

建设项目环境影响报告表

项目名称：禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目

建设单位（盖章）：云南滇能智慧能源有限公司禄丰分公司

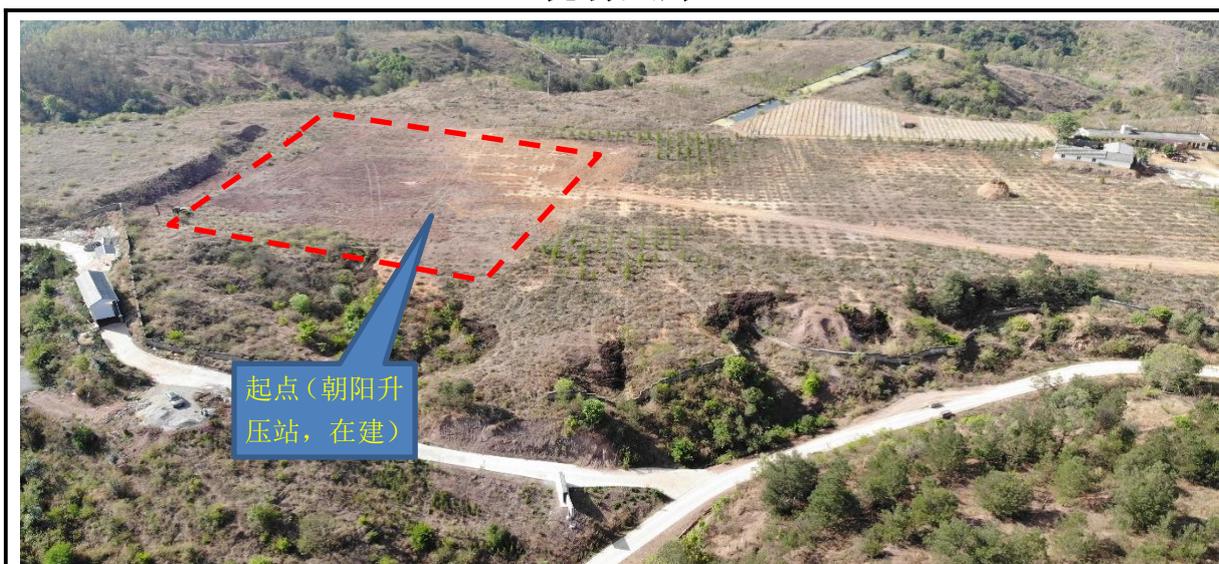
编制日期：2023年6月

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	16
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	27
四、生态环境影响分析	43
五、主要生态环境保护措施	58
六、生态环境保护措施监督检查清单	68
七、结论	70

现场照片



线路走向 (起点)



线路走向 (N2~N4)

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目



线路走向 (N8~N10)



线路走向 (N13~N15)

禄丰县朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目



线路走向 (N35~N37)



线路走向 (N55~止点)

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目



项目区林地



项目区草地



项目区园地



项目区机耕路

附件

附件1：环评委托书

附件2：楚雄州发展和改革委员会关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目核准的批复（楚发改能源[2023]190号）

附件3：云南电网有限责任公司关于楚雄州禄丰市朝阳村光伏电站接入系统方案的意见（云电规划〔2022〕680号）

附件4：禄丰市人民政府《关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目路径走向的批复》（禄政复〔2023〕40号）

附件5：禄丰市自然资源局关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目路径走向选址意见的复函

附件6：禄丰市林业和草原局关于朝阳村110kV送电线路路径走向征求意见的复函

附件7：本项目环境现状监测报告

附件8：建设单位营业执照

附件9：项目内部审核单

附件10：项目工作进度管理表

附件11、委托合同

附图

附图1：线路路径总图

附图2：110kV朝阳站出线平面示意图

附图3：项目区总平面布置图

附图4-1：杆塔一览表（一）

附图4-2：杆塔一览表（二）

附图5：基础型式一览表

附图6：220kV苍岭站110kV侧总平面布置图

附图7：监测点位图

附图8：与其他线路交叉情况

附图9：水系图

附图10：项目区地理位置图

附图11：土地现状图

附图12：植被类型图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目		
项目代码	2202-532331-04-01-573966		
建设单位联系人	王涛	联系方式	13987501200
建设地点	楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇		
地理坐标	(起点: 东经101度54分1.182秒, 北纬25度1分17.573秒) (终点: 东经101度43分28.333秒, 北纬25度2分26.402秒)		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161输变电工程	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	总占地面积: 0.61hm ² 永久占地面: 0.28hm ² 临时占地面积: 0.33hm ² 线路长度: 22km
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	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(2023)190号
总投资(万元)	2067.08	环保投资(万元)	41.8
环保投资占比(%)	2	施工工期	2个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 4.6.1表2, 110户外式变电站的评价工作等级为二级, 因此, 需要进行电磁环境专项评价。		
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、与产业政策相符性分析		
	本项目为110kV输变电工程, 属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设”项目, 符合国家现行产业政策。		
	项目于2023年5月30日取得了楚雄州发展和改革委员会关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目核准的批复。		
	综上, 项目符合国家及地方产业政策要求。		
2、项目与《长江经济带发展负面清单指南(试行、2022年版)》相符性分析			
表1-1、《长江经济带发展负面清单指南(试行、2022年版)》符合性分析一览表			
序号	长江经济带发展负面清单指南	本项目情况	符合性

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目为输变电工程，不属于全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目及《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于云南省楚雄州禄丰市，经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及自然保护区核心区、缓冲区，项目区不涉及风景名胜区核心景区的岸线及河段。	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。	本项目位于云南省楚雄州禄丰市，不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。	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。	本项目位于云南省楚雄州禄丰市，不属于水产种质资源保护区，不涉及国家湿地公园。	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。	本项目主要为输变电工程，位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，目前项目已取得楚雄发展和改革委员会核准的批复（楚发改能源〔2023〕190号），已取得禄丰市水务局同意项目选址意见书，不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。项目所在地周边地表水主要为大岔河，不属于长江水系及《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。项目施工期及运营期无废水排放，施工结束后临时施工场地及时进行植被复垦。因此本项目不属于不利于水资源及自然生态保护的项目。	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。	项目所在地周边地表水主要为大岔河，不属于长江水系。	符合

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

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。	本项目属于输变电工程，不涉及“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区，并且不进行生产性捕捞	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	本项目为输变电工程，位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，不属于化工项目且不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏项目。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色制浆造纸等高污染项目。	本项目为输变电工程，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色制浆造纸等高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为输变电工程，不属于石化、现代煤化工项目。	
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为输变电工程，对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》（2021年修订）。建设单位于2023年3月13日取得了楚雄发展和改革委员会关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目核准的批复（楚发改能源〔2023〕190号），项目的建设符合现行产业政策要求。综上，项目建设符合国家和地方产业政策，不属于法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目；不属于过剩产能行业的项目；也不属于高耗能高排放项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目不涉及法律法规及相关政策文件更加严格的规定。	符合
<p>综上，项目的建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》中相关要求相符。</p> <p>3、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）》相符性分析</p> <p>表1-2、《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）》符合性分析一览表</p>			
序号	云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则	本项目情况	符合性

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段2019年—2035年）》、《景洪港总体规划（2019—2035年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目主要为输变电工程项目，不属于码头项目。	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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及自然保护区核心区、缓冲区，不属于旅游、开矿、采石、挖沙活动项目。项目区不涉及自然保护区实验区内。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。根据实际踏勘，项目所在地不涉及风景名胜区，不在风景名胜区的核心景区内。	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，项目不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。	符合
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，本项目所在地不涉及水产种质资源保护区，不涉及国家湿地公园。	符合
6	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	本项目为输变电工程目，位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩	符合

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

	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。	云镇，目前项目已取得楚雄发展和改革委员会关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目核准的批复（楚发改能源〔2023〕190号）核准的批复，已取得禄丰市水务局同意项目选址意见书，不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。项目所在地周边地表水主要为大岔河，不属于长江水系及金沙江岸线保护区和保留区。项目施工期及运营期无废水排放，施工结束后临时施工场地及时进行植被复垦。因此本项目不属于不利于水资源及自然生态保护的项目。	
7	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。	项目所在地周边地表水主要为大岔河，不属于长江水系及金沙江干流、长江一级支流。本项目施工期和运营期均不对外排放废水，不会对水体造成严重污染，所有废水均回用，不外排，不设排污口。	符合
8	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。	项目所在地周边地表水主要为大岔河，不属于长江水系及金沙江干流、长江一级支流，项目不进行生产性捕捞。	符合
9	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。	项目所在地周边地表水主要为大岔河，不属于长江水系及金沙江干流、长江一级支流，并且项目不属于化工项目，也不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏项目。	符合
10	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。	本项目为输变电工程项目，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。	
11	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。	本项目主要为输变电工程项目，不属于石化、现代煤化工项目，不属于列入《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。	符合

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

12	<p>禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。</p>	<p>本项目为输变电工程目，目前项目已取得楚雄发展和改革委员会关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目核准的批复（楚发改能源〔2023〕190号）核准的批复，已取得禄丰市水务局同意项目选址意见书，不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。项目所在地周边地表水主要为大岔河，不属于长江水系及金沙江岸线保护区和保留区。项目施工期及运营期无废水排放，施工结束后临时施工场地及时进行植被复垦。因此本项目不属于不利于水资源及自然生态保护的项目。</p>	符合
<p>综上，项目的建设符合《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）》中相关要求相符。</p>			
<p>4、与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知的符合性析</p>			
<p>根据2021年8月11日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），项目与楚政通〔2021〕22号的符合性分析详见表1-6。</p>			
<p>表1-3、项目与楚政通〔2021〕22号中相关要求的符合性分析对比表</p>			
楚政通〔2021〕22号要求		本项目情况	符合性
生态保护红线和一般生态空间	<p>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。</p>	<p>项目位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，为输变电工程项目，项目已取得云楚雄发展和改革委员会关于项目核准的批复（楚发改能源〔2023〕190号），已取得禄丰市交通运输局、禄丰市水务局、禄丰市林业和草原局、禄丰市自然资源局等部门同意项目选址的选址意见，本项目选址区不在生态保护红线和一般生态空间范围内。</p>	符合

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

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。	项目施工期产生的少量生活污水和生产废水就近回用于塔基施工作业和水降尘，不外排；项目运营期无废水产生。因此，项目建设与水环境质量底线要求不冲突，不会降低当地地表水环境质量。	符合
	2.大气环境质量底线。到2025年环境空气质量稳中向好，1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。	项目为输变电工程项目，项目运营过程中不产生大气污染物，项目建设与大气环境质量底线要求不冲突，不会降低当地的大气环境质量。	符合
	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，农用地和建设用土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目为输变电工程项目，项目建设对土壤环境影响很小，未触及土壤环境风险防控底线。	符合
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。	项目施工期用水主要为施工人员生活用水、施工场地洒水降尘用水。施工期用水时间较短，用水量小，与水资源利用上线不冲突。项目运营过程无用水环节与水资源利用上线不冲突。	符合
	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规划和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。	项目位于云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，项目不占用永久基本农田、稳定耕地且项目永久占地面积很小，主要为临时占地，项目建设不改变土地利用性质，因此项目与土地利用上线不冲突。	符合
	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。	项目为输变电工程项目，项目运营过程无能源消耗。	符合

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

禄丰县重点管控单元生态环境准入清单	禄丰县大气环境布局敏感重点管控单元	空间布局约束	1.限制在布局敏感区内新（改、扩）建钢铁、冶炼、火力发电、化工等高污染行业项目及其他大气重污染排放的工业项目，确需建设的应开展科学论证，确保对周边敏感目标不造成严重影响。	项目位于楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，为输变电工程项目，运营过程中不产生大污染物，不属于大气污染严重企业。	符合			
			2.不得在布局敏感区内焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。	本项目位于楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，为输变电工程项目，不属于布局敏感区且运营过程无焚烧生活垃圾、建筑垃圾、环卫清扫物等活动。	符合			
<p>根据上表分析，项目符合《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）中相关要求。</p> <p>5、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2010-2030）》符合性分析</p> <p>云南省生态环境厅2013年5月9日印发《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2010-2030）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。</p> <p>本项目位于楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇，不属于生物多样性优先保护区域。项目选址及建设贯彻《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》“统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用”的指导思想和基本原则，尽量选取生态环境敏感性较低、生物多样性较为一般、生态功能较低下的场地进行建设。因此，项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》相协调。</p> <p>6、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析</p> <p>项目与《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。</p> <p>表1-4 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>《输变电建设项目环境保护技术要求》</th> <th>本项目情况</th> <th>符合性</th> </tr> </thead> </table>						《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目情况	符合性
《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目情况	符合性						

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

<p>选址选线方面</p>	<p>1.输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。2.原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。3.变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。4.输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。5.规划架空进出线在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。6.规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</p>	<p>1.本工程新建线路选线时，避让了生保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。2.工程在选址选线时避让了0类声环境功能区。3.变电工程选址时，通过优化塔型、调整塔基落点、挖填平衡等措施减少了土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等问题。4.输电线路已经设计尽量避让集中林区，不得不穿越林区时，设计落塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔，以减少林木砍伐。5.项目避让了自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。6.项目输电线路避让了人员密集区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等区域，并采取提高档距、优化相序等方式以减少电磁和声环境影响。</p>	<p>符合</p>
<p>设计</p>	<p>1.输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。2.输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。3.输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p>	<p>1.本项目设计中已包含环境保护篇章与设计，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。2.本输电线路不涉及自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区。3.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，实施复绿或复耕。</p>	<p>符合</p>
<p>施工期</p>	<p>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。</p>	<p>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、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，并将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中提出的环境保护对策措施。</p>	<p>符合</p>

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

运行期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本环评已要求建设单位运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合GB8702、GB12348等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求，项目运营过程无废水产生及排放。	符合
生态环境	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	本工程输电线路在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计。为减少对植被的破坏，全线按照高跨设计，线路全部采用跨树设计。	符合
环境保护方面	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。	已对临时占地提出因地制宜恢复措施，对临时占用的耕地施工结束后进行复垦，对其他林草地等通过土地整理、表土覆盖后进行乔灌草搭配恢复。	符合
	塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	环评阶段对输电线路沿线进行了生态调查，调查中未发现珍稀濒危物种、保护植物和保护动物及栖息地。	符合
<p>综上所述，本工程建设满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。</p> <p>7、与《云南省主体功能区划》符合性分析</p> <p>《云南省主体功能区划》（云政发〔2014〕1号文）将云南省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类。</p> <p>项目区位于禄丰市国家重点开发区域，该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。</p> <p>本项目属于输变电工程，为基础设施建设项目，为线性工程，占地面积较小，项目不涉及主体功能区划中的国家及省级禁止开发区域，项目建设期间不可避免地影响</p>			

部分自然植被，但影响的植被属于当地分布较广的类型，占地总面积相对较小，占地为分散式的点状占用，单个塔基处占地较小，对区域植被的影响可以接受。工程在建设过程中加强管理措施，严格按照设定的施工活动范围施工，施工过程严格落实环评提出的各项环保措施，经后期植被恢复后可得到补偿，不会造成评价区水源涵养、水土保持、生物多样性明显下降，不会改变区域环境生态功能，因此，项目建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。

8、与《云南省生态功能区划》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》。经查询，项目区位于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中的III1-7禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区。该功能区主要生态环境问题为土地垦殖过度存在的土地质量和数量的下降。该功能区保护措施与发展方向保护农田环境质量，改进耕作方式，推行清洁生产，防止农田农药化肥污染。

本项目为基础设施建设项目，为线性工程，占地面积较小，不占用基本农田，项目占地范围较小且属于间隔式占地，所以项目的建设不会对沿线植被类型及分布造成大的影响。项目建设过程中将严格落实各项环境保护和水土保持措施，及时恢复施工迹地植被，最大程度降低对生态环境的影响。因此，本项目与《云南省生态功能区划》不冲突。

9、与云南省“三线一单”的符合性分析

项目与《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的符合性分析见表1-5。

表1-5 项目与云南省“三线一单”符合性分析

项目	文件要求	符合性分析	结论
生态保护红线	生态保护红线和一般生态空间： 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。	项目用地不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	水环境质量底线： 到2020年底，全省水环境质量总体良好，纳入国家考核的100个地表水监测断面水质优良（达到或优于III类）的比例达到73%以上、劣于V类的比例控制在6%以内，省级考核的50个地表水	项目施工期和运营期产生废污水经处理后全部回用，不外排，不会降低周边地表水环境质量。	符合

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

	<p>监测断面水质达到水环境功能要求；九大高原湖泊水质稳定改善，达到考核目标；珠江、长江和西南诸河流域优良水体比例分别达到68.7%、50%和91.7%以上；州市级、县级集中式饮用水水源水质达到或优于III类的比例分别达到97.2%、95%以上；地级城市建成区黑臭水体消除比例达到95%以上。到2025年，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p>		
	<p>大气环境质量底线：到2020年底，全省环境空气质量总体保持优良，二氧化硫、氮氧化物排放总量较2015年下降1%；细颗粒物（PM_{2.5}）和可吸入颗粒物（PM₁₀）等主要污染指标得到有效控制；州市级城市环境空气质量达到国家二级标准，优良天数比率达到97.2%以上。到2025年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，州市级、县级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。</p>	<p>项目区无工业企业分布，环境空气质量良好；本次环评提出了施工期和运行期的大气污染物防控措施，在落实这些措施后，项目建设和运行对环境空气的影响小。</p>	符合
	<p>土壤环境风险防控底线：到2020年底，全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；受污染耕地安全利用率达到80%左右，污染地块安全利用率不低于90%。到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用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。</p>	<p>按照导则，项目不属于需要开展土壤环境影响评价的范畴；项目建成后，塔基位置不占用基本农田及生态红线，且项目不产生对土壤环境造成污染的污染物质。因此，不会对土壤环境造成污染。</p>	不冲突
资源利用 上线	<p>水资源利用上线：到2020年底，全省年用水总量控制在214.6亿立方米以内。</p>	<p>项目属于新能源开发运输，不涉及水资源利用。</p>	不冲突
	<p>土地资源利用上线：到2020年底，全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在1154万公顷以内。</p>	<p>项目不涉及占用永久基本农田。对线路塔基位置占用的土地，本次评价已提出相应保护措施。</p>	不冲突
	<p>能源利用上线：到2020年底，全省万元地</p>	<p>项目利用太阳能进行发</p>	不冲突

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

	区生产总值能耗较2015年下降14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到42%。	电配套送出线路工程，建成后，可减少供电区域依赖不可再生能源发电程度，维持或减小供电区域不可再生能源利用比例。	
生态环境准入清单	严格落实生态环境保护法律法规标准和有关政策，根据生态环境管控单元划分情况，明确总体管控和分类管控要求，制定各类管控单元生态环境准入清单，实施差别化生态环境管控措施。	1、项目符合国家和云南省现行产业政策。 2、项目按照《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》等生态环境保护法律法规标准和有关政策开展前期工作，本环评从生态环境保护方面对项目设计、施工和运行提出具体要求及需要落实的措施。 3、项目涉及楚雄州生态环境管控单元中的禄丰市一般生态空间和一般管控单元，与总体控和分类管控要求不冲突。	不冲突
一般生态空间优先保护单元	以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。	1、项目为利用太阳能进行发电的配套送出线路工程，不涉及开发利用不可再生能源，且太阳能属于清洁能源。2、项目不涉及垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害活动。3、项目对地表扰动很小，不会造成自然生态系统不稳定。4、项目占用土地已取得自然资源部门办理合法合规手续。	符合
农业面源污染重点管控单元	围绕环境质量改善目标，加强农业农村污染防治，推进农村环境综合整治和农村环保基础设施建设。加快开展九大高原湖泊流域农田径流污染防治，优化农业种植结构，推行生态种植模式，推广使用测土配方施肥、生物防治、精细农业等技术，严格控制高耗水、高耗肥作物种植，实现化肥农药减量增效。	项目为利用太阳能进行发电的配套送出线路工程，沿线不占用基本农田及生态红线。塔基位置占用耕地很小，对当地农业影响较小。本次评价已对塔基占地提出相应保护措施。	不冲突

一般管控单元	落实生态环境保护基本要求，项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	1、本次环评已提出各要素的生态环境保护要求。 2、项目符合国家和云南省现行产业政策。	符合
<p>(10) 与《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》符合性分析</p> <p>2015年11月，国家林业局印发了《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号），通知指出各类自保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区，为禁止建设区域。其它生态地位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm 以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。</p> <p>本项目已对上述禁止建设和限制建设区域进行避让。并针对上述禁建区和限制建设区域进行全面的复核调查，拟建项目不占用上述禁止建设和限制建设区域，本项目的建设与国家林业局“关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”（林资发〔2015〕153号）中的相关要求基本相符。</p> <p>(11) 与云南省能源局关于《推进云南省太阳能光伏开发利用的指导意见》相符性分析</p> <p>2016年2月23日云南省能源局发布了《关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》，总体要求全面贯彻落实十八届五中全会和云南省委九届十二次全会精神，坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，在适宜地区适度建设光伏电站，发挥太阳能光伏利用对精准扶贫的带动作用，把发展高原特色光伏农业和光伏扶贫放在更加重要的位置，积极推动太阳能光伏多元化开发利用。云南省不再发展纯地面光伏电力，未来发展重点主要在光伏农（林、牧、渔业、光伏提水、光伏制冷（脱水、保鲜）、光伏制热（烘干、食品加工）户用光伏扶贫及城市、工业园区的屋顶分布式光伏领域。云南省光伏电站建设应优先选择具备就近接入电网有利条件及负荷集中的滇中、滇东和滇南区域。支持在边远少数民族贫困地区开展光伏扶贫工作。</p> <p>本项目为农光互补项目，符合云南省能源局关于《推进云南省太阳能光伏开发利用的指导意见》。</p> <p>(12) 与“气十条”、“水十条”、“土十条”的相符性分析</p> <p>①项目与《大气污染防治行动计划》符合性分析</p>			

