

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称：楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程

建设单位：楚雄高新区苍能配售电有限责任公司

编制日期：2021 年 11 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.....	8
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	19
四、生态环境影响分析.....	26
五、主要生态环境保护措施.....	35
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	43
七、结论.....	48
专项.....	49

附件

附件 1 委托书

附件 2 110kV 园北变项目核准批复

附件 3 2020 楚雄州环境状况公报

附件 4 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目环境质量现状检测报告

附件 5 2021 年 10 月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果

附件 6 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目用地预审意见

附件 7 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目规划选址情况说明

附件 8 楚雄高新区规划建设管理部线路路径回函

附件 9 变电站及输电线路不占用生态红线的证明

附件 10 内部审查意见

附图

附图 1 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目地理位置图

附图 2 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目区水系图

附图 3 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目总平面及交通运输布置图

附图 4 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目新建线路走向示意图

附图 5 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目地形图（2000）

附图 6 楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程项目铁塔示意图

附图 7 云甸地块与樟木箐州级自然保护区的位置关系图

站址现状图	
	
站址现状图 1	站址现状图 2
	
站址现状图 3	运输道路图
	
现状沟渠图	新建线路走向示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程		
项目代码	2107-532300-04-01-843676		
建设单位联系人	邹晓明	联系方式	13987828108
建设地点	云南省楚雄工业园区苍岭工业区云甸片区北部		
地理坐标	(E 101 度 44 分 2.571 秒, N 25 度 01 分 47.759 秒)		
建设项目行业类别	161、输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	站址总占地面积为7300m ² ，站址围墙内用地面积 5323 m ² /110kV 线路长度 1.5km
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〔2021〕216号
总投资（万元）	4076	环保投资（万元）	42.798
环保投资占比（%）	1.05	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	《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）》，《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），《楚雄工业园区苍岭工业片区云甸片区控制性详细规划》		
规划环境影响评价情况	《楚雄工业园区总体规划修改》（2018-2035）环境影响报告书		

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）、《楚雄工业园区苍岭工业片区云甸片区控制性详细规划》和《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： （1）与云南省生态保护红线符合性分析 项目位于楚雄市苍岭镇，本项目属于城乡电网建设项目，按照《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，项目区不属于生态保护红线优先保护单元和一般生态空间优先保护单元，不属于禁止开发区和限制开发区域。项目选址于楚雄工业园区云甸片区，在楚雄市总体规划区内，在根据《楚雄工业园区总体规划修改（2018-2035）环境影响报告书》，楚雄工业园区四至范围于生态红线无重叠，不涉及云南生态保护红线。 （2）环境质量底线符合性分析 ①水环境质量底线：本项目地表水流入星宿江处下游为小江口省控断面，根据《2021年10月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》（附件5）水环境功能区划要求为Ⅳ类水，10月监测结果为Ⅲ类，1~10月水质监测结果为Ⅲ类，项目区地表水质量现状良好，符合“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”的水环境质量底线要求。 ②大气环境质量底线：根据《2020年楚雄州生态环境局环境质量公报》（见附件3）2020年1月1日至12月31日，监测项目为：

	一氧化碳、臭氧、二氧化硫、PM_{2.5}、PM₁₀、氮氧化物，监测结果表明：2020 年楚雄市环境空气质量 351 天为“优良”，环境空气优良率为“100%”；本项目在楚雄市苍岭镇，距离楚雄城区较远，目前园区内入驻企业较少，对大气环境影响较小，项目区大气环境质量优于楚雄城区，为优良。符合“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”的大气环境质量底线要求。 ③土壤环境风险防控底线：本项目 110kV 变电站址土地现状为荒地，输电线路经过区域为林地，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交由环卫部门处理；运输车辆及施工机械产生的废机油储存在油桶中，及时交给资质的单位处理；施工弃土和废渣统一运至园区管委会指定的场地统一堆放。运营期不涉及生产用水，有少量生活废水，生活废水排入云甸片区污水处理管网统一处理；一般固废收集在站内的垃圾桶，交由环卫部门定期清运；蓄电池、油桶等危险固废储存在危废暂存间，定期交由有资质的单位回收；事故废油暂时储存在事故油池，及时联系有资质的单位运输处理。 对排放的各项污染物进行妥善处置，不会对周围土壤环境产生不利影响，符合“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”的土壤环境风险防控底线要求。 根据上述分析，本项目符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》中环境质量底线要求。 （3）资源利用上线符合性分析 经查阅《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），文件中明确
--	---

