

建设项目环境影响报告表

项目名称：元谋县花福山光伏电站 110kV 送出线路工程

建设单位（盖章）：元谋县晶科电力有限公司

编制单位：昆明龙慧工程设计咨询有限公司

编制日期：2024 年 5 月

项目区现状照片

	
起点：花福山升压站现状	止点：乌东德升压站现状
	
项目周边农田	项目周边公益林现状
	
项目周边农田	项目周边公益林现状
	

项目周边村庄（雷依村）	保护目标（虎溪村散户）
	
沿线植被类型	沿线植被类型
	
工程师现场照片	工程师现场照片

目 录

一、建设项目基本情况	5
二、建设内容	26
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	46
四、生态环境影响分析	67
五、主要生态环境保护措施	96
六、生态环境保护措施监督检查清单	108
七、结论	110

专章：元谋县花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程电磁环境影响评价专项评价

附件

附件 1：委托书；

附件 2：《楚雄州发展和改革委员会关于关于元谋县花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程项目核准的批复》；

附件 3：《元谋县人民政府关于元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案征求意见的复函》；

附件 4：《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》；

附件 5：《元谋县林业和草原局关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的复函》；

附件 6：楚雄州生态环境局元谋分局《关于元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案雨》的复函；

附件 7：《元谋县文化和旅游局关于元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的回复意见》；

附件 8：《元谋县交通运输局关于元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径的复函》；

附件 9：《关于征求元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的函》；

附件 10：《元谋县水务局关于乌东德花福山征求意见的回函》；

附件 11：云南科诚环境监测有限公司监测报告（科监字[2023]-437 号）；

附件 12：《管控单元查询意见》；

附件 13：《云南电网有限责任公司关于楚雄州元谋县乌东德移民安置点光伏电站和花福山光伏电站接入系统方案的意见》；

附件 14：噪声类比检测报告（三角排列）；

附件 15：噪声类比检测报告（水平排列）；

附件 16：技术咨询合同；

附件 17：项目报告审核纪录表；

附件 18：项目环评进度表；

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目总平面布置图

附图 3：送出线路塔杆一览表

附图 4：相序布置示意图

附图 5：项目在云南省生物多样性保护优先区域中位置图

附图 6：项目在云南省主体功能区域中位置图

附图 7：项目在云南省生态功能区划中位置图

附图 8：项目区水系分布示意图

附图 9：土地利用现状图

附图 10：区域植被类型图

附图 11：项目评价范围及保护目标图

附图 12：项目监测布点图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	元谋县花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程		
项目代码	2404-532300-04-01-495793		
建设单位	齐洪宾	联系方式	18561786255
联系人			
建设地点	云南省（自治区）楚雄彝族自治州元谋县（区）老城乡、物茂乡、平田乡		
地理坐标	1、起点：110kV 花福山光伏电站升压站： 101° 53' 30.124" E，25° 33' 12.554" N； 2、止点：乌东德移民安置点升压站： 101° 43' 33.323" E，25° 53' 18.186" N；		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射；161 输变电工程；其他（100 千伏以下除外）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	46.3km
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	楚雄州发展和改革委员会	项目审批文号	楚发改能源〔2024〕114 号
总投资（万元）	6019	环保投资（万元）	57
环保投资占比（%）	0.94	施工工期	10 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		

专项评价 设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》，建设项目产生的生态环境影响需要深入论证的，应按照环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作。根据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。 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		
	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）； 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	项目不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、水库、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治。因此，项目不设置地表水专项。
	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	项目不属于陆地石油和天然气开采、地下水开采以及水利、水电、交通项目。因此，项目不设置地下水专项评价。
	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。	根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》、《元谋县林业和草原局关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的复函》，项目线路塔基不占基本农田、生态保护红线，路径走向不涉及禁止使用林（草）地的情况，且塔基不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区。且线路不跨越生态红线。 项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的第三条（一）中的全部区域和第三条（三）中的全部区域。因此，项目不设置生态专项评价。
	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	项目不属于油气、液体化工码头建设项目，也不属于干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、

		有机物排放的项目	通用码头项目。因此，项目不设置大气环境影响专项评价。	
	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	项目不属于公路、铁路、机场、城市道路等交通运输业，也不涉及环境敏感区（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）。因此，项目不设置噪声环境影响专项评价。	
	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	项目不属于石油和天然气开采、液体化工码头、原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线等建设项目。因此，项目不设置环境风险专项评价。	
注：《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》中，“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。				
综合上表，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》中专项评价设置原则，本项目不设地表水、地下水、生态、大气、噪声及环境风险环境影响专项评价。				
项目永久占地、临时占地不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中的第三条（一）中的全部区域和第三条（三）中的全部区域，本项目不设置生态专项评价，但项目路径周边存在生态保护红线，因此以线路中心线向两侧外延 300m 作为生态环境现状调查范围，对调查范围内存在的生态保护红线进行重点调查和分析。				
相关要求，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的有关规定，本项目电磁环境评价等级判定见表 1-2。				
表 1-2 电磁环境评价等级判定表				
分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	输电线路	1.地下电缆	三级
			2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级
本项目为输电线路，电压等级为 110kV，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，因此本次电磁环境影响评价等级为二级。				

	根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求，输变电建设项目环境影响报告表应设电磁环境影响专题评价，因此本次评价设电磁环境影响专项评价。
规划情况	一、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》 审查机关：云南省人民政府办公厅 文号：云政办发〔2022〕99 号
规划环境影响评价情况	一、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章（第六章） 召集审查机关：云南省人民政府办公厅 审批文件及文号：《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》（云政办发〔2022〕99 号）
规划及规划环境影响评价符合性分析	一、与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析 （1）与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析 《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的发展目标是着力打造绿色能源强省、“一基地三示范一枢纽”。重点任务重有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。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。……在项目开发中，坚持绿色发展，项目严格避让永久基本农田、生态保护红线，符合国土空间规划要求，严格进行要素审批，认真落实生态保护各项措施。” 本项目为送出线路工程，在项目建设中注重生态保护与修复。根据《元谋花福山光伏电站110千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项

目塔基用地不占用基本农田、生态保护红线，与耕地保护目标地块无重叠；本项目出线的花福山光伏电站属于《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》（云能源办水电〔2022〕176号）中规划的项目。因此本项目建设与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相符。 （2）与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章符合性分析 云南省人民政府办公厅于 2023 年 1 月 4 日下发了《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》，项目与该规划中第六章“环境影响分析与国土空间规划衔接性评价”符合性分析见下表： 表 1-3 项目与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的符合性		
规划要求	项目情况	相符性
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。	项目选址符合规划的各项选址原则和要求，避让了自然保护区、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；根据《元谋县林业和草原局关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的复函》（2024 年 1 月 30 日），项目塔基用地不占用基本农田、生态保护红线，与耕地保护目标地块无重叠；项目不涉及禁止使用林（草）地的情况；此外，项目不涉及不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。	符合
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。	经查询核实项目选址区域不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域；根据现状监测及类比分析，项目电磁环境现状能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定。	符合
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。	根据《关于晶科元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程项目用地情况的查询意见》（2024 年 1 月 29 日）、《晶科电力有限公司关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径征求意见表》，项目塔基	符合

		用地不占用基本农田、生态保护红线，与耕地保护目标地块无重叠。	
	综上，项目建设符合与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》环境影响篇章相关要求。		
其他符合性分析	一、产业结构符合性分析		
	(1) 国家产业政策符合性分析		
	本项目属国家发展和改革委员会公布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》的第一类鼓励类（电力——电网改造与建设，增量配电网建设）项目，符合国家现行产业政策。		
	(2) 云南省产业政策符合性分析		
	根据《云南省工业产业结构调整指导目录（2006年本）》，本项目属于《云南省工业产业结构调整指导目录（2006年本）》中的第一类鼓励类，能源（电力）中的城乡电网改造及建设，项目符合云南省产业政策。		
	本项目已取得《楚雄州发展和改革委员会关于关于元谋县花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程项目核准的批复》（楚发改能源〔2024〕114号），备案号：2404-532300-04-01-495793。		
	综上，项目符合国家和地方产业政策的要求。		
	二、与“三线一单”的协调性分析		
	1、云南省关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见		
	2020 年 11 月，云南省人民政府发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29 号），意见将楚雄州划分了 94 个单元，其中优先保护单元 30 个，重点管控单元 54 个，一般管控单元 10 个。		
项目与《云南省关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析见下表。			
表 1-4 项目与云南省“三线一单”符合性分析表			
云南省“三线一单”要求		项目基本情况	符合性
生态保护红线	执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境	根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线。同时，也不涉及未划入生态保护红线的自然保护	符合

		敏感区域划为一般生态空间。	地、饮用水水源保护区、生态公益林、天然林、原始林、基本草原等生态功能重要、生态环境敏感区域等。	
	环境 质量 底线	1、水环境质量底线。 到 2020 年底，全省水环境质量总体良好，纳入国家考核的 100 个地表水监测断面水质优良(达到或优于Ⅲ类)的比例达到 73%以上、劣于Ⅴ类的比例控制在 6%以内，省级考核的 50 个地表水监测断面水质达到水环境功能要求；九大高原湖泊水质稳定改善，达到考核目标；珠江、长江和西南诸河流域优良水体比例分别达到 68.7%、50%和 91.7%以上；州市级、县级集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类的比例分别达到 97.2%、95%以上；地级城市建成区黑臭水体消除比例达到 95%以上。到 2025 年，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	项目周边最近地表水主要为龙川江水系。根据《云南省水功能区划》(2014 年 5 月)，项目区域龙川江及其支流属于“龙川江元谋开发利用区”：起点为元谋正兴坝，止点为小黄瓜园水文站，现状水质为Ⅲ类，2020 年至 2030 年规划水平年水质目标为Ⅲ类。本项目运营期无废水外排，不会造成区域地表水环境功能下降。	符合
		2、大气环境质量底线。 到 2020 年底，全省环境空气质量总体保持优良，二氧化硫、氮氧化物排放总量较 2015 年下降 1%；细颗粒物（PM2.5）和可吸入颗粒物（PM10）等主要污染指标得到有效控制；州市级城市环境空气质量达到国家二级标准，优良天数比率达到 97.2%以上。到 2025 年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年，环境空气质量全面改善，州市级、县级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。	根据《2024 年第一季度元谋县环境质量状况公报》，元谋县有 1 个省级空气自动监测点，2024 年第一季度环境空气质量优良率为 100%。。SO2、NO2、PM10、PM2.5 年平均浓度、CO、O3 日平均浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，项目所在区域为达标区。项目实施后，在施工过程中会施工开挖、物料运输等会对大气环境产生一定的影响，但随着施工结束，这些影响将消失，总体对大气环	符合

			境影响不大，不会对区域环境空气质量底线造成冲击。	
		3、土壤环境风险防控底线。 到 2020 年底，全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；受污染耕地安全利用率达到 80%左右，污染地块安全利用率不低于 90%。到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目不产生废气、废水、危废等，不会导致土壤环境受到污染。	符合
	资源利用上线	1、水资源利用上线。 到 2020 年底，全省年用水总量控制在 214.6 亿立方米以内。	项目运营期不消耗水资源，不会超出水资源利用上线。	符合
		2、土地资源利用上线。 到 2020 年底，全省耕地保有量不低于 584.53 万公顷，基本农田保护面积不低于 489.4 万公顷，建设用地总规模控制在 115.4 万公顷以内。	根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目不占用基本农田，与耕地保护目标地块无重叠。不会超出土地资源利用上线。	符合
		3、能源利用上线。 到 2020 年底，全省万元地区生产总值能耗较 2015 年下降 14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到 42%。	项目运营期不消耗能源，不会超出能源利用上线。	符合
	根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线，且项目评价范围内不存在生态保护红线。 项目区位于楚雄州元谋县老城乡、物茂乡和平田乡，经查询，项目属于综合管控单元的，项目属于综合管控单元的一般管控单元、一般生态空间优先保护单元、大气环境布局敏感重点管控单元和元谋县矿产资源重点管控单元。 本项目与云南省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的			

意见》（云政发〔2020〕29号）中优先保护单元的符合性分析见下表。

表 1-5 项目与云南省“三线一单”中优先保护单元符合性分析表

云南省“三线一单”要求		项目基本情况	符合性
优先保护单元	生态保护红线优先保护单元按照国家生态保护红线有关要求进行管控。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法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。	根据《元谋花福山光伏电站110千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线。 本项目不会在生态保护红线内进行开发性、生产性建设活动，符合国家生态保护红线有关要求。 项目为送出线路工程，不涉及垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等活动。 项目建设过程中实施水土保持措施，将对生态环境进行修复，不会导致生态环境的破坏。	符合
重点管控单元	大气环境布局敏感、弱扩散重点管控单元。优化产业布局，加强大气污染排放管控，严格论证新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色冶炼等高污染项目，确保大气环境质量达标。	本项目为送出线路工程。施工期要求施工工地采取围挡施工措施。施工堆料区、表土堆存区等裸露区域采取覆盖措施；施工过程中采取洒水降尘措施；施工运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施；施工现场禁止焚烧垃圾、包装物等措施，以减少工程施工对大气环境的影响。运营过程中无废气产生。	符合
一般管控单元	落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。	本项目为送出线路工程，通过本环评提出相应的环境保护影响分析与措施来落实环境保护基本要求，且项目为《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类项目，满足产业准入。本项目运营过程中无废气、废水等污染物产生，固废妥善处置，不设置总量控制指标，排放标准等管理规定。	符合

综上，本项目符合云南省人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）相关要求。

	2、楚雄彝族自治州“三线一单”生态环境分区管控实施方案 2.1 生态保护红线 根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）：生态保护红线按《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号）执行，生态保护红线评估调整成果和自然保护地优化调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。 符合性分析：经收集资料、现场踏勘和向相关部门的查询，本项目占地范围内不涉及永久基本农田、生态保护红线、饮用水水源保护区、国家和省级公益林。综上，本项目符合生态保护红线要求。 2.2 环境质量底线 根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）： ①水环境质量底线：到2035年，全面消除Ⅴ类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标；到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。 符合性分析：根据《2024年4月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，龙川江（黄瓜园断面）水质类别为Ⅲ类，水功能区划为Ⅲ类，达到水功能要求。 ②大气环境质量底线：到2025年，环境空气质量稳中向好，中心城市和各县（市）环境空气质量稳定达到国家二级标准，优良率保持稳定，达到省级下达的考核目标要求。 符合性分析：根据《2024年第一季度元谋县环境质量状况公报》，元谋县有1个省级空气自动监测点，2024年第一季度环境空气质量优良率为100%，项目所在区域为达标区。 ③土壤环境风险防控底线：到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。
--	--

符合性分析：项目区位于楚雄州元谋县老城乡、物茂乡、平田乡，土壤环境质量良好，本项目建设后，不产生废气、废水，固废妥善处理，不会对土壤环境造成污染。 综上，本项目的建设，未突破环境质量底线，符合环境质量底线的控制要求。																			
2.3 与资源利用上线的协调性 《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）：强化节约集约利用，持续提升资源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到云南省下达的总量和强度控制目标。 符合性分析：本项目施工期主要用水为少量混凝土拌和冲洗水；运营期不消耗水资源。项目用水量符合当前国家水资源利用上线的要求。 本项目总占地 2.13hm²，元谋县国土面积 2025.58km²，本项目占地占元谋县国土面积的 0.0001%，没有突破当前国家土地资源利用上线的要求；项目选址不占用基本农田。符合土地资源利用上线要求。 本项目仅在施工过程中消耗一定的电力，且元谋县的用电负荷能够满足本工程施工使用，故本工程的实施没有突破当前国家能源利用上线的要求。符合能源利用上线要求。																			
2.4 与环境准入清单的协调性 表 1-6 项目与元谋县“三线一单”中环境准入清单符合性分析表 根据自然资源局《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线，评价范围内也不涉及生态保护红线。 表 1-6 项目与楚雄州“三线一单”中环境准入清单符合性分析表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>维度</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一</td><td colspan="4">元谋县</td></tr> <tr> <td>1</td><td>空间布局约束</td><td>（1）严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严</td><td>（1）本烂项目为送出线路工程，不属于污染大、资源消耗高、技术落后的企业，不属于产能过剩行业。 （2）本项目不在金沙</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>					序号	维度	管控要求	本项目情况	符合性	一	元谋县				1	空间布局约束	（1）严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严	（1）本烂项目为送出线路工程，不属于污染大、资源消耗高、技术落后的企业，不属于产能过剩行业。 （2）本项目不在金沙	符合
序号	维度	管控要求	本项目情况	符合性															
一	元谋县																		
1	空间布局约束	（1）严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严	（1）本烂项目为送出线路工程，不属于污染大、资源消耗高、技术落后的企业，不属于产能过剩行业。 （2）本项目不在金沙	符合															

		重过剩行业的增加产能项目。 (2) 严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求,禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。 (3) 禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)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。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。 (4) 在永久基本农田集中区域,不得新建可能造成土壤污染的建设项目;已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地,要开展土壤环境质量状况评估,不符合相应标准的,不得种植食用农产品。 (5) 在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤(油)为燃料的项目。全州产业集聚区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施,逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区,现有多台燃煤小锅炉的,可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。	江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内;不在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里范围内。 (3) 本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目;不属于党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门禁止建设的项目;不属于以煤(油)为燃料的项目。 (4) 根据《关于晶科元谋花福山光伏电站110千伏送出线路工程项目用地情况的查询意见》(2024年1月29日)、《晶科电力有限公司关于对元谋花福山光伏电站220千伏送出线路工程路径征求意见表》,本项目线路塔基不占永久基本农田。	
2	污染物排放管控	(1) 严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展,新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。 (2) 严格保护城乡饮用水水源地,整治饮用水源保护区内的污染源,确保饮水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少,主要产生生活污水,工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区,其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理;对工业污水排放量较小的工业集中区,可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业,原则上布局在符合产业定位的园区,其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 (3) 加大 VOCs 减排力度,扎实推动	(1) 本项目不属于高耗水、高污染项目;不属于钢铁、水泥、冶金、电镀、有色金属、石油、化工、印染、制革、原料药制造等项目;不属于石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等项目。 (2) 本项目占地范围内及周边不涉及城乡饮用水水源地,项目施工期废水处理后全部回用,不会污染周边环境,运营期无废水产生。项目施工期	符合

		PM2.5 和臭氧协同控制,有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上,重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度,逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用,严控生产过程中逸散性有机气体的排放。 (4) 加强土壤污染防治,对农用地实施分类管理,对重点行业企业建设用地实行环境准入管理,进入各使用环节(储备、转让、收回以及改变用途)之前应按照规定进行土壤污染状况调查,动态更新土壤环境污染重点监管企业名单,实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度,对污染地块开发利用实行联动监管。 (5) 提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例,把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛,明确重点行业二氧化碳排放达峰目标,控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。 (6) 全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。	废气采取措施后,不会污染周边环境,运营期无废气产生。 本项目施工期和运营期污染物经采取环保措施后,不会污染土壤环境。	
3	环境 风险 防控	(1) 以金沙江楚雄段为重点,研究建立环境风险评估体系,定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险,落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估,划定高风险区域。 (2) 强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制,加强区域内重污染天气应急联动。 (3) 禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等,以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目,如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。 (4) 垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址,与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。	(1) 本项目为送出线路工程,不属于重污染项目。 (2) 本项目不属于冶金、化工、造纸、危险品生产和储运的项目,不属于垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的项目。	符合

	4	资源开发效率要求	(1) 降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。 (2) 实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。 (3) 坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。 (4) 全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。 (5) 鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。 (6) 实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。	(1) 本项目为送出线路工程，对资源消耗较少，不属于高耗能项目，不属于石化、化工、有色金属冶炼等项目。 (2) 根据《关于晶科元谋乌东德移民安置点光伏电站 220 千伏送出线路工程项目用地情况的查询意见》（2024 年 1 月 29 日）、《晶科电力有限公司关于对元谋乌东德移民安置点光伏电站 220 千伏送出线路工程路径征求意见表》，本项目线路塔基不占永久基本农田。项目占用的少量耕地严格执行耕地占补平衡等制度。	符合											
	项目区位于楚雄州元谋县老城乡、物茂乡和平田乡，经查询，项目属于综合管控单元的，项目属于综合管控单元的一般管控单元、一般生态空间优先保护单元、大气环境布局敏感重点管控单元和元谋县矿产资源重点管控单元。															
	表 1-7 项目与楚雄州“三线一单”中优先保护单元符合性分析表 <table><tr><th>环境管控单元名称</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>一</td><td colspan="3">一般管控单元</td></tr><tr><td>一般生态空间优先保护单元</td><td> (1)执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 (2)未纳入生态保护红线的各类自然保护区按照相关法律法规规定进行管控;重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、 </td><td> (1) 根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线、基本农田。项目占用的少量耕地严格执行耕地占补平衡等制度。 (2) 本项目不涉及湿地和基本草原。 (3) 项目施工期和运营期污染物采取环保 </td><td>符合</td></tr></table>					环境管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性	一	一般管控单元			一般生态空间优先保护单元	(1)执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 (2)未纳入生态保护红线的各类自然保护区按照相关法律法规规定进行管控;重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、	(1) 根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线、基本农田。项目占用的少量耕地严格执行耕地占补平衡等制度。 (2) 本项目不涉及湿地和基本草原。 (3) 项目施工期和运营期污染物采取环保
环境管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性													
一	一般管控单元															
一般生态空间优先保护单元	(1)执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 (2)未纳入生态保护红线的各类自然保护区按照相关法律法规规定进行管控;重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、	(1) 根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线、基本农田。项目占用的少量耕地严格执行耕地占补平衡等制度。 (2) 本项目不涉及湿地和基本草原。 (3) 项目施工期和运营期污染物采取环保	符合													