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

表1-6 本项目与《大气污染防治行动计划》符合性分析

分类	具体要求	项目情况	符合性
加大综合治理力度，减少多污染物排放	深化面源污染治理	项目采取施工现场设置连续，密闭围挡，施工现场和施工道路定期洒水降尘，物料运输车辆等覆盖篷布，合理设置运输车辆运输路线等措施，减少施工场地扬尘影响	符合

②项目与《水污染防治行动计划》符合性分析

表1-7 本项目与《水污染防治行动计划》符合性分析

分类	具体要求	项目情况	符合性
着力节约保护水资源	控制用水量	本项目施工用水主要为施工用水及员工用水，运营期主要为光伏组件清洗用水，用水量较少，满足要求。	符合

③项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

表1-8 本项目与《土壤污染防治行动计划》符合性分析

分类	具体要求	项目情况	符合性
加强污染源监管，做好土壤污染预防工作	加强工业废物处理处置	本项目产生的固体废物主要为废旧电子元件等，暂存于仓库后合理处置，不会对土壤及地下水产生污染	符合

综上，项目符合《大气污染防治行动计划》《水污染防治行动计划》《土壤污染防治行动计划》的相关要求。

二、建设内容

地理位置	<p>项目线路长度22km，起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站，止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔，单回架设。起点：东经101度54分1.182秒，北纬25度1分17.573秒，终点：东经101度43分28.333秒，北纬25度2分26.402秒。</p>		
项目组成及规模	<h3>2.1建设内容</h3> <h4>2.1.1工程组成</h4> <p>项目建设内容为线路工程，项目线路长度22km，起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站，止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔，单回架设，本次工程所利用间隔为原先已建预留间隔，因此不需要新建间隔。本次不予评价起点、终点升压站环境影响。项目概况见表2-1。</p>		
	表2-1 项目概况一览表		
	项目名称	禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目	
	建设单位	云南滇能智慧能源有限公司禄丰分公司	
	建设地点	云南省楚雄州禄丰市苍岭镇、彩云镇	
	建设性质	新建	
	建设内容	线路全长约22km，单回架设。新建塔基数量59基（其中新建57基，其余2塔基为升压站建设构架及变电站已建塔基和构架）。	
	线路起迄点	起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站，止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔	
	工程占地	总占地面积：0.61hm ² ，永久占地面：0.28hm ² ，临时占地面积：0.25hm ² ，牵张场0.08hm ²	
	工程投资	2067.08万元	
建设年限	2023年6月~2023年7月		
<p>项目建设内容见表2-2，线路特性见表2-3，杆塔情况见表2-4。</p>			
表2-2 工程组成一览表			
工程分类	项目	规模	备注
主体工程	线路工程	共设置塔基59基（其中新建57基，其余2塔基为升压站建设构架及变电站已建塔基和构架）	/
	临时施工场	起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站，止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔	采用JL/LB20A-185/30铝包钢芯铝绞线，截面185mm ²
	塔基施工场	项目预计在全线共设置3处临时施工场地，用于存放和调配各类施工材料及设备。塔基施工时从就近施工场地调配材料和设备至塔基处进行施工。	施工设备及材料皆存放于临时施工场，塔基础仅在施工时将材料运输至相应地点进行施工
塔基施工场	塔基施工时从就近临时施工场调取材料和设备进行施工	/	

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

	张力场	项目设计全线共设置4个张力场	设置张力机架设导线
	牵引场	项目设计全线共设置4个牵引场	设置牵引机及引绳盘
	施工便道	塔基不设置施工便道,均可通过现有道路或便道到达	材料采用人力搬运及驴驮
环保工程	绿化	绿化恢复面积0.48hm ²	根据项目水保报告计算的植被恢复面积

表2-3 线路建设特性一览表

电压等级	110kV
回路数	单回路自立式架设
线路长度	全长22km
曲折系数	1.38
塔杆类型	直线塔、耐张塔
塔杆数量	59基
气象条件	云南I级气象区,全线均为5mm覆冰;设计基本风速为27m/s
线路地形	全线海拔在1600-2100m之间,平均海拔1950m左右,沿线区域从植被分区上属山地温性针叶林地带,主要植被类型有云南松林、桉树、落叶阔叶林和灌木林。地貌类型为以山地为主
除冰方式	固定式直流融冰装置
导线型号	选用JL/LB20A-240/30-24/7型铝包钢芯铝绞线
地线型号	全线架设双地线,架设两根OPGW-24B1-80架空复合光缆
绝缘水平	b级污区,悬垂串及跳线串:9片;耐张串:10片
接地方式	逐基接地
导线换位	导线不换位
导线分裂	2分裂,分裂间距400mm,垂直排列
塔杆型号	三角
导线排列方式	双分裂

表2-4 塔杆使用数量一览表

序号	桩位	铁塔型号	占地面积m ²	X坐标	Y坐标
1	JGJ			2768444.859	489939.712
2	J1	1A1Y1-J4-21	63.362	2768444.859	489909.712
3	Z2	1A1Y1-ZM3-30	47.610	2768818.201	489810.907
4	Z3	1A1Y1-ZM2-24	37.357	2769393.578	489658.645
5	J4	1A1Y1-J1-18	42.250	2769535.806	489621.013
6	Z4	1A1Y1-ZM3-24	38.316	2769997.225	489302.465
7	Z5	1A1Y1-ZM1-18	28.090	2770368.741	489045.989
8	J5	1A1Y1-J1-18	42.250	2770528.875	488935.428
9	Z6	1A1Y1-ZM1-18	28.090	2770701.954	488879.134
10	J6+1	1A1Y1-J3-18	49.140	2771061.767	488762.122
11	Z7	1A1Y1-ZM2-24	37.357	2771263.049	488435.761
12	Z8	1A1Y1-ZM2-21	33.086	2771481.767	488081.166
13	Z9	1A1Y1-ZM2-24	37.357	2771782.013	487594.405
14	J7	1B1Y1-J5-21	66.423	2771849.675	487484.720
15	Z10	1B1Y1-J5-21	66.423	2771995.257	486765.215
16	Z11	1A1Y1-ZM3-30	47.610	2772068.628	486402.522

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

17	Z12	1A1Y1-ZM3-36	57.912	2772127.640	486110.892
18	Z13	1A1Y1-ZM3-27	42.772	2772211.660	485695.625
19	Z14	1A1Y1-ZM3-30	47.610	2772278.375	485365.921
20	Z15	1A1Y1-ZM3-21	33.989	2772396.338	484782.918
21	Z16	1A1Y1-ZM2-21	33.086	2772504.565	484248.030
22	J8	1A1Y1-J2-18	42.120	2772549.109	484027.835
23	Z17	1A1Y1-ZM1-21	32.036	2772649.127	483917.556
24	Z18	1A1Y1-ZM1-21	32.036	2772874.242	483669.458
25	Z19	1A1Y1-ZM1-24	36.240	2773023.068	483505.416
26	Z20	1A1Y1-ZM2-24	37.357	2773232.153	483274.943
27	Z21	1A1Y1-ZM3-24	38.316	2773650.911	482813.403
28	Z22	1A1Y1-ZM3-33	52.708	2773949.332	482484.466
29	Z23	1A1Y1-ZM1-27	40.577	2774139.163	482275.215
30	Z24	1A1Y1-ZM1-27	40.577	2774373.766	482016.597
31	J9+1	1A1Y1-J3-21	57.760	2774546.434	481826.279
32	Z30	1A1Y1-ZM2-27	41.628	2774542.158	481535.342
33	Z32	1A1Y1-ZM3-39	63.521	2774532.943	480908.592
34	J10+1	1A1Y1-J1-21	49.562	2774528.312	480593.140
35	Z33	1A1Y1-ZM1-21	32.036	2774500.468	480275.305
36	Z34	1A1Y1-ZM2-24	37.357	2774474.854	479982.818
37	J10	1A1Y1-J2-27	65.934	2774448.688	479684.282
38	ZT1	1A1Y1-J1-27	65.772	2774397.989	479452.633
39	J11	1A1Y1-J1-21	49.562	2774321.814	479104.398
40	Z35	1A1Y1-ZM3-30	47.610	2774183.889	478713.334
41	J12	1A1Y1-J2-24	57.305	2774012.952	478228.771
42	ZT2	1A1Y1-ZM1-24	36.240	2773810.810	478037.866
43	ZT3	1A1Y1-ZM1-18	28.090	2773606.699	477845.022
44	J13	1A1Y1-J3-18	49.140	2773461.873	477708.248
45	Z36	1A1Y1-ZM3-27	42.772	2772982.868	477782.178
46	J14+1	1A1Y1-J4-27	86.118	2772449.684	477864.490
47	Z38	1A1Y1-ZM1-33	50.268	2772104.020	477708.690
48	Z39	1A1Y1-ZM1-24	36.240	2771847.933	477593.219
49	Z40	1A1Y1-ZM2-24	37.357	2771642.799	477500.761
50	Z41	1A1Y1-ZM2-30	46.403	2771329.751	477359.630
51	J15	2C1Z5-J4-27	81.000	2770920.133	477174.967
52	Z43	1B1Y1-ZM4-21	50.552	2770677.870	476414.506
53	Z44	1B1Y1-J5-24	77.616	2770440.102	475668.137
54	Z45	1B1Y1-ZM4-30	73.103	2770280.346	475166.635
55	J16	1B1Y1-J5-30	102.617	2770168.315	474814.965
56	J17+1	2C1Z5-J4-24	70.560	2770271.702	473918.453
57	J18+1	1A1Y1-J3-24	67.240	2770416.198	473800.224
58	J19+1	1C2Z1-J4-27	104.858	2770576.526	473831.480
59	JGJ1	1B1Y1-ZM ² -33		2770583.715	473882.950
合计			2840.272		

2.2工程占地

2.2.1工程占地

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

根据工程设计，工程总占地面积：0.61hm²，永久占地面：0.28hm²，临时占地面积：0.33hm²。工程永久占地为塔基占地，临时占地为塔基施工场地。项目占地类型有林地、园地、耕地、其它用地。

本项目场地原始占地类型主要为林地、草地和旱地。工程具体占地类型及面积详见下列表。具体占地类型情况见表2-5。

表2-5 项目占地统计一览表 单位：hm²

项目	工程占地 (hm ²)	占地面积及类型 (hm ²)				占地性质 (hm ²)
		草地	林地	园地	小计	
塔基	0.28	0.05	0.18	0.05	0.28	永久占地
临时施工场地	0.25	0.09	0.11	0.05	0.25	临时占地
牵张场	0.08	0.06		0.02	0.08	临时占地
合计	0.61	0.20	0.19	0.12	0.61	

根据项目使用土地现状调查，本项目塔基位置不占用基本农田，不涉及省级公益林。

2.2.2 土石方工程量

本工程土石方开挖总量8133m³（其中剥离表土700m³），土石方回填量8133m³，不产生永久弃方。具体土石方平衡及流向分析见下表2-6。

表2-6 土石方平衡及流向表 单位：m³

项目	开挖				回填			
	表土	场地平整	基础开挖	小计	场地回填	基础回填	覆土	小计
塔基	840		2087	2927	1252	835	840	2927
临时施工场地		348		348	348			348
合计	840	348	2087	3275	700	835	840	3275

2.2.3 工程拆迁

本项目无民房拆迁及跨越民房的情况。

2.3 劳动定员及工作制度

项目线路不设置劳动定员，线路巡检由禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目工程抽调。

2.4 总平面布置

2.4.1 线路走向

线路从朝阳村光伏电站升压站出线后向北方向沿彩云镇东侧走线，至J5塔后左转向西走线，期间途径哨村、秧草冲，至J9塔后继续向西走线，沿木工连南侧空地

总
平
面
及

现场布置 绕开尖山的生态红线保护区后，向西南方向走线，经J12-J14段跨越狭窄处生态红线至J14塔，继续向西方向走线，跨越G320国道后接入220kV苍岭站的第14个110kV间隔。线路全线单回路架设，线路长22km，海拔高程在1300m-2200m之间，平均海拔高度在1750m，曲折系数为1.38；其中在国家公益林内线路长6.55km，线路跨过生态红线，但不在生态红线内立塔；线路跨过基本农田，但不在基本农田内立塔。

2.4.2交叉跨越

(1) 交叉跨越情况

项目线路沿线交叉跨越情况见表2-7。

表2-7 线路交叉跨越情况一览表

交叉跨越情况：			
交叉线路名称	交叉档	导地线串行	备注
G320国道3次	跨越	双串	跨越（导地线均无接头）
迁改10kV架空线1次	迁改	-	-
跨越10kV架空线6次	跨越	双串	跨越（导地线均无接头）
土路若干	跨越	-	-
水泥路4次	跨越	-	-

(2) 线路对地距离要求

线路对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定考虑，与公路、弱电线路、电力线路设置施交叉跨越间距详见表2-8、2-9。

表2-8 110kV架空输电线路导线对地面及交叉跨越物之间的最小要求距离

跨越类别	居民区	非居民区	交通困难地区	步行可到的山坡	步行不能到达的山坡、岩石	果树及经济作物	建筑物
垂直距离（m）	7	6	5	5	3	3	5
水平距离（m）				5	3		4

表2-9 110kV架空输电线路导线对公路、弱电及电力设施最小要求距离

序号	线路经过设施	最小垂直间距（m）
1	公路	8.0
2	弱电线路	4.0
3	电力线路	4.0
4	河道（不通航河道百年一遇洪水位）	4.0

本项目在线路路径拟定时，已尽可能避让民房，线路沿线不跨越民房。线路的埋深按《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）要求，即穿越车行道路时，电缆保护管管顶至路面距离不小于1m，埋设于一般地面下时，电缆保护管管顶外皮至地面的距离不小于0.7m。

	<p>(3) 林木砍伐</p> <p>输电线路经过林地时，采用高塔跨越，线路均在林木上方，塔基尽量避让树木，仅对塔基占地内无法避让的林木进行砍伐。工程林木砍伐原则是：①对林木较多的区域尽量避让，不能避让的尽量加高铁塔，并采用张力放线方式以减少树木砍伐；②对地势低处考虑树木自然生长高度后净空距离大于4.0m的树木，不影响施工放线时可不砍伐，灌木一般不砍伐；③保证导线对树木的垂直净空距离和风偏后的净空距离。</p> <p>项目建设使用林地严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定，正在办理使用林地相关手续。</p> <p>2.4.2 辅助设施布置情况</p> <p>(1) 塔基施工场</p> <p>塔基施工场地为塔基线路区附近的临时施工场地，主要用于进行塔基开挖，回填，搅拌混凝土时所需要的材料、工具等的堆放及进行施工作业，另外还包括接地槽开挖，接地槽主要用于容纳地线。根据设计资料，本项目每个塔基施工场地临时占地按50m²计算，共59基，临时占地2950m²。另外，对于每个塔基部位的接地沟槽，按0.3m的占压宽度、10m的占压长度（每个塔基）算，共占地177m²。为方便统计，根据接地沟槽的施工扰动情况，将其纳入塔基临时施工占地进行统计。塔基施工场占地总面积为0.36hm²。</p> <p>(2) 牵张场</p> <p>导线采用张力牵引放线，以防止导线磨损，每回线路都要设置张力场和牵引场（即牵张场）。牵张场一般选择地形平缓的场地进行施工，尽量避免占用园地及耕地，使用完毕后恢复原始功能，根据设计资料，本工程共设置4处牵张场，牵张场占地约300m²/处，共计占地1200m²。</p>
<p>施 工 方 案</p>	<p>2.5 施工方案</p> <p>2.5.1 施工工艺</p> <p>线路施工采用先建铁塔后架线的方式进行，工程施工分三个阶段：一是施工准备，二是基础施工，三是铁塔组立及架线施工。</p> <p>1、施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料及施工临时场地的平整施工。施工道路尽量利用</p>

已有公路。

2、基础施工

铁塔全部采用开挖后现场浇筑的钢筋混凝土立柱式基础，直线铁塔视地质情况采用掏挖式、阶梯式或板式基础，耐张塔均采用传统大开挖阶梯式基础。线路铁塔与基础的连接方式采用塔脚板与地脚螺栓连接，铁塔均设计了长短腿，尽可能使四个塔腿同原地形相吻合，如不能吻合，则采用基础立柱高低来调整，基坑开挖应尽可能减少开挖量。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。

在铁塔基础面上土方开挖时，根据铁塔不等高腿配置情况，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第二次放坡；基础塔高超过2m，注意内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡顶修筑截水沟，有效地疏导坡上水流，防止雨水对已开挖坡面和基面冲刷；施工中保护边坡稳定和尽量不破坏自然植被，不产生永久弃渣。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排水工作；基坑开挖大时，尽量减少对基底土层扰动。塔基基础开挖后的土石方尽量及时回填，对于不能够完全回填土石方，在塔基所在施工场地内就近进行方正土回填压实，不产生永久弃渣。土石方及基础施工流程见框下图所示。

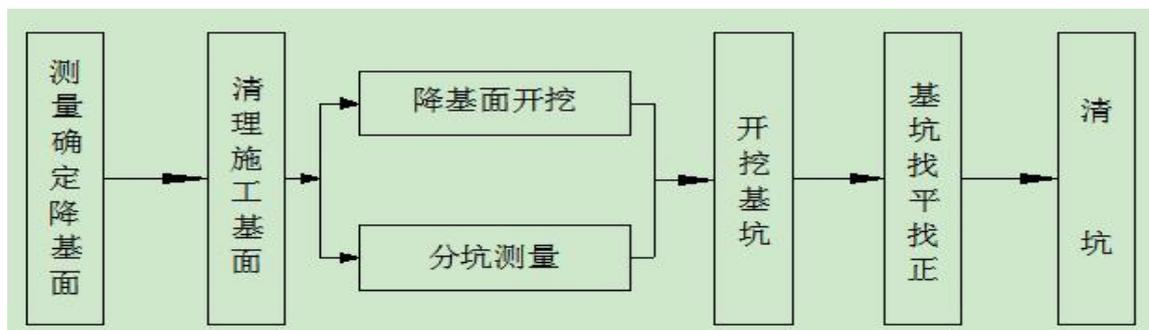


图1-2、土石方施工流程图

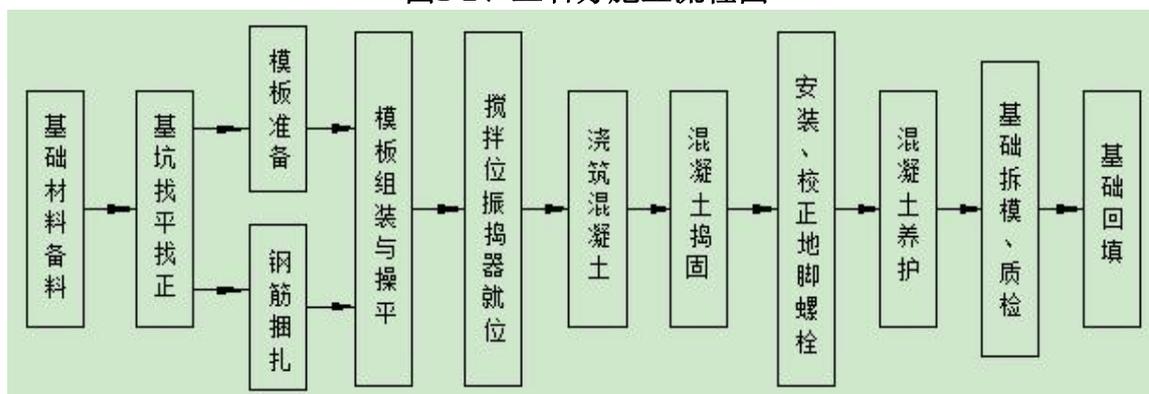


图1-3、基础工程施工流程图

3、铁塔组立及架线施工

①铁塔组立

工程所用直线塔或耐张塔根据铁塔结构特点采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解阻力。铁塔组立接地工程施工流程框图见下图。

