

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(送审稿)

项目名称：110kv 谢烟双线迁改工程

建设单位：楚雄同泽工业开发投资有限公司

编制日期：2023 年 3 月

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	21
四、生态环境影响分析.....	34
五、主要生态环境保护措施.....	42
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	48
七、结论.....	51
电磁专项.....	52

附件

附件 1 委托书

附件 2 投资项目基本信息

附件 3 关于 110kv 谢烟双线迁改工程项目核准的批复

附件 4 2022 年上半年度楚雄市环境质量状况

附件 5 使用林地审核同意书

附件 6 监测报告

附件 7 内部审查意见

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 水系图

附图 3 110kV 谢烟双线迁改工程项目线路路径平面图

附图 4 土地利用现状图

现状图	
	
途经林区现状	一般耕地现状
	
进场道路	途经建设用地
	
保护目标朱瓜冲村	迁改线路卫星影像图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110kv 谢烟双线迁改工程		
项目代码	2209-532300-04-01-633152		
建设单位联系人	唐皓	联系方式	15757171019
建设地点	楚雄市富民工业园区东面		
地理坐标	起 (E 101 度 36 分 10.376 秒, N 25 度 2 分 29.323 秒) 止 (E 101 度 36 分 51.819 秒, N 25 度 0 分 37.008 秒)		
建设项目行业类别	161、输变电工程	用地 (用海) 面积 (m²) / 长度 (km)	改造后 N09-G19 路径长 5.14km
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 (2022) 427 号
总投资 (万元)	1800	环保投资 (万元)	17.6
环保投资占比 (%)	1%	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是:		
专项评价设置情况	设置电磁环境影响专项评价		
规划情况	/		
规划环境影响评价情况	/		
规划及规划环境影响评价符合性分析	本项目符合《楚雄工业园区总体规划修改》(2018-2035) 环境影响报告书中相关规划。		
其他符合性分析	1、“三线一单”符合性分析 根据《云南省生态保护红线规定方案》(云环发〔2018〕28 号) 及《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），本项目符合“三线一单”相关要求，具体分析如下：				
项目	具体要求		本项目情况	符合性
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。		本项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态环境敏感区。	符合
环境质量底线	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功能要求，全面消除劣 V 类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	根据楚雄市发布的监测结果，项目区地表水达标。本项目线路施工不外排废水，输电线路运营期不产生废水。项目建设不会影响区域水环境质量。	符合
	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。	根据《2022 年上半年度楚雄市环境质量状况》，2022 年上半年，楚雄市监测有效天数 181 天，其中“优”为 127 天，“良”为 54 天，优良率为 100%。本项目位于富民工业园区东部山林地区，项目区大气环境质量较好。施工期产生的大气污染主要来源于施工作业产生的扬尘、施工机械产生的尾气、运输建筑材料过程中车辆的尾气、运输扬尘及施工现场堆放的粉末状建筑材料。这些都可能对线路沿线及施工场地周围地区的环	符合

				境空气产生一定影响，但施工场地在户外，地势空旷，施工期产生的废气经大气消散后对周边环境影响较小。本项目建成后不排放废气，不会降低区域大气环境质量。	
		土壤环境质量底线	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	本项目涉及用地为一般耕地、林地、建设用地，占地主要用于塔基建设，占用面积小，施工时间短，塔基施工不会对土壤环境造成污染，对农用地和建设用地土壤环境影响不大。	符合
	资源利用上线	水资源利用上线	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。	本项目除施工期施工用水外，运营期不用水，满足水资源利用上线的管控要求。	符合
		土地资源利用上线	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。	本项目已取得云南省林业和草原局使用林地审核同意书。本项目未占用永久基本农田，占用一般耕地和建设用地的相关手续正在办理。本项目的建设符合土地资源利用上线管控要求。	符合
		能源利用上线	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。	项目本身属于能源建设项目，不属于高能耗项目，项目建设不会影响能源利用上线。	符合
	楚雄产业园区重点	空间布局约束	1.赵家湾地块和富民庄甸工业区距离城区较近，不得新增三类工业用地，与规划功能、产业定位不相符的现有企业有序转移到与规划相符的片区。 2.富民庄甸工业区邻近城市建成区，应设置必要的防护绿地；优化调整区内布局，解决	本项目位于富民工业园区以东的山林地区，不涉及赵家湾地块和富民庄甸工业区。	符合

	管控单元生态环境准入清单	部分片区居住与工业布局混杂的问题。		
	污染物排放管控	1.实行入河污染物总量控制，严格控制赵家湾桃园工业区、富民庄甸工业区入河污染负荷；加强区域水环境综合整治，确保区域影响范围内控制断面水质稳定满足要求；结合滇中引水工程供水情况，加强水资源论证，提高中水回用率，合理确定园区开发时序、开发强度和产业发展规模。 2.提升污水处理厂中水回用率，严格控制废水排放，加快推进各片区雨污分流管网、各片区市政污水处理厂建设、现有城市污水处理厂提标改造等环保基础设施建设，确保受纳水体水质达到国家标准要求。园区外排生产废水必须满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求。 3.加快固体废物集中处置设施建设，确保入园企业的固废得到妥善处置，同时重点做好危险废物的处理处置及监管等工作。	本项目施工期废气扬尘采取措施进行抑制，废水全部回用不外排，施工期固废处置率 100%；运行期不产生废水、废气、废渣，可满足污染物排放管控要求。	符合
	环境风险防控	1.园区各企业，尤其是赵家湾桃园工业区、苍岭工业区，涉及到危险废物的企业应严格按照国家相关规定送有资质单位依法安全处置，产生、利用含危险废物的企业，在贮存、转移、利用危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 2.涉及易燃易爆物品、有毒有害物质、强腐蚀性物品的入驻企业应做好环境风险防范和编制应急预案。园区应建立危险废物环境风险防控体系。 3.区域产业布局和项目建设应做好地下水污染防治和监控，涉及园区集中固废储存和处置设施建设，应严格对场地进行工程地质勘查，查明地质情况，有针对性的采取防治措施。	本项目施工运行过程不涉及危险废物、易燃易爆物品、有毒有害物质、强腐蚀性物品。	符合
	资源	1.富民庄甸工业区、苍岭工业区智明地块和黄草地块禁止抽	本项目不抽取地下水。本项目不属于高	符合

	开发效率要求	取地下水。 2.引进项目的生产工艺、设备、单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等，应达国内先进水平。	能耗、高物耗和高污染项目。因此本项目满足生态环境准入清单对资源开发效率的要求。	
综上所述，项目符合“三线一单”相关要求。 2、产业政策符合性分析 本项目已取得楚雄州发展和改革委员会《关于 110kV 谢烟双迁改造工程核准的批复》，符合楚雄州产业政策。 对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类第四项电力类第 10 条电网改造与建设，增量配电网建设项目，符合国家产业政策。 3、项目选址合理性分析 项目为迁建项目，线路涉及楚雄市东瓜镇、鹿城镇，根据现场踏勘，项目用地主要分布草地、小灌木丛、云南松等原生植物，调查范围内未发现珍稀濒危和国家重点保护野生植物、云南省级保护植物及地方狭域种类分布，项目区不涉及永久基本农田、饮用水源保护区、风景名胜区、生态红线等环境敏感区，建成投产后对周围环境造成的影响不大，不会改变原有环境空气、地表水、声环境的功能。项目选址符合“三线一单”生态环境分区管控要求。从环保角度来看，项目选址是合理的。 4、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022 年版》的相符性分析 根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行），2022 年版》的通知（云发改基础〔2022〕894 号），项目与云发改基础〔2022〕894 号的符合性分析见表 1-2。 表 1-3 项目与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则的符合性分析				
	序号	要求	本项目情况	符合性
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	项目为输变电工程，不属于码头项目及过长江通道项目。	符合	

		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。责任单位：省交通运输厅等。		
	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。责任单位：省林草局等。	项目不涉及自然保护区。	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。责任单位：省林草局等。	项目不涉及风景名胜区。	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。责任单位：省生态环境厅等。	项目不涉及饮用水水源一级保护区、饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围。	
	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。责任单位：省农业农村厅、省林草局等。	项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段，不涉及国家湿地公园的岸线和河段。	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	项目不在长江流域河湖岸线及岸线保护	符合

		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。责任单位：省水利厅等。	区，不在重要江河湖泊水功能区，不涉及金沙江岸线及干流、九大高原湖泊保护区、保留区。	
	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。责任单位：省发展改革委、省生态环境厅等。	项目不设排污口。	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。责任单位：省农业农村厅、省水利厅等。	项目为输变电项目，不存在生产性捕捞。	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。责任单位：省工业和信息化厅、省水利厅等。	项目为输变电工程，不属于化工园区和化工项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	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、制浆造纸行业中的高污染项目。责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅等。	项目为输变电项目，不涉及禁止的高污染项目。	符合
	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。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。	项目为输变电工程，属于符合产业布局规划的项目。	符合
	12	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	项目为输变电工程，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。不属于落后产能项目，不属于国家	符合

	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、磷酸、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委等。	产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目。		
由上表内容可知该项目符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的相关规定。				
5、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析				
建设项目推荐选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析见下表。				
表 1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析				
	要求	项目情况	符合性	
选址选线	输变电建设项目选址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。	项目不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源地保护区等环境敏感区	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。	本期单回线路架设，已尽量减少新开辟走廊，线路基本与其他已建线路并行，充分利用已有线路走廊。	符合	
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	建设项目不位于 0 类区域。	符合	
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	输电线路已经设计尽量避让集中林区，不得不穿越林区时，设计立塔位置尽量选择林间斑块无树木、稀树荒草地处落塔，以减少林木砍伐。	符合	
设计	总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	项目初步设计报告中已经编制环境保护篇章，从设计阶段提出了防治环境污染和生态破坏的措施。	符合

		电磁环境保护	输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等减少电磁环境影响。架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。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。	项目初步设计报告中已经编制环境保护篇章，从设计阶段提出了防治环境污染和生态破坏的措施。输电线路设计考虑了通道尽量避让集中居住区，以单回架设、高塔架设等方式减少电磁环境影响。项目输电线路不与 330kV 及以上电压等级的输电线路交叉跨越或并行。	符合
		声环境保护	户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	本项目为 110kV 输电线路迁改工程，迁改后对原环境保护目标处的声环境影响不会增加，线路工程运行期间噪声影响很小。	符合
		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。	已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。穿越林区采用高塔架设导线跨越林木，减少林木砍伐；高低腿铁塔适应山丘地形立塔，人工开挖基础，减少土石方开挖。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。	符合
	施工期	初步设计环境保护措施	按照 H1113 和其他相关规定，主要对环境保护专项设计进行分析，重点说明防治环境污染和生态破坏的措施。	为不砍或少砍林木，线路已经设计适当加高铁塔，采用跨越的方式。 线路施工期间，需临时占用土地（包括铁塔安装、放紧线场地、修整道路及施工人员临时活动场地等占地）、砍伐少量林木、土石方开挖破坏地表等，施工完成后临时占地立即实施植被恢复。	符合

	运行期	运行期环境保护措施	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。	本项目为输电线路工程，运行期无废水产生。环评报告中已经提出环境保护设施的维护和运行管理要求，已经列出运行期监测计划，对电磁、噪声进行了监测，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合
--	-----	-----------	---	--	----

二、建设内容

地
理
位
置

楚雄州位于滇池和洱海文化交融地带，东靠昆明市，西接大理州，南连普洱市和玉溪市，北临四川攀枝花市及凉山州，自古为“省垣屏障、滇中走廊、川滇通道”，区位优势突出。楚雄市位于楚雄州中西部，地处北纬 $24^{\circ} 30' \sim 25^{\circ} 15'$ ，东经 $100^{\circ} 35' \sim 101^{\circ} 48'$ 之间。东邻禄丰市，南接双柏县，西连南华县，北与牟定县毗邻。楚雄市距离昆明市城区 152 千米，距离大理市区 179 千米，与昆明市、曲靖市、玉溪市构成滇中城市群。

110kV 谢烟双线起于 220kV 谢家河变电站，终至 110kV 双柏变电站，18 号塔处 T 接 110kV 楚烟变电站，线路全长 47.344km。本次迁改工程位于楚雄市富民工业园区，迁改线路起于 E 101 度 36 分 10.376 秒，N 25 度 2 分 29.323 秒，止于 E 101 度 36 分 51.819 秒，N 25 度 0 分 37.008 秒，迁改后 N09-G19 路径长 5.14km，迁改线路起于 110kv 谢烟双线原 N09 铁塔，位于楚雄市中心西面 4km 左右的罗刀凹村附近，途经朱瓜村，线路边导线地面投影东侧与朱瓜村最近距离约 10m，后向南穿越林地，最终到达楚雄市富民工业园区南面 110kv 谢烟双线原 N19 铁塔处。

