

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV
送出线路工程

建设单位（盖章）：双柏县晶科电力有限公司

编制日期：二〇二四年三月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	20
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	36
四、生态环境影响分析	53
五、主要生态环境保护措施	68
六、生态环境保护措施监督检查清单	78
七、结论	84

专题

电磁环境影响专题评价

附件

附件 1：环评委托书

附件 2：营业执照

附件 3：三区三线查询报告

附件 4：楚雄州发改委关于项目核准的批复

附件 5：路径征求意见表

附件 6：类比监测报告

附件 7：晶科双柏大庄 180MW 光伏电站项目环境现状监测（引用）

附件 8：干海资一期 200MW 复合光伏项目环境现状监测（引用）

附件 9：现状监测报告（本次补充监测）

附件 10：项目进度管理表

附件 11：内部审核表

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区域水系图

附图 3：线路路径平面图

附图 4：项目评价范围图

附图 5：与生态保护红线位置关系图

附图 6：与永久基本农田位置关系图

附图 7-1：基础型式一览表

附图 7-2：杆塔形式一览表

附图 7-3：全线相序示意图

附图 8：现状监测布点图

附图 9：与云南省生态功能区位置关系图

附图 10：线路路径比选图

现场照片	
	
线路终点升压站周边现状	
	
线路起点升压站周边现状	
	
升压站出线后大致线路走向	N5 塔基周边现状（跨河）

	
N10-N11 塔基周边现状（跨河）	N12-N13 跨河、跨高速公路
	
N24-N25 跨河	N26-N27 跨河
	
线路周边农田	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程		
项目代码	2401-532300-04-05-648942		
建设单位联系人	赵玉冰	联系方式	13002593777
建设地点	云南省楚雄彝族自治州双柏县大庄镇		
地理坐标	起点为晶科双柏大庄 220kV 升压站，位于双柏县大庄镇普妈村，起点坐标：东经 101°47'38.7266",北纬 24°40'34.3539" 终点为干海资一期复合光伏 220kV 升压站，位于双柏县大庄镇波西厂村北侧，终点坐标：东经 101°51'30.7536",24°47'11.8172"		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161 输变电工程中其他（100kv 以下除外）	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	工程占用：0.264hm ² ， 临时占地：0.91hm ² 线路总长：17.403km
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（选填）	楚雄彝族自治州发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	楚发改能源[2024]35 号
总投资（万元）	2806	环保投资（万元）	59
环保投资占比（%）	2.83	施工工期（月）	9
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	项目线路有60m跨越生态保护红线，但不在生态保护红线范围内立塔，不在生态保护红线范围内设临时或永久占地，线路采取高空无害化跨越生态保护红线，不砍伐生态保护红线范围内的林地，故不设置生态环境影响专题评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B规定，本项目需设电磁环境影响专题评价。		
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、与《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》符合性分析 （1）生态保护红线 根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号）的要求，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、生态环境敏感区域划为一般生态空间。 根据《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），云南全省生态保护红线总面积 11.84 万 km²，占国土面积的 30.90%。基本格局呈“三屏两带”，其中，“三屏”，即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”，即金沙江、澜沧江、红河干热河谷地带，东南部喀斯特地带。 本项目位于楚雄州双柏县大庄镇，占地范围不涉及名胜古迹、风景、自然保护区、饮用水水源保护区、国家公园、森林公园等生态保护目标，也无地下饮用水源取水口，不涉及基本农田及公益林。根据双柏县自然资源局关于晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220 千伏送出线路工程三区三线压覆查询情况说明：项目用地范围未压占双柏县城镇开发边界，基座未压占生态保护红线、永久基本农田及耕地。 因此，项目用地不在生态保护红线范围内，不与云南省生态红线及楚雄州生态保护红线相冲突。 （2）环境质量底线 1）水环境质量底线：到 2025 年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣 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，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。 本项目施工期施工废水回用，运营期间不产生废水，对该区域水环境基本不产生影响，故不会突破区域水环境质量底线。
---------	---

	2) 大气环境质量底线：到 2025 年，环境空气质量稳中向好，10 县市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，10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。 本项目仅在施工过程中局部施工开挖、物料运输等会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，总体对大气环境影响不大，不会突破大庄镇大气环境质量底线。 3) 土壤环境风险防控底线：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，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。 本项目为输变电项目，占地类型主要为荒草地和林地，不涉及交通运输用地、水域及水利设施用地。用地不占用基本农田及耕地。施工结束后临时占地进行植被恢复，项目建设不会造成区域土壤质量降低。 综上所述，本项目建设产生的各项污染物通过相应的污染治理措施处理后均可达标排放，项目建设对区域环境质量影响较小，不会突破区域环境质量底线。 (3) 资源利用上线 1) 水资源利用上线：落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025 年，各县市用水总量、用水效率（万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。 本项目仅施工期用水，且用量较少，本项目施工生产废水处理后回用，不会对大庄镇其他用水造成影响，符合水资源利用上线的要求。 2) 土地资源利用上线：落实最严格的耕地保护制度。2025 年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。 本项目占地范围小，不会突破当前土地资源利用上线的要求。 3) 能源利用上线：严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、
--	--

能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。 本项目属于输变电项目，不占用电力资源，属于发电工程并网的必要工程，工程的实施不会突破能源利用上线的要求。 (4) 环境准入负面清单 根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，全州共划分 94 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。优先保护单元：共 30 个，包含生态保护红线和一般生态空间、饮用水源地等，主要分布在哀牢山、金沙江干热河谷以及红河礼社江干热河谷、水源保护区等重点生态功能区域；重点管控单元：共 54 个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在龙川江流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域；一般管控单元：共 10 个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。 本项目占地不涉及重点管控单元，仅涉及双柏县生态保护红线优先保护单元，和一般管控单元，项目与楚雄州“三线一单”相关管控单元及总体要求的相符性分析如表 1-1 所示。 表 1-1 与楚雄州生态环境管控总体要求、一般管控单元生态环境准入清单的相符性分析			
管控领域	准入要求	项目情况	相符性
空间布局约束	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重过剩行业的增加产能项目。	根据国家发改委板布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属于“鼓励类”中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策，不属于落后产能。	符合
	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。	本项目属于电网基础设施建设项目，建设位置位于双柏县大庄镇，不属于化工园区和化工项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合
	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	本工程不涉及金沙江、长江一级支流流域，不涉及新建、改建、扩建尾矿库。	符合

		流岸线（南广河、赤水河）1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。		
		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。	本工程新建 220kV 输电线路，不占用基本农田，且项目建设不会造成土壤污染。	符合
		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。全州产业聚集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。	本工程属于电网技术设施建设项目，不属于以煤（油）为燃料的项目。	符合
	污染物排放管控	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。	本工程位于楚雄州双柏县，项目所在区域不属于缺水地区、水污染严重地区和敏感区域，且项目无外排水。	符合
		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。	本项目不涉及饮用水水源保护区，营运期无污废水及固体废物产生，不会对附近水环境及生态环境产生负面影响。	符合
		加大 VOCs 减排力度，扎实推动 PM_{2.5} 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，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。	本项目属于电网基础设施建设项目，不属于大气污染重点行业。项目仅在施工期产生少量大气污染物，运营期无大气污染物产生。	符合
		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	本项目属于输变电工程建设项目，仅有塔基占用少量土地，且占用土地均为林地和	符合

		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。	荒草地,不涉及农用地,项目施工结束后对临时占地进行植被恢复,运营期不排放水、气等污染物,不会对土壤造成污染。	
		提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例,把高效能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。	本项目属于输变电工程,运营期不排放温室气体。	符合
		全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。	本项目不涉及总量控制,在采取相应的环保措施后,运营期产生的电磁辐射和噪声影响能满足相关要求。	符合
	环境风险防控	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。	项目属于输变电工程,输电线路运营期间不会产生废水,不存在水环境风险。	符合
		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。	项目属于输变电工程,输电线路运营期间不会产生废气,不会对区域大气环境质量造成影响。	符合
		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。	项目属于输变电工程,选线避让了居民集中区等区域,同时环境质量现状调查和监测均说明项目所在区域环境质量达标,输电线路运营期间不会产生废水,不存在环境风险。	符合
		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。	本项目为输变电工程,不排放恶臭气体。	符合
	资源利用效率	降低水、土地、矿产资源消耗强度,强化约束性指标管理。	本项目为输变电工程,仅塔基占用少量土地,在施工过程中使用少量的水和燃料,资料消耗强度低,运营期不消耗资源。	符合
		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	本项目仅在施工期有施工用水和施工人员生活用水,运营期无用水,项目建设对全州用水总量无较大影响。	符合

		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。		
		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。	本工程位于丘陵及山地走线，未占用耕地。	符合
		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。	本项目为电网基础设施建设项目，仅在建设期间有少量能耗，项目建设不影响全州单位 GDP 能耗。	符合
		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。	本项目属于电网基础设施建设项目，不属于石化、化工、有色金属冶炼等行业。	符合
		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。	本工程施工期产生的少量施工废水经过处理后回用，不外排，不会对周边水环境产生影响。	符合
	双柏县一般管控单元-空间布局约束	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	本项目建设和运行满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	符合
	双柏县生态保护红线优先保护单元	原则上按照禁止开发区进行管理，生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。	本项目仅线路 60m 无害化跨越生态保护红线，不在生态保护红线内设置临时、永久占地，线路无害化高空跨越生态保护红线，符合生态保护红线的相关规定。	符合
根据以上分析，本项目的建设符合《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号）的相关要求。 2、产业政策符合性分析 根据国务院发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于其中的鼓励类“电力”中的“电力基础设施建设”项目。项目于 2024 年 1 月取得了双柏县发展和改革委员会的核准批复，项目代码：2401-532300-04-05-648942。因此本项目建设符合国家相关产业政策的要求。 3、与《云南省主体功能区划》相符性分析 《云南省主体功能区规划》于 2014 年 1 月 6 日由云南省人民政府印发。根据《云南省主体功能区规划》(云政发[2014]1 号)，按不同区域的资源环境承				

	载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南省划分为重点开发区域、限值开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。 拟建项目位于双柏县大庄镇，根据《云南省主体功能区规划》(云政发[2014]1 号)，双柏县属于重点国家生态功能区。国家级重点生态功能区，其功能定位为在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域重点生态功能区要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适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。 本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。项目选址多为荒山荒坡，土壤贫瘠，项目不会在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面产生严重负面影响，因此与《云南省主体功能区规划》的要求不相冲突。 4、与《云南省生态功能区划》的符合性分析 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)。据查询项目生态区为“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区”生态亚区为“Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区”；生态功能区属“Ⅲ1-2 礼社江中山河谷水土保持生态功能区”。 该区域的主要生态特征为以中山山原地貌为主，河谷地带降雨量 800mm 以下，高原面上的降雨量为 1000~1200mm，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被以云南松林为主，土壤类型以紫色土为主。主要生态环境问题为森林破坏造成的水土流失，生态环境敏感性为土壤侵蚀中高度敏感，主要生态系统服务功能为礼社江流域的水土保持，规划中提出的保护措施与发展方向为：改变森林结构，提高森林质量，严格控制矿产资源的开发，发展以生态公益林为主的生态林业，提高本区的水涵养功能，预防水土流失。 本项目为输电线路建设项目，属于非污染类建设项目，施工过程中加强管
--	---

	理，严格落实环水保措施，减少水土流失和植被破坏影响，项目建成运行后对周边环境的影响不大。因此，项目建设与《云南省生态功能区划》的要求相符合。 5、与云南省生态保护红线相符性分析 （1）本输电线路路径涉及生态保护红线情况 2022年11月15日，云南省自然资源厅办公室发布了《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），根据叠图分析，该项目跨越生态保护红线。 项目塔基不占用生态保护红线，线路共60m跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内没有临时、永久占地，且采取高空无害化穿越，不涉及砍伐生态保护红线范围内的树木。本项目输变线路从双柏大庄升压站出线后开始沿西北方向走线，塔基跨越生态保护红线区域，再向东北方向走线。本工程输电线路尽可能避让了生态保护红线密集区，最大限度减小了对生态保护红线的影响。 （2）相关政策规定 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；因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。” 本工程属于电网线性基础设施建设项目，属于云南省 2022 年新能源项目投产并网项目清单中项目之一。工程建设符合“厅字[2019]48 号”要求的公共基础设施建设项目要求。 根据建设单位提供的路径征求意见表，项目规划路径取得双柏县林业和草原局、双柏县农业农村局、云南省双柏县军事设施保护委员会、双柏县文化和旅游局、双柏县水务局、双柏县自然资源局、楚雄州生态环境局双柏分局、双柏县公安局、双柏县发展和改革委员会、双柏县交通运输局的同意选址意见，同意项目选址。 工程无法避让生态保护红线，工程设计已采取相应生态影响减缓和恢复措施，本环评还提出了一系列针对生态保护红线的保护措施与要求，可将对环境的影响降到最低，不会对生态功能造成破坏。 （3）与生态保护红线符合性分析 根据“环环评〔2016〕150 号”，“生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。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，依法
--	---

不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。”本工程属于电网线性基础设施建设项目，不属于生态保护红线范围内严控的开发建设活动；项目建设主要为缓解现有区域电网供电压力、提高配电网供电可靠性、满足负荷发展，对当地经济、基础设施建设和片区开发具有促进作用，项目的建设符合“环环评〔2016〕150号”文件要求。

根据“环规财〔2018〕86号”要求，线性项目应优化调整选线、主动避让生态保护红线，确实无法避让，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式等。本工程220kV架空线路选线阶段已尽可能避让沿线生态环境敏感区，工程线路路径相对较长，但受到地形因素等因素限制，所以无法完全避让分布密集的云南省生态保护红线区域，工程设计已采取相应生态影响减缓和恢复措施，本环评提出了一系列针对生态保护红线的保护措施与要求。项目塔基不占用生态保护红线，线路共60m跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内没有临时、永久占地，且采取高空无害化穿越，不涉及砍伐生态保护红线范围内的树木，对生态保护红线几乎没有影响，符合“环规财〔2018〕86号”要求的“无害化穿越生态保护红线”。严格落实各项生态保护措施和要求，可将对生态环境的影响降至最低，对生态功能造成破坏较小。

本工程线路受到大面积的生态保护红线、永久基本农田限制，同时收到该区域村庄分布、公益林分布、地形地貌等因素影响，无法完全避让生态保护红线，但采取了无害化的跨越方式，工程建设不会对生态保护红线功能产生不良影响。经评价分析，项目在按照国家和地方关于生态保护红线的管理要求办理相关手续和落实《报告表》提出的相关保护措施的前提下，项目建设对生态保护红线的影响较小。

因此，本项目与云南省生态保护红线相关政策规定相符。

6、项目与《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）>的通知》符合性分析

项目与《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南>（试行，2022年版）的通知》的相符性分析详见表1-5。

表1-2 本项目与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）符合性分析对照表

序号	内容	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》的过江通道项目。	项目位于楚雄州双柏县，不涉及港口及长江干线过江通道。	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。	项目位于楚雄州双柏县，为输电线路建设工程，不涉及自然保护区、风景名胜区。	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新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目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。	项目占地不涉及水产种植资源保护区及国家湿地公园。	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。	项目占地不涉及岸线保护区和保留区。	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。	项目为输变电项目，运行期没有污染物产生，且项目选址选线不涉及长江干支流及湖泊。	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。	项目为输变电工程，不涉及捕捞工程。	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。	本项目为输变电项目，不在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为输变电项目，不属于高污染项目。	符合
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。	本项目为输变电项目，符合国家规划。	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	本项目为输变电工程，不属于高污染项目。	

	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。		
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中鼓励类，符合相关产业政策。	
从上表可以看出，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求。			
7、项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析			
项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析见下表。			
表 1-3 本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析对照表			
内容		本项目内容	相符性
一、禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。		项目属于输变电工程，不属于禁止港口、码头项目	符合
二、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。		项目不涉及自然保护区。	符合
三、禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。		项目不涉及风景名胜区。	符合
四、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。		项目占地范围内不涉及饮用水水源一级保护区的岸线和河段以及饮用水水源二级保护区的岸线和河段。	符合
五、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范		项目占地范围内不涉及水	符合

国内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目	产种质资源保护区的岸线和河段、国家湿地公园。	
六、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	经现场踏勘及资料核实，项目所在地不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区以及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
七、禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	项目位于珠江流域，不涉及占用金沙江干流、长江一级支流，不在金沙江、长江一级支流；项目不设排污口。	符合
八、禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	项目不在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域。	符合
九、禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目位于元江流域，不涉及金沙江干流、长江一级支流和九大高原湖泊，且本项目不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
十、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	符合
十一、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	项目不在《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》内。	符合
十二、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	项目位于楚雄州双柏县，属于输变电路项目，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，项目属于鼓励类项目，不属于重点高耗能行业“限制类”。	符合
从上表可看出，项目位于云南省楚雄州双柏县，项目占地范围和径流区不涉及金沙江、长江一级支流范围。不属于长江流域，项目建设内容不涉及“长		