②架线及附件安装

各线路导线、地线均采用张力放线施工方法。各施工单位根据自身条件选择牵四或牵二两种放线方式。导线、地线在放线过程中防止导、地线落地拖拉及相互摩擦。

架线工程采用飞艇架线，飞艇先要低空悬停，“捡”起一根牵引绳后爬升至100多米空中，然后沿高压电线架设方向飞越到另一个塔基，在飞抵指定塔座时将牵引绳头准确抛下，完成任务后返航。飞艇技术解决了跨越特殊地形条件下的输电线路施工技术难题，可降低跨越特殊障碍物的风险，节约张力放射线通道砍伐树木及损坏青苗的费用，改善外部施工环境，从根本上改变了传统的人工放线模式，开辟了空中放射线通道，具有显著的社会效益和经济效益。

架空线路架线时拟采用张力牵引放线。组塔钢材等采用机械运输与人力运输相结合的方式。施工时需临时占用部分土地。

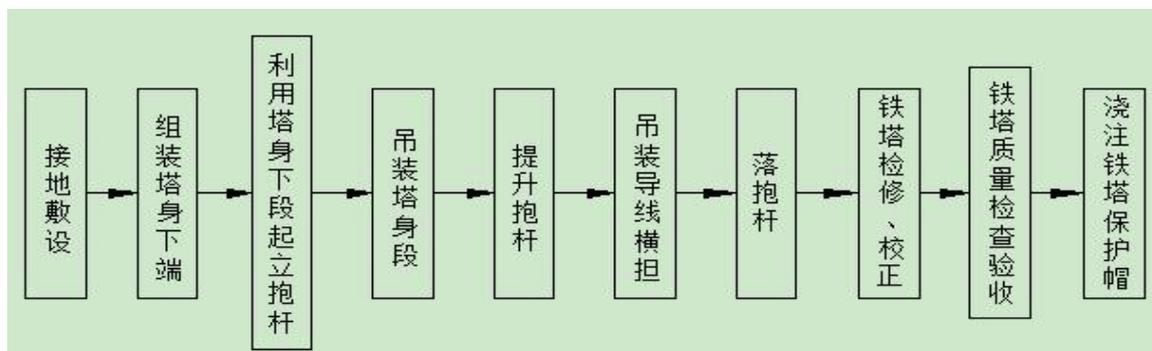


图1-4、铁塔组立接地工程施工流程

2.5.2 施工组织

(1) 施工人员

施工人员30人。项目施工时间集中在昼间，夜间不施工。

(2) 施工进度

工程预计于2023年6月开工建设，2023年8月竣工。

(3) 主要施工机械

施工机械主要为电动卷扬机、牵张机及绞磨机等。

	<p>(4) 施工便道</p> <p>输变线路主要利用沿线公路，对外交通条件较好，可依靠乡村道路将材料运输至塔基附近，再采用驴驮（驴驮为主）或人力运输至塔基处。</p> <p>(5) 塔基施工营地</p> <p>塔基临时施工场地布设于塔基区，只需进行简单的场地平整即可施工，不考虑表土剥离，施工结束后进行清理翻松即可实施绿化或复耕。</p> <p>(6) 牵张场地</p> <p>本项目设计全线共设置4个牵张场对导线进行铺设（平面布置情况见附图平面布置图）。导线牵张施工所需的张力机、牵引机、引绳盘和导线等设备和材料同样存放于临时施工场。待项目塔基施工完成后，又就近临时施工场将各类设备及材料调往张力场和牵引场进行施工。</p>
其他	<p>2.6 路径方案比选</p> <p>根据项目可行性研究报告，输电线路比选方案如下，比选路径见附图。</p> <p>2.6.1 方案一（推荐方案）</p> <p>线路从朝阳村光伏电站升压站出线后向北方向沿彩云镇东侧走线，至J5塔后左转向西走线，期间途径哨村、秧草冲，至J9塔后继续向西走线，沿木工连南侧空地绕开尖山的生态红线保护区后，向西南方向走线，经J12-J14段跨越狭窄处生态红线至J14塔，继续向西方向走线，跨越G320国道后接入220kV苍岭站的第14个110kV间隔。线路全线单回路架设，线路长22km,海拔高程在1300m-2200m之间，平均海拔高度在1750m,曲折系数为1.38;其中在国家公益林内线路长6.55km，线路跨过生态红线，但不在生态红线内立塔；线路跨过基本农田，但不在基本农田内立塔。</p> <p>2.6.2 方案二（对比方案）</p> <p>线路从朝阳村光伏电站升压站出线后向北方向沿彩云镇东侧走线，至J5塔后左转向西走线，期间途径哨村、秧草冲、木工连、尖山和级山街，后继续向西走线，跨越G320国道后接入220kV苍岭站的第14个110kV间隔。线路全线单回路架设，线路长21km，海拔高程在1300m-2200m之间，平均海拔高度在1750m，曲折系数为1.31；全线在5mm冰区。其中在生态红线内走线线路长2.1km，在国家公益林内线路长6.55km，线路跨过基本农田，但不在基本农田内立塔。线路路径已尽量避让生态红线，但线路必须跨越的尖山与大尖山为生态红线保护范围，该段无法避让。</p>

2.6.3方案三（对比方案）

线路从朝阳村光伏电站升压站出线后向北方向沿彩云镇东侧走线，至J塔后左转向西走线，经过段家坡和跨越大黑菁水库后，横穿大尖山至J11塔，与方案一同路径走向，跨越G320国道后接入220kV苍岭站。线路全线单回路架设，线路长18.5km，海拔高程在1300m-2200m之间，平均海拔高度在1975m，曲折系数为1.16；全线在5mm冰区。其中在生态红线内线路长4.3km，在国家公益林内线路长6.6km，线路跨过基本农田，但不在基本农田内立塔。

2.6.4方案比选

本次评价结合项目可行性研究报告，从环境影响角度对2中方案进行比选，详见表2-10。

表2-10 方案环境比选

项目	比较项目	方案一（推荐方案）	方案二	方案三
1	线路长度	线路长22km	线路长21km	线路长18.5km
2	海拔高程	1300m-2200m 平均高度1750m	1300m-2200m 平均高度1750m	1720m~ 2400m 平均高度1975m
3	曲折系数	1.38	1.31	1.16
4	冰区	5mm	5mm	5mm
5	地形系数	丘陵28%，山地59%， 高山13%。	丘25%，山地62%，高 山13%。	丘陵10%，山地69，高 山21%。
6	地质情况	本方案主要以山地为主，高差在50~100m之间。地形起伏相对较缓，线路路径一般位于坡度相对较缓的山顶或山脊顶部，大部地段塔位较易选，工程地质条件相对较好。	本方案主要以山地为主，高差在50~100m之间。地形起伏相对较缓，线路路径一般位于坡度相对较缓的山顶或山脊顶部，大部地段塔位较易选，工程地质条件相对较好。	本方案主要以山地为主，高差在50~300m之间。地形起伏相对较大，线路路径一般位于坡度相对较大的山顶或山脊顶部，大部地段塔位较易选，工程地质条件相对较好。
7	交通情况	本方案线路主要有多条乡村土路、便道及G320国道。交通条件较好。	本方案线路主要有多条乡村土路、便道及G320国道。交通条件较好。	本方案线路位于山地及高山，乡村土路较少。交通条件差。
8	交叉跨越	跨越G320国道3次、跨越10kV线路6次	跨越G320国道1次、跨越10kV线路4次	跨越G320国道1次、跨越10kV线路3次
9	森林情况	穿过生态红线保护区1.2km，穿过国家公益林6.55km	穿过生态红线保护区2.1km，穿过国家公益林6.55km	穿过生态红线保护区4.3km，穿过国家公益林6.6km
10	通信保护	对电信线路无危险和干扰影响	对电信线路无危险和干扰影响	对电信线路无危险和干扰影响

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

11	沿线房屋情况	沿线房屋已避让	沿线房屋已避让	沿线房屋已避让
12	投资情况	投资稍多	投资较少	投资较多
13	优点	1.没有在生态红线内立塔；2.海拔平均高程较低，地形起伏较缓；3.交通较便利；4.投资较少；5.施工、运行维护较便利；6.办理路径协议相对简便	1.海拔平均高程较低，地形起伏较缓；2.交通较便利；3.投资较少；4.施工、运行维护较便利	1.线路长度最短；2.交叉跨越较少
14	缺点	1.线路较方案二长1km 2.交叉跨越较多	1.线路较长 2.线路在生态红内立塔	1.经过国家公益林区较长；2.地形起伏较大；3.交通条件较差；4.经过生态红线较长；5.投资较多；6.施工、运行维护不便利
15	设计推荐意见	推荐	不推荐	不推荐

综合比较，本次评价环境最优方案推荐方案一（即可研中的推荐方案）。

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》（云政发[2014]1号文）

云南省人民政府于2014年1月6日印发了《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号文），根据规划，项目区位于禄丰市国家重点开发区域，该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

生态环境现状

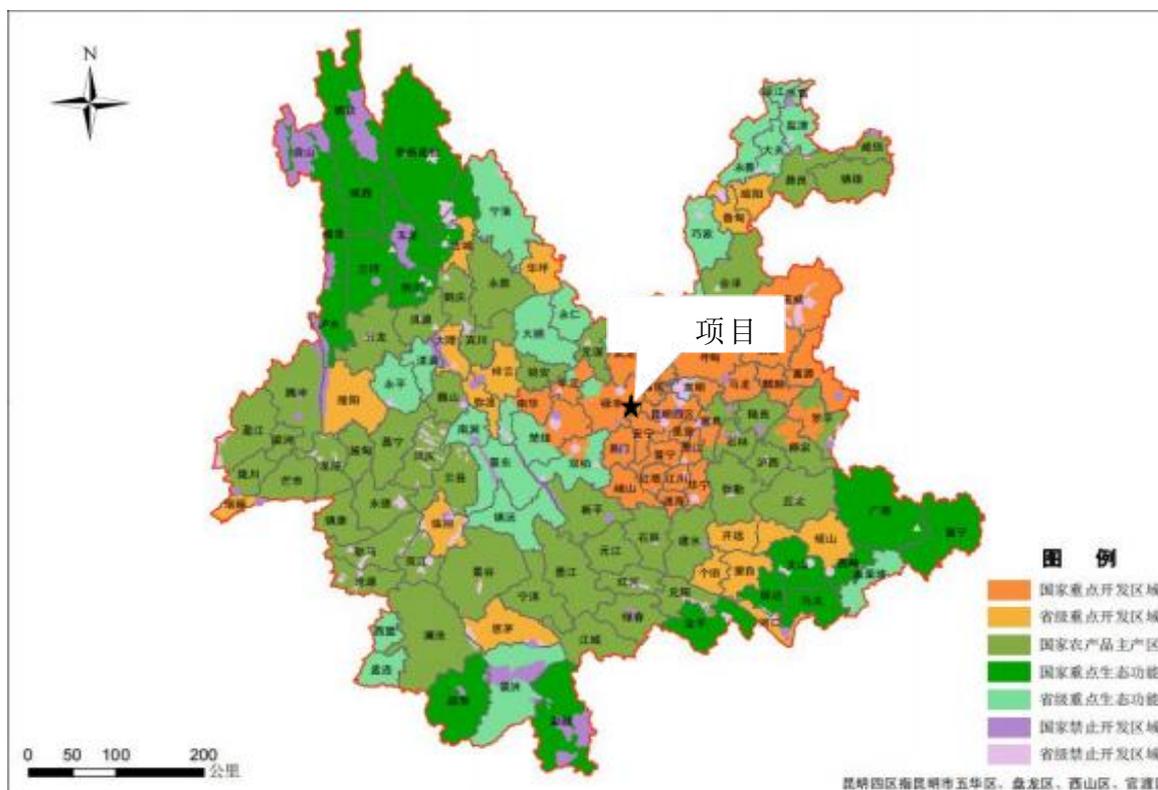


图3-1、项目与云南省主体功能区划分总图位置关系

2、《云南省生态功能区划》

根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区（III1-8），主要生态特征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；主要生态问题为林种单一、森林质量差；主要生态系统服务功能为城市饮用水源地的水源涵养；保护措施与发展方向为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。

根据禄丰市自然资源局2023年5月9日出具的《禄丰市自然资源局关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目的选址意见》，项目地块三调地类为灌木林地、其他草地、果园地、其他园地等。不压占永久基本农田、稳定利用耕地。项目严格执行本环评提出的相关措施后，对区域的整体生态服务功能影响不大。项目建设符合《云南省生态功能区划》。

3、生态环境现状

本次评价对生态环境现状调查于2023年5月19日进行，调查人员从禄丰市进入项目区调查，调查范围包括线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。

3.1、植被及植物资源现状

(1) 调查方法

项目组于2023年5月19日至20日实地考察本项目评价区及邻近地区的植被及植物资源进行了专业调查。本项目主要采用专家路线踏查法和典型群落样地记录法，用GPS采点并观察记录评价区植被和植物区系状况；同时注意收集相关植物和植被调查的资料并咨询当地林业部门等，结合3S系统制图分析获得陆生植物、植被的现状数据。

(2) 调查范围

本项目对陆生植物的调查工作重点为光伏布置区及升压站周边影响区域，其次是与工程直接影响相邻的地区；调查范围主要是海拔1400-1500米区域。

(3) 调查内容

陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被分布特征、主要植被类型、植物资源、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等，并对评价区生态环境状况作出综合评价。

(4) 植被分类系统及分布特征

根据云南植被区划，项目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），滇中高原盆古滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a）。在植物区系上该地区属泛北极区，中国-喜马拉雅植物亚区。

依据上述植被分类依据与原则及现场踏勘与调查，评价区自然植被共有3个植被型、3个植被亚型、3个群落。人工植被包括桉树林以及玉米、水稻等为主的农田植被。自然植被在工程占地区及周边区域均有分布，主要为干热河谷灌林，场区外存

在少量的干热河谷硬叶常绿栎类林。人工植被主要为桉树林、玉米、水稻等，无国家级、省级重点保护野生植物。具体见下表。

表3.2-2 评价区植被类型一览表

A.自然植被
I暖性针叶林
(II) 暖温性针叶林
(一) 云南松林
1.云南松、高山栲、滇油杉群落
II灌丛
(III) 干热河谷灌丛
(一) 白刺花灌丛
2.白刺花、火棘群落
(五) 仙巴掌灌丛
1.仙巴掌、霸王鞭群落
B.人工植被
I人工林（桉树林）
II耕地（玉米、水稻等）

注：“I”表示植被型，“(I)”表示植被亚型，“(一)”表示群系，“1、”表示群落
(II) 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。它分布的主要海拔高度范围在1500-2800米，但在一些个别的干热河谷附近地区，如红河河谷、盘南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1000米左右。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700-1200毫米，土壤以红壤为主；与之相应的常绿阔叶林的亚型主要为半湿润常绿阔叶林。暖温性针叶林中由单优势种组成的群系为：云南松林、滇油杉林、冲天柏林。乔木层主要伴生种：滇中常见的常绿栎类（高山栲、滇石栎等）、落叶栎类（栓皮栎、麻栎、槲栎、大叶砾等）和硬叶栎类、旱冬瓜等；林下灌木多见珍珠花（*Lyonia ovalifolia*）杜鹃（*Rhododendron spp.*）、乌饭（*Vaccinium spp.*）等；

草本层多见中草或低草，种类多，以禾草中的白健秆（*Eulaliapallens*）、刺芒野古草（*Arundine lla setosa*）为代表。本植被亚型之下，根据优势种的不同，可分3个群系，即云南松林、滇油杉林和冲天柏林。

云南松、高山栲、滇油杉群落（*Pinas yunnanensis*, *Castanopsis delavayi*, *Keteleeria evelyniana* Comm）

本群落是滇中高原山地分布海拔偏低的一类云南松林。它的分布海拔范围多数在1500-2000米，上界有时达到2300米，但极少超过海拔2500米。

本群落的分布西起丽江、大理、东至昭通、鲁甸、宫掠、罗平一带，南达石屏、新平、景东一线，它的中心在于楚雄和曲靖二地区。在这些地区，也见同一个山体上，2000米以下为本群落，而2000米以上为云南松、黄毛青冈、旱冬瓜群落。有时，有些群落中种类颇为混杂，但总的看，含有高山栲和滇油杉的云南松林多数处于低海拔地区。

本类型的各群落大都高20米以上，最高可达28米，云南松大树的枝下高多在15米左右，胸径一般在20厘米以上，最大可达60厘米。树干挺直，出材率高达95%，每公顷云南松的木材蓄积量达200-350立方米之多。而在含高山栲较少而滇油杉较多的云南松林，多数为30-50年生的成年林，高10-15米，胸径15-25厘米，它们的蓄积量约为每公230-260立方米。此外，也见伴生有旱冬瓜、黄毛青冈、榲桲等树种的群落，它们是分布海拔较高的类型。

灌木层高1.5-3米，层盖度各处不一，从20%到75%均有之。一般说，灌木种类不多，生长分散，盖度不大。常见的种类有珍珠花 (*Lyonia ovalifoli*) a、大白杜鹃 (*Rhododendron decorum*)、碎米花杜鹃 (*Rhododendron spinuliferum*)、厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*)、爆仗杜鹃 (*Rhododendron spinuliferum*)、马缨花 (*Rhododendron delavayi*)、小果珍珠花 (*Lyonia ovalifolia* var. *elliptica*)、矮杨梅 (*Myrica nana*)、米饭花 (*Vaccinium sprengelii*) 等等，一般都生长良好。

草本层比较发达，高50-70厘米，层盖度为50-90%。这一层的明显特点在于以耐旱而粗壮的禾本科草类为优势，最优势的禾草为白健秆 (*Eulalia pallens*) 又名灰金茅，高70厘米，密丛状连片生长，是一类十分耐牧的禾草。其次为旱茅 (*Eremopogon delavayi*)，高80厘米，很常见，有时呈优势。刺芒野古草 (*Arundinella setosa*) 和细柄草 (*Capillipedium parviflorum*) 也很常见。此外，还有菝葜草 (*Arthraxon hispidus*)、矛叶菝葜草 (*Arthraxon lanceolatum*)、黄背草 (*Themeda triandra* var. *japonica*)、小草 (*Microchloa kunthii*)、蕨菜 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)、毛果竹叶防风 (*Sesile delavayi*)、穗花兔儿风 (*Ainsliaea spicata*)、东紫苏 (*Elsholtzia bodinieri*) 等等。在上层稀疏之处，(特别是林窗下) 云南松的更新苗也处于草本层中。

II 干热河谷灌丛

本类灌丛分布于云南全省亚热带各地的干热河谷的特殊生境下。气候干燥炎热是植被发育的主要控制因子。加上有些河谷地段，基质为石灰岩、页岩等，土壤少而石块多，地表冲刷严重，更使生境趋干旱化。然而，由于云南南北各干热河谷的

地理位置、海拔以及局部地形的影响等等都各不相同，故河谷中局部气候的干热程度也差别很大。本类灌丛，除了仙巴掌灌丛以外，多数分布于云南北部、西北部的金沙江流域一带，分布的面积较大。群落较低矮、结构较一致，具有一定的代表性。当然，在亚热带地区的干热河谷中，也会有小乔木种类进入灌丛，但多数是以灌丛为主混生小乔木种类。以纯一色的灌木种类组成的干热河谷灌丛，在云南是很少见的。

由千生境干热，本类灌丛一般都具有以下生态特点：（1）灌木（或小乔木）的枝干多弯曲，丛生。（2）茎叶多毛茸，叶厚，干季落叶的种类常多于常绿耐旱的种类。（3）具刺的种类虽然不如上述石灰岩灌丛多，但有的类型以肉质多刺为其主要生态特征。（4）根系粗壮发达，植株萌生力强，砍烧之后一般都能萌生成丛。

群落结构多样。有低矮至50厘米左右，如矮黄泸（*Cotinusnana*）灌丛，也有高达3-4米的，如疏序黄荆（*Vitex negundo var. laxipaniculata*）灌丛。群落都比较稀疏，由各种喜阳耐旱的植物所组成，结构分层都不明显，但组成种类的优势度常较石灰岩灌丛明显。在灌木种类中，除仙巴掌（*Opuntia monacantha*）等肉质植物较突出外，诸如矮黄护、灰毛蕨（*Caryopteris forrestii*）、云南山蚂蝗（*Desmodium yunnanense*）、白刺花（*Sophora viciifolia*）、马鞍叶（*Bauhinia fabri*）、华南小石积（*Osteomeles schwerinae*）、东方铜钱树（*Paletrus oretalis*）、洛氏美登木（*Maytenus royleana*）等都是比较典型的种类。乔木树种因人为干扰常作灌木状的如清香木、毛叶黄杞（*Engelhardtia colebrookiana*）、滇榄仁（*Terminalia francetii*）、白枪杆（*Fraxinus malacophyll*）、黑枪杆（*Delavaya yunnanensis*）、余甘子（*Phyllanthusemblica*）等等，它们也是此类灌丛中经常伴生的种类。

本类灌丛暂定个群系，即：（1）白刺花插丛（主要分布于滇西北一角到川西的干热河谷，在滇西高原则成为路边荒坡上的耐旱灌丛）。（2）黄护灌丛（滇西北金沙江河谷）。（3）山蚂蝗灌丛（金沙江中游河谷）。（4）牡荆灌丛（金沙江河谷河滩）。（5）仙人掌灌丛（以元江河谷为典型，全省各干热河谷都有分布）。

白刺花、火棘群落(*Sophora viciifolia*, *Pyracantha fortuneana* Comm.)