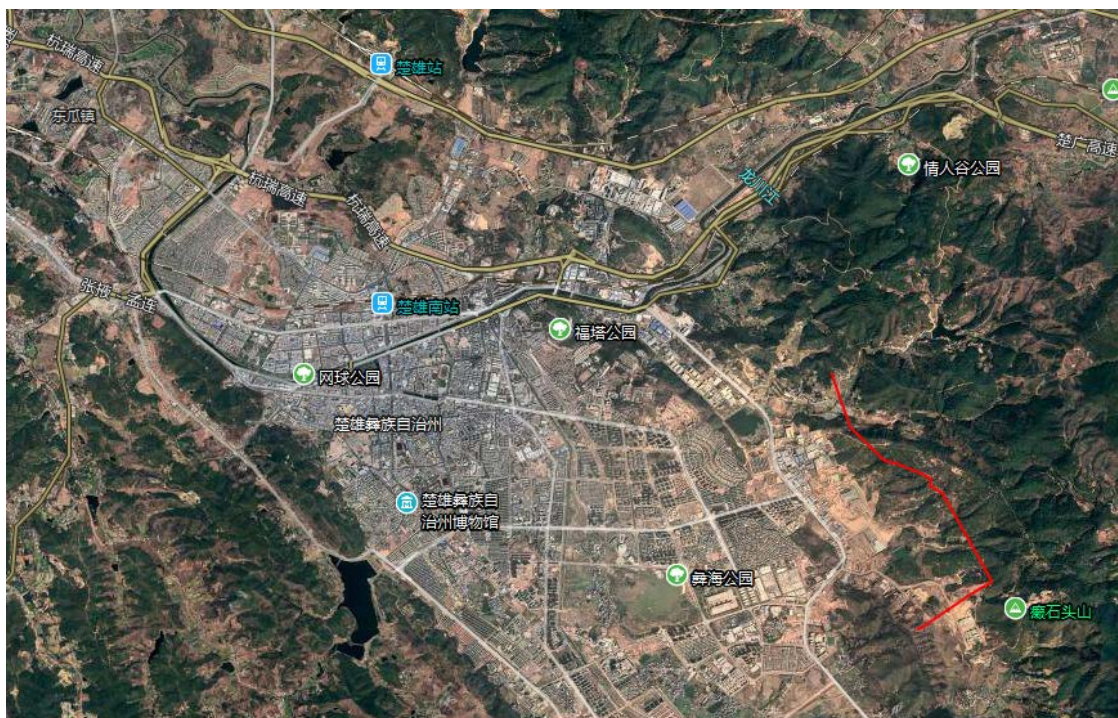


图 2-1 线路地理位置图（红线为本项目线路）

项目组成及规模	1、项目由来 110kV 谢烟双线起于 220kV 谢家河变电站，终至 110kV 双柏变电站，18 号塔 T 接 110kV 楚烟变电站，110kV 谢烟双线线路全长 47.344km，杆塔 115 基，T 接点至 110kV 楚烟变段线路 2.865km，杆塔 17 基(客户专线)，主线共有杆塔 119 基，其中主线部分铁塔 73 基，水泥杆 46 基。 110kV 谢烟双线 N11 号杆处于宇泽半导体(云南)有限公司预留固废库边沿，红线离 N11 号杆 5 米，场平过程中存在倒杆风险；N13、N14 号杆及该段导线位于宇泽半导体(云南)有限公司三期用地范围内；N15 号塔位于晶科能源(楚雄)有限公司二期厂区内；开展宇泽半导体(云南)有限公司三期、四期及晶科能源(楚雄)有限公司二期场平工作时及建设过程中,N13-N16 段 110kV 架空输电线路导线对地、建筑物、甲类厂房及特殊管道交叉跨域距离不满足《110kV—500kV 架空输电线路设计规范》中导线对地最小 6 米的垂直距离要求，存在社会人员触电或倒塔等风险，故对 110kV 谢烟双线 N09-N19 号杆段线路进线迁改。 根据《环境保护法》、《环境影响评价法》和国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，项目需进行环境影响评价工作。经查询《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，该项目类别属于“五十五、核与辐射类”中的第 161 条“输变电工程”，工程电压等级为 110kV，需进行环境影响评价报告表的编制。我单位接受委托后，进行现场踏勘和收集相关资料，按照《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）、《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》等相关要求，编制本项目环境影响报告表。根据环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《环境影响评价技术导则输变电工程》（HJ24-2020），100kV 以下电压等级的输变电工程属于豁免环评工作的范围，因此本环评不对 10kV 线路工程做评价，仅作工程描述。 2、项目概况 项目名称：110kv 谢烟双线迁改工程 建设单位：楚雄同泽工业开发投资有限公司 建设地点：楚雄市富民工业园区 建设性质：迁建 3、项目组成 根据建设单位提供的可行性研究报告和发改委的批复文件，本项目由新建
---------	---

110kV 线路工程、10kV 线路工程、配套工程、拆除工程四部分组成，项目组成详见表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

序号	单项工程名称	项目内容	
1	110kV 线路工程	新建杆塔 19 基，其中螺栓型直线塔 9 基，耐张塔 8 基，T 接塔 1 基，钢管杆 1 基（G1 直线塔、G2 耐张塔、G3 直线塔、G4 直线塔、G5 耐张塔、G6 耐张塔、G7 直线塔、G8 耐张塔、G9 耐张塔、G10 直线塔、G11 直线塔、G12 直线塔、G13 直线塔、G14 耐张塔、G15 直线塔、G16 耐张塔、G17 钢管杆、G18 耐张塔、G19T 接塔）	
		迁改后 N09-G19 线路路径长 5.14km	架空路径长 4.673km
			电缆线路 0.467km（G8-G9 段为电缆隧道、电缆沟）
2	10kV 线路工程	10kV 架空线路 2.5km、S13-M-50kVA 变压器 1 台	
3	配套工程	1.6m×2.1m 电缆隧道 470m、电缆沟 124m	
		30KW 柴油发电机 1 台（带自启动装置），柴油发电机房 1 间	
4	拆除工程	拆除铁塔 4 基（原 N10、N15、N16、N19）	
		拆除混凝土双杆 4 基（原 N11、N12、N13、N14）	
		拆除 JL/G1A-240/30 型导线 2.93km	

4、建设规模

（1）线路路径：在 110kV 谢烟双线 N09 号杆大号侧 170 米位置新建 G1 直线塔 1 基后，线路直行 636 米位置新建 G2 耐张塔 1 基后，线路左转 45° 行线 682 米至新建 G5 耐张塔后，线路左转 33° 行线 136 米并下穿 110kV 谢烟龙金线至新建 G6 耐张塔后，线路右转 10° 行线 379 米至新建 G8 终端塔后，线路电缆引下延新建电缆隧道内敷设 470 米并下穿 220kV 宇泽 I、II 回线、110kV 苍科 II 回线及 110kV 苍龙线至新建 G9 终端塔电缆上塔后，行线 1448 米并跨越 110kV 苍科 I 回线（待建）至新建 G14 耐张塔后，线路右转 81 度行线 402 米至新建 G16 耐张塔后，线路左转 2° 行线 772 米至新组立的 G18 耐张塔后，线路右转 27° 行线 49 米至新建 G19 耐张塔后与原线路搭接，迁改结束。

（2）路径长度：迁改后 N09-G19 路径长 5.14km，其中新建架空路径长 4.673km，电缆线路 0.467km，沿用路径长 0km。

（3）拆除：拆除铁塔 4 基、混凝土双杆 4 基，JL/G1A-240/30 型导线 2.93km。

本项目主要建设内容详见表 2-2。

表 2-2 项目主要建设内容一览表

工程组成	工程名称	建设内容	备注
主体工程	杆塔 19 基	新建杆塔 19 基，其中螺栓型直线塔 9 基，耐张塔 8 基，T 接塔 1 基，钢管杆 1 基（G1 直线塔、G2 耐张塔、G3 直线塔、G4 直线塔、G5 耐张塔、G6 耐张塔、G7 直线塔、G8 耐张塔、G9 耐张塔、G10 直线塔、G11 直线塔、G12 直线塔、G13 直线塔、G14 耐张塔、G15 直线塔、G16 耐张塔、G17 钢管杆、G18 耐张塔、G19T 接塔）	
	10kV 线路	10kv 架空线路 2.5km、S13-M-50kVA 变压器 1 台	
	基础	68 个掏挖基础、1 个灌注桩基础、1 个板式基础	
	拆除	拆除铁塔 4 基（原 N10、N15、N16、N19），拆除混凝土双杆 4 基（原 N11、N12、N13、N14），拆除 JL/G1A-240/30 型导线 2.93km	
辅助工程	电缆隧道、电缆沟	1.6m×2.1m 电缆隧道 470m、电缆沟 124m	新建
	柴油发电机房	30kw 柴油发电机 1 台（带自启动装置），柴油发电房 1 间	
公用工程	供水	本项目为已建 110kv 谢烟双线部分线路段迁改工程，除施工阶段少量施工用水外，运营期不涉及供水。施工期少量用水由施工人员用水桶从附近的村庄取水后带到施工现场。	新建
	排水	施工期现场混凝土拌合过程产生少量施工废水，现场设置临时沉淀池对施工废水进行收集沉淀后用于现场洒水降尘，不外排。运行期本项目不产生排水。	
	供电	本项目为已建 110kv 谢烟双线部分线路段迁改工程，线路迁改后接入原线路，电力由谢家河变电站供应。	
	消防	施工现场严禁烟火，加强施工人员进入林地施工时安全教育。柴油发电机房配备灭火器。	
环保工程	废水	施工现场设置临时沉淀池，对少量施工废水进行收集沉淀后用于施工现场洒水降尘；项目距离楚雄城区不远，施工人员均在城区食宿，施工现场不产生生活污水。运营期线路工程无废水产生。	/
	废气	施工期	新建
		运营期	
	噪声	施工期	/
		运营期	
	固体废物	施工期	/

	运营期	线路工程运营期不产生固体废物。	
生态		施工进场线路尽量利用已有线路，车辆无法通行时采用人畜运输材料等方式进入林区，线路塔基施工完毕后及时进行施工现场植被恢复。	/
环境风险		项目柴油发电机在运行过程会使用柴油，主要用于当意外情况导致电缆隧道内进水时及时自启动抽干进水，正常情况均不工作，柴油发电机位于柴油发电机房内，不存储额外的柴油，只在柴油发电机内加注满一箱柴油，柴油量少，环境风险较小。	/
电磁辐射		本项目线路经过区域为林地，电磁环境保护目标为距离线路边导线10m处的朱家冲居民，该段线路为原有线路，迁改后只更换铁塔和导线，线路走向与原线路一致，线路更新后电压等级未发生变化，预测对保护目标处的电磁环境影响变化不大；输电线路的电磁环境工频电场及工频磁场强度在未达地面处已经符合《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）规定，另外可通过减少平行跨导线的同相序排列，尽量减少同相母线交叉及相同转角布置；在设备的高压导线部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电，从而有效降低无线电干扰水平。	/

5、工程主要设备

本工程主要设备见表 2-3。

表 2-3 项目主要设施设备一览表

序号	设备名称	规格参数	单位	数量	材料	备注
1	杆塔	螺栓型直线塔 9 基，耐张塔 8 基，T 接塔 1 基，钢管杆 1 基	基	19	/	
2	110kv 导线	铝包钢芯铝绞线 JL/LB20A-240/30	吨	13.5	/	
3	OPGW 光缆	OPGW-50-36	m	1.35	/	/
4	悬式玻璃绝缘子	U70BLP-2	片	1800		
5	110kv 电力电缆	ZA-YJLW02-64/110kV-1×500mm ²	m	1600		
6	变压器	S13-M-50kVA	台	1		
7	柴油发电机	30kw（带自启动装置）	台	1		

6、杆塔

表 2-4 项目杆塔信息一览表

塔基号	杆塔型号	呼高	备注
G1	1B1Y1-ZM4	24	直线，新建
G2	1B1Y1-J5	36	耐张，新建

	G3	1B1Y1-ZM3	30	直线，新建
	G4	1B1Y1-ZM1	21	直线，新建
	G5	1B1Y1-J3	21	耐张，新建
	G6	1B1Y1-J2	15	耐张，新建
	G7	1B1Y1-ZM2	24	直线，新建
	G8	1B1Y1-J4	18	终端塔，耐张，新建
	G9	1B1Y1-J4	18	终端塔，耐张，新建
	G10	1B1Y1-ZM3	18	直线，新建
	G11	1B1Y1-ZM4	30	直线，新建
	G12	1B1Y1-ZM3	30	直线，新建
	G13	1B1Y1-ZM3	18	直线，新建
	G14	1B1Y1-J4	15	耐张，新建
	G15	1B1Y1-ZM3	30	直线，新建
	G16	1B1Y1-J2	21	耐张，新建
	G17	110GZ	45	钢管杆，直线，新建
	G18	1B1Y1-J4	24	终端塔，耐张，新建
	G19	110TG41	18	T 接塔，新建
	7、基础 根据工程沿途地形，本次工程设计共 68 个掏挖基础，1 个灌注桩基础，1 个板式基础。			
平面布置	1、工程布置 本项目为 110kv 谢烟双线原 N09-N19 段迁改工程，拆除原 N10、N15、N16、N19 铁塔 4 基，拆除原 N11、N12、N13、N14 混凝土双杆 4 基，拆除 JL/G1A-240/30 型导线 2.93km。新建 G1-G19 共 19 基杆塔，迁改后 N09-G19 路径长及 5.14km，其中新建架空路径长 4.673km、电缆线路 0.467km，沿用路径 0km。110kV 谢烟双线迁改工程线路路径示意图见附图 3。			
	2、工程占地 工程占地主要包括永久占地和临时占地，本次迁改工程永久占地为楚雄州楚雄市境内集体林地 0.5533 公顷，一般耕地 0.0197 公顷，建设用地 0.0484 公顷；一般耕地按“占一补一”原则对原 N10 铁塔拆除后恢复耕地，林地项目已取得云			

	南省林业和草原局使用林地审核同意书；临时占地包括塔基临时施工区、线路牵张场、临时施工道路占地等，临时占地约 2280 m²，临时占地在施工结束后进行全面地表植被恢复。 3、施工交通运输及施工总布置 （1）临建设施：在施工区设置材料临时堆放点，水泥、砂石堆放点并准备好加盖篷布。 （2）施工道路：本项目位于楚雄市富民工业园区东部林区内，施工机械和材料运输主要利用山中已有道路进入，部分车辆无法进入地带则利用人畜运输方式进入施工现场，无需开拓运输道路。塔基施工全部采用人工搬运原材料，不修建施工便道，减少对生态环境的破坏。 4、施工组织和设计 （1）施工要求和计划安排：在项目建设阶段，成立项目领导小组，推动项目的实施。建设完成后，交给有关部门负责运营工作。本项目的实施遵循以下原则： 本项目工程的实施，严格执行基本建设审批程序，有关单位协调配合。 项目的设计、供货、施工安装等采用公开招标或邀请招标等方式，项目执行单位制定项目实施进度计划表，快速稳定推进。 土建施工应选择专业施工单位，通过招标方式确定。 （2）项目实施的步骤：项目实施分两个步骤进行，即前期工作及实施阶段。 前期工作：这一阶段的工作包括:地形勘测、地质勘察、可行性研究等。 实施阶段：这一阶段的工作包括:项目设计、工程招投标、施工准备及施工建设。 5、总平面布置管理 总平面布置管理的好坏将影响施工的进度、质量和施工现场是否安全合理，确保运输道路的畅通、现场设施是否完整，施工区的总平面布置管理由项目工程部组织实施，主要检查下列内容： （1）检查施工临建布置是否合理，是否按照总平面布置图进行布置； （2）设备、材料的堆放是否符合相关规定、能否满足施工需要且不会对环境造成影响，如不完善再进行重新布置规划；
--	--

