

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	22
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	42
四、生态环境影响分析.....	59
五、主要生态环境保护措施.....	77
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	90
七、结论.....	99

专题列表

专题 1 禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程电磁环境影响专题评价

专题 2 禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程生态环境影响专题评价

附件

附件 1 委托书

附件 2 营业执照

附件 3 项目核准批复

附件 4 云南电网有限责任公司关于项目接入系统方案的意见

附件 5 茂山镇人民政府关于项目线路工程线路路径走向意见的复函

附件 6 云龙乡人民政府关于项目线路工程线路路径走向意见的复函

附件 7 团街镇人民政府关于项目线路工程线路路径走向意见的复函

附件 8 中屏镇人民政府关于项目线路工程线路路径走向意见的复函

附件 9 禄劝彝族苗族自治县林业和草原局关于项目线路工程线路路径走向意见的复函

附件 10 禄劝彝族苗族自治县军事设施保护委员会关于项目线路工程线路路径是否涉军事设施的复函

附件 11 禄劝整族苗族自治县交通运输局关于项目线路工程线路路径跨越道路审查意见

附件 12 禄劝彝族苗族自治县文化和旅游局关于项目线路工程线路路径是否涉及文物的复函

附件 13 云南电网有限责任公司昆明禄劝供电局关于项目线路工程线路路径下穿、跨越输电线路的复函

附件 14 昆明市生态环境局禄劝分局关于项目线路工程线路路径是否涉及环境限制区域审查意见

附件 15 禄劝彝族苗族自治县自然资源局关于项目线路工程线路路径占用生态保护红线和涉及永久基本农田查询情况的说明

附件 16 禄劝彝族苗族自治县水务局关于项目线路工程线路路径是否涉及水源地的审查意见

附件 17 禄劝彝族苗族自治县云龙水库水源保护区管理局关于项目线路工程线路路径是否涉及水源地的复函

附件 18 项目线路工程压覆情况查询结果表
附件 19 禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目环评批复
附件 20 中清能禄劝县岩子头 200MW 生态修复光伏电站项目环评批复
附件 21 项目电磁、声环境质量现状监测报告
附件 22 地表水环境质量现状引用监测报告（地表水监测部分）
附件 23 运营期声环境类比监测报告（引用监测部分）
附件 24 环评合同
附件 25 公司内部进度表、审核表
附件 26 送审前全本信息公示截图

附图

附图 1 项目地理位置图
附图 2-1 项目线路路径走向及周边关系图
附图 2-2 项目电磁、声环境保护目标分布图
附图 3-1 杆塔型式一览表（一）
附图 3-2 杆塔型式一览表（二）
附图 4 基础型式一览表
附图 5 光伏升压站进出线间隔示意图
附图 6 全线相序示意图
附图 7 项目区域水系图
附图 8 项目与云南省生物多样性保护优先区域区划位置关系图
附图 9 本项目与云南省主体功能区规划位置关系图
附图 10 本项目与云南省生态功能区划位置关系图
附图 11-1 项目线路电磁、声环境质量现状监测布点图（1）
附图 11-2 项目线路电磁、声环境质量现状监测布点图（2）
附图 11-3 项目线路电磁、声环境质量现状监测布点图（3）
附图 12 项目输电线路与基本农田位置关系图
附图 13 项目生态影响评价范围图
附图 14 项目评价区生态系统类型图
附图 15 项目评价区土地利用现状图
附图 16 项目评价区植被类型图
附图 17 典型生态保护措施示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程			
项目代码	2311-530100-04-01-207456			
建设单位联系人	高旺	联系方式		
建设地点	云南省昆明市禄劝县茂山镇、云龙乡、团街镇、中屏镇			
地理坐标	起点坐标：东经 102°26'18.606"，北纬 25°45'55.569" N19 塔基坐标：东经 102°29'23.946"，北纬 25°46'27.339" N44 塔基坐标：东经 102°33'42.793"，北纬 25°48'26.570" 终点坐标：东经 102°35'14.449"，北纬 25°50'22.952"			
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）	总占地：1.53hm ² 永久占地：0.50hm ² 临时占地：1.03hm ² 线路总长：18.7km	
建设性质	☒ 新建 ☐ 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（选填）	昆明市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	昆发改能源[2023]644 号	
总投资（万元）	2993.15	环保投资（万元）	42.5	
环保投资占比（%）	1.42	施工工期	3 个月	
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____			
专项评价设置情况	项目专项设置对照情况见下表。			
	表1-1 专项设置对照判别表			
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目专项评价判定	是否设置
	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）；	本项目为光伏输电线路工程建设项目，不属于需做地表水专项的项目类别。	否

		防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重 金属污染的项目		
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶 岩地层隧道的项目	本项目为光伏输电线路工程 建设项目，不属于需做 地下水专项的项目类别。	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水 源保护区，以居住、医疗卫生、文 化教育、科研、行政办公为主要功 能的区域，以及文物保护单位）的 项目	本项目线路工程塔基用地 范围不占用生态保护红 线，不涉及永久基本农田， 项目输电线路也不涉及跨 越生态保护红线，但沿线 分布有局部的基本农田， 部分线路由于线路通道受 限需跨越基本农田（详见 附图 12）。根据《建设项 目环境影响报告表编制技 术指南（生态影响类）》 （试行）中专项评价设置 原则、《环境影响评价技 术导则 生态影响》 （HJ19-2022）及《环境影 响评价技术导则 输变电》 （HJ24-2020）要求“进入生 态敏感区时，应设生态专 题评价，其评价等级、评 价内容与格式按照本标准 有关输变电建设项目生态 影响评价要求进行”，本报 告设生态环境影响专题评 价。	是
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、 多用途、通用码头：涉及粉尘、挥 发性有机物排放的项目	本项目为光伏输电线路工程 建设项目，不属于需做 大气专项的项目类别。	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉 及环境敏感区（以居住、医疗卫生、 文化教育、科研、行政办公为主要 功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、 人行天桥、人行地道）：全部	本项目为光伏输电线路工程 建设项目，不属于需做 噪声专项的项目类别。	否
	环境风 险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含 城镇天然气管线、企业厂区内管 线），危险化学品输送管线（不含 企业厂区内管线）：全部	本项目为光伏输电线路工程 建设项目，不属于需做 环境风险专项的项目类 别。	否
	电磁环	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 B 要求：输		

	境	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，因此本项目设置电磁环境影响专题评价。
	因此，本项目设置电磁环境影响专题评价和生态环境影响专题评价。	
规划情况	无	
规划环境影响评价情况	无	
规划及规划环境影响评价符合性分析	无	
其他符合性分析	1、电网规划符合性分析 为满足为满足禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目电能送出需要，深能（禄劝）能源开发有限公司建设 1 回 220kV 送出线路工程。 云南电网有限责任公司于 2023 年 8 月 24 日以《云南电网有限责任公司关于昆明市禄劝县娜拥、斗乌、至租村光伏发电项目接入系统方案的意见》（云电规划〔2023〕516 号）（详见附件 4）明确了娜拥、斗乌、至租村光伏发电项目新建 1 座 220kV 升压站，升压站新建 1 回 220kV 线路接入岩子头生态修复光伏电站 220kV 升压站打捆送出，新建线路长度约为 18.7km。昆明市禄劝县娜拥、斗乌、至租村光伏发电项目已列入《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省 2023 年第一批新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕170 号）项目清单。 该项目的建设符合电网公司的规划。 2、与南方电网“十四五”电网发展规划符合性分析 南方电网公司印发《南方电网“十四五”电网发展规划》提出：“十四五”期间，南方电网公司总体电网建设将规划投资约 6700 亿元，以加快数字电网建设和现代化电网进程，推动以新能源为主体的新型电力系统构建，助力广东、广西、云南、贵州、海南等南方五省区和港澳地区碳达峰、碳中和，促进南方五省区和港澳地区经济社会高质量发展。《规划》紧紧围绕以新能源为主体的新型电力系统展开，明确了南方电网“十四五”电网发展总体架构，围绕支撑绿色低碳的清洁发	

电、建设安全高效的智能输电、建设灵活可靠的智能配电、建设开放互动的智能用电、推动多能互补的智慧能源、全面提升电网数字水平、建设安全贯通的通信网络、建设统一协同的调控体系、创新技术保障和市场机制等九大领域。 本工程为光伏电站光伏发电清洁能源输送工程，符合规划中以新能源为主体的新型电力系统展开，围绕支撑绿色低碳的清洁发电、建设安全高效的智能输电的“十四五”电网发展总体架构。 3、产业政策符合性分析 本工程为 220kV 输变电工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》“第一类 鼓励类”中“四、电力 2.电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家现行产业政策。同时，项目于 2023 年 11 月 20 日取得了昆明市发展和改革委员会关于本工程项目核准的批复（昆发改能源〔2023〕644 号），项目代码：2311-530100-04-01-207456。 综上，项目符合国家及地方产业政策要求。 4、与昆明市“三线一单”符合性分析 2021 年 11 月 25 日，昆明市人民政府颁布了《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号），项目与昆明市“三线一单”的符合性分析如下： （1）生态保护红线 2022 年 11 月 15 日，云南省自然资源厅办公室以《云南省自然资源厅办公室关于正式应用“三区三线”划定成果数据作为报批建设项目用地依据的通知》（云自然资办便笺〔2022〕1054 号）规定：全省统一于 11 月 15 日起正式应用下发的“三区三线”划定成果，作为建设项目用地组卷报批审查、矿业权出让登记的依据。 根据禄劝彝族苗族自治县自然资源局《关于禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程占用生态保护红线和涉及永久基本农田查询情况的说明》（见附件 15），根据查询禄劝彝族苗族自治县 2022 年划的“三区三线”数据，本项目线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田。

	本工程拟建架空线路选线时已避开生态保护红线，项目输电线路不涉及跨越生态保护红线，但由于线路受地形、已建线路等限制，部分线路需跨越基本农田。项目不在红线保护范围内立塔，采用无害化跨越并尽量缩短跨越基本农田长度，跨越位置采取高跨方案，以减少对基本农田的破坏，保护好现有农田作物，最大限度减小了对基本农田的影响。塔基设计上尽量避开了易引起水土流失和生态恶化的地带，选择了植被较稀疏处。在严格落实相关生态环境保护措施和水土保持措施后，将最大化减小本工程建设对沿线植被及基本农田的影响，不会破坏其生态功能。 （2）环境质量底线 到 2025 年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40 毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。 到 2035 年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。 根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，工程选线区域环境空气质量符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定的二级标准年均浓度限值要求，
--	--

	为达标区。根据现状监测数据，本工程所在区域电磁环境、声环境质量现状均满足相应标准要求。项目运营期排放的污染因素主要为噪声、电磁场，噪声及电磁场经衰减后对环境影响不大。 本工程属非生产性建设项目，运营后对周边环境质量现状影响较小，所在区域各环境要素环境质量现状可维持现有水平，不会降低工程区域环境质量，符合环境质量底线要求。 （3）资源利用上线 按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。 本项目为输变电项目，不属于能源开发、利用项目，且项目仅建设期消耗少量能源，运营过程中会消耗一定电力资源，但资源消耗量相对于区域资源利用总量较少，且资源消耗是为满足新能源送电需要。运行期不涉及大气排放、废水排放及土地污染，符合资源利用相关规定要求。 （4）环境准入负面清单 环境准入负面清单指基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、资源开发利用等禁止和限制的环境准入情形。 根据国家发展和改革委员会发布的《市场准入负面清单（2022年版）》（发改体改规〔2022〕397号），本工程不在区域负面清单内，因此本工程应为环境准入允许类别。本工程位于昆明市禄劝县，对照昆明市环境管控单元生态环境准入清单，项目涉及的环境保护单元为禄劝彝族苗族自治县一般生态空间优先保护单元（ZH53012810002）、禄劝彝族苗族自治县一般管控单元（ZH53012830001）。相关符合性分析见下表。
--	--

表 1-2 本工程与昆明市环境管控单元生态环境总体准入要求相符性分析一览表				
维度	清单编制要求	准入要求	本工程情况	符合性
空间布局约束	限制开发建设活动的要求	(1) 严格控制滇池、螳螂川等水污染严重地区高耗水、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) 牛栏江流域内,严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境区进行分区管控。	(1) 本工程为输变电线路工程,不属于高污染、高耗水行业; (2) 不涉及。	符合
污染物排放管控	允许排放量要求	(1) 区域内 COD 允许排放量不得超过 1.44 万吨,氨氮允许排放量不得超过 0.50 万吨。 (2) 环境空气质量总体保持优良,区域内二氧化硫排放量控制在 10.06 万吨/年以下、氮氧化物排放量控制在 9.32 万吨/年以下。	(1) 本工程运营期不涉及 COD、氨氮排放; (2) 本工程运营期不涉及二氧化硫、氮氧化物排放。	符合
	现有源提标升级改造	(1) 主城建成区生活垃圾无害化处理率达到 100%,县城(建成区)生活垃圾无害化处理率达到 80%以上,建制镇生活垃圾无害化处理率达到 70%以上,特殊困难地区可适当放宽。工业固体废物处置利用率 95%以上,秸秆综合利用率达到 90%以上。 (2) 按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的生活垃圾处理厂(场)、粪便处理厂、厨余垃圾处理厂、建筑垃圾(渣土)处理场、垃圾转运站、公共厕所、生活垃圾分类设施等环卫基础设施。	本项目不涉及。	符合
环境风险防控	联防联控要求	(1) 严格控制长江、珠江两大水系干流沿岸和滇池、阳宗海流域的石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险,合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。 (2) 强化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。	(1) 本工程不属于石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险行业; (2) 本工程运营期不排放大气污染物。	符合
资源利用效率	水资源利用效率要求	水资源利用效率持续提高,完成省级下达的水资源利用效率目标要求。	本工程运营期不消耗水资源。	符合
	能源利用效率要求	能源利用效率持续提高,完成省级下达的能源利用效率目标。	本工程运营期不消耗水能源。	符合
	碳排放强度控制要求	(1) 全市绿色低碳产业结构基本形成,能源生产和消费结构进一步优化,实现单位地区生产总值二氧化碳排放量完成省下任务。 (2) 非化石能源消费占能源消费总量比重达到 20%。	(1) 本工程运营期不排放二氧化碳等大气污染物; (2) 本工程运营期不消耗能源。	符合

表 1-3 本工程与禄劝彝族苗族自治县环境管控单元生态环境准入清单要求相符性分析一览表				
单元名称	管控要求		相符性分析	符合性
禄劝彝族苗族自治县一般生态空间优先保护单元	空间布局约束	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。	本工程为 220kV 输变电工程,属于《产业结构调整指导目录(2024 年本)》“第一类 鼓励类”中“四、电力 2.电力基础设施建设:电网改造与建设,增量配电网建设”,符合国家现行产业政策。 项目为非生产性建设项目,工程建设过程中除严格落实生态环境保护基本要求之外,通过尽量缩减塔基数量及占地面积、优化施工工艺、减小植被破坏等减缓措施,及植被恢复等补偿措施,不会对区域主体功能产生不利影响。	符合
	污染物排放管控	1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。 3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定蓄、草畜平衡制度,禁止过度放牧。	本项目工程不涉及开垦种植农作物、围湖造田、侵占江河滩地、畜禽养殖。	符合
禄劝县一般管控单元	空间布局约束	1.禁止一切破坏水环境生态平衡的活动及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。 2.禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。 3.禁止使用剧毒和高残留农药,不得滥用化肥,不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。 4.禁止设立装卸垃圾、粪便、油类	本项目工程为新建非生产性项目,不属于高污染、高耗水行业,不涉及管控要求中的行为。	符合

		和有毒物品的码头。 5.禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。		
	环境 风险 防控	1.防范农业面源污染，实现畜禽粪污资源化利用。 2.禁止高毒高风险农药使用。 3.建立环境风险预测预警体系，完善突发环境事件应急预案，提高预警能力。	本项目不涉及农业种植、农药使用；项目施工及运行期不产生危险废物，环境风险较低。	符合

综上所述，本工程与昆明市“三线一单”生态环境管控要求相符。

5、与项目有关政府意见的符合性分析

本项目线路工程位于昆明市禄劝县，相关政府部门对本项目路径意见详见下表。

表 1-4 本项目与各政府部门意见的符合性分析

序号	政府部门	政府相关意见	本项目情况	是否 符合
1	禄劝彝族自治县团街镇人民政府	1、同意茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220KV 送出线路工程线路路径项目选址。 2、到上级有关部门办理相关合法手续，并与项目用地涉及村组协商签定土地和地上附着物协议后，方可动工建设。	项目正在积极的完善用地等审批手续。	符合
2	禄劝彝族自治县茂山镇人民政府	1、同意茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220KV 送出线路工程线路路径项目选址。 2、到上级有关部门办理相关合法手续，并与项目用地涉及村组协商签定土地和地上附着物协议后，方可动工建设。	项目正在积极的完善用地等审批手续。	符合
3	禄劝彝族自治县中屏镇人民政府	1、同意茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220KV 送出线路工程线路路径走向项目选址。 2、到上级有关部门办理相关合法手续，并与项目用地涉及的村委会协商签定土地流转和地上附着物协议后，方可动工建设。	项目正在积极的完善用地等审批手续。	符合
4	禄劝彝族自治县云龙乡人民政府	1、经云龙乡人民政府研究，同意云龙乡辖区内关于茂山镇娜拥斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220KV 送出线路工程线路路径项目选址。 2、到上级有关部门办理相关合法手续，并与项目用地涉及村组协商签定土地和	项目正在积极的完善用地等审批手续。	符合

			地上附着物补偿协议后，方可开工建设。		
5	禄劝彝族自治县林业和草原局	根据深能（禄劝）能源开发有限公司提供的禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目 220kV 送出线路塔基选址范围，用 2020 年森林资源管理“一张图”数据核查，意见如下： 1、风电基塔不涉及自然保护区、风景名胜区，不占用 I 级保护林地。 2、送出线路塔基涉及建设用地、天然乔木林地（林地保护等级有 I 级、II 级、IV 级）、耕地、人工乔木林地、其它无立木林地。 3、原则同意基塔选址方案，因建设确需使用政策允许的可用林地，在建设前依法依规及时办理该项目使用林地手续和林木采伐手续，待办理取得该项目使用林地许可和林木采伐手续后方可在林地范围内进行开工建设。	项目正在积极的完善用地审批手续，环评要求，项目在取得林地使用手续后方可开工建设。	符合	
6	禄劝彝族自治县军事设施保护委员会	根据贵公司《关于深能（禄劝）能源开发有限公司禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目 220KV 送出线路是否涉军事设施审查意见的请示》。经核查，该项目线路未涉及军事设施，如在施工过程中发现有涉军事设施的情况，请及时报告县军事设施保护委员会并按要求避让。	项目后续施工过程中如果发现有涉军事设施的情况，将及时报告县军事设施保护委员会并按要求进行避让。	符合	
7	禄劝彝族自治县交通运输局	根据你公司于 2023 年 9 月 28 日提供的茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220kV 送出线路方案数据资料，经我局比对审核，意见如下： 1、茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220kV 送出线路的部分转角点杆塔靠近国道 G245 巴金线（禄大路）县道（茂撒线、禄撒线、团云公路、团中线）、乡道、村道公路的范围，退距应符合《公路安全保护条例》第十一条和《云南省公路路政管理条例》第二十九条规定：项目的建筑物和地面构筑物退距应不低于规定的公路两侧建筑控制区范围的距离标准，即从公路用地外缘起向外的距离标准为：（一）国道不少于 20 米；（二）省道不少于 15 米；（三）县道不少于 10 米；（四）乡道不少于 5 米；（五）村道不少于 3 米。 2、路径方案中 N1-N2 和 N2-N3 段架空线路跨越茂撒线，N19-N20 段架空线路跨越团云公路，N32-N33 段架空线路跨越禄撒线，N38-N39、N41-N42（2 次）、N47-N48 段有 4 次跨越团中线，N57-58	项目线路退距符合《公路安全保护条例》和《云南省公路路政管理条例》中的相关规定；送电线路距离公路路面的最小垂直距离均高于 8 米，满足《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）相关要求。项目不涉及涉路施工活动。	符合	