本群落分布于滇中高原的盆地边缘以及低山丘陵的下部，海拔约1700-2300米，尤以地形平缓处或冲刷沟边缘较为多见。它是暴露土地上的耐旱灌丛，由于多刺，人畜难以侵犯，得以保存下来。所以，本群落具有面积小、分散、重复出现等特点，在路边荒地上，冲刷缓坡的干沟边缘，小块牲畜放牧地上都会间断地出现。分布

地区如昆明、安宁、嵩明、寻甸、曲靖、禄劝、楚雄、大理一带均有之。

群落一般高50-100厘米，近山沟处稍高而发达。组成群落的主要灌木为白刺花、火棘、川梨（*Pyrus pashia*），它们分枝杂乱，而且常常聚集成团，以致人畜不易通行，丛内疏生其它耐旱的灌木和草本。在各团簇之间常为低矮的禾草地，为牲畜经常停留之处。此外，群落中常见的灌木还有：黄连刺（*Berberis pruinosa*）、臭荚迷（*Viburnum foetidum*）、芒种花（*Hypericum uralum*）、多种悬钩子（*Rubus spp.*）、多种香斋（*Elsholtzia spp.*）等等。在更干旱的荒地上则多见华南小石积、羊耳菊（*Inula cappa*）等。在海拔较高或偏北地区，则多见伴生窄叶火棘（*Pyracantha angustifolia*）、青刺尖（*Prinsepia utilis*），滇北蔷薇（*Rosa mairei*）等等。总之，本群落以多刺、落叶的耐旱灌木为特征。草本种类混杂，多为火烧地上常见的种类，如白茅（*Imperata cylindrica*）、蕨菜（*Pteridium aquilinum var. latiusculum*）、毛蕨菜（*Prevolutum*）、香青多种（*Anaphalis spp.*）、火绒草多种（*Leontopodium spp.*）、钩苞扶郎花（*Gerberadela vayi*）、脉叶旋复花（*Inula nervosa*）、东紫苏（*Elsholtzia bodinie*）、龙牙草（*Agrimonia pilosa*）、西南委陵菜（*Potentilla fulgens*）、牛至（*Origanum vulgare*）、杏叶防风（*Pimpinella candolleana*）等等，以菊科、唇形科、禾本科的喜阳耐旱植物为主。在团簇状有刺灌丛之间的矮草，常以禾本科为多见，如马陆草（*Eremochloa zeylanica*）、云南知风草（*Eragrostis ferruginea var. yunnanensis*）、印度鼠尾粟（*Sporobolus indicus*）、牛筋草（*Eleusine indica*）等等，这类禾草的叶层很低，高5-10厘米，有时更低，都是一些耐干旱、耐人畜践踏的种类。

（五）仙巴掌灌丛（**Form. *Opuntia monacantha***）

以仙人掌属（*Opuntia*）的植物为优势种或标志种的灌丛，主要分布于热带亚热带荒气候地区。它在云南的出现，主要是干热河谷中局部特别干旱的气候，加以岩石裸露，致局部地段形成了荒漠化的景观。这种现象，也可以认为是热带荒漠类型在云南特别干热的生境下形成的群落片断。云南的仙巴掌灌丛常常伴随着霸王鞭（*Euphorbia royleana*）、构成了以肉质多刺植为主的特殊群落，主要分布于滇中南各干热河谷。

1. 仙巴掌、霸王鞭群落

本群落的分布海拔一般都在1500米以下，尤以1000米以下的低海拔河谷更为常见。这是非常干燥而炎热的环境下出现的一类肉质多刺灌丛。它的存在，不仅反映了局部气候的干热，而且也反映了基质多石、土壤缺水、地表灼热所引起的局部特

别干旱的生境。在云南干热河谷中，本群落并非普遍存在，而只是断断续续地呈小片、小团块状出现。有的地方，特别是河谷坝子附近，由于人们栽种有刺植物作绿篱，而使本群落得以发展。

构成这一灌丛的特征成分是肉质多刺的仙巴掌和霸王鞭。前者平均高度1.2米；后者较高，一般2米左右，最高可达4米，呈小乔木状。仙巴掌与霸王鞭混生的情况最为常见，但也有以霸王鞭占优势，或者以仙巴掌单独成丛的情况。在干热河谷中，它们是景观的标志之一。

群落的伴生植物中，具刺者还有金合欢、云实一种、假虎刺、山石榴等等；具毛的有灰毛浆果楝；具臭的有小叶黄皮、清香木等等。

草本层不发达，高度约8厘米，层盖度仅10—20%，主要为几种禾本科低草，还有牛耳草（*Boea hygrometrica*）、落地生根（*Bryophyllum pinnatum*）等等。藤本植物更不发达，多作小藤状，如圆叶西番莲（*Passiflora henryi*）、亮叶茉莉（*Jasminium seguini*）等。

人工植被

评价区的人工植被包括农田植被和人工林，农田植被主要是水田和旱地，人工林主要是桉树林。

①桉树林

评价区桉树林呈斑块状分布和以行道树两种形式分布在评价区内，均为人工种植。该群落高约10~15m，总盖度50~80%，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高8-15m，层盖度40~60%，以蓝桉*Eucalyptus globulus*为优势种，偶见、银荆*Acacia dealbata*、云南松*Pinus yunnanensis*等；灌木层不发达，灌木层高约0.5~1.5m，层盖度30~50%，常见川梨、云南山蚂蝗、华西小石积、小铁仔*Myrsine africana*、芒种花等；草本层高约0.6~1m，盖度30-40%，常见紫茎泽兰、牛尾蒿、加蓬、地石榴、白牛胆*Duhaldea cappa*、黄龙尾*Agrimonia pilosa*、川续断*Dipsacus asper*、马鞭草、辣子草（牛膝菊）、苘草、千里光、酢浆草、砖子苗*Mariscus sumatrensis*、鬼针草等。

②农田植被

评价区旱地植被广泛分布，主要种植玉米*Zea may*、水稻*Oryza sativa*L。此外，参照《国家重点保护野生植物名录》（2021版）和《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989）收录的保护植物。根据资料记载和野外调查，评价区内无保护植物分布。参照云南省林业厅云林保字（1996）第65号文，根据资料记载和现场

野外考察，评价区范围内无古树名木分布。

2、陆生脊椎动物现状

(1) 调查方法

项目组于2023年5月19日至20日实地考察本项目评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。野外调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；调阅了收集的相关资料；并查阅和收集了已发表的相关文献资料。

(2) 调查范围

野外调查工作的重点为升压站及进厂公路沿线，其次是与评价区相邻的地区；主要调查区域海拔1400~1500m。

(3) 调查内容

主要调查评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。

(4) 陆生动物现状

根据现场踏勘及调查，项目占地区域植被覆盖率较低，植被主要为杂草和低矮灌木，大部分地段为坡地，未见大型野生动物分布，区域动物种类相对匮乏，多为适应人类活动的啮齿目动物（褐家鼠Rattusnorvegicus、小家鼠Musmusculus）和小型鸟类。项目调查区内存在的动物主要为小型哺乳类动物、鸟类。

根据调查、询问，评价区内未发现珍稀濒危、国家和省级重点保护野生动植物分布，无国家重点保护的鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物种类分布。

四、生态环境现状

1、项目区土地利用现状

根据工程设计，工程总占地面积：0.61hm²，永久占地面：0.28hm²，临时占地面积：0.33hm²。工程永久占地为塔基占地，临时占地为塔基施工场地。项目占地类型有林地、园地、耕地、其它用地。

本项目场地原始占地类型主要为林地、草地和旱地。工程具体占地类型及面积详见下列表。具体占地类型情况见表3-2。

表3-2 项目占地统计一览表 单位：hm²

项目	工程占地 (hm ²)	占地面积及类型 (hm ²)				占地性质 (hm ²)
		草地	林地	园地	小计	
塔基	0.28	0.05	0.18	0.05	0.28	永久占地

临时施工场地	0.25	0.09	0.11	0.05	0.25	临时占地
牵张场	0.08	0.06		0.02	0.08	临时占地
合计	0.61	0.20	0.19	0.12	0.61	

五、环境质量现状

(一) 地表水环境质量现状

项目项目中部有地表水体大岔河东西向穿过。大岔河由西向东汇至绿汁江（距离项目区约467m），根据《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅，2014年5月），大岔河—绿汁江口属“沙甸河双柏—禄丰保留区”，水功能为工业、农业，2020年和2030年水质目标为II类。水功能区划为II类。所以大岔河、绿汁江水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准。

本次评价根据项目升压站2022年9月18日对大岔河、绿汁江的进行监测，监测结果见下表。

监测指标	点位	检出限	II类标准	1#光伏场区 大岔河上游	2#光伏场区 大岔河下游	3#绿汁江 下游
pH值（无量纲）		/	6-9	7.0	7.2	6.8
石油类		0.01	0.05	0.02	0.01	0.02
化学需氧量		4	15	14	18	13
氨氮		0.025	0.5	0.587	0.740	0.627
五日生化需氧量		0.5	3	2.6	3.5	3.1
总磷		0.01	0.1	0.601	0.484	0.171

根据监测结果，监测期间大岔河、绿汁江地表水pH均在6-9范围内，石油类均能达标，大岔河上游氨氮、总磷，大岔河下游氨氮、总磷，大岔河下游化学需氧量、氨氮、五日生化需氧量、总磷，绿汁江下游氨氮、五日生化需氧量、总磷，均存在超标情况。超标原因可能是由于大岔河、绿汁江旁有居民点或农田分布，居民区生活污水外排、农田化肥成分流失至大岔河、绿汁江中所致。

本项目施工期生产废水可用于施工场地洒水生活污水集中收集处理，不外排；运营期生活污水经处理达标后中回用于站内绿化、道路清扫及周围光伏场区绿化，不外排。对大岔河、绿汁江的影响较小。

(二) 环境空气质量现状

项目位于根据现场调查，项目区为农村区域，环境空气质量功能区划属于二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1.1，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质

量公告或者环境质量报告中的结论或数据。

本项目采用禄丰市人民政府网发布的“2022年6月禄丰市城区环境空气质量监测结果”。2022年1月~6月，禄丰市监测有效天数为180天，其中优为115天，良为64天，优良率为99.4%，达标率为99.4%。根据现场勘查，工程区域属于典型的农村地区，无大型工矿企业分布，可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

（三）声环境质量现状

本工程沿线主要经过农村地区、乡镇，本工程沿线主要经过农村地区、乡镇，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。为掌握项目声环境现状，环评单位委托昆明理工旭正工程咨询有限公司于2023年6月3日对项目区进行了现场噪声监测，监测结果见表3-8。

1、监测项目

等效连续A声级。

2、监测频率

每个测点监测1天。

3、监测布点

1#跨越S223公路位置、2#跨越钱家冲半山散户位置、3#跨越320国道位置、4#跨越320国道位置、5#跨越320国道位置。

4、监测结果

表3-9 噪声监测结果表单位：dB（A）

编号	点位名称	监测结果	
		昼间	夜间
1	1#跨越S223公路位置	61.4	49.9
2	2#跨越钱家冲半山散户位置	44.1	41.9
3	3#跨越320国道位置	34.1	36.2
4	4#跨越320国道位置	63.7	41.4
5	5#跨越320国道位置	46.5	44.0

监测表明：项目沿线5个噪声监测点位昼间等效连续A声级在34.1（A）~63.7dB（A）之间，夜间等效连续A声级在36.2dB（A）~49.9dB（A）之间。均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类和4a类标准（昼间：55dB（A）夜间：45dB（A））；因此，项目线路沿线区域声环境质量现状良好。

（四）电磁环境质量现状

根据现场勘查，项目评价区属典型的农村地区，无工矿企业分布。项目评价区电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

1、监测项目

工频电场强度和工频磁感应强度。

2、监测频率

监测1次。

3、监测布点

1#跨越S223公路位置、2#跨越钱家冲半山散户位置、3#跨越320国道位置、4#跨越320国道位置、5#跨越320国道位置。

4、监测结果

委托昆明理工旭正工程咨询有限公司于2023年6月3日对项目区进行了现场监测。监测结果如表3-10所示。

表3-10 电磁环境现状监测结果表单位：dB（A）

编号	点位名称	监测结果	
		工频电场强度	工频磁感应强度
1	1#跨越S223公路位置	5.19V/m	0.0780μT
2	2#跨越钱家冲半山散户位置	1.25V/m	0.0122μT
3	3#跨越320国道位置	57.82V/m	0.1593μT
4	4#跨越320国道位置	0.37V/m	0.0058μT
5	5#跨越320国道位置	0.04V/m	0.0053μT

工频电场强度、工频磁感应强度：

① 工频电场强度：监测表明项目区工频电场强度在0.07V/m~28.59V/m之间，最大值为28.59V/m，出现在3#跨越320国道位置，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值4000V/m的要求；

②工频磁感应强度：监测表明项目区工频磁感应强度在0.0053~0.1593μT之间，最大值为0.1593μT，出现在跨越3#跨越320国道位置处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度公众曝露控制限值100μT的要求。

根据现场监测结果，项目拟建线路所经区域的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求；拟建线路附近工频电场强度和工频磁感应强度均为正常本底水平。

与项目有

无

<p>关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	
<p>生态环境保护目标</p>	<p>一、评价工作范围</p> <p>根据项目周围自然环境和社会环境情况以及项目工程特点，项目主要影响环境要素为环境空气、声环境、水环境、生态环境及电磁环境。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》《环境影响评价技术导则 声环境》《环境影响评价技术导则 大气环境》《环境影响评价技术导则 地表水环境》《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》《环境影响评价技术导则 地下水环境》以及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）各环境要素评价范围如下：</p> <p>1、电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）可知，电磁环境评价范围为110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m内的带状区域。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），声环境评价范围可参照电磁环境评价范围，评价范围为110kV架空线路边导线地面投影外两侧各30m内的带状区域。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）4.7.2生态环境影响评价范围：进入生态敏感区的输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各1000m内的带状区域，其余输电线路段或接地极线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域。本项目线路路径途径范围内无生态敏感区，因此确定评价范围为线路边导线地面投影外两侧各</p>

300m内的带状区域。

4、地表水

项目施工期将产生施工生产生活废污水，由于沿线生产区分散，人员较少，项目生产生活污水经处理后全部回用于场地浇洒、绿化灌溉，不外排。对项目区地表水只作简单分析，不设评价范围。

5、环境空气

根据工程分析，本项目运营期不产生废气，不会对环境空气产生影响；施工期仅土石方施工阶段产生少量扬尘，采取洒水降尘措施后，影响范围主要集中在变电站施工区，对周围环境空气影响较小；因此，本次评价仅对环境空气现状作简单调查，对环境空气影响只作简单分析，不设评价范围。

6、土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ964-2018）附录A确定本项目所属的土壤环境影响评价项目类别为IV类，本项目为生态影响型项目，项目建设对土壤环境的影响较小；因此，本次评价仅对土壤环境现状作简单调查，不设评价范围。

。

7、地下水环境

根据现场踏勘核实，项目所在区域不属于集中式饮用水水源地准保护区及准保护区以外的补给径流区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区，场地内无分散居民饮用水源等其它环境敏感区，因此项目沿线地下水敏感程度为不敏感。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，本项目地下水环境敏感程度为不敏感，项目规模小，对地下水影响较小，本次评价不设评价工作等级，仅对项目区地下水环境现状作简单调查分析，不设地下水环境评价范围。

。

二、主要环境保护目标

经核实，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等生态环境敏感区根据，无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习建筑物，因此项目评价范围内无电磁环境保护目标。

评价标准

一、环境质量标准

(一) 地表水环境

项目项目中部有地表水体大岔河东西向穿过。大岔河由西向东汇至绿汁江（距离项目区最近约467m），根据《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅，2014年5月），大岔河—绿汁江口属“沙甸河双柏—禄丰保留区”，水功能为工业、农业，2020年和2030年水质目标为II类。水功能区划为II类。所以大岔河、绿汁江水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类水标准。标准值见下表。

项目	pH（无量纲）	CODcr	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷	总氮
II类标准	6~9	≤15	≤3	≤0.5	≤0.05	≤0.1	≤0.5

(二) 环境空气

1、项目属于二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，具体标准值见表3-14。

表3-14 环境空气质量标准

区域名称	执行标准	级别	污染物指标	单位	标准限值		
					1小时平均	24小时平均	年平均
项目所在区域	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级标准	SO ₂	ug/m ³	500	150	60
			PM ₁₀		——	150	70
			NO ₂		200	80	40
			TSP		——	300	200
			NO _x		250	100	50
			O ₃		200	——	——
			CO	mg/m ³	10	4	——
PM _{2.5}	ug/m ³	——	75	35			

(三) 声环境

根据现场踏勘，工程沿线主要为农村地区、山区，项目区周边主要分布村庄、农田和乡村道路以及省道和高速，本工程沿线村庄声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类和4a类标准。

表3-16 环境噪声限值

声环境功能区划	等效声级Leq	
	昼间	夜间
1类	55	45
4a类	70	55

二、污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

施工期扬尘为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放颗粒物小于等于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

2、污水排放标准

施工期施工废水、生活污水经临时沉淀池处理后回用于施工作业，不外排；项目输电线路运营期不产生废水；因此，项目废水不外排，不设废水排放标准。

3、噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011），见表3-18。

表3-18 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB（A）

噪声限值dB（A）	
昼间	夜间
70	55

运行期本项目输电线路沿线噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB3096-2008）中1类标准（昼间 $\leq 55\text{dB（A）}$ ，夜间 $\leq 45\text{dB（A）}$ ）。

4、电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值，本项目输电线路的频率为50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表1公众暴露控制限值（居民区），0.025kHz~1.2kHz频率范围内，电场强度E（V/m）为 $200/f$ ，磁感应强度B（ μT ）为 $5/f$ ，其中f为频率；本项目的频率为50 Hz（0.05 kHz）。见表3-19。

表3-19 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度E（V/m）	磁感应强度B（ μT ）
0.025kHz~1.2kHz	$200/f$	$5/f$
工作频率（0.05kHz）	4000V/m（4kV/m）	100 μT （0.1mT）

注：1、频率f的取值为0.05kHz。2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

本项目工频电场、工频磁场执行标准如下：

①工频电场强度限值以4000V/m作为工频电场强度公众暴露控制限值。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、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工频磁感应强度限值以100 μT 作为工频磁感应强度公众暴露控制限值。

5、固体废物

一般固体废弃物：执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-

	<p>2020) 中的相关规定。</p> <p>危险废物：执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环保部公告2013年第36号）相关规定。</p>
其他	<p>1、总量控制指标</p> <p>本项目运行期间无废气、废水的产生，不涉及SO₂、NO_x、COD、NH₃-N等，因此，本项目不设总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

一、工艺流程简述

1、施工期主要环境影响识别

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目施工期产生的环境影响见表4-1。

表4-1 本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	新建输电线路
声环境	施工噪声
大气环境	施工扬尘
水环境	生活污水、生产废水
生态环境	植被破坏、水土流失、野生动植物
固体废物	弃渣、建筑垃圾、生活垃圾

施工期生态环境影响分析

本项目施工为输电线路塔基的建设及导线铺设，施工工序主要为材料运输、基础施工、杆塔组立、放紧线、附件安装等。在施工过程中产生的环境影响有水土流失、施工噪声、施工扬尘、生活污水、固体废物等，其主要环境影响有：

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

(2) 废水：根据施工设计，新建输电线路工程平均每天配置施工人员约30人（沿线路分散分布），依托周围居民生活设施，仅在施工场地产生少量的洗手废水，产生量较少，就近用作洒水降尘利用。施工期输电线路塔基施工产生废水主要来自塔基混凝土拌和，产生量约0.52m³/基，本项目输电线路共新建塔基59基，整个施工期塔基施工废水产生量为30.68m³。

(3) 固体废物：主要为施工人员产生的生活垃圾和建筑垃圾。根据施工设计，新建输电线路工程平均每天配置施工人员约30人（沿线路分散分布），生活垃圾产生量约50.0kg/d。建筑垃圾主要为废砖块、混凝土等建材。