	(3) 设置专人清理施工区垃圾，垃圾统一回收运至最近的垃圾收集点，最终由环卫部门统一处置； (4) 待工程结束，工地上所有施工设备及垃圾拉走清除，做到“工完、料尽、场地清”； (5) 按照国家电网公司《电网建设安全标识和文明施工规范手册》内容布置“五牌一图”等各种标识及其他设施。 6、交叉跨越情况 本工程主要交叉跨越情况见下表。 表 2-5 线路交叉跨越情况表 <table><tr><th>序号</th><th>交叉跨越线路</th><th>跨越次数</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>110kv 谢烟龙金线</td><td>1</td><td>下穿</td></tr><tr><td>2</td><td>220kv 宇泽 I 回线、II 回线（建设中）</td><td>1</td><td>电缆隧道下穿</td></tr><tr><td>3</td><td>110kv 苍科 II 回线</td><td>1</td><td>电缆隧道下穿</td></tr><tr><td>4</td><td>110kv 苍科 I 回线（待建）</td><td>1</td><td>跨越</td></tr></table>	序号	交叉跨越线路	跨越次数	备注	1	110kv 谢烟龙金线	1	下穿	2	220kv 宇泽 I 回线、II 回线（建设中）	1	电缆隧道下穿	3	110kv 苍科 II 回线	1	电缆隧道下穿	4	110kv 苍科 I 回线（待建）	1	跨越
序号	交叉跨越线路	跨越次数	备注																		
1	110kv 谢烟龙金线	1	下穿																		
2	220kv 宇泽 I 回线、II 回线（建设中）	1	电缆隧道下穿																		
3	110kv 苍科 II 回线	1	电缆隧道下穿																		
4	110kv 苍科 I 回线（待建）	1	跨越																		
施 工 方 案	1、施工工艺流程 (1) 拆除工程：拆除铁塔 4 基，拆除混凝土双杆 4 基，拆除 JL/G1A-240/30 型导线 2.93km。采用人工拆卸方式，拆除场地划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工道路利用已有道路，不得另外开拓新的进场道路。拆除工程产生的废旧物资将交由供电局统一回收处理。 (2) 110kV 线路施工工艺流程： 本项目拟建架空线路主要包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装及架设导线等几个阶段，按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。 1) 施工准备 施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目线路材料运输尽量利用沿线已有道路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。本项目共新建杆塔 19 基，位于林地，旁边有乡村道路，可利用现有道路作为施工便道。 2) 塔基基础施工 塔基基础施工包括表土剥离、基坑开挖和混凝土浇筑、基坑回填等几个施工阶段。 表土剥离																				

塔基施工临时占地区包括塔基区及其周边约 5m 范围，在塔基础开挖放坡前需先对其剥离表层土，剥离厚度约为 0.3m。表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、拦挡等防护措施。

②基坑开挖和混凝土浇筑

基础的坑深应以设计施工基面为基准，开挖时一般在坑壁留有适当坡度；然后进行混凝土浇筑，混凝土可直接卸入基槽（坑）内；混凝土浇筑完后，外露部分应适当覆盖，洒水养护；拆模后，及时回填土方夯实。

③基坑回填

混凝土浇筑拆模后应及时进行土方回填，回填后的余土可就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

3) 铁塔组装

土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。通常采用人字抱杆整体组立或通天抱杆分段组装，吊装塔身。在特殊情况下也可异地组装铁塔，运至现场进行整体立塔，此时混凝土强度须达到 100%。

4) 导线架设

挂导线采用牵引机、张力机，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-2。

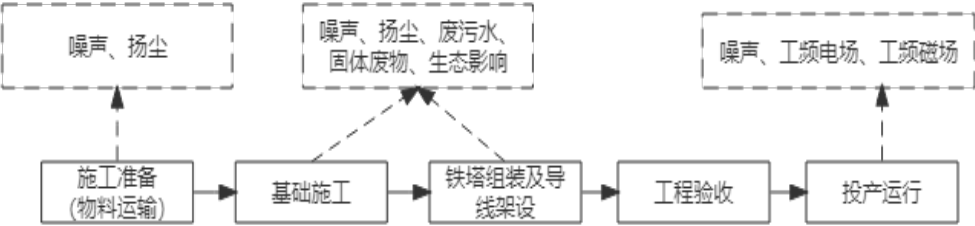


图 2-2 线路施工工艺

	(3) 电缆隧道及电缆沟 采用大开挖方式修建 1.6m×2.1m 电缆隧道 470m、电缆沟 124m，开挖过程对表土进行剥离后，应单独存放，待施工结束后用于植被恢复。开挖过程应合理布置施工场地，减少对施工场地周围植被砍伐，施工结束后及时对周围破坏的植被采取恢复措施。 <pre>graph LR; A[管沟开挖] --> B[基础浇筑]; B --> C[设备安装、电缆敷设]; A -.-> D[扬尘、噪声、生态影响]; B -.-> E[扬尘、噪声]; C -.-> F[噪声];</pre> 图 2-3 电缆隧道施工工序 2、施工时序 架空线路施工时序包括施工准备、塔基基础施工、铁塔组装及架设导线等。 3、建设周期 本项目建设周期约为 12 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、生态环境现状

(1) 生态功能区划

根据《云南省生态功能区划》，本项目区域生态区划见下表。

生态环境现状



图 3-1 本项目在云南省生态功能类型区中的位置

本项目位于金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区，具体信息见下表。

表 3-1 本项目区域生态功能区划一览表

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
Ⅲ高原亚热带北部	Ⅲ1滇中高原谷盆半湿润常	Ⅲ1-4金沙江分水岭	以山原地貌为主，地处分水岭地带，水系发育不全，水资源相对匮乏，降	森林覆盖率低、林种单	土壤侵蚀中度敏感、水源涵	大流域分水岭地带	封山育林，发展经济林木，推行清洁生产 and 循

常绿阔叶林生态区	绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	红岩山原水源涵养生态功能区	水量 800—1000 毫米。地带性植被为半湿润常绿阔叶林，土壤主要为紫色土。	一，森林质量差	养能力弱	的水源涵养	环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力
(2) 主体功能区划 根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕号），本项目线路位于楚雄市境内，经过楚雄市东瓜镇、鹿城镇。经核查，拟建线路位于云南省重点开发区域中的国家级层面集中连片重点开发区域。 图 3-2 本项目在《云南省主体功能区划分总图》中的位置示意图 (3) 土地利用现状 项目区位于楚雄市富民工业园区东部林地山区，根据现场踏勘，本次迁改后输电线路起始段 G1 占用一般耕地，G16、G17 属于富民工业园区建设用地，其他经过区域主要为林地，属于楚雄市内集体林地，共占用 0.5533 公顷（特种用途林林地 0.1066 公顷，用材林林地 0.3502 公顷，经济林林地 0.0276 公顷，能源林林地 0.0455 公顷，其他林地 0.0234 公顷）。其中：占用东瓜镇庄甸社区集体林地 0.0276 公顷，鹿城镇福塔社区集体林地 0.0198 公顷、彝							

海社区集体林地 0.4604 公顷、大东社区集体林地 0.0455 公顷。

表 3-2 本项目占地类型一览表

塔基	土地类型	面积（hm ² ）	使用性质
G1	一般耕地	0.0197	永久占用
G2-G15、G18、G19	林地	0.5533	永久占用
G16、G17	建设用地	0.0484	永久占用

（4）土壤现状

输电线路经过的林区所在区域多为红壤土，周边无重大污染工业生产运行，无土壤污染现象存在；跨越的农田主要为黄壤土。

（5）陆生植物现状

通过对输电线路实地调查了解，线路经过区域植被起始段主要为云南松、桉树，进入山区林地后主要为云南松、黑荆，发现的灌木有车桑子、铁芒萁及杂草，均为常见树种，未发现重点保护野生植物；跨越朱家冲附近农田采用大棚种植蔬菜、草莓，还有油菜花、玉米等农作物。



图 3-3 项目区植被现状

(6) 陆生动物现状

输电线路经过区域现场踏勘过程中未发现动物活动，根据与附近村民了解，该地区分布的野生动物主要为常见鸟类、鼠类、常见昆虫等，未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地。

(7) 水生动植物现状

输电线路经过区域有附近农户家鱼塘，部分对外经营钓鱼活动，水生生物为常见鱼类，地表水未见需保护的特有或珍稀鱼类、无鱼类的“三场”；

(8) 生物多样性现状

输电线路经过的林区物种种类较少，区域分布较稀疏，有完整而较单一的生态系统。

本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地等生态敏感区。调查范围内未发现珍稀濒危和国家重点保护野生植物、云南省级保护植物及地方狭域种类分布，项目区生态环境质量一般。







图 3-4 本工程线路沿线自然环境现状

2、环境空气质量现状

项目区位于距离楚雄市区约 4km 的富民工业园区东部山林地区，经查询环境空气质量功能区划分原则与技术方法《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ/T14-1996）项目区属于二类环境区划功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其生态环境部 2018 年修改单二级标准。

	根据《2022年上半年度楚雄市环境质量状况》（见附件4），楚雄市共设2个城区环境空气质量自动监测点，分别是“市经济开发区”和“州环境监测站”站点，均为国控监测点位。2022年上半年，楚雄市监测有效天数181天，其中“优”为127天，“良”为54天，优良率为100%。PM_{2.5}平均值为20 μg/m³，SO₂平均值为9 μg/m³，NO₂平均值为15 μg/m³。本项目在楚雄市富民工业园区东部山林地区，距离楚雄城区较远，山区环境空气状况良好，大气环境质量优于楚雄城区。根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ633-2013）判定，项目区域环境空气质量达标。 3、地表水质现状 本项目施工运行过程不涉及区域内地表水体，施工运行过程均不向外环境排放废水，不会对地表水体造成影响。距离线路最近的水体为距离线路0.8km的月牙冲水库、距离1km的蔡家冲水库和距离1.4km的朱洗冲水库，均不涉及饮用水水源地保护区，且水库与线路距离较远，线路施工及运输材料均不经过水库区域。楚雄市地表水质现状根据《2022年上半年度楚雄市环境质量状况》，楚雄市共有国控断面1个，省控断面5个。2022年上半年，6个监测断面中，水质状况为优（水质类别为I类-II类）的有3个，水质状况为良好（水质类别为III类）的有3个，全部达标。项目区域地表水质现状良好，属于达标区。 4、声环境质量现状 依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，项目所在区域执行声环境质量2类标准。根据《2022年上半年度楚雄市环境质量状况》：楚雄市功能区声环境监测设噪声监测点位4个，分别为“州环境监测站”、“市环境监测站”、“福塔公园”和“楚雄师范学院”。其中，福塔公园和楚雄师范学院为1类区，州环境监测站和市环境监测站为2类区，监测频次为每季度一次。2022年上半年，“福塔公园”昼间平均等效声级值为49.8分贝，夜间平均等效声级值为39.1分贝；“楚雄师范学院”昼间平均等效声级值为52.0分贝，夜间平均等效声级值为44.2分贝；“楚雄市环境监测站”昼间平均等效声级值为46.4分贝，夜间平均等效声级值为38.2分贝；“楚雄州环境监测站”昼间平均等效声级值为49.8分贝，夜间平均等效声级值为38.6分贝。4个功能区噪声监测点位均符合相应的声环境功能区噪声限值要求，达标率为100%。
--	--

	本项目位于楚雄市富民工业园区东部山林地区，距离楚雄城区较远，项目区声环境环境质量优于楚雄城区。认为项目所在区域昼间、夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值，项目区域声环境达标。 本次评价期间对项目声环境敏感目标朱家冲村进行了声环境现状监测。根据现场踏勘，朱瓜冲村主要噪声影响来自临近的公路车辆噪声以及居民日常活动噪声，这些噪声主要在昼间，夜间公路通过车辆较少，噪声值较小，故本次监测主要监测保护目标处昼间声环境现状。具体情况如下。 ①监测因子 等效声级，Leq。 ②监测方法及布点 监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。 布点原则：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，在线路途经环境保护目标处，设置1个现状监测点。监测点属评价范围内具有代表性的点位。 ③监测单位及监测时间 监测单位：云南天倪检测有限公司 监测时间：2023年2月26日 ④监测仪器、监测条件 监测条件：天气：晴，风向：西南，风速：1.7m/s； 监测仪器参数，见下表。 表 3-3 监测仪器参数表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>检测项目</th><th>噪声</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>检测方法依据</td><td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）</td></tr> <tr> <td>检测仪器</td><td>多功能声级计 AWA5688 声校准器 AWA6021A</td></tr> <tr> <td>仪器编号</td><td>YQ-060 YQ-061</td></tr> </tbody> </table> ⑤监测结果 监测结果见下表：	检测项目	噪声	检测方法依据	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	检测仪器	多功能声级计 AWA5688 声校准器 AWA6021A	仪器编号	YQ-060 YQ-061
检测项目	噪声								
检测方法依据	《声环境质量标准》（GB3096-2008）								
检测仪器	多功能声级计 AWA5688 声校准器 AWA6021A								
仪器编号	YQ-060 YQ-061								