		《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理;生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》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)、《天然林保护修复制度方案》的通知(厅字〔2019〕39号)等进行管理;基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。	措施,不会对周边环境造成不利影响,不会对生态保护红线造成不利影响,不会对元谋县主体功能区、永仁县主体功能区造成不利影响。 (4)项目占用林地,严格按照《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》、《国家林业局关于严格保护天然林的通知》(林资发〔2015〕181号)、《天然林保护修复制度方案》相关要求,线路工程建设施工前,必须办理使用林地、草地等相关审批手续,取得使用林地、草地行政许可决定书前,不得进行施工建设,严禁未批先占和不批就占林地、草地。	
	一般管控单元	落实生态环境保护基本要求,项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	本项目为送出线路工程,满足行业准入。项目施工期和运营期采取环保措施后,满足总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	符合
	二	重点管控单元		
	元谋县大气环境布局敏感重点管控单元	空间布局约束	限制在大气环境布局敏感区内新(改、扩)建钢铁、冶炼、火力发电、化工等高污染行业项目及其他大气重污染排放的工业项目;限制新建涉及有毒有害气体排放的项目;若确需建设,应科学论证,确保周边敏感目标环境质量不受影响。	符合
	元谋县矿产资源重点管控单元	空间布局约束	1.逐步推进矿产资源开发规模化、集约化和转型升级,推动绿色矿山建设,严格执行矿山最低开采规模标准,加强矿产资源绿色勘查开发。 2.严格执行全省规划禁止开采区规定。对各类保护区内已设置的商业探矿权和采矿权,依法退出;对各	符合

			类保护区设立之前已存在的合法探矿权和采矿权，以及各类保护区设立之后各项手续完备且已征得保护区主管部门同意设立的探矿权和采矿权，在保障探矿权和采矿权人合法权益及人民群众生产生活需求的前提下，分类提出差别化的补偿和退出方案，依法有序退出。		
	污 染 物 排 放 管 控		强化元谋县铁矿、铜矿等金属及非金属矿产资源开发污染综合治理，降低污染物产生量和排放量。	本项目不涉及铁矿、铜矿等金属及非金属矿产资源开发。	符合
	环 境 风 险 防 控		产生、利用或处置含重金属的固体废物（含危险废物）的企业在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施	本项目输变电项目，项目部产生含重金属的固体废物	符合
	资 源 开 发 效 率 要 求		1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.从源头减少废水产生，实施清污分流，充分利用矿井水、循环利用选矿水。 3.加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展尾矿等资源化利用。 4.加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、恢复植被等措施开展生态修复。	本项目不属于矿产资源开发，不涉及探矿和采矿工程。	符合
综上，本项目符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（楚政通〔2021〕22号）相关要求。 三、与云南省生态保护红线相符性分析 （1）云南省生态保护红线划定情况 2018年6月29日，云南省人民政府以云政发[2018]32号《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》正式发布了云南省生态保护红					

	线。云南省生态保护红线面积 11.84 万平方千米，占国土面积的 30.90%，基本格局呈“三屏两带”：“三屏”--青藏高原南缘滇西北高山峡谷生态屏障、哀牢山-无量山山地生态屏障、南部边境热带森林生态屏障；“两带”--金沙江、澜沧江、红河干热河谷地带，东南部喀斯特地带。包含生物多样性维护、水源涵养、水土保持三大红线类型、11 个分区。 （2）相关法律法规规定 2016 年 10 月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）中第一（一）条提出：“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。 2018 年 8 月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号）中第二（五）条提出：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。” 2019 年 10 月，中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字[2019]48 号）中第二（四）条提出：“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，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的
--	--

非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。” （3）本工程与云南省生态保护红线的关系 根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占生态保护红线，且项目评价范围内不存在生态保护红线。 本项目属于电网基础设施建设项目，不属于开发性、生产性建设活动，且本项目的建设与管理要求不冲突，因此，项目的建设符合《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》有关要求。 四、《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）文件的相符性分析			
表 1-8 与关于加强生态保护红线管理工作的通知符合性分析一览表			
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，自然保护区原则上禁止人为活动；自然保护区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。有限人为活动范围按照《有限人为活动准入目录》（以下简称《准入目录》，详见附件）进行管控。有限人为活动应尽量避免让自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域确实无法避让的应符合法律法规规定。	根据根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，本工程项目塔基占地不涉及生态保护红线、基本农田。 此外，本工程线路不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域。	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。	按照《云南省人民政府办公厅关于印发省发展改革委关于加强云南电网规划建设实施意见的通知》，项目输电线路已按照要求办理选址意见书，项目用地预审正在办理中。	符合
	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。 由县(市、区)人民政府按照《准入目录》认定，并出具属于生态保护红线内允许有限人为活动认定意见，相关行业主管部门结合职能职责按现行法律法规规定及要求办理有关手续，县(市、区)人民政府和有关部门负责做好后期生态保护监管。	根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，本工程项目塔基占地不涉及生态保护红线。通过采取本次环评提出的环境保护措施后，项目对生态环境影响较小。	符合
	4	临时土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。	根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，本项目永久占地及临时占地均不涉及占用生态保护红线。	符合
根据以上分析，项目符合《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）相关要求。 五、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》的协调性分析 云南省生态环境厅 2013 年 5 月 9 日印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》，划定了生物多样性保护的 6 个优先区域，提出了 9 大保护优先领域和 34 项行动。 根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030 年）》，将云南的滇西北高山峡谷针叶林区域、云南南部边缘热带雨林区域、滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域、滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域、澜沧江中游一哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域、云南高原湿地区域等 6 个区域划分为一级生物多样性保护优先区域。在综合考量生态系统类型的代表性，				

生态系统的特有性及其特殊生态功能，物种的特有性、丰富度、珍稀濒危程度、区域代表性、科学研究价值和分布数据的可获得性等基础上，进一步划定了 18 个二级生物多样性保护优先区,涉及 16 个州市 101 个县（区），总面积 9.5 万 km²，占云南国土面积的 23.86%，并针对 6 个优先区域提出了 9 大保护优先领域和 34 项行动。

表 1-9 一个一级优先区域和 18 个二级优先区域一览表

1	滇西北高山峡谷针叶林区域	①高黎贡山北段温凉性针叶林区、②梅里雪山—碧罗雪山寒温性针叶林区、③云岭山脉寒温性—暖温性针叶林区、④香格里拉山原寒温性针叶林区
2	云南南部边缘热带雨林区域	①高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区、②铜壁关热带雨林区、③南汀河热带雨林区、④西双版纳热带雨林区、⑤红河湿润雨林区
3	滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域	①滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域
4	滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域	①乌蒙山湿润常绿阔叶林区、②金沙江下游干热、干暖河谷区
5	澜沧江中游—哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域	①澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区、②无量山中山湿性常绿阔叶林区、③哀牢山中山湿性常绿阔叶林区
6	云南高原湿地区域	①滇中高原湖泊区、②滇西北高原湖泊区、③滇东北高山沼泽化草甸区

本项目位于楚雄州元谋县，经查阅，项目所在地不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中划定的全省生物多样性保护优先区域范围，本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》相对位置详见附图 3。在最大程度保护项目场址及周边生态环境的基础上，本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012~2030 年）》不冲突。

六、与《楚雄州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析

根据《楚雄州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》：3.加快补齐能源基础设施短板。加快实施城农电网改造升级、园区增量配电网建设试点等项目，全力推进 26.6 万千瓦分布式光伏开发全国试点和王三冲、孔家庄、柳树冲等 8 个集中式光伏电站项目建设。争取新村镇抽水蓄能电站项目列入省级重大项目库。加快小岗箐、分山牌

	两个煤矿年产 30 万吨升级改造，确保石鼓煤矿正常生产，全面完成电煤保供任务。争取实施国家石油储备（三期）楚雄段输油管线工程项目，完善油气电基础设施，合理布局建设一批加油站和新能源汽车充电桩（站）、换电站。 本项目属于光伏电站的送出线路工程，属于大力发展项目范围内，符合《楚雄州国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求。 七、与《元谋县国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的符合性分析 根据《元谋县国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》“第一章 加快能源基础设施建设；第一节 构建安全可靠高效智能电网”：推进变电站新出中压线路工程和中低压配电网工程建设，建成覆盖全县的电网输送网络。逐步优化和改善县域网架电网薄弱环节，提高电网供电可靠性和供电能力。集中力量推进中压公用线路进行自动化开关改造，实现配电自动化覆盖率 100%。支持配合乌东德水电站滇西北至广东、金沙江中游输变电工程等西电东送工程建设，打造滇西北电力交换重要枢纽。到 2025 年，全县 110 千伏及以下电网变电容量达 25.6 万千伏安。 本项目属于光伏电站的送出线路工程，属于大力发展项目范围内，符合《元谋县国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求。 八、与《楚雄州“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析 根据《楚雄州“十四五”生态环境保护规划》“第四章 重点任务：一、坚持创新引领，强力推动绿色低碳发展”：（二）优化产业结构：壮大绿色环保战略性新兴产业，着力打造能源资源消耗低、环境污染少、附加值高、市场需求旺盛的产业发展新引擎，加快发展新能源、新材料、新能源汽车、绿色智能船舶、绿色环保、高端装备、能源电子等战略性新兴产业，带动整个经济社会的绿色低碳发展。推动绿色制造领域战略性新兴产业融
--	---

合化、集群化、生态化发展，做大做强一批龙头骨干企业，培育一批专精特新“小巨人”企业和制造业单项冠军企业。

本项目属于光伏电站的送出线路工程，属于大力发展项目范围内，为新能源和绿色能源范围内项目，符合《楚雄州“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

九、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析

表 1-10 项目与《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	本项目情况	符合性
选址选线	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路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。 2、原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。 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。 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。	1、项目线路选址选线符合生态保护红线管控要求，已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。 2、工程在选址选线时避让了 0 类声环境功能区。 3、项目线路仅塔基占用少量土地，植被砍伐量和弃土弃渣量等较少，对生态环境的影响较小。 4、项目线路已经设计尽量避让集中林区，不得不穿越林区时，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。	符合
设计总体要求	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。 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，	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。 2、本工程不涉及自然保护区、实验区、饮用水水源二级保护	符合

		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。	区等环境敏感区。	
	设计电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	输电线路设计时通过合理选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线截面，降低了导线对地产生的电磁环境影响。架空输电线路不垂直跨越居民建筑物等敏感目标，路线尽可能避让和远离了集中居民点，设计导线对地高度满足设计规范要求。	符合
	设计生态环境保护	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。 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。	本输电线路采用全方位长短腿设计，合理选择了塔基基础。对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式。 本工程针对项目临时占地，因地制宜进行了植被恢复设计。	符合
	施工声环境保护	夜间作业必须公告附近居民。	本环评要求施工单位采取低噪声设备，同时要求施工活动尽量在白天进行，如需在夜间施工，必须公告附近居民。	符合
	施工生态环境保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本环评要求施工单位加强施工管理，施工临时用地优先利用空地、裸地。施工前应做好表土剥离，施工结束后表土进行覆土植被。施工道路尽量利用机耕路、林区小路等现有道路，减少新建施工道路。 本环评要求施工单位加强对施工现场使用带油料的机械器具的检修和维护，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。 施工结束后，要求施工单位及时对施工场地进行清理，并进行土地整治及植被恢复。	符合

	施工水环境保护	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钻浆等废弃物。	本环评要求施工期废水经处理后回用，不外排。施工期建筑垃圾及时清运至当地政府指定的合法法规的地点处置；生活垃圾收集后统一运往周边村镇垃圾中转站处理；施工产生的土石方及时回填，禁止随意丢弃。	符合
	施工大气环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工作业区设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（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。 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。	本环评要求施工工地采取围挡施工措施。施工堆料区、表土堆存区等裸露区域采取覆盖措施；施工过程中采取洒水降尘措施；施工运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施；施工现场禁止焚烧垃圾、包装物等措施，以减少工程施工对大气环境的影响。	符合
	施工废物处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本环评要求施工过程中的建筑垃圾及时清运至当地政府指定的合法法规的地点处置；生活垃圾收集后统一运往周边村镇垃圾中转站处理。 施工过程中产生的土石方及时回填利用，禁止在场区长时间堆存及随意丢弃。	符合
	运行	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。	本环评已要求运行单位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。	符合
	综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》			

	（HJ1113-2020）等相关要求。 十、环评编制依据 根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，应对建设项目进行环境影响评价。 同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）“五十五、核与辐射；161 输变电工程；其他(100 千伏以下除外)”类别，应编制环境影响报告表。
--	---

二、建设内容

地理位置	本工程线路起点为云南省楚雄州元谋县 110kV 花福山光伏升压站出线构架，终点为云南省楚雄州元谋县乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站进线构架，全线采用单回路架设，采用三角形排列及水平排列布置，线路路径长约 46.3km。 项目送出工程路线走向周边水系为龙川江水系，属于长江流域。项目线路位于老城乡、物茂乡和平田乡，周边有京昆高速和数条乡村道路通过，交通运输条件较为便利。工程地理位置示意如附图 1。
项目组成及规模	一、项目建设的必要性 2020 年中央经济工作会议将“做好碳达峰、碳中和工作”列为 2021 年的重点任务之一。本工程选址在云南省，是国家政策鼓励地区。从资源量以及太阳能产品的发展趋势来看，在云南省开发光伏发电项目，有利于增加可再生能源的比例，优化系统电源结构，没有任何污染，减轻环保压力。项目的开发建设符合国家政策和可持续发展方向。 本项目为楚雄州元谋县花福山光伏电站 110kV 送出线路工程，主要为满足花福山光伏电站并网使用，对楚雄州电源结构的调整，促进能源的可持续发展，有利于拉动地方区域经济发展，对改善当地居民生活水平有积极意义。 综上，本项目建设是有必要的。 二、工程基本情况 (1) 项目名称：元谋县花福山光伏电站 110kV 送出线路工程 (2) 建设单位：元谋县晶科电力有限公司 (3) 建设地点：楚雄彝族自治州元谋县老城乡、平田乡、物茂乡 (4) 工程性质：新建 (5) 工程总工期：总工期 4 个月 (6) 工程总投资：6019 万元 (7) 建设内容及规模：元谋县花福山光伏电站 110kV 送出线路工程起点为云南省楚雄州元谋县 110kV 花福山光伏升压站出线构架，终点为云南省楚雄州元谋县乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站进线构架，全线采用单回路架设，线路路径长约 46.3km。共使用铁塔 106 基。线路位于老城乡、

平田乡、物茂乡。

(8) 工程特性：本工程特性详见下表：

表 2-1 工程主要特性表

工程线路			
云南省楚雄州元谋县 110kV 花福山光伏升压站出线构架~云南省楚雄州元谋县乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站进线构架			
架空线路			
1	线路长度		单回路 46.3km
2	海拔高度		1120m~1830m
3	曲折系数		1.15
4	设计气象条件	冰区段长度	全线按 5mm 覆冰设计
		风区	全线按照基本风速 27m/s
		气温	平均气温 16.0℃，极端最高气温 33.4℃，极端最低气温-4.8℃
5	导线型号		1×JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线
6	地线型号		采用 2 根 OPGW 光缆（24 芯 G.652D），光缆采用 OPGW-24B1-79[86.3；43.7]型号
7	杆塔基数		采用 106 基塔，其中直线塔 51 基，占 48%；耐张塔 55 基，占 52%。
8	导、地线换位		导、地线不换位
9	导线排列方式		三角形排列及水平排列布置
10	沿线地形比例		平地 24%，丘陵 34%，山地 36%，高山 6%
11	污区分布		本工程污区划为 b、c、d 级污区

三、工程组成

1、工程组成

工程主要建设内容主要由主体工程、辅助工程、环保工程组成。详细组成见下表。

表 2-2 工程组成一览表

类别	名称	建设内容及规模
主体工程	线路	起点为云南省楚雄州元谋县 110kV 花福山光伏升压站出线构架，终点为云南省楚雄州元谋县乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站进线构架，全线采用单回路架设，三角形排列及水平排列布置，线路路径长约 46.3km。共使用铁塔 106 基。
辅助工程	交通工程	外部交通利用京昆高速至各村镇的乡村道路；内部交通需选定人抬道路约 0.5km。
	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 106 个，每个塔基施工临时占地面积 50m ² ，塔基施工临时占

			地面积共计约 5400m ² 。	
		牵张场	根据沿线实际情况，平均每隔约 5~8km 设置一处牵张场地，本项目沿线预计设置 7 处牵张场，每处牵张场占地面积 200m ² ，共 1400m ² 。	
		跨越施工场地	本工程设 51 个跨越施工场地，每处跨越施工场地占地面积 100m ² ，占地面积约 5100m ² 。	
		施工人抬便道	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，线路中部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 1m，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，大约需选定人抬道路约 0.5km。	
		施工生活区	临时生活用房采用租用民房的方式解决，不新增占地。	
		混凝土拌和系统	塔基施工区内不设置混凝土拌和站，不新增占地。塔基混凝土使用量较少，在牵张场或施工场地采用小型搅拌机就近拌制供应。	
		临时表土堆场	设置在塔基施工区内，不新增占地。	
		供水	本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水和消防用水等组成，施工用水取自周边沟渠和水库，用水车运水方式供给。	
		供电	本工程施工场址附近有 35kV、110kV、220kV、500kV 线路，施工用电可由以上线路引接作为电源，架设线路至临时生活、加工系统附近。	
		对外通信	施工现场有中国移动、联通等号覆盖，对外通信主要采用移动通讯方式。必要时也可采用有线方式。	
	环保工程	施工期	废气	①对场地进行洒水降尘，粉状建筑材料及临时堆土采取覆盖措施，施工区周围设置围挡；临时植物措施。②加强发电机、施工机械、车辆的维护和保养，使用优质燃料。
			废水	施工废水分别通过沉淀池（1.5m ³ /个）处理后用于洒水降尘。
			噪声	使用低噪声设备；合理安排施工时间；运输车辆减速慢行，限制车辆鸣笛，设置隔声屏。施工人员劳动保护。
			固废	①建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的运送至当地合法的建筑垃圾消纳场规范处置；对临时表土堆场周边设置防护拦挡等措施；②生活垃圾统一收集后运往附近村镇垃圾中转站处理。产生的粪便依托当地农户民房化粪池，委托周边农户清掏后综合利用。
			生态环境	①陆生植物保护：合理规划项目选址和用地要求，禁止破坏占地以外的植被，施工结束后进行植被恢复，加强森林防火宣传，集电线路安装选择植被破坏小的工艺。②陆生动物保护：禁止猎杀野生动物，加强施工噪声管理，保护野生动物的栖息地。③临时建设区施工结束后进行场地恢复，对场地进行绿化或复垦。
		运营	废气	运营期不产生废气。

	期	废水	运营期不产生生活废水、生产废水。
		噪声	运营期输电线路噪声通过距离传播衰减。
		固废	废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后由废品回收单位回收。
		生态环境	①施工迹地清理拆除并进行植被恢复；道路区进行植被和恢复； ②结合水土保持措施采取植物措施。
		电磁环境	采用三角形排列和水平排列方式架线，经过居民区时，导线对地面距离应不小于 9.0m，经过非居民区时，导线对地面距离应不小于 6.5m；严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行设计。
2、送出线路起点、止点 本项目送出工程线路起点为云南省楚雄州元谋县 110kV 花福山光伏升压站出线构架，终点为云南省楚雄州元谋县乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站进线构架。 （1）云南省楚雄州元谋县 110kV 花福山光伏升压站现状 云南省楚雄州元谋县 10kV 花福山光伏升压站站址位于云南省楚雄州元谋县平田乡下勐连村南侧附近，距县城直线距离约 25km，场址中心坐标为 101° 53′ 32.562″ E，25° 33′ 11.911″ N。花福山 110kV 光伏电站正在办理环保手续，尚未开始建设。花福山光伏升压站属于《花福山光伏电站项目》的建设内容，花福山光伏升压站环境影响评价不纳入本次环评。 （2）乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站现状 云南省楚雄州元谋县乌东德移民安置点光伏升压站站址位于云南省楚雄州元谋县物茂乡散止村东侧附近，距县城直线距离约 25km，场址中心坐标为东经 101° 43′ 33.063″，北纬 25° 53′ 19.696″。乌东德移民安置点 220kV 光伏电站正在办理环保手续，尚未开始建设。乌东德移民安置点光伏电站属于《乌东德移民安置点光伏电站》的建设内容，花福山光伏升压站环境影响评价不纳入本次环评。 （3）送出工程走向 送出工程线路总体为南至北走向，从 110kV 花福山光伏升压站 110KV 侧出线构架向西南出线，经由 46.3km 后接入乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站。			

3、架空线路路径主要交叉跨越情况

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 主要交叉跨越统计表

序号	类别	交叉跨越线路	交叉跨越类型	交叉跨越杆号	备注
1		110kV 库南线 T 小平地支线	跨越		
2		110kV 羊白河线	穿越	ZA9-JA11	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 110kV 羊白河线下导线距离为 15.9 米
3		110kV 元牟 T 线	穿越	JA11-JA12+1	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 110kV 元牟 T 线下导线距离为 11.2 米
4		220kV 力谋牵线	穿越	ZA18-JA16+1	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 220kV 力谋牵线下导线距离为 11.7 米
5		110kV 元牟线	穿越	ZA18-JA16+1	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 110kV 元牟线下导线距离为 14.8 米
6		220kV 元力线	穿越	ZA26-JA20+1	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 220kV 元力线下导线距离为 15.6 米
7		220kV 方谋牵线 1#	穿越	JA20+1-JA22	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 220kV 方谋牵线下导线距离为 16.3 米
8		110kV 元大线	穿越	JA25-ZA33	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 110kV 元大线下导线距离为 10.07 米
9		500kV 仁厂甲线	穿越	ZA36-JA27+1	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 500kV 仁厂甲线下导线距离为 12.4 米
10		500kV 仁厂己线	穿越	ZA36-JA27+1	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 500kV 仁厂乙线下导线距离为 9.2 米
11		待建物茂光伏线路	穿越	A53-A54	穿越 1 次，本期新建线路地线连线距离 220kV 线路（无塔号）下导线距离为 12.9 米
12		220kV 方谋牵线 2#	穿越	A83-A84	穿越 1 次，本期新建线路地线距离 220kV 方谋牵线下导线距离为 23.1 米
13		500kV 仁昆	穿越	JA52+1XX-Z	穿越 1 次，本期新建线路地线距