本项目施工期造成的环境影响是短暂的、可恢复性的。

2、工艺流程图及产污环节

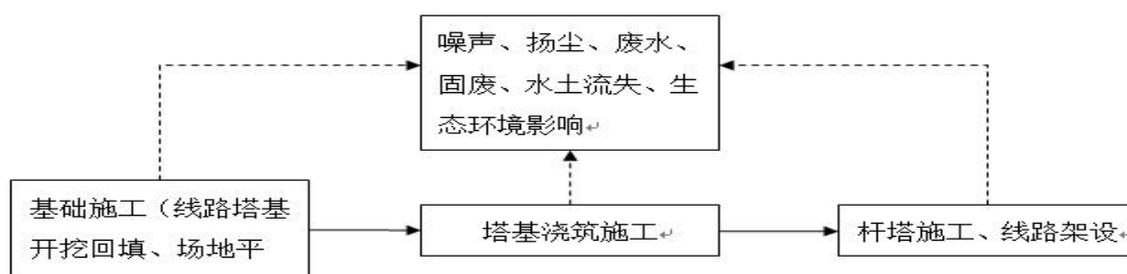


图4-1 施工期工艺流程及产物节点图

二、施工期噪声影响分析

1、噪声源强

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

2、噪声影响分析

(1) 声源

施工期主要噪声源为施工场地内挖掘机、混凝土搅拌机、装载机和切割机牵张场内的牵张机、绞磨机等设备产生的机械噪声，其声级值在 70~95dB (A) 之间。

(2) 固定噪声预测

项目施工中大多数机械设备噪声均属于中低频噪声，预测其影响程度、范围时只考虑其距离传播衰减，不考虑障碍物如树木引起的噪声衰减量。由于本项目塔基和牵张场施工场地皆为临时短期施工场地，施工场地内布置灵活，可及时根据实际情况作出调整。施工时噪声衰减和围挡设施可依照现场高噪声设备所在位置，将噪声源作为中心，及时调整消声减振和噪声阻隔围挡位置；同时可以将高噪声设备尽可能设置于原理敏感目标位置。因此本次评价预测时，考虑将施工场地内噪声源作为中心进行预测，对噪声值随距离的衰减及叠加情况进行计算。

距离传播衰减模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中： $L_p(r)$ ——距声源 r 处的声压级，dB (A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB (A)。

噪声叠加值计算模式：

$$L_p(T) = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}}\right)$$

式中： $L_p(T)$ ——预测点处的总声压级，dB (A)；

L_{pi} ——第 i 个声源至预测点处的声压级，dB (A)；

n ——声源个数

由上式可计算出噪声值随距离衰减及叠加的变化情况，具体见下表。

表4-2 施工噪声衰减贡献值单位: dB (A)

施工机械	噪声随距离衰减贡献值						排放限值	
	10	30	50	100	150	200	昼	夜
挖掘机、混凝土搅拌机	65.0	55.5	51.0	45.0	41.5	38.9	70	55
装载机、切割机	75.0	65.4	61.0	55.0	51.5	48.9		
牵张机、绞磨机	50.0	40.5	36.0	30.0	26.5	23.9		

(3) 施工噪声影响分析

根据上表预测结果, 施工场地单个噪声源昼间作业噪声超标范围在18m内, 在夜间不施工的前提下, 18m处即可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间70dB (A) 要求。塔基施工及线路固定施工, 主要采用人力施工, 基本不会产生噪声影响。

(4) 对敏感目标的影响分析

本项目不涉及敏感点问题。施工期场界噪声影响将随着施工期结束而结束。

(5) 施工期声环境保护措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响, 本环评要求施工单位必须按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 规定执行, 并采取如下施工期噪声防治措施:

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

b.施工单位应合理布置各高噪声施工机械, 采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备或带隔声、消声的设备, 控制设备噪声源强, 并在施工场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

c.对位于环境保护目标附近的塔基应依法限制夜间及午休时间施工; 一般塔基施工应尽量安排在白天进行, 如果因工艺特殊情况要求, 需在夜间施工而产生环境噪声污染时, 应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定, 取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明, 并公告附近居民。同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备, 如挖掘机、切割机等。

综上所述, 采取相关防治措施后, 架空线路施工噪声对附近声环境的影响可以接受。

三、施工期大气环境影响分析

(1) 施工废气源强

施工粉尘主要来源于输电线路架设施工土石方开挖、设备安装、建设材料堆放、运输车辆等造成的扬尘，影响因子为TSP，呈无组织排放；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，一般情况下风速大于2.5m/s时易产生扬尘，影响区域主要集中在施工区域周围100m范围，影响程度下风向大于上风向。

(2) 施工废气影响分析

为减轻变电站施工期间扬尘对评价区环境空气质量带来不利影响。本报告表要求：应严格要求施工方，工地不准裸露野蛮施工，在风速大于4m/s时应停止挖、填土方作业。施工现场用地的周边应按有关规定进行修建围墙，四周连续设置，实行封闭施工，施工场地适时喷洒水，从而达到降尘的目的；加强施工现场及其周边环境卫生管理，防止建筑垃圾扩散污染周边环境；施工道路及作业场地应坚实平整，保证无浮土、无积水；建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放，且做到堆放整齐，并挂上定型化的标牌。水泥、石灰粉严密遮盖，沙、石等散体建筑材料和土方要采取表面固化、遮盖等防扬尘措施。运输沙、石、水泥、土方、垃圾等易产生扬尘物质的车辆，必须封盖严密，运输弃土的车辆必须用密闭专用车辆，防止遗洒飞扬，避免在运输过程中出现抛洒现象；出入现场各种车辆应保持车况良好，车体整洁，防止车辆将泥沙带出场外。采取以上措施后，项目施工期扬尘对周围环境的影响较小。

施工车辆废气产生量较小，施工场所均位于交通干道较近，本项目施工增加的交通量所占比例较小。加上该废气主要为分散排放，只要加强管理，施工车辆废气不会对周围环境空气产生污染。

本项目工程较简单，施工期较短。因此，施工期带来的粉尘污染在采取适当的防尘措施后，其影响可以降低到较小程度，不会对周围环境空气敏感点造成较大的污染影响。

四、施工废水影响分析

(1) 施工废水源强

本项目废水主要来源于输电线路塔基建设和线路架设，施工人员日常生活产生的污水及建筑施工废水。

本项目输电线路施工人员沿线分散，依托周围居民生活设施，仅在施工场地产生少量的洗手废水，产生量较少，就近用作洒水降尘利用。

建筑施工废水主要来源于混凝土搅拌、养护及施工工具清洗等，本项目输电线

路塔基施工比较分散，施工用水多较困难；施工废水主要来源塔基混凝土拌合，根据同类型项目，施工期输电线路塔基施工产生废水量约 $0.52\text{m}^3/\text{基}$ ，本项目输电线路共新建塔基59基，整个施工期塔基施工废水产生量为 30.68m^3 。输电线路每个塔基产生建筑施工废水量较少，就近回用于塔基施工作业和洒水降尘，不外排。

（2）施工废水影响分析

本项目变电站间隔扩建工程、输电线路工程施工人员依托现有变电站生活设施或附近村庄生活设施，不在现场设施工营地，施工现场仅产生少量洗手废水，直接用于场地浇洒，不外排。输电线路塔基浇筑产生的混凝土搅拌冲洗废水，经临时沉淀池沉淀处理后，回用于塔基混凝土搅拌和洒水降尘，不外排。因此，项目施工期产生的生活废水、施工废水均得到妥善处置，不外排，对周边地表水环境影响很小。

五、施工固体废物影响分析

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。根据土石方平衡分析，本项目无永久弃渣产生。生活垃圾：生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计；输电线路施工期平均每天配置人员约30人，则生活垃圾排放量约 $15\text{kg}/\text{d}$ ，整个施工期产生生活垃圾 3.15t 。升压站间隔扩建施工人员生活垃圾和输电线路施工人员生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运处理处置。

建筑垃圾：建筑垃圾主要来自于施工作业，包括混凝土、砂石、废砖块、废包装材料等，类比同类工程，铁塔及塔基施工中建筑垃圾产生量约 $17.0\text{kg}/\text{基}$ ，项目输电线路共设铁塔59基，施工期共产生建筑垃圾约 1.003t 。上述建筑垃圾中混凝土、砂石、废砖块等不可回用的同填方一同回填，废弃导线、包装材料等可回收利用的进行回收利用。

六、对陆生生态的影响分析

1、对植被的影响分析

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被。

本项目线路新建段所经区域包括栽培植被、林地植被和草地植被，线路对植被影响方式主要表现在两个方面，一是塔基永久占地改变原土地利用性质，原有植被将遭到破坏；二是塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如放线将导致植被践踏，灌木和乔木等物种枝条被折断、叶片脱落等。本工程推荐方案电力线路均

对生态红线进行了避让，塔基均不占用生态红线且线路均不跨越生态红线区域，本工程施工过程中对区域栽培植被、林地和草地植被的影响如下：

1) 对林地植被的影响

评价区植被群落次生性较强，现有植被主要是经人为干扰破坏后形成人工植被和次生林，多为农作物、经济林、针叶林、灌木林等。线路路径选择时已尽量避让林木密集区，塔基尽量选择在林木较稀疏地带，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少位于林木区铁塔数量，减少对林木的削枝和砍伐。在采取上述措施的基础上，仅对无法避让位于塔基处的树木进行砍伐。根据项目水土保持报告计算，总占地面积：0.61hm²，永久占地面：0.28hm²，临时占地面积：0.25hm²，牵张场0.08hm²，但占地呈点状分散布置，不会造成大面积林地植被破坏。线路全线按照高跨设计，平均铁塔呼称高度约34m，线路全部采用跨树设计，跨树高度按树木自然生长高度确定。由于耐张塔高度较低，因此，为减少其周围树木砍伐量，在林木密集地区尽量不设置耐张塔，尽可能借助山势跨越树木。主要为锥连栎、坡柳、余甘子等当地常见树种，在项目所在区域分布零星。施工临时占地时间短，施工活动对周边造成的影响是短暂的，施工前采取表土剥离措施，施工结束后采取植被恢复措施，能有效降低生态影响程度。

2) 对栽培植被的影响

本项目区域为农村环境，栽培植被广泛分布，主要有作物和经济林木。本项目塔基已尽量避让耕地，最大程度降低对栽培植被的破坏。总占地面积：0.61hm²，永久占地面：0.28hm²，临时占地面积：0.25hm²，牵张场0.08hm²，占地面积较小且分散，对作物和经济林木的破坏范围和程度有限。施工结束后对永久占地占用耕地，能够复耕的进行复耕，并与当地社区进行协商，对塔基永久占地进行补偿；临时占用的耕地进行复耕，逐步恢复其原有功能。由于项目占用的耕地面积小，且不占用基本农田，本项目建设不会对当地作物和经济林木面积和产量造成明显影响，对栽培植被影响较小。

综上所述，本项目线路施工点分散，各施工点占地面积小，施工期破坏面积很小，造成的植被生物损失量很小，同时，线路塔基尽量选择在植被覆盖度较低的位置，避让林木生长较为密集的区域，本项目建设对植被影响很小。

2、对动物的影响

施工期间，工程施工人员、车辆、机械等产生的环境污染可能对动物造成不良

影响，输电铁塔建设，必然会涉及和影响一些动物的栖息环境，塔基永久占地可能会占用一部分动物栖息地，从而一定程度地导致陆生脊椎动物的转移与减少（动物在上述干扰下可能逃离原环境向外围扩散），一般不会直接导致动物的死亡；临时施工占地将在施工结束后恢复其功能，不会对动物的栖息环境造成明显的影响。

工程施工等各种原因导致动物外迁会使得当地陆栖脊椎动物物种多样性在短期有所下降，工程完工后环境条件逐渐稳定，动物物种多样性会逐渐恢复，从长远看，预计评价区陆栖脊椎动物物种多样性不会产生明显的变化。动物在施工中各种干扰增大的条件下均可以远离施工场地，暂时性迁移至其他区域生活，不会造成动物死亡。由于工程占地在评价区中所占面积较小，所以影响并不严重。

3、对农业生态系统的影响

输电线路工程对农业生产的影响主要来自塔基占地塔基基础的开挖，对占地区域的农作物将被清除，使农作物产量减少从而造成一定的损失；另外施工人员进入、施工临时场地的设置、材料堆放等可以选择尽量避开农作物，最大限度的保证尽量不破坏农作物，在此前提下尽可能减少对农作物的影响。

本工程总占地面积：0.61hm²，永久占地面：0.28hm²，临时占地面积：0.25hm²，牵张场0.08hm²，该部分占地，无法复耕的将于当地社区和居民进行协商，做出相应经济补偿。此外，通过同类型工程发现，铁塔实际占用地仅限于其4个支撑脚，其余区域均可正常种植农作物；输电线路下方农作物与周边区域相比，其株高、色泽、产量也并无差别，即输电线路工程并不会影响农作物的正常生长；由此可见，工程建设对农业生态系统的生态功能影响较小。

4、水土流失的影响

根据本项目水土保持方案报告表，本项目建设过程中损毁植被面积0.48hm²，经统计，工程可能造成水土流失面积0.61hm²，建设期水土流失总量为29.34t，背景流失量为13.24t，新增流失量为16.60t。新增水土流失中，塔基区可能产生的水土流失最大，占总流失量的61.90%，是水土流失监测的重点区域。

分区	开挖				回填			
	表土剥离	场地平整	基础开挖	小计	场地回填	基础回填	覆土	小计
塔基区	840		2087	2927	1252	835	840	2927
临时施工场地		348		348	348			348
合计	840	348	2087	3275	1600	835	840	3275

	<p>水土流失将对工程所在区域的水土资源及生态环境带来不利影响，其可能产生的危害有以下几个方面：</p> <p>①影响塔基稳定，阻碍线路输送</p> <p>本工程输电线路建设跨距长、点分散，有些地段需要高开挖，不良地段和陡坡地带施工产生的水土流失会影响杆塔基础稳定，从而影响到线路的输送。</p> <p>②破坏土地资源</p> <p>工程施工将使工程临时占地区的土地遭到破坏，使土壤有机质流失，肥力下降，从而使立地条件恶化，使农业减产或弃耕。</p> <p>③对工程自身安全的影响，项目施工期间，在开挖区会形成较大的开挖面积较多的松散堆积物，如遇暴雨，地面将会形成高含沙水流。</p> <p>④周边环境影响</p> <p>本项目进站道路与现有乡村道路相连，项目区周边多为草地、耕地，地表破坏，造成地表裸露，雨水冲刷易形成大量泥沙，对周边环境造成影响。</p> <p>七、环境风险分析</p> <p>结合项目特点，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目施工期风险源主要为燃油机械使用的汽柴油，属于易燃物质，施工期间不设油库，施工机械和车辆用油依托周边加油站，施工现场存储量不大，危险物质Q值小于1，所以项目风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。</p> <p>根据现场调查，项目施工期间加强燃油机械维修保养；在暂存的汽柴油区设置严禁烟火等禁火标识；燃油机械加油时进行巡查工作；制定了严格健全的安全管理制度和相关人员的培训制度，规范汽柴油运输、使用和储存的过程。</p> <p>综上所述，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源地等环境敏感区。建设内容主要为输电线路架设工程，主要施工工序为基础施工、铁塔组立和架线施工等。施工过程中除了燃油外不使用其他有毒、易燃或易爆物质，施工期间未出现风险问题，本工程环境风险是可控的。</p>
<p>运 营 期 生 态</p>	<p>一、运营期工艺流程图及主要污染工序</p> <p>1、运营期产污环节</p> <p>本工程运营期产生的环境影响见表4-3，主要环境影响是工频电场、工频磁场和噪声等。本项目电磁环境影响分析详见本项目电磁环境影响专项评价，此处仅列出分析结果。</p>

环
境
影
响
分
析

表 4-3 本项目运行期主要环境影响识别

环境识别	升压站间隔接入	线路
电磁环境	工频电场、工频磁场	工频电场、工频磁场
声环境	噪声	噪声
生态环境	无	动植物影响
水环境	不新增	无
大气环境	不新增	无
固体废物	不新增	运维产生少量废弃的导线、螺丝钉等

2、运营期工艺流程图

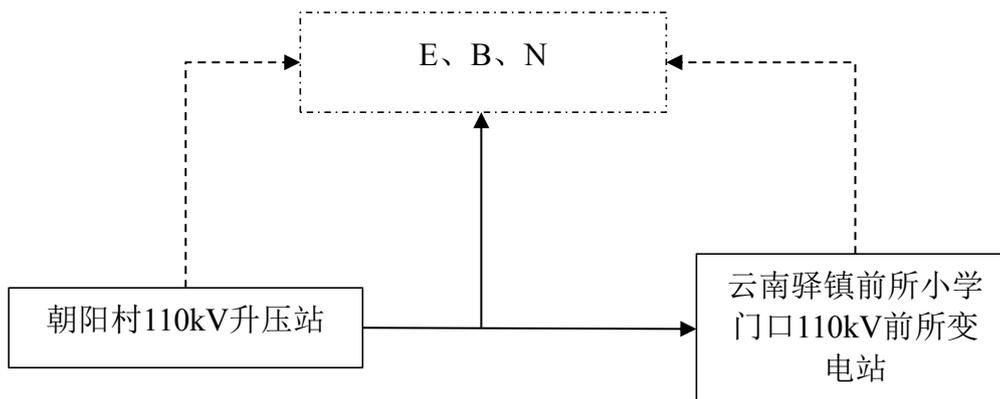


图4-2 运营期工艺流程及产物环节图

二、电磁环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），报告表应设电磁环境影响专项评价。电磁环境影响预测分析内容详见《禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目电磁环境影响专题评价报告》。

根据项目可研报告，项目线路长度22km，起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站，止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔，单回架设，本次工程所利用间隔为原先已建预留间隔，因此不需要新建间隔。本次不予评价起点、终点升压站环境影响。根据《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020），本项目线路电磁环境影响采用模式预测法进行预测分析。预测模式采用《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020）附录C、D推荐的模式，详见电磁环境影响专项评价。本工程线路预测结果如下：

线路在非居民区导线最低允许高度为6m时，在最不利塔型段（1A1Y1-J4）线下1.5m高处最大工频电场强度为1.91315697968267kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、园地、牧草地、道路等非居民区10kV/m的控制限值要求；在居民区导线最低允许高度为7m时，在最不利塔型段（1A1Y1-J4）线下1.5m高处最大工频电场强度为1.48064248295046kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-20

14) 中评价标准4kV/m的限值要求。

线路在非居民区导线最低允许高度为6m,在最不利塔型段(1A1Y1-J4)线下1.5m高处最大工频磁感应强度为14.8435933991083 μ T;在居民区导线最低允许高度为7m时,在最不利塔型(1A1Y1-J4)线下1.5m高处最大工频磁感应强度为12.8800048126503 μ T满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频磁感应强度0.1mT的评价标准限值要求。

3、项目输电线路交叉跨越处电磁环境影响分析

根据项目路径设计方案,本项目电离保护范围内没有居民点或其他永久性建筑,不需要对居民住宅等永久性建筑进行拆除或拆迁,本项目交叉跨越处电磁环境预测评价结果见表4-4。

表4-4 线路交叉电磁环境预测结果 单位: μ T

交叉对象	预测点位	交叉处现状监测值		项目线最大预测值		预测结果	
		工频电场强度 V/m	工频磁感应强度	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μ T
500kV线路	地面 1.5m	374.61	0.6857	6687	12.556	7061.61	13.2417
35kV线路		149.66	0.0843	6687	12.556	6836.66	12.6403
10kV线路		0.06	0.0078	6687	12.556	6687.06	12.5638

根据预测线路交叉穿越跨越处电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中评价标准10kV/m、0.1mT的限值要求。

4、电磁环境达标控制要求

经本次评价预测,在非居民区导线对地高度6和7m高度时,预测结果工频电场和工频磁感应强度不超标,根据监测和预测居民点工频电场和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中公众暴露控制限值。且本次环评要求若经过居民区应将导线对地最低高度抬高为7m以上。项目线路建成后,按上述措施落实后,本项目线路投运后产生的电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应评价标准要求。

三、声环境影响分析

1、输电线路工程

输电线路运行期,由于电晕放电会产生一定的可听噪声。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,由于水滴导致输电线局部电场

强度的增加，从而产生频繁的电晕放电现象。

为评价项目输电线路噪声水平，类比同规模输电线路监测结果。本次评价选取根据云南升环检测技术有限公司出具报告编号为：HC2109W4029号《昭通市盐津县撒鱼沱水电站110KV输电线路工程竣工环境保护验收调查表》验收监测数据，噪声监测值昼间51.9--53.9dB（A），夜间45.6--48.2dB（A）。

根据已运行的110kV输电线路的噪声监测结果可以看出，110kV架空输电线路下方噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准（即昼间 ≤ 60 dB(A)、夜间 ≤ 50 dB（A））限值要求。

四、地表水环境影响

本项目线路投运后，不设置劳动定员，无生活污水产生。

五、大气环境影响

本项目线路投运后，不设置劳动定员，而线路运行方式不产生废气，不会对周围大气环境造成影响。

六、运营期固废影响分析

本项目线路投运后，不设置劳动定员，无固废产生。

七、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。

（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兽类的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断兽类活动通道，对兽类种群交流影响小。评价区域内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几率不大；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。运营期对保护鸟类的影响主要是在不良气候条件下，飞行碰撞输电线的风险，但项目评价区保护鸟类均为猛禽，飞行高度较高，发生碰撞的可能性较小。

八、社会环境影响

本项目线路交叉跨越公路时，导线对地及交叉跨越距离按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）进行考虑，满足运输净距要求，不影响其现有功能。

九、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目输电线路存在的环境风险主要为：线路设备运行过程中受损，引发线路短路放电可能造成的火灾，及引发新的环境灾害。