	江经济带发展负面清单指南（试行）”中的禁止建设内容。 8、项目与公益林管理办法相符性分析 根据《国家级公益林管理办法》，第九条：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。”第十三条：“二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。” 根据 2019 年 11 月 19 日云南省林业和草原局 云南省财政厅 关于印发《云南省公益林管理办法》的通知（云林规〔2019〕2 号），《云南省公益林管理办法》其中第二十五条提出：“严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地。纳入生态红线范围的公益林，按生态管控红线相关要求执行；未纳入生态红线范围、确需使用的公益林，由县级以上林业和草原主管部门进行核查，严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续。经同意使用的国家级和省级公益林地，应当实行占补平衡并按本办法相关规定完善手续。”第二十九条：“省级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，应当参照《国家级公益林管理办法》第十二条第三款的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。国有省级公益林需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，除执行前款规定外，还应当符合森林经营方案的规划要求，并应当编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，报县级以上林业和草原主管部门批准后实施。”
--	---

本工程为输变电工程，为重大基础设施项目，本项目共有 5 个塔基涉及占用公益林，占地面积约为 72m²，项目占用公益林属于国家二级公益林和省级公益林，属于《国家公益林管理办法》和《云南省公益林管理办法》中可以合理利用的林地资源；项目占用公益林面积比例较小，不会损坏公益林主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大，但需要按林业部门管理要求，办理相关手续。 项目已取得双柏县林业和草原局原则同意意见，在后续建设过程中按照林业部门管理要求办理手续后，本项目符合《国家级公益林管理办法》和《云南省公益林管理办法》中相关规定。 9、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的相符性分析详见下表。 表 1-4 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析对照表 <table><tr><th>阶段</th><th colspan="2">标准中输电线路相关要求</th><th>相符性分析</th><th>符合性</th></tr><tr><td rowspan="4">选址选线</td><td colspan="2">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试验区、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。</td><td>本工程输电线路选址选线避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目 60m 线路跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内无临时、永久占地，采取高空无害化穿越，不涉及砍伐生态保护红线范围内树木，满足无害化通过的要求。</td><td rowspan="4">符合</td></tr><tr><td colspan="2">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。</td><td>本项目输电线路为单回路架设。</td></tr><tr><td colspan="2">输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，破坏生态环境。</td><td>本项目线路尽量避让了集中林区，并合理规划施工临时占地避让林区，以减少树木砍伐。</td></tr><tr><td colspan="2">进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。</td><td>本项目选址选线不涉及自然保护区。</td></tr><tr><td>设计</td><td>总体要求</td><td>输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境</td><td>本项目输电线路未进入自然保护区试验区、饮用水二级水源保护区，项目 60m 线路跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内</td><td>符合</td></tr></table>					阶段	标准中输电线路相关要求		相符性分析	符合性	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试验区、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。		本工程输电线路选址选线避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目 60m 线路跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内无临时、永久占地，采取高空无害化穿越，不涉及砍伐生态保护红线范围内树木，满足无害化通过的要求。	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。		本项目输电线路为单回路架设。	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，破坏生态环境。		本项目线路尽量避让了集中林区，并合理规划施工临时占地避让林区，以减少树木砍伐。	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。		本项目选址选线不涉及自然保护区。	设计	总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境	本项目输电线路未进入自然保护区试验区、饮用水二级水源保护区，项目 60m 线路跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内	符合
阶段	标准中输电线路相关要求		相符性分析	符合性																								
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试验区、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。		本工程输电线路选址选线避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目 60m 线路跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内无临时、永久占地，采取高空无害化穿越，不涉及砍伐生态保护红线范围内树木，满足无害化通过的要求。	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。		本项目输电线路为单回路架设。																									
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，破坏生态环境。		本项目线路尽量避让了集中林区，并合理规划施工临时占地避让林区，以减少树木砍伐。																									
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。		本项目选址选线不涉及自然保护区。																									
设计	总体要求	输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境	本项目输电线路未进入自然保护区试验区、饮用水二级水源保护区，项目 60m 线路跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内	符合																								

		保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	无临时、永久占地，采取高空无害化穿越，不涉及砍伐生态保护红线范围内树木，对生态保护红线几乎没有不利影响。	
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	输电线路通过合理布设导线距地高度，选择适宜的线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，降低导线对地产生的电磁环境影响。	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。				
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。				
新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。		本输电线路位于双柏县大庄镇，不属于城镇集中区，不涉及所列举区域，采取架空输电线路可行。		
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。		本输电线路电压等级为 220kV。		
	生态环境保护	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。	输电线路在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少了土石方开挖，采用增大线路档距、抬高线路高度等方式减少对生态环境的影响。	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。				
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。		本项目设计施工结束后对临时占地进行绿化恢复。		
进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的环境保护措施、设施等。		本项目选线不涉及自然保护区。		
施工	总体要求	进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方	本项目选线不涉及自然保护区和饮用水水源保护区等，无害化跨越生态保护红线，在环境敏感区内无永久占地和临时占地，对环境敏感区影响较小，施工期影响能得到有效控制。	符合

		式,减少对环境保护对象的不利影响。		
	声环境保护	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,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。夜间作业必须公告附近居民。	本项目位于双柏县大庄镇,不属于城市市区,仅在昼间施工。	符合
	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。	本项目的永久占地和临时占地均尽量避让林地、耕地等,优先利用荒地。	符合
输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地,应做好表土分离、分类存放和回填利用。		项目施工占用各类土地均进行表土分离、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。		施工临时道路优先利用现有的小道等规划,尽量减少对地表植被的扰动程度,减轻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。		本环评要求施工单位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。同时要求施工单位在施工结束后对裸露地表进行植被恢复。		
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。				
水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时,应加强管理,做好污水防治措施确保水环境不受影响。	本项目施工区域不涉及水体保护区。		
	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。	符合	
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,在施工工地设置硬质围挡,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、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	本环评要求施工单位采取覆盖、洒水等措施,以减少工程对大气环境的影响。	符合	
固	在农田和经济作物区施工时,施工	本环评要求在农田和耕地区域	符	

	体 废 弃 物 处 置	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。	施工时,对临时占地采取隔离保护措施,施工结束后尽快将混凝土余料和残渣及时清除。	合
		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生活垃圾应分别收集堆放,并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等),安排专人专车及时清运或定期运至当地政府指定的合法合规的地点处置。	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 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。	在采取本报告提出的各项环保措施的前提下,可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,项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中提出的关于输变电线路的相关要求。				

二、建设内容

地理位置	本项目 220kV 线路均位于云南省楚雄州双柏县大庄镇境内。 线路起点：晶科双柏大庄 220kV 升压站，坐标：东经 101°47'38.7266",北纬 24°40'34.3539"，终点：干海资一期复合光伏 220kV 升压站，坐标：东经 101°51'30.7536",24°47'11.8172"，北纬 25°32'25.112"。项目地理位置图见附图 1。 项目起点和终点处的变电站和本项目线路工程虽然相连，但分属不同的项目，起点和终点处的变电站另行环评，本次环评仅对输变电线路工程进行评价。
项目组成及规模	1、项目背景 双柏县是云南省太阳能资源较佳的开发区域之一，年太阳辐射总量较大，日照时数长、日照百分率高。为了充分开发利用当地的太阳能资源，建设绿色环保的新能源，从能源资源利用、电力系统需求情况等方面综合考虑，双柏县晶科电力有限公司投资建设云南楚雄州晶科双柏大庄 180MW 光伏电站项目。 本项目为该光伏电站项目送出线路工程，是该光伏电站并网的必要工程，工程建设有利于区域电源结构的调整，促进能源的可持续发展，对促进当地经济发展，改善当地居民生活水平具有积极意义。 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》，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 版）有关规定，输变电工程 500kV 及以上的，涉及环境敏感区的 330kV 及以上的需编制环境影响报告书，输变电工程-其他（100kV 以下除外）需编制环境影响报告表，本项目为 220kV 输变电工程，属于输变电工程-其他（100kV 以下除外），因此本项目应编制环境影响报告表。 受双柏县晶科电力有限公司的委托，云南博远生态科技有限公司（以下简称“我公司”）承担了“晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程”的环境影响评价工作，委托书详见附件 1。接受委托后，我单位组织相关技术人员对建设地进行了详细现场踏勘和调查，并在收集相关资料等工作的基础上，按照国家相关技术导则和法律、法规规定，编制完成《晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程环境影响报告表》供建设单位上报审查。

2、项目基本情况

- (1) 项目名称：晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程；
- (2) 建设地点：双柏县大庄镇；
- (3) 建设单位：双柏县晶科电力有限公司；
- (4) 建设性质：新建；
- (5) 工程总工期：9 个月；
- (6) 总投资和环保投资：总投资 2086 万元，环保投资 59 万元；
- (7) 建设内容及规模：线路起于晶科双柏大庄 220kV 升压站，止于干海资一期复合光伏 220kV 升压站，线路采用单回路架设，全长 17.403km，全线共新建铁塔 36 基（直线塔 19 基，耐张塔 17 基，耐张比例 47%）；
- (8) 工程特性：本工程特性见表 2-1。

表 2-1 主要经济技术指标表

序号	线路项目	晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程
1	线路长度(km)	17.403
2	曲折系数	1.12
3	设计气象条件	按 10mm 冰区设计，基本风速为 25m/s
4	导线型号	导线采用铝包钢芯铝绞线 JL/LB20A-400/50
5	地线型号	双地线架设：采用 24 芯 OPGW-100-24-1-1 复合光缆
6	塔基数（个）	36
7	导、地线换位	导、地线均不换位
8	导线排列方式	三角形排列

3、工程组成

1 晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程主要建设内容包括主体工程、依托工程、临时工程、公用工程和环保工程。具体内容见表 2-2。

表 2-2 工程项目组成一览表

类型	工程名称	建设内容及规模
主体工程	线路工程	线路起于晶科双柏大庄 220kV 升压站，止于干海资一期复合光伏 220kV 升压站，线路采用单回路架设，全长 17.403km，全线共新建铁塔 36 基（直线塔 19 基，耐张塔 17 基，耐张比例 47%）
依托工程	双柏大庄升压站	依托晶科双柏大庄 220kV 升压站出线构架，本工程仅进行导线的接入，不涉及电气设备等建设。
	干海资一期光伏升压站	依托干海资一期复合光伏 220kV 升压站出线构架，本工程仅进行导线的接入，不涉及电气设备等建设。
临时工程	塔基施工临时占地	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，共设置 36 个，塔基施工临时占地共计约 0.54hm ² 。
	牵张场	本项目沿线预计设置 5 处牵张场，占地面积 0.1hm ² 。
	跨越施工场地	输电线路跨越道路、河流等需设置跨越场地，拟设置跨越场地 28 个，占地面积约 0.27hm ² 。

	施工生活区和材料站	租用项目区域附近房屋，结合塔基、牵张场地等设置，不另外设置。
公用工程	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自备小型柴油发电机提供施工电源。
	供水	线路工程每个塔基施工用水量较少，施工过程中根据塔基周边水源情况确定取水方案，塔基附近有供水源的，可就近引用，如塔基附近无任何供水源，则采用水车就近输送水源来满足施工用水。
	排水	施工期间废水不外排，运营期间无废水产生。
	电磁辐射防治措施	输电线路导线距地高度按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的 220kV 线路经过非居民区导线对地面最小距离 6.5m，居民区导线对地面最小距离 7.5m，交通困难区对地面最小距离 5.5m 的要求进行架设。则项目线路运行期产生的电磁环境影响均满足相应评价标准限值要求。
环保工程	水土保持措施	施工物料采用篷布覆盖、遮挡；陡坡塔基设置的浆砌石挡土墙、护坡、排水沟；塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌；塔基施工区、牵张场、跨越施工场地施工结束后进行植被恢复。
	废水处理措施	施工废水经临时沉淀池沉淀后回用，不外排；施工人员生活废水依托租用房屋的化粪池。运营期不产生生活废水和生产废水。
	噪声防治措施	施工期采用低噪声设、施工围挡、夜间禁止施工等。
	施工粉尘措施	洒水降尘、篷布覆盖。
	固废处置措施	施工期生活垃圾设置生活垃圾收集桶，对施工人员产生的生活垃圾进行收集后定期清运至附近垃圾集中收集点处置；更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位物资部门回收处理。

(1) 依托工程

1) 晶科双柏大庄 220kV 升压站

升压站占地面积 10236m²，升压站内布置生产楼、综合楼、主变、事故油池，并预留电池储能仓，升压站四周设置 2.3m 高砖砌围墙。

总装机规模为直流侧 223.06MW_p，交流侧总装机容量 180.71W_{ac}。在升压站内设置事故池、危废间、化粪池、污水处理站等环保工程。

升压站废气主要是为厨房油烟，经过抽油烟机处理后排放；废水主要是电池板清洁废水和办公生活废水，电池板清洁废水由作为光伏组件下方植物生长用水、生活废水经过一体化污水处理设施处理达标后用于场内及周边绿化，不外排；固体废物主要是固废包括废光伏板、废变压器油以及生活垃圾、化粪池污泥、一体化污水处理系统污泥，废光伏板由专业的厂家收购、废变压器油等危废收集后储存与危废暂存间，委托有资质的单位处理、生活垃圾统一收集后委托环卫部门清运、化粪池污泥定期清掏用作光伏板区植被肥料、一体化污水

处理设施污泥按当地环卫部门要求处置。

2022 年 10 月由云南凯风安全环保技术工程有限公司编制完成《晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目环境影响报告表》（报批稿），于 2022 年 11 月 2 日取得楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准〔2022〕72 号），目前工程正在建设过程中。

2) 干海资一期复合光伏 220kV 升压站

干海资一期复合光伏 220kV 升压站位于双柏县大庄镇，升压站占地 13650m²，建设一台 200MVA 主变压器，升压站内布置生活楼、生产楼、辅助用房，升压站内布置污水处理设施、危废暂存间、事故池等环保工程。升压站以 1 回 220kV 线路接入苍岭变，线路长度约 45km。

升压站废气主要是为厨房油烟，经过抽油烟机处理后排放；废水主要是阿恒或得阿辉，食堂废水经过隔油池处理后一并进入化粪池预处理，后经过一体化污水处理设施处理达标后用于场内及周边绿化，不外排；固体废物主要是固废包括废光伏板、废变压器油以及生活垃圾、化粪池污泥、一体化污水处理系统污泥，废光伏板由专业的厂家收购、废变压器油等危废收集后储存与危废暂存间，委托有资质的单位处理、污水处理的污泥及生活垃圾统一收集后委托环卫部门清运。

2022 年 6 月由云南莱恩环保技术工程有限公司编制完成《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目环境影响报告表》（报批稿），2022 年 7 月 27 日取得楚雄州生态环境局准予行政许可决定书（楚环许准〔2022〕28 号），目前工程正在建设过程中。

（2）线路工程

1) 建设规模

晶科双柏大庄 180MW 光伏电站项目 220 千伏送出线路从晶科双柏大庄光伏电站项目 220KV 升压站向西北方向出线到升压站西侧陡坡位置设终端塔(N1)，右转向北偏西方向走线，经向必村西北山(N5)，转向北偏东方向避让生态红线走线，中村东侧山坡到(N8)，稍左转到者必力村对岸东北山(N10)，左转向西北方向大冲沟到者力村北侧山(N11)转偏西方向走线，跨河流、高速公路、跨 35kV 双妥大线 24T(在 N12 与 N13 号塔间)，直到玉尺郎村南侧山脊(N16)，右

转向北走线尽量避让白玉村光伏用地到和尚庄西北山脊(N19)，右转向东北走线，经(J8) (N21)稍右转，翻山到白玉村西北山(N24)，右转向东偏北到大寨村北偏西山(N26)，左转向北偏东到至锅底塘村公路东侧山 (N27)，左转向北偏东方向走线到锅底塘村西南山脊(N30)，右转向东偏北经锅底塘村南侧山尽量避让于海资光伏用地范围走线到(N33)，右转向东偏南方向直到 220kV 干海资光伏汇流站西北角设终端塔(N35)，经(N36)号塔转向由北向南进入 220kV 干海资光伏汇流站由西向东的第一个间隔。线路路径长约为 17.403km，采用单回路架设，曲折系数 1.12，线路全线位于双柏县大庄镇内。

2) 导线和地线

根据本工程《晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程初步设计》：新建线路导线采用 2×JL/LB20A-400/50-54/7 铝包钢芯铝绞线，地线采用 2 根 24 芯 OPGW-100-24-1-1 复合光缆。

3) 塔杆

根据导地线、冰区使用情况，本工程采用采用 220kV 输电线路标准设计 2D1Z5 模块设计。该模块为海拔 2500~3000m、基本风速 27m/s（离地面 10m）、覆冰厚度 10mm、导线 1×JL/GIA-400/50、地线 LBGJ-150-40AC 的单回路铁塔，按山地进行规划设计。直线塔为猫头型铁塔，耐张塔为干字型铁塔，按全方位长短腿设计。该子模块共计 8 种塔型。

本工程线路优化后新建自立式角钢塔 36 基，其中耐张塔 17 基，直线塔 19 基。线路塔杆使用情况见表 2-3。

表 2-3 线路工程塔基使用情况一览表

杆塔类型	单回耐张塔			
杆塔型号	2D1Z5-J1	2D1Z5-J2	2D1Z5-J3	2D1Z5-J4
使用数量（基）	7	5	1	5
合计	17			
杆塔类型	单回直线塔			
杆塔型号	2D1Z5-ZM1	2D1Z5-ZM1	2D1Z5-ZM1	2D1Z5-ZM1
使用数量（基）	3	5	9	3
合计	19			

