设基本符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相关要求，选址选线基本具备环境合理性。

经现状调查和预测分析，项目所在区域电磁环境、声环境质量现状满足相应质量标准限值的要求；在严格落实了本次环评中所提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响可满足国家相关环保标准的要求。因此，从环境影响角度分析，本项目建设实施具备可行性。