输电线路若出现超设计标准大风时，会引起导线风偏摆动过大而与树木及山体坡面接触引起短路放电，可能造成火灾，引发新的环境灾害。

本线路设计时严格按照规范要求设计，在导线与树木、山体之间留够足够的净空，可确保在出现30年一遇气象条件（大风、覆冰）时，不会出现短路和倒塔现象。本线路设计时设置了继电保护装置，当出现倒塔和短路时能及时断电（0.1秒以内），可避免倒塔和短路时由于线路通电对当地环境产生危害（森林火灾、人和动物触电等）；且线路设计、导线结构均按相关设计和建设标准建设，为线路的持久、安全运行打下了牢固的基础。

线路运营单位还建立了紧急抢救预案，购买临时性输电线路抢修塔，当出现倒塔现象时能尽快及时抢修恢复通电。

输变电线路的铁塔倒塌处理不当引发火灾，则会对周围居民的人身安全和财产造成一定影响；因此，建设单位应认真落实各项环境风险防范措施，制定突发环境事件应急预案，则项目建设运行期间的环境风险总体可控。

一、线路路径合理性分析

1、生态红线及基本农田查询结果

根据禄丰市自然资源局出具的《禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目路径走向选址的意见》，项目选址点位不涉及占用禄丰市国土空间规划“三区三线”“三上”划定的永久基本农田；不占用禄丰市生态保护红线公开版和调整板。

根据项目可行性研究报告，线路路径拟定的原则如下：

本线路工程区域内，主要受地形条件限制，线路路径选择较为复杂，在现场初勘中遵循如下原则：

①线路路径选择首先应综合考虑线路长度、地形地貌、城镇规划、环境保护、交通条件、施工、运行等因素，进行多方案比较，使路径走向安全可靠、经济合理；

②应避免或尽量避开国防及军事设施、大型工矿企业及重要设施、易舞动区、原始森林、自然保护区、经济林区、历史古迹、成片墓地、民风民俗相关区域及物件、风景名胜、密集村寨、工业严重污染区域、洪水淹没区、不良地质地带及采动影响区等，以及严重影响安全运行的其它地区；应考虑对临近设施如电台、机场、弱电线路等的相互影响；

③应与同类架空线路（主要为电力线）进行统筹安排，尽可能穿越高电压等级电力线而不进行改造，穿/跨越同级电压及跨越低电压电力线均应尽可能减少其停电时间；

④路径选择宜靠近现有国道、省道、县道及乡、镇、村交通公路，改善交通条件，方便施工及运行；位于城镇中心及边缘的线路，应与城镇规划相结合，统筹安排，避免重复建设和改造。

2、路径方案：

方案一（推荐方案）：线路从朝阳村光伏电站升压站出线后向北方向沿彩云镇东侧走线，至J5塔后左转向西走线，期间途径哨、秧草冲，至J9塔后继续向西走线，沿木工连南侧空地绕开尖山的生态红线保护区后，向西南方向走线，经J12-J14段跨越狭窄处生态红线至J14塔，继续向西方向走线，跨越G320国道后接入220kV苍岭站的第14个110kV间隔。线路全线单回路架设，线路长22km，海拔高程在1300m-2200m之间，平均海拔高度在1750m，曲折系数为1.38；其中在国家公益林内

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

线路长6.55km，线路跨过生态红线，但不在生态红线内立塔；线路跨过基本农田，但不在基本农田内立塔。

方案二（比选方案）：线路从朝阳村光伏电站升压站出线后向北方向沿彩云镇东侧走线，至J5塔后左转向西走线，期间途径哨村、秧草冲、木工连、尖山和级山街，后继续向西走线，跨越G320国道后接入220kV苍岭站的第14个110kV间隔。线路全线单回路架设，线路长21km，海拔高程在1300m-2200m之间，平均海拔高度在1750m，曲折系数为1.31；全线在5mm冰区。其中在生态红线内走线线路长 2.1km，在国家公益林内线路长6.55km，线路跨过基本农田，但不在基本农田内立塔。线路路径已尽量避让生态红线，但线路必须跨越的尖山与大尖山为生态红线保护区范围，该段无法避让。

方案三（比选方案）：线路从朝阳村光伏电站升压站出线后向北方向沿彩云镇东侧走线，至J4塔后左转向西走线，经过段家坡和跨越大黑菁水库后，横穿大尖山至J11塔，与方案一同路径走向，跨越G320国道后接入220kV苍岭站。线路全线单回路架设，线路长18.5km，海拔高程在1300m-2200m之间，平均海拔高度在1975m，曲折系数为1.16；全线在5mm冰区。其中在生态红线内线路长4.3km，在国家公益林内线路长6.6km，线路跨过基本农田，但不在基本农田内立塔。

路径方案对比情况如下表4-5。

表4-5 路径方案情况表

项目	比较项目	方案一（推荐方案）	方案二	方案三
1	线路长度	线路长22km	线路长21km	线路长18.5km
2	海拔高程	1300m-2200m 平均高度1750m	1300m-2200m 平均高度1750m	1720m~ 2400m 平均高度1975m
3	曲折系数	1.38	1.31	1.16
4	冰区	5mm	5mm	5mm
5	地形系数	丘陵28%，山地59%，高山13%。	丘25%，山地62%，高山13%。	丘陵10%，山地69，高山21%。
6	地质情况	本方案主要以山地为主，高差在50~100m之间。地形起伏相对较缓，线路路径一般位于坡度相对较缓的山顶或山脊顶部，大部地段塔位较易选，工程地质条件相对较好。	本方案主要以山地为主，高差在50~100m之间。地形起伏相对较缓，线路路径一般位于坡度相对较缓的山顶或山脊顶部，大部地段塔位较易选，工程地质条件相对较好。	本方案主要以山地为主，高差在50~300m之间。地形起伏相对较大，线路路径一般位于坡度相对较大的山顶或山脊顶部，大部地段塔位较易选，工程地质条件相对较好。

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

7	交通情况	本方案线路主要有多条乡村土路、便道及G320国道。交通条件较好。	本方案线路主要有多条乡村土路、便道及G320国道。交通条件较好。	本方案线路位于山地及高山，乡村土路较少。交通条件差。
8	交叉跨越	跨越G320国道3次、跨越10kV线路6次	跨越G320国道1次、跨越10kV线路4次	跨越G320国道1次、跨越10kV线路3次
9	森林情况	穿过生态红线保护区1.2km，穿过国家公益林6.55km	穿过生态红线保护区2.1km，穿过国家公益林6.55km	穿过生态红线保护区4.3km，穿过国家公益林6.6km
10	通信保护	对电信线路无危险和干扰影响	对电信线路无危险和干扰影响	对电信线路无危险和干扰影响
11	沿线房屋情况	沿线房屋已避让	沿线房屋已避让	沿线房屋已避让
12	投资情况	投资稍多	投资较少	投资较多
13	优点	1.没有在生态红线内立塔；2.海拔平均高程较低，地形起伏较缓；3.交通较便利；4.投资较少；5.施工、运行维护较便利；6.办理路径协议相对简便	1.海拔平均高程较低，地形起伏较缓；2.交通较便利；3.投资较少；4.施工、运行维护较便利	1.线路长度最短；2.交叉跨越较少
14	缺点	1.线路较方案二长 1km 2.交叉跨越较多	1.线路较长 2.线路在生态红线内立塔	1.经过国家公益林区较长；2.地形起伏较大；3.交通条件较差；4.经过生态红线较长；5.投资较多；6.施工、运行维护不便利
15	设计推荐意见	推荐	不推荐	不推荐

本项目从以上方案比选中可以看出，方案一虽然线路稍长，但不在生态红线保护区内立塔，在办理路径协议时相较于方案二、方案三较容易获取；线路穿过的国家公益林区较少，地势起伏较缓、交通便利、施工与运行维护便利、投资少；综合考虑，推荐采用方案一作为本期线路路径方案。

五、主要生态环境保护措施

在项目建设阶段，由于基础开挖、清除植被等操作，会对当地植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此工程建设单位应从以下方面，加强对当地生态环境的保护。

一、污染影响控制措施

（一）噪声控制措施

本工程施工期采取如下噪声防治措施：

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) 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，并对强噪声源设立屏障进行隔绝防护；

3) 施工工地应加强环境管理，合理安排运输路线；

4) 项目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。

采取上述措施后，施工期噪声经距离衰减和隔声至敏感目标能够满足《建筑施工现场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

（二）扬尘控制措施

1) 施工场地四周连续设置封闭围挡；

2) 施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施；

3) 施工道路及建材堆场硬化；

4) 施工现场临时堆放裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖；

5) 易产生扬尘钻孔、铣刨、切割、开挖、现场搅拌等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施；遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数等。

6) 施工现场渣土运输车辆采取覆盖措施，严格控制土方装载量，土方装载的高度不得超过车辆挡板，防止土方撒落；

7) 在施工期间，建设单位和施工单位还应执行《建筑工程绿色施工规范》（GB/T50905-2014）等相关要求，落实施工扬尘控制措施，在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

(三) 废水控制措施

为防止施工废水污染附近地表水，应采取如下防治措施：

1) 输电线路工程施工施工人员依托前期升压站生活设施或附近村庄生活设施，不在现场设施工营地。

2) 塔基浇筑混凝土拌合冲洗废水经临时沉淀池澄清后回用于塔基混凝土搅拌和洒水降尘，不外排。

3) 加强施工场地截排水沟及澄清池建设，场地雨水经澄清后排放；施工场地远离地表水体布置，不得在地表水中清洗车辆及施工器具。

4) 杜绝各种污水的无组织排放，特别是不得以渗坑、渗井或者漫流等形式排放，尤其是禁止排放到附近的地表水体；塔基施工废水经沉淀后回用于洒水降尘，不外排。

采取上述措施后，施工期产生的废水对周围环境的影响较小。

(四) 固废控制措施

输电线路施工人员生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运处理处置。建筑垃圾中混凝土、砂石、废砖块等不可回用的同填方一同回填，废弃导线、包装材料等可回收利用的进行回收利用。

二、生态影响控制措施

1、施工期对植物保护措施

①在施工过程中，要严格控制施工直接影响范围，杜绝随意砍伐原木搭桥垫路，采集可用的资源植物等情况的出现，杜绝随意踩踏农作物。

②线路经过林区时，采用高跨设计，按主要树种的自然生长高度加7m跨越距离确定导线和铁塔高度，避免大范围砍伐林木和“剃山头”的现象。施工中通过采用空中张力放线技术，减小放线通道的林木砍伐量。

③工程施工单位应加强与当地林业管理部门的联系，做好护林防火的宣传工作，强化火源管理，降低火灾隐患。

④在杆塔设计中，通过优化坡比，减少铁塔基础尺寸，从而缩小塔基占地，减少塔基开挖范围，尽可能减少对环境的影响。

⑤为适应山丘塔位高差较大的地形，所有塔型均设置全方位高低腿，减少塔位平降基土方，避免塔位地表植被破坏引起的水土流失，达到既保护自然环境，又保护铁塔和基础安全的目的。铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用，有效地解

决了以前工程中常出现的小“簸箕”问题，做到少开挖或不开基面。

⑥输电线路施工期，牵张场尽量选择荒草地或裸露地表处，主动避让林木及耕地。

⑦对塔位表层无植被或植被很稀疏的塔基，为防止水土流失，施工结束后通过土地整治、表土覆盖，选择乡土树草种进行植被恢复。

2、施工期动物保护措施

①设置保护生态环境的醒目宣传牌标，对施工人员进行《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》和《中华人民共和国环境保护法》等有关法制宣传教育。

②对施工人员进行生态保护教育，严禁施工人员捕杀项目周边出现的野生动物。

③对施工临时征地，在施工结束后做到有计划、有步骤、有目的地恢复受损害的森林植被，以恢复动物的栖息地。

3、施工期水土保持措施

线路施工对生态环境最大的影响是水土流失以及对植被影响，针对施工特点，应采取下列水土保持措施。

①采用高低腿铁塔，最大限度地适应现场变化地形的需要，使塔基避免大开挖。

②施工完成后应及时进行迹地整治，复耕或恢复植被。

③做好表土的剥离、集中堆放、拦挡、排水及回覆等；施工过程中产生的弃土（渣）要及时清运至指定地点堆放并进行防护，禁止随意倾倒。

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

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

（三）林地保护及减缓措施

为保护和减缓施工期间对林地的影响，本次施工期间主要针对占用林区域进行防护级减缓措施，主要措施如下：

（1）建设单位应按《建设项目使用林地审核审批管理规范》的相关要求向主

管部门履行手续，落实林地补偿和保护工作；

(2) 项目对林的影响主要集中在施工期，为此，根据占用的林区域的地形地貌及扰动情况，对临时占用的林区域内采取植物恢复措施。主要种植与林区域内相同的植被，对于不适合植树造林，进行大伯草籽绿化，水保提出选择当地主要物种进行混播，待施工期结束后需对施工期间造成破坏的区域恢复原貌，避免项目建设对林地的影响。

(3) 同时，项目运行后要跟踪监测，加强对临时占用林区域内的植被（包括自然植被和人工植被）的管理与养护。由于占用的林地面积较小，在采用上述措施后施工期间对林地的影响较小。

(四) 农田保护及减缓措施

为避免施工期间对周边农田的影响，需采取相关措施，避免项目建设对农田产生影响，其采用的保护及减缓措施如下：

(1) 本工程沿线区域地形较平坦，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；

(2) 建设单位在施工中应采取有效措施防止污染农田，保护农灌沟渠，避免施工对沿线农灌系统造成影响；

(3) 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。

(五) 其他生态保护措施

项目线路拐点坐标不涉及占用公开版生态保护红线，本工程推荐方案在有条件的情况下电力线路均对生态红线进行了避让，本工程推荐路径方案没有占用生态红线区域，且没有在生态红线内建设铁塔，为了保护项目区生物多样性，在后期工程实施过程，还应采取如下生态保护及水土保持措施：

(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，减少生态影响。

(2) 应采取小型塔，加大档距，抬升导线高度，减少林木砍伐和植被破坏。

(3) 塔基严格控制施工范围，对占地红线范围内表土进行剥离存放，用于绿化恢复；临时堆土及时回填，控制其堆存规模及范围；尽量利用现有道路，减少临时施工道路的开辟并控制新开道路宽度，减少新增临时占地。

(4) 开挖塔基基础时，应制定合理的放线开挖措施，尽量不降或少降基面，

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

	<p>保留原地形和自然植被，减少水土流失，山坡处应用编织袋降开挖的土块装好，并堆放整齐，防止土、石块顺坡丢弃，从而减少天然植被破坏。</p> <p>(5) 在铁塔塔材堆放区、组装区、起吊区及工器具堆放区铺设草垫或棕垫及枕木，防止塔材摆放、撬动组装、起吊作业时破坏地表植被。另外，无施工道路区域采用索道运输施工材料，不得拓宽或开辟新的施工便道。</p> <p>(6) 架线施工时，展放导引绳的通道应规定只设一条，施工人员不得随意踩踏出多条通道。</p> <p>(7) 强化施工管理，严禁超计划占地。加强施工人员生态保护教育，发放宣传手册，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被。在现场设环境保护宣传牌、警示牌。</p> <p>(8) 合理安排施工时序，尽量避开野生动物分布区，生态恢复采用本地植被，维护周边生态环境的生物多样性。</p> <p>(9) 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。</p> <p>(10) 工程占用林地的，需按《建设项目使用林地审核审批管理规范》等要求办理林地使用手续。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>(一) 噪声环境保护措施</p> <p>根据预测，运行期新增出线侧昼、夜间噪声均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类(即昼间60dB(A)、夜间50dB(A))要求。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。</p> <p>(二) 水环境保护措施</p> <p>本项目投运后，不设置固定劳动定员，运行期间线路工程本身不产生废水，无需采取专门的水环境防治措施。</p> <p>(三) 大气环境保护措施</p> <p>本项目投运后，不新增运行人员，不会对周围大气环境造成影响。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。</p> <p>(四) 固体废物环境保护措施</p> <p>本项目投运后，不新增运行人员，线路运行不会产生固体废物及生活垃圾，仅定期进行设备维修和更换会产生一定量的废旧设备、材料等，这些废弃物主要是废弃的导线、螺丝钉等铁质材料，集中收集后回收利用。</p>

(五) 电磁环境保护措施

(1) 对于新建输电线路，应优化导线的相序排列方式及杆塔型式，合理选择导线直径及导线分裂数，并提高线路的加工工艺，降低线路周围的工频场强。

(2) 根据预测，本项目线路新建三角排列塔段采用拟选塔中最不利塔型，根据电力设计规程（在非居民区导线对地高度6m，居民区导线对地高度7m），在居民区无法满足标准限值4kV/m（4000V/m）的要求，输电线路需将导线对地最低高度调整为9m以上。按上述措施落实后，本项目线路投运后产生电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求。

(3) 建设单位应在危险位置建立各种警告、防护标识，避免意外事故。对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我防护意识，减少在高压走廊内的停留时间。

二、生态环境保护措施

在施工结束后对建设用地周围开挖土地进行回填等生态恢复作业，及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理，合理安排施工程序，易造成水土流失的工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快作好清理恢复工作。施工后采取人工植树种草的措施，加快植被的恢复进程。未利用料及临时弃渣妥善堆存，周边设临时截排水、拦挡或土工布覆盖措施，防止水土流失。

采取相应预防生态破坏措施和恢复生态手段，尤其是通过施工管理的保护和恢复，项目建设对生态环境影响很小，不会导致项目所在区域环境功能明显改变。

一、环境管理及监测计划

1、环境管理

(1) 前期阶段

前期工作中，项目建设单位应有专人负责工程的环境保护工作，主要负责项目建设期的环境保护管理工作，其主要职责为：

- ①协助本项目的环境管理。
- ②督促和落实环保工程设计与实施。
- ③在承包合同落实环保条款，配合环保部门监理，提供施工中环保执行信息。
- ④与环保监测单位签订环境监测委托合同，检查环境监测计划的实施，并将监测报告与执行情况上报建设单位。

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

其他

⑤负责受影响公众的环保投诉。

⑥积极配合、支持地方环保主管部门的工作，并接受其监督与检查。

(2) 施工期

工程施工期应严格实行招投标制和合同制，将工程的环境保护要求、环境保护设施建设、需达到的预期效果列入招标文件和合同中，明确相关的责任和要求。

施工期建设单位应设1~2人专职人员，负责工程施工期的环境管理与监督，监督施工单位搞好工程的水土保持，植被恢复、施工噪声和施工扬尘防治等工作。

(3) 运营期

项目建设完成进入运营期，要做好施工期施工临时占地的生态恢复工作，需严格执行各类防治工作。运营期项目本身对生态环境影响较小，主要是做好塔基与导线下方的各类环境保护、生态保护、安全警示等告示牌。定期对塔基和线路做好检修和维护工作。

2、施工期环境监理

按照工程建设管理要求，项目业主必须对每个建设工程委托有资质施工监理机构。施工监理机构中必须配备相应环境监理工程师。其主要负责监理方建筑工程活动及其他相关活动。本项目施工期间环境监理情况见下表：

表5-1 施工期环境监理情况一览表

监理内容	监理要求
施工扬尘	施工过程中及时洒水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或防尘布遮盖抑尘；对易产尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。
施工废水	输电线路塔基施工废水设置沉淀池，经沉淀处理后中回用于施工、洗车或洒水降尘；施工场地四周布置排水沟及澄清池处理雨天地表径流，地表径流沉淀后排入周边地表水体。施工人员生活污水经生产区旱厕（含化粪池）收集后，定期请附近农户清掏作农肥。
施工噪声	使用主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，合理安排施工时间，禁止夜间施工。
固体废弃物	输电线路施工人员生活垃圾集中收集后，送剑川县生活垃圾填埋场处置。建筑垃圾中混泥土、砂石、废砖块等不可回用的同填方一同回填，废弃导线、包装材料等可回收利用的进行回收利用。

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

施工期生态保护	加强施工管理，严禁超计划占地，严格控制施工活动在征地红线范围内。加强施工人员环境保护宣传培训，发放宣传手册，树立警示牌等。及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理，合理安排施工程序，易造成水土流失工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快作好清理恢复工作。施工后采取人工植树种草的措施，加快植被恢复进程。未利用料及临时弃渣妥善堆存，周边设临时截排水、拦挡或土工布覆盖措施，防止水土流失。强化施工管理，无施工道路区域采用索道运输施工材料，不得拓宽或开辟新施工便道；架线施工时，展放导引绳通道应规定只设一条，施工人员不得随意踩踏出多条通道。
其他	材料堆场的选址符合环保要求；原材料及废渣运输车辆行驶的路线避开学校、居民区等环境敏感点；运输过程无泼洒。所需砂、石、渣料选择通过环保部门审批的料场提供；禁止向河流、渠道、水沟排放粪便、施工人员的生活污水，倾倒施工固体废弃物和生活垃圾及清洗工具等。

3、环境监测计划

本项目在项目竣工验收在正常运行工况下的工频电磁场的监测，按国家环境保护局编制的《辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法》的有关规定开展监测及分析工作，运营期监测计划一览表见表5-2。