4) 塔基结构形式

线路沿线海拔 1480~1770m，山高坡陡，为构造侵蚀型、中深切割、中高山陡坡地貌。沿线主要出露侏罗系、白垩系、新生界第三系、第四系地层，地层分布较为均匀稳定。线路路径所经区域区内地形较缓，新构造运动不强烈，

	属较不稳定的工程地质区，工程区附近 10km 范围内无断裂通过，线路距活动断裂有足够的安全距离，处于相对稳定地段，适于工程的建设。线路路径沿线多为山脊，大部分塔位地势相对较高，塔位地下水埋藏较深可不考虑对基础的影响。遵循技术先进、经济适用、安全可靠、方便施工、注重环保的基础选型原则，选择掏挖式基础和挖孔桩基础，铁塔与基础的连接方式采用地脚螺栓与基础连接，均采用全方位长短腿设计。																								
总平面及现场布置	1、工程占地 本工程建设用地分为工程用地和临时用地。工程用地包括为塔基基础，临时用地包括：塔基施工场地、牵张场地、跨越场地。本工程总占地面积约 1.174hm²，其中塔基基础占地 0.264hm²，临时占地 0.91hm²。工程占地情况详见表 2-4。 表 2-4 工程征占地统计表 <table><tr><th>序号</th><th>分区</th><th>面积（hm²）</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>塔基基础区</td><td>0.264</td><td>工程占用</td></tr><tr><td>2</td><td>施工场地区</td><td>0.54</td><td>临时占用</td></tr><tr><td>3</td><td>牵张场地区</td><td>0.10</td><td>临时占用</td></tr><tr><td>4</td><td>跨越场地区</td><td>0.27</td><td>临时占用</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>1.174</td><td>/</td></tr></table> 2、总平面布置 （1）工程起点处晶科双柏大庄 220kV 升压站 晶科双柏大庄光伏电站项目拟建 220kV 升压站位置位于楚雄市双柏县普妈村，站址地理坐标介于东经 101.7938°~101.7942°、北纬 24.6766°~24.6756°之间，为业主提供场地，220kV 出线 2 回，本期建成 1 回至干海子光伏升压站，土建备用 1 回，项目 2022 年 11 月取得楚雄州生态环境局批复，目前工程尚在建设中。220kV 往西北方向出线如下图。	序号	分区	面积（hm ² ）	备注	1	塔基基础区	0.264	工程占用	2	施工场地区	0.54	临时占用	3	牵张场地区	0.10	临时占用	4	跨越场地区	0.27	临时占用	合计		1.174	/
	序号	分区	面积（hm ² ）	备注																					
	1	塔基基础区	0.264	工程占用																					
	2	施工场地区	0.54	临时占用																					
	3	牵张场地区	0.10	临时占用																					
	4	跨越场地区	0.27	临时占用																					
	合计		1.174	/																					



图 2-1 出线示意图

(2) 工程终点干海资一期复合光伏 220kV 升压站

干海资光伏汇流站位于双柏县大庄镇波西厂村北侧，项目 2022 年 7 月取得楚雄州生态环境局批复，220kV 向东北出线 2 回，本工程使用自西向东第一个间隔出线如下图。

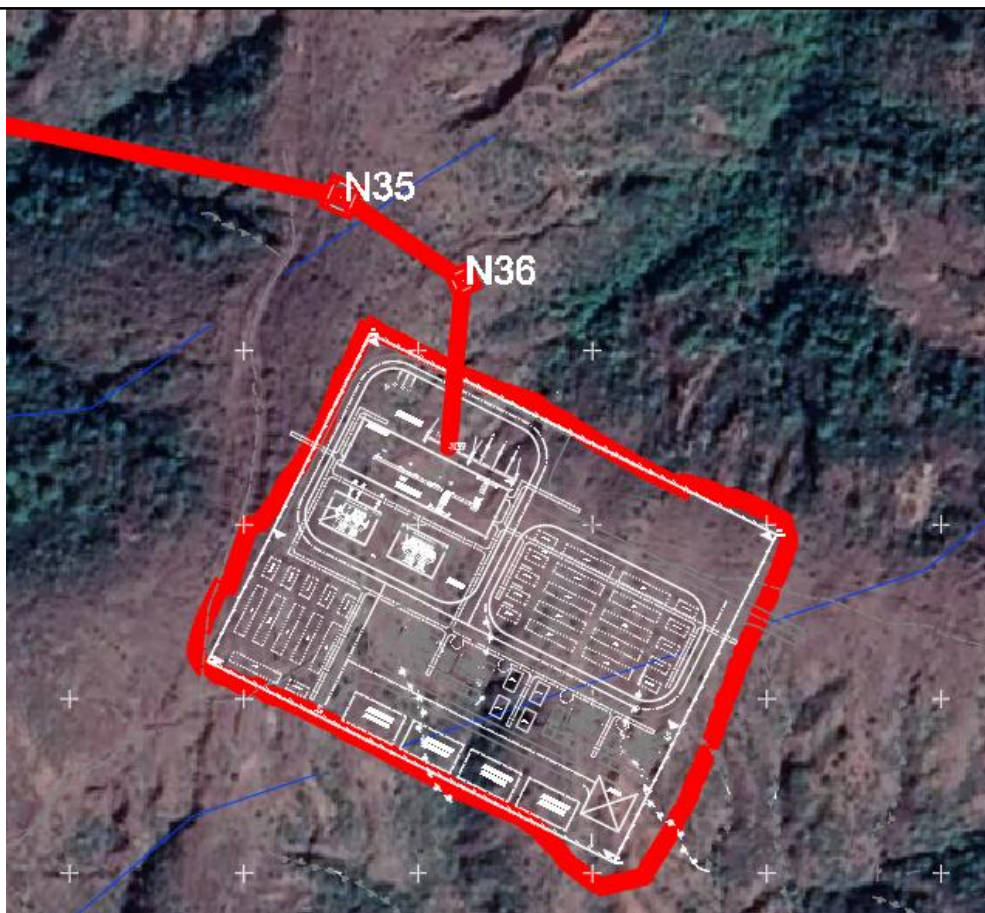


图 2-2 进线间隔示意图

(3) 架空线路路径简述

线路从晶科双柏大庄光伏电站项目 220kV 升压站向西北方向出线到升压站西侧陡坡位置设终端塔（N1），右转向北偏西方向走线，经相毕岭村东侧到向必村西北山脊（N5），转向北偏东方向避让生态红线走线，中村东侧山坡到（N8），稍左转到者必力村对岸东北山脊（N10），左转向西北方向跨大冲沟到者必力村北侧山脊（N11），稍右转向北偏西方向走线，跨河流、高速公路、跨 35kV 双妥大线 24T（在 N12 与 N13 号塔间），直到玉尺郎村南侧山脊（N16），右转向北走线尽量避让白玉村光伏用地到和尚庄西北山脊（N19），右转向东北走线，经（N21）稍右转，翻山到白玉村西北山脊（N24），右转向东偏北到大寨村北偏西山脊（N26），左转向北偏东到至锅底塘村公路东侧山脊（N27），左转向北稍偏东方向走线到锅底塘村西南山脊（N30），右转向东偏北经锅底塘村南侧山脊尽量避让干海资光伏用地范围走线到（N33），右转向东偏南方向直到 220kV 干海资光伏汇流站西北角设终端塔（N35），经（N36）号塔转向由北向南进入 220kV 干海资光伏汇流站由西向东的第一个间隔。线路总长约 17.403km，

曲折系数 1.12，线路全线位于双柏县大庄镇内。

3、输电线路交叉跨越情况

本工程主要交叉跨越情况见表 2-5。

表 2-5 线路重要穿、跨越表

序号	被跨（钻）越物	跨（钻）次数	交叉跨越方式和地点	设计规范要求净空距离（m）
1	跨越高速公路	1	N13-N13 跨越玉楚高速	7.0
2	土路	9	/	7.0
3	跨越一般公路	1	/	7.0
5	跨越 35kV 线路	1	N12-N13 跨越 35kV 双妥大线	6.0
6	跨 10kV 线路	7	/	3.0

项目塔基 N11-N12 跨越玉楚高速，仅放线时跨越高速公路，新建塔基部分工程不涉及跨越高速。

项目导线对地距离及交叉跨越物的最小距离按《110～750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）规定考虑，标准值见下表中数值。

表 2-6 线路对地距离的要求

序号	线路经过区域/被跨越物名称	设计最小值（m）	备注
1	居民区	7.5	最大弧垂情况下，导线对地面的最小距离
2	非居民区	6.5	
3	交通困难地区	5.5	
4	步行可以到达的山坡	5.5	最大风偏情况下，导线与山坡、峭壁和岩石的最小净空距离
5	步行不能到达的山坡、峭壁和岩石	4.0	
6	建筑物	6.5	最大弧垂情况下，导线与建筑物之间的最小垂直距离
		5.0	最大风偏情况下，边导线与建筑物之间的最小净空距离
		2.5	无风情况下，边导线与建筑物之间的水平距离
7	树木	4.5	当跨越时，导线与树木之间（考虑自然生长高度）的最小垂直距离
		4.0	最大风偏情况下，输电线路通过公园、绿化区或防护林带，导线与树木之间的最小净空距离
8	果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树	3.5	输电线路通过果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树木之间的最小垂直距离
9	公路（高速公路、一级-四级公路）	8.0	至路面
10	通航河流	7.0	至 5 年一遇洪水位
		3.0	至最高航行水位的最高船桅顶
11	不通航河流	4.0	至百年一遇洪水位
		6.5	冬季至冰面
12	弱电线路	4.0	至被跨越弱电线路，电力线路架设在弱电线路

			上方
13	电力线路	4.0	至被跨越电力线路,电压等级较高的线路架设在电压等级较低的线路上方
14	特殊管道(架设在地面上输送易燃、易爆品的管道)	5.0	交叉点不应该选在管道的检查井(孔)处:与管道平行、交叉时,管道应接地

项目架空线路施工时,建设单位严格要求施工单位按照上表输电线路导线对地距离及交叉跨越设计规范施工,确保交叉跨越处满足相关安全距离。

4、项目拆迁及安置

本工程位于云南省楚雄州双柏县大庄镇境内,工程在拟定线路路径时,已避让民房,本项目输电线路不跨越民房,无民房拆迁。

5、施工布置

线路工程施工场地主要有塔基施工场地,跨越公路、高架线路等重要设施的施工场地,另外是施工放线牵引的牵张场布置。

(1) 塔基施工场地

塔基基础设施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。本工程共设 36 个塔基,塔基施工场地总占地面积约为 0.54hm²。

(2) 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)。建设单位本项目沿线预计设置 5 处牵张场,共 0.10hm²。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,不在生态红线内设置,对地表几乎不造成扰动。

(3) 跨越施工场地

线路需跨越玉楚高速、35kV、10kV 输电线路、河流等均需布设跨越场地。根据以上布设原则,本工程共需布设跨越场地 28 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,不在生态红线内设置,根据该地区同类 220kV 输电线路工程施工经验,跨越施工场地占地面积约 0.27hm²。

(4) 材料站

	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，材料站远离生态红线范围设置。 （5）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。
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玉楚高速公路、大庄镇内部公路、国道，山间便道，交通较为便利，满足对外运输需要。 （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，采用人抬及马驮完成施工材料的二次搬运任务。 2、主要材料及来源 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，材料生产期间的水土流失防治责任由材料生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责，并报相应的水行政主管部门备案。 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 9 个月。

线路工程平均每天施工人员约 20 人，不设置施工营地，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

施工期主要施工机具见表 2-7。

表 2-7 本工程主要施工机具一览表

序号	主要施工机具	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（插入式）	铁塔基础施工
4	电动卷扬机	放紧线
5	交流电焊机	塔材焊接
6	牵引机	放紧线
7	张力机	放紧线
8	无人机/飞艇	放紧线

6、土石方平衡及渣场布置

本工程建设共产生开挖土石方量为 0.364 万 m³（含表土剥离），回填利用量为 0.364 万 m³（含绿化覆土），不产生弃渣，不设弃渣场，土石方平衡表见表 2-8。

表 2-8 本工程土石方平衡表 单位：万 m³

序号	分区		开挖量			回填量		
			表土剥离	一般土石方	小计	一般回填量	表土回覆	小计
1	塔基区	基础区	0.077	0.287	0.364	0.287	0.077	0.364
		施工场地区	—	—	0			0
2	牵张场区		—	—	—			0
3	跨越施工场区		—	—	—			0
合计			0.077	0.287	0.364	0.287	0.077	0.364

注：开挖+调入+外借=回填+调出+外运

7、施工工艺

本项目为新建输变电项目，工程施工包括输电线路施工，输电线路施工主要有施工材料运输、基础施工、塔杆组立以及导线架设等。具体施工流程见下图。

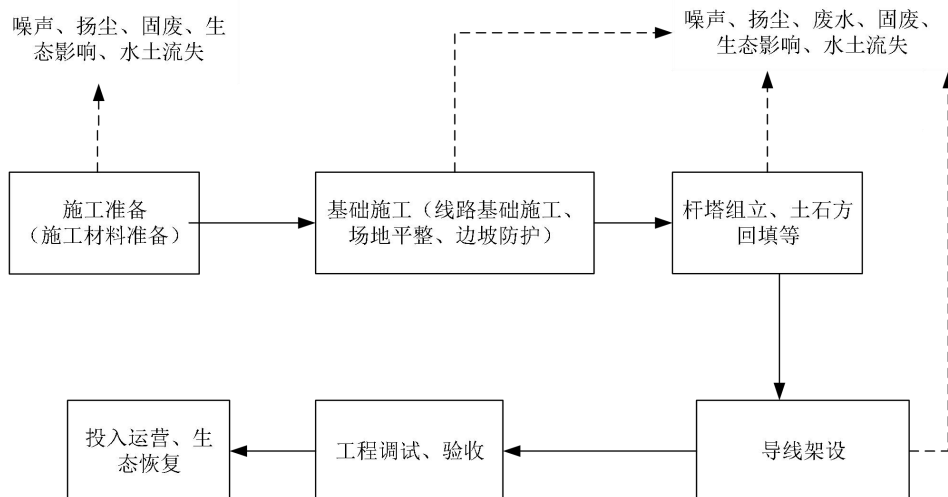


图 2-3 线路施工工艺流程图

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是场地平整、施工备料及临时道路的施工，本工程线路交通比较方便，材料运输尽量利用已有公路和机械运输道路，机动车辆无法到达的地方，采用人抬道路完成施工材料的二次搬运任务。

(2) 塔基施工

1) 塔基开挖

根据主体设计，本项目基坑开挖方式包括掏挖式基础和挖孔桩基础，不同基础适用于不同地形条件。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，因地制宜规划采用掏挖式和挖孔桩等基础型式。各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔高低腿，尽可能减小清场土石方的开挖量，防止水土流失，以利于保护环境。

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

由于项目输电线路施工地点较为分散，施工时采用逐个开挖的方式进行施工；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，尽量减少对基底土层的扰动。塔基浇筑所

	需的水、砂石等材料由人工运输至施工现场，塔基基础用现场浇制的钢筋混凝土基础，塔基浇筑量不大，混凝土使用量较少，采用人工现场拌合；施工区做好排水工作，浇筑过程中产生的施工废水收集后回用于施工作业。 (3)铁塔组立 工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 (4)架线 线路架线采用张力架线方法施工，张力架线施工方法为：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、公路的两侧搭建竹木塔架，竹木塔架高度以不影响其运行为准。 另外，项目根据实际地形情况结合使用无人机放线技术具体施工工艺如下：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。
其他	1、线路路径比选方案 根据初步设计等资料，本工程对晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目 220kV 送出线路工程提出了两个路径比选方案。 (1) 方案一（比较方案）：线路从晶科双柏大庄 220kV 升压站出线后东北方向架设，向东北方向走线约 5.18km 转向西北方向架设，沿山脊走线 5.27km 到白玉村西侧山脊（N17）稍微右转，跨越河流后到白玉村西北侧（N20）再稍微右转，沿山脊一直走线到波西厂西北侧（N28）稍微左转到干海资一期升压站南侧，然后向东北方向走线，环绕升压站后从升压站北侧接入干海资一期复合

光伏 220kV 升压站。

(2) 方案二(推荐方案): 线路从晶科双柏大庄 220kV 升压站出线后西北方向架设, 避让生态红线后转向东北方向走线, 随后拐向西北方向跨越玉楚高速, 沿山脊走线到和尚庄西侧山脊(N19)右转, 跨越河流后到白玉村西北侧(N26)再稍微向北走线, 沿山脊一直走线到锅底塘西侧(N30)后向东北方向走线, 从升压站北侧接入干海资一期复合光伏 220kV 升压站。