		跨越 G245 巴金线（禄大路）。根据《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)第 9.5.2 条规定，架空送电线路与公路相互交叉时，宜为正交；必须斜交时，交叉角应大于 45°，架空送电线路跨越公路时，架空送电线路与公路交叉处距离路面的最小垂直距离必须符合相应的架空送电线路标称电压规定的要求。由于本项目送出线路电压为 220 千伏，因此送电线路距离公路路面的最小垂直距离应不小于 8 米。 3、项目若涉及《中华人民共和国公路法》第四十五条以及《公路安全保护条例》第二十七条规定的涉路施工活动，建设单位应当向具有该公路管理权属的公路管理机构申请涉路施工许可。 4、原则同意该项目送出线路工程路径走向方案。		
8	禄劝彝族苗族自治县文化和旅游局	1、贵公司报来的《关于深能（禄劝）能源开发有限公司禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220kV 送出线路工程是否涉及文物审查意见的请示》已收悉。经过与禄劝彝族苗族自治县不可移动文物分布地点进行严格比对，项目用地涉及地块地表没有不可移动文物，附近没有旅游景区景点。 2、经审核，同意深能（禄劝）能源开发有限公司禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220kV 送出线路工程建设，如在将来的施工过程中发现地下文物，请立即停工，保护好现场，并将相关情况上报县文化和旅游局，由县文化和旅游局报上级文物主管部门，经过省、市文物专家现场勘查，作出勘查报告，再根据勘查报告内容决定能否继续施工。	项目如果在将来的施工过程中发现地下文物，将立即停工，保护好现场，并将相关情况上报县文化和旅游局。	符合
9	昆明市生态环境局禄劝分局	1、我局原则上同意禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目 220kV 送出线路工程路径方案。项目应严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》及国家关于饮用水水源保护有关规定要求，输变电工程线路路径应遵循避让水源保护区的原则。 2、项目开工前建设单位必须请有技术能力的环评单位对项目进行环境影响评价技术文件的编制及专家审核工作，并向生态环境保护部门审批机关办理行政许可手续。 3、项目在未取得生态环境保护部门行政	根据禄劝彝族苗族自治县水务局关于本项目线路工程出具的审查意见（详见附件 16），本项目线路工程塔基不涉及饮用水源地及水库和河道管理保护范围。目前本项目正组织实施建设项目环境影响评价工作，在取得	符合

			许可前严禁开工建设。	生态环境保护部门行政许可后再开工建设。	
10	禄劝彝族自治县自然资源局	1、根据县发改局提供的禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程塔基坐标数据，查询我县 2022 年划的“三区三线”数据，禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田。 2、根据提供坐标查询，该建设项目未压覆矿业权。	项目线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田；未压覆矿业权。	符合	
11	禄劝彝族自治县水务局	1、拟建线路工程塔基不涉及饮用水源地及水库和河道管理保护范围。 2、根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》，凡征占地面积 0.5 公顷以上或者挖填土石方总量 1000 立方米以上的生产建设项目，需于开工前完成水土保持方案审批手续，水土保持方案未经批准项目不得开工建设。在项目投产使用前，建设单位应自主开展水土保持设施验收，水土保持设施未经验收或者验收不合格的，不得投产使用。	目前项目正在按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》办理水土保持方案审批手续，在项目投产使用前，将自主开展水土保持设施验收，验收合格后再投产使用。	符合	
12	禄劝彝族自治县云龙水库水源保护区管理局	根据你单位提供的 220kV 送出线路工程坐标与云龙水库水源保护区划图进行叠图，叠图结果显示你公司提供的项目用地不在云龙水库水源保护区。 1、请项目开发商认真做好本项目环境影响评价报告并报环保部门审批，取得批文后方可实施。 2、在实施项目过程加强对生态环境的保护，禁止一切污染云龙水库水源的行为发生。	目前本项目正组织实施建设项目环境影响评价工作，在取得生态环境保护部门行政许可后再开工建设。项目实施过程将加强对生态环境的保护，禁止一切污染云龙水库水源的行为发生。	符合	

综上，本项目的建设符合禄劝彝族苗族自治县各人民政府相关文件要求。

6、与使用林地要求的符合性分析

根据国家林业局第 35 号令《建设项目使用林地审核审批管理办法》“县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地”。

根据禄劝彝族苗族自治县林业和草原局出具的文件（详见附件 9）：送出线路塔基涉及建设用地、天然乔木林地（林地保护等级有Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级）、耕地、人工乔木林地、其它无立木林地。本项目可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

本次评价要求工程施工前须依法依规完善征占地、占用林地手续后方可开工建设。

7、与《云南省生物多样性保护条例》的相符性分析

云南省第十三届人大常委会第五次会议于2018年9月21日审议通过并发布《云南省生物多样性保护条例》，该条例自2019年1月1日起施行，旨在保护生物多样性，保障生态安全。《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。”

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》“图1 云南生物多样性保护优先区域区划图”，本项目所在区域不属于云南生物多样性保护优先区域（详见附图8）。项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地，不会造成重要生态系统破坏，不会损害重要物种及其栖息地和生境，因此本工程建设与《云南省生物多样性保护条例》相符。

8、与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（2022年版）的符合性分析

表 1-5 项目与长江经济带发展负面清单符合性

要求	项目情况	符合性
①禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于港口、码头建设项目。	符合
②禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	根据禄劝彝族苗族自治县水务局意见（详见附件16），项目线路工程塔基不涉及饮用水源地及水库和河道管理保护范围。本工程属于输变电工程，不在保护区排放污染物。	符合

③禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目选址选线不涉及饮用水水源保护区。	符合
④禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园，项目建设不涉及围湖造田、围海造地或围填海、挖沙、采矿。	符合
⑤禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及利用、占用河湖岸线；项目不涉及重要江河湖泊水功能区。	符合
⑥禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目不设排污口。	符合
⑦禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目运行不涉及生产性捕捞。	符合
⑧禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于矿山、尾矿库项目。	不涉及
⑨禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不涉及
⑩禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目符合电网规划。	符合
⑪禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目不属于、落后产能项目、过剩产能行业的项目、高耗能高排放项目	符合
综上分析，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（2022 年版）名列的负面清单建设项目，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（2022 年版）的相关要求。 9、与《云南省主体功能区规划》相符性分析 根据《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1 号，2014 年 1 月 6 日），将云南省国土空间按照开发方式划分为重点		

	开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。 本项目位于昆明市禄劝县境内，对照《云南省主体功能区规划》核查，项目所在地为云南省限制开发区域（农产品主产区）中的国家农产品主产区（详见附件 9）。 农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品和服务产品及工业品为其他功能，需要在国土空间开发中限制大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。农产品主产区分国家和省级两个层面，国家层面农产品主产区包括 49 个县市。农产品主产区功能定位为：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。 本项目属于电网基础设施建设项目，其主要作用是保障区域经济发展的能源供应，充分利用区域光热资源，建设生态治理及修复光伏电站，实施退耕还林、绿化荒山荒地，恢复林草植被，输电线路保证电力输出。输变电类项目开发强度不强，不会破坏生态系统完整性，拟建项目不涉及永久基本农田，符合限制开发区域（农产品主产区）中的开发和管制原则。项目建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。 10、与《云南省生态功能区划》相符性分析 根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009 年 9 月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个三级区（生态功能区）。 本项目位于禄劝县茂山镇、云龙乡、团街镇、中屏镇，根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于Ⅲ1-8掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区（详见附件10），该区划情况见下表。
--	---

表 1-6 本项目所在地生态功能区划								
生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-8 掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区	武定、禄丰县大部地区，禄劝县西部地区，面积 3903.90 平方公里	以中山山原地貌为主。降雨量 1000-1200 毫米，现存植被主要是云南松林和华山松林，土壤以紫色土和红壤为主	林种单一、森林质量差	土壤侵蚀中高度敏感	城市饮用水源地的水源涵养	加强云龙水库的生态保护和管 理，加大封山育林的力 度，提高森林质量，杜绝水土流失，严防水源污染
根据禄劝彝族苗族自治县水务局意见（详见附件16），线路工程塔基不涉及饮用水源地及水库和河道管理保护范围；根据禄劝彝族苗族自治县云龙水库水源保护区管理局意见（详见附件17），项目用地不在云龙水库水源保护区。本项目为输变电建设项目，工程建设不占用基本农田，无区域面源污染，且工程建设通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施等，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定。因此项目建设符合《云南省生态功能区划》。 11、与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析 《昆明市“十四五”生态环境保护规划》从“生态安全格局、环境质量改善、污染物总量减排、环境治理能力和绿色低碳”5个方面确定昆明市“十四五”生态环境保护规划的21个分项指标。包括“十四五”期间，确保国控断面水质优良率不低于81.5%，滇池草海水质稳定达到Ⅳ类、外海水质达到Ⅳ类（COD≤40mg/L），阳宗海水质稳定达到Ⅲ类水标准，县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率100%，主城区空气质量优良率保持在99.1%以上，受污染耕地安全利用率达到90%以上，全市森林覆盖率达到53%。到2025年，实现全市产业低碳绿色发展水平明显改善，自然生态安全格局和山水相融的城乡生态体系								

不断完善，生态系统质量和稳定性不断提升。

本工程为新建输变电工程，施工期在经过执行本环评提出的各项保护措施后，施工扬尘、施工废水、生活污水、固体废物等均能得到妥善的处置，不会对周边的环境造成明显的破坏，运行期间本工程不产生“三废”，仅有部分巡检人员及值守人员产生的生活污水经变电站化粪池处理后，定期清掏，不外排，生活垃圾经站内垃圾箱集中收集后统一运至环卫部分处置，并且本工程为涉及民生的基础建设项目，工程的建设符合“三线一单”的管控要求，符合昆明市城市规划，也不属于昆明市禁止建设的项目，因此，本工程的建设与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》相符。

12、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

建设项目推荐选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析见下表。

表 1-7 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

序号	内容	HJ1113-2020 要求	本工程情况	相符性
1	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田，项目输电线路也不涉及跨越生态保护红线，但沿线分布有局部的基本农田，部分线路段由于线路通道受限需跨越基本农田（详见附件 12），符合生态保护红线的管控要求；项目不涉及云龙水库饮用水源保护区。项目已经取得项目核准批复（昆发改能源〔2023〕644 号）和禄劝县自然资源局、禄劝县林业和草原局等部门选址意见，同意本项目选线方案。	符合
		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	项目全线采用单回路架设。	

2	设计	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	建设项目不位于 0 类声功能区域。	
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已经设计尽量避让集中林区，设计立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。	
		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。	项目初步设计报告中已经包含环境保护篇章，从设计阶段提出了防治环境污染和生态破坏的措施。	符合
		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。	输电线路设计考虑了通道尽量避让集中居住区，以单回架设、高塔架设等方式减少电磁环境影响。	符合
		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。	线路设计已尽量避让了电磁环境敏感目标，导线架设对地高度符合设计规范要求，经预测，电磁环境影响符合相关标准限值要求。	符合
		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本项目线路工程与 3 条 500kV 线路存在交叉跨越即 500kV 乌昆甲、乙、丙线，跨越处无电磁环境敏感目标。	符合
		输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
		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。	项目采用高塔架设导线跨越林木，减少林木砍伐；高低腿铁塔适应山丘地形立塔，人工掏挖基础，减少土石方开挖及林木砍伐。	符合

		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。	项目有临时占地，已提出措施项目完工后，恢复临时占地原地貌，实施复绿。	符合
3	施工	1、输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。 2、变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。 3、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。 4、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。 5、施工临时道路应尽可能利用机拼路、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。 6、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。 7、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。 8、变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。 9、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	1、本环评依照环境保护相关法律法规、标准及规范要求，提出了一系列施工期生态环境、电磁环境、声环境、水环境、大气环境保护措施以及固体废物处置措施和要求，建设单位在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施，确保工程建设满足相关法律法规、技术标准等要求。 2、项目不包含变电站施工。 3、本工程输电线路施工临时用地布设尽量靠近永久占地位置，优先利用荒地、劣地。 4、本工程占地类型主要为林地及草地，施工时采取表土剥离、分类存放，施工结束后进行回填利用。 5、本工程施工道路充分利用已有乡村道路，减少临时施工道路开辟，减小对生态环境的影响。 6、施工单位应加强对施工机械的管理，使用带油料的机械器具，进行定期检修养护，防止油料滴漏跑冒等污染土壤现象发生。 7、施工结束后，施工单位组织施工人员对施工现场进行清理，清理建筑垃圾，多余土方堆置于塔基四周，并对临时占地进行土地整治。	符合

		工地设置硬质围挡，保持道路清洁面管控料堆和渣土堆放，防止扬尘污染。 10、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）进行覆盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。 11、施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 12、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。 13、在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	8、施工区设置了临时沉淀池，施工结束后对沉淀池拆除、填埋处理。 9、施工过程中，建筑材料运输应采取苫盖防止扬尘污染，施工场地设置施工围挡，限制施工场地，严禁越界施工。 10、施工过程中，对临时堆土采取进行苫盖，运输过程中的土石方采取密闭式运输，防止扬尘污染。 11、施工单位加强对施工人员的管理，禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。 12、施工单位对施工过程中产生的土石方在塔基四周施工范围内堆置，建筑垃圾、生活垃圾分类收集集中清运，施工结束后对施工临时占地进行土地整治，并进行植被恢复。 13、本工程临时占用农田和经济作物区采取隔离保护措施，施工结束后对混凝土余料和残渣进行清理，及时进行土地整治，加快对临时占地的复耕。	
4	运行期	1、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 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。 2、主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声	1、在采取本报告提出的各项环保措施的前提下，可确保工程产生的工频电场、工频磁场、噪声满足相应标准要求。 2、建设单位应加强工程运行期的环境管理，减少施工对周围环境的影响。 4、项目为线路工程不建设升压站，不涉及废矿物油和废铅酸蓄电池等。	符合

		环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。 3、变电工程运行过程中产生的变压器油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。 4、针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	5、建设单位后期将按照相关规定制定环境风险应急预案，并定期演练，加强对环境风险事件的处置能力。	
--	--	---	--	--

二、建设内容

地理位置	禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程位于云南省昆明市禄劝县境内，项目新建 1 回 220kV 线路，起于娜拥光伏升压站 220kV 构架，止于岩子头生态修复光伏升压站 220kV 构架，全线采用单回路架设，全长 18.7 km。线路起点地理坐标为东经 102°26′18.606″，北纬 25°45′55.569″；终点地理坐标为东经 102°35′14.449″，北纬 25°50′22.952″。线路依次途经禄劝县茂山镇、云龙乡、团街镇、中屏镇，线路架设大部分地段可使用已有乡村道路，交通条件较便利。 项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	1、项目由来 禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目（以下简称“娜拥光伏升压站”）位于昆明市禄劝县茂山镇，已列入《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2023 年第一批新能源建设方案的通知》（云能源水电（2023）170 号）项目清单，项目建设符合云南省新能源实施计划。禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程为其配套送出线路工程，能确保禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目建成后能够同步并网输电送出，建设本次配套 220kV 送出线路工程是必要的。 本项目已于 2023 年 11 月 20 日取得《昆明市发展和改革委员会关于禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程项目核准的批复》（昆发改能源〔2023〕644 号），项目代码：2311-530100-04-01-207456（详见附件 3）。 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》（国务院令第 682 号）的规定，本项目应进行环境影响评价；根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“五十五、核与辐射 161 输变电工程 其他（100 千伏以下除外）”，应编制环境影响报告表。环评类别见表 2-1。

表 2-1 环评类别一览表

环评类别		报告书	报告表	登记表
项目类别		五十五、核与辐射		
161	输变电工程	500 千伏及以上的；涉及环境敏感区的 330 千伏及以上的	其他（100 千伏以下除外）	/

为此，受建设单位委托后，云南百源众环保科技有限公司（下称“我单位”）承担了该项目环境影响报告表的编制工作。我单位接到委托后，在现场踏勘和收集相关资料的基础上，编制完成了《禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程环境影响报告表》，供建设单位上报环境主管部门审批，作为该项目环境管理的依据。

2、建设内容及规模

项目名称：禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程

建设单位：深能（禄劝）能源开发有限公司

建设地点：云南省昆明市禄劝县茂山镇、云龙乡、团街镇、中屏镇

建设性质：新建

总投资：2993.15 万元

建设规模：新建 1 回 220kV 线路，起于娜拥光伏升压站 220kV 构架，止于岩子头生态修复光伏升压站 220kV 构架，全线采用单回路架设，全长 18.7 km。

本项目线路两端出线间隔处仅进行接线工作，不包含间隔扩建，项目主要建设内容见表 2-2，主要技术指标见表 2-3。

表 2-2 项目组成一览表

类型	工程名称		建设内容及规模
主体工程	线路工程	电压等级	220kV
		路径长度	18.7km
		架设型式	单回路架设
		线路走向	线路自娜拥光伏 220kV 升压站出线后自西向东架设，线路为避开光伏场区先向北侧走线，经新村南侧山脊向东走线，在糯沟西南侧右转，下穿 500kV 乌昆甲、乙、丙线（甲线 A190-A191，乙线 B182-B183，丙线 N182-N183 段下穿），再左转沿后山村北侧山脊向东北方向平行于 500kV 线路走线，跨越 35kV 青团撒线至左丘北侧再右转跨 35kV 青团线，经左丘、木乃衣、以照布、小草干、古龙箐至发土窝附近跨 35kV 昆北换流站备用电源线后左转，向北走线，经治安、记本、茶花箐、阿吾作科，再跨过 G245 国道后连续右转进

				入岩石子头生态修复光伏升压站本期进线间隔。
			塔基	本工程采用 2D1Z5 模块，全线新建线路使用杆塔共计 61 基，全部使用铁塔，其中转角塔 23 基，占 37.7%，直线塔 38 基，占 62.3%。
			导线型号	1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线。
			基础	根据地形地质情况采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础，全线铁塔采用现浇钢筋混凝土掏挖基础、灌注桩基础。铁塔与基础的连接采用地脚螺栓，铁塔均采用全方位长短腿设计。
	对侧间隔工程			娜拥光伏 220kV 升压站：共一个间隔，本次使用此间隔，不扩建。 岩石子头生态修复光伏 220kV 升压站：建设 220kV 间隔两个，均向东北方向出线，本期线路拟采用从北向南第一个间隔，间隔布置从北向南依次为：至娜拥光伏 220kV 升压站线路间隔，至 220kV 中屏变线路间隔（远期至三朵开关站），本次不扩建。
	辅助工程		地线	采用双地线架设，全线同步架设 2 根 OPGW-24B1-100 光缆。
	临时工程		塔基施工区	本工程线路共新建塔基 61 座，每座塔基设置 4 个基础。每个塔基占地范围内规划施工临时场地 1 处，平均每个临时施工场地占地约 82.01m ² ，总占地面积 5002.66m ² 。
			牵张场	本线路工程需要设置牵张场地 5 处，每处牵张场占地面积约 300m ² ，总占地面积 1500m ² 。
			跨越施工区	项目线路工程下穿 500kV 线路 3 次，跨越 35kV 线路 1 次，跨越 10kV 线路 12 次，跨越低压线路 15 次，跨越国道 1 次，跨越普通公路 16 次，其中下穿线路及跨越 10kV 及以下输电线路、通信线及乡道、水泥道路等级较低，不考虑布设跨越施工场地，直接跨越，因此，本项目需要设置跨越障碍物施工场地区域共计 4 处，每处占地约 50m ² ，在跨越施工时需搭建临时设施跨越这些障碍，搭建临时设施需要占用一定地表，总占地 200m ² 。
			施工交通	对外交通：依托 G245 国道等，对外交通运输条件较好。 施工道路：利用茂撒线、禄屏线、团中线、两侧升压站进场道路、乡村道路等，需设置人抬道路约 4.3km，宽 2m，总占地面积 8600m²。
			施工生活区和材料站	租用项目区域附近村民房屋，或结合塔基、牵张场地等设置，不另行设置。
	环保工程	施工期	扬尘防治	洒水降尘、施工物料采用篷布覆盖、遮挡。
			固体废弃物	施工人员生活垃圾统一收集后，在下班离场时随车清运出施工场地，运送至附近村镇环卫垃圾收集点。
			生态环境	①开展环保教育，严格划定施工范围，禁止越区施工，禁止乱砍滥伐； ②临时堆土采用袋装堆放围挡，用防水布覆盖； ③临时施工区、牵张场、跨越施工场地施工结束后进行植被恢复。
		运营期	固体废弃物	线路检修金具、绝缘子等固废为一般固废，由建设单位统一回收处置。
			标识牌	设置安全警示牌、电力设施保护标识牌

表 2-3 本工程主要技术指标					
项目		规模及主要技术指标			
220kV 送出线 路工程	线路长度	路线全长 18.7km			
	地形、海拔	丘陵 40%，山地 40%，高山 20%；1800m-2350m。			
	气象条件	全线按 10mm 覆冰，基本风速 27m/s 设计			
	导线型号	采用 1×JL/LB20A-300/40 型铝包钢芯铝绞线，导线截面 300mm ²			
	地线型号	全线同步架设 2 根 OPGW-24B1-100 光缆			
	绝缘水平	单回路架设悬垂串绝缘子采用 16 片，型号为 U70BLP-2 玻璃绝缘子；耐张串绝缘子采用 17 片，型号为 U100BLP-2 玻璃绝缘子，地线按直接接地设计。			
	导、地线换位	导线、地线均不换位			
	导线排列方式	三角排列			
	架设方式	单回路架设			
	杆塔	新建杆塔 61 基，全部采用铁塔，采用 2D1Z5 模块，其中转角塔 23 基，占 37.7%，直线塔 38 基，占 62.3%。			
	基础	全线铁塔采用了掏挖基础、人工挖孔桩基础，铁塔与基础连接采用地脚螺栓方式连接。			