表5-2 运营期监测计划一览表

监测因子		工频电场、工频磁场	噪声（等效连续A声级）
监测点位	输电线路	①线路起点、终点各监测1个点位；②线路断面监测：布置在导线距地高度最低处，线路中心地面投影点为起点，垂直于线路方向进行，测点间距5m，测至背景值止；设1处断面进行监测。	①线路起点、终点各监测1个点位；②线路噪声：电磁环境监测断面起点处（线路中相导线下或线路走廊中心）。③40m以外若有新增居民，根据情况补充监测点。
监测频率		环境保护验收时监测1次，环保管理需要时进行监测。	环境保护验收时监测1次，环保管理需要时进行监测。
监测要求		按照竣工验收的要求进行监测。	按照竣工验收要求进行监测
监测方法		根据《交流输变电工程电磁环境测方法（试行）》（HJ681-2013）	《环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测》（HJ640-2012）。
执行标准		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ，磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 限值要求。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
应记录工作条		1、时间、天气状况、温度和湿度；2、设备名称、型号、工作状况；3、监测依据；4、监测时升压站和输电线路工况情况，如监测时主变、输电线路电流、电压大小等	

二、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

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

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》《环境影响评价技术导则 输变电》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的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5-3。

表5-3 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收阶段	验收分项	验收内容（或环保措施）	验收依据
1	施工期	废水	调查施工废水及施工人员生活污水处理方式；本次评价要求施工期废水收集后经临时沉淀池处理后回用于施工作业或用作洒水降尘，不外排。	生产生活污水均不外排。
2		废气	调查施工期扬尘采取的环保措施；本次评价要求对粉状物料和临时堆土采用篷布遮盖。定时洒水降尘等。	是否按要求采取了环保措施，调查是否因扬尘污染遭到周围居民投诉。
3		噪声	本次评价要求加强施工管理，合理安排作业时间，严禁夜间施工；优化施工工艺，尽量采用低噪声施工设备，加强施工机械设备的管理和维护。	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）。调查是否发生噪声扰民现象。
4		固体废物	施工人员生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运处置。施工产生的土石方，在施工现场内全部回用，无弃渣；临时堆放时，用彩条布进行临时覆盖，减少水土流失。	施工场地无生活垃圾遗留；施工场地无土石方、建筑垃圾堆放。
5		生态环境	强化施工管理，严禁超计划占地，减少施工临时用地及道路，加强环境保护宣传培训，树立警示牌。施工期对临时堆土采取遮盖措施，减少水土流失。项目土石方施工应避开雨季。施工结束后及时清理施工场地，并对施工临时占地进行植被恢复；是否满足水土保持验收要求。	对比各施工地生态恢复变化情况；临时施工场地是否按要求进行了植被恢复。
6	运营期	电磁环境	输电线路对地高度满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT的限值要求
7		噪声	工程线路沿线噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。	工程线路沿线噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

8	敏感目标噪声	线路导线经过居民区时，输电线路导线对地最低高度为9m以上。	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准（昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A））限值要求。
9	生态环境	临时施工占地须进行生态恢复，塔基周围植被恢复至项目建设前状态。	

项目总投资为2067.08万元，环保投资费用41.8万元，占总投资的2%。投资详见表5-4。

表5-4 环境保护投资一览表 单位：万元

序号	项目	内容	投资	备注
1	废水处理	临时沉淀池	8	
2	扬尘防治	施工物料采用篷布覆盖、遮挡	2	
3	固废处理	施工期生活垃圾收运	4	
4	水土流失防治	陡坡塔基、施工场地设置的浆砌石挡土墙、护坡、排水沟。	0	计入水土保持工程费
5	电磁环境保护	塔基安全警示牌、电力设施保护标识牌	12	
6	噪声治理	必要时噪声治理措施	4	
7	植被恢复	临时占地植被恢复费用	0	计入水保工程费
8	环境保护宣传培训	相关法律法规、重点保护物种、保护措施的宣传培训、警示牌、宣传牌	8	
9	预备费	作为项目用于环保投资的预备费用，按上述投资的10%计算	3.8	
环保投资合计			41.8	

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	优化塔基、线路路径、施工场地布置，采取先进环保设计施工方案，进一步减少对周边生态环境影响。严格控制施工范围在征地红线范围内，强化施工期环境管理，加强环境保护宣传培训，设立警示牌。施工结束后，及时清理场地，选择乡土树草种进行植被恢复。		生态环境保护措施落实情况。	临时施工场地完成生态恢复，塔基周围植被恢复至项目建设前状态。	临时施工场地完成生态恢复，塔基周围植被恢复至项目建设前状态。
水生生态					
地表水环境	输电线路施工人员沿线分散，依托周围居民生活设施，塔基浇筑混凝土拌合冲洗废水经临时沉淀池澄清后回用于塔基混凝土搅拌和洒水降尘，不外排。		施工废水、生活污水禁止排放到附近的地表水体。		
地下水及土壤环境					
声环境	合理安排施工时间，避免夜间施工；在施工现场周围使用隔音设施。		满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。	合理选择送电导线结构，确保对地高度，降低送电线路的可听噪声水平。	输电线路噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。
振动					
大气环境	施工场地设置围挡、洒水抑尘设施。		施工场地无可见扬尘。		
固体废物	建筑垃圾不可回用的同填方一同回填，废弃导线、包装材料等可回收利用的进行回收利用。		固体废弃物收集处置率达到100%。	废弃导线、螺丝打等铁质材料，集中收集后，外售给废旧资源回收处置。	固体废弃物收集处置率达到100%。

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

电磁环境			输电线路：确保导线对地高度，居民区导线离地最低高度保证9m；合理选择导线类型。	电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值（工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ）的要求。
环境风险				
环境监测			制定电磁、噪声监测计划。	竣工验收时及有投诉情况时，进行监测。
其他				

七、结论

禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目主要工程区域及评价范围水、气、声、生态、电磁环境质量现状较好，没有制约本工程建设环境要素。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修订）（国家发展和改革委员会2021年第49号令）中第一类鼓励类（电力-电网改造与建设，增量配电网建设）项目，符合国家产业政策；本工程选线不涉及生态红线、永久基本农田、自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等环境敏感区域，工程施工期的环境影响较小，对工程运营期可能产生的工频电场、工频磁场和噪声等主要环境影响，可采取相应环保措施予以缓解或消除。在落实《报告表》中提出的各项环保措施和严格实施“三同时”制度后，本项目产生的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声等能满足国家相关标准要求，对环境污染和生态破坏程度可以接受。从环保角度分析，该项目建设可行。

禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统 110kV送出线路工程项目

电磁环境影响专题评价报告

编制单位：云南景太科技有限公司

编制日期：2023年6月

目录

1 前言	1
2 编制依据	3
2.1 相关法律、法规	3
2.2 环境影响评价有关标准、技术规程	3
2.3 设计的规程、规范	3
2.4 工程技术资料	4
3 工程概况及工程分析	5
3.1 工程概况	5
3.1.1 建设内容及项目组成	5
3.2 电磁环境影响因素识别	6
4 评价因子、评价范围、评价标准和评价方法	7
4.1 评价因子	7
4.2 评价工作等级	7
4.3 评价范围	7
4.4 评价标准	7
4.5 评价重点	8
4.6 评价方法	8
4.7 电磁环境保护目标	9
5 电磁环境影响现状调查与评价	10
5.1 电磁环境现状监测布点	10
5.2 电测环境现状监测结果	10
6 电磁环境影响预测与评价	10
6.1 架空输电线路电磁环境影响理论预测分析	12
6.1.1 预测模型	12
6.1.2 预测参数	14
6.1.3 电测环境影响预测与分析	15
6.2 交叉跨越线路环境影响分析	19
6.3 对居民敏感点的电磁环境影响分析	20
6.4 电磁环境达标控制要求	20
7 环境保护治理措施	21
8 评价结论与建议	22
8.1 结论	22
8.2 要求及建议	22

1 前言

本项目建设内容为新建单回110kV线路起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站（东经101度54分1.182秒，北纬25度1分17.573秒），止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔（东经101度43分28.333秒，北纬25度2分26.402秒）。项目主要包括塔基建设和线路布设，本项目建设只需将线路接入升压站已预留的间隔，增加相应的电气设备（升压站建设时已规划留有间隔，本次不新增扰动面积）。本项目线路路径长约22km，共新建铁塔59基。工程为线性工程，总体走向为东南至西北向。本项目建设是为满足禄丰市朝阳村光伏电站电能送出需求，促进能源的可持续发展，建设本项目是必要的。

2023年5月，云南景太科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受评价任务后，评价人员首先对项目设计资料进行了研究分析，初步掌握了项目的工程特性以及项目所在地区的地形地貌、气象水文、地质情况等自然环境状况，在此基础上明确了本项目环境影响评价重点，对下一步评价工作做出了安排，并进行了组织分工。2023年5月，评价人员对项目工程区域及评价范围进行了现场踏勘和资料收集；2023年6月，委托了昆明理工旭正工程咨询有限公司，对项目区噪声、频电场强度、工频磁感应强度进行了实测。

评价人员在掌握了充分的第一手资料，并对资料和数据进行了细致的分析研究后，对工程建成运营后产生的工频电场强度、工频磁感应强度等污染因素对环境的影响进行了预测评价，根据项目特点提出了相应的环境保护措施。在此基础上，从环保角度论证了本项目的可行性，于2023年6月编制完成了《禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目工程电磁环境影响专项评价》。

本专项对项目所在区域的工频电场强度、工频磁感应强度现状进行了实测，预测和分析评价了本项目建成后产生的工频电场强度、工频磁感应

强度对环境的影响，从电磁环境影响角度论证了本项目建设的可行性，提出预防措施。

2编制依据

2.1相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（2018修正版）》，2018年12月29日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国电力法（2018年修正版）》，2018年10月26日修订并施行；
- (4) 《云南省电力设施保护条例》，2008年1月1日施行；
- (5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部部令第16号，2021年1月1日施行；
- (6) 《电力实施保护条例实施细则》，2011年6月30日修订；
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日施行。

2.2环境影响评价有关标准、技术规程

- (1) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (2) 《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (4) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）。

2.3设计的规程、规范

- (1) 《输电线路对电信线路危险和干扰影响防护设计规程》（DL/T5033-2006）；
- (2) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）；
- (3) 《110kV~750kV架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）；
- (4) 《交流电气装置的接地设计规范》（GB/T50065-2011）。

2.4工程技术资料

1: 楚雄州发展和改革委员会关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目核准的批复（楚发改能源[2023]190号）；

2: 云南电网有限责任公司关于楚雄州禄丰市朝阳村光伏电站接入系统方案的意见（云电规划〔2022〕680号）；

3: 禄丰市人民政府《关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目路径走向的批复》（禄政复〔2023〕40号）；

4: 禄丰市自然资源局关于禄丰市朝阳村40MW光伏电站接入系统110kV送出线路工程项目路径走向选址意见的复函；

5: 禄丰市林业和草原局关于朝阳村110kV送电线路路径走向征求意见的复函。

3工程概况及工程分析

3.1工程概况

3.1.1建设内容及项目组成

1、建设内容

本项目建设内容为新建单回110kV线路起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站（东经101度54分1.182秒，北纬25度1分17.573秒），止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔（东经101度43分28.333秒，北纬25度2分26.402秒）。项目主要包括塔基建设和线路布设，本项目建设只需将线路接入升压站已预留的间隔，增加相应的电气设备（升压站建设时已规划留有间隔，本次不新增扰动面积）。本项目线路路径长约22km，共新建铁塔59基。工程为线性工程，总体走向为东南至西北向。本项目建设是为满足禄丰市朝阳村光伏电站电能送出需求，促进能源的可持续发展，建设本项目是必要的：

表3.1-1 项目工程建设内容一览表

工程分类	项目	规模	备注
主体工程	线路工程	共设置塔基59基（其中新建57基，其余2塔基为升压站建设构架及变电站已建塔基和构架） 起于禄丰市朝阳村光伏电站升压站，止于220kV苍岭变电站的110kV第14进出线间隔	/
	临时施工场	项目预计在全线共设置3处临时施工场地，用于存放和调配各类施工材料及设备。塔基施工时从就近施工场地调配材料和设备至塔基处进行施工。	施工设备及材料皆存放于临时施工场，塔基础仅在施工时将材料运输至相应地点进行施工
	塔基施工场	塔基施工时从就近临时施工场调取材料和设备进行施工	/
	张力场	项目设计全线共设置4个张力场	设置张力机架设导线
	牵引场	项目设计全线共设置4个牵引场	设置牵引机及引绳盘
	施工便道	塔基不设置施工便道，均可通过现有道路或便道到达	材料采用人力搬运及驴驮
环保工程	绿化	绿化恢复面积0.48hm ²	根据项目水保报告计算的植被恢复面积

3.2电磁环境影响因素识别

1、施工期施工期间，本工程施工内容主要为铁塔组立及挂线，线路不带电，无电磁影响。

2、运行期项目运行过程将会产生电磁环境影响。由于稳定的电压、电流持续存在，高压线路附近产生工频电场、工频磁场；或者系统在暂态过程中（如开关操作、雷击等）的高电压、大电流及其快速变化的特点均能产生工频电场、工频磁场。

4 评价因子、评价范围、评价标准和评价方法

4.1 评价因子

本工程建设期间无电磁环境影响。根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目电磁环境评价因子见表4-1。

表4-1 电磁环境公众曝露控制限值

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 (μT)	工频电场强度 (V/m) 工频磁感应强度 (μT)

4.2 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)可知，电磁环境影响评价工作等级划分见表4.2-1。

表4.2-1 电磁环境评价工作等级划分表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	220kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
		输电线路	1、地下电缆；2、边导线地面投影外两侧各15m范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级
			边导线地面投影外两侧各15m范围有电磁环境敏感目标的架空线路	二级
	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
输电线路		1、地下电缆；2、边导线地面投影外两侧各10m范围内无电磁环境敏感目标的架空线路	三级	
		边导线地面投影外两侧各10m范围有电磁环境敏感目标的架空线路	二级	

本项目110kV输电线路地面投影外两侧10m范围无电磁环境敏感目标（根据设计，跨越房屋均拆除），输电线路电磁环境影响评价等级为三级。

4.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)可知，电磁环境影响评价范围为110kV架空线路边导线地面投影外两侧各40m内带状区域。

4.4 评价标准

本项目工频电场强度、工频磁感应强度公众曝露控制限值按照《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）执行，本项目110kV线路工程交流电频率为50Hz（ $f=0.05\text{kHz}$ ），标准值见表4.4-1。

表4.4-1 电磁环境公众曝露控制限值

频率范围	电场强度E (V/m)	磁感应强度B (μT)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
输电线路工作频率 (0.05kHz)	4000V/m (4kV/m)	100 μT (0.1mT)

注：1、频率f的取值为0.05kHz；2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

①工频电场：以4000V/m作为工频电场强度公众曝露控制限值；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、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工频磁场：以100 μT 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。

4.5评价重点

电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

4.6评价方法

本项目110kV输电线路属于三级评价，根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中4.10.3三级评价的基本要求：对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，非电磁环境敏感目标处的典型线位电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近3年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测一般采用模式预测的方式，输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式。

对于变电站、换流站、开关站、串补站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用已有的最近3年内的电磁环境现状监测资料，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。

本次环评110kV输电线路电磁环境现状采用现状实测数据进行评价；运营期输电线路电磁环境影响预测采用《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录C、D推荐的计算模式对输电线路的工频电场、磁场进行模式计算预测和类比监测结合的方式，并根据评价标准进行评价。

4.7电磁环境保护目标

项目输电线路路径选定时已尽量避让沿线村庄等居民聚居地；根据现场调查，本工程线路无包夹环境敏感目标的情况，项目输电线路边导线地面投影外两侧各40m的电磁环境评价范围内不涉及居民保护目标。

5 电磁环境影响现状调查与评价

5.1 电磁环境现状监测布点

本次环评在进行现场调查期间，评价人员首先根据设计、建设单位人员介绍本项目输电线路布置方式以及输电线路沿线居民分布情况，然后再会同建设单位人员一起到现场进行踏勘调查，最后根据本项目输电线路的外环境关系及周围居民分布情况确立了具体的电磁环境监测点位。监测点位置详见表5.1-1。

表5.1-1 监测点位经纬度坐标一览表

编号	点位名称
1	1#跨越S223公路位置
2	2#跨越钱家冲半山散户位置
3	3#跨越320国道位置
4	4#跨越320国道位置
5	5#跨越320国道位置

为掌握项目区电磁环境现状，环评单位委托昆明理工旭正工程咨询有限公司于2022年12月27日--29日对项目区进行了电磁环境现状监测。

5.2 电测环境现状监测结果

本次电磁环境监测的目的是为了解项目区电磁环境现状，通过监测得到的电磁环境背景值，对比未来项目建成运营后的电磁环境贡献值分析对居民点的影响程度。监测结果见表5.1-2。

表5.1-2 监测结果一览表

编号	点位名称	监测结果	
		工频电场强度	工频磁感应强度
1	1#跨越S223公路位置	5.19V/m	0.0780 μ T
2	2#跨越钱家冲半山散户位置	1.25V/m	0.0122 μ T
3	3#跨越320国道位置	57.82V/m	0.1593 μ T
4	4#跨越320国道位置	0.37V/m	0.0058 μ T
5	5#跨越320国道位置	0.04V/m	0.0053 μ T

工频电场强度、工频磁感应强度：

① 工频电场强度：监测表明项目区工频电场强度在0.07V/m～28.59V/m之间，最大值为28.59V/m，出现在3#跨越320国道位置，满足《电

磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m的要求；

②工频磁感应强度：监测表明项目区工频磁感应强度在0.0053～0.1593 μ T之间，最大值为0.1593 μ T，出现在跨越3#跨越320国道位置处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度公众曝露控制限值100 μ T的要求。

根据现场监测结果，项目拟建线路所经区域的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求；拟建线路附近工频电场强度和工频磁感应强度均为正常本底水平

。

6 电磁环境影响预测与评价

本项目输电线路施工期没有电磁环境影响问题，运营期由于电流输送会产生电磁环境影响。电磁环境影响预测评价的因子为工频电场、工频磁场。本项目新建线路工程为架空输电线路，架空输电线路工频电场、工频磁场影响预测参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录C、D推荐的计算模式和类比监测结合的方式进行分析。

6.1 架空输电线路电磁环境影响理论预测分析

6.1.1 预测模型

本工程架空输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度预测参照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）附录C、D推荐的计算模式进行。

1) 输电线路工频电场预测模型

①单位长度导线下等效电荷的计算 高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电线半径 r 远小于架设高 h ，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。假设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \cdots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \cdots \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} \cdots \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix}$$

式中： U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 为导线数目）。

[U]矩阵由镜像原理求得。

[λ]矩阵由镜像原理求得。

②计算由等效电荷产生的电场为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x，y）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i 、 y_i —导线 i 的坐标（ $i=1、2、\dots、m$ ）；

m —导线数目； ϵ_0 —介电常数；

L_i 、 L'_i —分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

对于地面附近场强的影响很小，对500kV两条并行的单回路水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约1%~2%，所以常不计架空地线影响而使计算简化。

2) 输电线路工频磁感应强度预测模型

根据“国标大电网会议第36.01工作组”的推荐方法计算同压送电线下空间工频磁感应强度。导线下方A点处的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中： I —导线 i 中的电流值；

h —计算A点距导线的垂直高度；

L —计算A点距导线的水平距离。本工程为三相线路，须考虑场强的合成，合成后的水平和垂直场强分别为：

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量；

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处综合磁场强度（A/m）。为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式为：

$$B=U_0H;$$

式中： B —磁感应强度；

H —磁场强度；

μ_0 —常数，真空中磁导率（ $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}H/m$ ）。

6.1.2 预测参数

输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由架线形式、架设高度、相序、线间距、导线结构和额定工况等参数决定的。根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ 24-2020），塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型，本次考虑选择电磁环境影响最大的塔型。本项目采用单回架设，因此本次预测选择电磁环境影响较大的三角排列塔型（1A1Y1-J4）作为预测工频电场强度和工频磁感应强度的典型塔型。本次评价选取导线离地非居民区6m、居民区7m（试算最低允许高度）进行预测。

表6.1-1 电磁环境模式预测参数表（1A1Y1-J4）

参数		线路		110kV线三角排列	
		导线型号		采用JL/LB20A-185/30铝包钢芯铝绞线	
		半径（cm）		0.216	
		分裂方式		单分裂	
		分裂间距（m）		0.4	
		预测导线最低对地距离（m）		6（非居民区）、7（居民区）	
预测 参数	工频电场	塔型		1A1Y1-J4	
		导线排列方式		B AOC	
	工频磁场	坐标	导线对地6m	A（-4.5， 6）	
				B（0， 9.5）	
				C（4.1， 6）	
		导线对地7m	A（-4.5， 7）		

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

				B (0, 10.5) C (4.1, 7)
导线电压等级				110kV

6.1.3 电测环境影响预测与分析

以导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m内预测点间距为1m，10m外预测点间距为5m，至铁塔中心地面投影点外50m处，分别预测离地面1.5m处的工频电场、工频磁场。