		甲线		A57	离 500kV 仁厂甲线下导线距离为 27.1 米
14		500kV 仁昆已线	穿越	JA52+1XX-Z A57	穿越 1 次, 本期新建线路地线距离 500kV 仁厂甲线下导线距离为 11.2 米
15	光伏区	元谋平新光伏阵列区	跨越	A80-A81、 A86-A90	采用高塔从元谋平新光伏阵列区范围内进行跨越
16	光伏区域及采石场	新光伏场区与采石场之间	穿越	A61-A63	线路对采石场最小距离约 318 米
17	铁路	成昆铁路	跨越	A16-A17	线路跨越成昆铁路

4、架空线路导线、地线选择

根据《楚雄州元谋县花福山光伏电站 110kV 送出线路工程初步设计报告》，本项目线路工程中的导线为 1×JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线，地线为地线采用采用 2 根 OPGW 光缆（24 芯 G.652D），光缆采用 OPGW-24B1-79[86.3；43.7]型号。导线、地线均不换位，导线排列方式采用三角形排列及水平排列布置。

（1）导线

我国《110-750kV 架空送电线路设计规范（GB50545-2010）》和《重覆冰架空输电线路设计技术规程（DL/T5440-2009）》规定，导线的安全系数不应小于 2.5。依据上述原则本线路导线的安全系数轻冰区取 2.6。

除满足上述要求外，验算覆冰情况下，导线弧垂最低点的最大应力不应超过拉断力的 70%，导线悬挂点的最大张力不应超过拉断力的 77%。此外，导线的机械强度的确定还要考虑导线的电气性能、相分裂导线根数、杆塔荷重、地线支架高度及导线弧垂等因素，以取得综合经济效益，并结合运行经验来确定导线型号。根据系统提资，本期新建 220kV 线路导线截面采用耐热 $2 \times 400\text{mm}^2$ 。

导线型号按照《圆线同心绞架空导线》（GB/T1179-2017）选型，导线

的机械强度参照标《110-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）确定。本工程全线在 5mm 冰区，目前导线常用钢芯铝绞线和铝包钢芯铝绞线，两种导线价格相差不大，目前在电网线路中较多使用。因此本线路工程导线采用 2×JNRLH1/LB20A-400/50 型耐热铝包钢芯铝合金绞线。

（2）地线

根据系统提资，本线路工程单回路段地线为 2 根 OPGW-24B1-130[125.00;129.3]光缆，双回路段地线为 2 根 OPGW-48B1-120[118.00;118.1]光缆。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的规定，按导、地线配合的计算结果，结合本工程变电所出线段的短路电流热稳定计算结果，经过热稳定校验，本工程地线型号选择如下：本工程设计覆冰厚度为 5mm、OPGW 的选择除满足热稳定、防雷击等要求外，对机械强度、脱冰动态荷载的要求和一般工程有差别。参照云南省以往送电线路工程和本工程计算，根据本工程的短路电流计算结果及地线的选择情况，OPGW 配置为：新建单回路段随新建线路架设 2 根 OPGW-24B1-130[125.00; 129.3]光缆。新建双回路段：随新建线路架设 2 根 OPGW-48B1-120[118.00; 118.1]光缆（各预留 24 芯作为备用通道）。为了保证 OPGW 的安全运行，OPGW 的设计还要求另一根地线有较强的分流能力，在电力系统单相接地短路及雷击事故时，能有效地分流。

项目导线、地线机械特性见下表：

表 2-4 送出工程导线、地线机械特性一览表

型号	导线 JNRLH1/LB20A-240/30	地线 OPGW-24B1-79[86.3; 43.7]
光纤芯数（芯）	/	24 芯
铝包钢截面（mm ² ）	276	128.21
外径（mm）	21.6	≤12.3
单位长度质量（kg/km）	883.69	≤801.0
额定拉断力 RTS（kN）	77.58	>86.3
20℃直流电阻（Ω/km）	0.0693	≤1.085
线膨胀系数（1/℃）	20.2×10 ⁻⁶	13.4×10 ⁻⁶
弹性模量（GPa）	67.2	162
设计冰厚（mm）	5	5

5、架空杆塔塔型及塔基

1) 铁塔

全线采用自立式铁塔架设，采用南方电网公司标准设计 V2.1 的 1B1Y1 模块，2D1Z5 模块及我单位自行设计的 110D-JB1 模块，本期使用模块铁塔按现行规范《架空输电线路荷载规范》（DL/T5582—2018）验算后使用。

2) 杆塔基础结构形式

本工程铁塔主要分布在平地，多为山地丘陵，因此本次设计基础拟采用现浇钢筋混凝土台阶式基础及掏挖基础为主。根据《元谋县花福山光伏电站 110kV 送出线路工程初步设计》，本工程拟采用杆塔基础结构形式如下所述：

①掏挖式基础

掏挖式基础与大开挖基础相比虽然混凝土用量指标稍高，但其植被开挖面积约为大开挖基础底面的 20%~30%，并且该型式基础同斜柱式基础一样，主柱露头可根据实际地形进行调整，因此能有效地降低基坑土方开挖量，减少施工弃土对自然地表的破坏，保护塔基周围的自然地貌；同时，掏挖式基础充分利用了原状土的抗剪切性能，充分发挥了原状土的特性有良好的抗拔性能，能节约材料，降低造价；另外，该型式基础在浇制混凝土时不用支模及回填，使施工更加方便，降低了施工费用，加快了施工进度。因此，掏挖式基础综合效益在山区、丘陵等无地下水的地方优于普通大开挖基础。但掏挖式基础对地质要求较高，多水、软土、松散易塌落的土质都不适合使用，在岩石地质也开挖较为不易。本工程直线塔主要使用此种基础型式。

②挖孔桩基础

挖孔桩基础是目前送电线路铁塔基础设计中较常采用的一种基础型式，且较多采用单桩桩基础。其按成孔方式主要分为人工挖孔灌注桩基础和机械钻孔灌注桩基础。本设计阶段拟考虑耐张塔和部分直线塔采用该型式基础。本工程挖孔桩基础采用人工挖孔。

人工挖孔基础具有机具设备简单，施工操作方便，占用场地小，施工质量可靠，可全面展开施工，缩短工期，就其它桩型而言造价低等优点，但因其需人工开挖，埋深较大，开挖时必须采用护壁。在送电线路工程中，挖孔基础用于高陡边坡可根据实际需要出露主柱，运用方便灵活，且对塔基周围环境影响小，极大地弥补了其它基础型式的不足。但考虑到沿线的地质情况，

从保证线路施工质量，减少植被破坏等方面考虑，本工程大部分塔位使用此种基础。本工程选用的基础型式在国内普遍应用，适用于直线塔、转角塔等各类自立式铁塔，有成熟的设计、施工和运行经验，实践证明这种基型是安全、可靠、经济的。

3) 线路与交叉跨越物间距

本项目送出工程主要与电力线、通信线、公路等各种设施的交叉跨越，根据《110~750kV 架空送电线路设计规范》（GB50545-2010），输电线路在不同地区的相对距离取值见下表。

表 2-5 距离及对建筑物间距表

序号	交叉跨越物名称	拟建线路与交叉跨越物距离（m）		备注
		垂直距离	水平距离	
1	居民区	7.5	/	
2	非居民区	6.5	/	
3	交通困难	5.5	/	
4	步行可达地区	5.5	5.5	
5	步行不能达到的山坡峭壁和岩石	4.0	4.0	
6	果树及经济作物	3.5	/	
7	耐火屋顶的建筑物	6.0	6.0	
8	公路（高速公路、二级公路、四级公路）	8.0	交叉：15 平行：最高杆塔	
9	电力线路（电压较高的线路架设在电压较低线路的上方，同一等级电压的电网公用线架设在专用线上方）	4.0	拥挤地区：7.0	
10	弱电线路（输电线路架设在上方）	4.0	拥挤地区：5.0	
11	特殊管道	5.0		

本次线路工程在规划、设计时，对沿线的环境保护目标进行了有效的避让。在跨越已建输电线路、公路、通信线路时均按相关标准要求选择了合适的跨越高度和距离。

5、防雷接地

为提高线路耐雷水平，降低雷击跳闸率，本工程采取如下措施：

（1）本工程新建线路架设双地线，110kV 单回输电线路直线塔和耐张塔地线对边导线的保护角不大于 15 度；

（2）杆塔上地线与 OPGW 之间的距离，不应超过 OPGW 与导线间垂直距离的 5 倍；

(3) 在一般档距的档距中央, 导线与 OPGW 间的距离 (同时气温 15℃, 无风无冰), 应按下式校验]: $S \geq 0.012L + 1$ 。其中, S 为导线与地线间的距离 (m); L 为档距 (m)。

(4) 本工程地线全部采用直接接地, 杆塔接地的好坏直接影响线路的防雷效果, 本工程铁塔按逐基接地设计, 接地装置在旱地和山区采用水平放射型接地体, 在居民区、水田中采用闭合环型接地装置。接地引下线用 -5x80x100mm 的扁钢和 $\Phi 12$ 圆钢连接, 接地体采用 4~8 根 $\Phi 12$ 圆钢敷设, 其埋设深度为耕地 0.8m, 非耕地为 0.6m, 难以开挖的岩石地段为 0.3m。接地体埋深详见明细表。接地装置应向远离房屋、电缆、公路及其它构筑物的方向敷设。

(5) 本工程杆塔接地电阻执行 Q/CSG1107002-2018《架空输电线路防雷技术导则》要求, 详见下表。

表 2-6 杆塔工频接地电阻

土壤电阻率 ($\Omega \cdot m$)	≤ 100	100~500	500~1000	1000~2000	> 2000
杆塔接地电阻 (Ω)	7	10	15	20	25*
注: 1) 变电站 (发电厂) 进线段杆塔工频接地电阻不宜高于 10 Ω 。 2) 大跨越杆塔的接地电阻不应大于表中第一类接地电阻所列数值的 50%, 当土壤电阻率大于 2000 $\Omega \cdot m$ 时, 不宜大于 20 Ω 。 3) *如土壤电阻率超过 2000 $\Omega \cdot m$, 接地电阻很难降到 25 Ω 时, 可采用 6 根~8 根总长不超过 500m 的放射形接地体或连续伸长接地体, 其接地电阻不受限制, 必要时宜采用其它技术经济性更优的防雷措施。					

6、森林覆盖情况

经现场调查, 沿线山地目前主要种植有黄豆、玉米等农作物; 山地树林分布一般, 天然林主要为灌木林、竹林、云南松; 经济林主要为桉树、果树, 林木发育一般, 部分树种高度达 25m 以上。

四、工程占地及土石方平衡

1、工程占地

本工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括: 塔基基础; 临时用地包括: 塔基施工场地、牵张场地、跨越场地、人抬道路区。本工程总占地面积约 0.52hm², 其中永久占地 0.07hm², 临时占地 0.45hm²。工程占地情况详见下表:

	表 2-7 工程占地统计表									
	项目组成	合计	占地类型及面积(hm²)				占地性质			
			草地	林地	坡耕地	其它土地				
	塔基区	1.06	0.10	0.46	0.29	0.21	永久占地			
	临时施工场地区	1.07	0.20	0.32	0.21	0.34	临时占地			
合计	2.13	0.30	0.78	0.50	0.55					

2、土石方平衡

本项目建设过程中共产生土石方量 10600m³，其中表土剥离 1480m³，基础开挖 9120m³；回填土石方量 10600m³，其中表土回覆 1480m³，基础回填 9120m³。通过合理的竖向布置，土石方综合利用，无弃渣产生。

表 2-8 工程土石方平衡及流向表 单位：m³

项目组成	开挖		回填		调出		调入		弃渣	
	土石方	表土	土石方	覆土	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基区	10600	1480	10600	1000	480	临时施工场地区				
临时施工场地区	2350	1160	2350	1640			480	塔基区		
合计	15590		15590		480		480		0	

平面及现场布置

一、线路工程总平面布置

1、线路工程路径方案

送出工程线路总体为南至北走向，从花福山光伏电站 110kV 升压站 110KV 侧出线构架出线，出线后由东南向西北至路古么村附近后从南向北跨越 35kV 牟元高速 II 回、110kV 库南线 T 小平地支线、35kV 凤老小线，穿越 110kV 羊白河线、110kV 元牟 T 线，跨越龙川江，跨越 35kV 小河口电站 T 接、35kV 库区 II 回线、穿越 220kV 力谋牵线、110kV 元牟线，跨越观音堂河，穿过路古么西侧山脉、马道地西侧山脉，穿越 220kV 元力线、220kV 方谋牵线 1#，跨越啊郎沙河、勐岗河，跨越 35kV 库区 1 回线路，穿越 110kV 元大线、500kV 仁厂甲线、500kV 仁厂已线、物茂光伏线路，跨域班果河，跨越 35kV 平新线，穿越 220kV 方谋牵线 2#、500kV 仁昆甲线、500kV 仁昆

已线，跨越蜻蛉河，沿虎溪村左侧向北，从雷依村左侧穿过，在雷稿小村南侧跨越雷依河，在散止村东北侧山坡接入乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站。

全线路均为新建线路，新建线路全长约 46.3km。

(1) 云南省楚雄州元谋县 110kV 花福山光伏升压站进出线情况

10kV 花福山光伏升压站场址位于云南省楚雄州元谋县勐连水库东南侧约 1.4km 处，其站址坐标为：经度 $101^{\circ} 53' 37.53''$ ，纬度 $25^{\circ} 33' 1.28''$ ，海拔高度约 1495m。花福山光伏升压站终期出线 1 回，本期出线 1 回，向西北方向出线。面向升压站构架从左至右相序分别为 C、B、A。

花福山光伏升压站属于《花福山光伏电站项目》的建设内容，花福山光伏升压站环境影响评价不纳入本次环评。

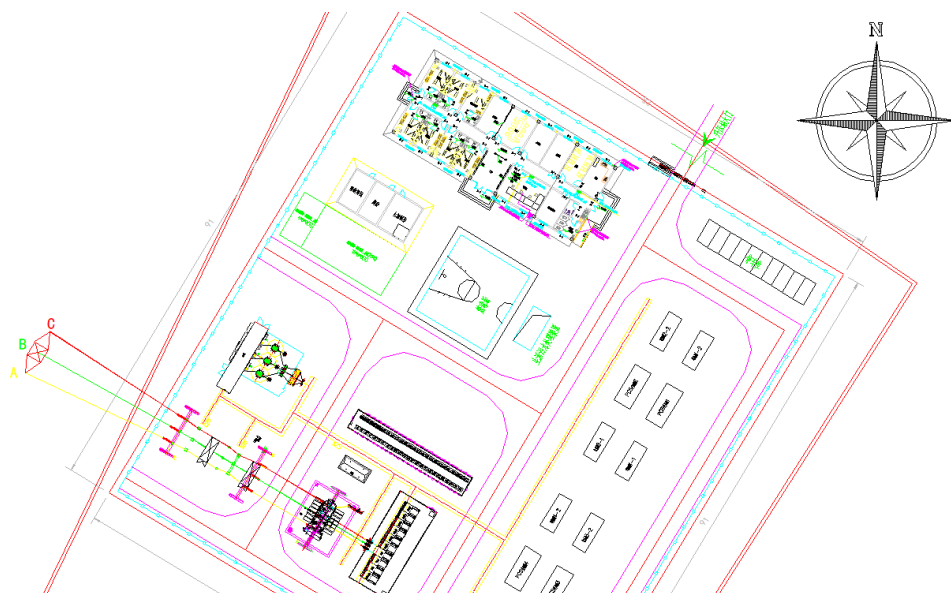


图 2-1 花福山光伏电站 110kV 升压站出线规划示意图

(2) 乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站进出线情况

乌东德移民安置点光伏电站 220kV 升压站位于楚雄州元谋县罗兴村西北侧约 6.4km 处，其站址坐标为：经度 $101^{\circ} 43' 40.32''$ ，纬度 $25^{\circ} 53' 8.76''$ ，海拔高度约 1621m。花福山光伏升压站 110kV 间隔侧 110kV 终期进线 1 回，本期进线 1 回，向东南方向出线。面向升压站构架从左至右相序分别为 A、B、C。

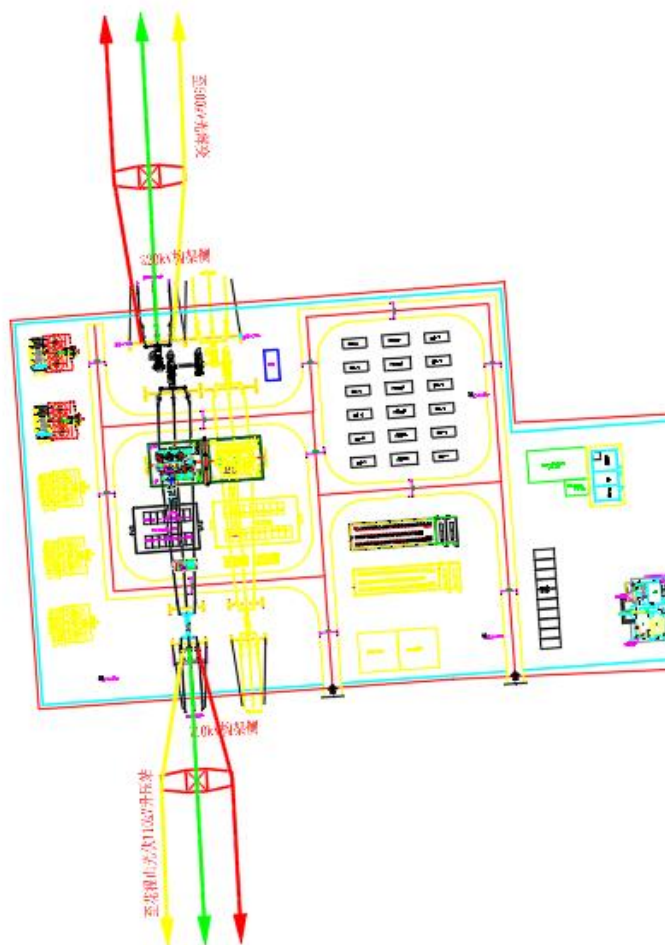


图 2-2 乌东德移民安置点光伏电站 110kV 升压站出线规划示意图

二、施工布置

本工程工期较短，且工程区已有外部道路，交通方便，不考虑在现场设施工指挥部、机械修配间等。施工所需的这些设施，拟利用当地资源。

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，以及施工人抬便道、材料站等。

1、塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。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。根据该地区同类 110kV 输电线路工程施工经验，本工程输电线路直线塔和耐张塔基施工场地占地约 50m²，本工程共设 106 个塔基，每个塔基设 1 个塔基施工场地，共 5300m²。

2、线路施工场地

(1) 牵张场

本项目导线采用张力牵引放线，以防止导线磨损，所以每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场地）。本项目沿线预计设置 7 处牵张场，每处牵张场占地面积 200m²，共 1400m²。张力放线后尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，紧线完毕后尽快进行附件安装。由于牵张场使用时间短，据其放线工艺，仅用于临时停放车辆，一切放线工作均在运输车辆货箱中直接完成，对地表几乎不造成扰动。 （2）跨越施工场地 本工程交叉跨越 500kV 线路、220kV 线路、110kV 线路、铁路、河流等。35kV 及以下输电线路、广播线及通讯线、乡村公路等级较低，不考虑跨越施工场地，直接跨越。输水管道、石油管道等不考虑跨越施工场地，直接跨越。 根据以上布设原则，本工程共需布设跨越场地 51 处。为减少占地，跨越场地考虑单侧布置，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用效果较好的林地及耕地，经咨询工程设计单位，跨越处单个跨越架临时占地面积约 100m²，共 5100m²。 3、材料堆放场 根据沿线的交通情况，本工程沿线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，不新增占地。 4、施工生活区 输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，临时生活用房采用租用民房的方式解决，不新增占地。 5、弃渣场、表土堆场 根据本项目的实际情况，由于项目呈线性分布，施工区较分散，因此，本项目临土石方产生的渣土、表土就近堆放，采用苫布遮盖，施工后及时回填，不单独设弃渣场、表土堆场，不新增占地。 6、砂石料生产系统 本工程砂石骨料考虑外购，不新建砂石料生产系统。
--

工 方 案	一、施工交通 1、对外交通 本工程路径方案可利用京昆高速至各村镇的公路，山间便道，工程材料运输、施工条件一般，雨季车辆运输困难。 2、场内交通 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，线路中部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 1m，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，大约需选定人抬道路约 0.5km，行人扰动面积约 0.6hm²。 二、施工材料及来源 项目建设所需的水泥、钢材、钢筋、木材等，从项目区周边或邻近地区市场购买，通过公路运输至工地，物资供应条件较好。 项目建设所需的砂料、石料等，主要从项目区周边或邻近地区合法的砂石场购买。 本工程混凝土主要为基础设施建设、施工临时设施等混凝土。混凝土使用总量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。 三、水、电、通讯系统 （1）供电 线路工程施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电；无用电用户区可采用场址附近 10kV 线路，由该 10kV 线路引接作为电源，架设 10kV 线路至施工系统附近。 （2）供水 线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中一般都根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有水源的，可就近接取水管引用河水，如塔基附近无任何水源，则可考虑采用水车就近输送水源来满足施工用水。直饮水采用桶装矿泉水。 （3）通讯
-------------	---