3、杆塔和基础

本工程采用 2D1Z5 模块，全线新建线路使用杆塔共计 61 基，全部使用铁塔，其中转角塔 23 基，占 37.7%，直线塔 38 基，占 62.3%。本工程新建铁塔有 2D2Z5-JD、2D1Z5-ZM1、2D1Z5-ZM2、2D1Z5-ZM3、2D1Z5-ZM4、2D2Z5-J1、2D2Z5-J2、2D2Z5-J3、2D2Z5-J4 共 9 种塔型，全线采用自立式铁塔，均按全方位长短腿设计，配合高低基础使用。杆塔使用基本情况见下表。项目输电线路使用的杆塔型式见附图 3，输电线路基础型式见附图 4。

表 2-4 塔型基本参数表					
杆塔号	塔位桩号	杆塔型号	杆塔类型	呼称高（m）	杆塔基础
N1	J1	2D2Z5-JD	转角塔	27	掏挖基础、人工挖孔桩基础
N2	AJ2	2D1Z5-J4	转角塔	30	
N3	AZ3	2D1Z5-ZM2	直线塔	30	
N4	AZ4	2D1Z5-ZM1	直线塔	30	
N5	AZ5	2D1Z5-ZM2	直线塔	36	
N6	AZ6	2D1Z5-ZM2	直线塔	33	
N7	AJ7	2D1Z5-J2	转角塔	33	
N8	AZ8	2D1Z5-ZM2	直线塔	39	
N9	AJ9	2D1Z5-J1	转角塔	36	

	N10	AZ10	2D1Z5-ZM2	直线塔	33	
	N11	AZ11	2D1Z5-ZM1	直线塔	36	
	N12	AJ12	2D1Z5-J2	转角塔	30	
	N13	AZ13	2D1Z5-ZM1	直线塔	36	
	N14	AJ14	2D1Z5-J1	转角塔	30	
	N15	AZ15	2D1Z5-ZM1	直线塔	36	
	N16	AZ16	2D1Z5-ZM1	直线塔	30	
	N17	AJ17	2D1Z5-J1	转角塔	30	
	N18	AJ18	2D1Z5-J1	转角塔	30	
	N20	AJ20	2D1Z5-J3	转角塔	24	
	N21	AZ21	2D1Z5-ZM2	直线塔	39	
	N22	AJ22	2D1Z5-J1	转角塔	36	
	N23	AZ23	2D1Z5-ZM2	直线塔	36	
	N24	AZ24	2D1Z5-ZM1	直线塔	33	
	N25	AJ25	2D1Z5-J1	转角塔	30	
	N26	AZ26	2D1Z5-ZM1	直线塔	33	
	N27	AZ27	2D1Z5-ZM1	直线塔	33	
	N28	AJ28	2D1Z5-J2	转角塔	30	
	N29	AZ29	2D1Z5-ZM2	直线塔	33	
	N30	AZ30	2D1Z5-ZM2	直线塔	33	
	N31	AZ31	2D1Z5-ZM2	直线塔	33	
	N32	AZ32	2D1Z5-ZM2	直线塔	33	
	N33	AJ33	2D1Z5-J3	转角塔	30	
	N34	AZ34	2D1Z5-ZM1	直线塔	33	
	N35	AJ35	2D1Z5-J2	转角塔	33	
	N36	AZ36	2D1Z5-ZM4	直线塔	39	
	N37	AZ37	2D1Z5-ZM3	直线塔	42	
	N38	AZ38	2D1Z5-ZM2	直线塔	36	
	N39	AZ39	2D1Z5-ZM2	直线塔	36	
	N40	AZ40	2D1Z5-ZM2	直线塔	30	
	N41	AJ41	2D1Z5-J1	转角塔	30	
	N42	AZ42	2D1Z5-ZM3	直线塔	48	
	N43	AZ43	2D1Z5-ZM2	直线塔	42	
	N44	AJ44	2D1Z5-J3	转角塔	30	
	N45	AZ45	2D1Z5-ZM1	直线塔	33	
	N46	AZ46	2D1Z5-ZM2	直线塔	30	
	N47	AZ47	2D1Z5-ZM1	直线塔	33	

N48	AZ48	2D1Z5-J1	直线塔	33
N49	AZ49	2D1Z5-ZM2	直线塔	36
N50	AZ50	2D1Z5-ZM2	直线塔	33
N51	AJ51	2D1Z5-J1	转角塔	30
N52	AZ52	2D1Z5-ZM2	直线塔	36
N53	AJ53	2D1Z5-J1	转角塔	30
N54	AZ54	2D1Z5-ZM2	直线塔	45
N55	AJ55	2D1Z5-J1	转角塔	30
N56	AZ56	2D1Z5-ZM2	直线塔	36
N57	AJ57	2D1Z5-J2	转角塔	30
N58	AJ58	2D1Z5-J3	转角塔	30
N59	AJ59	2D1Z5-ZM2	直线塔	39
N60	AJ60	2D1Z5-J4	转角塔	30
N61	AJ61	2D1Z5-J4	转角塔	27

5、线路重要交叉跨越情况

项目线路工程下穿 500kV 线路 3 次，跨越 35kV 线路 1 次，跨越 10kV 线路 12 次，跨越低压线路 15 次，跨越国道 1 次，跨越普通公路 16 次。

项目全线按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计，220kV 输电线路导线对地及交叉跨越物最小允许距离见下表。

表 2-5 220kV 线路导线对地及交叉跨越物最小允许距离

线路经过地区	最小距离（m）	备注
居民区（对地）	7.5	本项目通过居民区段导线最低架设高度 17m。
非居民区（对地）	6.5	/
跨越建筑物	6.0	/
跨越自然树木	4.5	/
跨越果树、经济作物	3.5	/
跨越铁路	8.5	/
跨越公路	8.0	/
跨越河流（百年一遇洪水位）	4.0	/
500kV 线路	6.0（水平） 8.5（三角）	/
220kV 线路	4.0	/
110kV 线路	4.0	/

6、工程占地情况

根据《水土保持方案报告表》，本工程总占地面积 1.53hm²（永久占地 0.5hm²，临时占地 1.03hm²），其中塔基和塔基施工场地占地 0.5hm²，牵张场占地 0.15hm²，

跨越施工场地占地 0.02hm²，人抬道路占地 0.86hm²。本项目占地类型主要为林地、草地、耕地，其中占用林地 0.89hm²，草地 0.39hm²，耕地 0.25hm²。本项目占用耕地非永久基本农田，项目区域内耕地种植主要为农作物，施工完成后，平整清理场地交还农户。

工程塔基永久占地情况详见表 2-6；工程总占地情况详见表 2-7。

表 2-6 工程塔基永久占地情况一览表

杆塔号	铁塔型号及呼高	铁塔占地	
		边长/m	面积/m ²
N1	2D2Z5-JD/27	11.04	121.88
N2	2D1Z5-J4/30	9.38	87.98
N3	2D1Z5-ZM2/30	8.520	72.59
N4	2D1Z5-ZM1/30	9.530	90.82
N5	2D1Z5-ZM2/36	8.520	72.59
N6	2D1Z5-ZM2/33	8.520	72.59
N7	2D1Z5-J2/33	9.750	95.06
N8	2D1Z5-ZM2/39	8.520	72.59
N9	2D1Z5-J1/36	9.895	97.91
N10	2D1Z5-ZM2/33	8.520	72.59
N11	2D1Z5-ZM1/36	9.530	90.82
N12	2D1Z5-J2/30	9.750	95.06
N13	2D1Z5-ZM1/36	9.530	90.82
N14	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
N15	2D1Z5-ZM1/36	9.530	90.82
N16	2D1Z5-ZM1/30	9.530	90.82
N17	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
N18	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
N20	2D1Z5-J3/24	8.240	67.90
N21	2D1Z5-ZM2/39	8.520	72.59
N22	2D1Z5-J1/36	9.895	97.91
N23	2D1Z5-ZM2/36	8.520	72.59
N24	2D1Z5-ZM1/33	9.530	90.82
N25	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
N26	2D1Z5-ZM1/33	9.530	90.82
N27	2D1Z5-ZM1/33	9.530	90.82
N28	2D1Z5-J2/30	9.750	95.06
N29	2D1Z5-ZM2/33	8.520	72.59

	N30	2D1Z5-ZM2/33	8.520	72.59
	N31	2D1Z5-ZM2/33	8.520	72.59
	N32	2D1Z5-ZM2/33	8.520	72.59
	N33	2D1Z5-J3/30	8.240	67.90
	N34	2D1Z5-ZM1/33	9.530	90.82
	N35	2D1Z5-J2/33	9.750	95.06
	N36	2D1Z5-ZM4/39	8.574	73.51
	N37	2D1Z5-ZM3/42	7.854	61.69
	N38	2D1Z5-ZM2/36	8.520	72.59
	N39	2D1Z5-ZM2/36	8.520	72.59
	N40	2D1Z5-ZM2/30	8.520	72.59
	N41	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
	N42	2D1Z5-ZM3/48	7.854	61.69
	N43	2D1Z5-ZM2/42	8.520	72.59
	N44	2D1Z5-J3/30	8.240	67.90
	N45	2D1Z5-ZM1/33	9.530	90.82
	N46	2D1Z5-ZM2/30	8.520	72.59
	N47	2D1Z5-ZM1/33	9.530	90.82
	N48	2D1Z5-J1/33	9.895	97.91
	N49	2D1Z5-ZM2/36	8.520	72.59
	N50	2D1Z5-ZM2/33	8.520	72.59
	N51	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
	N52	2D1Z5-ZM2/36	8.520	72.59
	N53	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
	N54	2D1Z5-ZM2/45	8.520	72.59
	N55	2D1Z5-J1/30	9.895	97.91
	N56	2D1Z5-ZM2/36	8.520	72.59
	N57	2D1Z5-J2/30	9.750	95.06
	N58	2D1Z5-J3/30	8.240	67.90
	N59	2D1Z5-ZM2/39	8.520	72.59
	N60	2D1Z5-J4/30	9.38	87.98
	N61	2D1Z5-J4/27	9.38	87.98
	合计	/	/	5002.66
	.			

表 2-7 工程总占地情况一览表						
序号	项目	占地类型 (hm ²)			合计 (hm ²)	备注
		林地	草地	耕地		
1	塔基区	0.42	0.03	0.05	0.5	永久占地(施工场地布置在占地范围内)
2	牵张场区		0.09	0.06	0.15	临时占地
3	跨越场地区		0.02		0.02	临时占地
4	人抬道路	0.47	0.25	0.14	0.86	临时占地
合计		0.89	0.39	0.25	1.53	/

总平面及现场布置

1、总平面布置

(1) 线路起点

禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目位于云南省昆明市禄劝县北部、茂山镇西北部的山脊地带,行政区划属于禄劝县茂山镇娜拥村委会、斗乌村委会、至租村委会,项目场址东西跨度约 12km、南北跨度约 17.3km,场址中心距离禄劝县距离约 15km。项目新建 1 座 220kV 升压站,升压站 220kV 出线方向向北出线,共一个间隔,本期使用此间隔。以 1 回 220kV 送出线路向东北方向接入岩子头生态修复光伏项目 220kV 变电站 220kV 侧间隔。目前该升压站还未建成投运。

娜拥升压站

至岩子头生态

160MVA

35kV 母线

SVG

娜拥光伏集电线路

储能

备用无源滤波

备用至系统

图 2-1 娜拥光伏 220kV 升压站项目间隔示意图

(2) 线路终点

中清能禄劝县岩子头 200MW 生态修复光伏电站项目位于云南省昆明市禄劝县西北部中屏镇旁，场址中心距离中屏镇距离约 4.4km。场址中部有乡村公路通过，场址区有数条简易公路通过，交通运输条件较为便利。岩子头生态修复光伏电站设 1 座 220kV 升压站，220kV 侧采用单母线接线，一次建成。计划建设 220kV 间隔两个，均向东北方向出线，本期线路拟采用从北向南第一个间隔，间隔布置从北向南依次为：至娜拥光伏 220kV 升压站线路间隔，至 220kV 中屏变线路间隔（远期至三朵开关站）。目前该升压站还未建成投运。

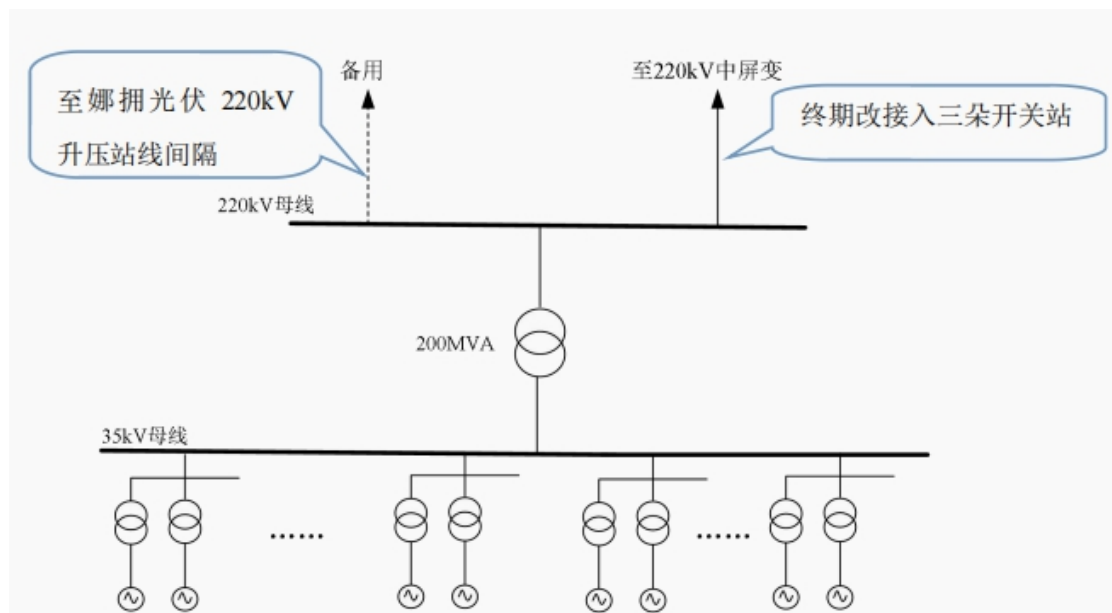


图 2-2 岩子头生态修复光伏电站 220kV 升压站项目间隔示意图

(3) 线路走向

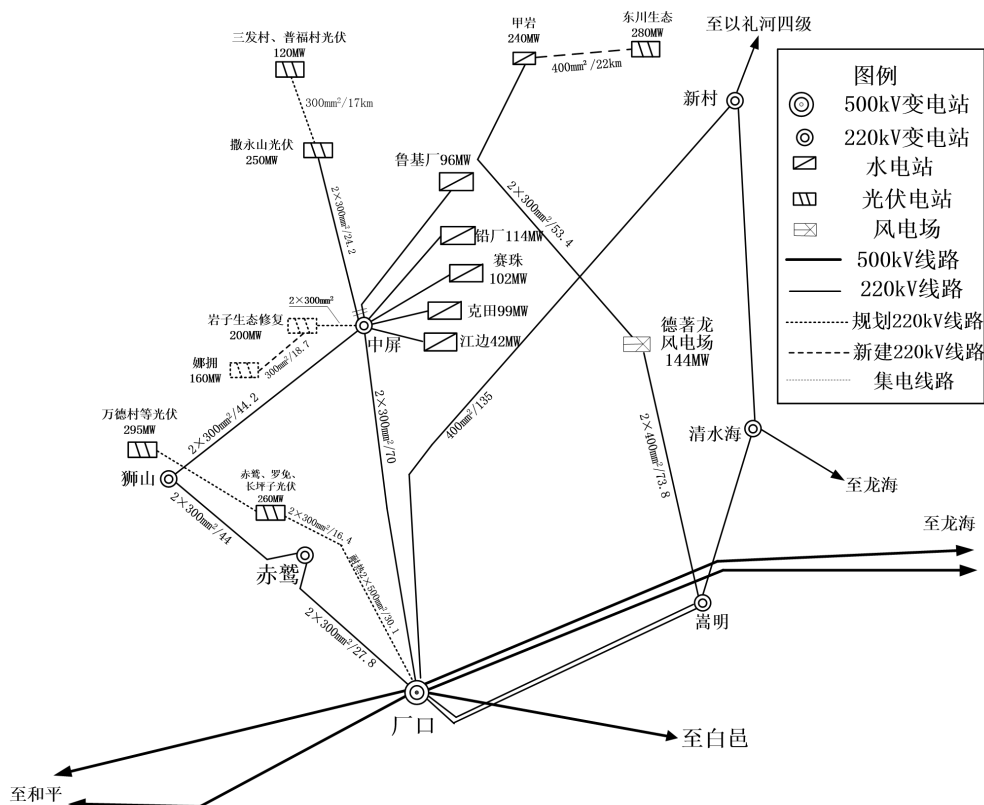
线路自娜拥光伏 220kV 升压站出线后自西向东架设，线路为避开光伏场区先向北侧走线，经新村南侧山脊向东走线，在糯沟西南侧右转，下穿 500kV 乌昆甲、乙、丙线（甲线 A190-A191，乙线 B182-B183，丙线 N182-N183 段下穿），再左转沿后山村北侧山脊向东北方向平行于 500kV 线路走线，跨越 35kV 青团撒线至左丘北侧再右转跨 35kV 青团线，经左丘、木乃衣、以照布、小草干、古龙箐至发土窝附近跨 35kV 昆北换流站备用电源线后左转，向北走线，经治安、记本、茶花箐、阿吾作科，再跨过 G245 国道后连续右转进入岩子头生态修复光伏升压站本期进线间隔（项目线路路径走向详见附图 2-1）。

(4) 接入系统方案

娜拥光伏项目新建 1 座 220kV 升压站，升压站新建 1 回 220kV 线路接入不同业主的岩子头生态修复光伏（200MW、153 号文项目）220kV 升压站打捆送出，新建线路长度约为 18.7km，线路导线截面按 300mm² 考虑。

过渡方案：三朵开关站建成前，岩子头生态修复光伏新建 1 回 220kV 线路至中屏变过渡送出。

永久方案：三朵开关站建成后，岩子头生态修复光伏新建 1 回 220kV 线路至三朵开关站 220kV 送出。



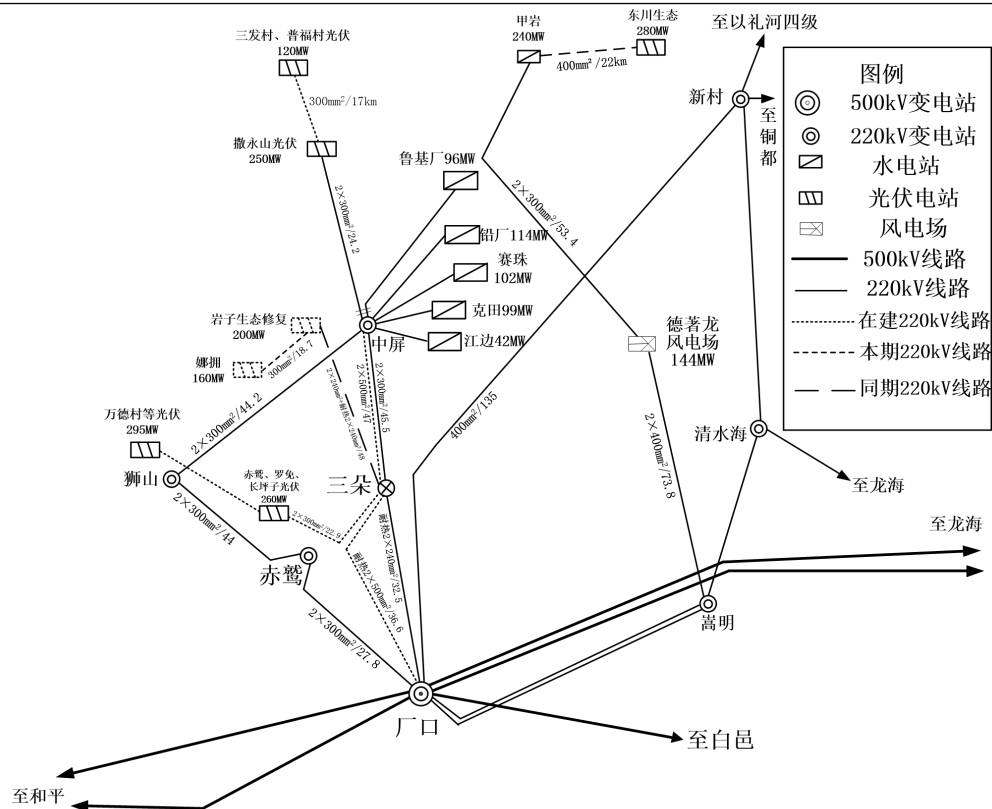


图 2-4 娜拥光伏接入系统方案图（三朵开关站建成后）

2、施工布置

工程施工场地主要有临时施工场地，跨越公路、电力线路等重要设施的跨越场地，以及施工放线牵引的牵张场布置。

（1）临时施工场地

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。本工程线路共新建塔基 61 座，每座塔基设置 4 个基础。每个塔基占地范围内规划施工临时场地 1 处，平均每个临时施工场地占地约 82.01m²，总占地面积 5002.66m²。