表 3-4 声环境监测数据

测点编号	测点位置	2023 年 2 月 26 日
		昼间 dB (A)
1#	朱家冲居民点	53.1

朱瓜冲村居民点属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区，根据监测结果，朱瓜冲声环境现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，本项目保护目标处声环境达标。

5、地下水环境现状

本项目建设过程不涉及地下水污染途经。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A：地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别为“五十五、核与辐”中 161、输变电工程；地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，不开展地下水环境影响评价。

6、土壤环境现状

项目建设过程不涉及土壤污染途经。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A：土壤环境环境影响评价项目类别，本项目属于“其他行业”，土壤环境影响评价项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价工作。

7、电磁辐射环境现状

我公司委托云南天倪检测有限公司在 2023 年 2 月 26 日对输电线路经过区域及环境敏感目标处电磁环境现状进行检测。监测期间样品情况、检测仪器见表 3-5。

表 3-5 检测情况说明

(1) 样品基本情况					
采样地点	迁改后线路与 110kv 谢烟龙金线交叉处正下方、朱瓜冲村居民点				
样品类型	电磁辐射	采用方式	现场采样		
采样时间	2023.2.26	检测数据	1 次		
按照国家标准方法和云南天倪检测有限公司计量认证范围及限制要求进行分析检测					
(2) 检测仪器					
检测项目	检测依据/标准名称	检 测 仪 器 设备名称/ 型号	设备编号	检测人员	最 低 检 出 限
工频电场 强度	HJ681-2013 交流输变电工程电磁环 境监测方法（试行）	场强仪 NBM- 550/EHP- 50F	YQ-067	李锦映施 宝发	/
工频磁场 强度					

	现状检测结果见表 3-6。 表 3-6 电磁环境现状检测结果 <table><tr><th>检测点位</th><th>工频电场强度 (V/m)</th><th>工频磁场强度 (μT)</th></tr><tr><td>朱瓜冲居民点</td><td>0.174</td><td>0.0056</td></tr><tr><td>拟建线路与 110kv 谢烟龙金线交叉处</td><td>0.169</td><td>0.0053</td></tr></table> 电磁辐射环境现状监测结果（详见附件 6）显示，保护目标朱瓜冲村和拟建线路与 110kv 谢烟龙金线交叉处的工频电场强度值和磁感应强度值，远小于国家规定的 4kV/m 和 100μT 的标准限值。项目区域未发现其它重大电磁场污染源，总体上工程区域内电磁环境影响水平较低。	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)	朱瓜冲居民点	0.174	0.0056	拟建线路与 110kv 谢烟龙金线交叉处	0.169	0.0053
检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)								
朱瓜冲居民点	0.174	0.0056								
拟建线路与 110kv 谢烟龙金线交叉处	0.169	0.0053								
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为输电线路迁改项目，根据现场调查及现状监测结果，本项目拟建线路评价范围内电磁环境及声环境均符合相应评价标准要求，沿线生态环境一般，无原有环境污染和生态破坏问题。原线路拆除后进行植被恢复，对区域内生态环境的保护是有利的。									
生态环境保护目标	1、评价范围 （1）生态环境 110kV 输电线路：线路中心线向两侧外延 300m； （2）声环境 110kV 输电线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域； （3）电磁环境 110kV 输电线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域； 电缆隧道、电缆沟：管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）。 2、环境敏感目标 据调查，项目区域内没有国家、省、市重点保护文物、自然保护区、珍稀濒危动植物和风景名胜区等重点保护对象，环境保护目标主要为线路沿线的村庄和动植物，输电线路周边电磁环境保护目标为距离较近的村庄。环境									

	保护目标及保护级别见表 3-7。					
	表 3-7 保护目标及保护级别一览表					
	环境要素	保护对象	方位	距离	功能区	保护级别
	大气环境、声环境	罗刀凹	线路西侧	98m	村庄	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区；《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、320 国道周围执行 4a 类
		沙溪冲	线路东侧	260m	村庄	
		朱瓜冲	边导线东侧	10m	村庄	
	电磁环境	朱瓜冲	边导线东侧	10m	村庄	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值
	生态环境	评价范围内动植物	线路、电缆隧道两侧一定范围内	300m	生态功能区	减少植被破坏，减少树木砍伐，保持范围内生态环境不发生明显变化
评价标准	一、环境质量标准					
	1. 环境空气质量标准					
	依据《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996），本项目所在区域为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准要求，具体标准见表 3-8。					
	表 3-8 环境空气质量标准					
	序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
	1	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准
			24 小时平均	150		
			1 小时平均	500		
	2	二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	μg/m ³	
			24 小时平均	80		
			1 小时平均	200		
	3	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m ³	
			1 小时平均	10		
	4	颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均	35	μg/m ³	
			24 小时平均	75		
	5	颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	70		
24 小时平均			150			
6	臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160			
		1 小时平均	200			
2. 地表水环境质量标准						
项目施工沿线不涉及需要保护的地表水体。						
3. 声环境质量标准						
本项目位于楚雄市富民工业园区东部，根据《声环境质量标准》						

(GB3096-2008) 分析, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 具体标准值见表 3-9。

表 3-9 声环境质量标准 单位: dB (A)

类别	昼间	夜间
2 类标准	60	50

4. 电磁环境标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 电磁环境执行以下标准:

表 3-10 公众暴露控制限值

标准文件	频率范围	控制限值		备注
		电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)	
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f	架空输电线路下的园地、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。
	f 代表频率: 输变电工程为 f=0.05kHz	4000	100	

二、污染物排放标准

1. 大气污染物排放标准

本项目属于城乡电网建设项目, 运营期无废气污染物产生, 废气主要为施工期产生的施工扬尘, 施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放浓度限值, 标准值见表 3-11。

表 3-11 无组织排放执行标准 单位: mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限制
颗粒物	≤1.0

2. 噪声排放标准

本项目为城乡电网建设项目, 噪声主要来自施工期, 施工期边界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中排放限值, 限值见表 3-12。

表 3-12 建筑施工场界环境噪声排放标准限值

昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
70	55

3. 固体废物

(1) 一般固废: 产生的固废贮存、处置参照执行《一般工业固体废物贮

	存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。 (2) 危险废物：危险废物识别依据《国家危险废物名录(2021 年版)》，危险废物处置参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。
其他	本项目为城乡电网建设项目，根据本项目污染源排放实际情况，污染物产生及排放大多在施工期，运营期工程竣工后无废气污染物排放，有少量生活污水和固体废物产生。本项目施工期产生的施工废水经沉淀池沉淀后，用于洒水降尘，施工废水不外排；施工期不产生生活废水；一般固废利用垃圾桶收集后统一运至附近垃圾收集点后交环卫站处理；施工弃土就地平整，并及时进行植被恢复。运营期不产生废气、废水、固废。根据国家总量控制要求，本项目无总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目施工期对环境的主要影响因素有生态影响、施工扬尘、施工废水、施工噪声及固体废物。 一、施工期生态环境影响分析 迁改线路途经林地（线路走向示意图见附图 3），经过区域植被主要为云南松、桉树、黑荆、车桑子等常见树种及杂草，铁塔最低设计呼高为 15m，输电线路经过的林地内常见树种一般树高低于 15m，架设塔基时只砍伐塔位附近的树木。本次迁改工程涉及路径较短，在工程建设过程中，线路施工沿线路走向对 19 座塔基点状开挖，施工工程不连续，对输电线路沿线的土壤扰动范围较少。但由于塔基场地平整、开挖基坑、开挖电缆隧道、电缆沟等仍会引起一定程度的自然地表破坏，造成土壤疏松，原有的植被和蓄水保土作用遭到破坏，使塔四周环境失去原有状态，引发水土流失。因此，工程建设过程中应采取必要的防治和预防水土流失措施，减少因工程建设所带来的水土流失造成的危害，塔基开挖时，尽量减少土方开挖，减少对基底土层的扰动；开挖后的施工弃土就地回填平整，在施工结束前清理施工迹地等。具体措施见环评第五章主要生态环境保护措施，采取环评提出的生态环境保护措施后，对线路周围环境影响较小。 根据现场踏勘，本项目线路沿途未发现重点保护野生植物；线路区域分布的野生动物主要为常见鸟类、鼠类，未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地；线路经过区域临近的鱼塘水生生物为常见鱼类，未见需保护的特有或珍稀鱼类、无鱼类的“三场”，本项目不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源地保护区等生态敏感区。施工过程会对现有植被生物量造成一定损失，但不会对线路周围生态系统造成不利影响，通过后期植被恢复和自然恢复，植被生物量不会发生明显减少。 综上所述，本项目的施工建设不会对周边生态环境产生不良影响。 二、施工期大气环境影响分析 项目在施工期产生的大气污染主要来源于施工作业产生的扬尘、施工机械产生的尾气、运输建筑材料过程中车辆的尾气、运输扬尘及施工现场堆放的粉
-------------	---

末状建筑材料。这些都可能对线路沿线及施工场地周围地区的环境空气产生一定影响。

1. 扬尘影响分析

施工扬尘主要产生于土石方开挖、填筑、土方临时堆存等产生的大量粉尘，经空气动力输送、扩散分布于施工段周围的大气环境中，具有短时间、无组织、不连续排放特点。根据同类工程实际调查资料，施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工场地，少数形成飘尘，悬浮与空气之中，可能被附近居民或施工人员吸入，对身体造成不良影响，同时也可能对施工区域周围环境，线路路径周围环境产生一定影响。项目施工带大多处于山林地区，施工区域周围为人为活动较少的地区，加之施工区域树林对扬尘有一定拦截作用，扬尘对周围环境的影响不大。采取对进出施工区域的施工运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施；设置施工围挡；对施工场地和进出道路定时洒水降尘、喷淋，避免尘土飞扬，减少施工期扬尘对周围环境的影响。

2. 机械废气影响分析

施工机械主要有运输车辆、柴油动力机械等燃油机械，所排放的污染物主要有 CO、NO_x。施工机械数量少且不集中，其污染程度相对较轻。对燃柴油的大型运输车辆，需安装尾气净化器，尾气应达标排放。运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料。对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法和汽车排放监测制度。

3. 焊接烟气影响分析

本项目杆塔施工中杆塔安装及线路施工塔基安装等环节涉及焊接，会产生部分焊接烟气，多为成品安装，所需焊接量较少；施工场地距离附近居民点较远，输电线路经过区域为林地，无人居住；参考同类项目产生的少量焊接烟气经大气稀释后对周围大气环境影响较小。

三、施工期水环境影响分析

1. 生活废水

施工场地内不设办公生活营地，施工工人在楚雄市区办公生活，施工场地不产生生活污水。

2. 施工废水

施工期的废水主要来源于工地冲洗车辆、机械产生的各种泥水、泥浆以及

暴雨后产生的径流等废水，施工废水含有大量泥砂、悬浮物浓度较高，因此项目在施工工地应设置临时沉淀池，使施工废水沉淀除渣后循环使用，部分作为设备、车辆的冲洗用水，部分作为场地抑尘、降尘喷洒用水，不外排，不会对区域内水环境产生影响。

此外，尽量避开雨季施工，施工期间由于建筑材料堆放、管理不当，特别是易受雨水冲失的物资诸如黄沙、土方等露天堆放，遇暴雨时部分将被冲刷进入周围水体造成污染。因此，施工现场应尽量避免露天堆放散体建材。

四、施工期声环境影响分析

施工噪声主要为塔基和电缆隧道挖掘、浇筑过程机械设备运行产生的噪声，以及张力放线时产生的噪声。项目塔基、电缆隧道施工区域周围 50m 范围内没有声环境保护目标，线路张力放线时噪声较小，且施工时长不长，对距离线路较近的朱瓜冲村居民影响较小。施工需用挖掘机、起重机、振动器、运输车辆等，这些施工机械噪声将会对周边环境产生一定的影响。本项目施工机械产生的噪声可以近似作为点声源处理，根据点声源随距离的衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，点声源预测模式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \left(\frac{r_2}{r_1} \right) - \Delta L$$

式中：

L_2 —距施工噪声源 r_2 米处的噪声预测值，dB (A)；

L_1 —距施工噪声源 r_1 米处的参考声级值，dB (A)；

r_2 —预测点距声源的距离，m；

r_1 —参考点距声源的距离，m；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等），dB (A)。

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

对某一受声点受多个声源影响时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right]$$

式中：

L_p ——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。

L_A ——为单个声源在受声点的 A 声级，dB。

经计算，各种施工设备噪声达标距离见下表。

表 4-1 施工机械设备噪声值（单位：dB（A））

噪声源	距噪声源不同距离（m）处噪声级							标准值	
	5	10	20	40	50	100	200	昼间	夜间
挖掘机	84	78	72	66	60	54	48	70	55
起重机	90	84	78	72	66	60	54		
振动器	80	74	68	62	56	50	44		
运输车辆	85	79	73	67	61	55	49		

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，施工场界昼间的噪声限值为 70dB（A），夜间的噪声限值为 55dB（A）。

由表 4-1 可以看出，昼间单个施工机械的噪声在距施工场地 50m 外可以达标，夜间在 200m 外可以达标。塔基和线路施工为分阶段施工，施工机械按不同的施工时序单独运作，同一时间很少出现多种施工机械同时施工的情况，且施工仅在昼间进行，夜间不施工，通过施工区域设置围挡、合理安排施工时序，避免高噪声设备同时运行等方式，可使施工过程对周围环境的噪声影响较小。由于输电线路经过地区大多为林区，无人居住，对周围环境的影响不大。线路施工为分散式点状施工，施工期不长，随着施工结束，影响也随之消失。

五、施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要来源于塔基基础开挖出的土方和少量施工垃圾，施工人员的生活垃圾。拆除过程会产生旧铁塔零件和旧导线。