施工现场有中国移动、联通等信号覆盖，对外通信主要采用移动通讯方式。

四、主要施工设备

项目主要的施工机械设备见下表：

表 2-9 主要施工机械设备

序号	设备名称	型号规格	数量	单位	生产能力	用于施工部位
1	搅拌机	JZC-350	2	台	3kw	基础施工
2	振动机	ZN25-70	2	台	1.1kw	基础施工
3	电焊机	BX1-400	2	台		接地施工
4	凿岩机	YN27C	4	台		土石方施工
5	机动绞磨	JM-5T	5	台	额定牵引力 50kN	组塔、架线
6	钢结构抱杆	600×26m	6	架		组塔施工
7	液压机	ET-180T	3	台	额定出力 180 吨	架线
8	大牵引机	SAQ-90	1	台	额定牵引力 90kN	架线
9	大张力机	SAZ-40×2	1	台	单线额定张力 40kN	架线
10	小牵引机	521/050/33	1	台	额定牵引力 50kN	架线
11	小张力机	511/030/10	1	台	额定张力 30kN	架线
12	吊车	QY-16	2	辆	额定起重 160kN	起重作业
13	载重汽车	EQ1092F	2	辆	额定载重 15t	运输
15	载重汽车	EQ1141gl	2	辆	额定载重 5t	运输

五、施工工艺及方法

线路工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是塔基施工；三是铁塔施工；四是架线。

1、施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及临时施工道路的施工，本工程线路沿线公路较多，材料运输尽量利用已有公路，施工时需设置一些简易的人抬道路及机动车便道施工。

2、塔基施工

(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，尽可能减小土石方的开挖量，防止水土流失，利

于保护环境。

（2）塔基开挖余土堆放

山丘区塔基基础余土堆放：塔基基础余土为土石渣，搬运下山难度大、投资高，因此，主体考虑施工期将山区塔基挖方就近堆放在塔基区施工场地，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。

（3）混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

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；施工中保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，做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖时，尽量较少对基底土层的扰动。

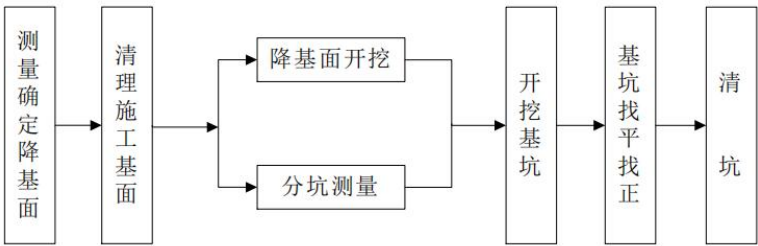


图 2-3 土石方施工流程图

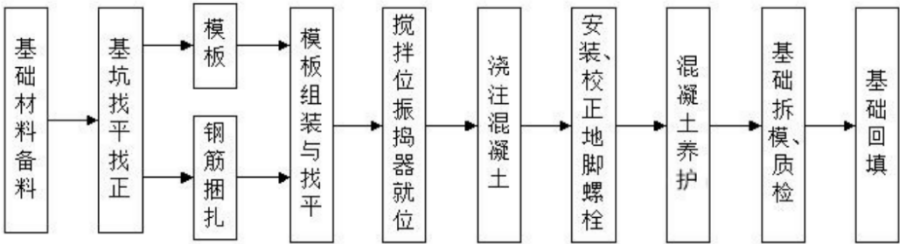


图 2-4 基础工程施工流程图

3、铁塔组立及架线施工

(1) 铁塔组立和构架吊装

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，然后用人力通过现有道路或新建小道抬至塔位处，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要求进行施工，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。塔基的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。塔基施工不涉及切割、焊接等工序。

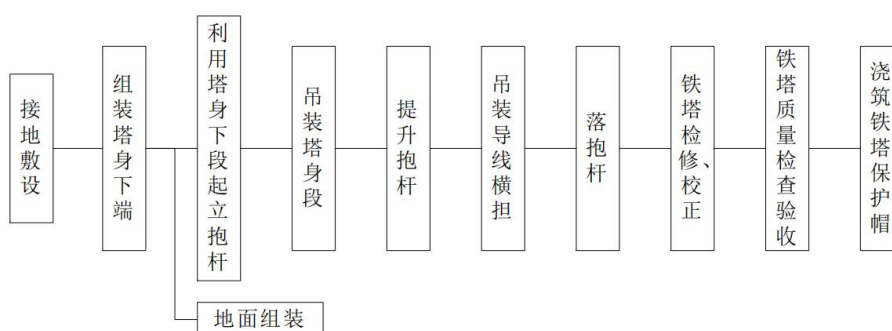


图 2-5 铁塔组立接地工程施工流程图

(2) 架线及附件安装

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

a) 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治导、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、防振金具、间隔棒等安装。 架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建竹木塔架的方法，在需跨越的线路、公路、铁路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。 b) 交叉跨越施工方法 在跨越公路施工时应搭设临时跨越架，以免阻碍交通或损坏导线。 c) 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 5m-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。 d) 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。 六、劳动定员及施工周期 本项目总工期 4 个月，预计于 2024 年 7 月开工，2025 年 5 月底完工。线路工程平均每天施工人员约 20 人，不设置集中式施工营地，施工人员依托沿线附近村庄已有生活设施安排食宿。
	一、拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

他	本工程不涉及移民搬迁人口，项目用地均为租用，由晶科电力有限公司负责征租地相关工作及出资。 二、工程管理 本工程为送出线路工程，运行期由晶科电力有限公司统一管理。
---	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、主体功能区规划 本项目位于云南省楚雄州元谋县境内，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），元谋县属于限制开发区域中的国家级农产品主产区。 区域功能定位为：农产品主产区是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主要新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。 本项目为送出线路工程，主要占地类型为草地、灌木林地和耕地，项目占地较少，不改变土地用途，不改变土地类型，不影响周边农业建设和发展，且项目建成后，有效缓解当地电力供需矛盾，为区域内农产品的生产提供电力保障，对保障区域经济发展有着积极意义。 项目运营期不消耗能源，不超出能源利用上线，对环境的影响较小，在节能减排、改善当地能源结构及促进区域经济发展等方面能产生积极的社会效益。 综上，项目送出工程的开发和空间布局与主体功能区规划中的能源开发空间布局基本一致，且本项目环评针对光伏开发提出了相应环境保护措施，项目建设与《云南省主体功能区规划》相符。 二、生态功能区划 根据《云南省生态功能区划》中表1（云南省生态功能区划简表）内容可知，本项目位于楚雄州元谋县，属“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区、Ⅲ2滇中、北中山峡谷暖性针叶林生态亚区、Ⅲ2-4元谋龙川江干热河谷农业生态功能区”。 该区域以河谷地貌为主，年降雨量700-800毫米。主要植被类型是稀树灌木草丛，土壤以燥红土和紫色土为主。主要生态环境问题是森林
--------	--

	覆盖率低、土地退化严重。主要生态系统服务功能为维护干热河谷生态脆弱区的生态安全。保护措施与发展方向为调整产业结构、增加沿江河谷面山的森林覆盖率，发展热带经济林木，改善区域的水环境条件，发展庭院经济，防止生态环境荒漠化。 项目为于电网基础设施建设项目，不属于大规模、高强度工业化和城镇化开发的项目，其主要作用是保障区域经济发展的能源供应，对当地经济和发展有一定促进作用。本工程中花福山 110kV 光伏电站升压站新建工程站址现状为荒地，土地性质为其他草地；配套 110kV 输电线路工程占地面积小。工程设计阶段已最大化优化线路，尽量少占耕地。本工程输电线路永久占地主要为塔基四个塔腿的永久占地，临时占地待施工结束后可对塔基下方进行复耕，工程对区域农产品产业和重点生态功能区影响有限。综上所述，本工程与云南省主体功能区规划相符。 三、生态环境现状 1、土地利用现状 总占地面积 2.13hm²，其中塔基区占地面积 1.06hm²，塔基施工区占地面积 1.07hm²；牵张场占地面积 0.14hm²，跨越障碍施工场地区占地面积 0.51hm²。按用地性质划分为永久占地 1.06hm²（塔基基础占地），临时占地面积 1.07hm²。 根据《元谋县林业和草原局关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的复函》，项目线路塔基不占基本农田、生态保护红线，路径走向不涉及禁止使用林（草）地的情况。目前，项目正在办理使用林地手续。 2、水土流失现状 （1）元谋县水土流失现状 根据《云南省水土保持公报（2022 年）》资料及有关野外调查和统计资料验证，元谋县土地总面积为 1803.00km²，微度流失面积 1309.92km²，占总面积的 72.65%；水土流失面积 493.08km²，占总面积的 27.35%。在水土流失面积中：轻度流失面积 385.95km²，占水土流失面积的 78.28%；中度流失面积 78.98km²，占水土流失面积的 16.02%；强烈流失
--	--

	面积 18.07km²，占水土流失面积的 3.66%；极强烈流失面积 6.48km²，占水土流失面积的 1.31%；剧烈流失面积 3.60km²，占水土流失面积的 0.73%。 (2) 项目区水土流失现状 根据现场调查及询问，项目区原地貌占地类型为草地、林地、坡耕地、其它土地（裸土地）。经计算项目区原地貌加权土壤侵蚀模数为 1078.40/km²·a，根据土壤侵蚀分类分级标准，区域现状水土流失判定为轻度侵蚀。 3、生态环境现状 3.1 评价范围 本项目生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。调查工作主要是通过室内大量收集已有研究资料的基础上进行的，重点是存在的面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好的自然植被，以及评价区内的植物种类、国家级和省级重点保护植物、珍稀植物、地方特有植物及其生存状况。 3.2 植物植被调查方法 (1) 植物植被 植物植被的调查主要采用线路调查法为主，沿现有道路及工程永久临时用地区域，调查评价区范围内的植被及植物分布情况，记录工程评价范围内的植被类型及分布，记录沿途目力范围内发现的植物种类，重点关注评价区内的国家级和云南省级重点保护野生植物、古树名木及狭域地方特有种类。 同时，向当地相关部门收集该地区地方志、保护区科学考察报告和林业资源二类调查报告等地方资料；同时参考《云南植被》、《中国植被》、《云南森林》、《云南植物志》、《中国植物志》《Flora of China》等文献中记录于该区域的资料，以及区域重大工程环评生态现状调查资料。 (2) 陆栖脊椎动物调查方法 陆栖脊椎动物调查以野外现场调查、访问调查和查阅文献资料相结
--	---

	合的方式进行。 现场调查主要采用线路观察法为主，与植物植被调查路线一致，尽量包括评价区内的主要生境类型，记录样线两侧目击动物实体的种类、数量，以及动物活动痕迹、残骸。为了更全面的反映评价区内的动物状况，线路调查沿线观察到的动物物种均记录进名录中。 访问调查则对评价区内的村民及周边世居村民进行了访问记录，通过指认《中国鸟类野外手册》等常用工具书中的动物图片，记录了体形较大、特征较明显的群众易分辨种类。 文献资料以《中国哺乳动物分布》《中国哺乳动物物种和亚种分类名录与分布大全》、《云南鸟类志》、《云南鸟类名录》、《云南两栖爬行动物》《云南两栖类志》等记载的该区的各类群动物。同时，根据国家重点保护野生动物名录、云南省重点保护野生动物名录、《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》（2015）《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录 I、附录 II，以及《中国生物多样性红色名录·脊椎动物卷》（2015），确定动物的特有种和保护物种。 （3）调查时间 评价单位于 2024 年 5 月 17 日至 18 日，对项目评价区域内的植物植被和陆栖脊椎动物现状进行了野外调查。 利用评价区域卫星影像图片，根据野外植被调查、植物资源调查和动物资源调查的资料，对卫星影像图片进行植被解译。采用收集资料、现场踏勘及向相关部门查询结果，计算评价区和直接影响区内的各种植被类型的面积。 （4）调查人员 环评单位邀请项目林勘报告编制人员及项目组成员等人对评价区植被、植物及动物资源进行了专业调查。 3.3 植被和植物现状 依据《云南植被》的植被分类原则、单位和系统，以及野外调查、整理出的样地资料，将评价内植被划分成 4 个植被型、4 个植被亚型、4 个主要群系，工程占地范围主要为 2 个植被型（稀树灌木草丛、暖温性
--	---

	针叶林)、2个植被亚型(暖性石灰岩灌丛,暖温性稀树灌木草丛)、2个主要群系(云南松林,锥连栎、清香木、黄茅稀树灌木草丛)。 (1) 自然植被 ①暖温性针叶林 评价区内的云南松林集中分布于线路A15~A30之间,主要为幼龄林,也有少量中龄林,群落高约8m,盖度在50~80%不等,群落可以分为乔木层、灌木层和草本层三层。乔木层高6~8m,层盖度在60%。以云南松 <i>Pinus yunnanensis</i> 为建群种和标志种。 评价区云南松群落,其分布于海拔约1700~1800m,是天然次生植被。群落乔木层高15~18m,层盖度约50%。种类成分主要有云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、尼泊尔栎木 <i>Alnus nepalensis</i>、滇青冈 <i>Cyclobalanopsis glaucoides</i>、栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>、高山栲 <i>Castanopsis delavayi</i>、假柿木姜子 <i>Litsea monopetala</i>、杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i> 等。 灌木种类和数量较少,层盖度约为50%,高度一般低于5m。木层比较发达,多见喜阳耐旱的种类,以云南含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>、车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>、余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i> 为最常见,其它的还有:水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>、珍珠花 <i>Lyonia valifolia</i>、铁仔 <i>Myrsine africana</i>、乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>、白檀 <i>Symplocos tanakana</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i> 等。 由于人为活动频繁,草本层中以附近荒坡草丛的禾草种类为常见,黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>、垂穗莎草 <i>Cyperus nutans</i>、鸡蛋参 <i>Codonopsis convolvulacea</i>、距花黍 <i>Ichnanthus vicinus</i> 也较多,另外群落中还有凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i>、鳞花草 <i>Lepidagathis incurva</i>、金发草 <i>Pogonatherum paniceum</i>、臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>、三叶鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> 等。 ②半湿润常绿阔叶林 项目区半湿润常绿阔叶林A40~A60段分布较为集中,靠近农田和村庄段也有零散分布,主要以滇青冈 <i>Quercus schottkyana</i> 为主,乔木层高5~12m,层盖度约为60%,主要有滇青冈 <i>Quercus schottkyana</i>,也常见云
--	---

	南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>、锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>、高山锥 <i>Castanopsis delavayi</i>、余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i> 等。灌木层高 1.5m 左右，层盖度 35%；主要种类有车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>、沙针 <i>Osyris lanceolata</i>、窄叶火棘 <i>Pyracantha angustifolia</i>、小叶女贞 <i>Ligustrum quihoui</i>、黄杨叶栒子 <i>Cotoneaster buxifolius</i>、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>、华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>、川梨 <i>Pyrus pashia</i>、白刺花 <i>Sophora davidii</i>、厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>、铁仔 <i>Myrsine africana</i>、清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>、水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>、珍珠花 <i>Lyonia ovalifolia</i> 等。草本层高 0.8m 左右，层盖度 25%；主要种类有白茅 <i>Imperata cylindrica</i>、黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、白羊草 <i>Bothriochloa ischaemum</i>、刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>、蕨 <i>Pteridium aquilinum</i>、毛轴蕨 <i>Pteridium revolutum</i>、狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>、西南野古草 <i>Arundinella hookeri</i>、虎尾草 <i>Chloris virgata</i>、荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>、蔗茅 <i>Erianthus rufipilus</i>、野青茅 <i>Deyeuxia pyramidalis</i>、西南蕨麻 <i>Argentina lineata</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、千里光 <i>Senecio scandens</i>、十字薹草 <i>Carex cruciata</i>、显脉羊耳菊 <i>Duhaldea nervosa</i>、戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>、金发草 <i>Pogonatherum paniceum</i>、椭圆悬钩子 <i>Rubus ellipticus</i>、鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i> 等。 ③稀树灌木草丛 稀树灌木草丛是以草本型的植物为优势的植被类型，整个评价范围均有大面积分布，工程占用了较多的稀树灌木草丛。 项目区稀树灌木草丛主要群落为含锥连栎、清香木、黄茅群落，该群落类型主要分布在海拔较低阳坡坡面，海拔约 1800m 的石灰岩裸露地，土壤瘠薄，表土流失严重，生境十分干旱。 群落外貌黄绿色，稀疏，在旱季时落叶、枯黄。种类比较单纯，除锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>、清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>、车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i> 外，常见种有沙针 <i>Osyris lanceolata</i>、黄背栎 <i>Quercus guyavifolia</i>、云南地桃花 <i>Urenalobata yunnanensis</i>、毛叶黄杞
--	--

	<i>Engelhardiaspicata colebrookeana</i>、小漆树 <i>Toxicodendron delavayi</i>、小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i> 等。 草本层较稀疏，以黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、裂稃草 <i>Schizachyrium brevifolium</i>、拟金茅 <i>Eulaliopsis binata</i>、铁马鞭 <i>Lespedeza pilosa</i>、长波叶山蚂蝗 <i>Desmodium sequax</i> 等为主。 ④暖性石灰岩灌丛 暖性石灰岩灌丛主要分布于亚热带气候下的各低山丘陵，海拔 1400~2500 米左右。例如滇中、滇东各地以及滇东南邱北、砚山、文山一带的石灰岩山地均有本类植被分布。分布地的气候条件与滇青冈林或云南松林近似，但基质干旱的影响十分突出。评价区的暖性石灰岩灌丛分布广泛，具有一定的次生性，多为砍伐、放牧等干扰后形成的。评价区内暖性石灰岩灌丛广泛分布，工程布置占用了较多的暖性石灰岩灌丛。评价区内暖性石灰岩灌丛广泛分布，工程布置占用了较多的暖性石灰岩灌丛。本项目暖性石灰岩灌丛主要分布于村庄及农田周围，人类干扰比较严重处形成的次生林。 评价区的清香木、车桑子群落主要分布耐贫瘠干热的植物种类，是河谷稀树灌木草丛遭破坏后形成的，若进一步地破坏，则向旱生荒草坡演变。该群落类型主要分布在海拔较低阳坡坡面，海拔约 1800m 的石灰岩裸露地，土壤瘠薄，表土流失严重，生境十分干旱。 群落外貌黄绿色，稀疏，在旱季时落叶。结构简单，仅分为灌木和草本两层。种类比较单纯，除清香木 <i>Pistacia weinmanniifolia</i>、车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i> 外，常见种有白刺花 <i>Sophora davidii</i>、仙人掌 <i>Opuntia monacantha</i>、云南地桃花 <i>Urenalobata yunnanensis</i>、沙针 <i>Osyris lanceolata</i>、小漆树 <i>Toxicodendron delavayi</i>、华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i> 等。 草本层较稀疏，以黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、裂稃草 <i>Schizachyrium brevifolium</i>、拟金茅 <i>Eulaliopsis binata</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、长波叶山蚂蝗 <i>Desmodium sequax</i>、铁马鞭 <i>Lespedeza pilosa</i> 等为主。 (2) 人工植被
--	---

	评价区的人工植被可以分为人工经济林（桉树、果树）和耕地两种类型，人工林由其生产目标的所确定，首先，人工林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度还比较大，林下物种和数量较少；其次，由于每年一次或多次不断的进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使本来不多的物种和及数量，变得更少了。因此上述各种人工林下的生物多样性都是十分贫乏的。 ①人工经济林 评价区分布的经济林的以桉树林、果树林为主，层高度为 20m，盖度达到 90%，乔木树种单一，群落中没有附生植物，仅有几种生长不良的小型木质藤本，如勾儿茶 <i>Berchemia sinica</i> 等。桉树林的郁闭度通常较高，林下的植物种类较少，数量也很少，而且生长不良，加之每年进行林地管理和林地抚育，林下的植物种类不断被铲除，阻碍和限制了桉树林下植物多样性的形成和发展。 ②水田、旱地 评价区中后段是农业生产区，具有大量的农田农地。农地农地所在地段较为开阔平缓、土层深厚。农地主要种植玉米、红薯等。在农地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、藿香蓟 <i>Ageratum conyzoides</i>、蒿 <i>Artemisia parviflora</i>、鬼针草 <i>Bidens pilosa</i> 等。 （3）重点保护野生植物 根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年）、《云南国家重点保护野生植物》等资料，项目区及周边未发现各级重点保护野生植物分布。 （4）古树名木和狭域特有种 项目区及周边未见“关于印发云南省古树名木名录的通知”（云南省林业厅，云林保护字（1996）第 65 号，1996）中的古树名木，也没有狭域特有种分布。 3.4 野生动物现状 （1）评价区陆生脊椎动物
--	--

	评价区动物种类相对贫乏。可供直接经济利用的动物资源较少，且绝大多数物种的种群大小低下。野外调查表明，雀形目鸟类和鼠类等少数动物的种群数量较多。 1) 两栖类 评价区的两栖类主要以蛙科及蟾蜍科为主，雨蛙科和姬蛙科较少。 在河流生境臭蛙 <i>Odorrana grahami</i> 为常见物种；在农田生境，则以蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i> 为常见物种；其他的种类较少见。 2) 爬行类 爬行类主要以游蛇科、壁虎科等为主，其他的种类较少见。评价区主要是云南半叶趾虎 <i>Hemiphyllodactylus yunnanensis</i>、铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicum</i>、黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>、颈槽蛇 <i>Rhabdophis nuchalis</i> 等较常见物种。其他物种均少见。 3) 鸟类 根据评价区的自然条件和植被情况，在农耕地、村落栖息的鸠鸽科、燕科、鸦科、文鸟科和雀科鸟类最常见，常见包括山斑鸠 <i>Oriental Turtle</i>、喜鹊 <i>Picapica</i>、山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>、燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i> 等；在灌丛、林地栖息的鹁鸪科鸟类少见。 4) 兽类 评价区农耕地和村落周边活动的鼯鼠科、鼠科，以及在云南松等次生林地活动的云南兔、树鼯和松鼠科的种类较常见。其余在评价区均属重点保护野生物种 (2) 评价区重要动物 评价区记录有国家 II 级重点保护鸟类 3 种，即普通鵟 <i>Buteo buteo</i>、黑鸢 <i>Milvus migrans</i>、红隼 <i>Falco tinnunculus</i>。 (3) 评价区重要生境 根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），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。
--	--