表 2-9 线路路径方案比较表

序号	方案 内容	方案一 (比较方案)	方案二 (推荐方案)
1	线路方案长度(km)	单回路: 16.143	单回路: 17.403
2	曲折系数	1.04	1.12
3	海拔高程 (m)	1480~1775	1480~1770
3	地质情况	线路塔位走线塔位均位于山顶、半坡, 0.0~0.5m 之间为表土或耕作土, 土质松散。残坡积层为含砾粉质土砂, 土质稍密实或中密, 厚度较大一般在 0.0~3.0m 间, 基岩风化较强烈, 覆盖层下为全风化层, 全风化层厚度 1~5m, 山体稳定, 基础底部多数可置于全、强风化层上, 承载力稍高, 地质条件较好。	
4	交通情况	线路沿线可利用玉楚高速、公路、乡村道路, 部分位于山地腹地, 交通运输条件较差。	线路主要位于山地半坡, 可利用玉楚高速、公路和乡村道路, 距离已有道路或便道较近, 交通情况较好。
5	重要交叉跨越	跨越跨 35kV 双妥大线 24T、玉楚高速。	跨 35kV 双妥大线 24T、玉楚高速。
6	生态保护红线占用情况	线路跨越生态保护红线长度 3.8km, 塔基永久占用面积为 503m ² 。	线路跨越生态保护红线长度约 0.06km, 在生态保护红线区域无占地。
7	自然保护区占用情况	线路不涉及自然保护区。	线路不涉及自然保护区。
8	永久基本农田占用情况	线路跨越永久基本农田, 无永久占地。	线路跨越永久基本农田, 无永久占地。
9	森林分布情况	沿线植被茂密, 树种多为矮灌木、云南松等。经调查收资, 需跨越小部分公益林及部分永久基本农田。	沿线植被茂密, 树种多为矮灌木、云南松等。经调查收资, 需跨越小部分公益林及部分永久基本农田。
10	通信保护	对电信线路无危险和干扰影响	
11	优点	1、线路路径短; 2、线路曲折系数小。	1、线路跨越生态保护红线距离短; 2、线路在生态保护红线内无永久、临时占地。
12	缺点	1、线路占用生态保护红线, 在红线范围内设塔基, 且需要在生态保护红线内施工;	1、线路曲折系数较大。

		2、线路部分位于山地腹地， 交通条件较差。	
13	设计推荐意见	不推荐	推荐
14	环评推荐意见	不推荐	推荐

综合以上分析，从生态环境影响角度分析，项目路径方案比选分析结果如下：

1、方案一线路长度较短，但是方案一占用生态保护红线，在生态保护红线范围内设置塔基，并在范围内施工，涉及占用敏感区域最多，且线路部分位于山地腹地交通条件较差，综合生态敏感区避让、生态环境保护、生态系统功能影响，从生态环境影响角度分析，环评不推荐方案一。

2、方案一、二中，方案二虽然路径长，但不涉及占用生态保护红线，且施工道路利用现有机耕道路和林间便道，设施工便道较少，不在生态敏感区内设置临时施工场地。综所以方案三是最优方案。经采取相应保护措施后，其对生态保护红线、永久基本农田的影响在可接受范围内。综合考虑生态敏感区避让、生态环境保护、生态系统功能影响、生物多样性、景观影响、运营成本、方案安全性和设计可行性，本项目以方案二为最优方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境现状
	（1）植被
	1) 植被分类系统及分布特征
	通过对生态敏感区段的植被进行实地调查,参考《中国植被》(1995 年)、《云南植被》(1987 年)及相关林业调查资料,依据《云南植被》专著中采用的分类系统,遵循群落学—生态学的分类原则,采用 3 个主级分类单位,即植被型(高级分类单位)、群系(中级分类单位)和群丛(低级分类单位),各级再设亚级或辅助单位。
	项目区位于双柏县大庄镇,属于红河水系。云南植被区划上,该区域属于亚热带常绿阔叶林区域(II),西部半湿润常绿阔叶林亚区域(IIA),高原亚热带北部常绿阔叶林地带(IIAii),滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区(IIAii-1),滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区(IIAii-1a)。依据植被分类的依据与原则,评价区的自然植被可分为 3 个植被型 3 个植被亚型 5 个群系或群系组(表 3-1)。
	表 3-1 评价区植被分类系统表
	A.自然植被
	I暖性针叶林
	(I)暖温性针叶林
	一、云南松林
	1、云南松群落
	II灌丛
	(II)暖性石灰岩灌丛
	二、清香木灌丛
	2、清香木、华西小石积群落
	三、车桑子灌丛
	3、车桑子群落
	四、火棘灌丛
	4、火棘、栒子群落
	III稀树灌木草丛
	(III)暖温性稀树灌木草丛
	五、含戟叶酸模的中草草丛
	5、戟叶酸模、紫茎泽兰群落
	B.人工植被
	六、园地植被
	6、园地(花椒)

七、耕地植被
7、耕地（小麦、玉米）

注：植被型：I，II，III；植被亚型：(I)，(II)，(III)；群系：一，二，三；群落：1，2，3。

评价区海拔高程在 1500-1800m 之间，高差近 300m，植被垂直地带性分布规律不明显，评价区人为活动强烈，自然植被以暖温性稀疏灌木草丛为主，在村寨、道路等周边常见有暖温性针叶林分布，评价区人工植被分布也较广。

2) 主要植被类型特点

A、自然植被

a.暖温性针叶林

本植被亚型主要分布于云南亚热带北部地区，以滇中高原山地为主体。根据相关资料，它分布的主要海拔高度范围在 1500-2800m，但在一些个别的干热河谷附近地区，如红河河谷、南盘江河谷和金沙江河谷的边缘山地，常见分布至海拔 1500 米以下，甚至 1000m 左右。暖温性针叶林分布地为中亚热带偏干的气候，年均温约 10-17℃，年雨量约 700-1200mm，土壤以红壤为主。评价区内的暖性针叶林仅有云南松群落一个类型。

云南松林：评价样地海拔 1500-1800m，群落高 5-18m，盖度约 70%，分为：乔木层、灌木层和草本层。乔木层高约 5-18m，盖度约 60%，主要植物有：云南松 *Pinus yunnanensis*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、桉树 *Eucalyptus robusta* 等。

灌木层高度 1.2-4m，盖度为 5-80%，主要有：昆明小檗 *Berberis kunmingensis*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、美丽胡枝子 *Lespedeza formosa*、算盘子 *Glochidion puberum*、地桃花 *Urena lobate*、合欢 *Albizia julibrissin*、马缨丹 *Lantana camara*、灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、锥连栎 *Quercus franchetii*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、小铁仔 *Myrsine africana*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、川梨 *Pyrus pashia*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、裂叶铁线莲 *Clematis parviloba*、野葵 *Malva verticillata*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum*、桤木 *Eurya japonica*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、

倒卵叶南烛 <i>Vaccinium bracteatum</i> var. <i>obovatum</i>、云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>、金丝桃 <i>Hypericum monogynum</i>、沙针 <i>Osyris wightiana</i>、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>、槲栎 <i>Quercus aliena</i>、爆杖花 <i>Rhododendron spinuliferum</i>、西南杭子梢 <i>Campylotropis delavayi</i>、火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>、戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>、羊耳菊 <i>Inula cappa</i> 等。 草本层盖度为 5-90%，高度 0.2-1.5m，主要有：星毛繁缕 <i>Stellaria vestita</i>、芒 <i>Miscanthus sinensis</i>、野青茅 <i>Deyeuxia pyramidalis</i>、紫花野百合 <i>Crotalaria sessiliflora</i>、风毛菊 <i>Saussurea japonica</i>、华火绒草 <i>Leontopodium sinense</i>、黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、白花鬼针草 <i>Bidens alba</i>、小叶三点金 <i>Desmodium microphyllum</i>、珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>、硬杆子草 <i>Capillipedium assimile</i>、钩毛茜草 <i>Rubia oncotricha</i>、勾儿茶 <i>Berchemia sinica</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、类芦 <i>Neyraudia reynaudiana</i> 等。 该群落层间附生和藤本植物在种类和数量上都较为稀少，林间秃净，主要植物有粘山药 <i>Dioscorea hemsleyi</i>、粘黏黏 <i>Dioscorea melanophyma</i> 等。 b.暖性石灰岩灌丛 车桑子群落：该群落在评价区内分布广泛，调查样地海拔 1500-1800m，样地面积 5m×5m，群落高约 1.5-4m，盖度为 80~100%，分为：灌木层和草本层。 灌木层高约 3m，盖度为 60-85%，主要有：车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>、华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>、多花杭子梢 <i>Campylotropis polyantha</i>、羊耳菊 <i>Inula cappa</i>、沙针 <i>Osyris wightiana</i>、拔毒散 <i>Sida szechuensis</i>、地石榴 <i>Ficus tokoua</i>、锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>、云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>、蓖麻 <i>Ricinus communis</i>、密蒙花 <i>Buddleja officinalis</i>、构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>、盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>、圆锥山蚂蝗 <i>Desmodium elegans</i>、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、小铁仔 <i>Myrsine africana</i>、清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>、沙针 <i>Osyris wightiana</i>、余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>、戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>、卫矛 <i>Elsholtzia rugulosa</i> 等。
--

	草本层高 0.3-1.5m，盖度约为 50%，主要种类有：苳草 <i>Arthraxon hispidus</i>、毛马唐 <i>Digitaria ciliaris</i>、蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i>、红花柳叶菜 <i>Oenothera rosea</i>、牛膝菊 <i>Galinsoga parryiflora</i>、酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>、圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i>、红果莎 <i>Carex baccans</i>、火绒草 <i>Leontopodium leontopodioides</i>、地桃花 <i>Urena lobata</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、求米草 <i>Oplismenus undulatifolius</i>、野荞麦 <i>Fagopyrum dibotrys</i>、何首乌 <i>Fallopia multiflora</i>、野葛 <i>Pueraria montana</i>、类芦 <i>Neyraudia reynaudiana</i>、黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>、小叶三点金 <i>Desmodium microphyllum</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、茜草 <i>Rubia cordifolia</i>、千里光 <i>Senecio scandens</i>、狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i> 等。 清香木群落：该群落调查样地海拔 1700-1800m，样地面积 5m×5m，群落高 1.6-3m，盖度为 40-90%，分为：灌木层和草本层；灌木层高约 2-3m，盖度为 50-80%，主要有：清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>、沙针 <i>Osyris wightiana</i>、华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>、车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>、白刺花 <i>Sophora davidii</i>、锥连栎 <i>Quercus fanchetii</i>、密花荚蒾 <i>Viburnum chinshanense</i>、毛叶柿 <i>Diospyros mollifolia</i>、盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>、羊蹄甲 <i>Bauhinia purpurea</i>、小野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>、桑 <i>Morus alba</i>、蓖麻 <i>Ricinus communis</i>、木犀 <i>Osmanthus fragrans</i>、云南黄素馨 <i>Jasminum mesnyi</i>、黄泡 <i>Rubus pectinellus</i>、假黄皮 <i>Clausena excavata</i>、云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>、小铁仔 <i>Myrsine africana</i>、火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>、西南栒子 <i>Cotoneaster franchetii</i>。 草本层高约 0.1-0.4m，盖度为 5%，主要有：旱茅 <i>Schizachyrium delavayi</i>、刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>、四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>、鼠尾粟 <i>Sporobolus fertilis</i>、蔗茅 <i>Erianthus rufipilus</i>、毛马唐 <i>Digitaria ciliaris</i>、画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>、毛叶苳草 <i>Arthraxon hispidus</i>、臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>、鼠麴草 <i>Gnaphalium affine</i>、狗尾草 <i>Setaria viridis</i>、千里光 <i>Senecio scandens</i>、灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>、圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i>、鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、金花小檗 <i>Berberis wilsonae</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>。
--	---

	火棘群落：该群落类型调查样地海拔 1600-1700m，群落高 1.3-2m，分为灌木层和草本层两层。灌木层盖度 60-65%，主要由火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>、青刺尖 <i>Prinsepia utilis</i>、小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>、薄叶鼠李 <i>Rhamnus leptophyllus</i>、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>、密蒙花 <i>Buddleja officinalis</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、倒挂刺 <i>Rosa longicuspis</i>、戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>、小铁仔 <i>Myrsine africana</i>、银粉蔷薇 <i>Rosa anemoniflora</i> 等组成。 草本层高 0.6-1m，盖度 10-35%。主要组成种类包括紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、扭黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、穗序野古草 <i>Arundinella hookeri</i>、荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>、车前 <i>Plantago major</i>、画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>、蜈蚣蕨 <i>Pteris vittata</i>、白茅 <i>Imperata cylindrica</i>、四脉金茅 <i>Eullalia quadrinervis</i>、毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i>、裂叶铁线莲 <i>Clematis parviloba</i>、地石榴 <i>Thesium chinense</i>、鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>、灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、圆叶牵牛 <i>Pharbitis purpurea</i>、万寿菊 <i>Tagetes erecta</i> 等。 c.暖温性稀树灌木草丛 暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南省中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地上，具有明显的次生性，它多发育于原来的常绿阔叶林、暖温性针叶林受到破坏后的立地上，体现为轮歇地或荒草丛等。其群落结构不稳定，群落结构也常随地区的不同而变化较大。评价区暖温性稀树灌木草丛植被类型下共记录有 1 个群系 1 个群落，即含戟叶酸模的中草草丛群系，戟叶酸模、紫茎泽兰群落，广泛分布于评价区耕地周边等人为活动强烈的区域。 戟叶酸模、紫茎泽兰群落：群落没有乔木层，灌木层种类较少，盖度不大，以草丛为主要层，群落高 0.2-1.0m，盖度 80-90%。 群落的盖度达 85%以上，群落高约 1.6m。群落分为灌木层和草本层；主要由草本层构成；灌木层高 1.2-1.6m 左右，层盖度低，约为 20-25%；主要物种包括野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>、沙针 <i>Osyris wightiana</i>、青刺尖 <i>Prinsepia utilis</i>、悬钩子 <i>Rubus coreanus</i>、地桃花 <i>Urena lobata</i>、拔毒散 <i>Sida szechuensis</i> 等；草本层高 0.6-1.2m，层盖度 60-65%，主要组成物种包括戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、扭黄茅
--	---

	<i>Heteropogon contortus</i>、毛蕨菜 <i>Pteridium revolutum</i>、刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>、蔗茅 <i>Erianthus rufipilus</i>、铁线莲 <i>Clematis florida</i>、千里光 <i>Senecio scandens</i>、画眉草 <i>Eragrostis pilosa</i>、百脉根 <i>Lotus corniculatus</i>、小鱼眼草 <i>Dichrocephala benthamii</i>、细叶婆婆纳 <i>Pseudolysimachion linariifolium</i>、加蓬 <i>Conyza canadensis</i>、云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>、白茅 <i>Imperata cylindrica</i>、毛叶荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>、蓝花参 <i>Wahlenbergia marginata</i> 等。 B、人工植被 本区农业耕作条件差，水资源分配不均，种植品种以传统粮食作物为主，粮食产量不高，且未经深加工处理，经济价值总体不高。评价区人为活动强烈，主要以人工植被农田植被（旱地）为主，旱地主要种植玉米 <i>Zea mays</i>、油菜 <i>Brassica campestris</i>、小麦 <i>Triticum aestivum</i> 等经济作物，旱地中也常见栽培有核桃 <i>Juglans regia</i>、花椒 <i>Zanthoxylum bungeanum</i> 等经济植物。 3) 植物资源现状 ①植物种类组成 通过实地调查，以及参考历年积累的相关文献和普查资料，初步估计本工程一般区段主要维管束植物共有 107 科 231 属 336 种，其中蕨类植物 12 科 15 属 20 种，种子植物 95 科 216 属 316 种；种子植物中包括裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 92 科 212 属 312 种；被子植物中包括双子叶植物 71 科 169 属 243 种，单子叶植物 21 科 43 属 69 种。 ②重点保护野生植物 根据实地调查，结合《国家重点保护野生植物名录》（2021）及《云南省第一批省级保护野生植物名录》（1989），评价区内未发现国家级、云南省级重点保护野生植物分布。 ③狭域特有植物 狭域特有植物是指其分布区域仅限于某一个自然地理区域或生境的植物，是某一地区或生境植物区系的特有现象，狭域特有植物通常具有重要的保护价值。野外调查中，评价区内未发现狭域特有植物分布。 ④古树名木 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》和实地调查，评价区内没有发现名木古树分布。

(6) 资源植物

评价区域内分布有一定数量的资源植物，但大多数植物资源蕴藏量不高，没有深加工和大规模开发的条件，很多的资源植物仅限于当地居民少量利用，或者仅记载于一些文献。下面将评价区内的一些重要资源植物简述如下：

用材植物：旱冬瓜、云南松等。

药用植物：野把子、车前草等。

编织及纤维包装用材：箭竹等。

野生水果植物：地石榴、乌鸦果等。

野生蔬菜：蕨菜、积雪草等。

观赏植物：川滇金丝桃、杜鹃类等。

4) 工程占地区植被及植物资源概况

本项目位于双柏县大庄镇，属于输变电路工程项目，工程仅塔基永久占地面积 2642m²，根据现场调查结合卫星遥感影像等，工程占地区域占地类型以林地为主，占地区域植被主要为暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛，占地区域植物资源主要为云南松 *Pinus yunnanensis* 和少量灌木，以及该区域常见的草本植物，如紫茎泽兰 *Eupatorium adenophora*、蕨菜 *Pteridium aquilinum var. latiusculum*、白茅 *Imperata cylindrica*、山蒿 *Artemisia brachyloba*、鬼针草 *Bidens pilosa*、白健秆 *Eulalia pallens*、黄茅 *Heteropogon contortus*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、苏门白酒草 *Conyza sumatrensis*、狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、千里光 *Senecio scandens*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、升马唐 *Digitaria ciliaris* 等。