（2）牵张场及跨越施工场地

①牵张场

本工程导线架设采用张力牵引和飞艇放线(线路穿越林区的架线方式)方式，其中张力牵引放线每回线路需设置张力场和牵引场（即牵引张力场）。牵引张力场选择的地形均为平缓场地，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，以直线塔为紧线塔，紧线完毕后尽快进行附件安装。牵引张力场设置的原则为：每 5~7km 设置一处，或者控制在塔位不超过 15 基的线路范围内。 牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、压接区、工具集放区、工棚布置区、休息区、油料区和标志牌布置区。各区域四周采用硬围栏封闭，区域之间用红白三角旗隔开。为方便机械设备和导线的运输与吊装，在牵张场地内规划出施工通道，通道宽度在 3.0m 左右，一般满足施工车辆通行即可。 根据主体工程设计，根据施工需要本工程共布置牵张场 5 处，每处单导线牵张场占地面积约 300m²，总占地面积约 1500m²。 ②跨越施工场地 输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。跨越架一般有三种形式：①采用木架或钢管式跨越架；②金属格构式跨越架；③利用杆塔作支承体跨越。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。本项目需要设置跨越障碍物施工场地区域共计 4 处，每处占地约 50m²，在跨越施工时需搭建临时设施跨越这些障碍，搭建临时设施需要占用一定地表，总占地 200m²。 （3）“三场”设置 ①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。 ②取土场 本项目施工不设取土场。 ③弃渣弃土场 根据项目水土保持方案，塔基区开挖土石方共计 0.17 万 m³，开挖土石方均就地回填，塔基区回填土石方约 0.17 万 m³，无弃渣。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，本项目临时堆土点设置在塔基施工
--	---

	区内，不单独设弃渣弃土场。 (4) 施工生活区 线路塔基施工点较为分散，输电线路施工不设置集中式施工营地，施工人员租住输电线路沿线的村庄民房，食宿依托租住民房的居民生活设施。 (5) 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，线路局部地形较复杂的地段，机动车辆无法到达的地方，需采用人抬及马驮方式完成施工材料的二次搬运任务，道路平均宽度约 2m，在选定线路后无需开挖，直接使用，对于局部路段对两侧树木进行修剪，由于项目工期较短，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 4.3km，行人扰动面积约 8600m²。 (6) 交通运输 输电线路工程主要利用沿线公路，对外交通条件较好，依靠现有道路将材料运输至塔基附近，再采用驴驮或人力运输至塔基处。 3、项目拆迁及安置 本工程位于昆明市禄劝县辖区内，工程在拟定线路路径时，不涉及民房拆迁。
施工方案	1、施工交通 (1) 对外交通运输 本工程路径方案可利用国道至各村镇的公路，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) 场内交通运输 输电线路沿线有大量乡村道路，交通便利，但由于本项目多条线路较长，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，需采用人抬及马驮完成施工材料的二次搬运任务，道路宽度 2m，在选定线路后无需开挖，直接使用，预估需要开辟人抬道路约 4.3km。 2、主要材料及来源 工程所需主要外购材料有水泥、钢材、钢筋、木材等。根据工程所在地周边情况，从项目区周边或邻近地区购买，通过公路运输至工地，物资供应条件较好。

本工程所需建筑材料主要有砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供。

3、水、电、通讯系统

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自备小型柴油发电机提供施工电源。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。施工用水、用电布设应根据塔基附近的地形条件布置在塔基施工临时场地，不再另外占地，布设管、线尽量就近解决，以减少管线牵拉对地表的扰动。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

4、施工周期及劳动定员

本项目总工期 3 个月，预计于 2024 年 7 月底开工，2024 年 10 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。

5、主要施工机械器具

施工期主要施工机械见表 2-8。

表 2-8 本工程主要施工机械一览表

序号	施工机械	备注
1	汽车式起重机	材料装卸
2	载重汽车	材料汽车运输
3	混凝土振捣器	铁塔基础施工
4	挖掘机	铁塔基础施工
5	电动卷扬机	放紧线
6	交流电焊机	塔材焊接
7	牵引机	放紧线
8	张力机	放紧线
9	无人机/飞艇	放紧线

6、施工工艺及方法

输电线路施工采用车辆运输和“人背马驮”的方式运输材料，采用人工开挖、回填等方式施工，施工过程中仅使用小型机械。线路施工采用先建杆塔后架线的方式进行。输电线路工程施工期工序流程见下图：

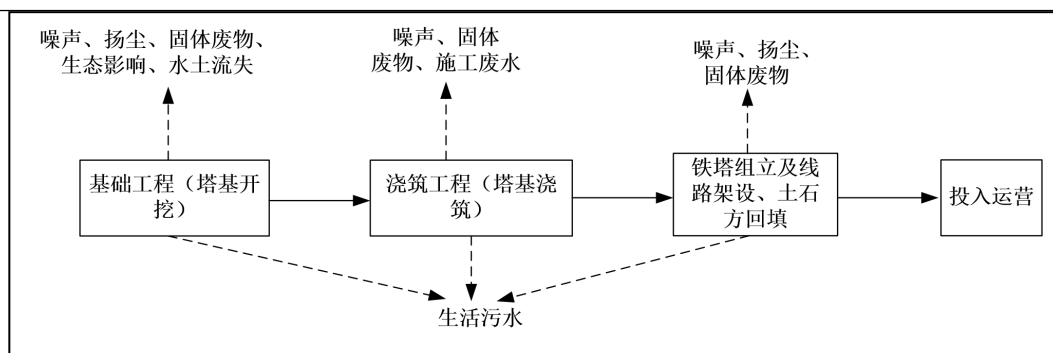


图 2-5 线路工程施工期工序流程及产污节点示意图

本项目输电线路处于山区，线路沿线多为林地、坡耕地，机耕道路路网较好，施工道路尽量利用现有公路和机耕道路，采用车辆运输和人工运输结合的方式。

（1）基础工程

项目输电基础开挖主要是塔基基坑开挖，塔基占地主要是耕地、草地和林地，开挖时应尽可能避让基本农田、林木，减少林木砍伐和对农业耕种生态环境的影响；对位于陡峭山崖，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，必须采用人工开挖。

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。

（2）浇筑工程

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，做到随挖随浇筑制基础，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。

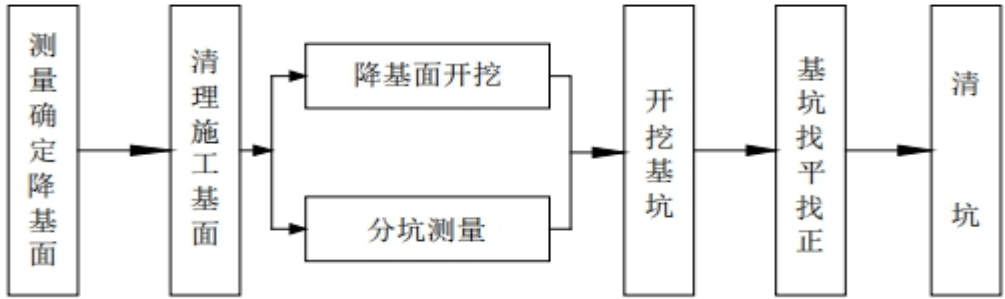


图 2-6 土石方施工流程图

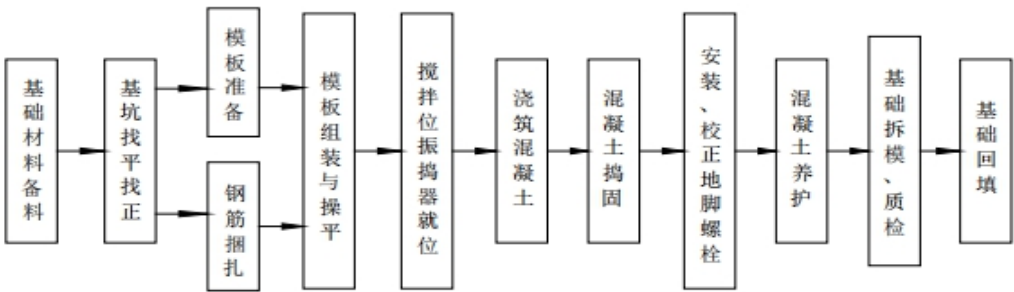


图 2-7 基础工程施工流程图

（3）杆塔组立及架线施工

①杆塔组立

铁塔组立从节约用地考虑，建议采用内抱杆外拉线方式组立，不考虑因立塔而扩大租用工地的范围，立塔用地与基础施工一并考虑；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。铁塔组立接地工程施工流程图见图 2-8。

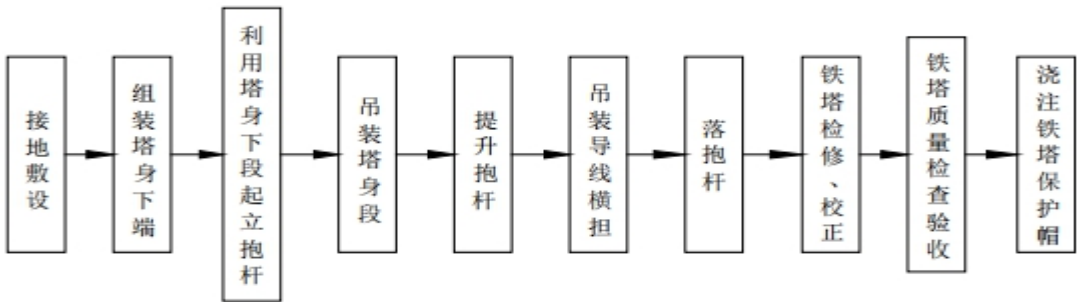


图 2-8 铁塔组立接地工程施工流程图

②架线及附件安装

架线及附件安装时,根据地形地貌情况及林地分布情况,分别采用张力放线、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。导、地线在放线过程中应防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

紧线按地线→导线顺序进行,紧线布置与常规放线相同,导、地线采用直线塔紧线,耐张塔高空断线、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、防震金具、间隔棒等安装。

B、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,再用导引绳牵引绳,通过相与相间渡绳等操作,最后用牵引绳牵放导线。



图 2-9 飞艇放线施工流程图

其他	1、方案比选 设计阶段初勘过程中，对本项目各路径方案沿线进行了详细勘测、调查，对沿线交通情况、电力及邮电路的走向、民房分布、生态保护红线分布、基本农田分布、耕地分布、水源保护区分布、森林分布以及地形地貌、水文气象等相关情况进行选线工作。拟定了两种方案，具体如下。 方案一（推荐方案）线路路径：线路自娜拥光伏 220kV 升压站 220kV 升压站出线后自西向东架设，线路为避开光伏场区先向北侧走线，经新村南侧山脊向东走线，在糯沟西南侧右转，下穿 500kV 乌昆甲、乙、丙线（甲线 A190-A191，乙线 B182-B183，丙线 N182-N183 段下穿），再左转沿后山村北侧山脊向东北方向平行于 500kV 线路走线，跨越 35kV 青团撒线至左丘北侧再右转跨 35kV 青团线，经左丘、木乃衣、以照布、小草干、古龙箐至发土窝附近跨 35kV 昆北换流站备用电源线后左转，向北走线，经治安、记本、茶花箐、阿吾作科，再跨过 G245 国道后连续右转进入岩子头生态修复光伏升压站本期进线间隔。全线采用单回路架设，全长 18.7km，曲折系数 1.2，全线在禄劝县境内。 方案二（比选方案）线路路径：线路自娜拥光伏 220kV 升压站 220kV 升压站出线后自西向东架设，线路为避开光伏场区先向北侧走线，经新村南侧山脊向东走线，在糯沟西南侧左转，向东北方向走线经官荞地、茂拉噶，跨越 35kV 青团撒线、35kV 青团线后继续向东北方向走线，经农资更、龙海上村、糯拉，再左转下穿 500kV 乌昆甲、乙、丙线（甲线 A170-A171，乙线 B164-B165，丙线 N163-N164 段下穿）后，再左转沿安东康、木克古北侧山脊向东北方向平行于 500kV 线路走线，在安慢计附近右转，经治安、记本、茶花箐、阿吾作科，再跨过 G245 国道后连续右转进入岩子头生态修复光伏升压站本期进线间隔。全线采用单回路架设，全长 21km，曲折系数 1.19，全线在禄劝县境内。 线路路径比较：根据各路径方案的走向、地质、交通、森林分布、矿产分布及水文气象等情况，各路径方案的综合比较见下表。
----	--

表 2-9 路径方案对比表		
项目	方案一（推荐方案）	方案二（比选方案）
线路长度	18.7km	21km
曲折系数	1.2	1.19
海拔高度	1800~2350m	1800~2350m
地形情况	丘陵 40%，山地 40%，高山 20%	丘陵 30%，山地 40%，高山 30%
气象条件	10mm 覆冰、27m/s 风速设计。	10mm 覆冰、27m/s 风速设计。
矿产情况	能合理避让矿区和普查区。	能合理避让矿区和普查区。
生态红线	不占生态红线	不占生态红线
基本农田	能合理避让。	有 7 基无法避让，其余杆塔能合理避让。
森林分布情况	线路沿线主要以松树和杂木为主，少量果林。森林长度约占线路长度的 50%，不占用国家公益林约，塔基能合理避让。	线路沿线主要以松树和杂木为主，少量果林。森林长度约占线路长度的 70%，不占用国家公益林约，塔基能合理避让。
交通情况	二次运距 20km；全线平均人力运输 0.5km。	二次运距 20km；全线平均人力运输 0.7km。
重要交叉跨越	下穿 500kV 线路共 3 次，跨越 35kV 线路 3 次，跨越 10kV 线路 12 次，低压线路 15 次，国道 1 次，普通公路 16 次。	下穿 500kV 线路共 3 次，跨越 35kV 线路 3 次，跨越 10kV 线路 10 次，低压线路 10，国道 1 次，普通公路 12 次。
房屋跨越情况	沿线离村庄稍近，但能合理避让民房。	沿线离村庄稍远，能合理避让民房。
军事设施	不涉及	不涉及
缺点	（1）线路耐张比稍高； （2）跨 10kV 线路稍多。	（1）塔基不能避让基本农田； （2）线路沿线交通条件较差； （3）沿线高差大，地形条件差。
优点	（1）线路沿线交通条件好； （2）线路路径稍短； （3）线路塔基位能合理避让基本农田。	（1）线路沿线村庄少，协调难度低； （2）线路沿线交叉跨越较方案一稍少。
设计意见	推荐	不推荐

根据上述两种方案描述，方案一路径长度虽比方案二线路耐张比稍高，但方案一在线路走廊、避让基本农田、生态红线、地形走向等方面均比方案二占优势，故方案一为本期 220kV 线路路径推荐方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、云南省主体功能区规划

根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），规划将云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三大类。项目所在地为云南省限制开发区域（农产品主产区）中的国家农产品主产区。本项目属于电网基础设施建设项目，其主要作用是保障区域经济发展的能源供应，充分利用区域光热资源，建设生态治理及修复光伏电站，实施退耕还林、绿化荒山荒地，恢复林草植被，输电线路保证电力输出。输变电类项目开发强度不强，不会破坏生态系统完整性，拟建项目不涉及永久基本农田，符合限制开发区域（农产品主产区）中的开发和管制原则。项目建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。

主体功能区划规划位置关系见图 3-1。

生态环境现状

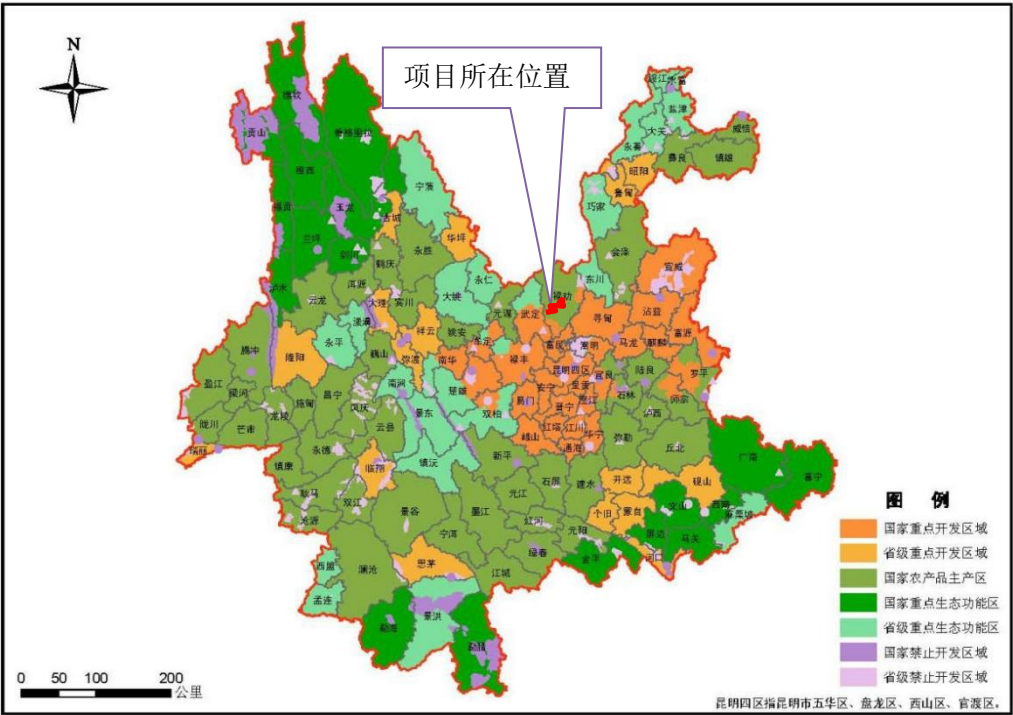


图3-1 本工程与云南省主体功能区规划位置关系图

2、云南省生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》，云南省划分为一级区 5 个（生态区），二级区 19 个（生态亚区）和三级区 65 个（生态功能区），按各区的主要功能归类汇

总为 7 大类，分别为：农产品提供生态功能区、林产品提供生态功能区、生物多样性保护生态功能区、土壤保持生态功能区、水源涵养生态功能区、农业与集镇生态功能区以及城市群生态功能区。本项目位于禄劝县茂山镇、云龙乡、团街镇、中屏镇，根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于Ⅲ1-8 掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区。具体生态功能区划详见表 3-1。

表3-1 生态功能区概况

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-8 掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区	武定、禄丰县大部地区，禄劝县西部地区，面积 3903.90 平方公里	以中山山原地貌为主。降雨量 1000-1200 毫米，现存植被主要是云南松林和华山松林，土壤以紫色土和红壤为主	林种单一、森林质量差	土壤侵蚀中高度敏感	城市饮用水源地的水源涵养	加强云龙水库的生态保护和管理工作，加大封山育林的力度，提高森林质量，杜绝水土流失，严防水源污染

项目所在位置及云南省生态功能区划位置关系见图 3-2。

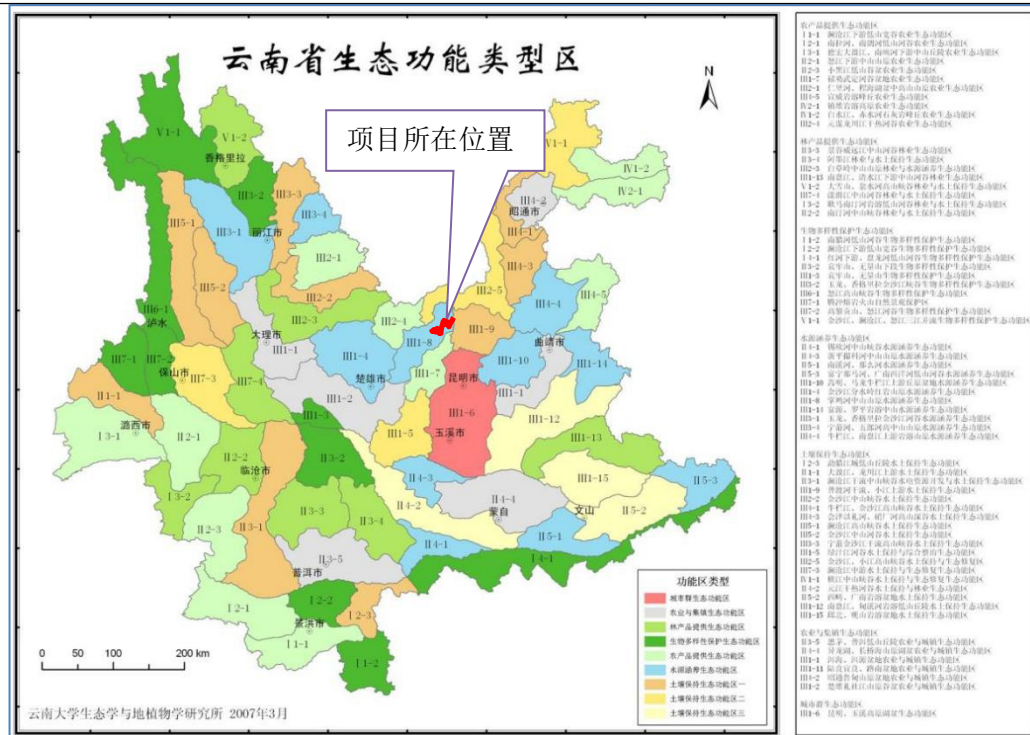


图3-2 本工程与云南省生态功能区划位置关系图

本工程新建架空输电线路为点位间隔式占地特点，其施工扰动也呈现点位间隔式特点，扰动区为塔基永久占地以及临时占地区，为减小施工扰动，减小施工活动带来的水土流失及生态环境影响，架空输电线路经过山丘区时采用全方位高低腿杆塔，以减小占地面积和对地表的扰动，并根据地形条件适当采取截排水沟、护坡、挡土墙等水土保持措施，施工结束后对塔基永久占地进行植被恢复，对临时占地根据原有占地性质进行植被恢复或复耕，不会造成森林资源减少和污染影响。工程建设不占用基本农田，无区域面源污染，且工程建设通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施等，项目建设及运营期前后生态环境能够保持稳定。因此，项目建设符合《云南省生态功能区划》。