1、工频电场环境影响分析

1A1Y1-J4塔型工频电场预测结果如表6.1-2、图6.1-1~4所示。

表6.1-2 线路工频电场强度预测结果 单位：kV/m

塔型 最低导线高度L (m) 距线路中心距离 (m)	1B1Y1-J4	
	6 离地1.5m	7 离地1.5m
-40	6.42102821814778E-02	6.79994564453789E-02
-30	0.1757847612734	0.188065991289283
-20	0.968975663796394	0.898296744010024
-10	1.18168204892681	1.05479580479706
-9	1.42335136842684	1.21726954617595
-8	1.66934145036817	1.36465651746703
-7	1.86815635231968	1.46460223226448
-6 (边导线投影处)	1.94707481344389	1.48064248295046
-5	1.84940194713582	1.38907372741903
-4	1.5823758106726	1.19615951997576
-3	1.22273236619507	0.943748513941942
-2	0.896410481503201	0.713316016024372
-1	0.791015940313472	0.638177508330757
0	0.998713581567692	0.783428887150314
1	1.35203295675825	1.03146446274194
2	1.68479573867196	1.26549872216042
3	1.88915782375488	1.42028507373395
4	1.91315697968267	1.46781803756654
5	1.77872914172158	1.41505805452643
6 (边导线投影处)	1.55498270026585	1.29301607314232
7	1.30839254157872	1.13788817595758
8	1.07888420226018	0.977663173149141
9	0.882556736339415	0.828720608345984
10	0.16696957163018	0.177842488254758
20	6.32119067554763E-02	6.64587012038634E-02
30	3.33827923383789E-02	3.44204085375333E-02
40	3.34154697550816E-02	3.46350293621312E-02
工频电场强度最大值	1.91315697968267	1.48064248295046

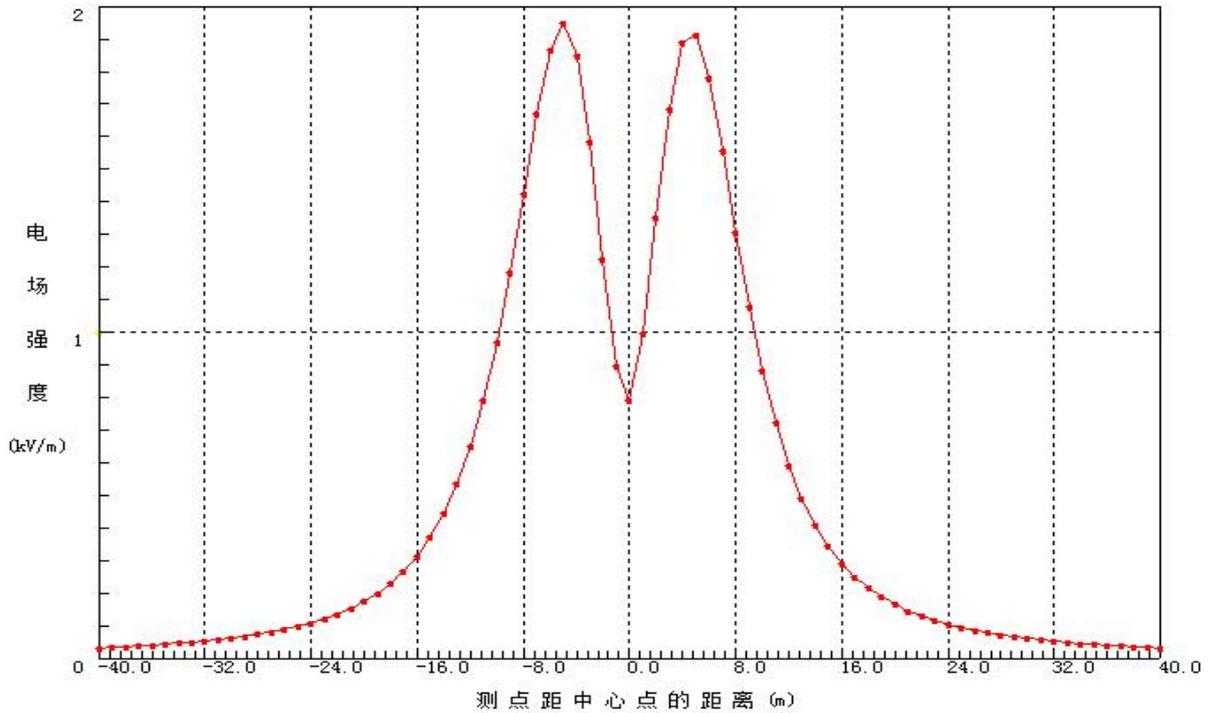


图6.1-1、导线最低高度6m时线下工频电场预测结果图

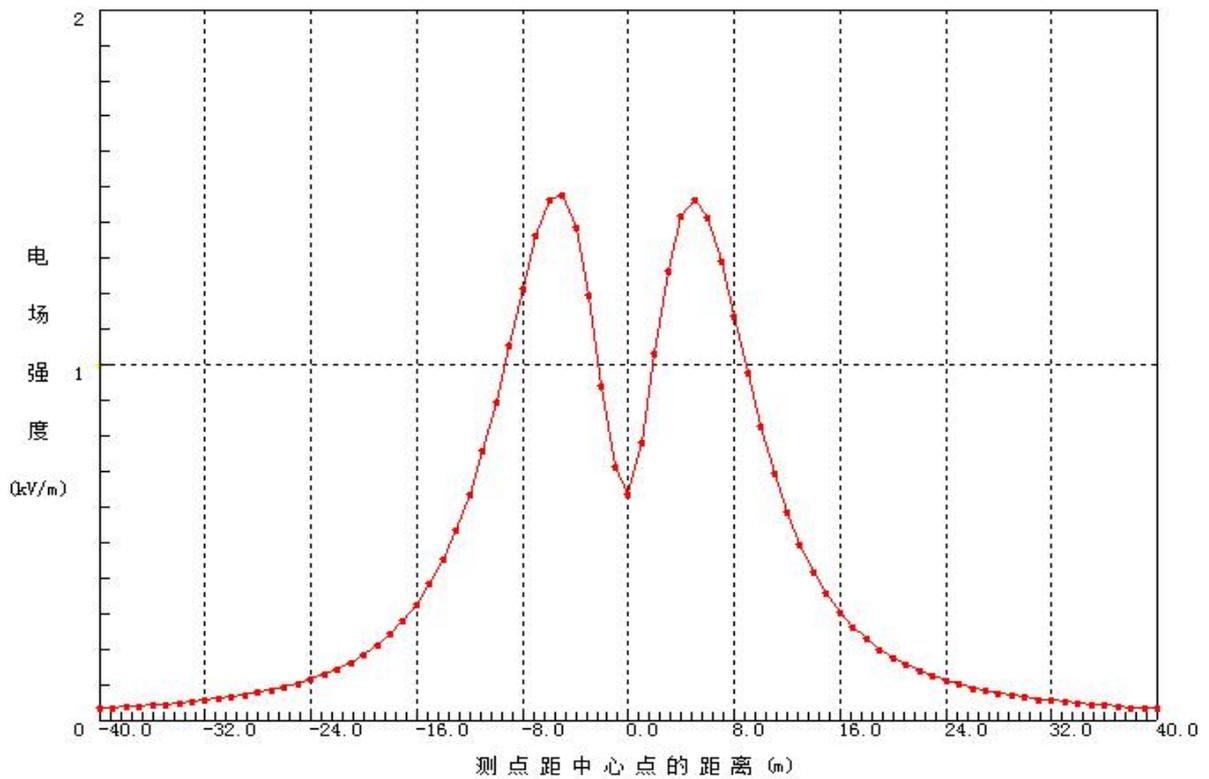


图6.1-2、导线最低高度7m时线下工频电场预测结果图

从图表6.1-2及6.1-1~2可以看出，线路在非居民区导线最低允许高度为6m时，在最不利塔型段（1A1Y1-J4）线下1.5m高处最大工频电场强度为1.91315697968267kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中

禄丰市朝阳村 40MW 光伏电站接入系统 110kV 送出线路工程项目

耕地、园地、牧草地、道路等非居民区10kV/m的控制限值要求；在居民区导线最低允许高度为7m时，在最不利塔型段（1A1Y1-J4）线下1.5m高处最大工频电场强度为1.48064248295046kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中评价标准4kV/m的限值要求。

2、工频磁感应强度

1B1Y1-J4型塔工频磁感应强度预测计算结果及变化趋势图见表6.1-3及图6.1-5~8。

表6.1-3 线路工频磁感应场强度预测结果 单位：μT

塔型	1A1Y1-J4	
	6	7
最低导线高度L (m)		
距线路中心距离 (m)	离地1.5m	离地1.5m
-40	2.62073211736437	2.6111491645927
-30	3.51164320913797	3.48895651851041
-20	5.3245898059421	5.24293370316452
-10	10.6363810901711	9.89969108067926
-9	11.6314501106336	10.6582162846202
-8	12.6919389381106	11.4212312815807
-7	13.716942793269	12.1162177513629
-6 (边导线投影处)	14.5159087301082	12.6394979116226
-5	14.8435933991083	12.8866629022995
-4	14.5554744650566	12.8145678827364
-3	13.7787887943535	12.4923366547758
-2	12.872513635524	12.0848901303021
-1	12.2148257039849	11.7769162452012
0	12.0477508587061	11.697291523519
1	12.4286342611152	11.8780192817255
2	13.2243619876884	12.2456998024921
3	14.1280051366365	12.6420905212148
4	14.7434226542628	12.8800048126503
5	14.7831089061937	12.8258764496787
6 (边导线投影处)	14.2391504596295	12.4580804907221
7	13.3213029456053	11.8525017106712
8	12.2645235705992	11.1193216975721
9	11.2224191972505	10.3513893667414
10	10.2664860473264	9.60736710075416
20	5.2169763819506	5.14038923234444
30	3.46448174803418	3.44269743971859
40	2.59443337595318	2.58512466156504
工频磁感应强度最大值	14.8435933991083	12.8800048126503

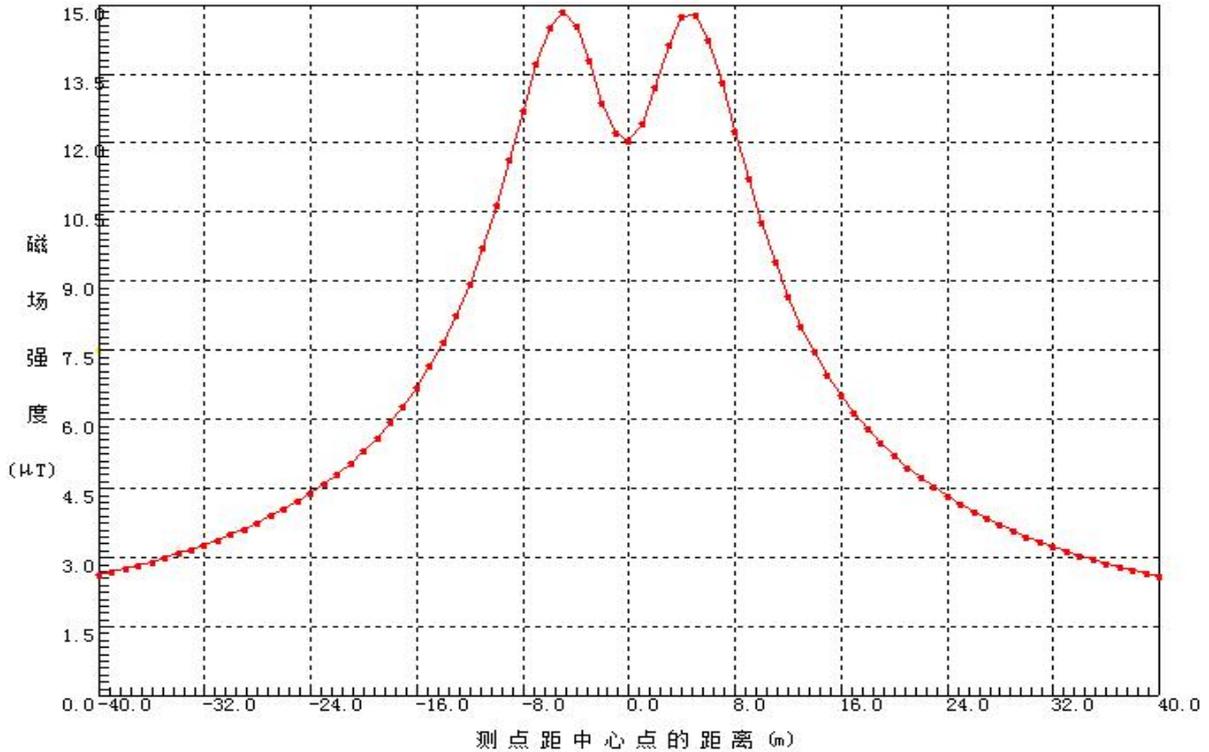


图6.1-4、导线最低高度6m时线下工频磁感应强度预测结果图

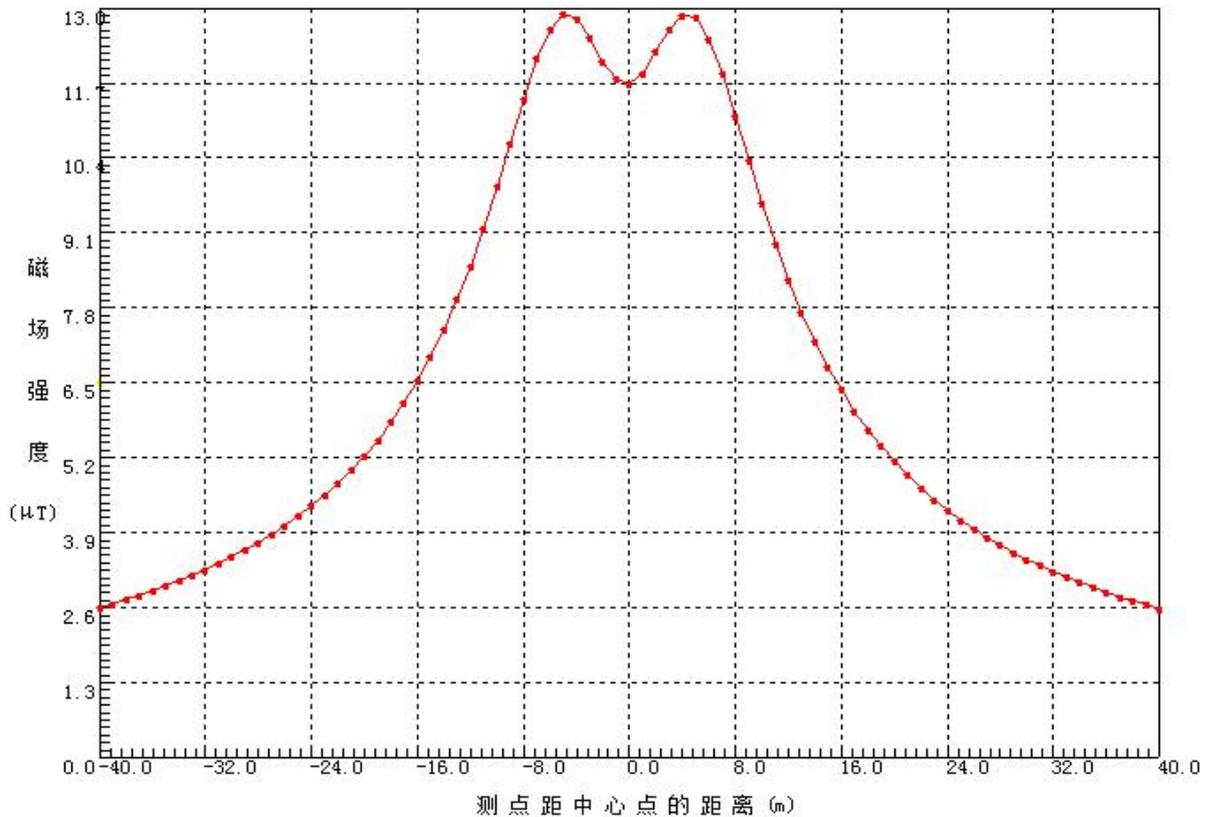


图6.1-5、导线最低高度7m时线下工频磁感应强度预测结果图

从图表6.1-3及图6.1-4~5可以看出，线路在非居民区导线最低允许高度为6m，在最不利塔型段（1A1Y1-J4）线下1.5m高处最大工频磁感应强度为

14.8435933991083 μ T；在居民区导线最低允许高度为7m时，在最不利塔型（1A1Y1-J4）线下1.5m高处最大工频磁感应强度为12.8800048126503 μ T满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度0.1mT的评价标准限值要求。

3、工频电场及工频磁场预测类比分析

本次评价选取昭通市盐津县撒鱼沱水电站110KV输电线路工程项目进行类比分析。类比项目电压为110kV，项目类型与本项目类似，选取作为本项目预测结果的类比数据。

根据云南升环检测技术有限公司出具报告编号为：HC2109W4029号《昭通市盐津县撒鱼沱水电站110KV输电线路工程竣工环境保护验收调查表》验收监测数据，导线高度分别选取0m、5m、10m进行工频电场和工频磁场进行监测。根据检测报告，工频电场在导线高度分别选取0m、5m、10m时最大工频电场强度为0.6342kV/m、0.654kV/m、0.6018kV/m，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中居民区和非居民区控制限值要求。工频磁感应强度在导线高度分别选取0m、5m、10m时最大工频磁感应强度为0.162 μ T、0.153 μ T、0.131 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度0.1mT的评价标准限值要求。

监测结果及数据趋势与本项目预测结果相符合，根据类比分析，本项目预测评价结果与同类项目的实际情况一致。

6.2交叉跨越线路环境影响分析

项目线路沿线交叉跨越情况见表6.2-1。

表6.2-1 线路交叉跨越情况一览表

交叉跨越情况：			
交叉线路名称	交叉档	导地线串行	备注
G320国道3次	跨越	双串	跨越
迁改10kV架空线1次	迁改	-	-
跨越10kV架空线6次	跨越	双串	跨越

本次评价选取有代表性点位穿越G320国道、穿越迁改10kV架空线线路

、穿越10kV线路进行监测并进行工频电场和工频磁感应强度预测，结果如下表6.2-2。

表6.2-2 线路交叉电测环境预测结果

交叉对象	预测点位	交叉处现状监测值		项目线最大预测值		预测结果	
		工频电场强度V/m	工频磁感应强度 μ T	工频电场强度V/m	工频磁感应强度 μ T	工频电场强度V/m	工频磁感应强度 μ T
G320国道		374.61	0.6857	6687	12.556	7061.61	13.2417
穿越迁改10kV架空线线路	地面1.5m	149.66	0.0843	6687	12.556	6836.66	12.6403
穿越10kV线路		0.06	0.0078	6687	12.556	6687.06	12.5638

根据表6.2-2，线路交叉处电磁环境影响均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中评价标准10kV/m（非居民区）、0.1mT限值要求。

6.3对居民敏感点的电磁环境影响分析

根据项目输电线路路径走向设计及现场调查，本工程线路无包夹环境敏感目标的情况，项目输电线路边导线地面投影外两侧40m的电磁环境评价范围内无居民保护目标。

6.4电磁环境达标控制要求

经本次评价预测，在非居民区导线对地高度非居民区6m、居民区7m时，预测结果工频电场和工频磁感应强度不超标，能满足居民区评价标准限值4kV/m（4000V/m）的要求，根据现场实地调查，项目线路路径投影下方没有村庄和居民点，根据监测和预测居民点工频电场和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值。项目线路建成后，按上述措施落实后，本项目线路投运后产生电场强度、磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求。

7环境保护治理措施

本工程输电线路针对下一步施工设计，提出如下电磁环境保护对策措施：

(1) 线路选择已尽可能避开环境保护目标，项目架空输电线路与电力线路、公路、树木等距离，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) 在设备定货时要求导线和其它金具等提高加工工艺，合理选择导线截面积和相导线结构，防止尖端放电和起电晕；

(3) 采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电感应、对地电压和杂音；

(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) 在居民区附近设立相应的警示标志和防护标志，并做好警示宣传工作。

8评价结论与建议

8.1结论

按照环评要求，110kV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）规定的非居民区导线距地6m进行架设。则项目线路运营期在非居民区产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路线下耕地、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的限值要求；居民区产生的工频电场强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值4kV/m的要求，工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值100uT的要求。

因此，本工程运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从环保角度而言是可行的。

8.2要求及建议

1、加强对线路两侧保护区的巡视，如在保护区内发现违章建筑物应及时上报相关管理部门，避免相关事件的发生；

2、在有重大跨越（电力线路、公路）杆塔，建议使用双绝缘子串，减轻安全事故发生的概率；

3、建设单位在工程设计、施工及运行过程中，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生；

4、建设单位应加强高压线及电磁辐射相关安全宣传，如出现居投诉等问题，建设单位应委托有资质单位对电磁场强度进行监测。