项目工程评价区内未发现重要生境。

3.5 主要生态环境问题

主要生态环境问题为森林覆盖率低，林种单一，森林质量差；生态环境敏感性为土壤侵蚀中度敏感、水源涵养能力弱；主要生态系统服务功能为大流域分水岭地带的水源涵养；保护措施与发展方向为封山育林，发展经济林木，推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。

四、环境质量现状

1、水环境质量现状

项目所在区域的主要河流为龙川江及其支流。项目 A16-A17 线路段上跨龙川江，A23-A24 处上跨观音堂河，A27-A28 处上跨丙令哨小河，A39-A40 处上跨丙令哨小河，A44-A45 上跨勐冈河，A93-A94 上跨蜻蛉河，上述河流均为龙川江支流。

龙川江为金沙江一级支流，最终汇入金沙江。根据《[楚雄州 2022 年环境质量公报](#)》，项目所在区域属于“龙川江元谋开发利用区”、“龙川江禄丰-元谋保留区”、“勐岗河牟定-元谋保留区”和“蜻蛉河大姚-元谋保留区”，项目区域水功能区划见下表：

表 3-1 项目区水功能区划表

编号	水功能一级区名称	河流	范围		代表断面	现状水质	水质目标 (2030)
			起	止			
1	龙川江元谋开发利用区	龙川江	元谋正兴坝	入金沙江口	黑井	II	III
2	龙川江禄丰-元谋保留区	龙川江	大海波水库坝址	元谋正兴坝	小黄瓜园水文站	III	III
3	勐岗河牟定-元谋保留区	勐岗河	中屯水库库区起始	入龙川江口	古岩河 1 号桥	II	II
4	蜻蛉河大姚-元谋保留区	蜻蛉河	大姚团塘	入龙川江口	多克	II	II

根据《[楚雄州 2022 年环境质量公报](#)》，项目所在的 4 个水功能区代表断面水质分别为 II 类和 III 类均达到规划水质目标。

2、环境空气质量现状

本项目位于楚雄州元谋县，区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《2023 年 12 月十县市城区环境空气质量监测结果汇总表》，2023 年元谋县环境空气质量优良率为 100%，达标率为 100%，有效监测天数 357 天，其中，“优”231 天，“良”126 天，“轻度污染”0 天。

项目区位于楚雄州元谋县乡村地区，远离县城区，其所在区域没有以排放废气为主的大型污染型企业，环境空气质量能达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准，为达标区。

3、声环境质量现状

本项目位于声环境功能 1 类区，声环境功能执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准。为了解项目区域声环境质量现状，2024 年 5 月 29 日建设单位委托云南科诚环境监测有限公司对项目边导线地面投影外两侧各 30m 内的村庄进行了声环境质量监测。

（1）监测情况

①监测项目：等效连续 A 声级。

②监测点位：三家村散户、虎溪村散户、雷依村散户各设 1 个监测点，共设 4 个监测点。

③监测频率：昼间、夜间各 1 次，监测 1 天。

④执行标准：《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

（2）监测结果

监测结果如下表所示。

表 3-2 环境噪声监测数据单位：dB（A）

检测日期	2023-10-15		评价标准		评价结果
时段 点位	昼间	夜间	昼间	夜间	
三家村散户	47	41	55	45	达标
虎溪村散户	48	34			达标
雷依村散户	47	38			达标

根据监测资料，工程区域声环境质量现状能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

4、地下水、土壤环境质量现状

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。

5、电磁环境现状

为了解项目边导线地面投影外两侧各 30m 内敏感点的电磁环境现状,2024 年 5 月 29 日建设单位委托云南科诚环境监测有限公司对送出线路沿线敏感点、重要交叉跨越点进行了电磁环境监测。

（1）监测情况

①监测点位

村庄布点：三家村散户、虎溪村散户、雷依村散户各设 1 个监测点，共设 4 个监测点。

重要交叉跨越布点：项目与已建 110kV 库南线 T 小平地支线交点、已建 110kV 羊白河线交点、已建 110kV 元谋 T 线交点、已建 220kV 力谋牵线交点、已建 110kV 元牟线交点、已建 220kV 元力线交点、已建 220kV 方谋牵线 1#交点、已建 35kV 库区 1 回线路交点、已建 110kV 元大线交点、已建 500kV 仁厂甲线交点、已建 500kV 仁厂己线交点、待建物茂光伏线路交点、已建 220kV 方谋牵线 2#交点、已建 500kV 仁昆甲线交点、已建 500kV 仁昆己线交点各设 1 个监测点位，一共 13 个监测点位。

②监测项目：工频电场强度、工频磁场强度

③监测频率：测量一次。

④监测方法依据：《工频电场测量》（GB/T12720-1991）、《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）

（2）监测结果

监测结果如下表所示。

表 3-3 工频电场、工频磁场监测值及评价结果

序号	检测点位	工频电场(v/m)	评价标准(v/m)	评价结果	工频磁场(μT)	评价标准(μT)	评价结果
		瞬时值			瞬时值		

1	1#三家村散户	0.26	4000	达标	0.0054	100	达标
2	2#虎溪村散户	0.24	4000	达标	0.0083	100	达标
3	3#雷依村散户	2.1	4000	达标	0.0056	100	达标
4	4#项目与已建 110kV 库南线 T 小平地支线交点	76.09	4000	达标	0.0282	100	达标
5	5#项目与已建 110kV 羊白河线交点	100.89	4000	达标	0.0259	100	达标
6	6#项目与已建 110kV 元谋 T 线交点	95.46	4000	达标	0.0271	100	达标
7	7#项目与已建 220kV 力谋牵线交点	631.57	4000	达标	0.0697	100	达标
8	8#项目与已建 110kV 元牟线交点	86.74	4000	达标	0.2205	100	达标
9	9#项目与已建 220kV 元力线交点	404.7	4000	达标	0.7078	100	达标
10	10#项目与已建 220kV 方谋牵线 1#交点	311.94	4000	达标	0.5962	100	达标
11	11#项目与已建 110kV 元大线交点	165.3	4000	达标	0.0821	100	达标
12	12#项目与已建 500kV 仁厂甲线交点	794.89	4000	达标	0.1239	100	达标
13	13#项目与已建 500kV 仁厂已线交点	837.09	4000	达标	0.7636	100	达标
14	14#项目与已建 220kV 方谋牵线 2#交点	167.46	4000	达标	0.8277	100	达标
15	15#项目与已建 500kV 仁昆甲线交点	713.27	4000	达标	1.0677	100	达标
16	16#项目与已建 500kV 仁昆已线交点	779.45	4000	达标	1.0058	100	达标

根据监测结果表明：

①工频电场强度：项目区沿线工频电场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 的要求。其中，工频电场强度最大值为 837.09V/m，出现在项目线路与项目与已建 500kV 仁厂已线交点处。

②工频磁感应强度：项目区沿线工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。其中，工频磁感应强度在最大值为 1.0677 μ T，出现在项目线路与 15#项目与已建 500kV 仁昆甲线交点处。

	六、相关环境敏感区 根据现场调查及向各单位查询，本项目周边不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区等敏感目标。 1、饮用水源保护区 根据现场踏勘，项目周边最近的水源地保护区为丙间水库和麻柳水库，为县级饮用水水源地，依据《2024 年第一季度元谋县环境质量状况》公报，两个水库水质状况为良好，水质类别为III类，达标。麻柳水库一级保护区位于项目下游约 1.5km 处，丙间水库位于项目下游约 4.1km 处，本项目施工期不涉及生活污水的排放，且项目不在水源地汇水范围设置牵张场或跨越施工营地，不排放施工废水废水，且项目运营期不产生污废水，本项目的实施和运行不会对 2 个水源地保护区产生影响，丙间水库和麻柳水库不纳入本次评价范围。 2、生态保护红线、基本农田、耕地 根据元谋县自然资源局《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》，项目线路塔基不占基本农田、生态保护红线，与耕地保护目标地块无重叠。 项目线路生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，区域内无生态保护红线，项目区距离最近的生态保护红线约 2000m。 3、公益林、保护林 根据《元谋县林业和草原局关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的复函》，项目路径走向不涉及禁止使用林（草）地的情况。 项目塔基不占用国家公益林和云南省省级公益林，但在 A6-A45、A95-103，线路跨越国家 2 级公益林云南省省级公益林，项目在该段施工时，因严格执行公益林保护相关条例，不在公益林范围内设置牵张场等临时场地，施工时不扰动公益林，不破坏公益林植被，不影响公益林的功能。 4、水产种质资源保护区
--	---

	项目位于楚雄州元谋县老城乡、物茂乡、平田乡，根据中华人民共和国农业农村部办公厅公布的《国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区通知》第一至第十一批、云南省农业农村厅公布的《云南省水产种质资源保护区信息表》，项目工程线路沿线均无水产种质资源保护区存在，因此，项目周边不涉及水产种质资源保护区。 5、水利风景名胜區 项目位于楚雄州元谋县老城乡、物茂乡、平田乡，根据中华人民共和国水利部公布的《国家水利风景区名单》、云南省水利厅公布的《云南省 2020 年省级美丽河湖名单》，项目工程线路沿线无水利风景名胜区存在，因此，项目周边不涉及水利风景名胜区。								
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。								
生态环境保护目标	一、项目评价范围 根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2022）、《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，本项目各环境要素评价范围如下表所示。 表 3-4 评价范围列表 <table border="1"> <tr> <th>环评因素</th><th>评价范围</th></tr> <tr> <td>声环境</td><td>边导线地面投影外两侧各 30m</td></tr> <tr> <td>大气环境</td><td>项目用地红线外延 500m</td></tr> <tr> <td>生态环境</td><td>输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。</td></tr> </table>	环评因素	评价范围	声环境	边导线地面投影外两侧各 30m	大气环境	项目用地红线外延 500m	生态环境	输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。
环评因素	评价范围								
声环境	边导线地面投影外两侧各 30m								
大气环境	项目用地红线外延 500m								
生态环境	输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。								

地表水环境	项目施工期废水经处理后全部回用于场地浇洒、不外排。 运营期不产生废水。对项目区地表水只作简单分析，不设评价范围。
电磁环境	边导线地面投影外两侧各 30m

二、生态环境保护目标

项目生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。依据《元谋县林业和草原局关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的复函》，评价区不涉及自然保护区、风景名胜區、国家公园、重要湿地、世界自然文化遗產地、飲用水源保护区等生态环境特殊敏感区。

生态环境保护目标主要为评价区内的自然植被、及国家Ⅱ级保护鸟类：黑鸢、红隼、普通鵟。

表 3-5 生态环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	坐标 X (经度) Y (纬度)	特性/规模	位置	保护级别	保护要求
生态环境	野生动物资源	/	野生动物：3 种国家Ⅱ级重点保护野生动物，均为鸟类，分别是普通鵟、黑鸢、红隼。	项目占地范围及生态环境评价区内	/	保护评价区内野生动物资源不受工程建设和运行的较大影响。
备注：以上记录的国家保护鸟类、兽类均是根据相关历史资料记载，现场踏勘期间项目生态影响评价区域内均未发现。						

三、大气环境保护目标

评价范围内大气环境保护目标分布情况见下表。

表 3-6 项目大气环境保护目标一览表

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对线路方位	相对线路最近距离/m	保护级别
1	下勐连村	101° 53' 11.724" E, 25° 33' 18.334" N	居民住宅	15 户, 约 60 人	二类区	A1~A2 段北侧	135.0	《环境空气
2	小月旧散户	101° 50' 4.805" E, 25° 34'	居民住宅	1 户, 约 4 人	二类	A14~A15 段北	43.6	

		54.653" N			区	侧		质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准及修改单
3	路古么	101° 47' 21.397" E, 25° 36' 38.169" N	居民住宅	30 户, 约 120 人	二类区	A29~A30 段西北侧	0.0	
4	马道地	101° 47' 13.257" E, 25° 38' 46.435" N	居民住宅	23 户, 约 52 人	二类区	A39 塔东北侧	355.7	
5	那地村	101° 45' 53.653" E, 25° 42' 41.240" N	居民住宅	20 户, 约 80 人	二类区	A57~A58 段东侧	67.3	
6	英户村	101° 46' 0.905" E, 25° 44' 20.982" N	居民住宅	3 户, 12 人	二类区	A64~A65 段东侧	464.0	
7	三家村	101° 45' 38.107" E, 25° 45' 17.393" N	居民住宅	29 户, 约 116 人	二类区	A68~A69 段东侧	20.0	
8	小户岭村	101° 45' 52.514" E, 25° 45' 43.708" N	居民住宅	3 户, 约 12 人	二类区	A70~A71 段东侧	400	
9	海岱村	101° 45' 30.363" E, 25° 46' 4.039" N	居民住宅	35 户, 约 140 人	二类区	A73~A74 段西侧	95.0	
10	新队	101° 44' 54.385" E, 25° 46' 31.030" N	居民住宅	30 户, 约 120 人	二类区	A77~A80 段南侧	187.3	
11	旧结新村	101° 44' 59.445" E, 25° 46' 50.681" N	居民住宅	8 户, 约 32 人	二类区	A77~A80 段东北侧	359.4	
12	领莱村	101° 43' 48.068" E, 25° 49' 32.531" N	居民住宅	8 户, 约 33 人	二类区	A91~A93 段东侧	316.6	
13	虎溪村散户	101° 43' 25.603" E, 25° 49' 54.029" N	居民住宅	3 户, 约 12 人	二类区	A93~A94 段东侧	13.5	
14	雷依村	101° 42' 58.929" E, 25° 51' 30.094" N	居民住宅	53 户, 约 212 人	二类区	A100~A102 段东侧	12.5	
15	雷稿小村	101° 42' 57.413" E, 25° 52' 14.189" N	居民住宅	3 户, 12 人	二类区	A103~A104 段西侧	463.0	
四、地表水环境保护目标 地表水环境保护目标为项目区周边最近的龙川江、观音堂河、啊郎沙河、勐岗河、蜻蛉河和雷依河。								

表 3-7 地表水环境保护目标一览表

序号	保护对象	与项目位置关系	垂向距离(m)	保护内容	保护级别
1	龙川江	A16~A17 段穿越河道上方	60	地表水体	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
2	观音堂河	A27~A28 段穿越河道上方	160	地表水体	
3	啊郎沙河	A39~A40 段穿越河道上方	155	地表水体	
4	勐冈河	A44~A45 段穿越河道上方	145	地表水体	
5	蜻蛉河	A93~A94 段穿越河道上方	100	地表水体	
6	雷依河	A100~A101 段穿越河道上方	70	地表水体	

线路施工时，穿越河道段应注意对河道的保护，禁止将施工垃圾，弃土等丢弃河道。

五、声环境、电磁环境保护目标

项目声环境、电磁环境保护目标见下表。

表 3-8 项目声环境、电磁环境保护目标一览表

序号	保护对象	地理坐标	保护内容	与项目边导线地面投影外最近距离	执行标准
1	三家村散户	101°45'38.068"E , 25°45'6.954"N	1 户居民约 4 人	A67-A68 线路段 20.0m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 公众曝露控制限值：工频电场：4kV/m，工频磁场：100μT
2	虎溪村散户	101°43'26.130"E , 25°49'53.929"N	1 户居民约 4 人	A67-A68 线路段 20.9m	
3	雷依村散户	101°42'58.707"E , 25°51'29.972"N	1 户居民约 4 人	A100-A101 线路段 20.9m	

六、其他保护目标

经调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和珍稀物种集中分布区等环境敏感区，工程影响范围内也未发现古树名木分布。

评价标准
一、环境质量标准
1、环境空气质量标准

项目所在区环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

表 3-9 环境空气质量评价标准值单位：μg/m³

污染因子		TSP	PM10	PM2.5	SO2	NO2	CO (mg/m3)	O3
浓度限值	年平均浓度	200	70	35	60	40	--	--
	24 小时平均浓度	300	150	75	150	80	4	--
	1 小时浓度	--	--	--	500	200	10	200
	日最大 8 小时平均	--	--	--	--	--	--	160

2、地表水环境质量

项目所在区域龙川江为金沙江一级支流，最终汇入金沙江。根据《云南省水功能区划》（2014），项目所在区域龙川江一级水功能区划属于“龙川江元谋开发利用区”，二级水功能区划属于“龙川江元谋工业、农业用水区”，代表断面为黄瓜园断面，水质目标为Ⅲ类。《2024 年 4 月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》，龙川江（黄瓜园断面）水质类别为Ⅲ类，水功能区划为Ⅲ类，达到水功能要求。

表 3-10 地表水环境质量标准（单位：pH 无量纲，其余项目 mg/L）

项目	pH	CODCr	BOD5	DO	Cr6+	砷	硫化物
Ⅲ类标准	6~9	≤20	≤4	≥5	≤0.05	≤0.05	≤0.2
项目	氟化物	铁*	锰*	铅	TP	NH3-N	石油类
Ⅲ类标准	≤1.0	≤0.3	≤0.1	≤0.05	≤0.2	≤1.0	≤0.05
项目	挥发酚	LAS					
Ⅲ类标准	0.005	0.2					

3、声环境质量标准

项目所处区域为乡村地区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

表 3-11 声环境质量标准单位：dB（A）

适用区域	类别	昼间	夜间
评价范围内所有声环境保护目标	1 类	55	45

二、污染物排放标准

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。运营期输电线路不产生废气，不设废气排放标准。

表 3-12 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 ³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2、水污染物排放

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。

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 3-13 噪声排放标准限值

项目	评价标准限值（dB(A)）	
	昼	夜
施工期	70	55

运营期输电线路沿线噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类区标准。

表 3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准（等效声级 L_{eq} : dB(A)）

类别	昼间[dB(A)]	夜间[dB(A)]
2 类	60	50

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》（GB18599-2020）。

5、电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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》（GB8702-2014）表 1 公众暴露控制限值（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）。

	表 3-15 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)
	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
	工作频率 (0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100μT (0.1mT)
	注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。2、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 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。		
其他	根据环境保护部《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197 号)，需对 SO₂、NO_x、COD、NH₃-N 等污染物进行总量控制。 本项目运行期间无废气、废水的产生，不涉及 SO₂、NO_x、COD、NH₃-N 排放，固体废物处置率为 100%；故本次环评建议不设总量指标。		

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期工艺流程简述及产污节点

1、施工工艺及产污环节

1.1 项目总体施工工艺

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材料运输、基础施工、杆塔组立、放紧线、附件安装等。

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：

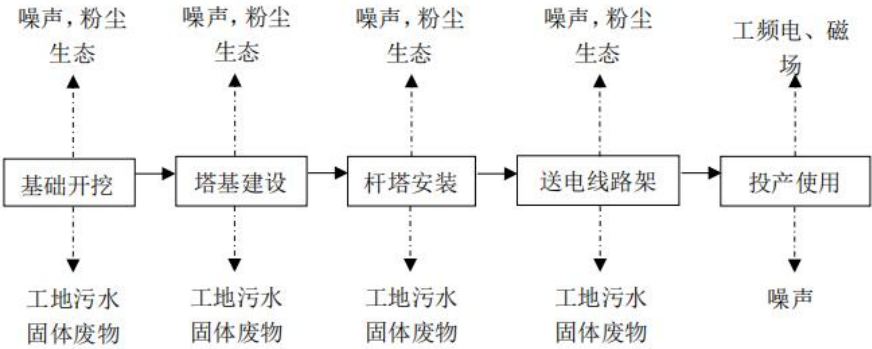


图 4-1 施工期总体工艺流程及产污环节图

1.2 施工期主要环境影响识别

根据项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目输电线路施工期产生的环境影响下表。

表 4-1 本项目施工期主要环境影响识别

环境要素识别	新建输电线路施工影响因素
生态环境	植被破坏、水土流失、野生动植物
大气环境	施工扬尘、施工机械尾气
水环境	生活污水、施工废水
声环境	施工噪声
固体废物	土石方、建筑垃圾、生活垃圾

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，其主要环境影响有：

（1）生态影响：塔基开挖，施工临时设施设置（塔基施工临时占地、牵张场、人抬便道），材料堆放造成局部植被破坏和土地扰动，易引起水

	土流失。 （2）废气：施工期输电线路主要是塔基处地表的开挖和回填，以及物料运输等施工活动，会产生施工扬尘和运输车辆扬尘。 （3）废水：施工期输电线路塔基施工产生废水主要来自塔基混凝土拌和，会产生施工废水，主要为混凝土拌和废水。施工人员会产生施工期施工人员生活污水。 （4）噪声：施工期输电线路开挖量小，主要采用人工进行，不使用挖土机、推土机等大型施工机具，施工期噪声较小。 （5）固体废物：施工期塔基处地表开挖会产生土石方；输电线路塔基采用混凝土现浇，会产生建筑垃圾；施工人员会产生生活垃圾。 本项目施工期造成的环境影响是短暂的、可恢复性的。 2、施工期污染源强 2.1 废气 项目施工期产生的废气为施工扬尘、机械尾气。 （1）扬尘 施工过程中扬尘主要来自于露天堆场和裸露场地的风力扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力扬尘，施工作业扬尘包括进场道路在原有的简易道路上进行拓宽修整作业扬尘；场内道路的路面的清理、路基修筑，路面铺设等产生的作业扬尘；场内光伏组件的基础开挖、施工，光伏组件安装，场内电缆铺设，场内建构物等产生的作业扬尘。属无组织排放，排放量与施工强度和气象条件密切相关。 ①露天堆场和裸露场地的风力扬尘 由于施工的需要，部分建材需露天堆放，表土需临时堆放，部分施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，砂石料场加盖篷布，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。 ②土石方开挖产生的扬尘 本项目在土石方开挖和回填过程中，会产生地表裸露，在土方开挖的过程当中将产生一定量的扬尘，地表裸露面采取洒水降尘可有效减轻扬尘
--	--