3、生态环境现状

生态环境现状详见《禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程生态专项评价》，摘录生态影响专题评价现状主要结论如下：

(1) 植被现状

评价区总面积为 1122hm²，评价区以自然植被为主，占评价区总面积的 75.49%；其次为人工植被，占评价区总面积的 20.3%；非植被类型占评价区总面积的 4.21%。

评价区自然植被划分为 2 个植被型、2 个群系 2 个群落，评价区以暖温性针叶林分布最多，面积达 787.5hm²，占评价区总面积的 70.19%，暖性针叶林在本项目评价区内主要分布暖温性针叶林亚型的云南松林，在评价区内记录有云南松、高山栲、滇油杉群落。其次为人工植被中的耕地，面积达 224.8hm²，占评价区总面积的 20%，主要种植玉米、土豆、蚕豆等，杂草种类少，仅有紫茎泽兰、胜红菊、银胶菊等的小苗。第三为暖温性稀树灌木草丛，面积 59.43hm²，占评价区总面积的 5.3%，主要表现为暖温性含云南松的稀树灌木草丛，群落类型为云南松、白健秆、紫茎泽兰群落。评价区非植被类型包括裸地、道路、滩涂、河流水域、建设用地等，面积达 46.85hm²，占评价区总面积的 4.21%。评价区内面积最小的为人工植被中的人工林，为 3.42hm²，占评价区总面积的 0.3%，人工林主要为人工杉木林、柏木、桉树林和旱冬瓜林。

表 3-2 评价区各植被类型面积统计表

植被类型	植被型	植被亚型	植被群系	面积（hm ² ）	比例（%）
自然植被	Ⅲ暖性针叶林	iii暖温性针叶林	云南松林	787.5	70.19
	Ⅳ稀树灌木草丛	ii 暖温性稀树灌木草丛	含云南松的稀树灌木草丛	59.43	5.3
人工植被	人工林			3.42	0.3
	耕地			224.8	20
非植被覆盖	裸地、道路、滩涂、河流水域、建设用地等			46.85	4.21
合计				1122	100

(2) 植物资源

根据实地调查和查阅资料，评价区的植物由 115 科，341 属，494 种维管束植物组成。其中，蕨类植物 13 科，25 属，29 种，种子植物 102 科，316 属，465 种。详见表 3-3。

表 3-3 评价区维管束植物组成

统计项目 植物类型	科	属	种
蕨类植物	13	25	29
裸子植物	3	5	5
被子植物	99	311	460
合计	115	341	494

项目所在区的植物资源都是区域内分布最为普遍的植物种类。在植物区系上项目区所在地属于东亚植物区(Eastern Asia kingdom)的滇中地区(Centruue Yunnanregion)。区系成分特点是以滇中地区的类群最常见。此外，植物区系成分

中以世界分布、热带、亚热带成分所占比例最大，如叶下珠属 *Phyllanthus*、合欢属 *Albizia*、木荷属 *Schima*、芒萁属 *Dicranopteris*、肾蕨属 *Nephrolepis*、红果树属 *Lindera*、润楠属 *Machilus*、桉木属 *Eurya* 等；温带成分比例不太高，如栎属 *Quercus*、桤木属 *Alnus*、桦木属 *Betula* 等。

根据野外考察结果，本项目生态影响评价区无国家、云南省级野生保护植物，无区域局域分布的物种，无特有物种分布，无名木古树分布。

(3) 土地利用现状

本项目评价区面积共 1122hm²，土地利用现状包含林地、耕地、水域、建筑用地、工矿交通用地及其他 7 个一级分类。其中林地面积共 850.35hm²，占评价区面积的 75.8%，包括云南松林 787.5hm²，灌木草丛 59.43hm²，人工林 3.42hm²；耕地 224.8hm²，占评价区面积的 20%；水域面积 11.3hm²，占评价区面积的 1%。建筑用地面积 21.8hm²，占评价区面积的 1.95%。工矿交通用地面积 13.75hm²，占评价区面积的 1.25%。

表 3-4 评价区土地利用类型一览表 单位：hm²

序号	土地利用类型		面积	占评价区比 (%)
1	林地	云南松林	787.5	70.2
2		灌木草丛	59.43	5.3
3		人工林	3.42	0.3
4	耕地	旱地	224.8	20
5	水域	河流坑塘	11.3	1
6	建筑用地	住宅、居民地	21.8	1.95
7	工矿交通用地	工矿、乡村道路	13.75	1.25
合计			1122	100.00

(4) 生态系统现状

在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对评价区生态系统类型进行分类，将评价区生态系统类型分为森林生态系统、灌丛生态系统、河流（湿地）生态系统、农田生态系统、城镇（村落）生态系统 5 大类。

表 3-5 评价区生态系统组成特点

类别	生态系统类型	面积	占评价区比 (%)
自然生态系统	森林生态系统	787.5	70.2
	灌丛生态系统	59.43	5.3
	湿地生态系统	11.3	1
人工生态系统	农田生态系统	228.22	20.3
	城镇/村落生态系统	35.55	3.2

	合计	1122	100
--	----	------	-----

(5) 动物现状

根据实地调查、访问当地村民及查阅有关资料，评价范围内分布有野生动物 113 种，其中两栖类 14 种，隶属 1 目 5 科 8 属；爬行动物 16 种，隶属 2 目 4 科 12 属；鸟类 69 种，隶属于 9 目、23 科、52 属；哺乳类 14 类，隶属于 3 目 6 科 10 属。评价区会有 4 种国家级重点保护野生动物活动，其中鸟类 3 种（普通鵟、红隼、黑鸢），哺乳类 1 种（豹猫）。有 2 种为易危动物，即紫灰锦蛇 *Elaphe porphyraceah* 被“中国濒危动物红皮书”列为“易危”；黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura* 被 IUCN 红色名录列为“易危”；2 个种约占全部爬行动物种数的 28.57%，本次评价样线调查时均未见到。评价范围内会有上述保护物种活动，是因为其活动范围较大，它们在云南大部分地区均有分布，现场调查过程中没有看到上述物种，也没有发现其栖息地，根据访问调查及历史调查资料，评价区有这些物种活动，但项目建设区域及外围生态影响评价区不属于其主要生境栖息地。调查未发现该地区特有种类分布。

表 3-6 评价区陆生脊椎动物各纲下分类阶元数量

动物类群	科	目	属	种
两栖纲	1	5	8	14
爬行纲	2	4	12	16
鸟纲	9	23	52	69
哺乳纲	3	6	10	14
总计	15	38	82	113

(6) 鸟类迁徙通道

根据《云南鸟类志》《中国动物地理》《云南省“十四五”综合交通运输发展规划环境影响报告一规划项目与鸟类迁徙通道位置关系示意图》、中国观鸟记录中心（<http://www.birdreport.cn/>）、赵雪冰《云南夜间迁徙鸟类研究》等资料评价区不涉及公认的重要鸟类迁徙通道。

(7) 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，评价区不涉及重要生境。

(8) 水生生物调查

项目无涉水工程，建设也不影响周边地表水，因此本次评价不对鱼类进行调查及评价。

(9) 生态保护目标调查

根据现场调查及综合各项文献资料，新建线路工程评价区的生态环境保护目标包括沿线植被、维管束植物、陆生脊椎动物、珍稀濒危保护动物等方面。详见下表。

表 3-7 本工程线路生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	保护对象	与项目位置关系	保护级别
1	沿线植被	评价区内自然植被、人工植被；115 科，341 属，494 种维管束植物	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域	保持评价区内生态系统稳定性和完整性，保护评价区内植物资源、生物多样性不受影响
2	陆生脊椎动物	评价范围内野生动物 113 种，其中两栖类 14 种爬行动物 16 种，鸟类 69 种，哺乳类 14 类		
3	珍稀濒危保护动物	普通鵯、红隼、[黑]鸢、豹猫、紫灰锦蛇、黑眉锦蛇		

(10) 评价区主要生态问题

①评价区受人为干扰较为明显，野生动物生境多为破碎化生境，野生动物生境异质化不高，且评价区内生境偏干，野生动物的种类及数量均相对较少。

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鬼针草、紫茎泽兰、薇甘菊 3 种。鬼针草、紫茎泽兰的分布海拔上限为 2500m-2600m，在评价区的数量多，入侵状况较为明显；薇甘菊的分布海拔上限约 2300m，在评价区分布的数量较少，仅呈零星分散分布，主要分布在耕地周边。

4、环境空气质量现状

本项目建设地点位于云南省昆明市禄劝县茂山镇、云龙乡、团街镇、中屏镇，项目区域环境空气质量功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及修改单要求中的二级标准。

根据昆明市生态环境局发布的《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，2022

年，各县（市）区环境空气质量总体保持良好，与 2021 年相比，禄劝县环境空气质量综合污染指数有所下降，本项目环境质量现状能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，属于环境空气质量达标区。

5、地表水环境质量现状

项目线路跨越的地表水有箐得卧箐、以国箐、掌鸠河、刺栎箐、秧鸡河、官坝河、茶花箐，均为掌鸠河的支流，掌鸠河最终汇入普渡河。根据《云南省水功能区划（2014 版）》，项目区域地表水属于“掌鸠河禄劝保留区”，由禄劝县云龙水库坝址至入普渡河口，全长 64.4km，现状水质为Ⅲ类，规划水平年（2030）水质目标为Ⅲ类。根据支流不低于干流的原则，故项目区地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。

掌鸠河在崇德片区（规划区）东南部约 11.3km 处汇入普渡河，距离项目最近的国控（省控）断面为普渡河桥断面。根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，螳螂川—普渡河的普渡河桥断面水质类别为Ⅲ类，普渡河水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。掌鸠河水质现状引用驰诚禄劝再生资源有限公司《餐厨垃圾（泔水）果蔬残余物回收处理项目》委托云南中科检测技术有限公司于 2022 年 09 月 06 日～2022 年 09 月 08 日对掌鸠河进行的监测数据（监测报告编号：YNZKKBG20220928008），具体监测情况如下。

监测布点：掌鸠河上设置 1 个监测断面，位于其项目东南侧 780m 处（地理坐标：东经 102°29'2.43"，北纬 25°31'14.65"，位于本项目下游直线距离约 28.23km）。

监测因子：pH 值、COD、氨氮、悬浮物、石油类。

监测频率：2022 年 09 月 06 日～2022 年 09 月 08 日，连续监测 3 天，每天取样 1 次。

表 3-8 掌鸠河水质现状监测成果表

监测点位	掌鸠河，监测点位于项目东侧约 1770m 处 (位于本项目下游直线距离约 28.23km)			Ⅲ 类标 准值	达标 情况
采样日期	2022.09.06	2022.09.07	2022.09.08		
样品编号	YNZKSC202209	YNZKSC202209	YNZKSC202209		
监测项目	04005-W007	04005-W008	04005-W009		
pH（无量纲）	7.3	7.4	7.3	6~9	达标
化学需氧量 （mg/L）	12	10	14	≤20	达标
氨氮（mg/L）	0.092	0.092	0.098	≤1.0	达标

石油类（mg/L）	0.01	0.01	0.01	≤0.05	达标
悬浮物（mg/L）	14	10	16	≤30	达标

根据上述监测结果可知，掌鸠河 pH 值、COD、氨氮、悬浮物、石油类污染因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。

综上，项目区河段水环境功能良好，能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质要求。

6、声环境质量现状

本项目线路工程所涉及的区域主要为农村区域，线路沿线执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；线路起止点两侧升压站区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目所在区域声环境现状采用云南中科检测技术有限公司于 2024 年 01 月 16 日~2024 年 01 月 17 日对该项目的监测数据进行评价。

（1）监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）现场监测布点原则，布点覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标；评价范围内没有明显的声源时（如工业噪声、交通运输噪声、建设施工噪声、社会生活噪声等），可选择有代表性的区域布设测点。

（2）监测布点

本项目线路起点（娜拥光伏升压站厂界外 1m）、线路终点（岩子头生态修复光伏升压站厂界外 1m）处各布置 1 个监测点；新建线路与现有 500kV 乌昆丙线交叉点正下方、500kV 乌昆乙线交叉点正下方、500kV 乌昆甲线交叉点正下方各布置 1 个监测点；沿线 4 处声环境保护目标处各设置 1 个监测点。共计布置 9 个监测点位。

本次现状监测点位布设符合导则要求，且具有一定代表性，基本能反映项目区声环境现状。

（3）监测结果及分析

2024 年 01 月 16 日~2024 年 01 月 17 日云南中科检测技术有限公司对项目区进行了声环境质量现状监测，监测结果见下表。

表 3-9 项目声环境现状监测结果

编号	监测点位置	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
N1	线路起点（娜拥光伏 220kV 升压站）	53	44
N2	与 500kV 乌昆丙线交叉点正下方	51	43
N3	与 500kV 乌昆乙线交叉点正下方	52	42
N4	与 500kV 乌昆甲线交叉点正下方	50	41
N5	N41-N42 线路段东南侧石门坎散户	54	44
N6	N48-N49 线路段东侧普里井散户	54	43
N7	N57-N58 线路段东南侧工地看护房	52	42
N8	N59-N60 线路段南侧养殖场用房	53	43
N9	线路终点（岩子头光伏发电项目升压站）	51	41

根据上表监测结果，项目起点娜拥光伏升压站厂界外 1m 处昼间噪声监测值为 53dB (A)，夜间噪声监测值为 44dB (A)；项目终点岩子头生态修复光伏升压站厂界外 1m 处昼间噪声监测值为 51dB (A)，夜间噪声监测值为 41dB (A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求。拟建输电线路沿线及声环境保护目标处昼间噪声监测值在 50~54dB (A) 之间，夜间噪声监测值在 41~44dB (A) 之间，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值要求。

综上，项目区域声环境质量现状良好。

7、电磁环境质量现状

根据电磁环境影响专题现状评价结论，本工程区域电磁环境质量现状如下：

①本项目输电线两端变电站区域工频电场强度在 0.004~0.009kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.007~0.02 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露限值中电场强度 $\leq$ 4kV/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T 的要求。

②500kV 乌昆丙线、500kV 乌昆乙线、500kV 乌昆甲线与本项目交叉点下方的工频电场强度在 0.561~0.801kV/m 之间，工频磁感应强度在 1.191~1.699 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中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 $\leq$ 10kV/m，磁感应强度 $\leq$ 100 μ T 的要求。

③4 个环境保护目标处的工频电场强度在 0.005~0.014kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.01~0.03 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众

	暴露限值中电场强度$\leq 4\text{kV/m}$，磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$的要求。 项目区域满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求，即电场强度$\leq 4\text{kV/m}$，磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$。同时满足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 的要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本期工程线路位于云南省昆明市禄劝县境内，项目新建 1 回 220kV 线路，起于娜拥光伏升压站 220kV 构架，止于岩子头生态修复光伏升压站 220kV 构架，全线采用单回路架设，全长 18.7 km。 1、与本项目相关工程环保手续 （1）起点升压站 本项目起点升压站属于《禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目》的建设内容，项目总装机规模为交流侧 160MW，直流侧 207.35MW；共由 50 个 3.2MW 的光伏子方阵组成，采用 357500 块峰值功率为 580Wp 的单晶硅双面光伏组件、50 座 3600KVA 箱式变压器、550 台 300kW 的组串式逆变器，项目建成后年平均上网电量为 297291.27 万 kW·h。项目拟在光伏场区北部 20# 光伏子方阵附近建设 220kV 升压站 1 座，主变容量选择为 $1\times 160\text{MVA}$，光伏电站工程拟以 8 回 35kV 集电线路汇集电能，接入新建 220kV 升压站项目新建 1 座 220kV 升压站。升压站 220kV 出线方向向北出线，共一个间隔，本期使用此间隔。项目已取得昆明市生态环境局禄劝分局关于《禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目环境影响报告表》的批复（禄生环复〔2024〕7 号）（详见附件 19），目前该升压站正在建设中，还未建成投运。 （2）终点升压站 本项目终点升压站属于《中清能禄劝县岩子头 200MW 生态修复光伏电站项目》的建设内容，项目拟采用 540Wp 单晶硅光伏组件进行开发，规划装机规模 200MW，由 64 个 3.125MWp 晶硅光伏发电分系统组成；每个光伏发电分系统由 3.125MWp 光伏组件、直流汇流箱和 1 台 3.125MWp 箱逆变一体机组成。项目 64 个光伏发电单元经就地升压箱变升压到 35kV 后，通过 10-15 回集电线路输送到场区 220kV 升压站，经两回 220kV 出线路输送到中屏 220kV 变电站接入电网。

	项目已于 2023 年 11 月 2 日取得昆明市生态环境局禄劝分局关于《中清能禄劝县岩子头 200MW 生态修复光伏电站项目环境影响报告表》的批复（禄生环复〔2023〕17 号）（详见附件 20），目前该升压站正在建设中，还未建成投运。 2、与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题 （1）与本工程有关的原有污染情况 ①声环境污染源：本工程涉及在建禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站项目、中清能禄劝县岩子头 200MW 生态修复光伏电站施工噪声为项目所在区域主要的噪声源。 （2）电磁环境污染源：已建的 500kV 乌昆丙线、500kV 乌昆乙线、500kV 乌昆甲线等为所在区域主要的电磁环境影响源。 （2）与本工程有关的主要环境问题 ①本次环境现状监测结果表明，工程所在地电磁环境和声环境现状均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。 ②根据现场踏勘和调查，输电线路区域未发现环境空气、水环境等环境污染问题。 3、结论 综上所述，与本项目有关的工程产生的污染物均能满足相应评价标准限值要求或均有相应的环保措施处理处置，本期工程建设不必针对原有污染物采取新的环保措施。本工程建设不存在制约项目建设的原有污染物和环境问题。
生态环境 保护 目标	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）》“按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标”。 经现场调查，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、重点保护野生动物栖息地等需要特殊保护的区域。本项目涉及的环境保护目标主要有以下几类： （1）生态环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相

	互依存关系确定,评价范围取线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。保护目标为带状区域内的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。本项目线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线,不涉及永久基本农田,项目输电线路也不涉及跨越生态保护红线,但沿线分布有局部的基本农田,部分线路由于线路通道受限需跨越基本农田。 (2) 水环境保护目标 本工程少量施工期废水全部在施工场地内回用,不外排,运营期无废水产生。 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018),水环境保护目标为“饮用水水源保护区、饮用水取水口,涉水的自然保护区、风景名胜区,重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道,天然渔场等渔业水体,以及水产种质资源保护区等”。项目不涉及以上地表水环境保护目标。 (3) 电磁环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),电磁环境敏感目标为电磁环境影响评价需重点关注的对象,包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住,工作或学习的建筑物。评价范围为边导线地面投影外两侧各40m。 (4) 声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021),声环境保护目标指依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区。根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照表3(电磁环境影响评价范围)中相应电压等级线路的评价范围,项目为220kV的架空线路,评价范围为边导线地面投影外两侧各40m。 经现场勘查,项目输电线路沿线评价范围内没有学校、医疗卫生、文化教育、科研及行政办公为主要功能的区域,因此电磁环境和声环境保护目标主要为沿线散居的居民房屋。 架空输电线路沿线环境保护目标详见下表。
--	---