（1）施工弃土：施工土方采取就地填埋平整的方式进行处置。

（2）施工建筑垃圾：施工场地会产生不同的固体废物如废混凝土、废包装带、断残钢筋头、断铁丝、废铁钉等废金属。这些施工固体废物如不及时清除会成为污染环境。对可回收利用的废金属进行收集回收，施工建筑垃圾运送到楚雄市政府指定的建筑垃圾填埋场填埋。

（3）生活垃圾：项目区不设生活营地，施工人员不在工地用餐，不会产生厨余、废弃饭盒等生活垃圾，主要的生活垃圾为饮用水空瓶、废塑料袋等一般固废，施工区设置垃圾桶，统一收集后送至最近的生活垃圾收集点，最终由环卫部门统一处置，不会对环境产生污染。

	(4) 旧铁塔零件和旧导线统一交由供电局进行回收利用。 六、施工期环境风险分析 项目施工过程中不涉及环境风险物质，在林区施工主要需要注意严禁烟火，防治火灾事故发生。在严格做好防火措施的前提下，项目施工的环境风险是较小的。
运营期生态环境影响分析	一、运营期电磁环境影响分析 运营期电磁环境影响详见专项，本节内容主要引自专项评价。 (一) 110kV 输电线路电磁环境影响分析 高压输电线内存在较强电流，周围会形成工频磁场。 1、类比预测 为预测本工程 110kV 单回线路运行对线路沿线电磁环境的影响，选取已正常运行，与本项目线路电压、线路架设方式相同、导线截面积相近，导线材质相似的禄丰工业园区 110kV 碧城园区输电变工程作为类比对象。110kV 碧城园区输电变工程输电线路 N15-N16 铁塔之间架空线路监测断面工频电场强度最大值为 213V/m，满足 10kV/m 的验收标准要求；变化趋势：在边导线 5m 处工频电场强度最大，随距离的增加而降低。工频磁感应强度最大值为 0.263 μT，满足 100 μT 的验收标准要求；工频磁感应强度变化趋势：在中相导线正投影处工频磁感应强度最大，随距离增加而降低。类比本项目 110kV 线路建成投产后，线路产生的工频电场强度和工频磁感应强度也符合相应的评价标准值，满足电磁环境保护要求。 2、理论预测 本项目输电线路最低设计呼高为 15m，根据本项目《电磁环境影响专题评价》对 110kV 谢烟双线迁改工程输电线路的工频电场强度值和磁感应强度值预测结果，50m 范围内线路最大工频电场强度为 444V/m，线路中心工频磁感应强度最大，为 7.71 μT，均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μT 的控制限值；因此，在本项目运营期间产生的工频电场强度和工频磁场感应强度不大，对周围电磁环境影响很小。 (二) 电缆隧道、电缆沟电磁环境影响分析

根据本次类比项目监测结果，110kV 果园变出线端地下电缆监测断面工频电场强度最大值为 239V/m，满足 10kV/m 的验收标准要求；变化趋势：在 110kV 果园变出线端距电缆沟中心 1m 处工频电场强度最大，随距离的增加而降低。工频磁感应强度最大值为 0.385 μ T，满足 100 μ T 的验收标准要求；工频磁感应强度变化趋势：在距电缆沟中心 0m 处工频磁感应强度最大，随距离增加而降低。

可推断，本工程电缆隧道、电缆沟实施后，对周围环境产生的电磁环境影响较小，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定（工频电场 4kV/m 和工频磁场强度 100 μ T 标准限值）。

（三）10kV 线路工程

根据环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）给出的范围，涵盖了 110kV 及以上交流输变电工程和 $\pm$ 100kV 及以上直流输电工程环境保护工作。100kV 以下电压等级的输变电工程属于豁免环评工作的范围，因此本环评不对 10kV 线路工程做评价。

二、运营期固体废物影响分析

线路运行期间不产生固体废物。

三、运营期噪声影响分析

根据对声环境敏感目标朱瓜冲村处的噪声值进行实测，朱瓜冲村噪声限值满足二类声环境功能区限值，原 110kV 线路噪声对环境保护目标的影响较小。线路迁改后，该段线路路线一致、线路电压一致、距离环境保护目标距离一致，预测迁改后输电线路运行过程中对该保护目标处的噪声影响应与现状无变化。输电线路后续经过区域为多为林区和工业区，无人居住，对周围声环境的影响较小。

四、运营期废水影响分析

线路运行期间不产生废水。

五、运营期环境风险分析

本项目运营期在电缆隧道旁建设有一件柴油发电机房，内有柴油发电机（带自启动装置），主要是用于在特殊情况下导致电缆隧道内进水及时启动抽干

	电缆隧道积水，防止对电缆线路造成影响，使用频次较低，且柴油只在柴油发电机内加注一箱，不进行存储，环境风险较小。
选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1、规划符合性 本项目符合《楚雄工业园区总体规划修改》（2018-2035）、《环境影响报告书中相关规划。 2、“三线一单”符合性 项目符合《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）中楚雄市生态环境准入清单，项目的建设与环境准入负面清单的要求不冲突。 3、“三区三线”符合性 本项目不涉及生态保护红线，不占用永久基本农田，线路建设不影响楚雄市城镇开发边界，符合国土空间规划管控要求。 4、产业政策符合性分析 本项目是《楚雄州楚雄市工业园区增量配电业务试点项目电力专项规划（修编）2021-2030年》规划的建设项目之一，前期已取得楚雄州发展和改革委员会《关于110kV谢烟双线迁改工程核准的批复》，符合楚雄州产业政策。 对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于鼓励类第四项电力内第10条电网改造与建设，增量配电网建设项目，符合国家产业政策。 5、环保角度 从环境保护角度来看，项目区不涉及生态保护红线，无国家及省市级重点保护的濒危、稀有物种及受保护的野生动植物，没有自然保护区和风景名胜区。由于项目所涉林区位于楚雄城区边缘，树木、草丛中已无大型哺乳动物，仅有鸟类、鼠类和昆虫类小型动物，所在区域地表水未见需保护的稀有或珍稀鱼类、无鱼类的“三场”，无环境敏感目标，不占用基本农田，不涉及水源保护地，近距离无居民区。项目建成投入运行后的主要影响是电磁环境和声环境，根据预测分析结果可知，在落实有关设计规范及本评价提出的环境保护措施条件下，本项目运行产生的电磁环境和声环境影响很小。从环保度分析，选址是合理的。 6、与原有线路对比

表 4-2 本项目迁改线路与原线路对比		
对比项	原线路情况	迁改线路情况
路径长度	3.9km	5.14km
占地情况	占用一般耕地、林地和建设用地，70%线路位于富民工业园区规划红线内，位于准备建设的宇泽三、四期和晶科二期上空，影响园区内企业建设和生产。	占用一般耕地、林地和建设用地，迁改后线路大多经过林地，避开了园区红线，消除了对园区发展的影响。
交叉跨越	与 110kv 苍科 II 回线交叉跨越。	采用电缆隧道下穿 220kv 宇泽 I、II 回线、110kv 苍龙线和 110kv 苍科 II 回线，下穿 110kv 谢烟龙金线。
优劣势	优势：线路平直，节约成本。 劣势：线路使用年限较长，有多次故障维修记录；线路从富民工业园区上方穿越，对即将建设的宇泽三期、四期和晶科二期工程造成安全隐患，限制了企业发展，同时存在环境风险。	优势：避开富民工业园区红线范围，消除对工厂和厂区内人员的电磁影响和安全隐患；线路更新，设备更新，便于线路后期的正常运维。 劣势：线路长，投资成本高。
推荐情况	不推荐	推荐
综合分析，本项目选线合理。		

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 (1) 优化施工方案，加强科学管理，严格控制施工作业范围，在保证施工质量的前提下，尽可能减少开挖面积、开挖量，缩短作业时间，以减小施工作业对周边生态环境的影响。 (2) 施工单位应加强对施工人员的生态环境保护宣传和教育工作，严禁施工人员捕捉、猎杀野生动物和鸟类。 (3) 施工结束后根据地形条件，以适时适地的原则对临时施工占地区域和永久占地区裸露地进行植被恢复和绿化。 (4) 为了保持自然地形、地貌。铁塔应最大限度地适应现场变化地形的需要，使塔基避免大开挖，维持山坡原有的地形、地貌。 (5) 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。 (6) 排水：各个塔位或单个塔腿要求做成龟背型或斜面、恢复自然排水。对可能出现汇水面、积水面的塔位要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。 (7) 边坡保护：对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上、下边坡均采用浆砌块石保护；对较好的岩石边坡视现场地质情况作放坡处理。 (8) 用砂浆抹面进行岩体表面保护：对个别塔位表面岩体破碎，水土极易流失，采用 M7.5~M10 砂浆抹面。保护范围为塔位表面破坏面积。 (9) 弃土堆放：基坑开挖的多余土石方的堆放应有严格要求，不允许就地倾倒，要求搬运至塔位附近对环境影响最小且不影响农田耕作地方堆放。 (11) 施工道路修建：对施工期间需修建的道路，原则上利用已有道路或原有路基上拓宽，拓宽道路要保持原有水土保护措施。 (12) 恢复植被：送线路工程施工特点是一次性建成投产，在施工过程中占用了林地，以草和灌木为主进行植被恢复。 采取综合措施，减少水土流失，施工完成后对剥离地面及时进行生态恢复。建设项目施工期间虽然对环境产生一定的不利影响，但是这些影响大部分是暂时的，随着施工期的结束，生态恢复加上自然恢复，产生的生态影响会逐
-------------	--

渐消失。因此，在施工期，认真按施工要求进行文明施工，对施工扬尘、废水、噪声和建渣、弃土按环评提出的环保措施进行有效处理，施工期对生态环境影响可以得到有效控制。

2、废水治理措施

（1）生活废水：施工场地内不设办公生活营地，施工工人在附近居民区办公生活，在施工场地不产生生活废水。

（2）施工废水：施工废水若直接排放将对附近地表水水质构成一定的负面影响。为降低或避免施工生产废水带来的环境负面影响，对项目建设产生的生产废水采取以下处理措施：

①各施工段产生的废水经设置的临时沉淀池处理后，用于施工用水及施工场地洒水抑尘；

②施工废水严禁外排，以免沙、石进入附近地表水，影响下游地表水水质；

③每个施工段设抽水泵 1 套，采用潜水泵抽排基坑水用于该施工段施工用水；

④尽量避开雨季施工；

采取以上措施后，项目施工期废水均可以得到有效处置，废水治理措施经济可行。

3、废气治理措施

（1）施工扬尘

施工期间主要的废气污染源是施工扬尘，针对扬尘的来源，施工单位应采取洒水降尘等措施或建设单位要求工程施工单位制定施工期环境管理计划，加强管理，按进度有计划地进行文明施工。

采取以下措施：

①运输车辆必须采取封闭措施，降低扬尘对道路两侧的影响；

②晴天每天采用洒水降尘软管对施工场地进行洒水降尘；

③原材料堆放处固定设置，采取临时覆盖等防尘措施，施工边界设置施工围挡；

④施工车辆减速慢行，同时施工人员应对门前的道路实行保洁制度；

⑤建设单位应加强监督管理、强调文明施工；

⑥在线路塔基及电缆隧道、电缆沟开挖时，应对临时堆砌的土方进行合理遮盖，减少大风天气引起的二次扬尘，线路施工完毕后及时进行覆土回填。

（2）施工机械和运输车辆产生的废气

本项目主要采用机械施工方式，施工机械排放系数较大，且较分散，尽管如此，施工单位仍需加强施工机械保养，使其保持良好工作状态，工序安排合理，定期进行机动车辆尾气监测，对超标排放的车辆进行有效的尾气治理，定期进行机动车辆尾气监测，对超标排放的车辆进行有效的尾气治理，确保所有施工车辆、机械的尾气达到国家规定的尾气排放标准。同时要选取优质燃料，禁止运输车辆超载行驶。

（3）焊接烟气

本项目杆塔施工中杆塔安装及塔基安装等环节涉及焊接，会产生部分焊接烟气；多为成品安装，所需焊接量较少；塔基施工距离附近居民点较远，输电线路经过区域多为林地，无人居住；产生的少量焊接烟气经大气稀释后对周围大气环境影响较小。

采取以上措施后，项目施工期大气污染影响不大。

4、噪声治理措施

（1）尽可能避免大量高噪声设备同时施工，此外，高噪声设备施工时间尽量安排在白天，禁止夜间施工；

（2）施工时应在工程条件允许的前提下，尽量将高噪声设备布置在远离施工场地边界的区域，并在施工场地边界设置施工围挡；

（3）加强运输车辆管理，路过临近村庄时，应减少或杜绝鸣笛，对运输车辆定期维修、养护；

（4）应严格执行建筑施工噪声申报登记制度，要求在工程开工15日内向所在地环保部门提出申报，填写《建筑施工场地噪声管理审批表》经批准后方可开工；

（5）除上述措施外，还应与沿线居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单位和居民应在施工作业前予以通知，并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施。

5、固废防治措施

（1）每个施工区设置2个垃圾桶，产生的少量生活垃圾经收集后环卫部门

	集中处置，施工方需加强员工教育，加强环境保护意识，施工期间严禁将生活垃圾随意丢弃或投入附近地表水中，以防止对附近地表水水质的破坏； （2）临时堆土采取防尘网遮盖措施，施工结束后及时进行就地平整和植被恢复，每个施工段产生的建筑垃圾，经收集、回收利用后，按照相关部门的要求运至指定地点处置； 采取以上措施后，项目施工期的固体废物均可得到有效的治理，施工期产生的固体废物均可得到合理的处置。
运营期生态环境保护措施	1、废水治理措施 线路运行阶段不产生废水。 2、噪声治理措施 110kv 线路运行过程中产生的噪声较小，根据对原 110kv 线路运行时在朱瓜冲村距离最近的敏感点处实测的噪声值，线路运行对环境敏感目标的噪声影响较小。运行期通过加强线路巡查和日常维护，保证线路正常运行，防止因线路运行不正常产生的突发噪声造成的影响。 3、电磁场治理措施 线路路线沿途多为无人居住的林地，仅在朱瓜冲村附近距离较近，通过预测可知电磁环境对环境敏感点处的影响是很小的。为了改善线路周围的电磁环境，线路走线采取了减少平行跨导线的同相序排列，尽量减少同相母线交叉及相同转角布置，在遇到多线路交叉时采用了地下电缆隧道方式进行穿越，有效降低了电磁环境影响和运行风险；在铁塔、电缆隧道、电缆沟附近设置警示牌；提高设备和导线的高度；在设备的高压导线部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电，从而有效降低无线电干扰水平。 4、固体废物治理措施 线路运行阶段不产生固体废物。 5、废气治理措施 线路运行阶段不产生废气。 6、环境风险防范及应急措施 输电线路运行期环境风险较小，为防止意外情况导致线路故障引起的安全