(2) 动物

由于现场调查时间有限，本次调查查阅了双柏县的相关资料、已发表的相关文献资料。同时，对评价区周边村落群众进行咨询，了解他们常年在附近从事种植、非林农产品采集等活动所观察到的陆栖脊椎动物分布及种群数量情况，也向当地护林员了解他们在多年工作和研究过程中所掌握到的陆栖脊椎动物的分布情况。综合样线调查、访问调查和资料，通过分析归纳和总结，从而得出项目区动物物种、种群数量和分布情况，为评价和保护提供科学依据。

1) 陆栖脊椎动物种类组成

根据现场调查并结合上述资料进行综合分析, 评价区分布有陆栖脊椎动物 83 种, 隶属 4 纲 12 目 36 科 54 属, 如表 3-2 所示。

表 3-2 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

纲	目	科	属	种
两栖纲	1	3	3	5
爬行纲	2	4	7	7
鸟纲	5	22	35	59
哺乳纲	4	7	9	12
总计	12	36	54	83

2) 陆栖脊椎动物区系特点

①两栖类

评价区分布的 5 种两栖动物全部为东洋界西南区种类, 无东洋界广布种、华南区、华中区、华中—华南区种类分布。

②爬行类

评价区分布的 7 种爬行动物全部为东洋界种类, 未发现有古北界成分和古北—东洋两界成分分布。在 7 种爬行动物中, 西南区种类有 6 种, 占全部爬行动物种数的 85.71%; 东洋界广布种有 1 种, 占全部两栖类种数的 14.29%; 无华南区、华中区、华中—华南区种类分布。

③鸟类

从鸟类的地理区划来看, 评价区处于东洋界范围。资料分析表明, 东洋种鸟类占优势, 共计 37 种, 占全部鸟类的 62.71%; 广布种鸟类, 共计 7 种, 占全部鸟类的 18.92%; 古北界鸟类, 共计 5 种, 占全部鸟类的 8.47%。

鸟类的区系分析当以繁殖鸟的区系从属进行分析, 评价区当地鸟类繁殖鸟共有 47 种 (留鸟+夏候鸟), 占全部鸟类的 79.66%。

④哺乳动物

评价区分布的 12 种哺乳动物中, 东洋界种类占绝对优势, 有 10 种, 占全部哺乳动物种数的 83.33%; 古北—东洋广布种有 2 种, 占全部哺乳动物种数的 16.67%; 未发现古北界种类分布。在东洋界种类中, 西南区种类占优势, 有 5 种, 约占全部东洋界种数的 50%; 东洋界广布种类有 4 种, 占全部东洋界种数的 40%; 华南区种类有 1 种, 占全部东洋界种数的 10%; 无华中—华南区、华中区种类分布。

	本项目位于双柏县大庄镇，项目区人为活动强烈，植被以人工植被（农田植被）、松树林和暖温性稀树灌木草丛为主，野生动物生境条件一般。根据已有资料及文献记录，结合实地考察、咨询访问等，查阅《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《云南珍稀保护动物名录》（1990）、《云南省重点保护陆生野生动物名录》《中国濒危动物红皮书》（1998），在评价区分布的 5 种两栖动物、7 种爬行动物、59 种鸟类、12 种哺乳动物中，未发现国家级重点保护野生动物及云南省级重点保护野生动物，也未发现《中国濒危动物红皮书》收录的珍稀濒危动物，调查未发现该地区特有种类分布。 3）工程占地区动物概况 工程占地区可见的两栖动物种类较少，主要是黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>、华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>、昭觉林蛙 <i>Rana chaochiaoensis</i> 等种类，国家重点保护动物中的两栖类在工程占地区未见踪迹。 爬行类动物在工程占地区分布种类较少，国家重点保护动物中的爬行类在工程占地区内调查中无记录。分布在工程占地区的主要种类有山滑蜥 <i>Scincella monticola</i>、疣尾蜥虎 <i>Hemidactylus frenatus</i>、红脖颈槽蛇 <i>Rhabdophis subminiatus</i>、紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyracea</i> 等常见的蜥蜴类和蛇类。 工程占地区范围狭小，缺乏平坦的农田和居民区，所以一些以该生境为主要活动区域的鹰隼类、鸠鸽类、佛法僧目的鸟类等中型鸟类分布较少。许多名录上的小型鸟类多为广生境种类，所以仍会有分布。从整体上讲，无论工程占地区还是整个评价区，因为空间范围较小，鸟类活动范围较广，工程建设对鸟类的整体影响较小。 工程占地区分布的哺乳类主要以小型鼠类为主，包括松鼠科 <i>Sciuridae</i> 和鼠科 <i>Muridae</i> 的种类；总体上讲种类贫乏。略大型的哺乳类由于人类活动频繁，一般都踪迹难觅，分布在工程占地区的主要种类有赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>、隐纹花松鼠 <i>Tamias swinhoi</i>、小家鼠 <i>Mus musculus</i>、社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>、黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>、褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i> 等种类。 4）陆栖脊椎动物资源现状评价 ①种群小、数量少
--	---

	在评价区所记录的 83 种陆栖脊椎动物中，两栖动物有 1 目 3 科 3 属 5 种，爬行动物有 2 目 4 科 7 属 7 种，鸟类有 5 目 22 科 35 属 59 种，哺乳动物有 4 目 7 科 9 属 12 种，种类特点是种群小，数量少。 ②小型有害兽类种群数量大 在评价区及其周围，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹常见，且种类和数量较丰富，这主要与区域人类活动频繁、生境主要以农耕景观为主有关。 ③未发现国家级和云南省级重点保护野生动物分布 在评价区所记录的 83 种陆栖脊椎动物中，没有发现中国野生动物保护法列为重点保护动物名单中的 I、II 级或被列入云南省保护动物名单中的两栖动物、爬行动物、鸟类、哺乳动物分布。 ④缺乏狭域分布的特有种类 两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类均无局限分布于评价区的特有属、种。 2、环境空气质量现状 项目位于云南省楚雄彝族自治州双柏县大庄镇，项目所在区域为农村地区，属大气环境质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。 根据楚雄州生态环境局官网于 2024 年 1 月 9 日公布的《2023 年 12 月十县市城区环境空气质量监测结果汇总表》，云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站和各县（市）生态环境监测站分别对全州主要城市环境空气进行了监测，十县市城区均采用空气自动站监测，监测项目 6 项（SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃）。监测结果表明项目所在地双柏县 2023 年 1 月~12 月，有效监测天数 362 天，其中 232 天环境空气质量为优，121 天环境空气质量为良，9 天为轻度污染，优良率 97.5%，超标污染物为 O₃，其他指标优良率为 100%。 由于臭氧年评价指标为 8 小时平均第 90 百分位数，可判断 2023 年臭氧 8 小时平均第 90 百分位数未超过二级标准限值，符合二级标准限制要求。其余 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO24 小时平均优良率 100%，判断 2023 年双柏县为环境空气质量达标区。 据现场踏勘及工程分析，项目大气污染源主要为居民日常生活产生的油烟废气、道路扬尘等，线路走向大多为荒地，离居民区较远，无较大污染源，区
--	--

域环境空气质量较好。

3、地表水环境质量现状

本项目位于双柏县大庄镇，项目区域附近主要河流为新会河、普妈河，均属于沙甸河支流，根据《楚雄州水功能区划》（第二版），沙甸河双柏-禄丰保留区：为州级区划，由源头至入绿汁江口，双柏段 89.0km，现状水质为Ⅱ类，规划水平年水质目标为Ⅱ类。根据支流不低于干流的原则，本项目涉及的新会河、普妈河水质类别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

根据楚雄州人民政府网公布的《2023 年 12 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》，沙甸河设置有树密么省控断面，根据监测结果 2023 年 1-12 月份，树密么省控断面水质类别为Ⅱ类，无超标情况，项目所在区域为水环境质量达标区。

4、声环境质量现状

项目区声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类声功能区限值，玉楚高速两侧执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准。

（1）线路沿线声环境现状

为了解项目区声环境质量现状，委托云南国瑞检测有限公司对拟建线路沿线进行声环境质量监测，并出具检测报告。

具体监测内容如下：

- 1) 监测因子：等效连续（A）声级；
- 2) 监测时间：2024 年 2 月 23 日；
- 3) 监测频次：昼、夜间各检测 1 次；
- 4) 监测点位：1#：普妈村（N5-N6 之间）、2#：锅厂村（N30-N31 之间）；
- 5) 检测结果分析：

表 3-3 声环境监测结果一览表 单位：dB（A）

监测点位	监测日期	采样时段		标准值	是否达标
		昼间	夜间		
1#：普妈村（N5-N6 之间）	2024 年 2 月 23 日	49	40	2 类 昼间：60 夜间：50	达标
2#：锅厂村（N30-N31 之间）		47	38		达标

根据环境监测结果显示，拟建输电线路沿线 2 个监测点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求。

（2）晶科双柏大庄 220kV 升压站环境状况

晶科双柏大庄 220kV 升压站噪声环境状况引用《晶科双柏大庄 180MW 光伏发电项目环境影响报告表》中的监测数据。

具体监测内容如下：

- 1) 监测因子：等效连续（A）声级；
- 2) 监测时间：2022 年 7 月 27 日～28 日；
- 3) 监测频次：昼、夜间各检测 1 次；
- 4) 监测点位：厂界北侧、厂界西侧、厂界南侧、厂界东侧；
- 5) 检测结果分析：

表 3-4 声环境监测结果一览表 单位：dB（A）

监测点位	监测日期	监测时间		标准值		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界东侧	2022.7.27	39	38	60	50	达标
	2022.7.28	42	41			
厂界北侧	2022.7.27	41	40			
	2022.7.28	42	41			
厂界西侧	2022.7.27	41	41			
	2022.7.28	46	42			
厂界南侧	2022.7.27	47	40			
	2022.7.28	44	42			

根据环境监测结果显示，晶科双柏大庄 220kV 升压站各监测点昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求。

（3）干海资一期复合光伏 220kV 升压站环境状况

干海资一期复合光伏 220kV 升压站噪声环境状况引用《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目环境影响报告表》中的监测数据。

具体监测内容如下：

- 1) 监测因子：等效连续（A）声级；
- 2) 监测时间：2022 年 5 月 5 日～6 日；
- 3) 监测频次：昼、夜间各检测 1 次；
- 4) 监测点位：N1：厂界东侧、N2：厂界南侧、N3：厂界西侧、N4：厂界北侧；
- 5) 检测结果分析：

表 3-5 声环境监测结果一览表 单位：dB（A）

监测点位	监测日期	监测时间	标准值	达标
------	------	------	-----	----

		昼间	夜间	昼间	夜间	情况
N1	2022.5.5	41	37	60	50	达标
	2022.5.6	41	38			
N2	2022.5.5	40	38			
	2022.5.6	39	38			
N3	2022.5.5	40	30			
	2022.5.6	39	38			
N4	2022.5.5	41	40			
	2022.5.6	42	39			

根据环境监测结果显示，干海资一期复合光伏 220kV 升压站各监测点昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准限值要求。

由上述分析可知，项目起点晶科双柏大庄 220kV 升压站、终点干海资一期复合光伏 220kV 升压站、线路沿线的现状声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值。

5、电磁环境质量现状

根据电磁环境影响评价，本工程区域电磁环境质量现状如下：

（1）线路终点处干海资一期复合光伏 220kV 升压站电磁环境现状

根据引用监测数据，线路终点干海资一期复合光伏 220kV 升压站厂址中心工频电场强度监测值为 0.232V/m，磁感应强度监测值范围为 0.0144μT。

（2）线路沿线电磁环境现状

根据监测数据，拟建线路沿线监测点工频电场强度分别为 0.542V/m、0.440V/m，工频磁感应强度为 0.0731μT、0.0621μT。

（3）项目起点处晶科双柏大庄 220kV 升压站电磁环境现状

根据引用监测数据，升压站东侧工频电场强度为 0.4146V/m，工频磁感应强度为 0.2222μT；升压站南侧工频电场强度为 0.3782V/m，工频磁感应强度为 0.1690μT；升压站西侧工频电场强度为 0.3922V/m，工频磁感应强度为 0.1516μT；升压站北侧工频电场强度为 0.3322V/m，工频磁感应强度为 0.1276μT。

由上述分析可知项目起点晶科双柏大庄 220kV 升压站、终点干海资一期复合光伏 220kV 升压站、线路沿线电磁环境现状均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)公众曝露控制限值标准。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	与本项目有关的原有工程为干海资一期复合光伏 220kV 升压站、晶科双柏大庄 220kV 升压站。目前两个升压站的相关项目已经取得环评批复，正在建设过程中尚未竣工。 根据引用监测数据和补充监测，区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求，不存在与本项目有关的原有环境污染问题，无相关环保遗留问题。
生态环境保护目标	1、评价范围 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及根据现场踏勘调查情况，结合其它输电线路工程的特点，以及工程生态环境、电磁环境和声环境影响特征，本工程的生态环境、电磁环境和声环境评价范围如下： （1）声环境评价范围 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目运行期声评价范围为 220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 以内带状区域。 （2）电磁环境 220kV 架空输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 以内带状区域。 （3）生态环境 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）生态影响评价范围确定原则，生态环境影响评价范围为段线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，线路有 60m 范围跨越生态保护红线区域，该部分靠近生态保护红线一侧评价范围扩大为 1000m 的带状区域。 2、主要环境保护目标 （1）生态环境保护目标 本工程设计阶段，设计单位已避让《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中的第(一)类环境敏感区中的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地等。 根据资料查阅，工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定的自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及风景名胜区、重要湿地、森林公园、地质公园等重要生态敏感区。

	根据 2024 年 1 月 23 日，双柏县自然资源局关于晶科双柏大壮 180MW 光伏电站项目 220kV 送出线路工程三区三线压覆查询情况说明，基座不占用生态保护红线、永久基本农田及耕地，线路跨越生态保护红线、永久基本农田。 1) 生态红线 本项目线路 N5、N6 两座塔基间跨越生态保护红线，长度 0.06km，由于跨越距离短，且在生态保护红线范围内没有永久、临时占地，项目建设及运营对生态保护红线区域无较大影响。 2) 永久基本农田 本工程项目线路仅跨越基本农田，在基本农田范围内无永久占地，施工过程中会少量占用永久基本农田，施工单位将在施工结束后做好土地的恢复工作，以最大程度的减少项目建设对永久基本农田的影响，项目运营期间对永久基本农田及上方植被基本没有影响。 (2) 声环境保护目标 经现场勘查，项目拟建线路两侧 40m 范围内无声环境保护目标。 (3) 电磁环境保护目标 经现场勘查，项目拟建 220kV 线路两侧 40m 的电磁环境评价范围内无电磁环境保护目标。												
评价标准	1、环境质量标准 (1) 声环境质量标准 按区域声环境功能要求，项目区声环境功能为 2 类区，声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，线路穿过玉楚高速，高速公路两侧执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a 类标准，标准值见下表。 表 3-6 声环境质量标准及标准限值 单位：dB（A） <table><tr><th>适用区域</th><th>执行标准</th><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>线路沿线评价范围内</td><td>2 类</td><td>60</td><td>50</td></tr><tr><td>玉楚公路两侧 35m 范围内</td><td>4a 类</td><td>70</td><td>55</td></tr></table> (2) 电磁环境 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)有关规定，以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100μT（按照频率 f 为 50Hz 计算）作为工频磁感应强度公众曝露控制限值；架空输电线路下的农田、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且	适用区域	执行标准	昼间	夜间	线路沿线评价范围内	2 类	60	50	玉楚公路两侧 35m 范围内	4a 类	70	55
适用区域	执行标准	昼间	夜间										
线路沿线评价范围内	2 类	60	50										
玉楚公路两侧 35m 范围内	4a 类	70	55										

应给出警示和防护指示标志。

表 3-7 电磁环境公众曝露控制限值

评价因子	评价对象	评价标准	评价来源
工频电场	变电站厂界、线路	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
	架空输电线路下的农田、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	
工频磁场	变电站厂界及架空输电线路	100 μ T	

2、污染物排放标准

(1) 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)，标准值见表 3-8。

表 3-8 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

运营期：架空线路评价范围及敏感目标噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类区标准，项目线路跨越玉楚高速两侧 35m 区域内 4a 类区。标准值见表 3-9。