表 3-10 本工程生态环境保护目标						
保护目标		保护对象		与项目位置关系		保护级别
沿线植被		评价区内自然植被、人工植被；115 科，341 属，494 种维管束植物		线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域		保持评价区内生态系统稳定性和完整性，保护评价区内植物资源、生物多样性不受影响
陆生脊椎动物		评价范围内野生动物 113 种，其中两栖类 14 种爬行动物 16 种，鸟类 69 种，哺乳类 14 类				
珍稀濒危保护动物		普通鵯、红隼、[黑]鸢、豹猫、紫灰锦蛇、黑眉锦蛇				
表 3-11 本工程电磁、声环境保护目标						
序号	保护目标	方位及距离	设计线高	性质	规模	保护要求
1	石门坎散户	位于线路 N41~N42 塔基线路东侧，与线路边导线水平距离 12m	对地 30m	居民房	2 户，2 层平顶，7.5m	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）公众暴露控制限值，《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准
2	普里井散户	位于线路 N48~N49 塔基线路东侧，与线路边导线水平距离 10m	对地 21m	居民房	2 户，2 层斜顶，7m	
3	工地看护房	位于线路 N57~N58 塔基线路南侧，与线路边导线水平距离 31m	对地 18m	看护房	1 户，1 层斜顶，3m	
4	养殖场用房	位于线路 N59~N60 塔基线路南侧，与线路边导线水平距离 30m	对地 17m	看护房	1 户，2 层斜顶，7.5m	
评价标准	1、环境质量标准					
	(1) 环境空气					
	项目所在区域为环境空气质量二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准值见下表。					
	表 3-12 环境空气质量标准二级浓度限值					
	指标	取值时间	浓度标准	单位	执行标准	
SO ₂	年平均	60	ug/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准		
	24 小时平均	150				
	1 小时平均	500				
NO ₂	年平均	40	ug/m ³			
	24 小时平均	80				
	1 小时平均	200				
CO	24 小时平均	4	mg/m ³			
	1 小时平均	10				
O ₃	日最大 8 小时平均	160	ug/m ³			
	1 小时平均	200				
TSP	年平均	200				

	24 小时平均	300		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		

(2) 地表水

项目线路跨越的地表水有箐得卧箐、以国箐、掌鸠河、刺栎箐、秧鸡河、官坝河、茶花箐，均为掌鸠河的支流，掌鸠河最终汇入普渡河。根据《云南省水功能区划（2014 版）》，项目区域地表水属于“掌鸠河禄劝保留区”，由禄劝县云龙水库坝址至入普渡河口，全长 64.4km，现状水质为Ⅲ类，规划水平年（2030）水质目标为Ⅲ类。根据支流不低于干流的原则，故项目区地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。标准限值见下表。

表 3-13 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物	pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	TP	TN
Ⅲ类（≤）	6~9	20	4	1.0	0.05	0.2	1.0

(3) 声环境

项目评价标准为《声环境质量标准》（GB3096-2008），输电线路沿线及环境保护目标执行 1 类标准，输电线路两端变电站围墙外 50m 范围内执行 2 类标准，输电线路经过交通干线路肩两侧 50m 范围内执行 4a 类标准。限值见下表。

表 3-14 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：dB(A)

类别	昼夜	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
4a 类	70	55

(4) 电磁环境

依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定，为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露，环境中电场、磁场控制限值应满足下表要求。

表 3-15 公众暴露控制限值

频率（kHz）	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.025~1.2	200/f	5/f
输电线路工作频率（0.05kHz）	4000	100

注：1、100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度；

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。

2、排放标准

(1) 废气

施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16294-1996)表2中无组织排放浓度限值,运营期无废气排放,标准值见下表。

表 3-16 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) 废水

施工期废水经临时沉淀池处理后回用或洒水降尘,不外排。运营期输电线路无废水产生。

(3) 噪声

①施工期

项目施工期间噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求,标准详见下表。

表 3-17 建筑施工场界噪声排放限值 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

②运营期

输电线路沿线噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准,经过交通干线路肩两侧 50m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准,输电线路两端变电站围墙外 50m 范围内执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准,限值见下表。

表 3-18 声环境质量标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
1	55	45
4a	70	55

表 3-19 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

(4) 电磁环境控制限值

依据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定,为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露,环境中电场、磁场控制限值应满足下表要求。

	表 3-20 公众暴露控制限值		
	频率 (kHz)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
	0.025~1.2	$200/f$	$5/f$
	输电线路工作频率 (0.05kHz)	4000	100
	注：1、100kHz 以下频率，需同时限制电场强度和磁感应强度； 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	本工程为输变电项目，工程建成运行后其特征污染物主要为工频电场、工频磁场及噪声，均不属于总量控制指标。因此，无须设置总量控制指标。		

四、生态环境影响分析

1、施工期工艺流程及主要污染

项目施工期工艺流程见下图。

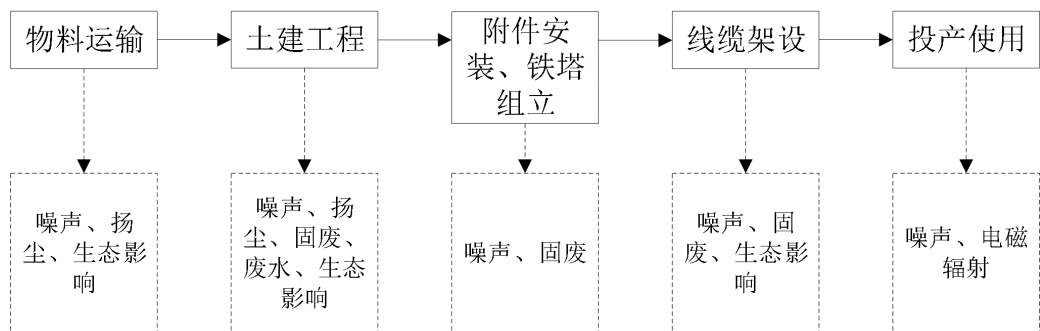


图 4-1 线路施工期工艺流程及产污环节图

项目在施工期的主要污染工序见下表：

表 4-1 主要污染工序一览表

时段	污染类别	污染源	主要污染因子
施工期	废气	施工扬尘、机械和车辆产生的废气	TSP、CO、NO ₂ 、HC 等
	废水	施工废水、生活污水	SS
	噪声	施工机械	机械噪声
	固废	地基开挖、构筑物	建筑垃圾、生活垃圾
	生态	植被破坏	

2、施工期生态环境影响

本项目对生态环境的影响主要为工程永久占地、临时占地及施工活动对周边动植物的影响、水土流失等；对周边生态环境造成一定的影响。

(1) 对土地利用影响分析

根据卫星遥感判读分析与野外调查，项目评价区土地利用类型有：林地、草地、耕地、园地和住宅用地。区内农业生产开发程度较高，土地开发利用程度高。结合现场调查以及地形图量算，本工程总占地面积 1.53hm²，含永久占地 0.5hm²，临时占地 1.03hm²，项目占地类型为耕地、草地、林地，其中占用耕地 0.25hm²，草地 0.39hm²，林地 0.89hm²。

工程塔基占地以有林地为主，工程占地集中高海拔区域，对评价区的土地利用结构有一定影响。总的影晌是，工程建设使评价区土地利用类型，包括林业用地、农业用地和其他用地等面积都有所减少。工程建设对评价区土地利用结构的

影响较轻微，对当地的林业、对农业乃至对当地村民的生产生活有一定负面影响。 项目输变电工程施工过程中，需要进行塔基开挖，将对占用范围内的耕地、林地造成临时破坏影响，施工结束后除塔基基础占地外（每个铁塔 4 个基础，每个基础占地约 1m²），其他土地可以恢复种植作物、树木和灌丛，本工程永久占地面积很小，线路全部采用跨树设计，仅对超高树木进行修枝，对树木影响很小。沿线植被区植被均为当地常见物种，分布广泛，占地范围较小且属于间隔式占地，因此，项目占地对土地利用的改变影响较小。项目用地应尽量利用荒地、劣地，避免占用耕地及经济作物区，应在技术经济比较的基础上，尽量考虑设置防护设施等，节约用地。 （2）对农业生态的影响 输变电建设对农业生态最主要的影响主要表现在土地占用，临时施工便道对农业生态的破坏。输变电的永久占地多半建立在山顶高寒地带，此地带农田分布很少，因此对农田生态带来的影响不大。而临时施工便道会在短时间内影响或者破坏农田，但是如果措施得当短时间内可以使之得到恢复。总体来说输变电的建设对农业生态影响较小。 根据禄劝彝族苗族自治县自然资源局《关于禄劝县娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程占用生态保护红线和涉及永久基本农田查询情况的说明》（见附件 15），根据查询禄劝彝族苗族自治县 2022 年划的“三区三线”数据，本项目线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田。本项目线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田，项目输电线路也不涉及跨越生态保护红线，但沿线分布有局部的基本农田，部分线路由于线路通道受限需跨越基本农田（详见附图 12）。 本次环评要求，项目施工时，严格按照设计的位置进行施工，禁止占用永久基本农田。在解决好地方永久基本农田和耕地按土地管理部门要求办理相关手续，落实土地保护工作和采取《报告表》提出的相关保护措施的前提下，项目建设对区域农业的影响是可接受。本次环评要求对占用的耕地采取如下措施： ①本次环评要求，项目施工时，严格按照设计的位置进行施工，禁止占用永久基本农田；如有占用需要办理基本农田相关手续后方可占用。
--

	②施工设计和施工中塔基位进行微观调整,尽量利用耕地间的草地或空地落塔,避让可耕种范围。 ③对项目占用的耕地按照土地管理部门要求办理土地使用手续方可开工建设,建设单位应协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和耕地保护工作,并应做好施工结束后临时用地的复垦工作。 ④处理好与沿线土地相关利益者的关系,避免纠纷和矛盾。 综上,经采取措施后,工程建设占用耕地对项目区域农业生产产生的影响较小。 (3) 对植被的影响 施工期对植被的影响主要体现在施工占地,工程占地包括永久占地和临时占地,本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定的破坏,永久占地将会改变原有地貌,扰动破坏部分区域植物生境。 根据调查,评价范围内没有国家重点保护的野生植物、云南保护植物和地方特有植物。输电线路建设需要占用一定的林地和对线路通道内超高树木进行修剪势必会对现有森林植被造成一定的破坏。本项目沿线地形主要为山地,永久占地主要涉及林木主要为灌木丛及草本植物。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。本项目工程在施工过程中对区域植被的影响如下: 线路路径选择时已尽量避让林木密集区、原生性地带植被,塔基尽量选择在林木较稀疏地带,在设计时对必须经过的森林密集区将尽量考虑采用高塔进行跨越,禁止砍伐两塔间通道,以减少对森林的砍伐和削枝,仅对无法避让位于塔基处的树木进行砍伐。 本项目拟建工程永久占地主要为塔基区,位于山脊区域,呈点状分散布置,不会连续占用草地、灌丛,也不会造成大面积草地、灌丛植被破坏。被占压的植物多数是当地以及云南省常见的种,这些常见植物在项目区分布广,其部分个体会随着工程建设而消失,但是,由于它们基本是广布种,分布广泛,加上受影响的个体较少,不会形成明显的生态阻隔,不会影响沿线植物的生存繁衍,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，区域的生态系统、群落格局及物种多样性等不会受到显著的影响。 （4）对植物资源的影响 ①对一般植物物种的影响 项目工程建设可能对部分物种产生一定的影响，使得评价区个别植物个体数量有所减少，但是，新建工程主要为点状工程，仅塔基建设会涉及永久占地，面积有限，因而所能影响的植被和植物有限；此外，塔基占地的植被类型主要为暖温性针叶林、暖性灌丛、撂荒草丛和暖性落叶阔叶林，次生性较强，所影响的多数植物种类为评价区甚至云南分布广泛的常见种类，因此该工程建设对这些一般植物的影响较小，不会影响周边植物的生存繁衍，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。 ②对重要野生植物的影响 根据《国家重点保护野生植物名录》（2021）及《云南省重点保护野生植物名录》（2023 年），评价区范围内未发现国家级或省级重点保护野生植物。因此，项目施工建设不存在对重点野生植物的影响。 ③对古树名木造成的影响 据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地走访，评价范围内未发现古树名木分布。 （5）对陆生野生动物影响 本工程建设对野生动物的影响主要发生在施工期。输电线路工程施工期对评价区内的陆生动物影响主要表现在两个方面：一方面，工程塔基占地、开挖和施工人员活动等干扰因素将缩小野生动物的栖息空间，树木的砍伐使动物食物资源部分减少，从而影响部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等；另一方面表现在施工人员及施工机械的噪声和灯光，引起动物的迁移，使得工程范围内动物种类、数量减少，动物分布发生变化。此外，由于本工程占地为空间线性方式，且平均在 300m 左右距离内才有一基铁塔，施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，施工人员少，故工程的建设对野生动物影响范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，并且随着施工结束和区域植被的恢
--

	复，它们仍可回到原来的领域。 ①对两栖类的影响 评价区内分布的两栖动物有 14 种，隶属 1 目 5 科 8 属，无国家及云南省重点保护野生动物分布，未发现该地区特有种类。 施工期间对两栖类的影响主要表现为：工程施工机械、施工人员进入工地原材料的堆放、塔基施工等均可能会直接伤害到两栖类动物，也可能导致水质的变化及水域附近的部分生境的变化，导致两栖类的生活环境产生变化，引起两栖类物种数量的减少；另外，人们捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。 施工期间虽会使项目占地区及施工影响区两栖爬行动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖爬行动物的种群数量的影响十分有限。一方面这些动物将迁徙它处；另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖爬行动物的种群数量将很快得以恢复，待施工结束后回到原生境。总体来讲，本工程对评估区内的两栖动物影响可控。 ②对爬行类的影响 根据现场调查、访问以及查阅文献资料，本项目生态环境影响评价区分布有爬行动物 16 种，隶属 2 目 4 科 12 属。 施工期间对爬行类的影响主要表现为：施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其暂时离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。 从大范围来看，输电线路建设属于点线型，仅在塔基附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复，工程建设对爬行类物种的影响将逐步消失。此外，爬行类中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀。这种影响可通过宣传教育、加强施工管理等方式加以避免。 ③对鸟类的影响 根据现场调查、访问及文献资料记载，本项目生态环境影响评价区内分布有
--	--

鸟类 69 种，隶属于 9 目、23 科、52 属。由于鸟类活动范围较广，区域内的鸟类种类比其它动物相对较多。 施工期间对鸟类的影响主要表现为：施工活动的机械噪音等均会惊吓、干扰、驱赶某些鸟类，尤其对一些林栖鸟类会产生干扰。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地，导致种类和数量明显减少，但不会致其消失。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响工程沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。 评价区施工区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有重点保护野生鸟类的固定繁殖地；而施工期由于人为活动、施工噪声等会惊吓干扰的鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，但由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响十分有限。同时，线路施工规模小、施工时间短、对生态环境的影响也相对要小，施工结束后，大部分鸟类仍可重新迁回。 ④对哺乳类的影响 根据现场调查、访问以及查阅文献资料，本项目生态环境影响评价区分布有哺乳动物 14 种，分别隶属于 3 目 6 科 10 属。 施工期间对兽类的影响主要表现为：施工区林地植被的破坏和林木的砍伐使其生境破坏，施工机械的噪声干扰等。使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌丛、草丛等的小型兽类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目动物(如小家鼠等)，其种群数量会有所增加，与之相适应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。 塔基的设置，基本上不占据动物的栖息地，占用植被有限且非区域原生植被，大大降低了对该区哺乳动物的影响；评价区内的暖性灌丛可能是一些小型兽类活动较多的地方，工程临时占地与永久占地，会压缩该区动物的活动空间，降低种群数量与出现频率。由于兽类动物本身的活动范围很大，施工对其影响是间断性、暂时性的，兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加

强宣传教育及监督，规范施工人员行为，避免捕杀兽类；施工活动结束后对临时施工占地和附近生态环境进行恢复后，原有栖息地生态条件得以重建、生境破碎化因素消除，迁移至他处的兽类仍可回到原来的活动区域，因此工程对兽类的短期影响不可避免，但是长期影响很小。 ⑤对重要野生动物影响分析 评价区记录到国家二级重点保护野生动物有 4 种，其中 3 种鸟类，分别为普通鵟 <i>Buteo buteo</i>、红隼 <i>Falco tinnunculus</i>、[黑]鸢 <i>Milvus migrans</i> 和 1 种哺乳类豹猫 <i>Felis bengalensis</i>；有《中国生物多样性红色名录》中列为濒危或易危的物种 2 种，分别为紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyraceah</i>（易危）；黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>（易危）。 评价范围内会有上述重要物种活动，是因为其活动范围较大，它们在云南大部分地区均有分布，现场调查过程中没有看到上述物种，也没有发现其栖息地，根据访问调查及相关资料，评价区有该物种活动，但评价区不属于其主要栖息地。 在上述重要物种中，[黑]鸢、普通鵟、红隼为鹰隼类，这些猛禽只是偶尔会到评价区的空中飞翔、觅食，均未发现它们在评价区范围内筑巢繁殖，也未发现适宜它们繁殖的生境，所以，工程建设对这些猛禽的不良影响轻微。据访问调查，紫灰锦蛇、黑眉锦蛇在评价区及邻近地区尚有分布，但现场调查未发现这些物种，亦未发现其栖息和繁殖地，说明在工程占地区及周边区域内这些物种种群数量较少，其栖息和繁殖的场所也很少，工程建设会一定程度上压缩这些物种的生境，但这种影响十分有限，且其活动能力较强，受影响时会自行避让和选择新的生境，工程建设对其不良影响很小。 综上所述，工程建设对这些重要物种会有一定的不良影响，但这种不良影响有限，既不会造成这些动物当地种群数量显著下降，更不会因工程建设而导致这些动物在当地濒危或灭绝，总体影响很小。 ⑥对鸟类迁徙通道影响分析 根据云南省林业和草原局公告《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（2023 年第 10 号），公布第一批云南省候鸟迁徙通道重要地点保护范围，公布地点主要为昭通市永善县、玉溪市新平彝族傣族自治县、楚雄彝族自治州南

华县大理白族自治州洱源县、南涧县、巍山彝族回族自治县、弥渡县、普洱市镇沅彝族哈尼族拉祜族自治县、红河哈尼族彝族自治州绿春县、开远市、文山壮族苗族自治州富宁县、砚山县等 7 个州（市）12 县（市）10 处候鸟迁徙通道重要地点。本项目线路位于昆明市禄劝县，距离以上地点较远，不涉及上述候鸟迁徙通道重要地点保护范围。 （6）水生生物影响分析 根据工程安排，工程评价区水域范围内没有施工营地、临时施工场所等设施，因此生活污水和机械油污的产生量相对较小，对水域的影响不大。需做好挡护措施，妥善处理好弃土弃渣、生活垃圾，否则将会对周边水库、坑塘中的水质产生影响，进而影响生活在内的动物。在做好水土保持的基础上，工程对评价区水体水质及水生生物的影响可忽略不计。 （7）对景观生态的影响 本项目输变电工程对评价区景观生态体系的影响主要表现在主体工程和临时施工占地对景观生态体系组成格局的影响，以及项目建成后对自然景观分割带来的结构稳定性影响等。浇筑塔基对植物着生基质造成改变，输电塔的树立对植被风力、光照方面微环境产生的影响等。但由于面积有限，对景观性质造成的影响十分有限。此外，由于施工期间器械、工材、人员等要素的聚集(堆放)、运输、组装和维护，将对沿途植被造成踩压、铲除、部分割除等处理，对植被的部分或全部层级造成破坏，产生部分次生景观或裸土。虽然该影响无法避免，但由于塔基机组区及吊装平台占地面积较小，对景观生态所产生的影响十分有限，并且是暂时性的；待施工结束后，通过对土地的恢复及绿化美化等措施，即可逐渐消除影响。 （8）对区域生物量及生产力的影响 由于本项目建设的各种工程占地，会减少评价区生态系统的生物量 and 生产力，本项目占地面积为 1.53hm²，占地较小，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生的负面影响较小，对当地生态系统的影响甚微。待施工结束后，及时对耕地复垦、植被恢复等措施，即可逐渐消除影响。

(9) 水土流失影响分析

工程在建设过程中的临时占地将改变原地表利用现状,并损坏或埋压原地表植被,对原地表水土保持设施构成破坏或占压,降低其水土保持功能,从而加大原地表水土流失量,其新增水土流失的类型主要表现为水力侵蚀,形式以面蚀、沟蚀为主。若不对可能产生水土流失的区域进行防治,将可能产生水土流失危害等。工程建设水土流量主要集中在施工期,可能造成的水土流失危害主要为对土地资源的破坏和影响,工程建设征用、占用土地,扰动原有地貌,引起土壤加速侵蚀等不利影响。

本项目输电线路工程占地主要为临时占地,永久占地仅为铁塔四个脚的基础占地,面积很小,每个基础约 1m^2 ,四个基础范围内的土地在施工时作为施工临时用地,施工结束后,可恢复土地原有功能。本工程总占地面积为 1.53hm^2 ,总占地面积小,施工范围小,其中 1.03m^2 的临时占地在施工结束后即可进行植被恢复,在采取相关环保措施后不会对评价区内的水土流失造成大的影响。

3、施工期大气环境影响

施工期大气污染主要为施工扬尘及运输车辆尾气,来源于基础开挖、施工垃圾清理及堆放、运输道路扬尘等。

(1) 施工扬尘

项目的扬尘主要是由基础开挖、建材装卸等施工环节,以及施工形成的裸土面、堆渣堆料而产生,再就是施工车辆运输水泥、沙石等材料也可能引起较大的扬尘及道路扬尘,其主要污染物为 TSP,不含有毒有害的特殊污染物质,对周边环境有一定的污染。扬尘呈无组织排放,其产生强度与施工方式、气象条件有关。