事故，应加强日常巡查和维护，保证线路正常运行，防止线路事故时产生电火花引起山火，严格按照输电线路应急管理要求做好应急防范措施，将环境风险降到最低。

7、环境管理及监测计划

本项目为输变电工程，施工期对周围大气、地表水、生态环境影响较大，运营期的电磁辐射对周围环境影响较大。为减小对周围环境的影响，在施工期及运营期进行环境管理。

（1）环境管理及监督计划

根据项目所在区域的环境特点，在建设单位设立环境管理部门，配备专职环保管理人员统一负责项目的环保管理工作。

环境管理人员的职能为：

- ①制定和实施各项环境监督管理计划；
- ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案；
- ③检查各环境保护设施及措施的落实情况，及时处理出现的问题；
- ④协调配合上级主管部门和生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

（2）环境管理内容

①施工期

施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣传，对有关人员进行环保培训。

②运营期

落实有关环保措施，做好线路维护和管理，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。定期对输电线路进行巡检，保证线路运行良好。

8、环境监测

本项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境监测工作，各项监测内容详见表 5-1。

	表 5-1 环境监测内容一览表		
	监测项目	工频电场、工频磁场	噪声
	110kV 输电输电线路	朱瓜冲民居点	朱瓜冲居民点
	监测时间	竣工环境保护验收时监测 1 次；公众发生环境纠纷投诉时监测 1 次。	竣工环境保护验收时监测 1 次；主要声源设备大修前后监测 1 次；公众发生环境纠纷投诉时监测 1 次。
	监测方法和依据	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）二类区标准
	其他	无	无
环 保 投 资	本工程概算总投资 1800 万元，其中环保投资为 17.6 万元（不含水土保持投资），占总投资的 1%，具体环保投资分项估算见表 5-2。		
	表 5-2 环保投资估算明细		
	分类	环保措施	投资/万元
	施 工 期	扬尘	施工期洒水抑尘、物料堆土苫布遮盖、设置施工场地围挡、抽水泵、洒水降尘软管
		废水	临时沉淀池 1 个
		噪声	设置施工场地围挡
		固废	生活垃圾桶 6 个
		生态保护	地表植被恢复
		小计	17.4
	运 营 期	电磁辐射	警示牌
		小计	0.2
	合计		17.6
	项目总投资		1800
	环保投资占总投资比例		1%

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做好项目区施工破坏的植被恢复工作，防止水土流失；②加强施工占地的平整和生态恢复工作，③控制作业带，减少对周围植被的破坏。	①验收落实情况； ②项目区内施工占地区域内植被完全恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期设置沉淀池、施工废水沉淀后用于洒水抑尘	施工废水不外排	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①设置施工围挡；②选用低噪声设备；③合理安排施工时序和施工时间。	落实情况，施工边界满足《建筑施工边界环境噪声排放标准》	加强日常巡查和维护，保证线路正常运行。	声环境保护目标处噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准

大气环境	①施工场地应经常洒水，以减少粉尘污染，施工的地块四周单独设置施工围挡； ②选择排气污染物稳定且达到国家规定排放标准的机械设备，使之处于良好运行状态，运输过程篷布遮盖； ③焊接烟气：产生量较少，离环境保护目标较远，经大气稀释后对大气环境影响较小	①施工场地按要求设置围挡，场地按时洒水设备 ②使用达到国家规定排放标准的机械设备	/	/
固体废物	①生活垃圾经垃圾桶收集后由施工单位统一运至垃圾集中收集点，最终由环卫部门统一处置； ②每个施工区产生的建筑垃圾，经收集、回收后，运至当地建筑垃圾集中处置点进行处置；	生活垃圾及固体废物按要求妥善处置。	/	/

电磁环境	/	/	(1) 定期巡检，保证电气设备运行良好； (2) 运营期加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。加强对附近居民有关高电压知识和环保知识的宣传和教育。	对电磁环境保护目标处的电磁环境影响符合《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）标准限值
环境风险	施工区域严禁烟火	施工人员落实情况		
环境监测	/	/	监测项目：工频电场、工频磁场、噪声。 监测点位：线路沿线环境敏感目标。 监测频次及时间：竣工环境保护验收时监测 1 次；主要声源设备大修前后监测 1 次；公众发生环境纠纷投诉时监测 1 次。	验收落实情况
其他	/	/	/	/

七、结论

2022 年 10 月 12 日，楚雄州发展与改革委员会以《关于 110kV 谢烟双线迁改工程核准的批复》（楚发改能源〔2022〕427 号），同意建设本项目。对照《产业结构调整指导目录》（2019 年版），该项目属于鼓励类第四项电力内第 10 条电网改造与建设，增量配电网建设项目，本项目不属于淘汰类、限制类项目，属于鼓励类，符合国家和地方产业政策。该项目施工过程中对环境影响较小，项目运营期基本不会对周边环境造成影响，选址选线合理，符合国家相关环保规定。

本项目在施工期与运营期通过采取行之有效的污染防治和环境保护措施，可使项目建设对周围环境的不利影响尽可能降到最低限度。建设单位在充分采纳和落实本环评报告中所提出的有关环保措施以及相关主管部门的环保要求，严格执行“三同时”规定，确保各项环保资金落实到位、环保措施正常实施后，将使项目建设中及运行后对环境特别是对沿线环境敏感点影响减少到可接受程度。在此前提下，本项目的实施从环保角度分析是可行的。

专项

110kV 谢烟双线迁改工程项目

电磁环境影响专项评价

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律及规章依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订本) 2015 年 1 月 1 日起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《电力设施保护条例》，2017 年 11 月 2 日发布；
- (4) 《电力设施保护条例实施细则》(修订本) 国家发展和改革委员会第 10 号修改，2011 年 6 月 30 日起施行。
- (5) 《中华人民共和国电力法》(2018 年修正本)，2019 年 2 月 22 日起施行。
- (6) 《产业结构调整指导目录》(2019 年本) 中华人民共和国国家发展和改革委员会，2020 年 1 月 1 日起施行。
- (7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》中华人民共和国生态环境部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日施行。
- (8) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》环境保护部(环办[2012]131 号)，2012 年 10 月 29 日。

1.1.2 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)。
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)。
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。
- (4) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022)。

1.1.3 工程设计资料

- 《110kV 谢烟双线 N09-N19 号杆迁改工程可行性研究报告》。

1.2 评价工作等级与评价范围

1.2.1 环境影响评价因子

电磁环境主要影响评价因子见表 1-1。

表 1-1 电磁环境影响评价因子

评价时段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

1.2.2 评价标准

《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，50Hz 频率下，环境中居民区工频电场强度的公众曝露控制限值为 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。

表 1-2 公众曝露控制限值

标准文件	频率范围	控制限值		备注
		电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)	
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~ 1.2kHz	200/f	5/f	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。
	f 代表频率：输变电工程为 f=0.05kHz	4000	100	

1.2.3 评价等级

按照《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020) 规定，电磁环境影响评价工作等级的划见表 1-3。

表 1-3 输变电项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	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	三级
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本项目为 110kV 谢烟双线迁改工程，只涉及输电线路，边导线地面投影外两侧 10m 有电磁环境敏感目标朱瓜冲村。所以，本项目电磁环境影响评价工作

等级为二级。

1.2.4 评价范围

根据环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）给出的范围，涵盖了 110kV 及以上交流输变电工程和±100kV 及以上直流输电工程环境保护工作。100kV 以下电压等级的输变电工程属于豁免环评工作的范围，因此本环评不对 10kV 线路工程做评价。

本项目电磁环境影响评价范围见下表。

表 1-4 输变电建设项目电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围	
交流	110kV	架空线路	电缆隧道、电缆沟
		边导线地面投影外两侧各 30m	管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离）

1.3 电磁环境保护目标

导则规定，电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。本项目架空线路边导线地面投影外 10m 处有一处敏感目标朱瓜冲村，其余架空路线两侧均无环境敏感目标；电缆隧道、电缆沟管廊两侧边缘外延 5m 范围内为林地，无敏感目标。

第二章 工程概况

工程建设规模见表 2-1。

表 2-1 工程建设规模一览表

序号	单项工程名称	项目内容	
1	110kv 线路工程	新建杆塔 19 基，其中螺栓型直线塔 9 基，耐张塔 8 基，T 接塔 1 基，钢管杆 1 基（G1 直线塔、G2 耐张塔、G3 直线塔、G4 直线塔、G5 耐张塔、G6 耐张塔、G7 直线塔、G8 耐张塔、G9 耐张塔、G10 直线塔、G11 直线塔、G12 直线塔、G13 直线塔、G14 耐张塔、G15 直线塔、G16 耐张塔、G17 钢管杆、G18 耐张塔、G19T 接塔）	
		迁改后 N09-G19 线路路径长 5.14km	架空路径长 4.673km
			电缆线路 0.467km（G8-G9 段为电缆隧道、电缆沟）
2	10kv 线路工程	10kv 架空线路 2.5km、S13-M-50kVA 变压器 1 台	
3	配套工程	1.6m×2.1m 电缆隧道 470m、电缆沟 124m	
		30KW 柴油发电机 1 台（带自启动装置），柴油发电机房 1 间	
4	拆除工程	拆除铁塔 4 基（原 N10、N15、N16、N19）	
		拆除混凝土双杆 4 基（原 N11、N12、N13、N14）	
		拆除 JL/G1A-240/30 型导线 2.93km	

第三章 电磁环境现状

3.1 监测因子

交流输变电：工频电场、工频磁场

3.2 监测点位及布点方法

本项目架空线路边导线地面投影外 10m 处有一处敏感目标朱瓜冲村，根据 HJ24—2020 对电磁环境现状评价给相关要求，设置的监测点位为输电线路路径。输电线路沿线电磁环境限制监测点位数量要求见表 3-1。

表 3-1 输电线路沿线电磁环境限制监测点位数量要求

线路路径长度 (L) 范围	L<100km	100km≤L<200km	L≥200km
最少测点数量	2 个	4 个	6 个

本项目设置朱瓜冲村环境保护目标处、迁改后线路与 110kV 谢烟龙金线交叉处各设 1 个监测点，共 2 个监测点位。监测报告见附件 6。



图 3-1 现状监测点 1



图 3-2 现状监测点 2

3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

3.4 监测方法和仪器

监测方法和仪器按照 HJ681-2013 选择。

表 3-2 检测项目、方法、设备一览表

检测项目	检测依据/标准名称	检测仪器设备名称/型号	设备编号	最低检出限
工频电场强度	HJ681-2013 交流输变电工程电磁环境 监测方法（试行）	场强仪 NBM- 550/EHP-50F	YQ-067	/
工频磁场强度				

3.5 监测结果

表 3-3 现状监测结果

检测点位	工频电场强度（V/m）	工频磁场强度（ μT ）
朱瓜冲居民点	0.174	0.0056
迁改后线路与 110kV 谢烟龙金 线交叉处	0.169	0.0053

3.6 评价及结论

监测结果（详见附件 6）显示，输电线路的现状工频电场强度值和磁感应强度值，远小于国家规定的 4kV/m 和 $100\mu\text{T}$ 的标准限值。敏感目标处电磁环境的场量值未超标，项目区域未发现其它重大电磁场污染源，总体上工程区域内电磁环境影响水平较低。

第四章 电磁环境影响预测与评价

4.1 架空线路电磁环境预测（类比预测）

4.1.1 类比对象选择

为预测本工程 110kV 线路运行对线路沿线电磁环境的影响，选取已正常运行的禄丰工业园区 110kV 碧城园区输电变工程作为类比对象，该项目于 2020 年 12 月 1 日通过验收组验收。类比线路与本项目技术指标对照见下表。

表 4-1 类比线路与本项目主要技术指标对照表

主要指标	输电线路	
	110kV 碧城园区（110kV 果园变-110kV 碧城变）输电线路（类比）	110kV 谢烟双线迁改输电线路（本项目）
架空导线型号	JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线	JL/LB20A-240/30 铝包钢芯铝绞线
回路数	单回路	单回路
电缆型号	ZC-YJLW03-Z-64/110kV-1×400 mm ²	ZA-YJLW02-64/110kV-1×500mm ²
线路电压	110kV	110kV
线路架设方式	单回路三角排列架设	单回路三角排列架设
最低设计呼高	10m	15m

类比项目线路与本项目线路电压、线路架设方式相同，导线截面积相近，导线都为钢芯铝绞线，都为一回线路，总体而言项目线路情况差别不大，类比线路能够反映本工程 110kV 线路对周围电磁环境的影响程度。

4.1.2 类比监测因子

本项目为交流输变电工程，依据 HJ24-2020 导则规定，将工频电场和工频磁场作为预测因子，预测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度（或磁场强度）。