了水资源利用上线、土地资源利用上线及能源利用上线，项目与资源利用上线的符合性分析见表 1-1。				
表 1-1 项目与楚政通〔2021〕22 号中资源利用上线相符性				
楚政通〔2021〕22 号中资源利用上线的要求			项目情况	符合性
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。			本项目在在施工期涉及施工用水，变电站运营期有少人值班，生产少量生活用水，项目水资源利用量需求较小，与水资源利用上线不冲突	符合
土地资源利用上线：落实最严格的耕地保护制度。2025 年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。			本项目进行选站、选线时，深入实际、调查研究，尽量节约土地资源；项目用地不属于土地资源重点管控区，与土地资源利用上线不冲突。	符合
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。			项目为输变电工程建设项目，区域覆盖了电网，项目所需能源有保障，且项目不属于高能耗项目，而属于能源建设项目。	符合
根据表 1-1，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）中资源利用上线的要求。				
(4) 与环境准入负面清单符合性分析				
根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号），项目处于楚雄产业园区重点管控单元，但项目的建设与环境准入负面清单的要求不冲突，项目与其相符性见表 1-2。				
表 1-2 项目与楚政通〔2021〕22 号生态环境准入清单相符性				
单元名称	管控要求		项目情况	符合性
楚雄产业园区	空间布局约	苍岭工业区云甸地块邻近樟木箐州级自然保护区，须优化工业用地布局，尽量远离自然保护区并严格控制区域用地规模；赵家湾桃园工业区、富民	项目所在的云甸片区与樟木箐自然保护区最近直线距离约 1.2km，项目区与樟木箐州级自然保护区最近直线距离约 3.7km（云甸地	符合

	区重点管控单元	束	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，解决部分片区居住与工业布局混杂的问题。	块与樟木箐州级自然保护区位置关系图见附图 7)，占地等不涉及樟木箐州级自然保护区，项目用地符合园区总体规划，通过精细规划设计控制用地规模，节约土地。	
		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交由环卫部门处理；运输车辆及施工机械产生的废机油储存在油桶中，及时交给资质的单位处理；施工弃土和废渣统一运至园区管委会指定的场地统一堆放。运营期不涉及生产用水，有少量生活废水，生活废水排入云甸片区污水处理管网统一处理；一般固废收集在站内的垃圾桶，交由环卫部门定期清运；蓄电池、油桶等危险固废储存在危废暂存间，定期交由有资质的单位回收；事故废油暂时储存在事故油池，及时联系有资质的单位运输处理。	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	施工期运输车辆及施工机械产生的废机油储存在油桶中，及时交给资质的单位处理；施工弃土和废渣统一运至园区管委会指定的场地统一堆放。运营期维修变压器产生的废油先收集在油桶中，储存危废暂存间，定期交由有资质的单位回收；蓄电池存危废暂存间，定期交由有资质的单位回收；事故废油暂时储存在事故油池，及时联系有资质的部门运输处理。	符合