表 3-9 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 类	60	50
4a 类	70	55

(2) 大气污染物

施工期：大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 无组织排放限值要求。

运营期：工程无大气污染物排放，不设废气排放标准。

表 3-10 施工期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

(3) 废水

施工期：施工期废水经过处理后回用于区域洒水抑尘或车辆冲洗，不外排。

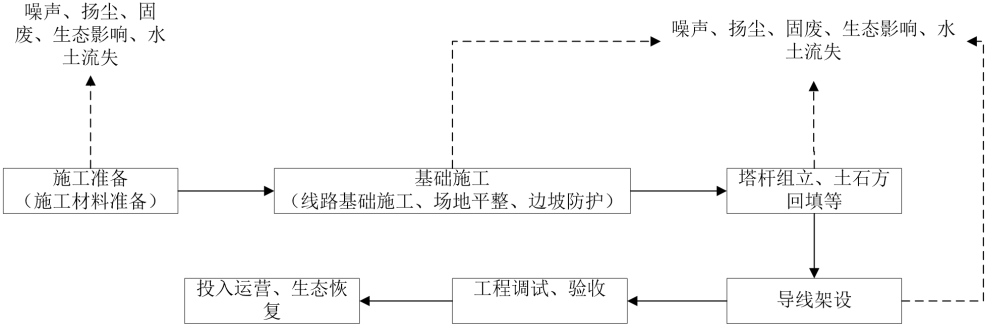
运营期：无废水产生，本次不设排放标准。

(4) 固体废物

项目一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中的相关规定。

其他	本项目 220kV 输电线路新建工程，项目运行期间主要环境影响因子为工频电磁场和噪声，均不属于国家相关环境保护法律法规规定纳入总量控制计划管理的污染物。故本项目不涉及总量控制指标。
----	---

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	1、产污环节分析 输电线路工程施工期土建施工、基础施工、材料运输、设备安装等过程中若不采取有效措施可能产生生态环境影响（包括土地占用、动植物影响等）以及扬尘、施工噪声、废污水及固体废物等影响。  图 4-1 施工期产污环节示意图
	2、污染源分析 （1）生态环境：工程占地及施工场地、牵张场、人抬道路等临时占地会损坏原地表植被。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。 （2）施工噪声：施工机械产生。 （3）施工扬尘：线路杆塔基础开挖以及设备运输过程中产生。 （4）施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水。 （5）固体废物：杆塔基础施工可能产生的临时土方和建筑垃圾，施工人员的生活垃圾等。 本工程为 220kV 输变线路工程，施工期可能产生一定的生态环境和声环境、环境空气、水环境、固体废物等影响，但采取相应生态保护和污染防治措施后，施工期的环境影响是短暂的，并可在一定时间内得到恢复。
	3、施工期生态影响分析 本工程施工期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对植被和区域内写生动物活动造成的不利影响。 （1）对土地利用的影响 本工程用地主要包括改变功能和非改变功能的用地两类，前者包括线路塔基

	占地等；后者主要为工程临时占地，包括牵引场、张力场、施工场地等。 由于本工程输电线路塔基具有占地面积小、且较为分散的特点，工程建设不会大幅度减少人均耕地面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，对当地总体的土地利用现状影响很小。 1) 永久占地对生态环境的影响 本工程输电线路塔基处土方开挖和植被的清除，永久性地改变了土地利用现状，在一定程度上降低了生态环境的生态效能。但由于输电线路塔基开挖面积相对较小和分散，且部分永久占地还可以进行绿化。同时，工程不涉及珍稀濒危保护植物、古树名木及其集中分布区，因此，工程建设对区域植被涵养水源、水土保持等防护效能和生物多样性的影响不大。 2) 临时占地对生态环境的影响 除永久占地外，工程施工过程中临时施工场地、临时施工道路、线路牵张场仍需临时占用部分土地，使占地处植被等遭到短期破坏，对生态环境造成不利的影响，但临时占地的影响程度轻、并在施工期结束后可逐渐恢复。 此外，施工期工程占地、塔基开挖、施工机械和施工人员的活动将破坏动物原有的生存环境，使受影响区域的动物迁移到别处，但由于本工程施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对动物影响范围不大且影响时间较短，对动物不会造成大的影响，且当施工区域植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。 (2) 对陆生植被的影响 1) 工程占地 通过现场调查，工程占用的自然植被类型均不具有特有型，在周边及双柏县大量分布，工程建设不会造成这些植被类型的减少和消失。 工程占用的人工植被类型主要为耕地；由于耕地本身为非自然植被，因此此部分土地的占用，对评价区的生态环境和生物多样性影响不大。另外，这部分非自然植被均与当地居民的生产生活有关，工程的占用将造成一定的损失，但通过占地补偿，不会对当地村民生活造成大的影响。 2) 临时占地 工程临时占地主要为塔基施工场地、牵张场等。临时占地占用自然植被类型
--	---

	为暖性石灰岩灌丛和暖温性稀树灌草丛，占用的均为次生植被类型，群落多样性一般，不具有特有型，在周边广泛分布，且临时占地使用结束后将进行恢复，工程建设对其影响较小。 工程临时占用耕地占用面积很小，施工结束后进行恢复，影响很小。 施工临时占用的植被，在建设期将会暂时消失，而对评价区的生态系统产生一定的影响。但是这种影响是暂时的，影响程度相对较小。 总体来说，工程建设将造成评价区内植被面积的减少，但并不会造成评价区任何一种植被类型的消失。 （3）对陆生植物的影响 1）对植物的影响 工程建设期间对植物的影响主要来源于施工占地范围内清除地被物。 工程占地范围内地表植物将永久性消失，工程的建设会造成一部分植物数量的减少，但由于工程占地范围内无珍稀濒危及保护植物分布，且占用的植物在工程区周边大量分布，因此工程建设虽会造成一部分植物数量的减少，但并不会造成任何一种植物的大面积减少和消失。 本次对工程沿线范围调查未发现国家及云南省重点保护植物分布，因此对珍稀濒危及保护植物的影响小。 2）对植物多样性影响分析 项目塔基基础占地会导致部分植被将永久性消失。这种占用是无法恢复的，会直接导致物种的损失。根据现场调查结果，工程占地范围内的植物物种主要是紫茎泽兰、云南松等。这些植物都是当地普通的、周边常见的植物，未发现重点保护物种，因此，项目的建设对区域植物多样性的影响小。 （4）对陆生脊椎动物的影响 项目建设对陆生脊椎动物的影响主要表现在对动物栖息环境的影响和对动物本身的影响两个方面。 1）对两栖动物的影响分析 由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建项目沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的林木、灌丛、杂草中，受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种。
--	--

	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，原材料的堆放等均可直接伤害到两栖动物，可能将坡地和沟渠的两栖动物杀伤，导致两栖类物种数量的减少。开挖临时施工场地造成部分生境破坏。 施工期间虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。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，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。 2) 对爬行动物的影响 拟建项目沿线的爬行动物主要栖息于农耕地、溪流及附近的林木、灌丛、杂草中，受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种。 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。 项目占地与施工区对爬行动物的种类和数量有所减少，但影响极其有限，随着项目建设的完成，生境的恢复，对工程范围及周边爬行动物影响小。 3) 对鸟类的影响预测 施工期间对鸟类的影响主要表现为：人为活动的增加以及基础的开挖，施工机械噪音均会惊吓、干扰某些鸟类。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。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响项目沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。施工活动对于伴人活动的一些鸟类数量可能会有所增加；而对于其他鸟类可能会产生干扰，导致种类和数量明显减少。 总体来看，评价区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。施工期人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。 4) 对兽类的影响预测 施工期间对兽类的影响主要表现为：对动物觅食地所在生态环境的破坏，对施工区林地植被的破坏，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周
--	--

	边环境发生改变，项目范围内无大型兽类活动踪迹，主要为一些啮齿动物、食虫目动物，如小家鼠、黄胸鼠等，这类动物伴随人类生活，所以项目建设对这类动物影响小。 （5）生态保护红线的影响 本工程输电线路跨越生态保护红线约 60m，线路占地呈点状线性分布，空间跨度大，跨越距离短，不会造成生态保护红线区域内生态分割，不会对生态保护红线内水源涵养、水土保持、生态多样性维护产生影响，线路在生态保护红线区域内无永久、临时争取占地，不会造成明显的水土流失。 输电线路无害化跨越生态保护红线区，不在生态保护红线内立塔，并采取较小塔型、高塔跨越、档距加大等措施，选择影响较小区域通过，最大限度减少占地和林木砍伐，对生态环境的影响较小。 输电线路运行期无“三废”污染物产生，基本不会对云南省生态保护红线的生态功能产生影响。 综上，设计已结合保护区划分范围进行了路径优化考虑，保证安全系数基础上尽量缩短线路穿越长度，在云南省生态保护红线范围内不设取弃土场、牵张场地，并不在其中设置施工营地。在做好相应污染防治措施的基础上，工程施工对云南省生态保护红线的影响能够控制在可接受的范围。 3、环境空气影响分析 施工扬尘主要来自于本项目输电线路塔基在施工中的土方挖掘、建筑材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘、机械尾气等。扬尘产生量取决于施工强度、地面扬尘量和气象条件等因素，影响区域主要集中在施工区域周围 100m 范围内，影响程度下风向大于上风向。机械尾气中含有一定比例的有害气体，如二氧化碳、氮氧化物、一氧化碳等。这些有害气体进入大气后会造成空气污染，对人体健康和生态环境产生危害。 线路工程材料进场、杆塔基础开挖、土石方运输过程中产生的扬尘对线路周围及途经道路局部空气质量造成影响，线路塔基施工扬尘影响主要集中在塔基施工区，但由于线路施工时间较短，塔基施工点较为分散且土石方开挖量小，离居民区较远，通过拦挡、苫盖、洒水等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响，对周围大气环境影响不大。
--	---

	4、施工废水影响分析 本项目废水主要来源于施工人员日常生活产生的污水及施工废水。施工废水主要为雨水冲刷施工场地形成的高浊度雨水；因施工时间较短，土石方工程量小，施工机械设备基本不需清洗，无相关清洗废水；工程所需混凝土采用外购商品混凝土和部分塔基现场人工拌和，基本不产生混凝土拌和废水。 （1）施工生活废水影响分析 输电线路平均每天安排施工人员 20 人，项目施工人员不在施工场地内食宿，施工人员食宿租用附近村民民房，当地劳动力回家食宿，生活用水主要是饮用及洗手用水，因此，施工人员日常生活用水按 20（L/d·人），产污系数取 0.8 计，则产生生活污水约 0.32t/d。 施工人员产生的生活污水呈点状分布不集中，产生量很小，依托附近村庄居民生活污水设施一起处理，不会对周边水环境产生影响。 （2）施工废水影响分析 输电线路工程的施工废水主要为混凝土拌和及混凝土养护等过程可能产生的少量排水；输电线路由于施工点较分散且施工面积较小，则每个塔基浇筑面积约 4m²，输电线路浇筑面积 144m²，线路塔基浇筑混凝土采用现场拌合根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T 168-2019)，建筑业用水定额，砖混结构施工用水为 1.3m³/m²；废水产生量根据经验值按用水量的 10%估算，则输电线路施工期建筑施工用水约 187.2m³，产生施工废水约 18.72m³，则输电线路每个塔基产生建筑施工废水约 0.52m³/基，每个塔基产生的施工废水量很小，输电线路施工产生的施工废水回用于施工环节，不外排，不会对项目周围地表水构成污染影响。 综上，本项目施工期产生的废水均得到有效处置，废水不外排，不会对周围水环境产生不良影响。 5、固体废物影响分析 施工期产生的固体废弃物主要为建设过程中产生的建筑垃圾、施工弃土、生活垃圾等。 （1）施工废弃土石方 根据资料，本项目在建设过程中总计产生土石方挖方 0.364 万 m³（含表土剥离 0.077 万 m³），回填 0.264 万 m³（含表土回覆 0.077 万 m³）。项目开挖土石方
--	--

全部回填，不产生弃渣。

(2) 建筑垃圾

施工期的建筑垃圾主要来自塔基施工作业，主要包括混凝土、砂石、废砖块以及废气导线、包装材料等。类比同类工程，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 36 基，施工期共产生建筑垃圾约 612kg。这些废弃物基本上不溶解、不腐烂变质，如处理不当，会影响景观和周围环境的质量。施工期固体废物的另一环境影响也是伴随着水土流失的发生而发生的。产生的建筑垃圾进行集中收集、回收利用，不可利用的建筑垃圾运至相关主管部门指定处置场规范处置。

(3) 施工人员生活垃圾

参考同类型项目，生活垃圾产生量按 0.5kg/（人·d）计；输电线路施工期平均每天配置人员约 20 人，则生活垃圾产生量约 10kg/d。如不及时进行清理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。故对施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，将生活垃圾的减量化、资源化后，定期运至附近村庄的垃圾收集站进行统一处置。管理得当、收集清运及时不会对环境造成影响。生活垃圾收集堆放，定期运至就近的垃圾收集站处置，使工程建设产生的生活垃圾得到妥善处置。

综上所述，本项目建筑垃圾、施工弃土、生活垃圾等固体废物，施工过程中只要严格执行以上措施，施工期固体废弃物对周围环境影响不大。

6、声环境影响分析

项目施工期噪声在施工时噪声随距离衰减后的衰减值情况见下表。

按点声源衰减模式计算噪声的距离衰减，公式为：

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)$$

式中： L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效声级值[dB(A)]；

r_1 、 r_2 为接受点距声源的距离（m）。

$$\Delta L=L_1-L_2=20\lg(r_2/r_1)$$

预测主要施工机械在不同距离贡献值，预测结果如下：

表 4-1 项目主要施工机具在不同距离处的贡献值

序号	噪声源	源强	不同距离处的噪声预测 dB（A）									
			10m	20m	30m	50m	70m	90m	100m	110m	120m	140m

1	振捣器	95	75	69	65	61	58	56	55	54	53	52
2	起重机	90	70	64	60	56	53	51	50	49	48	47
3	载重汽车	80	60	54	50	46	43	41	40	39	38	37
4	卷扬机	80	60	54	50	46	43	41	40	39	38	37
5	电焊机	80	60	54	50	46	43	41	40	39	38	37
6	牵引机	85	65	59	55	51	48	46	45	44	43	42
7	张力机	85	65	59	55	51	48	46	45	44	43	42
多声源叠加		97.08	77.08	71.08	67.08	63.08	60.08	58.08	57.08	56.08	55.08	54.08

项目施工安排在白天进行，根据预测结果，项目施工过程中在 30m 处已经能满足昼间《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，即昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ 。由于本环评采取了最大噪声进行预测，实际施工过程中噪声影响会比预测结果小，且各施工机械不可能同时运行。塔基周围 40m 范围内无声环境敏感点，施工噪声经过地形和林木的阻挡，到达沿线人口密集的居民点时已经大幅衰减，且输电线路夜间不施工，施工噪声对附近声环境的影响可以接受。

7、项目施工期“三场”设置对环境的影响

根据资料，本项目施工时不设置施工营地、堆料场及弃土场；220kV 输电线路设置 5 个牵张场。

(1) 牵张场：牵张场的设置在一定程度上占用原有土地，对占地进行场地平整，将减少地表附着物，减少项目施工区的植被覆盖，造成一定程度的水土流失。施工期牵张场的电动卷扬机等牵引设备运行过程中将产生扬尘和施工噪声。

(2) 弃土场：不设置弃土场，产生废土石方全部用于回填，无多余弃渣产生。

(3) 堆料场：本项目输电线路施工点分散，每个施工点需要堆放的材料不多，因此，施工材料运至施工点附近后，就近安放于较宽阔的路边，由人工运输至施

	工点逐一进行安装，施工材料堆放时间不长，尽量做到当日安装，若遇需隔天安装的，对施工材料进行篷布覆盖，输电线路不单独另设堆料场，对环境影响较小。 项目施工期“三场”的设置主要产生扬尘、噪声、水土流失和地表植被破坏等环境影响，扬尘和噪声的产生量较小，对线路周边的居民生活影响较小。 8、施工期的水土流失 本项目施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨和地表开挖。项目所在地降雨量大部分集中在雨季（6月至8月），夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长。这些气象条件可能会造成项目建设施工期的水土流失。 在施工过程中土壤暴露在雨、风和其它干扰之中，另外，部分的土方填挖、陡坡、边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，可能造成项目建设过程中的水土流失。项目建设期间架空线路塔基开挖等工程的施工可能在挖土方处会产生水土流失的现象，将对当地生态环境造成一定影响。 工程施工过程中，应对挖方等临时堆土采用苫布遮盖、采取编织袋装土堆砌成护坡等方式减少水土流失。针对表层的耕植土采取剥离防护措施，利用表土恢复原地貌，利于植被的恢复生长，减少施工带来的不利影响。主要防治措施： （1）工程措施：施工前对占用林地、草地的部分进行表土剥离，工程结束进行表土回填，在建设期末对表土回填区域进行撒草绿化，恢复植被前需对绿化区域进行全面整地便于后期植物措施的实施，。 （2）植物措施：新增塔基、塔基施工场地、牵张场等在主体工程施工结束后进行撒草绿化，新增撒草绿化实施后，需对绿化区域进行养护，养护期为三年。 （3）临时措施：土袋挡墙：180m³；编织袋装土防护：250m³；彩条布苫盖：2000m²；彩条布铺垫：3800m²；彩旗围栏：1790m。 综上所述，工程施工期对环境的影响主要表现在建设中施工扬尘、机械噪声，泥浆废水等对周边环境的影响及进出线路的架设对生态环境产生一定影响，但通过采取适当的环境保护措施后，项目施工期对环境的影响较小。 9、施工期环境影响分析小结 综上所述，本工程属于线性工程，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，并加强监管后，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、污染源分析 根据本工程的性质，输电线路运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场以及噪声，输电线路运行期不产生废气、废水、固体废物。本项目运行期产生的环境影响见表 4-2。 表 4-2 本项目运营期主要环境影响识别 <table border="1"> <thead> <tr> <th>环境识别</th><th>新建线路工程</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电磁环境</td><td>工频电场、工频磁场</td></tr> <tr> <td>声环境</td><td>昼间、夜间等效声级</td></tr> <tr> <td>水环境</td><td>——</td></tr> <tr> <td>固体废物</td><td>——</td></tr> </tbody> </table> 2、电磁环境影响分析 输电线路在运行时，高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；电流通过，产生一定的工频磁场；交变电流产生了交变的电磁场，向空间传播电磁波，在线路导线的周围空间形成工频电磁场，工频电磁场是一种极低频率的电磁场，也是一种准静态场，对周围环境有一定的影响。 电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题报告，摘录主要结论如下： （1）输电线路电磁环境影响分析 本项目线路为 220kV 单回三角排列架空线路。 由于本项目不涉及跨越居民区，不对跨越居民区的情况进行预测，本项目 220kV 线路在采用 2D1Z5-J3 型塔、JL/LB20A-400/50-54/7 型铝包钢芯铝绞线、下相导线对地高度为 6.5m 时，工频电场强度最大值出现在边导线下（距离线路中心 6m 处），为 5.5320kV/m，工频磁感应强度最大值出现在边导线外 1m（距离线路中心 7m 处），为 31.3897μT，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度和工频磁感应强度，分别小于 10kV/m、100μT 的限值要求。 （2）对敏感点的电磁环境影响分析 根据调查，本项目输电线路评价范围内无电磁环境敏感目标，本工程建成后对周围环境影响较小。	环境识别	新建线路工程	电磁环境	工频电场、工频磁场	声环境	昼间、夜间等效声级	水环境	——	固体废物	——
环境识别	新建线路工程										
电磁环境	工频电场、工频磁场										
声环境	昼间、夜间等效声级										
水环境	——										
固体废物	——										