4.1.3 监测方法及仪器

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）

《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程》（HJ705-2014）

监测仪器：工频电/磁场测试仪 HI-3604 编号：00208816

检校日期：2019.12.03 证书号：WWD201903348

4.1.4 监测布点

表 4-3 监测布点表

序号	点位	备注
1	监测断面	监测地点：110kV 果园变出线端地下电缆布设 1 个断面、N15-N16 铁塔之间输电线路中央弧垂最低点布设 1 个断面。工频电场、工频磁场：地下电缆监测断面以地下输电电缆线路中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向进行，监测点间距为 1m，顺序测至电缆管廊一侧边缘外延 5m 处为止。架空线路监测断面中相导线的地面投影点、边向导线投影点，测点距地面高 1.5m，间距 5m，测至距边导线外 50m 处为止。
2	敏感点监测	监测地点：兴仁镇果园村 7 社李国兴家、碧城镇晓村赵泽荣家。工频电场、工频磁场：测点距离房屋不小于 1m，距地面高 1.5m。

4.1.5 监测单位、监测时间

云南升环检测技术有限公司 2020 年 11 月 25 日

4.1.6 类比监测结果

(1) 110kV 输电线路断面监测结果。

表 4-4 110kV 果园变出线端地下电缆监测断面监测数据

测点位置	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
110 kV 果园变出线端距电缆沟中心 0m	237.0	0.385
110 kV 果园变出线端距电缆沟中心 1m	239.0	0.372
110 kV 果园变出线端距电缆沟中心 2m	226.0	0.364
110 kV 果园变出线端距电缆沟中心 3m	127.0	0.209
110 kV 果园变出线端距电缆沟中心 4m	161.0	0.231
110 kV 果园变出线端距电缆沟中心 5m	182.0	0.288

表 4-5 N15-N16 铁塔之间监测断面监测数据

测点位置	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)
110kV 果后线 15~16#中相导线	212	0.263
110kV 果后线 15~16#距边导线 0m	209	0.257
110kV 果后线 15~16#距边导线 5m	213	0.241
110kV 果后线 15~16#距边导线 10m	186	0.215
110kV 果后线 15~16#距边导线 15m	162	0.187

110kV 果后线 15~16#距边导线 20m	144	0.154
110kV 果后线 15~16#距边导线 25m	121.8	0.129
110kV 果后线 15~16#距边导线 30m	98.5	0.108
110kV 果后线 15~16#距边导线 35m	63.2	0.092
110kV 果后线 15~16#距边导线 40m	42.3	0.081
110kV 果后线 15~16#距边导线 45m	19.6	0.072
110kV 果后线 15~16#距边导线 50m	5.2	0.074

根据上述监测结果可知：

①地下电缆段

110kV 果园变出线端地下电缆监测断面工频电场强度最大值为 239V/m，满足 10kV/m（耕地）的验收标准要求；变化趋势：在 110kV 果园变出线端距电缆沟中心 1m 处工频电场强度最大，随距离的增加而降低。工频磁感应强度最大值为 0.385 μ T，满足 100 μ T 的验收标准要求；工频磁感应强度变化趋势：在距电缆沟中心 0m 处工频磁感应强度最大，随距离增加而降低。

②架空线路

110kV 输电线路 N15-N16 铁塔之间架空线路监测断面工频电场强度最大值为 213V/m，满足 10kV/m（耕地）的验收标准要求；变化趋势：在边导线 5m 处工频电场强度最大，随距离的增加而降低。工频磁感应强度最大值为 0.263 μ T，满足 100 μ T 的验收标准要求；工频磁感应强度变化趋势：在中相导线正投影处工频磁感应强度最大，随距离增加而降低。

（2）110kV 输电线路敏感点监测结果

表 4-6 敏感点电磁环境监测数据

测点位置	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μ T)
仁兴镇果园村 7 社李国兴家，线路东南 17m，高差 10m	121.5	0.273
碧城镇晓村赵泽荣家，线路西南 30m，高差 12m	53.4	0.114
标准	4000	100

根据表4-6监测结果可知，类比项目工程沿线敏感点工频电场强度为 53.4V/m~121.5V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m 标准限值要求；工频磁感应强度监测结果在 0.114 μ T~0.273 μ T，满足《电磁

环境控制限值》（GB8702-2014）中100 μT标准限值要求。

本工程新建线路与类比线路的电压等级、架线型式、线高、环境条件及运行工况等条件类似，类比线路实际测得的工频电场强度及磁感应强度均可反映本工程新建线路投入运行后的影响程度及范围。即当本工程投入运行后，产生的工频电场强度及工频磁感应强度均可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的工频电场强度公众暴露4kV/m及磁感应强度公众暴露100 μT的限值要求。

4.2 架空线路电磁环境预测（理论预测）

工频电场、磁感应强度预测根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）推荐模式计算。

4.2.1 预测模式

1、工频电场计算模式（高压交流架空输电线路下空间工频电场强度 附录C）

1) 单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径r远远小于架设高度h，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \cdots \cdots \textcircled{1}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ——各导线的电位系数组成的m阶方阵（m为导线数目）。

矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的1.05倍作为计算电压。由三相110kV（线间电压）回路（图4-2所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{110 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 66.68(kV)$$

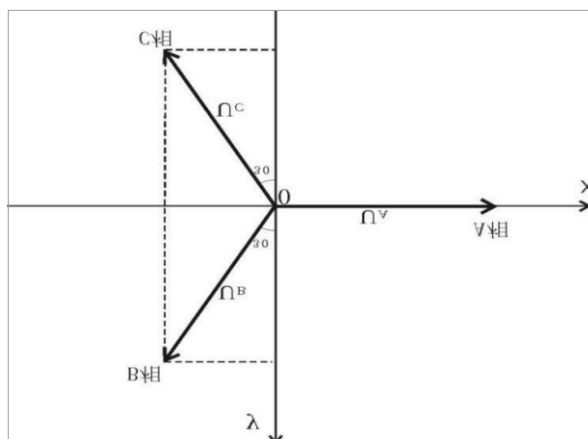


图 4-1 对地电压计算图

$$U_A = (66.68 + j0)kV$$

$$U_B = (-33.4 + j57.8)kV$$

$$U_C = (-33.4 - j57.8)kV$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots \dots \dots ②$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots \dots \dots ③$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \dots \dots \dots ④$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， $\epsilon_0 = 1 \epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入，

R_i 的计算式为： $R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}} \dots \dots \dots ⑤$

式中： R ——分裂导线半径， m ；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m 。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式①可以解出 $[Q]$ 矩阵。

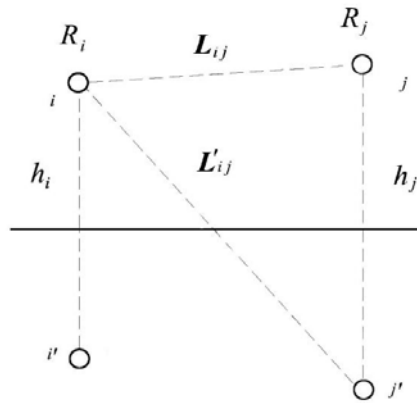


图 4-2 电位系数计算图

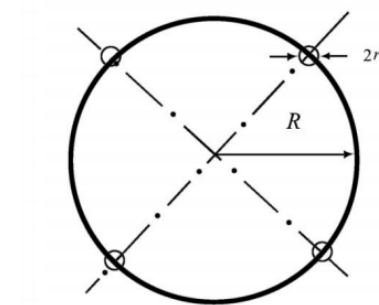


图 4-3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \dots\dots\dots ⑥$$

相应的电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \dots\dots\dots ⑦$$

式中①矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \dots\dots\dots ⑧$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \dots\dots\dots ⑨$$

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，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi \varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots ⑩$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi \varepsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y - y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

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

m ——导线数目；

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

对于三相交流线路，可根据式⑧和⑨求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{E_x} = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \dots\dots\dots ⑪$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{X} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{Y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \dots\dots\dots ⑫$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots ⑬$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

2、工频磁场计算模式（高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度 附录 D)

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些

镜像导线位于地下很深的距离 d :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \dots\dots\dots ⑭$$

式中: ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot \text{m}$;

f ——频率, Hz。

在一般情况下, 可只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。

如图 4-5, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算其在 A 点产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}} \quad (\text{A/m}) \dots\dots\dots ⑮$$

式中: I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——导线与预测点的高差, m;

L ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

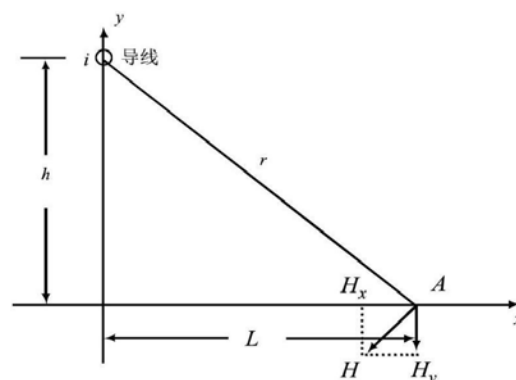


图 4-4 磁场向量图

按以下公式, 将磁场强度换算为磁感应强度:

$$B = 4\pi H \times 10^{-7} \times 10^6 \quad (\mu\text{T})$$

4.2.2 参数选择及计算

以下预测按最不利的同相序进行预测: 本项目选用 G6 单回路干字型耐张塔 1B1Y1-J2 (最低呼高 15m) 进行理论预测计算能较好的反映出本线路电磁场影响情况。110kV 单回线路途径区为一般耕地、林地、建设用地, 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的要求, 110kV 架空交流输电线路导线最小对地距离为: 树木 4m, 非居民区 6m, 边导线与建筑物水平距离

2m。本项目导线对地面距离铁塔最低呼高 15m，垂直线路方向为 0m~50m，计算点离地面高 1.5m，导线最大弧垂处工频电场强度。本工程 110kV 送电线路导线的有关参数详见表 4-7 所示，工频电场强度预测结果见表 4-10。

表 4-7 本项目塔型数据一览表

塔基号	杆塔型号	呼高	备注
G1	1B1Y1-ZM4	24	直线猫头塔
G2	1B1Y1-J5	36	干字型耐张塔
G3	1B1Y1-ZM3	30	直线猫头塔
G4	1B1Y1-ZM1	21	直线猫头塔
G5	1B1Y1-J3	21	干字型耐张塔
G6	1B1Y1-J2	15	干字型耐张塔
G7	1B1Y1-ZM2	24	直线猫头塔
G8	1B1Y1-J4	18	干字型耐张塔
G9	1B1Y1-J4	18	干字型耐张塔
G10	1B1Y1-ZM3	18	直线猫头塔
G11	1B1Y1-ZM4	30	直线猫头塔
G12	1B1Y1-ZM3	30	直线猫头塔
G13	1B1Y1-ZM3	18	直线猫头塔
G14	1B1Y1-J4	15	干字型耐张塔
G15	1B1Y1-ZM3	30	直线猫头塔
G16	1B1Y1-J2	21	干字型耐张塔
G17	110GZ	45	直线钢管杆
G18	1B1Y1-J4	24	干字型耐张塔
G19	110TG41	18	干字型耐张塔

表 4-8 本工程 110kV 输电线路预测参数

回路数	单回路	塔型示意图（G6）
导线排列方式	☒ 三角排列 ☐ 水平排列 ☐ 垂直排列	
110kV 导线型号	JL/LB20A-240/30	
分裂方式	单分裂	
线路电压	110kV	
光缆型号	OPGW-36B1-50[63;11.5]	
导线外径	21.6mm	

电流值 (A)		578
计算截面 mm ²	铝	244
	钢	31.7
	总计	276
设计安全系数		2.9
线膨胀系数 (1/0C)		20.6
铝钢比		13.0
预测塔型		干字型耐张塔 1B1YJ-J2
相序		A-B-C (左中右)
最低呼高		15m
预测水平距离		-50~50m
计算原点	在边相导线两侧的横断面方向上，以线路中相导线对地投影为原点	

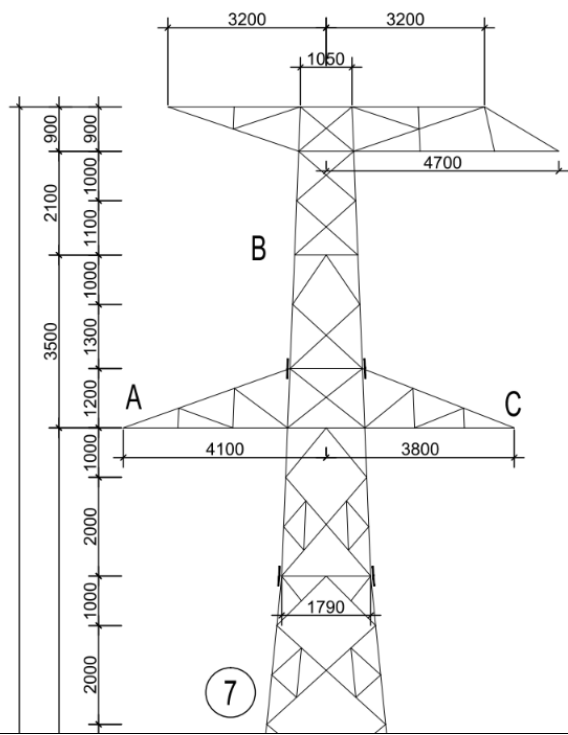


表 4-9 电位系数计算表

线路名称: 110kv 谢烟双线迁改工程

线路回路数		杆塔型式		导线类型				次导线半径 r (mm)		分裂间距 (m)		次导线根数 n		分裂导线半径 (m)						
110kV 单回线路		1B1YJ-J2		JL/LB20A-240/30				10.8		0		0		0.000						
导线对地距离 (m)	导线垂直间距 (m)	垂直镜像高度(m)	水平导线间距(m)		R1 坐标		R2 坐标		R3 坐标		1`坐标		2`坐标		3`坐标		等效半径(m)	相序排列		
h1	h2	h1`	d1 (ab)	d2 (bc)	x1	y1	x2	y2	x3	y3	x1`	y1`	x2`	y2`	x3`	y3`	Ri	左	b	右
15	3.5	15	4.1	3.8	3.8	15	0	18.5	-4.1	15	3.8	-15	0	-18.5	-4.1	-15	0.0108	a		c
导线电位系数计算图																				