		程地质勘查，查明地质情况，有针对性的采取防治措施。		
	资源开发效率要求	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。	项目建设和运营期内均利用园区配套设施供水，不单独抽取地下水。本项目建设运营不涉及生产用水。	符合
根据表 1-2，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。 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《关于高新区 110kV 园北变输变电工程核准的批复》，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。 3、项目选址合理性分析 项目为新建项目，位于楚雄市苍岭镇，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）》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）》的通知（云发改基础〔2019〕924号），项目与云发改基础〔2019〕924号的符合性见表1-3。 表 1-3 项目与云发改基础〔2019〕924 号的符合性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">云发改基础〔2019〕924号要求</th><th>项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">工业布局</td><td>禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</td><td>本项目不属于化工项目。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。</td><td>该项目为城乡电网建设项目，不属于非煤矿山项目。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。</td><td>项目不属于高污染项目。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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。</td><td>项目不属于石化、现代煤化工项目。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。</td><td>根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”项目，符合现行国家产业政策，不属于明令禁止的落后产能项目。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。</td><td>本项目不涉及高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准</td><td>项目不在《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》内。</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table> 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。				云发改基础〔2019〕924号要求		项目情况	符合性	工业布局	禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目。	符合	禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	该项目为城乡电网建设项目，不属于非煤矿山项目。	符合	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	项目不属于高污染项目。	符合	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。	项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合	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，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”项目，符合现行国家产业政策，不属于明令禁止的落后产能项目。	符合	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，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目不涉及高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置。	符合	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，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准	项目不在《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》内。	符合
云发改基础〔2019〕924号要求		项目情况	符合性																										
工业布局	禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目。	符合																										
	禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	该项目为城乡电网建设项目，不属于非煤矿山项目。	符合																										
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	项目不属于高污染项目。	符合																										
	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。	项目不属于石化、现代煤化工项目。	符合																										
	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，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。	根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”项目，符合现行国家产业政策，不属于明令禁止的落后产能项目。	符合																										
	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，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目不涉及高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置。	符合																										
	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，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准	项目不在《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》内。	符合																										

二、建设内容

地理位置	苍岭镇位于楚雄市东部，距州府鹿城 18 公里，东与禄丰市交界，南与鹿城镇相连，西与东瓜镇接壤，北与牟定县毗邻，东西横距 24 公里，南北纵距 15 公里。苍岭镇全境地势中南部高，东北西部低，呈波状起伏，多丘陵盆地。境内山脉西云、云甸、饱满街一片东西走向，腰站街一片呈南北走向，全镇最高点在西云平掌山，海拔 2244 米，最低点在云甸彭家庄，海拔 1560 米，平均海拔 1790 米。项目区位于楚雄工业园区苍岭工业区云甸片区北部。 110kV 园北变电站站址：中心位置地理坐标为东经 101°44'2.571"、北纬 25°01'47.759"，位于云南省楚雄工业园区苍岭工业区云甸片区北部 850 米。变电站北侧以 G320 国道相接山花箐，西边与李家村相邻，南边与朱家村相邻。 110kV 线路：本期新建线路从 220kV 苍岭变电站 110kV 间隔出线，出线间隔待定，向西南出线，后在 J3 转向南走线，在跨过 G320 国道后，线路由北向南进入 110kV 园北变电站。220kV 苍岭变电站位于本项目园北变电站以北山花箐山脊，线路长度约 1.5km。
项目组成及规模	1、项目由来 规划新建的 110kV 园北变输变电工程位于楚雄工业园区苍岭工业区云甸片区北侧，供电范围为苍岭工业区云甸片区。根据《云甸片区控制性详细规划》及《楚雄州化工园区产业布局规划》，若招商引资进展顺利，2021~2025 年入驻企业可能较多，已用地面积可按饱和年用地面积 50%考虑；2030 年为规划饱和年，已用地面积按 100%考虑。 根据《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：“云甸片区内现有在建的有 LNG、陶瓷产业等项目，在谈的入园建设项目 20 余项。预测云甸片区近期（2021~2023 年）用电负荷为 19.98MW，2022 年需新建 110kV 云甸 1#输变电工程（1x50MVA），2023 年扩建 110kV 云甸 1#变，终期建设规模为 2x50MVA。”根据此规划，为解决楚雄工业园区苍岭工业片区云甸片近期负荷需求，需要在云甸片区北部新建 1 座 110kV 变电站，本期装变容量 1x50MVA，终期 2 台主变（2x50MVA），1 回进线接至 220kV 苍岭变。 云甸片区是楚雄州化工园区产业布局规划的重点发展区域，是实现工业园区