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

由周围环境关系图可知,项目沿线分布有较多居民点,施工中若不采取扬尘防治措施,将对其产生扬尘影响,因此项目施工时应应对场地进行洒水降尘,堆

	场进行遮盖，由于施工作业面呈点状分布，不会造成大面积地表裸露，且工程开挖量很小，单个塔基施工期很短，经采取上述措施后，施工扬尘对周围居民影响不大。 (2) 汽车尾气及机械废气 机械燃油烟气主要由运输车辆和施工机械产生，产生量较小，主要污染物为 NO_x、CO 和烃类等，属无组织排放性质间断性排放，产生量较小，对项目区域的空气环境质量影响不大。 4、施工期地表水环境影响 施工期废水主要来自施工过程中混凝土搅拌产生少量的施工废水及施工人员产生的生活污水。 施工废水主要来源于混凝土搅拌、养护及施工工具清洗等，主要污染物均为 SS，施工人员租用当地民房，生活污水依托原有排污系统，不外排。输电线路塔基施工比较分散，塔基距地表水体均在 100m 以上，单个塔基处施工期很短，产生废水量很少，用简易沉淀桶沉淀后就近回用于塔基施工作业和洒水降尘等；线路跨越水体处采用无人机放线工艺，不会对地表水体产生不良影响。施工期不向河道排放污水和废渣，基础开挖避开雨季，铁塔处结合地形采用不等高设计，修建护坡、排水沟及截洪沟，及时进行植被恢复，防止因雨水冲刷导致水土流失。采取一定的防护措施后，对地表水影响较小。 5、施工期声环境影响 施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，噪声源强在 90～100dB（A）之间，产噪设备均置于室外。 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），预测过程仅考虑声波几何发散引起的衰减，不考虑空气吸收衰减、地面效应及其他多方面效应引起的衰减。利用点声源的几何发散衰减公式预测施工机械噪声不同距离处的噪声值，公式如下： $L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$ $A_{div} = 20\lg(r/r_0)$ 式中：
--	---

$L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级, dB (A) ;

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

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

预测结果见下表。

表 4-2 施工设备噪声对不同距离接受点的影响值 单位: dB (A)

序号	机械名称	噪声源强	不同距离处的噪声预测[dB(A)]								
			10m	20m	30m	40m	50m	70m	80	120m	180m
1	牵张机	90	70	64	60	58	56	53	52	48	45
2	振捣机	100	80	74	70	68	66	63	62	58	55
3	吊装机械	90	70	64	60	58	56	53	52	48	45
4	自卸卡车	90	70	64	60	58	56	53	52	48	45
多声源叠加值		101	81	75	71	69	67	64	63	59	56

本工程架空输电线路需设置牵张场及塔基下临时施工场地。输电线路在施工期的场地平整、挖土填方、钢结构及导线架(敷)设、设备安装调试等几个阶段中,主要噪声源有汽车、施工机械设备,施工设备运行时会产生噪声源强为 90~100dB (A)。另外,在架线施工过程中,各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声,其声级值在 70~90dB (A) 之间;施工期牵张场的布置尽量选择荒草地或裸露地表,并尽量远离线路周边的居民点,减小牵张场设备噪声对居民生活的影响。线路工程塔基下临时施工场地产生的噪声经过地形和林木的阻挡,到达沿线的居民点时已经大幅衰减,且输电线路夜间不施工,架空线路施工噪声对沿线声环境的影响可以接受。

6、施工期固体废物影响

施工期间,施工固废主要包括弃土石方、建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾等。

(1) 土石方

根据工程水保方案,架空线路施工期产生的表土用于施工结束后临时施工场地生态恢复使用,其余土石方用于塔基回填、塔基周边护坡使用,无永久弃渣产生,不设置取土场和永久弃渣场。工程各施工区域均不设置弃渣场,土石方就地

	回填利用，对环境影响较小。 (2) 建筑垃圾 输电线路工程施工期产生少量的建筑垃圾包括水泥、砖块、沙石、废弃铁质零件或导线以及零部件包装材料等，可回收利用的部分回收利用，不可回收部分清运至相关部门指定堆放点集中处理。 (3) 生活垃圾 输电线路施工不在施工区设置工棚食宿，施工人员租用沿线居民房屋，生活垃圾依托村镇居民房屋现有卫生设施处置。塔基施工场地内产生的零星生活垃圾收集后带回居住村镇一起处置。施工期产生的固体废物均得到了妥善处置，对周围环境产生的影响较小。 本工程属于线性工程，工程量较小，作业点较分散，施工时间较短，施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失，在采取相关环境保护措施后，工程施工期对周围环境的影响可以接受。在认真落实各项针对生态环境的生态保护措施以及施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物等的污染防治措施，本工程施工期对周围环境的影响将降低到最小。
运营期生态环境影响分析	1、运营期产污环节 输电线路的作用是传输电能，送电的过程中只是存在电流的传输现象，没有其他生产生活存在，工程运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场、噪声。 图 4-2 运营期输电线路产污环节图 2、运营期生态环境影响 (1) 对植被植物的影响 本项目线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方与树木垂直距离小于 4.5m 的零星林木进行削枝，以保证线路安全运行，但总体削枝量小，不会对植物种类和数量产生明显影响；本项目运行期对植被的影响主要是线路维护

	人员踩踏植被和线路电磁环境影响；线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物；通常线路维护检查 1 个月左右进行 1 次，运行及维护人员的数量和负重有限，对植被的破坏强度小，不会带来明显的持续不利影响；通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。 从区域类似环境状况来看，线路周围植物生长良好，输电线路电磁影响对周围植物生长无明显影响。同时，根据调查，评价区未发现古树名木，国家级、省级重点保护野生植物分布，项目运营期对植物影响较小。 （2）对动物资源的影响 本项目线路定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限。从区域类似环境条件下已运行的 220kV 线路来看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少陆栖动物的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断陆栖动物活动通道，对陆栖动物种群交流影响小。评价区域内的野生鸟类活动范围大、行动敏捷，且飞行高度一般高于线路架设高度，在飞行时碰撞杆塔的概率不大；从区域内已投运的线路运行情况来看，线路建成后并未对鸟类的飞行和生活习性造成影响。 3、运营期声环境影响 220kV 输电线路噪声主要是由导线的电晕放电过程所产生的声音。因此，输电线路噪声与气象条件和电力负载有着十分密切的关系，当空气湿度和电力负载较大时，发出声音也就越大，反之声音越小，一般在 500kV 以上的电压等级较为明显。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目输电线路噪声环境影响采用类比验证法进行预测评价。 （1）类比条件分析 为预测本工程架空线路投运后的噪声水平，采用 220kV 三朵输变电工程中对已建的 220kV 厂中线路 57#-58#塔间单回路噪声断面监测值进行类比验证（监测报告详见附件 23），相关参数的比较见下表。
--	---

表 4-3 本项目线路和类比线路相关参数

项目	本项目新建输电线路	类比线路（已建，220kV 厂中线）
电压等级	220kV	220kV
允许载流量	设计电流 700A	设计电流 800A
架线方式	单回	厂中线路 57#-58#塔间单回路
排列方式	三角排列	三角排列
导线高度(m)	按设计规程规定的最低高度要求 6.5（非居民区）、9.5（居民区）	监测处线高 12.5m
周边环境	村庄、山地、林地、耕地，附近无其他噪声源	村庄、山地、林地、耕地，附近无其他噪声源

由上表可知，类比线路与本工程输电线路的电压等级、架线型式、导线排列方式一致。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，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可与类比线路导线对地高度相当。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。

（2）类比结果

类比线路噪声监测结果见下表。

表 4-4 类比线路噪声监测结果

监测点	监测结果 dB(A)			
	2022.06.21		2022.06.22	
	昼间	夜间	昼间	夜间
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 0m 处	53	43	52	43
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 5m 处	52	42	51	42
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 10m 处	49	42	51	42
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 15m 处	48	42	50	42
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 20m 处	46	41	49	42
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 25m 处	45	41	47	41
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 30m 处	44	40	46	41
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 35m 处	42	40	44	40
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 40m 处	41	40	43	40
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 45m 处	40	39	41	40
厂中线单回断面（57#-58#）垂直于线路方向 50m 处	39	39	40	39

备注：
监测位置：220kV 中线（单回）57#~58#塔间
周边地形：园地
导线弧垂最低点高度：12.5m
导线排列方式：三角排列

（3）输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知，正常运行状态下 220kV 单回输电线路下的噪声水平昼间为 39~53dB（A），夜间为 39~43dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准（昼间：55dB（A），夜间：45dB（A））要求。

因此可以预测：本工程 220kV 输电线路建成投运后，线路附近区域的噪声水平基本维持现状，并满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求。线路产生的噪声随距离线路的距离由近至远呈衰减规律，根据噪声衰减规律，导线距地越高，其电晕噪声对周围声环境影响越小。由此可以得出，本工程 220kV 单回架空输电线路投入运行后，产生的噪声对周围环境的影响能控制在相应评价标准的限值要求内。

4、运营期电磁环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中有关环境影响报告表的编制要求：电磁环境影响应设专题进行评价。该项目电磁环境影响评价分析详见《电磁环境影响专题评价》。输电线路电磁环境模式预测结果表明：

（1）220kV 输电线路

根据预测分析结果，本工程建成投运后，经过非居民区本工程 220kV 单回三角排列导线在最低允许高度 6.5m 时，距地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 7.1706kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 8m 处），工频磁感应强度最大值为 28.2411 μ T（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 7m 处），均能满足《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、道路等场所处电场强度 ≤ 10 kV/m 和磁感应强度 $\leq 100\mu$ T 的限值要求；经过居民区本工程 220kV 单回三角排列导线在最低允许高度 9.5m 时，距地面 1.5m 高处的工频电场强度最大值为 3.9343kV/m（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 9m 处），工频磁感应强度最大值为 19.8716 μ T（最大值出现在距线路中心地面垂直投影水平距离 7m 处），均能

	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度$\leq 4\text{kV/m}$和磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$的公众曝露控制限值要求。 （2）环境敏感点 输电线路附近环境保护目标的电场强度在 $0.2787\sim 2.3198\text{kV/m}$ 之间，磁感应强度在 $6.7952\sim 17.9324\mu\text{T}$ 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的电场强度$\leq 4\text{kV/m}$，磁感应强度$\leq 100\mu\text{T}$的公众曝露控制限值要求。且预测均选取了最不利条件进行，项目建成后的架设高度、运行工况一般优于预测参数，故实际电磁环境影响将小于预测值，项目对周边电磁环境及敏感点影响较小。 5、运营期地表水环境影响 本项目输电线路投运后，无废污水产生，不会对沿线地表水环境造成影响。 6、运营期大气环境影响 输电线路运营后无废气产生，不会对大气环境产生影响。 7、运营期固体废物影响 本项目输电线路运行期间，设备维修和更换会产生废弃的导线、螺丝钉等废旧材料及设备，回收利用，处置率 100%。对周围环境影响不大。 8、环境风险分析 根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）环境风险分析“对变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油产生的环境风险进行简要分析，主要分析事故油坑、油池设置要求，事故油污水的处置要求。”本项目为输电线路工程，无变压器、高压电抗器、换流器等设备在突发性事故情况下漏油情况，本项目运营期不存在环境风险。
选址选线环境合理性分析	1、环境敏感区 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），五十五、核与辐射—161输变电工程，其对应的环境敏感区是指下列区域：“（一）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、饮用水水源保护区；（三）中的以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域。” 根据禄劝县自然资源局、林草局、水务局、生态环境局对本工程路径的查询

情况说明，本工程不涉及国家公园、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。本项目线路工程塔基用地范围不占用生态保护红线，不涉及永久基本农田，项目输电线路也不涉及跨越生态保护红线，但沿线分布有局部的基本农田，部分线路由于线路通道受限需跨越基本农田（详见附图12）。 2、选线环境合理性分析 （1）方案沿线敏感因素 由方案比选可以看出，本工程线路沿线的敏感因素主要为：生态保护红线、永久基本农田、公益林、居民点。线路采用高塔跨越方式架设，以减少对生态环境的影响，本工程推荐方案在有条件的情况下对敏感因素进行了避让。 （2）路径方案环境敏感因素对比 由表二路径方案比选可知，设计提出的方案在条件允许的情况下尽量避开了敏感因素，避让了人员密集区域，两方案距离较近，项目沿线生态环境现状基本一致，推荐方案不占用生态保护红线、永久基本农田，跨越森林植被线路长度相对较短，较对比方案环境敏感点少。项目沿线无其他重大环境制约因素，从环境保护角度出发，综合经济可行性。 （3）结论 本工程线路避让了自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区，统筹考虑了水利、电力、交通、通信、军事光缆、沿线矿产资源压覆（包括探矿权、采矿权）等各种设施，进行了最大程度的优化，尽量避让了生态保护红线，结合了地理位置及沿线地形、地貌、交叉跨越等因素。本工程输电线路路径较长，沿线生态保护红线成片分布，部分线路跨越生态保护红线，但不在其中立塔。根据现场调查，此部分区域植被一般，树木高度在 5-8m 之间，施工时采用高塔跨越，无人机放线，避免了线路下方的林木砍伐。本报告提出此部分施工时，在生态保护红线边缘拉设警示带，严禁施工人员随意进入。 推荐方案已尽最大限度减少树木砍伐及原始生态破坏。本工程线路路径走向已取得了工程所在地禄劝县人民政府及各部门对线路路径原则同意的意见，建设单位需按照国家、省州相关政策做好用地、用林报批后方可开工建设。 临时工程牵张场、跨越场由于受路径走向及施工工艺限制，选址范围很小，

	但应在有限范围内尽量减少占地面积，尽量避免占用效果较好的林地及耕地，并在施工结束后及时进行植被恢复，禁止占用永久基本农田、生态保护红线、饮用水水源保护区，在采取相应的措施后临时工程选址合理。 综上，项目符合相关法律法规的要求，无重大环境制约性因素，工程选址选线方案可行。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、施工期生态环境保护措施 (1) 避让措施 ①合理选线和布点 进一步优化设计和线路路径，施工时尽量避让生态保护红线、饮用水水源保护区、云南生物多样性保护优先区及林木较好的区域，优化塔基点位布设，在穿越林木较好区域时，尽量减少对林地的永久占用，对未能避让的林区采用高跨的方式通过。林地分布相对集中处，塔基基础布点时应尽量利用山头的自然地势高跨林区。 ②合理划定施工范围 施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局；优化施工便道设计，充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，合理规划施工便道，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线。 ③优化杆塔设计 杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型；在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。经过陡坡山地时采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。强化对线路涉及的生态敏感区的塔基优化工作。例如尽量加大敏感区段档距，减小立塔数量；杆塔和基础型式选型时应尽量采用掏挖式基础，避免使用大板基础，减少施工扰动强度；杆塔定位时，应尽量选择植被稀疏处。 ④施工活动组织 严格按照施工红线进行施工，尽量避免对林地造成破坏。施工人员活动及材料运输，严格按照划定的施工范围实施，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。 ⑤做好施工沿线水体保护 做好施工污水的处理工作，不能随意排放至水体中，并禁止将施工废水直接排入水体。施工材料的堆放也要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注意不能被雨水或风吹至水体中，以免动植物生境造成污染。
-------------	--

⑥合理安排，科学组织施工

鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，按照施工方式和时间的计划，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。夜间是部分林中兽类、鸟类觅食活动时间，他们对噪声、振动和光线比较敏感，林区段施工不在夜间进行。施工过程中可征询相关部门的意见，利用保护管理站成立野生动物救护点，发现受伤的保护动物及时送至救护点，对受伤的动物展开救助。

⑦进行培训教育，提高环保意识

在工程开工建设前及施工过程中，应进行宣传培训教育，提高施工人员环保意识，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法律法规文件要求，禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施；捕猎野生动物，人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为；避免对评价区内野生动植物产生额外的影响。

(2) 减缓措施

①合理开挖，保留表土

项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。在林地、耕地较为集中分布的区段立塔施工时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。对于需要在坡度大于 15° 的地区设置塔基的区域，施工时及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

②优化布局，减少占地

合理安排施工场地，临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，减少占地及开挖。基础开挖临时堆土采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，及时回填土方。铁塔落点尽量选择林间斑块处或裸土地处，减少林木砍伐。尽可能利用已有道路、机耕路、林区小路等进行材料运输，确需新建道路，严格控制道路长度和宽度，避开植被密集区。

③减少生态扰动

施工过程中,采取绿色施工工艺,减少地表开挖,合理设计高陡边坡支档、加固措施,采用无人机放线等环境友好型施工架线工艺,减少对脆弱生态的扰动。材料运输过程中可能导致少量沙石、水泥洒落,施工场地也会产生部分建筑垃圾,因此在工程完工后应及时清除各种残留的建筑垃圾。

加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识,禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙,施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。为消减施工队伍对野生动植物的影响,要标明施工活动区,严令禁止到非施工区域活动,尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

施工期间的噪声问题要从源头上把握,工程施工设备的选取上要选址噪声较低的型号,并合理安排强噪声施工行为的时间,尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。

④防治外来物种入侵

可利用工程建设的机会,尤其是对塔基开挖区域等存在的紫茎泽兰、鬼针草等外来入侵植物,可采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。

⑤加强对重要保护物种的关注

为避免和减缓本工程对可能存在的保护植物的影响,在施工前对施工人员进行重点保护植物相关知识的培训,提高施工人员的保护意识及鉴别能力,或者聘请专业人员对塔基施工范围内的植物进行调查;一旦施工中发现重点保护植物,应立即上报林业主管部门,并优先考虑予以避让,对确实不能避让的,需请专业技术人员对其进行移植。移栽时遵循就近移栽,并安排相关专业人员负责养护,保证成活。

针对评价区内分布的重点保护动物,在施工期一旦发现,应立即避让,减少工程建设对其栖息活动产生直接影响。

(3) 修复措施

①施工结束后临时占地应及时进行清理,进行复耕或进行植被恢复,植被恢复采用本土物种。

	②生态修复应充分考虑自然生态条件，因地制宜，制定生态修复方案，优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。 ③生态修复的目标包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力。 ④生态修复应综合考虑物理（非生物）方法、生物方法和管理措施，结合项目施工工期、扰动范围，有条件的情况下，可边施工、边修复。 ⑤保护原有生态系统。根据前面现状所述，工程评价区内主要植被类型为阔叶林、针叶林、灌草丛和农业植被，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以阔叶林、针叶林、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。 ⑥保护生物多样性。植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。 ⑦恢复植物的选择 生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。 本土植物优先原则：乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。 ⑧植被恢复的总体思路 对施工道路区、施工营地区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。
--	---

	根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方案；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土草、树种（如云南松等）进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。 （4）补偿措施 ①估算生态补偿费用以开展相关生态保护工作，使本工程建设及运行对生态环境产生的不利环境影响尽快得到恢复。 ②依托本工程建设单位作为补偿主体，划定生态保护及恢复工程的相关费用。 ③以资金方式补偿，保障生态环保工作的实施效果。 ④建设单位应按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《国家级公益林管理办法》、《云南省公益林管理办法》和相关规定依法办理使用林地手续和林木采伐手续，并遵照行政主管部门意见和要求开展后续工作。 （5）管理措施 ①积极进行环保宣传，严格管理监督 施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。在施工中发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门并在其指导下进行保护。对施工单位做好环境管理教育培训，并对施工单位进行监督。 ②设立警示牌，规范施工人员行为 项目线路穿越林分好、人为干扰较少的路段，需要在附近设置告示牌和警告牌，提醒施工人员保护野生动物及其栖息地生态环境，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度管理，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育，严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为；在人员活动较多和较集中的区域，如工棚附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。 ③积极采取有效措施预防火灾 在工程建设期，更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，禁止施工人员吸烟，巡回检查，搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。
--	--

	(6) 基本农田保护措施与要求 ①设置施工控制带，对施工场地四周进行围挡、严格限制施工机械和人员活动范围，为了减小施工期对基本农田的影响，禁止在基本农田内设置施工营地、牵张场、跨越场、施工通道等临时工程。 ②开工前，对施工范围要进行严格审查，禁止超计划占地，从源头上减少对植被的破坏。 ③塔基严格控制施工范围；临时堆土及时回填，控制其堆存规模及范围；基本农田内禁止大开挖施工运输道路，项目施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，尽量采用索道运输、人畜运输等影响小的方式运输。 ④施工结束后进行土地整治和植被恢复，并加强后期养护和维护。 (7) 水土保持措施 ①加强施工管理，防止乱挖乱弃，严禁将开挖土方顺坡倾倒。 ②工程表层剥离土与基坑开挖土方分开放置，表层土作为植被恢复或复耕用土。基面开挖严格执行设计规定，将对植被的破坏减少到最低程度，在工程完工后对植被进行恢复。 ③塔基基面避免大开挖，尽可能保持自然地形、地貌。严格按设计做好塔基施工区的排水系统，塔基和塔腿做成龟背形或斜面，形成自然排水，对可能出现的汇水面，开挖排水沟。 ④按设计要求进行接地施工，并根据塔位实际情况合理布置接地体，防止由于接地开挖不当造成塔位附近冲沟发育或形成新的冲沟现象及破坏塔基地质构造。 详见生态环境影响专题评价。 2、施工期大气环境保护措施 (1) 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水降尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网；施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布遮盖。 (2) 施工单位加强施工区的规划管理，物料堆场等定点定位，开挖土方集
--	---