（3）交叉跨越电磁环境影响分析

根据设计提供资料，本工程与既有线路交叉跨越详见报告表 2-5。本工程线路钻（跨）越与已建的输电线路时，其相互间距严格按照《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求进行设计。

本次环评线路考虑交叉跨越 220kV 以上的线路叠加电磁环境影响，本线路不涉及与 220kV 及以上线路的交叉跨越。

（4）电磁环境达标距离

根据预测结果可知，本工程选用的塔型经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求设计，电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10kV/m 的要求。

3、声环境影响分析

本项目线路为架空线路。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）。架空输电线路运行期，由于电晕放电会产生一定的可听噪声。架空输电线路噪声与电力负载和气象条件有着十分密切的关系，电力负载较大时，发出声音也就越大，反之声音减小。在晴天干燥天气条件下，导线通常在起晕水平以下运行，很少有电晕放电现象，因而噪声很小；在湿度较高或雨天条件下，由于水滴导致架空输电线路局部电场强度的增加，从而产生频繁的电晕放电现象。本工程为拟建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监测进行类比分析。

（1）类比对象

本项目新建 220kV 架空线路采用单回路架设，本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、线高、环境条件等因素，本工程拟建 220kV 线路选择打挂山风电场 220kV 接入系统工程（220kV 红紫线）接入作为类比对象。本工程输电线路与类比输电线路可比性分析见表 4-3。

表 4-3 本项目线路和 220kV 建成线路类比条件一览表

主要指标	本次评价	类比项目
线路	本项目新建 220kV 线路	220kV 红紫线
电压等级	220kV	220kV

架设方式	单回	单回
排列方式	三角	三角
项目位置	楚雄州双柏县	楚雄州楚雄市、楚雄州南华县

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，项目位置相近。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）类比条件

1）监测内容

等效连续 A 声级

2）监测方法及监测频次

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的监测方法进行监测

3）检测单位、测量仪器

监测单位：云南省核工业二〇九地质大队

监测仪器：多功能声级计 AWA6228+、证书编号：818024052-002；

4）监测时间、监测环境、运行工况

表 4-4 监测期间环境条件

检测时间	天气	环境温度	相对湿度
2019.11.4	多云	10-21℃	68-76%

表 4-5 线路运行工况

日期	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mvar）
2019.11.4	231.28-231.81	171.08-183.12	74.4	10.76

5）监测结果

类比线路噪声监测断面类比监测结果详见下表。

表 4-6 220kV 红紫线断面噪声监测结果

序号	测点位置	昼间 dB (A)		夜间 dB (A)		达标情况
		监测值	标准值	监测值	标准值	
1	导线地面投影 0m 处	48.4	60	39.2	50	达标
2	导线地面投影 5m 处	47.8	60	38.7	50	达标
3	导线地面投影 10m 处	47.6	60	39.3	50	达标
4	导线地面投影 15m 处	48.3	60	39.0	50	达标
5	导线地面投影 20m 处	47.7	60	38.8	50	达标
6	导线地面投影 25m 处	47.8	60	38.6	50	达标
7	导线地面投影 30m 处	48.1	60	38.8	50	达标
8	导线地面投影 35m 处	48.0	60	38.8	50	达标
9	导线地面投影 40m 处	48.6	60	39.0	50	达标
10	导线地面投影 45m 处	48.3	60	39.4	50	达标
11	导线地面投影 50m 处	48.5	60	39.1	50	达标

（3）类比监测分析

由类比监测结果可知，运行状态下 220kV 线路噪声水平满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值要求；说明输电线路的运行噪声对周围环境噪声增量贡献较低。噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明监测值主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，基本不构成增量贡献，对当地环境噪声水平不会有明显的改变。因此，可以预测本项目 220kV 架空线路改建后产生的噪声对周围环境的影响程度也很小，线路沿线声环境能够满足相关标准限值要求。

（4）声环境影响评价

综上分析，本工程投运后产生的噪声对周围环境的影响能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准要求。

4、地表水环境影响分析

输电线路运行期不产生废水，对当地地表水无影响。

5、大气环境影响分析

本项目输电线路运行期不产生废气，对大气环境无影响。

6、固体废弃物环境影响分析

本项目输电线路项目运行期间，对线路的维护会对沿线超高树枝进行修剪，修剪后的树枝就近提供给附近村民使用；对绝缘子等配件以及其他设备定期进行检修和更换，会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物集中收集后交给原供应商回收处置，对周围环境影响很小。

7、地下水、土壤影响分析

本项目为输变电架空线路，不涉及地下水及土壤污染源，对地下水及土壤无影响。

8、运行期生态影响

本项目输电线路沿线以农业生产和人工林地为主，项目所在区域未发现珍稀野生动植物。运行期间，运行维护人员将设备维修和更换，输电线路巡检基本沿已有的道路进行，基本不影响周边生态环境。应对运行维护人员加强宣传教育，严禁踩踏塔基周围农作物及严禁随意砍伐线路走廊附近的林木，如对农作物产生破坏，应对农作物所有者给予赔偿。

1) 运行期对陆生植被的影响分析

	考虑施工、运行、交通条件和线路长度等因素,使线路路径走向安全可靠,经济合理	从投资、施工、交通条件、运维等方面来看,本路径为最优路径	
	符合相关技术要求	根据表 1-7,项目选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)要求	合理
	相关政府部门的选址意见	本工程线路路径选择时已充分征得了当地政府、自然资源局等行政部门的支持与同意(相关部门意见见附件)	合理
	由上表分析结果可得出,本项目路径方案选址合理。		

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、土地利用保护措施 1) 优化铁塔设计和线路路径,减少永久占地和对林木的砍伐量;塔基设计定位时,尽量避开农田和林地,减少位于农田及林地内的塔基数量。 2) 临时用地应与塔基工程用地相结合,优先利用荒地、劣地,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。 3) 对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖,避免降雨时水流直接冲刷;施工时开挖的土石方不允许就地倾倒,应采取回填等方式妥善处置,临时堆土应采取围护拦挡措施,并在土体表面覆上苫布防止雨水冲刷造成水土流失。 4) 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。 2、生态环境影响减缓措施 1) 合理规划,严格控制用地范围,禁止超范围用地严格控制施工占地,合理安排施工工序和施工场地,项目临时占地优先利用荒地、劣地,减少植被破坏。 2) 线路根据地形条件采用全方位高低腿铁塔,基础开挖时选用掏挖基础影响较小开挖方式,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;基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施,用苫布覆盖,回填多余土石方选择合适地点堆放,并采取措施进行防护,塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏,施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。 3) 严格控制塔基周围的材料堆场范围,尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避让植被密集区,尽量选择线路沿线空地布置,减少植被破坏,并可采用钢板铺垫,减少倾轧。 4) 尽可能利用已建硬化道路、机耕路、林区小路等现有道路和人抬马驮相结合方式进行材料运输。施工中尽量控制声源,选取低噪声设备,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,合理制定施工计划,避免在夜间以及鸟类繁殖季节进行施工。 5) 经过植被较好的区域时应采用高塔架设和无人机放线等施工架线工艺。施工现场使用带油料的机械器具,应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏,防止对土壤和水体造成污染。除施工必要的砍伐外,禁止滥砍滥伐,禁止砍伐非施工
-------------	--

	用地范围内的植物。 6) 施工人员要注意施工用火, 以免引发森林火灾。尽量避免夜间施工, 尽量控制光源使用量, 对光源进行遮蔽, 减少对外界的漏光量。加强对施工人员的教育, 禁止捕猎野生动物。 3、生态环境影响恢复与补偿措施 1) 工程施工过程应加强管理, 对施工人员进行环保教育及有关法律、法规的宣传教育, 让施工人员知道生物多样性受国家法律保护, 破坏生物多样性是要承担相应的法律责任。 2) 建设单位应成立监督管理机构, 制定相应的管理、奖惩制度, 配备专职人员对工程施工的全过程进行监督管理。杜绝乱砍滥伐、捕猎行为的发生; 加强林业管理, 严禁捕猎鸟类、兽类、砍伐非施工区域的植物, 违者应依法处理。同时注意森林防火, 避免森林火灾的发生。工程建设区应设置警示牌提醒施工人员, 保护生态环境。 3) 临时工程占地, 用彩条布、钢板等隔离, 不采用地面硬化。待工程完工后, 将剩余的余料和残渣及时清除; 即时进行土地平整, 恢复植被。种植植物应选择本地树种, 避免引入外来物种, 造林严格按造林施工作业设计, 以达到尽快覆盖的目的, 采取植物措施进行恢复时, 应选择乡土树草种。 4) 对牵张场地一般选择较为平坦的荒地, 注意文明施工对场地的保护, 不得大面积砍伐树木、损坏林草。保护生态环境, 施工结束后, 对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。 5) 加强占用公益林地管理, 严格控制有公益林路段的施工范围, 施工过程中除占地范围内必须除去的树木外, 尽量少破坏塔基占地周围的树木, 严禁乱砍滥伐。塔基基础弃渣全部回填, 禁止堆存于生态公益林分布的区域。施工中禁止随意开辟施工便道。对工程临时占地及时进行植被恢复, 选择当地的常见生态从种, 如云南松等进行植被恢复。对塔基占地沿线坡度较缓的地带实施补种栽培, 促进植被恢复。对较陡的边坡可考虑采用围栏及其他工程措施进行特殊管护以促进其尽快恢复。同时, 按照要求完善林地手续, 严格按照签订的补偿协议缴纳补偿费用。 4、生态保护红线环境保护措施
--	---

	1) 建设过程中严格落实生态保护红线的管控要求, 实施源头严防、过程严管、后果严惩的全周期管控。严格落实各项环境保护措施, 保证生态保护红线内环境质量可以达标。 2) 严格控制施工场地范围和施工作业带宽度, 明确施工作业范围, 禁止施工活动进入生态保护红线范围。 5、永久基本农田保护措施 1) 为了保护耕地, 拟建塔基位于耕地时, 应进一步优化塔形设计、减少耕地占地面积, 且占用耕地要以边角田地为主。 2) 合理安排工期。建议尽量在秋收以后或冬季进行施工, 以减少农业生产损失。 3) 及时复耕。对于占用的农业用地, 在施工中应保存表层的土壤, 分层堆放, 用于新开垦耕地, 劣质地或者其他耕地的土壤改良。施工结束后, 及时复耕。 4) 项目施工时, 对杆塔基位进一步进行优化, 尽量占用农田间的草地或空地落塔, 尽量避让农田可耕种范围。 5) 优化施工方案, 减少临时占地占用的农田、耕地面积, 临时施工场地用彩条布、钢板等隔离, 不采用地面硬化。减少对农田、耕地的耕作层土壤的扰动和破坏。 6) 根据输变电工程特点, 位于农田区域的塔基施工结束后, 可以移交给当地村民复耕。 7) 建设单位应按基本农田保护和管理的相关要求向主管部门履行手续, 落实基本农田补偿和保护工作。 8) 施工期间注意合理保护和利用表土; 表土应按《水保报告》的有关要求进行最好表土剥离和保存, 施工期结束后及时复耕。 6、管理措施 1) 在施工过程中, 如发现受保护的野生动植物, 要及时报告当地林业部门。 2) 施工前, 施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、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。 3) 在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题, 如对沿线树木砍伐,
--	--

野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。

4) 在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、施工区附近，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。

5) 加强生态入侵风险管理加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源及其附近森林资源的保护，确保区域生态安全。

通过采取以上生态保护措施，可最大限度的保护好项目区域的生态环境。

7、声环境防治措施

输电线路施工期的主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车、牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声，根据表 4-1，线路施工噪声源声级值在 30m 范围约为 70dB(A)，对环境的影响范围小，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小为避免和减轻设备施工噪声对周围声环境的不利影响，施工单位应采取以下措施：

1) 合理布置施工现场，尽量避免造成局部声级过高，利用隔声构件对高噪声设备进行隔声降噪；

2) 合理安排运输路线，加强文明施工，运输车辆穿过附近居民点时控制车速、禁鸣，加强车辆维护，减轻交通运输噪声对周围声环境的影响；

3) 优选低噪声施工机械设备，采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械或采取带隔声、消声设备的机械，加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。

通过采取以上措施后，可最大限度避免本项目施工对周边区域声环境产生的影响。本项目施工期较短，施工噪声影响将随施工期的结束而消除。

8、地表水环境保护措施

项目周边主要涉及的地表水系为新会河、普妈河，为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) 建筑施工废水：在施工现场内设置临时导流沟和沉淀池对施工废水进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。

2) 施工期雨水：合理安排工期，避免在雨天进行土方作业。同时在项目施工区设置雨水排水沟，汇集后排入施工区外部道路排水沟。

	3) 合理安排工期, 避免在雨天进行土方作业。 4) 确保排水设施和沉淀设施连续、通畅, 发现堵塞或损坏, 应当立即疏通或修复。 5) 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; 雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。 经采取以上措施后, 施工期废水可以得到妥善处理, 对下游环境影响小, 措施可行。 9、环境空气环境保护措施 线路工程杆塔基础开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响, 但由于线路施工时间较短, 受本工程施工扬尘影响的区域有限, 并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。材料进场、杆塔基础开挖过程中均可能产生扬尘影响; 车辆运输材料也会使途经道路产生扬尘。对运输车辆进行覆盖以及对道路进行洒水降尘等环境保护措施后, 工程对附近区域环境空气质量不会造成长期影响。 1) 施工时, 应集中配制, 然后运至施工点进行浇筑, 避免因混凝土拌制产生扬尘; 此外, 对于裸露施工面应定期洒水, 减少施工扬尘; 2) 车辆运输散体材料和废弃物时, 必须密闭、包扎、覆盖, 避免沿途漏撒, 控制扬尘污染; 3) 施工临时中转土方以及弃土弃渣等要合理堆放, 应定期洒水或覆盖; 4) 施工单位应文明施工, 加强施工期的环境管理和环境监控工作; 5) 合理安排工期, 对未开工或临时停工的建设用地, 应当对裸露地面进行防尘覆盖; 超过三个月的, 应当进行绿化、铺装或者遮盖; 6) 使用符合国家排放标准的施工机械和车辆, 并要求施工单位加强维护检修; 7) 加强对机械、车辆的维修保养, 禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作, 减少废气的排放。 采取上述措施后, 本项目施工期较短, 采取措施后可有效抑制扬尘的产生, 对周围大气环境产生影响较小。 10、固体废物防治措施
--	--

	1) 输电线路施工人员租住周边民房,产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 2) 施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放,并回收利用。 3) 架空线路基础开挖产生的余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、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。 4) 在林地、草地和农田施工时,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。 经采取以上措施后,施工期固体废物可以得到有效处理处置,对周围环境影 响小,措施可行。 11、电磁环境保护措施 1)合理选用各种电气设备及金属配件(如保护环、垫片、接头等),以减少高位梯度点引起的放点;使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电,尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置; 2)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; 3)对居民加强电磁环境宣传解释工作,减少居民对电磁环境的恐慌。
运营期生态环境保护措施	1、生态环境影响减缓措施 1) 强化对设备检修维护人员的生态保护意识教育,加强管理,禁止滥采滥伐和捕猎野生动物,避免因此导致的沿线自然植被破坏和野生动物的影响; 2) 按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和生态修复措施,对施工便道、牵张场地实施生态恢复; 3) 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查,跟踪生态保护与恢复效果,以便及时采取后续措施。 4) 严格按照规范修剪线下树木,严禁过度砍伐和乱砍滥伐。 2、声环境防治措施 1) 线路设备采购时,应选择表面光滑的导线,毛刺较少的设备,以减小线路在运行时产生的噪声。