产生量。

③车辆行驶的动力扬尘

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。根据资料，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。相关资料表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m³。

本项目的粉尘主要表现在交通沿线和施工场地附近，尤其是天气干燥及风速较大时影响更为明显，使该区块及周围近地区大气中总悬浮颗粒物（TSP）浓度增大。

⑤施工作业产生的扬尘。

施工作业等产生的 TSP 对环境影响较大，不属于有毒有害的特殊污染物。建设单位应在施工期通过加强监督管理、强调文明施工。

根据类比同类型项目，在有风时施工扬尘会使施工现场环境空气中的总悬浮颗粒物（TSP）超标，TSP 排放浓度为 10~50mg/m³，排放量为 0.3~0.5kg/h。影响范围为其主导风向的下风向约 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m³，相当于环境空气质量标准 1.6 倍。

⑥施工场地废气

施工场地废气主要来自混凝土制备产生的废气。混凝土拌和会产生拌和粉尘，粉尘污染集中在拌和站周围，对拌和站附近影响表现为量大而面广，其影响范围可达下风向 200m，因此本项目施工期应加强施工管理，加强洒水降尘等措施减少对沿线敏感点的粉尘污染。

（2）施工机械废气

施工机械尾气的主要污染物为 NO_x、CO 和 THC 等。根据机动车辆污染物排放系数。

表 4-2 机动车尾气排放污染物系数

污染物	以汽油为燃料（g/L）	以柴油为燃料（/L）	
	小汽车	载重车	机车
CO	69.0	27.0	8.4
NO _x	21.1	44.4	9.0

THC	33.3	4.44	6.0
-----	------	------	-----

施工机械一般为挖掘机、推土机等，其额定燃油率为 30.19L/100km，则每辆汽车每 1km 耗油为 0.302L，每行驶 1km 排放的尾气污染物分别为 CO：51.04g/辆；NOx：6.37g/辆；THC：10.06g/辆。尾气由机械、车辆尾气排放管排放，属于无组织排放。

2.2 废水

施工期产生的废水主要为施工废水、少量的生活污水及雨季地表径流。

(1) 施工废水

施工过工程中使用混凝土用量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应，因此建筑施工过程中主要产生设备清洁废水和混凝土拌和废水。

施工废水主要污染物为泥沙、水泥等悬浮物，浓度一般 800~2000mg/L。本项目每个施工场地每天产生的施工废水量约为 1m³，施工废水采用沉淀池收集、澄清，每个施工场地设置 1 个临时沉淀池，设置的每个沉淀池容积为 1.5m³，全部回用于场地洒水降尘、建筑材料冲洗等施工环节，不外排。

(2) 生活污水

输电线路施工人员临时租用当地民房居住，少量生活污水纳入当地民房化粪池处理。

(3) 雨季地表径流

施工期土石方开挖会形成裸露面，在施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物，其污染物主要为 SS。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。

项目动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。雨天形成的地表径流通过低洼处流入附近箐沟。

2.3 噪声

项目施工期噪声源主要来自基础施工，塔基开挖、线路架设等，主要噪声源有汽车、电动卷扬机等施工机械和施工车辆等，施工设备运行时噪声源强为 70-100dB(A)。另外，在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其噪声源强为 70-100dB(A)。

表 4-3 施工期机械设备噪声源强一览表单位：dB(A)

序号	设备名称	数量	单位	噪声源强
1	搅拌机	2	台	85
2	振动机	2	台	80
3	电焊机	2	台	90
4	凿岩机	4	台	100
5	机动绞磨	5	台	90
6	液压机	3	台	75
7	大牵引机	1	台	90
8	小牵引机	1	台	90
9	大张力机	1	台	90
10	小张力机	1	台	90
11	载重汽车	2	辆	85
12	载重汽车	2	辆	85

2.4 固体废物

(1) 废弃土石方

本项目建设过程中共产生土石方量 10600m³，其中表土剥离 1480m³，基础开挖 9120m³；回填土石方量 10600m³，其中表土回覆 1480m³，基础回填 9120m³。项目区内土石方挖填平衡。

(2) 建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要来自于施工作业，包括混凝土、砂石、废砖块、废包装材料等。铁塔及塔基施工中建筑垃圾产生量约 17.0kg/基，项目输电线路共设铁塔 106 基，施工期共产生建筑垃圾约 1.836t。上述建筑垃圾中混凝土、砂石、废砖块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。

(3) 生活垃圾

输电线路施工期平均每天配置人员约 20 人，施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/人.d 计算，则生活垃圾为 10kg/d。施工人员生活垃圾主要成分为塑料袋、废纸等。设置若干垃圾桶，产生的垃圾集中收集后统一运往周边村镇垃圾中转站处理。产生的粪便依托当地农户民房化粪池，委托周边农户清掏后综合利用。

二、施工期生态环境影响分析

1、施工期对动植物的影响

(1) 对地表植被和植物的破坏

线路对植被的影响方式主要表现在两个方面，塔基永久占地改变原土地利用性质，原有植被将遭到破坏；二是塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如放线将导致植被践踏，灌木和乔木等物种枝条被折断、叶片脱落等。

由工程分析可知项目所在区植物覆盖率较小，无国家和地方重点保护野生植物分布。工程占地损坏的植被类型为自然植被和人工植被，临时占用植被和永久占用植被从整个评价区的植被损失量来看，占用的植被面积很小，损失量非常小。

本工程塔基占用较多的有稀树灌木草丛，稀树灌木草丛在云南地区以及评价区分布广泛，本项目的建设对其影响非常小。占用的暖温性稀树灌木草丛次生性较强，项目建设不会使这类植被消失。项目塔基施工结束后，临时占用的耕地可以移交给当地村民复耕。根据国家相关规定，项目占用的林地会进行异地补偿，因此，整个元谋县区域森林面积不会减小，区域生态环境不会明显降低。

本工程线路路径选择时已尽量避让林木密集区，塔基尽量选择在林木较稀疏地带，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少位于林木区铁塔数量，减少对林木的削枝和砍伐。在采取上述措施的基础上，仅对无法避让位于塔基处的树木进行砍伐。全线占用一定的林地面积，但占地呈点状分散布置，不会造成大面积林地植被破坏。线路全线按照高跨设计，平均铁塔呼称高度约 30m，线路全部采用跨树设计，跨树高度按树木自然生长高度确定。

综上，本项目线路施工点分散，各施工点占地面积小，施工期破坏面积很小，造成的植被面积损失很小，同时，线路塔基尽量选择在植被覆盖度较低的位置，避让林木生长较为密集的区域，本项目建设对植被影响很小。施工期间对临时占地区域进行表土剥离和集中堆放，施工结束后用于表土回铺，临时占地区域和塔基下方的植被在人工恢复和自然恢复下能逐

	步恢复其原有功能。 （2）对生物多样性的影响 评价区内植物物种多样性较为丰富，植物区系以温带与热带并存，植物种类多数为当地以及云南省常见的种类，在评价区分布很广，虽然其中部分个体会随着工程建设而消失，对评价区的生物多样性产生一定的负面影响。但是，由于它们基本是广布种，分布广泛，加上受影响的个体均很少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响，更不会绝灭。此外，塔基为点状结构，不会形成明显的生态阻隔，几乎不会对植物种子的散布造成影响，因而输电线路在营运期间不会影响沿线植物的生殖，亦不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。因此，该工程建设对评价区的植物种类的影响不大。 根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），《中国植物红皮书—稀有濒危植物（第一册）》（1992 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年）等资料，评价区内未发现国家级和省级保护植物。拟建项目区内无狭域特有植物。施工所需的砍伐作业阶段，如果发现调查错漏的珍稀保护植物，应及时采取保护措施，移出占地区，异地栽培，以保证其种群的生存和繁衍。 项目建设期间不会破坏原有植被，施工期对其影响不大。 （2）对动物的影响分析 ①对一般陆生脊椎动物的影响分析 工程对陆生脊椎动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏，以及施工机械噪声的干扰等。由于爬行动物活动范围狭小，施工占地和开挖将可能破坏蛇目种类的洞穴和栖息地，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所；兽类因活动能力较强，受到施工干扰后将会迁移到较远的安全地带，场区无大型兽类的活动踪迹，主要为啮齿类小型种类，该类动物受到影响后会远离项目区至其他山体进行觅食。鸟类具有较强的趋避能力，会飞离项目区，重新寻找周边新的适宜生境和栖息地，因此，项目施工和运行不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低。
--	---

②对保护陆生脊椎动物的影响分析

根据调查，项目评价区偶尔有国家二级重点保护野生鸟类活动，项目建设用地区以灌木林地和草地，主要为重点保护鸟类的觅食活动区域，不涉及占用其栖息生境。工程建设运行虽然会压缩其一定的觅食区，但工程用地区外，尚有大量开阔的草地及灌木林地分布，重点保护鸟类活动范围较广，总体上对重点保护鸟类在区域的活动影响在可接受范围。

工程施工废水若未妥善处置，以及工程地表扰动造成的水土流失，可能对下游地表水环境造成影响。工程施工废水均处置后回用，且已按水土保持要求开展了专项水土流失控制工程设计，可以最大限度减少对下游可能的两栖类动物栖息环境的不利影响。

工程建设占地虽然会对野生动物觅食区域造成一定的压缩挤占，但项目占地面积有限，项目周边尚有大面积的林地和草地，总体上不会对其觅食环境造成根本性的影响。且野生动物活动能力较强，在逐步适应工程区的局部环境改变后，在项目运营期也会回到工程占地区活动觅食。因此工程建设运营，总体上对项目区野生动物的栖息地影响不大。

通过收集资料，对项目区与云南省鸟类迁徙通道的位置关系进行分析，本项目不涉及云南省鸟类迁徙通道。

另外，工程施工建设期间，将有大量施工人员进驻，可能会因施工人员的非法捕猎，对项目区野生动物资源造成破坏，需采取严格的施工人员管理措施，严禁非法捕杀野生动物，加强施工过程中生态环境监督管理，发现受伤野生动物个体或幼崽需及时向地方野生动物保护主管部门报告。在采取措施后，工程施工人员活动对野生动物的不利影响，总体上是可控的。

2、对土地利用的影响

项目土建及土石方工程，如塔基的修建将改变原有的土地利用类型。线路全部采用跨树设计，跨树高度按树木自然生长高度确定，对树木基本无影响。

工程运营期永久占地部分永久性的改变了土地性质，是无法恢复的；施工期临时占地在施工结束后可通过恢复植被和土地复垦等措施使其原来

	土地的性质和功能得到一定程度的恢复。 由于项目永久占地面积较小，且属于点式、间隔式占地，主要为塔基占地，永久占用的土地以灌木林地和草地为主，除占地的损失外，工程施工不会对该区域的土地利用造成明显的影响。项目施工营场地等临时占地区在施工结束后将进行植被恢复，不会改变其土地利用功能。 为减少项目建设占地对土地利用的不利影响，建设单位在征地过程中应办理相关土地和林地交纳政府规定的林地补偿费。施工结束后应尽快采取措施恢复工程施工期间临时占用的灌木林地和草地，将对土地利用的不利影响降到最低限度。项目的永久占地将改变所占用土地的利用方式，但项目区域永久占地面积较小，所占比例较小，临时占地在项目结束运行后可通过采取措施恢复利用方式，因此，工程占地不会对项目区周边土地利用格局产生明显影响。 3、水土流失影响分析 工程施工期间，植被破坏地表裸露、地形地貌改变、土石方开挖堆存等可能导致水土流失发生。根据《元谋县花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程》，项目水土流失影响分析如下： （1）扰动地表面积 项目扰动地表区域主要为塔基施工扰动区域、施工营场地等，项目总占地面积 2.13hm²，扰动地表面积 2.13hm²。 （2）扰动植被面积 根据对占地面积及占地类型分析，本项目本次建设扰动植被主要为草地和灌木林地。项目占用灌木林地的区域主要为塔基，项目施工过程中不对塔基下方空地等临时占地进行扰动，因此，损毁面积为 1.06hm²。 （3）水土流失量 根据现场调查及询问，项目区原地貌占地类型为草地、林地、坡耕地、其它土地（裸土地）。经计算项目区原地貌加权土壤侵蚀模数为 1078.40/km²·a，根据土壤侵蚀分类分级标准，区域现状水土流失判定为轻度侵蚀。 工程建设过程中应高度重视水土保持工作，严格按照水土保持措施要求组织开展施工，对渣场和表土临时堆放区等做好拦挡防护，施工场地周
--	---

	围建设截排水沟，并在截排水沟末端设置沉沙池，最大限度地减少水土流失。项目在各项水保措施有效实施后，可将建设产生的水土流失影响控制在可接受范围内。 4、对评价范围内公益林的影响分析 项目生态环境评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，项目线路 JB1G-ZB1 段跨越国家 2 级公益林和云南省省级公益林，项目全部塔基均不占用生态保护红线，该区域主要植被类型为稀树灌木草丛。 为防止项目对周边公益林内生境的影响，项目线路全线均采用高塔跨越的方式，不会造成公益林区域内生态分割，不会对公益林内水源涵养、水土保持、生物多样性维护等生态功能产生影响，输电线路运行期无“三废”污染物产生，不会对生态保护红线的生态功能产生影响。 项目施工活动、施工期临时占地均避让生态保护红线区域，对生态保护红线内生境影响较小，不会破坏该区域生态功能。环评要求不得在生态保护红线范围内新建施工道路、不在公益林内设置牵张场、材料堆场等临时占地。 5、施工期生态环境影响结论 综上所述，项目施工期产生的生态环境影响较小，经采取相应防治措施后施工期环境影响是可以接受的，且随着施工期的结束，产生的环境影响随之消失。 三、施工期大气环境影响分析 1、施工场地扬尘 （1）施工场地扬尘 项目在场内推平、压实、基础设施建设过程中，在干燥及风力大的条件下，扬尘量较大。结合本项目特点，施工期扬尘主要来自升压站施工扬尘、道路施工扬尘和搅拌站扬尘。塔基施工扬尘产生量较小，对周边影响较小。对裸露地表采取洒水降尘措施，防治扬尘产生，影响范围在项目区周边 20-50m 范围内。 （2）车辆扬尘
--	---

	车辆及施工机械来往造成的道路扬尘，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。本项目施工期运输量不大，运输主要集中于项目区，扬尘量不大。扬尘在自然风力作用下主要局限于项目区下风向和外围 50m 范围内，项目区下风向主要为山林，因此其影响主要为山林上部分植被，产生的影响主要为黏附于叶子表面影响植被和农作物光合作用和呼吸作用，不利于植被和农作物生长。项目施工期拟通过限速行驶，加大项目区域内路面洒水降尘次数，靠外围道路一侧设置挡墙等措施有效控制施工期车辆扬尘，外排的扬尘微量，对周边植被、农作物影响不大。对外围公路交通通行影响甚微，在可接受范围内。 （3）临时施工场地废气 项目临时施工场地设置混凝土拌和的位置与村庄居民点的距离应大于 200 米，且不应位于村庄居民点上风向。临时施工场地采取围挡措施，防止扬尘污染。通过采取以上措施后，混凝土拌和系统产生的扬尘对周边环境的影响在可接受范围内。 水泥，碎石等建材堆放时必须进行遮挡，防止扬尘产生，加料时尽量降低高差，减少扬尘产生。 2、施工机械废气影响分析 施工机械和运输车辆使用汽油或柴油作能源，作业期间产生燃油废气，主要成分为 THC、CO、NO_x。由于施工期作业范围相对较小，机械数量较少，施工机械和运输车辆外排尾气量均不大，且尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，项目区较开阔，地势较高，扩散条件较好，经大气稀释扩散后对评价区域空气质量影响不大。 3、大气环境影响分析结论 综上所述，本项目施工工期较短，建设单位在采取本报告提出的一系列措施的控制下，可以有效降低施工扬尘和燃油废气等对周边环境和敏感点的影响，对周边环境的影响在可接受范围内。 四、地表水环境影响分析 1、施工废水 施工废水主要污染物为泥沙、水泥等悬浮物，浓度一般 800-2000mg/L。
--	--

施工废水采用沉淀池收集、澄清，全部回用于场地洒水降尘、建筑材料冲洗等施工环节，不外排。施工废水分别采用沉淀池收集、澄清回用，产生的施工废水全部收集于废水沉淀池内，收集后回用于其他施工工序或者洒水降尘，产生的废水均全部回用，废水能做到零排放，对周围地表水体水质影响较小。

2、生活污水

项目输电线路工程施工人员依托附近村庄生活设施，不在现场设施工营地，少量生活污水纳入当地民房化粪池处理，不会影响周围地表水体。

3、雨季地表径流

由于施工扰动，雨季时产生的地表径流会携带一定的泥沙，主要污染物为 SS。项目动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。雨天形成的地表径流通过低洼处流入附近箐沟。

4、地表水环境影响评价结论

项目产生的施工废水可在区内全部回用于施工工序或者洒水降尘，不外排。产生的少量生活污水纳入当地民房化粪池处理。因此本项目在采取了防治措施后，施工期废水对周边地表水体影响不大。

五、声环境影响分析

1、施工机械噪声源强

施工期的噪声主要为机械噪声和车辆运输噪声。各施工机械 1m 处噪声源强值见下表。

表 4-4 主要施工设备单位：dB (A)

序号	设备名称	采取措施前 噪声源强	采取的措施	采取措施后 噪声源强
1	搅拌机	85	减振降噪	70
2	振动机	80	减振降噪	65
3	电焊机	90	减振降噪	75
4	凿岩机	100	减振降噪	85
5	机动绞磨	90	减振降噪	75
6	液压机	75	减振降噪	60
7	大牵引机	90	减振降噪	75
8	小牵引机	90	减振降噪	75
9	大张力机	90	减振降噪	75
10	小张力机	90	减振降噪	75

11	载重汽车	85	减速行驶、加装减振板	70
12	载重汽车	85	减速行驶、加装减振板	70

2、施工机械噪声预测模型

项目施工中大多数机械设备噪声均属于中低频噪声，预测其影响程度、范围时只考虑其距离传播衰减，不考虑障碍物如树木引起的噪声衰减量。

用 A 声级进行预测时，其预测模式如下：

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

式中： $L_p(r)$ — 距声源 r 处的 A 声级；

$L_p(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的 A 声级；

A_{div} — 声波几何发散所引起的 A 声级衰减量，即距离所引起的无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$ ；

A_{bar} — 屏障物所引起的 A 声级衰减量，屏障物通常包括建筑物墙壁的阻挡、建筑物声屏障效应以及植物的吸收屏障效应等，对于产生阻挡的植物而言，只有通过密集的植物丛时，才会对噪声产生阻挡衰减作用。

A_{atm} — 空气吸收所引起的 A 声级衰减量，其计算公式为： $A_{atm} = \alpha \Delta r / 100$ ，其值与温度、湿度以及噪声的频率有关，一般来讲，对高频部分的空气吸声系数很大，而对中低频部分则很小， Δr 是预测点到参考位置点的距离，当 $\Delta r < 200m$ 时， A_{atm} 近似为零，一般情况下可忽略不计。

A_{gr} — 地面效应所引起的 A 声级衰减量。

A_{misc} — 附加 A 声级衰减量，附加声级衰减包括通过工业场所、房屋群的衰减等。一般情况下的环境影响评价中，不需考虑风、云、雾及温度梯度所引起的附加影响。

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

$$L_A(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{pi} - \Delta L_i)} \right]$$

式中： L_{pi} — 预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i — 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB，本项目取 0；

3、施工期噪声影响预测结果

(1) 施工场地噪声

施工场地单台机械设备噪声预测值，具体见下表。

表 4-5 单台机械设备的噪声预测值单位：dB（A）

机械类型	噪声预测衰减值								
	1m	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m
搅拌机	70	56.02	50.00	43.98	40.46	36.02	30.00	26.48	23.98
振动机	65	51.02	45.00	38.98	35.46	31.02	25.00	21.48	18.98
电焊机	75	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98
凿岩机	85	71.02	65.00	58.98	55.46	51.02	45.00	41.48	38.98
机动绞磨	75	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98
液压机	60	46.02	40.00	33.98	30.46	26.02	20.00	16.48	13.98
大牵引机	75	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98
小牵引机	75	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98
大张力机	75	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98
小张力机	75	61.02	55.00	48.98	45.46	41.02	35.00	31.48	28.98
载重汽车	70	56.02	50.00	43.98	40.46	36.02	30.00	26.48	23.98
载重汽车	70	56.02	50.00	43.98	40.46	36.02	30.00	26.48	23.98

根据上表预测结果，施工场地单个噪声源昼间作业噪声在 20m 处即可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。若夜间进行施工作业，则将造成施工场界噪声严重超标。故工程应合理安排，严格控制施工作业时，避免夜间高噪声施工。

（2）塔基施工噪声

塔基施工及线路固定施工，主要采用人力施工，基本不会产生噪声影响。

（3）敏感点噪声影响

根据现场调查，拟建输电线路最近的敏感点分别为三家村散户、虎溪村散户和雷依村散户，项目仅在昼间施工，夜间不施工，施工期对该敏感点的噪声叠加影响详见下表：

根据项目总平面布置情况和施工机械分布情况，项目施工期对敏感点处噪声预测结果见下表：

表 4-6 项目施工期噪声敏感点处预测值单位：dB（A）

敏感点名称	施工区距敏感点最近距离 m	贡献值	预测值		标准值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
三家村散户	45	53.82	54.48	54.04	55	45
虎溪村散户	126	44.88	48.49	46.37	55	45