	中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护措施，如覆盖薄膜或防尘布（网）等，减少扬尘的影响。 （3）施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，应覆盖防尘布或防尘网，防止风蚀起尘及水蚀迁移。 （4）车辆运输施工产生的多余土方或运输散体或粉状材料、废物时，必须密闭、包扎或覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 （5）加强对施工和运输的管理，经常对施工道路进行清扫和洒水，保持路面清洁、湿润，减少扬尘污染。 （6）施工现场严禁将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。 （7）施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复，减少裸露地面面积。 （8）在施工机械的选型上考虑相应的环保型产品，主要使用轻质柴油或电作为能源，不得使用劣质燃料。 输电线路属线性工程且本项目线路较短，由于开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，项目施工周期在3个月内，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，通过上述环保措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。随着施工期的结束，本工程对环境空气的影响也将随之消失。 3、施工期水环境保护措施 本工程施工期废水主要来源于输电线路施工过程中产生的生活污水和施工废水。采取的环保措施如下： （1）施工人员施工期间食宿自行处置，生活污水依托各自居民点污水处理设施处置。 （2）施工单位要落实文明施工原则，不乱排施工生产废水，特别要禁止施工废水直接排入附近水体。 （3）集中进行混凝土搅拌，在混凝土搅拌的施工区域，施工单位设置简易排水系统，并设置简易沉砂池，使产生的施工车辆清洗废水、建筑结构养护废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排。
--	---

	(4) 施工期应尽量避免雨季，最大程度地减少雨季水力侵蚀；如无法完全避开雨季，则采取临时挡护和覆盖的措施。施工工序要安排科学、合理，土建施工一次到位，避免重复开挖。 (5) 采用苫布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖，避免水蚀和风蚀的发生。 (6) 跨越地表水体段线路施工期间施工场地和施工临时堆土点应尽量远离水体，布置在相应水利工程的管理范围和保护范围之外，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，禁止将输电线路塔基施工时产生的废渣和建筑垃圾弃入附近水体。 (7) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；设立施工机械漏油事故应急预案，配备必要的器材和设备，施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案，及时收集后妥善处理。 在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废污水不会对周边水环境产生不良影响。 4、施工期声环境保护措施 (1) 采用低噪声设备，加强施工机械的维修、养护，避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级。 (2) 施工单位文明施工，加强施工期的环境管理；施工车辆经过居民区时减缓行驶速度，减少鸣笛；施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。 (3) 利用噪声强度随距离增加而衰减的特性，将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方。 (4) 施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线。 (5) 输电线路禁止夜间进行施工，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。 (6) 优化施工方案，合理安排工期，依法限制夜间施工，如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第一〇四号）的规定办理相关证明文件并对
--	--

	外进行公示公告：因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 5、施工期固体废物防治措施 （1）施工人员生活垃圾收集后进行打包，离场时随车拉走，带出施工现场，清运至附近村镇垃圾收集站处置。 （2）施工过程中产生的建材废料由施工单位分类收集，可回的尽量回收综合利用，不能利用的临时堆存于两端变电站施工场地，由施工车辆下班离开施工场地时，定期清运至指定的建筑材料处置场所处置，不随意丢弃。 （3）架空线路基础开挖产生土方就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复；在农田施工时，施工临时占地采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除。
运营期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和教育，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高环境保护意识，禁止维护人员引入外来物种，不对周边的动植物及生态环境进行破坏。 2、噪声防治措施 拟建项目输电线路在运营后无明显噪声产生，不会对沿线环境产生影响，无需采取专门的噪声防治措施，但需加强线路日常管理和维护，使线路保持良好的运行状态。 3、电磁环境影响防治措施 （1）采用优质设备，降低电气设备和导线缺陷处产生的畸变电磁场强度。 （2）在接线时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件连接紧实可靠，加强对电气设备和线路的检修维护，降低设备连接部位电磁场畸变。 （3）严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时其他亦严格按照上述技术规程设计导线对地距离、交叉跨越距离，确保输电线路运行后产生的电磁环境

	影响满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应标准限值要求。 （4）运行期对输电线路和塔基进行定期巡查和检修，保障正常运行，防止由于运行故障产生的电磁环境影响。 （5）在电力设施重点保护区设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。 4、水环境保护措施 项目输电线路运行期不产生废水，对周围水环境无影响。 5、固体废物环境保护措施 运行维护中产生的废弃材料、生活垃圾等废物不得随意丢弃，应带回营地妥善处理。输电线路维护和更换会产生废弃的导线、绝缘子、螺丝钉等废旧材料及设备，集中收集后回收利用。
其他	1、环境管理 建设单位在项目开工建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，一般变动只需备案。项目建设过程中如发生重大变动，应当对实施前对变动内容进行环境影响评价并重新报批。 （1）环境管理机构 输变电工程一般不单独设立环境监测站。建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。 （2）施工期环境管理 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环境,合理组织施工。 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。 (3) 运行期环境管理 本工程在运行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,制定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制定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协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查,生态调查等活动。 ⑥加强日常巡查工作,处理好与项目周边民房等声环境保护目标的关系。 ⑦加强宣传教育工作,减少误会及投诉等事件。 ⑧制定环境保护管理制度,按规定时限,依法开展竣工环境保护自主验收工作。 2、环境监测 (1) 环境监测任务 ①制定监测计划,监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
--	--

②对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

(2) 监测点位布设

监测点位布设应符合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)的要求,具体可参考本环评筛选的典型环境敏感点。

(3) 监测因子及频次

本项目工程量小、施工期短,施工期间噪声、扬尘等对周边居民点影响轻微,运营后无废水、废气产生,固废能妥善处置,设备噪声对周围环境影响较小,故本次评价不制订施工期环境监测计划,仅制订运营期噪声、电磁监测计划,详见下表。

表 5-1 运营期环境监测计划表

监测对象	监测因子	监测点位	监测频次	监测方法
220kV 线路	电场强度、磁感应强度	①边导线 40m 范围内的环境保护目标处; ②线路断面监测:设 1 处断面进行监测。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 50m 处。	工程正式投产运行后验收时监测一次,后期针对工程变化或投诉情况进行监测	按国家标准进行监测,参考表三-评价标准
	噪声	边导线 40m 范围内的环境保护目标处		

(4) 监测技术要求

①监测范围应与工程影响区域相符。

②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化 and 环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

⑤应对监测提出质量保证要求。

本项目总投资为 2993.15 万元,其中环保投资共计 42.5 万元,占工程总投资的 1.42%。本项目环保投资情况见表 5-2。

表 5-2 项目环保措施投资情况

时段	治理对象	项目	环保投资(万元)
施工期	扬尘	洒水降尘、施工物料采用篷布覆盖、遮挡	1.0
	固废处理	施工期固废收运	3.0
	施工迹地恢复	施工场地清理	1.0

环
保
投
资

		水土保持	陡坡塔基、施工场地设置的浆砌石挡土墙、护坡、排水沟	计入水土保持工程费
		植被恢复	临时占地植被恢复费用	计入水土保持工程费
	运营期	电磁环境保护	塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌	0.5
		环境保护宣传培训	相关法律法规、重点保护物种、保护措施的宣传培训、警示牌、宣传牌	2.0
	其他	环评、水保、验收费用		35
	合计		/	42.5

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	(1) 进一步优化设计和线路路径，施工时尽量避让生态保护红线、饮用水水源保护区、云南生物多样性保护优先区及林木较好的区域，优化塔基点位布设，在穿越林木较好区域时，尽量减少对林地的永久占用，对未能避让的林区采用高跨的方式通过。林地分布相对集中处，塔基基础布点时应尽量利用山头的自然地势高跨林区。 (2) 施工前加强现场踏勘，优化施工场地范围、牵张场、材料场等布局；优化施工便道设计，充分利用现有道路，减少新建施工临时便道，合理规划施工便道，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线。 (3) 杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型；在保证线路运行安全的前提下，适当增加档距，减少杆塔数量。经过陡坡山地时采用全方位高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失，保护生态环境。强化对线路涉及的生态敏感区的塔基优化工作。例如尽量加大敏感区段档距，减小立塔数量；杆塔和基础型式选型时应尽量采用掏挖式基础，避免使用大板基础，减少施工扰动强度；杆塔定位时，应尽量选择在植被稀疏处。 (4) 严格按照施工红线进行施工，尽量避免对林地造成破坏。施工人员活动及材料运输，严格按照划定的施工范围实施，避免对施工范围之外区域的植被造成碾压和破坏。 (5) 做好施工污水的处理工作，不能随意排放至水体中，并禁止将施工废水直接排入水体。施工材料的堆放也要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，运输材料时也要注	施工迹地清理完成，植被得以恢复，未发生较大生态破坏情况。	项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和教育，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高环境保护意识，禁止维护人员引入外来物种，不对周边的动植物及生态环境进行破坏。	对穿越林区的输电线路，仅允许对线路通道内的超高树木采取削枝措施，禁止砍伐维护通道。

	意不能被雨水或风吹至水体中，以免动植物生境造成污染。 （6）鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，按照施工方式和时间的计划，不在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。夜间是部分林中兽类、鸟类觅食活动时间，他们对噪声、振动和光线比较敏感，林区段施工不在夜间进行。施工过程中可征询相关部门的意见，利用保护管理站成立野生动物救护点，发现受伤的保护动物及时送至救护点，对受伤的动物展开救助。 （7）在工程开工建设前及施工过程中，应进行宣传培训教育，提高施工人员环保意识，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国野生植物保护条例》等相关法律法规文件要求，禁止以下行为：剥损树皮、攀树折枝；借用树干做支撑物或者倚树搭棚；在树上刻划、敲钉、悬挂或者缠绕物品；损坏树木的支撑、围护设施等相关保护设施；捕猎野生动物，人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟蛋等行为；避免对评价区内野生动植物产生额外的影响。 （8）项目施工前应对工程占用区域可利用的表土进行剥离，单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用。在林地、耕地较为集中分布的区段立塔施工时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。对于需要在坡度大于 15° 的地区设置塔基的区域，施工时及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。 （9）合理安排施工场地，临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，减少占地及开挖。基础开挖临时堆土采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，及时回填土方。铁塔落点尽量选择林间斑块处			
--	--	--	--	--

	或裸土地处，减少林木砍伐。尽可能利用已有道路、机耕路、林区小路等进行材料运输，确需新建道路，严格控制道路长度和宽度，避开植被密集区。 （10）施工过程中，采取绿色施工工艺，减少地表开挖，合理设计高陡边坡支档、加固措施，采用无人机放线等环境友好型施工架线工艺，减少对脆弱生态的扰动。材料运输过程中可能导致少量沙石、水泥洒落，施工场地也会产生部分建筑垃圾，因此在工程完工后应及时清除各种残留的建筑垃圾。 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。 施工期间的噪声问题要从源头上把握，工程施工设备的选取上要选址噪声较低的型号，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声对野生动物的干扰。 （11）可利用工程建设的机会，尤其是对塔基开挖区域等存在的紫茎泽兰、鬼针草等外来入侵植物，可采取连根铲除的方式进行破坏。同时采用本土物种进行植被恢复和边坡绿化。 （12）为避免和减缓本工程对可能存在的保护植物的影响，在施工前对施工人员进行重点保护植物相关知识的培训，提高施工人员的保护意识及鉴别能力，或者聘请专业人员对塔基施工范围内的植物进行调查；一旦施工中发现重点保护植物，应立即上报林业主管部门，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，需请专业技术人员对其进行移植。移栽时遵循就近移栽，并安排相关专业人员负责养护，保证成活。 针对评价区内分布的重点保护动物，在施工期一旦发现，应立即避让，减少工程建设对其栖息活动产生直接影响。 （13）生态修复应充分考虑自然生态条件，因地制宜，制			
--	---	--	--	--

	定生态修复方案，优先使用原生表土和选用乡土物种，防止外来生物入侵，构建与周边生态环境相协调的植物群落，最终形成可自我维持的生态系统。 （14）生态修复的目标包括：恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；维持物种种类和组成，保护生物多样性；实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力。 （15）生态修复应综合考虑物理（非生物）方法、生物方法和管理措施，结合项目施工工期、扰动范围，有条件的情况下，可边施工、边修复。 （16）保护原有生态系统。根据前面现状所述，工程评价区内主要植被类型为阔叶林、针叶林、灌草丛和农业植被，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以阔叶林、针叶林、灌草丛植被为主体的陆生生态系统。 （17）保护生物多样性。植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。 （18）生态适应性原则：植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。本土植物优先原则：乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地地域特点。可根据评价区生态环境特点以及植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复。 （19）对施工道路区、施工营地区等临时占地的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。根据不同恢复区的特点及植物现状，实行不同的恢复方			
--	--	--	--	--

	案；在“适地适树、适地适草”的原则下，选取当地优良乡土草、树种（如云南松等）进行植被恢复，保证绿化栽植的成活率。 （20）建设单位应按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》、《国家级公益林管理办法》、《云南省公益林管理办法》和相关规定依法办理使用林地手续和林木采伐手续，并遵照行政主管部门意见和要求开展后续工作。 （21）施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。在施工中发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门并在其指导下进行保护。对施工单位做好环境管理教育培训，并对施工单位进行监督。 （22）项目线路穿越林分好、人为干扰较少的路段，需要在附近设置告示牌和警告牌，提醒施工人员保护野生动物及其栖息地生态环境，加强对项目区内的生态保护，严格按照规章制度管理，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育，严禁捕猎野生动物和破坏动物生境的行为；在人员活动较多和较集中的区域，如工棚附近，粘贴和设置环境保护方面的警示牌，提醒人们依法保护自然环境。 （23）在工程建设期，更应加强防护，如在施工区及周围山上竖立防火警示牌，禁止施工人员吸烟，巡回检查，搞好消防队伍及设施的建设等，以预防和杜绝火灾发生。 （24）置施工控制带，对施工场地四周进行围挡、严格限制施工机械和人员活动范围，为了减小施工期对基本农田的影响，禁止在基本农田内设置施工营地、牵张场、跨越场、施工通道等临时工程。 （25）塔基严格控制施工范围；临时堆土及时回填，控制其堆存规模及范围；基本农田内禁止大开挖施工运输道路，项目施工材料运输利用已建硬化道路、机耕道路和人抬道路，尽量采用索道运输、人畜运输等影响小的方式运			
--	--	--	--	--

	输。 (26) 施工结束后进行土地整治和植被恢复, 并加强后期养护和维护。 (27) 工程表层剥离土与基坑开挖土方分开放置, 表层土作为植被恢复或复耕用土。基面开挖严格执行设计规定, 将对植被的破坏减少到最低程度, 在工程完工后对植被进行恢复。 (28) 按设计要求进行接地施工, 并根据塔位实际情况合理布置接地体, 防止由于接地开挖不当造成塔位附近冲沟发育或形成新的冲沟现象及破坏塔基地质构造。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工人员施工期间食宿自行处置, 生活污水依托各自居民点污水处理设施处置。 (2) 施工单位要落实文明施工原则, 不乱排施工生产废水, 特别要禁止施工废水直接排入附近水体。 (3) 集中进行混凝土搅拌, 在混凝土搅拌的施工区域, 施工单位设置简易排水系统, 并设置简易沉砂池, 使产生的施工车辆清洗废水、建筑结构养护废水经收集、沉砂、澄清处理后回用, 不外排。 (4) 施工期应尽量避免雨季, 最大程度地减少雨季水力侵蚀; 如无法完全避开雨季, 则采取临时挡护和覆盖的措施。施工工序要安排科学、合理, 土建施工一次到位, 避免重复开挖。 (5) 采用布对开挖的土方及沙石料等施工材料进行覆盖, 避免水蚀和风蚀的发生。 (6) 跨越地表水体段线路施工期间施工场地和施工临时堆土点应尽量远离水体, 布置在相应水利工程的管理范围和保护范围之外, 并划定明确的施工范围, 不得随意扩大, 禁止将输电线路塔基施工时产生的废渣和建筑垃圾弃入附近水体。	施工废水无外排, 生活污水合理处置, 对周边水环境影响较小。	线路维护人员定期对线路和塔基进行巡查和检修时, 应避免随意丢弃固体废弃物, 对废弃材料应集中收集带回营地妥善处置, 防止对沿线地表水环境产生影响。	废水无外排痕迹。

	(7) 加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护, 采取措施防止跑、冒、滴、漏油; 设立施工机械漏油事故应急预案, 配备必要的器材和设备, 施工过程中如发生漏油事故时应立即启动应急预案, 及时收集后妥善处置。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 采用低噪声设备, 加强施工机械的维修、养护, 避免设备因部件损坏而加大其工作时的声压级。 (2) 施工单位文明施工, 加强施工期的环境管理; 施工车辆经过居民区时减缓行驶速度, 减少鸣笛; 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。 (3) 利用噪声强度随距离增加而衰减的特性, 将较强的噪声源尽量设在远离居住区的地方。 (4) 施工工地应加强环境管理, 合理安排运输路线。 (5) 输电线路禁止夜间进行施工, 但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。 (6) 优化施工方案, 合理安排工期, 依法限制夜间施工, 如果因工艺特殊情况要求, 需在夜间施工而产生环境噪声污染时, 应按《中华人民共和国噪声污染防治法》(中华人民共和国主席令第一〇四号) 的规定办理相关证明文件并对外进行公示公告: 因特殊需要必须连续施工作业的, 应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明, 并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准, 不发生扰民事件。	选用低噪声设备; 加强导线设备减震降噪和检修维护	线路两端升压站间隔侧厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准; 线路沿线和声环境敏感点处噪声符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时, 应辅以洒水降尘, 尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气, 应停止土方作业, 同时作业处覆以防尘网; 施工过	施工场地无可见扬尘。	/	/

	程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布遮盖。 （2）施工单位加强施工区的规划管理，物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填，对临时堆放的弃土弃渣和砂石料采取防护措施，如覆盖薄膜或防尘布（网）等，减少扬尘的影响。 （3）施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，应覆盖防尘布或防尘网，防止风蚀起尘及水蚀迁移。 （4）车辆运输施工产生的多余土方或运输散体或粉状材料、废物时，必须密闭、包扎或覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 （5）加强对施工和运输的管理，经常对施工道路进行清扫和洒水，保持路面清洁、湿润，减少扬尘污染。 （6）施工现场严禁将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。 （7）施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复，减少裸露地面面积。 （8）在施工机械的选型上考虑相应的环保型产品，主要使用轻质柴油或电作为能源，不得使用劣质燃料。			
固体废物	（1）施工人员生活垃圾收集后进行打包，离场时随车拉走，带出施工现场，清运至附近村镇垃圾收集站处置。 （2）施工过程中产生的建材废料由施工单位分类收集，可回的尽量回收综合利用，不能利用的临时堆存于两端变电站施工场地，由施工车辆下班离开施工场地时，定期清运至指定的建筑材料处置场所处置，不随意丢弃。 （3）架空线路基础开挖产生土方就地回填压实、综合利用；塔基施工剥离表土按规范要求集中堆放，施工完毕后用于复垦或植被恢复；在农田施工时，施工临时占地采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除。	处置率达 100%	运行维护中产生的废弃材料、生活垃圾等废物不得随意丢弃，应带回营地妥善处理。输电线路维护和更换会产生废弃的导线、螺丝钉等废旧材料及设备，集中收集后回收利用。	处置率达 100%

电磁环境	/	/	(1) 采用优质设备和导线，保证螺栓、导电元件连接紧实可靠，降低设备和导线缺陷处产生畸变电磁场。 (2) 严格按照《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，保证导线架设高度。 (3) 运行期对输电线路和塔基进行定期巡查和检修，保障正常运行，防止由于运行故障产生的电磁环境影响。 (4) 在电力设施重点保护区设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中的公众暴露控制限值要求。
环境风险	/	/	定期巡检	保证导线净空高度/
环境监测	/	/	制定电磁、噪声监测计划。	工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测。
其他	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

禄劝县茂山镇娜拥、斗乌、至租村 160MW 光伏电站 220kV 送出线路工程项目建设及运行的技术成熟、可靠，工程区域及评价范围内的水、气、声、电磁等环境质量现状良好。本项目符合国家产业政策，并取得当地政府同意选址意见，项目符合相关法律法规和相关规划要求。建设项目属线性基础设施建设项目。

本环评在针对项目特点论证分析的基础上，按照国家相关环境保护要求，对建设项目在设计、施工、运行过程中提出将分别采取一系列有效可行的环境保护措施和设施，建设单位应严格执行环保“三同时”制度，并确保各项环保设施正常运行，在严格执行各项污染防治及生态保护措施后，本项目建设及运行对电磁环境、声环境的影响能够符合国家相关标准要求，对区域的生态影响能够控制在可接受范围内。

项目建成后，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的规定，自主组织开展项目竣工环保验收工作，验收合格后才能投入正式运行。

本环评认为，从环境保护角度而言，建设项目是可行的。