参数	计算式	计算结果	参数		计算结果			
L ₁₂	$L_{12} = \sqrt{(y2 - y1)^2 + (x2 - x1)^2}$	5.17	L` <sub>12</sub>	$L_{12} = \sqrt{(y2` - y1)^2 + (x2` - x1)^2}$	33.71			
L ₂₁	L ₂₁ =L ₁₂	5.17	L` <sub>21</sub>	L` ₂₁ =L` ₁₂	33.71			
L ₁₃	$L_{13} = \sqrt{(y3 - y1)^2 + (x3 - x1)^2}$	7.90	L` <sub>13</sub>	$L_{13} = \sqrt{(y3` - y1)^2 + (x3` - x1)^2}$	31.02			
L ₃₁	L ₃₁ =L ₁₃	7.90	L` <sub>31</sub>	L` ₁₃ =L` ₃₁	31.02			
L ₂₃	$L_{23} = \sqrt{(y3 - y2)^2 + (x3 - x2)^2}$	5.39	L` <sub>23</sub>	$L_{23} = \sqrt{(y3` - y2)^2 + (x3` - x2)^2}$	33.75			
L ₃₂	L ₃₂ =L ₂₃	5.39	L` <sub>32</sub>	L` ₂₃ =L` ₃₂	33.75			
电位系数计算结果								
系数	计算式	计算结果λ`	系数	计算式	计算结果λ`	系数	计算式	计算结果λ`
λ ₁₁	$\lambda_{11} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_1}{R_i} = \frac{\lambda_{11}}{2\pi\epsilon_0}$	7.93	λ ₁₂	$\lambda_{12} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{12}}{L_{12}} = \frac{\lambda_{12}}{2\pi\epsilon_0}$	1.88	λ ₁₃	$\lambda_{13} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{13}}{L_{13}} = \frac{\lambda_{13}}{2\pi\epsilon_0}$	1.37
λ ₂₁	$\lambda_{21} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{21}}{L_{21}} = \frac{\lambda_{21}}{2\pi\epsilon_0}$	1.88	λ ₂₂	$\lambda_{22} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2(h_1 + h_2)}{R_i} = \frac{\lambda_{22}}{2\pi\epsilon_0}$	8.14	λ ₂₃	$\lambda_{23} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{23}}{L_{23}} = \frac{\lambda_{23}}{2\pi\epsilon_0}$	1.83
λ ₃₁	$\lambda_{31} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{31}}{L_{31}} = \frac{\lambda_{31}}{2\pi\epsilon_0}$	1.37	λ ₃₂	$\lambda_{32} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{32}}{L_{32}} = \frac{\lambda_{32}}{2\pi\epsilon_0}$	1.83	λ ₃₃	$\lambda_{33} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_1}{R_i} = \frac{\lambda_{33}}{2\pi\epsilon_0}$	7.93
ε ₀	8.84194E-12							

4.2.3 预测结果

在输电线路的截面上建立平面坐标系，以线路走廊截面与线路中心（档距两端杆塔中央连线）在地面投影的交点（离地面高 1.5m 处）为坐标系的原点 0（0,0），X 为水平方向、Y 为垂直方向，单位为 m。计算在坐标上的工频电场 E、工频磁感应 B 的强度水平，计算结果如下。

表 4-10 工频电场 E、工频磁感应 B 的强度预测结果

预测点与原点的水平距离（m）（离地面高 1.5m 处）	E（V/m）	B（ μ T）
-50	0.034	2.21
-49	0.035	2.26
-48	0.037	2.30
-47	0.039	2.34
-46	0.041	2.39
-45	0.043	2.44
-44	0.046	2.49
-43	0.048	2.54
-42	0.051	2.59
-41	0.054	2.65
-40	0.058	2.71
-39	0.061	2.77
-38	0.065	2.83
-37	0.070	2.90
-36	0.074	2.96
-35	0.080	3.04
-34	0.085	3.11
-33	0.091	3.19
-32	0.098	3.27
-31	0.105	3.36
-30	0.113	3.45
-29	0.122	3.54
-28	0.132	3.64
-27	0.143	3.74
-26	0.154	3.85
-25	0.167	3.97
-24	0.181	4.08
-23	0.196	4.21
-22	0.213	4.34
-21	0.230	4.48
-20	0.250	4.62
-19	0.270	4.78
-18	0.292	4.93
-17	0.315	5.10

预测点与原点水平距离 (m) (离地面高 1.5m 处)	E (V/m)	B (μT)
-16	0.338	5.27
-15	0.361	5.45
-14	0.384	5.63
-13	0.404	5.82
-12	0.422	6.02
-11	0.436	6.21
-10	0.444	6.41
-9	0.444 (最大值)	6.61
-8	0.436	6.80
-7	0.419	6.98
-6	0.392	7.16
-5	0.359	7.31
-4	0.323	7.45
-3	0.291	7.56
-2	0.271	7.64
-1	0.270	7.69
0 (线路中心)	0.289	7.71 (最大值)
1	0.321	7.69
2	0.357	7.64
3	0.390	7.56
4	0.416	7.45
5	0.433	7.31
6	0.441	7.16
7	0.440	6.98
8	0.430	6.80
9	0.416	6.61
10	0.396	6.41
11	0.375	6.21
12	0.351	6.02
13	0.327	5.82
14	0.304	5.63
15	0.281	5.45
16	0.260	5.27
17	0.240	5.10
18	0.221	4.93
19	0.203	4.78
20	0.187	4.62
21	0.173	4.48
22	0.159	4.34
23	0.147	4.21
24	0.136	4.08
25	0.126	3.97
26	0.117	3.85
27	0.108	3.74
28	0.101	3.64

预测点与原点的水平距离 (m) (离地面高 1.5m 处)	E (V/m)	B (μT)
29	0.094	3.54
30	0.087	3.45
31	0.082	3.36
32	0.076	3.27
33	0.071	3.19
34	0.067	3.11
35	0.063	3.04
36	0.059	2.96
37	0.056	2.90
38	0.052	2.83
39	0.050	2.77
40	0.047	2.71
41	0.044	2.65
42	0.042	2.59
43	0.040	2.54
44	0.038	2.49
45	0.036	2.44
46	0.034	2.39
47	0.033	2.34
48	0.031	2.30
49	0.030	2.26
50	0.028	2.21
标准限制	4000	100

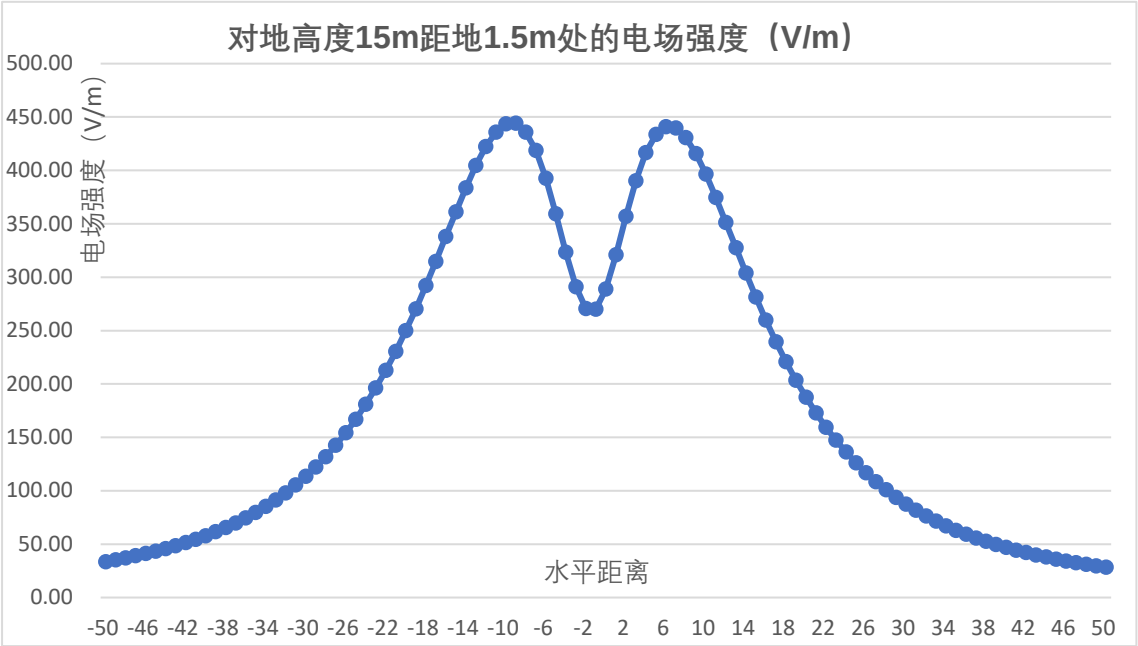


图 4-5 本项目线路电场强度预测

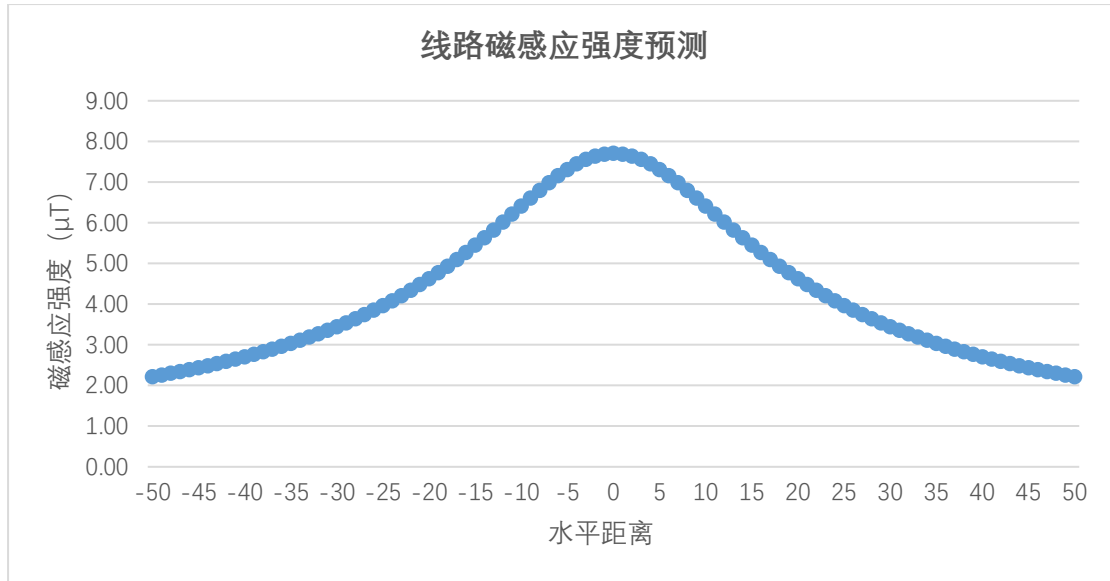


图 4-6 本项目线路磁感应强度预测

从表 4-10 可以看出，50m 范围内线路最大工频电场强度为 444V/m，线路中心工频磁感应强度最大，为 7.71 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值，A 相距离中心点 9m 外、C 相距离中心点 6m 外，工频电场强度逐渐递减；距离中心点 0m 外工频磁感应强度逐渐递减。

第五章 环境保护实施、措施分析与论证

迁改线路前期通过优化选线对敏感目标进行避让，迁改线路仅涉及一处电磁环境保护目标，线路施工过程中，严格控制施工范围，减少对施工区域植被的砍伐和破坏；合理安排施工时间，减少噪声对周围环境的影响；针对电磁环境保护，应做好以下几点：

- （1）线路选择时尽可能避开敏感点，在与公路等交叉跨越时应严格按规定要求留有净空距离；
- （2）当路线通过非居民区时，档距中央最大弧垂处导线高度不低于 6.2m；
- （3）合理选择导线截面积和相导线结构，降低电路的电晕；
- （4）本工程线路与既有线路交叉跨越时采用钻越的方式，并按设计规程保留足够的净空；
- （5）交叉跨越线路较多时采用电缆隧道穿越，减少了电磁影响。

第六章 环境管理与监测计划

6.1 环境管理

(1) 按照环境保护行政主管部门审批的环境影响评价文件，执行环境保护“三同时”制度。

(2) 加强宣传与沟通，使人们对电磁辐射有客观公正的认识。

6.2 监测因子

交流输变电：工频电场、工频磁场

6.3 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24—2020)对电磁环境监测的相关要求，设置的监测点位包括输电线路路径和保护目标处。输电线路沿线电磁环境监测点位见表 3-3。

6.4 监测频次

各监测点位监测一次。

6.5 监测方法和仪器

监测方法和仪器按照 HJ681-2013 选择。

第七章 电磁环境影响评价结论

通过理论预测和类比调查结果表明，110kV 谢烟双线迁改工程在采取相应措施后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中“公众曝露控制限值”规定的工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的控制限值。

当本项目 110kV 输电线路架空段架设对地距离 ≥ 15 m 时，产生的工频电场强度 ≤ 440 V/m，工频磁感应强度 $\leq 7.71\mu$ T，且导线产生的工频电磁场影响值随着导线架设高度增高呈递减趋势。110kV 地下电缆线路严格按照地下排管敷设，工频电场强度 ≤ 239 V/m，工频磁感应强度 $\leq 0.385\mu$ T。因此，本项目 110kV 线路电磁环境影响符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求：频率 50Hz 的公众暴露电场强度 ≤ 4000 V/m、磁感应强度 $\leq 100\mu$ T。

本项目架空输电线路下的一般耕地、林地等场所，满足“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m”的标准要求。

综上所述，110kV 谢烟双线迁改工程线路沿线电磁环境影响符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求：频率 50Hz 的公众暴露电场强度 ≤ 4000 V/m、磁感应强度 $\leq 100\mu$ T，且满足“架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m”的标准要求。项目对周边的电磁环境影响较小。