雷依村散户	26	58.59	58.95	58.71	55	45
由上表可知，在塔基正常施工情况下，除下平场子散户外，其余居民点处噪声预测值昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。 为了减少施工噪声对居民的影响，环评建议在敏感目标下平场子散户附近的塔基施工时，设立围挡进行隔绝防护。 项目的建设在施工期间会对周边敏感保护对象造成一定的影响，通过合理安排施工作业时间、采取围挡等措施，以及施工噪声经距离衰减后，施工噪声对周围声环境敏感点的影响在可接受范围。施工期噪声影响是暂时的，工期较短，噪声影响将随施工活动的结束而消失。 为减少施工期噪声对周边环境的影响，环评建议采取以下措施： 1）优化施工方式，应科学合理地安排施工步骤，合理布置施工现场，混凝土搅拌机等高噪声设备尽量布置于场地中央，避免在局部安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高。 2）运输车辆进入施工区附近区域后，要适当降低车速，禁止鸣笛。 3）加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。 4、声环境影响评价结论 本项目施工期噪声会对周边敏感保护对象造成一定的影响，施工期间通过加强管理，合理安排施工时间，采取有效的防范措施后，施工产生的噪声随着施工的结束而结束。施工噪声对周围环境的影响较小。 六、固体废物影响分析 施工期固体废物为施工活动产生的弃土、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾以及废弃设备零件，不能回收利用的固体废物，加强管理，项目完工后，要及时收集，统一清运，运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃。 1、弃土 本项目建设过程中共产生土石方量 10600m³，其中表土剥离 1480m³，基础开挖 9120m³；回填土石方量 10600m³，其中表土回覆 1480m³，基础回填 9120m³。项目区内土石方挖填平衡。 2、建筑垃圾						

	建筑垃圾包括废弃砖石、水泥凝结废渣、废弃铁质及木质建材等，项目应对其进行分类集中堆存，能回收利用的回收利用，例如木制（铁制）材料等，交回收购商进行收购处置，重复利用；不能回收利用的建筑垃圾，加强管理，项目完工后，要及时收集，统一清运，运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，禁止随意丢弃。 3、生活垃圾 区内设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后运往附近村镇垃圾中转站处理。产生的粪便委托周边农户清掏后综合利用。 4、固废影响结论 本项目产生的土石方可以得到很好的处置，不随意堆放，处置率达100%。建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的及时收集，统一清运至指定的建筑垃圾堆放点，禁止与生活垃圾混合处置，区内设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后运往附近村镇垃圾中转站处理。产生的粪便委托周边农户清掏后综合利用。产生的固废均得到合理处置。 七、地下水环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目为“E 电力”中“35 送（输）变电工程”，工程所在区域为地下水不敏感区，地下水环境可不作影响分析。 八、土壤环境影响分析 根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为“电力热力燃气及水生产和供应业”中“其他”，本项目为IV类项目，项目所在地土壤环境不敏感，可不开展土壤环境影响评价工作。 九、其他环境影响分析 施工时由于进出物料运输车辆的增加，将对项目所在地的交通造成一定的影响，影响附近居民的出行。为减缓交通压力，要求该项目进出施工场地车辆应按规定路线、时间进出，并设置专人负责指挥，以防止交通堵塞。
--	--

	施工期建筑材料运输量较大会对沿线运输道路路面造成影响，要求建设单位限制载重，产生影响通过采取这些措施可减小物料运输对环境的影响。
--	---

一、运营期环境影响

1、运营期主要污染工序及源强分析

1.1 运营期工艺流程

输电线路是从电站向消耗电能地区输送电能的主要渠道或不同电力网之间互送电能的联网渠道，是电力系统组成网络的必要部分。输电线路一般由绝缘子、杆塔、架空线以及金具等组成。

架空线是架空敷设的用以输送电能的导线和用以防雷的架空地线的统称，架空线具有低电阻、高强度的特性，可以减少运行时的电能损耗和承受线路上动态和静态的机械荷载。

高压输电线路基本工艺示意图见下图：

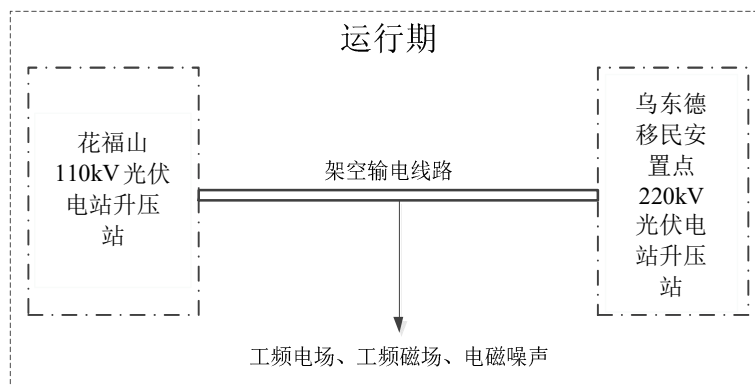


图 4-2 本工程输电线路运营期的产污节点图

项目运营期不产生废气、废水，运营期产生的环境影响主要为工频电场、工频磁场、噪声、运维产生的固体废弃物和对生态环境影响等。

1.2 运营期主要环境影响识别

表 4-6 项目运营期主要环境影响识别

环境要素识别	新建输电线路施工影响因素
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	噪声
生态环境	动植物影响
水环境	无
大气环境	无
固体废物	废弃的导线、螺丝钉等

2、运营期污染源强分析

(1) 废气

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) 废水 本项目线路投运后，不产生生产废水；不设置劳动定员，无生活污水产生。 (3) 噪声 输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中局部放电（电晕）产生的，输电线路产生的电晕放电频率随电压等级的升高而增加，通常在电压等级高于 500kV 时才考虑输电线路的噪声影响。本工程为拟建 110kV 输电线路，一般情况下，在干燥的天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而不会产生很大的可听噪声。 本工程输电线路投入运行后，对周边环境的噪声采用已运行的同类型线路现状监测进行类比分析。 (4) 固体废物 本项目输电线路运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后由废品回收单位回收，对环境影响不大。 (5) 电磁 根据《电磁环境影响专项评价》预测结果，本项目 110kV 单回三角排列线路在采用最不利塔型 1B1Y1-J5 塔型、水平排列采用最不利塔型 1B1Y1-ZM4 塔型，1×JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线，在经过非居民区导线对地面距离为 6.0m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 2.806kV/m，工频磁感应强度最大值为 17.865μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m、100μT 的限值要求； 本项目 110kV 单回三角排列线路在采用 1B1Y1-J2 塔型（距雷依村散户最近塔型）和 1B1Y1-ZM3 塔型（距虎溪村散户、三家村散户最近塔型）、1×JNRLH1/LB20A-240/30 铝包钢芯耐热铝合金绞线预测对电磁环境评价范围内不糊目标的影响，在导线对地面距离为 7.0m 时，地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.821kV/m，工频磁感应强度最大值为 56.359μT，满足
--	---

	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的公众曝露控制限值，工频磁感应强度公众曝露控制限值$\leq 100\mu\text{T}$ 的要求。 本项目建成投运后造成的电磁环境影响满足相应标准要求，对周边环境及敏感点造成的影响较小。 二、运营期环境影响分析 1、生态环境影响分析 1.1 对土地利用的影响 本项目输电线路建设区共占地约 0.70hm^2，其中永久占地约 0.27hm^2，临时占地约 0.43hm^2。占地主要为线路塔基占地，占地类型为林地、耕地、草地。项目永久占地将改变现有土地的性质和功能，临时占地将破坏地表植被，干扰野生动物的栖息。项目永久占地和临时占地所占用的比例均较小，且临时用地结束后进行恢复，对土地利用的影响较小。 总的来说，工程建设对评价区的土地利用有一定影响，但并不会对评价区的土地利用格局产生大的改变。由于本项目输电线路具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会引起区域土地利用的结构性变化，施工结束后将及时清理现场，尽可能恢复原状地貌，不会带来明显的土地利用结构与功能变化。 1.2 对植被的影响 项目永久占用的自然植被将永久改变土地利用性质，由林地转变为输电线路设施用地，临时占用的自然植被在竣工后将成为施工迹地，通过自然演替或者人工恢复，可以逐渐恢复成次生植被。施工迹地演替的次生植被类型质量将低于其对应的原生植被的质量。评价区项目竣工后，生态质量将比施工前下降。但由于项目占地面积很小，这种影响也较小。 建设项目输电线路穿越部分主要自然植被类型为半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林和稀树灌木草丛。本项目基塔高度为高塔，穿越自然植被的部分林冠高度矮，项目建设过程通过飞艇布线，建设阶段和运营初期均不需要砍伐通道，开挖仅为基塔布设地基组织开挖。运营后期，当输电线路下方林冠生长到 25m 以上高度时，必须对林冠进行修剪，但不砍伐通道，影响较小。
--	---

	1.3 对陆生植物的影响 输电线路运营期对评价区植物资源的直接影响影响不大，可能造成的间接影响来自以下方面： ①巡护道路、巡护人员的进入，使许多原先行人不能进入的地区变得易于进入。 ②现场调查表明，评价区列入环保部公布的第一批（2003）和第二批（2010）外来入侵物种名单有蔓马缨丹、紫茎泽兰 2 种。蔓马缨丹主要分布于植被覆盖率较低的河谷区域，评价区内较为常见；紫茎泽兰的分布海拔上限为 2500m，在评价区的数量多。 项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。 应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林线路段应重点加强预防工作力度。 1.4 对陆生脊椎动物的影响 工程运行对陆栖脊椎动物的影响主要体现在输电线路电场、磁场对鸟类迁徙的影响和碰撞影响和对栖息地连通性影响上。 输变电路路营运的噪声、电磁辐射会对鸟类造成潜在的威胁和影响，干扰鸟类的生殖活动和行为。但由于鸟类趋避能力较强，且工程输电线路电压等级较低，这种影响是较小的。 在鸟类迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400m 以下，其中飞行高度较低的鸟类飞翔高度在参照物的上方 70-80m 之间。项目输电线路和基塔均为 36m 高度。低于鸟类迁徙飞行的高度，在空间上不会阻挡鸟类的飞翔进程。且根据云南省鸟类迁徙路线，项目周边迁徙鸟类迁飞高度均在 2000m 以上，
--	---

	项目海拔相对较低对其影响很小。但由于鸟类觅食等活动频繁，输电线路的建设仍然会增加鸟类的死亡率。 出于线路安全考虑，根据《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014），本工程为 220kV 线路，在最大计算风偏情况下，输电线路导线与树木之间的最小净空垂直距离不小于 4.5m，导线状态为 40° 弧垂。本项目基塔高度为 9~51m，穿越自然植被部分植被林冠最高高度 10m，本项目基塔高度为高塔，且穿越自然植被的部分林冠高度矮，项目建设过程通过飞艇布线，建设阶段和运营初期均不需要砍伐通道，开挖仅为基塔布设地基组织开挖。运营后期，当输电线路下方林冠生长到 25m 以上高度时，必须对林冠进行修剪。 同时工程虽然不需要砍伐隔离带和通道，但由于运营时线路产生电磁噪声，仍然会影响动物栖息地的连通性，对线路两侧的生物种群交流造成一定的影响，长此以往将降低评价区内种群遗传多样性；评价区由于生境偏干，两栖类分布数量很小，且两栖类动物活动范围较小，不需要广阔的觅食、繁殖区域，因此工程建设对两栖类生境连通性影响较小；评价区内爬行类动物主要为适应偏干生境的种类，爬行类活动范围较小，觅食、繁殖所需区域相对较小，且由于工程电压等级较低、线路高度远高于植被高度，不砍伐隔离带仅对超过安全距离的林冠进行修剪，因此对爬行类动物影响较小；评价区内分布的兽类需要广阔的觅食和繁殖区域，日常活动范围均较大，工程虽不砍伐隔离带，但受输电线路基塔开挖、线路噪声、电磁辐射等影响，线路建设仍会对兽类的生境进行分割，影响兽类栖息地的连通性。因此，输电线路对陆栖脊椎动物生境存在一定的分割，整体来说项目穿越自然植被的长度较短，这种影响是可以接受的。 通过收集资料，对项目区与云南省鸟类迁徙通道的位置关系进行分析，本项目不涉及云南省鸟类迁徙通道。
--	---

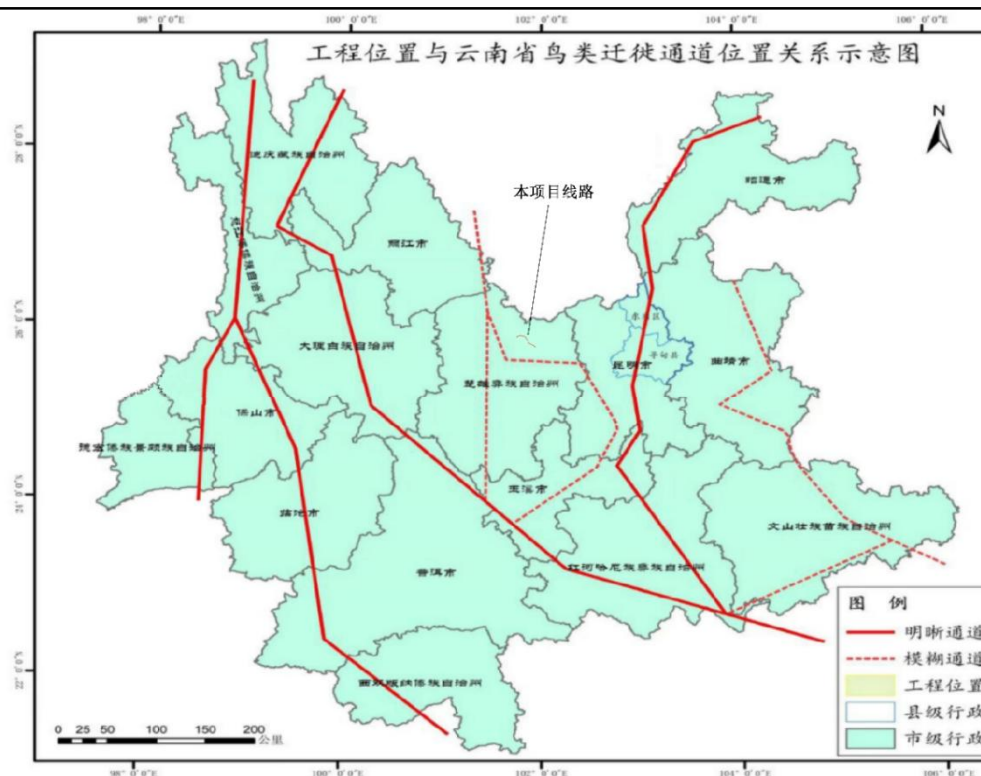


图 4-1 工程位置与云南省鸟类迁徙通道位置关系图

1.5 对景观影响分析

项目涉及占用景观类型为林地、耕地、灌丛和稀树灌草丛，这些景观和生态系统并不属于特有景观和特有生态系统类型。

由于项目建设永久占地仅有塔基占地，占用面积较小，呈点状分布，未对项目生态评价范围内景观斑块数量、面积几乎未造成的影响，项目评价区范围内优势物种、优势度以及多样性指数发生变化，对区域内景观效果造成的影响可忽略不计。工程影响这些景观类型的面积较小，对景观面积的影响较小。

1.6 运营期对生态环境影响分析结论

本工程运行对区域生态环境影响不大，在可以接受的范围内。在执行一系列水土保持措施和生态环境影响减缓措施后，本项目是可以实施的。

2、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。

3、地表水环境影响分析

拟建项目输电线路在运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影

响。

4、声环境影响分析

本项目新建线路声环境影响采用类比分析法进行预测评价。

4.1 输电线路工程

为预测本工程架空线路投运后的噪声水平，类比同规模输电线路环境质量现状监测结果。

本次评价选取《打挂山风电场 220kV 接入系统工程》监测资料进行类比分析，类比条件对比表见下表：

表 4-7 类比条件对比表

项目名称	本项目线路	类比线路（汇集站至陝市变 110kV）	类比结果
电压等级（kV）	110kV	110kV	一致
架线类型	单回路架设	单回路架设	一致
导线排列方式	三角排列、水平排列	三角排列	基本一致
导线高度（m）	塔杆设呼高为 15-33m（平均呼高 24m）	架空线路；离地高度最低 21m（居民区）	根据噪声衰减规律，导线距地越高，其电晕噪声对环境影响越小。本工程整体较优
背景条件	附近无其他高噪声源	附近无其他高噪声源	基本一致
项目地点	元谋县（灌木林地、耕地）	南华县（灌木林地、耕地）	基本一致

由上表可知，本项目线路新建三角排列塔段和类比线路（汇集站至陝市变 110kV）电压等级一致，建设规模基本一致，架线形式基本一致，附近均无明显噪声源；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，即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》（GB50545-2010）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，暂低于类比线路实际架设高度。实际架设时，由于本工程涉及部分区域地貌为山地及丘陵，塔基多位于山坡上，铁塔经山包等自然地形抬升后导线对地实际高度一般会大于最低理论高度，建成后导线对地实际高度一般会大于最低理论高度，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工程新建输电线路投运后产生的声环境影响进行类比预测。

4.2 类比监测情况

表 4-8 类比线路噪声监测结果

序号	类别线路监测点位置	监测结果 (dB (A))				执行标准		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	中心线下方	35.5	30.4	35.4	29.5	55	45	达标
2	边导线下方	35.4	30.2	35.3	29.6	55	45	达标
3	距边导线 1m	36.1	31.1	35.1	30.3	55	45	达标
4	距边导线 2m	35.8	30.9	35.5	30.4	55	45	达标
5	距边导线 3m	35.9	30.8	35.4	30.2	55	45	达标
6	距边导线 4m	35.7	30.3	35.3	29.8	55	45	达标
7	距边导线 5m	35.5	30.4	35.4	29.5	55	45	达标
8	距边导线 10m	35.5	30.5	35.5	29.4	55	45	达标
9	距边导线 15m	35.6	30.5	35.4	29.5	55	45	达标
10	距边导线 20m	35.4	30.6	35.3	29.6	55	45	达标
11	距边导线 25m	35.5	30.5	35.4	29.5	55	45	达标
12	距边导线 30m	34.4	30.4	35.3	29.5	55	45	达标
13	距边导线 35m	35.3	30.3	35.4	29.5	55	45	达标
14	距边导线 40m	35.4	30.4	35.5	29.5	55	45	达标
15	距边导线 45m	35.4	30.4	35.3	29.4	55	45	达标
16	距边导线 50m	35.5	30.3	35.4	29.8	55	45	达标

根据已运行的 220kV 输电线路的噪声监测结果可以看出，220kV 架空输电线路下方噪声值昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准限值要求。

运营期间线路按设计规程要求进行架线，通过类比可知项目运行期线路的噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

4.3 声环境影响分析结论

根据类比，项目线路噪声输电线路昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准限值要求。项目运营期噪声对周边环境及保护目标影响较小。

5、固体废物影响分析

5.1 固废影响分析

本项目输电线路运行期间，将定期进行设备维修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后由废品回收单位回收，对环境影响不大。

5.2 固废对环境影响分析结论

项目区产生的固体废弃物可得到妥善的处置，处置率 100%，对环境造成的影响较小。

6、送出线路电磁环境影响分析

根据电磁辐射现状监测结果，本项目站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众暴露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众暴露控制限值 100μT 的要求。

根据类比预测结果，运营期项目场界工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。详见电磁辐射环境影响专项评价。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	一、送出工程线路路径合理性分析 项目线路工程位于云南省元谋县老城乡、物茂乡、平田乡，根据《元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径“三区三线”情况复函》、《元谋县林业和草原局关于对元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案的复函》，项目线路塔基不占基本农田、生态保护红线，路径走向不涉及禁止使用林（草）地的情况。同时，也不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、生态公益林、天然林、原始林、基本草原等生态功能重要、生态环境敏感区域等。 本工程输电线路路径已取得“元谋县人民政府关于对《元谋县人民政府关于元谋花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程路径方案征求意见的复函》，同意本项目送出工程线路路径走向。 1、线路路径方案论证拟定原则 根据前期可研设计方案，线路路径方案拟定原则如下： （1）路径选择应综合考虑施工、运行、交通条件等因素，进行详细的方案技术经济比较，做到安全可靠、经济合理； （2）路径选择应充分考虑到 500kV、220kV、110kV 电力线、35kV 电力线的规划，既保证工程线路的经济合理，同时应兼顾同期或远期其他线路路径的走向； （3）路径选择应尽量避免避开矿区和已探明但尚未开采储有重要矿藏地段； （4）路径选择应尽量避免避开滑坡、冲沟等不良地质地带和严重影响安全进行的其他地区； （5）路径选择应尽量避免避开林区、旅游开发区、自然保护区、森林公园等环境敏感区；若避让困难，应考虑树木自然生长高度，按跨越设计，减少树木砍伐和对生态的影响； （6）路径选择应尽量避免避开城镇规划区和工业区、人口密集区，尽量减少房屋拆迁，减少对生态环境、群众生产、生活的影响； （7）路径选择应尽可能缩短线路长度、减少转角个数，降低工程造价。 （8）综合协调本线路与沿线已建、在建、拟建线路、公路、铁路及其
---	--