	2) 合理选择导线截面和相导线结构, 以降低线路的电晕噪声水平, 确保线路沿线各环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求。 3) 加强线路沿线巡查与宣传, 确保线路电力保护区范围内不新增住房、学校、幼儿园、医院、厂房等环境敏感目标, 避免环境纠纷。 在采取以上措施后, 本项目运营期产生的噪声较小, 且能满足相关标准要求, 项目产生的噪声对周围环境影响不大。 3、地表水环境保护措施 项目运营期不产生废水, 线路运维人员定期巡线过程中, 应避免在河流附近甚至向水域随意丢弃废弃物, 防止对水质产生影响。 4、大气环境保护措施 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。 5、固体废物环境保护措施 运营期更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位物资部门回收处理, 不得随意丢弃。 6、电磁环境防治措施 1) 线路选择周边无电磁环境保护目标, 项目架空输电线路与电力线路、公路、树木等的距离, 必须满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相关要求, 严格按规范要求留有足够净空距离。 2) 在设备订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。 3) 采用良导体的钢芯铝绞线, 注意检查导线表面光滑程度, 以减少导线表面的尖端放电, 从而减少工频电场和电磁噪声的影响。 4) 架空输电线路铁塔醒目位置张贴警示和电磁防护标志, 提醒无关人员禁止靠近。 5) 加强线路日常管理和维护, 使线路保持良好运行状态。 6) 确保本工程输电线路导线离地距离满足环评要求的对地高度。 7) 依据《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日修正版)规定, 220kV 架空线路边导线向外侧水平延伸 15m 并垂直于地面所形成的两平行面内的区域为电力设施保护区, 线路保护区内不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易
--	---

	爆物及其它影响安全供电的物品，不得烧窑、烧荒，不得兴建建筑物、构筑物，不得种植可能危及电力设施安全的植物。 8) 线路建成后，定期开展环境监测工作，及时了解项目周边电磁环境状况，确保线路附近居住等场所电磁环境满足相关标准限值要求。 7、措施的责任主体及实施结果 本项目运营期采取的生态环境保护措施和噪声、地表水、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态、地表水环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求，固体废弃物能妥善处理。
其他	1、环境管理监测计划及环境保护投资 (1) 环境管理部门职责 根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门， 配备相应专业的管理人员。环保管理机构及其人员分工应按照前文风险分析的内容成立，环保管理人员应在各自的岗位责任中明确所负的环保责任， 并加强日常环保管理。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、噪声环境监测、生态环境现状数据档案， 并定期向当地环境保护行政主管部门申报。 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境理和环境监测技术文件，包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等，并定期向当地环保主管部门申报。 4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。 5) 不定期地对输变电路各部分进行巡查，根据输变电路的特点和使用情况，制定巡检周期。巡检方法分为目巡视和仪器巡视，工作人员可先采用仪器巡视，如无人机等进行巡视，若发现异常现象，工作人员即到现场进行进一步检查。过程中要详细记录巡检内容、发现的问题、处理情况等信息。 6) 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。

巡检方法：巡检方法包括目视巡检和仪器检测。目视巡检是巡检人员对输变电线路进行目测，观察是否有异常现象。仪器检测是使用专业设备进行测量和检测，如红外热像仪、接地电阻测试仪等，以获取更详细的信息。

（2）环境监测方案

开展运行期工频电磁场环境监测工作，对与本项目有关的主要人员，包括施工单位以及工程影响区域的居民，进行环境保护技术、政策方面的培训、电磁辐射知识的宣传，从而进一步提高人们的环保意识，增强环保管理的能力，尤其要使公众提高对环境污染的自我保护意识，并能更好地参与和监督项目的环保管理，减少项目施工和运行产生的环境影响。各输变电建设项目建成后应按照国家环境保护法律、法规，进行项目竣工环保验收，对工频电场、磁场、噪声等项目进行定期监测。

本次项目施工期和运行期环境监测计划见下表。

表 5-1 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测点位、频次	执行标准
工频电场、工频磁场	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行	①试运行期间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。	线路起点、终点、中间导线距离地面较低处合计三个点位，各点位监测一次	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关限值要求
噪声	按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行		线路起点、终点、中间导线距离地面较低处合计三个点位，各点位昼间、夜间各监测一次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类限值

（3）建设项目竣工“环境保护验收”

根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院 682 号令），工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。项目投入运行后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，自行对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并依法向社会公开验收报告。

建设单位根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》有关规定进行环境保护竣工验收，项目环保措施竣工验收一览表见表 5-2。

	表 5-2 项目竣工环境保护验收一览表				
	序号	验收项目	验收内容		
	1	环保手续履行情况	项目环评批复文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。		
	2	工程内容	核查实际工程内容与本《报告表》评价内容变更情况，核实是否有重大变动。		
	3	电磁环境	工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值工频电场 4kV/m、工频磁场 100μT 的要求；架空线路经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度满足 10kV/m 控制限制要求；委托资质单位出具相关验收监测报告。		
	4	声环境	工程线路沿线声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，委托资质单位出具相关验收监测报告。		
	5	固体废弃物	更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。		
	6	施工现场调查	调查临时施工设施是否已拆除；临时占地是否进行绿化和植被恢复。		
	7	生态保护	是否已进行植被恢复，生态保护红线内工程区域场地地表植是否恢复，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。		
	8	安全防护	输电线路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。		
环保投资	本工程总投资 2086 万元，其中环保投资 59 万，占工程总投资的 2.83%。具体环保投资清单见下表。				
	表 5-3 项目环保投资一览表				
	编号	项目名称	具体内容	投资（万元）	责任主体
	1	大气污染措施	施工期场地洒水以及防尘布等	3.5	建设单位、设计单位、施工单位、监理单位
	2	水环境措施	主要包括施工期临时截排沟、临时沉淀池等	3.5	
	3	生态环境措施	塔基区及施工临时占地植被恢复，护坡、挡土墙、排水沟等措施	计入水保投资	
	4	固废处置及利用措施	主要包括施工期生活垃圾、废弃材料回收清运等	3	
	5	水土保持措施	表土剥离及回覆、撒草绿化、编织袋装土、临时覆盖彩条布	20	
	6	环境保护管理	施工期环境保护、电磁环境及环境法律知识培训等，敏感区警示标识牌费用等	4	建设单位
	7	环保咨询	环评、竣工环保验收、环境监测费等	25	
合计			59	/	

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) 生态环境避让措施 ①优化铁塔设计和线路路径，减少永久占地和对林木的砍伐量；塔基设计定位时，尽量避开农田和林地，减少位于农田及林地内的塔基数量。②合理规划施工临时道路、牵张场等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外区域的动植物造成碾压和破坏。在农田立塔时，可充分利用村村通道路以及田间小道；在山区林地立塔时可利用山区防火林带、邻近线路检修道路等。 (2) 生态环境影响减缓措施 ①合理规划，严格控制用地范围，禁止超范围用地严格控制施工占地，合理安排施工工序和施工场地，项目临时占地优先利用荒地、劣地，减少植被破坏。②线路根据地形条件采用全方位高低腿铁塔，基础开挖时选用掏挖基础影响较小开挖方式，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；基础开挖临时堆土应采用临时拦挡措施，用苫布覆盖，回填多余土石方选择合适地点堆放，并采取措施进行防护，塔基周围其他区域采取铺垫措施减少扰动破坏。③塔基施工占用草地、耕地、林地时，施工前应进行表土剥离，将表土单独堆存并做好覆盖、拦挡等防护措施，施工结束后用于项目区植被恢复或耕作区域表层覆土。④严格控制塔基周围的材料堆场范围，尽量在塔基占地范围内进行施工活动。牵张场选址应尽量避让植被密集区，尽量选择线路沿线空地布置，减少植被破坏，并可采用钢板铺垫，减少倾轧。⑤尽可能利用已建硬化道路、机耕路、林区小路等现有道路和人抬马驮相结合方式进行材料运输。施工中尽量控制声源，选取低噪声设备，并合理安排强噪声施工行为的时间，尽量减少施工噪声	(1) 施工期的各项陆生生态环境保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。 (2) 不造成大面积林木破坏，施工迹地进行植被恢复，恢复原有用地功能，不对保护动植物造成破坏，未造成水土流失现象。	对线路运行维护人员进行生态环境保护，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高他们 的环境保护意识，不对工程周边区域的动植物及生态环境造成破坏。	禁止运维人员破坏工程周边区域的动植物及生态环境。

	对野生动物的干扰，合理制定施工计划，避免在夜间以及鸟类繁殖季节进行施工。⑥科学规划、精心组织、强化教育、缩短工期，减少工程施工期对鸟类栖息地的扰动和破坏，降低施工噪声对鸟类的惊扰和驱赶，避免捕鸟、掏蛋等对鸟类直接伤害的行为。⑦施工现场使用带油料的机械器具，应铺设彩条布防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。除施工必要的砍伐外，禁止滥砍滥伐，禁止砍伐非施工用地范围内的植物。⑧施工人员要注意施工用火，以免引发森林火灾。尽量避免夜间施工，尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。加强对施工人员的教育，禁止捕猎野生动物。 (3) 生态环境影响恢复与补偿措施 ①工程施工过程应加强管理，对施工人员进行环保教育及有关法律、法规的宣传教育，让施工人员知道生物多样性受国家法律保护，破坏生物多样性是要承担相应的法律责任。②建设单位应成立监督管理机构，制定相应的管理、奖惩制度，配备专职人员对工程施工的全过程进行监督管理。杜绝乱砍滥伐、捕猎行为的发生；加强林业管理，严禁捕猎鸟类、兽类、砍伐非施工区域的植物，违者应依法处理。同时注意森林防火，避免森林火灾的发生。工程建设区应设置警示牌提醒施工人员，保护生态环境。③临时工程占地，待工程完工后，即时恢复植被。种植植物应选择本地树种，避免引入外来物种，造林严格按造林施工作业设计，以达到尽快覆盖的目的，采取植物措施进行恢复时应选择乡土树草种。④工程施工过程中，选用低噪声设备，以减少对动物惊吓的影响。⑤水保措施中提出的工程措施及生物措施的资金应纳入工程投资计划，以保证工程的实施，“水土保持措施”必须与工程同时施工，同时投入使用，使工程施工造成的水土流失得到有效控制，最大限度减小因工程施工造成水土流失对周围环境的危害。⑥要加强施工人员的环境保护教育，严禁捕杀野生动物，以告示牌提醒施工人员，避免施工人员成为工程施工区野生动物的最大威胁者。⑦对牵张场地一般选择较为平坦的荒地，注意文明施工对场地的保护，不得大面积砍伐树木、损坏林草。保护生态环境，对占用土地采取复垦、种植等措施恢复或改善原有的植被状况。⑧完善林地手续，严格按照签订的补偿协议缴纳补偿费用。			
--	---	--	--	--

	(4) 管理措施 ①在施工过程中，如发现受保护的野生动植物，要及时报告当地林业部门。 ②施工前，施工单位应做好施工期环境管理与教育培训、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。③在施工设计文件中应说明施工期需注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行；严格要求施工单位按环保设计要求施工。④在人员活动较多和较集中的区域，如生产区域、项目部附近，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。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 输电线路施工人员租住周边民房，生活污水依托民房现有设施处理。 (2) 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣。应加强对含油设施（包括车辆和线路施工设备）的管理，严禁在水体及其附近冲洗含油器械及车辆，避免油类物质进入水体。 (3) 施工现场如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。 (4) 架线施工时，提前选好牵张场，确定牵、张机及吊车等大型机具和线材的摆放位置，对机具和材料的摆放位置范围铺设草垫或棕垫以及枕木，防止机具、材料的碾压而破坏地表植被。 (5) 优化施工工艺，合理、科学施工，如架线时采用较先进的方式进行，尽量减少树木的砍伐量，减少地表扰动和植被破坏范围，有效控制可能造成水土流失。 (6) 工程施工结束后，建设单位必须组织和督促施工单位再次清理施工场地，残余建筑垃圾或生活垃圾等固体废物不得堆存水源保护区内，集中处置，做到“工完、料尽、场地清”，严禁随意在水源保护区内炙存、堆放或填埋。 (7) 施工结束后，对塔基区、牵张场、临时施工道路等区域采取种植乔灌木或撒播草籽的方式进行植被恢复，所选用的树种和草种以当地的乡土植被为宜。 (8) 施工单位落实文明施工原则，并加强施工废污水管理，施工期废污水	(1) 施工期的各项地表水环境保护措施应按照环境影响评价文件及批复要求落实到位。 (2) 施工废水和生活污水不外排，对水环境无影响，无扰民纠纷和投诉现象发生。	/	/

	全部按要求进行处理和回用，禁止外排；工程施工过程中严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》和本工程水土保持的要求进行施工。 (9) 施工场地远离水体，禁止进入饮用水水源准保护施工，采用临时防护栏、彩带等材料先将塔基施工所需范围进行临时围栏，严格限制施工活动范围，设置水源保护区施工活动的警示牌，标明施工注意事项。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。 (2) 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，并在施工场地周围设置围栏以减小施工噪声影响。 (3) 施工车辆经过居民区时减缓行驶速度，减少鸣笛。 (4) 限制夜间施工。施工单位应尽量避免夜间施工，若存在必须在夜间施工的情况，要求减少产生高噪声污染的施工内容，尽量避免使用高噪声设备。 (5) 加强设备的运行管理，使其保持良好的运行状态，从源强上控制施工噪声对周边环境的影响。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。对施工厂界噪声控制，不产生噪声扰民现象，无噪声投诉现象发生。	线路运营后无明显噪声产生，不会对沿线环境产生影响。定期巡检设线路各类接口，确保接触良好，减少火花及电晕放电产生的噪声。	输电线路噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。 (2) 施工过程中，对易起尘的临时堆土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。 (3) 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。 (4) 进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 (5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	线路施工场地无可见扬尘，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2无组织排放限值要求；施工期的各项大气环境保护措施应按照国家环境影响评价文件及批复要求落实到位；合理设置抑尘措	/	/

		施，施工期间不造成大气污染，也无扰民纷和投诉现象发生。		
固体废物	(1) 输电线路施工人员租住周边民房，产生的生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。 (2) 施工过程中产生的施工废物料应分类集中堆放，尽可能回收利用，不能回收利用的，及时清运至指定消纳场处理。 (3) 架空线路基础开挖产生的余土分别在各塔基占地范围内就地回填压实、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。 (4) 在林地、草地和农田施工时，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。	固体废物收集处置率达到 100%。	更换的废旧绝缘子串、电气设备由建设单位物资部门回收处理，不得随意丢弃。	固体废弃物收集处置率达到 100%。
电磁环境	严格按照《110~750kV 架空输电线路设计技术规范》(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。	线路经过不同地区时导线对地距离、交叉跨越距离符合 《110kV~750kV 架空送电线路设计技术规范》(GB50545-2010)要求，确保输电线路附近环境保护目标的电磁环境影响达到《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 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。	导线高度达到设计规范要求；制定安全操作规程，加强职工安全教育，加强电磁水平监测；对员工进行电磁环境影响基础知识培训；线路杆塔上设置警示标志，线路及杆塔下方严禁长时间停留；线路廊道征地范围内禁止新建任何建筑物	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值
环境风险	/	/	/	/

环境监测	/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测：①线路工程与其他距离较近有代表性的环境保护目标应进行监测。②验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境保护目标。③地形条件符合断面布点的需布设断面监测。④线交叉跨越地面边导线投影点。	满足监测计划中的环保要求
其他	生态保护红线保护措施 跨域生态保护红线的区域两端的塔基应抬升导线高度，使导线与植被之间留有足够高度，保证输电线路的运行不会对植被的生长造成影响，将线路跨越生态保护红线的影响降到最低。 竣工环保验收 根据《建设项目环境保护管理条例》，项目的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括： (1) 实际工程内容及变动情况。 (2) 环境保护目标基本情况及变动情况 (3)环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况。 (4)环境质量和环境监测因子达标情况。 (5)环境管理与监测计划落实情况。 (6)环境保护投资落实情况。			

七、结论

本项目建设优化了片区电网结构，提高电网供电可靠性，符合当地电网规划；项目符合当地总体规划，符合“三线一单”生态环境管控要求，符合云南省主体功能区划和云南省生态功能区划。本项目建设及运行的技术成熟、可靠；工程区域及评价范围的水、气、声、生态、电磁等环境质量现状较好，没有制约本工程建设的环境要素。输电线路路径走向已经取得了相关部门的同意。本工程选址选线不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区域。在落实《报告表》提出的各项环保措施后，本项目产生的各项污染物能满足国家相关标准要求，对环境污染和生态破坏的程度可以接受。从环保角度分析，该项目建设可行。