	它设施之间的关系。 2、环境条件比选 线路于 A5~A45 段穿越国家二级公益林或云南省省级公益林，根据设计资料及现场踏勘，项目西侧分布有二级公益林、省级公益林、生态保护红线，项目东侧分布有村庄、饮用水水源地保护区、零星公益林和生态红线，本项目线路在以施工为前提的基础上，不涉及饮用水水源地保护区、生态保护红线不跨越村庄及农户，仅在项目南侧有约 17km 线路穿越公益林，且不在公益林内设置永久占地（塔基）和临时占地（牵张场、跨越施工场地），故本线路选址合理。 三、施工临时占地选址环境合理性 1、“三场”设置环境合理性 本工程所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置石料场。施工开挖土石方能够满足工程填方需要，不设置取土场。 2、弃渣场及表土堆场 （1）弃渣场、表土堆场 根据本项目的实际情况，由于项目呈线性分布，施工区较分散，因此，本项目临土石方产生的渣土、表土就近堆放，采用苫布遮盖，施工后及时回填，不单独设弃渣场、表土堆场，不新增占地。 （2）临时施工营场地 1）牵张场 由于牵张场使用时间短，据其放线工艺，仅用于临时停放车辆，一切放线工作均在运输车辆货箱中直接完成，对地表几乎不造成扰动。 2）跨越施工场地 为减少占地，跨越场地考虑单侧布置，跨越施工场地同牵张场一样，均选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用效果较好的林地及耕地。 3）材料堆放场 根据沿线的交通情况，本工程沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，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，不新增占地。
--	--

4) 施工生活区

输电线路施工时由于线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，沿线村庄较多，临时生活用房采用租用民房的方式解决，不新增占地。

五、环境合理性分析

本项目是送出线路工程，主要污染为施工期生态影响、噪声影响、废气影响，在采取相应的措施后均能达到相应质量标准，对周围环境的影响是短暂的，随着施工的结束而消失。

运营期主要影响主要为生态环境影响、噪声影响、固体废物影响、电磁环境影响等，本项目在采取本评价提出的各项污染防治对策措施和生态保护措施后，项目产生的环境影响均可得到有效控制，能够满足当地环境保护的要求，且不会改变当地的环境功能，对环境的影响在可控范围内。

综上所述，从环境保护角度分析，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、施工期生态环境影响保护措施 1、植物与植被保护措施 （1）在施工过程中，要严格控制施工直接影响范围，杜绝随意砍伐原木搭桥垫路，采集可用的资源植物等情况的出现，杜绝随意踩踏农作物。 （2）线路经过林区时，采用高跨设计，按主要树种的自然生长高度加7m跨越距离确定导线和铁塔高度，避免大范围砍伐林木和“剃山头”的现象。施工中通过采用空中张力放线技术，减小放线通道的林木砍伐量。 （3）工程施工单位应加强与当地林业管理部门的联系，做好护林防火的宣传工作，强化火源管理，降低火灾隐患。 （4）在杆塔设计中，通过优化坡比，减少铁塔基础尺寸，从而缩小塔基占地，减少塔基开挖范围，尽可能减少对环境的影响。 （5）为适应山丘塔位高差较大的地形，所有塔型均设置全方位高低腿，减少塔位平降基土方，避免塔位地表植被破坏引起的水土流失。铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用，有效地解决了以前工程中常出现的小“簸箕”问题，做到少开挖或不开基面。 （6）输电线路施工期，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处，主动避让林木及耕地，牵张场不得占用生态保护红线和永久基本农田。 （7）对塔位表层无植被或植被很稀疏的塔基，为防止水土流失，施工结束后通过土地整治、表土覆盖，选择乡土树草种进行植被恢复。 尽量少占或不占半湿润常绿阔叶林。设置施工控制带，严格限制施工机械和人员活动范围，必要时使用地表铺垫（如彩条布、草垫、钢板垫等），减少生态影响。 2、动物影响减缓措施 评价区内的陆生脊椎动物主要以林地、园地和草地作为栖息地。为保护好野生动物的栖息环境，减少施工建设对野生动物的影响，主要从以下几个方面进行保护： （1）在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐；尽量绕行和远离保护动物黑鸢、红隼、燕隼等的分布区，从源头上减
-------------	---

缓施工对保护动物的影响。

（2）加强对施工器材的管理，使用减震降噪设备，尽量减少施工过程中产生的噪声和振动对保护动物干扰。禁止施工人员私自制造狩猎工具和捕杀野生动物。

（3）加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理。

（4）施工中要有保护动物的专门规定，在施工区内设置保护动物的警示牌，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。

3、生态保护红线影响减缓措施

（1）靠近生态保护红线的线路段施工时，应对生态保护红线进行避让，禁止施工临时设施占用生态保护红线，如涉及占用，需按照管理部门要求办理相关手续。

（2）施工严格控制施工范围，优化施工布置，临时设施尽量远离生态保护红线所在区域；施工便道应设计不得避免穿越生态保护红线区域。

（3）根据生态保护红线的位置，划定施工限制区域，设置围挡或标志牌，禁止施工人员和施工机械进入。

（4）在靠近生态保护红线的线路段，施工时对水泥、砂、石灰等易洒落散装物料的运输及使用需采取严格的防护措施；经常对施工道路洒水，减少扬尘对空气环境的影响。

（5）加强施工期生态保护红线施工监理，重点关注工程靠近生态保护红线的线路段对生态保护红线保护措施的落实情况。

（6）施工期严格按照批复的水保方案开展水土保持工作，减少对生态保护红线的影响。

4、生态环境影响减缓措施

（1）统筹规划施工布置，减少施工临时占地；输电线路经过林区时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺；

（2）跨越地表水体时，禁止向地表水体倾倒废水、废渣等；

（3）基础施工时，应尽量缩短基坑的暴露时间，尽量避开雨季，一般应随挖随浇基础，同时做好基面、基坑排水工作，保证塔位、基坑不积水；

(4) 在施工期选用先进的施工手段，按设计要求施工，减少开挖土石方量以及树木的砍伐，减少建筑垃圾量的产生，及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆盖植被；

(5) 开挖时采取表土保护措施，进行表土剥离，将表土和熟化土分开堆放，并按原土层顺序回填，以便占地处未固化的部分的土地恢复；

(6) 采用永临结合，将临时占地尽可能设置在永久占地内，减少占地面积。

(7) 输电线路施工时根据林木自然生长高度采取高跨设计，严格控制施工作业范围，输电线路经过林区时应采取砍伐量和林地破坏相对较小的架线工艺，尽量减少对非塔基区植被的砍伐，减少植被砍伐；输电线路经过农田区域时，采取高跨的方式通过，减少对耕地的占用。

经采取措施后，施工期生态环境可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。

5、水土保持措施

(1) 采用高低腿铁塔，最大限度地适应现场变化地形的需要，使塔基避免大面积开挖。

(2) 施工完成后应及时进行迹地整治，复耕或恢复植被。

(3) 做好表土的剥离、集中堆放、拦挡、排水及回覆等；施工过程中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，禁止随意倾倒。

(4) 输电线路施工时，架空线路施工区场地进行表土剥离，边坡设置挡土墙、边坡防护、排水沟进行防护，施工场地内设置临时排水沟，临时弃土采用装土麻袋进行拦挡。

(5) 项目建设中各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏周边耕地。

(6) 项目的设计及施工过程中，严格按《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十六条、第二十七条、第三十八条之规定，科学合理编制水土保持方案报告，并报元谋县行政审批局批准后方可开工建设。未按规定编制水土保持方案报告书或者水土保持方案未经批准，项目不得开工

建设。项目的水土保持措施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(7) 项目竣工验收前，水土保持措施必须按批准的水土保持方案组织实施完成相关建设内容，并进行水土保持设施自主验收，将验收相关资料报县水务局水土保持技术服务股备案审查，未经验收或者验收不合格，该项目不得投产运行。

二、施工期大气环境影响保护措施

针对施工扬尘，本工程施工期间应采取的治理措施如下：

(1) 加强施工现场运输车辆管理：施工现场及时清理，临时堆场应有覆盖措施，减少二次扬尘；施工中应对场地进行洒水降尘，临时堆场进行遮盖拦挡，车轮冲洗。

(2) 开挖过程中，洒水使作业保持一定的湿度：对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防治粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

(3) 对各施工场地经常洒水，一般每天可洒水 4~5 次。

(4) 临时混凝土拌和区尽量布置在远离居民区的下风向；运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以减少洒落，不得污染道路。

(5) 施工场地内车辆应采取低速行驶，道路保持清洁，裸露场地采取洒水降尘措施。

(6) 在施工场地上设置专人负责临时堆土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，临时堆放场地应远离居民区。对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止粉尘污染。

经采取以上措施后，施工期废气可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。

三、施工期水环境影响保护措施

为保护周边地表水水质，减轻施工期施工活动对地表水的不利影响，本次评价提出如下施工期水环境保护措施：

(1) 施工场废水经临时沉淀池沉淀处理后，回用于施工过程场地洒水抑尘，不外排。

(2) 施工过程中, 必须严格按照有关设计及规范规定。施工过程中产生的表土不乱堆乱倒, 做到文明施工, 避免将泥渣直接排入地表水体中。

(3) 合理安排工期, 避免在雨天进行土方作业。项目应加强管理, 做好机械的日常维护保养, 杜绝跑、冒、滴、漏现象。

(4) 施工场地材料堆场四周设置挡墙, 施工场地散落的物料要及时清扫, 防止散料被雨水冲刷流失到周边沟渠中; 施工材料中如化学建材等不得堆放在地表水体附近, 并加设土工布围挡, 防止被雨水冲刷进入周边沟渠。

(5) 加强施工期环境监理, 因工程施工导致短期内污染物增幅较大, 影响到水质监测断面水质达标的, 需积极调整施工时间, 施工方案、在监测断面上方增设围堰等多种方式, 将项目施工对出境断面水质影响降到最低。

(6) 加强线路跨越水库区域的施工管理, 严格从施工组织设计、施工方案、施工机械等方面加强对该区域施工的控制, 制定专项管理措施, 加强施工过程管理, 减少对河道的影响。

(7) 严禁将施工期废水排入河道, 施工期废水采取沉淀措施处理后, 回用于场地浇洒降尘, 不外排; 在临近水库的施工区域设置编织袋挡墙对弃渣进行有效防护, 预防水土流失对水库的影响。

根据调查, 本工程在施工期和运营期均不排放污废水, 在施工过程中, 经采取以上措施后, 项目施工对周边水体影响小。

四、施工期声环境影响保护措施

本工程为输变电路工程, 各保护目标仅在其附近施工点施工期间会受到施工噪声影响, 每个工程点的施工时间较短, 随着施工点的移动其噪声对周围保护目标的影响将随着消失。为进一步加强保护周边关心点声环境质量, 项目仍应采取以下施工噪声防治措施:

(1) 施工机械应尽量选用低噪机械, 加强维护, 尽量降低施工机械噪声, 施工场地距离居民点较近的区域进行临时围挡, 同时与周边群众积极沟通, 尽可能互相谅解, 防止因噪声扰民而出现群体性事件;

(2) 做好工程施工组织计划, 尽量集中在昼间施工, 禁止夜间作业;

(3) 做好施工机械的日常维护，使施工机械的噪声维持在最低水平；选用低噪声机械设备，同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护；

(4) 施工场地不宜设置高噪声设备，需要切割、钻孔的材料在营地预制准备好后运送到现场进行安装，尽量不在距离住户较近的光伏阵列区现场进行高噪声机械操作；

(5) 加强管理，严格要求运输车辆在经过沿线有居民点的地段必须减速、必须禁止鸣笛、且夜间禁止运输等，避免扰民事件的发生。

项目施工场地噪声除采取以上减噪措施以外，还应与周边村民建立良好的社区关系，对受施工干扰的村民应在作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施，求得大家的共同理解。此外，施工期间应设热线投诉电话，接受噪声扰民的投诉，并对投诉情况进行积极治理。

五、施工期固体废物影响保护措施

(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；

(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附近的垃圾收集点。

六、施工期地下水和土壤环境保护措施

(1) 施工场地设置临时截排水沟、临时沉砂池等相应的工程措施，以减少场区水土流失；

(2) 在施工过程中对于施工破坏区，施工完毕，要及时平整土地，并种植适宜的植物，以防止发生新的土壤侵蚀；

(3) 保护和利用好表层熟化土壤，施工前把表层熟化土壤集中堆存，堆放区周边修建截排水沟、挡墙、采取遮盖防护等措施（主要为升压站区临时表土堆场）；开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿化等。

(4) 项目施工期产生固体废物分类安全处置；

(5) 施工期机械要勤加保养，防止“跑、冒、滴、漏”；

	经采取以上措施后，施工期地下水和土壤环境可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。
运营期生态环境保护措施	一、运营期生态环境保护措施 加强对运行维护人员的环境保护教育，提高环保意识，运行维护人员不得随意砍伐线路沿线树木，破坏线路沿线原有生态环境； 二、运营期大气环境保护措施 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。 三、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。 四、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，输电线路在运营会无明显噪声产生，对沿线的声环境敏感目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求，即：昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）。无需采取专门的噪声防治措施。 五、运营期固体废物处置措施 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，会产生一定量的废旧设备、材料等，集中收集后回收利用，对环境影响不大。 六、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，合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频场强。 （3）建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。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）设备定货时要求导线和其它金具等提高加工工艺，合理选择导线

	截面积和相导线结构，防止尖端放电和起电晕。 (5) 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音。 (6) 应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》（GB8702-2014）。经过居民区时，导线对地面距离应不小于 7.0m，经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，导线对地面距离应不小于 6.0m。加强对最小导线对地面距离的监督检查。
其他	一、环境监测及管理计划 1、环境管理计划 1.1 前期阶段 前期工作中，项目建设单位应有专人负责工程的环境保护工作，设置专门的环境保护管理机构，其人员至少 1 人，主要负责项目建设期的环境保护管理工作，其主要职责为： (1) 协助本项目的环境管理。 (2) 督促和落实环保工程设计与实施。 (3) 在承包合同中落实环保条款，配合环保部门监理，提供施工中环保执行信息。 (4) 与环保监测单位签订环境监测委托合同，检查环境监测计划的实施，并将监测报告与执行情况上报建设单位及楚雄州生态环境局元谋分局。 (5) 负责受影响公众的环保投诉。 (6) 积极配合、支持地方环保主管部门的工作，并接受其监督与检查。 1.2 施工期 工程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。 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等中的环保措施内容，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。建设期环境管理的职责和任务如下：

（1）贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度；

（2）制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理；

（3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术；

（4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识；

（5）在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工用地；

（6）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作；

（7）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；

1.3 运营期

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。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) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行；

(5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

2、施工期环境监理计划

按照工程建设管理要求，项目业主必须对每个建设工程委托有资质的施工监理单位。施工监理单位中必须配备相应的环境监理工程师。其主要负责监理方的建筑工程活动及其他相关活动。本项目施工期间环境监理计划详见下表：

表5-1施工期环境监理计划一览表

监理内容	监理要求
施工扬尘	施工过程中及时喷水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或网布遮盖抑尘；对易产生尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。
施工废水	施工废水进入沉淀池，经沉淀处理后中回用于洒水降尘。
施工噪声	使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，合理安排施工时间，禁止夜间施工。
固体废弃物	施工期项目产生的土石方全部回填，无弃方产生，土石平衡。因此本项目不设置弃渣场；建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾统一收集后运往附近村镇垃圾中转站处理。
施工期生态保护	及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理，合理安排施工程序，易造成水土流失的工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快做好清理恢复工作。管线施工后采取人工植树种草的措施，加快植被的恢复进程。
其他	材料堆场的选址符合环保要求；原材料运输车辆行驶的路线避开学校、居民区等环境敏感点；运输过程无泼洒。所需砂、石、渣料选择通过环保部门审批的料场提供；禁止向河流、渠道、水沟排放粪便、施工人员的生活污水，倾倒施工固体废弃物和生活垃圾及清洗工具等。

3、环境监测计划

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。本项目在正常运行工况下的工频电磁场的监测，按国家环境保护局编制的《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，监测计划一览表如下。

表 5-2 环境监测计划

监测因子	工频电场、工频磁场	噪声（等效连续 A 声级）
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：布置在线路导线距地高度最低处，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。 ③环境敏感目标：110kV 输电线路两侧 30m 范围内居民保护目标处。	①线路起点、终点各监测 1 个点位。 ②线路噪声：电磁环境监测断面起点处（线路中相导线下方或线路走廊中心处）。 ③环境敏感目标：110kV 输电线路两侧 30m 范围内居民保护目标处。
监测频率	环境保护验收时监测 1 次，环保管理需要时进行监测。	环境保护验收时监测 1 次，环保管理需要时进行监测。
监测时间	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。
监测依据	《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）	
监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》（HJ640-2012）
执行标准	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。
应记录的工作条件	（1）时间、天气状况、温度和湿度；（2）设备名称、型号、工作状况； （3）监测依据；（4）监测时输电线路工况情况，如输电线路电流、电压大小等。	

二、措施的合理性分析

本项目所采取的措施均是技术先进、经济合理，便于实施、能够稳定运行，且长期有效可行的措施，在已有项目的运行中，暂未出现不可预见的现象，运行较稳定。生态保护和修复效果，只要严格落实报告中提出的环境保护措施，其保护和修复效果是可以达到的。

环保投资	项目环保设施投资主要用于废气治理、废水治理、噪声防治、固废治理、生态恢复等，项目总投资为 6069 万元，环保投资费用 30.8 万元，占总投资的 2.27%。投资详见下表。				
	表 5-3 项目环境保护投资一览表				
	序号	项目	内容	投资	备注
	一	输电线路环境保护措施费		40	/
	1	废水治理	施工期	7	/
			运营期	0	/
	2	扬尘防治	施工期	14	/

			运营期	无	0	/
3	固废处理	施工期	施工期建筑垃圾、生活垃圾收运		5	/
		运营期	维修产生的金属废弃物，回收利用		0	/
4	噪声治理	施工期	根据具体施工点距离居民区情况设置噪声治理措施		7	/
		运营期	无		0	/
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		7	/
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		0	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		0	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	/
二	独立费用				17	
1	其他费用		环境监理		7	/
竣工环境保护验收			7	/		
三	预备费				3	按其余之和的10%
环保投资合计					57	/

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	优化塔基、线路路径、施工场地布置,严格控制施工范围在征地红线范围内,强化施工期环境管理,加强环境保护宣传培训,设立警示牌,发放宣传手册。 施工结束后,及时清理场地,选择乡土树草种进行植被恢复。	生态环境保护措施落实情况。	塔基周围进行植被恢复;采用高塔跨越。	塔基周围植被恢复至项目建设前状态;高塔跨越,不得对沿线植被进行砍伐。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	输电线路施工人员沿线分散,生活污水依托周围民房生活设施;施工废水经收集沉淀后回用于洒水降尘,不外排。	施工期施工生产废水、施工生活污水处理后,全部回用,不外排。雨天场区地表径流产生量较小,排入周围箐沟。	线路投运后,无废污水产生。	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采用低噪声设备,合理安排施工时间,将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。	合理选择送电导线结构,确保导线对地面距离,降低送电线路的可听噪声水平。	输电线路敏感点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水降尘、材料及临时堆土采取覆盖措施,设置围	施工期扬尘排放达到《大气污染物综合排放标准》	/	/

	挡,扬尘污染防治措施;临时植物措施,堆场临时覆盖、洒水降尘。	(GB16279-1996)无组织排放监控浓度限值,即周界外浓度最高点颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$		
固体废物	建筑垃圾能回收利用的回收利用,不能回收利用的运送至当地合法的建筑垃圾消纳场规范处置。生活垃圾统一收集后运往附近村镇垃圾中转站处理。	固体废弃物收集处置率达到 100%。	废弃导线、螺丝打等铁质材料,集中收集后,外售给废品回收站。	按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的要求妥善贮存;固废处置率 100%
电磁环境	/	/	输电线路:确保导线对地面距离;合理选择导线类型	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	工频电场、工频磁场监测;噪声监测	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的工频电场强度 $\leq 4000\text{V}/\text{m}$,磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 限值要求。《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。
其他	①项目的环保设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。 ②项目竣工后应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行自主验收,验收合格后方可投入正式运营。			

七、结论

本项目为国家能源基础设施建设项目线性工程，项目已通过楚雄州发展和改革委员会审批（保发改基础〔2023〕410号），项目代码2311-530500-04-01-765630。本项目的建设符合符合国家和地方产业政策、符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、符合《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关法律法规要求；同时已取得元谋县政府、发展和改革局、水务局、自然资源局、林草局、生态环境局、交通局等单位相关路径意见，原则同意线路路径走向。

根据建设单位提供的路径，经元谋县自然资源局叠加分析审查，本项目塔基（永久占地）不占用基本农田、生态保护红线。拟建项目永久占地、临时占地不涉及生态保护红线及基本农田，项目生态环境影响范围内的生态保护红线区受人类生产活动干扰影响严重，本项目建设不会造成生态保护红线区内植被面积的下降，不会导致植物种群数量减少。项目施工期将造成受影响区域内陆栖脊椎动物数量少量减少，施工结束后又会逐渐恢复。本项目建设不会造成区域内物种的显著减少，更不会造成任何物种的濒危或灭绝。

综上所述，本项目建设对项目评价范围生态保护红线内的植被多样性和分布格局、功能、生物多样性及景观影响较小，对生态保护红线区的总体影响较小。

根据地方生态环境主管部门公布的数据可知，项目区域环境空气质量达标，周边地表水体龙川江达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。项目施工期和运行期无废水排放，项目的实施不会影响地表水体水环境功能。

根据噪声监测结果，沿线居民点噪声达《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

根据电磁环境现状监测结果，项目拟建线路所经区域的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

根据环境影响分析和预测可知，项目施工期产生污染物经采取相应的环保措施后，废水、废气、固体废物、噪声对周围环境影响程度小，项目占地面积小而散，施工点位较分散，施工期较短，产生的生态环境影响小。根据预测工程运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声等可满足相关标准限值要求。

项目建设和运营将对当地环境产生一定的影响，在认真落实《报告表》提出的生态

保护和污染防治措施落实后，项目施工期和运营期产生的环境影响满足相应环境保护标准要求。不利影响将得到有效降低，从环境保护角度分析，工程建设和运营对区域生态环境影响不大，在可以接受的范围内，在执行一系列水土保持措施和生态环境减缓措施后，元谋县花福山光伏电站 110 千伏送出线路工程。