规划目标的重要组成部分，因此保证云甸片区供电有着十分重要的意义，110kV 园北变输变电工程的建设是必要的。

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。本次环评只针对近期工程（1×50MVA，110kV 线路 1 回）。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 35kV 线路和 10kV 线路工程做评价，仅作工程描述。

2、项目概况

项目名称：楚雄高新区 110kV 园北变输变电工程

建设单位：楚雄高新区苍能配售电有限责任公司

建设地点：楚雄工业园区苍岭工业区云甸片区北部

建设性质：新建

3、项目组成

根据建设单位提供的可行性研究报告和设计资料，本项目由 110kV 变电站工程、110kV 线路工程、35kV 和 10kV 线路工程三个单项工程组成，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 变电站工程	近期主变 1 台（1×50MVA），远期主变 2 台（2×50MVA）。
2	110kV 线路工程	建成至 220kV 苍岭变的 110kV 线路 1 回，终期 4 回。
3	35kV 和 10kV 线路工程	35kV 本期 3 回，终期 6 回；10kV 本期 14 回，终期 28 回。

4、建设规模

（1）110kV 变电站工程

110kV 变电站站址总征地面积为 10.95 亩，其中站址围墙内用地面积 7.98

亩，进站道路及站外排洪设施用地面积 2.97 亩。站区场地平整总挖方 63190.64m³，总填方 2078.74m³；建设主控综合楼 844.2m²；近期主变 1 台（1×50MVA），远期主变 2 台（2×50MVA），电容器组、站内变、接地变及消弧线圈；变电站综合自动化系统；35kV、10kV 设备间、事故油池、主控制室、进出线走廊、终端塔位、进站道路、给排水设施、消防设施、排洪和防洪设施、站区外围挡墙及站内设施设备支架和基础建设，以及配套环保设施和措施等。110kV 园北变电站工程动态投资为 3284 万元。本变电站按无人值班少人值守设计。

（2）110kV 线路工程

110kV 输电线路起于 220kV 苍岭变电站 110kV 出线间隔，止于 110kV 园北变电站，线路全长 1.50km。杆塔按双回塔设计，拟建 7 基铁塔，全部为自立式铁塔，全线铁塔采用掏挖基础。导线截面按 300mm² 考虑，采用垂直排列，导地线均不换位。110kV 输电线路本期建成 1 回，终期 4 回。110kV 苍岭变电站～园北变电站输电线路工程动态投资为 257 万元。

（3）35kV 和 10kV 线路工程

35kV 侧出线终期 6 回，本期建成 3 回。采用单母线分段接线，本期建成 I 段母线，35kV 系统考虑不接地方式，主变中心点不引出。10kV 侧出线终期 28 回，本期建成 14 回，采用单母线分段接线，本期建成 I 段母线。本次工程新建园北变 10kV 系统 I 段母线装设 1 套采用户外成套框架式电容器组，补偿容量 5010kvar。终期无功补偿电容器组 4 套。为补偿电容电流，限制过电压水平，提高运行可靠性，10kV 系统接地方式采用 10kV 消弧线圈接地，本方案容量为 900kVA。35kV 和 10kV 线路工程动态投资为 535 万元。

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	站址场地平整	站址总征地面积 10.95 亩，站址土石方工程总挖方 63190.64m ³ ，总填方 208.74m ³ ，弃土 62981.9m ³ ，弃土统一运送到苍岭工业园区管委会指定的堆放地点堆放	新建
	主控综合楼	总建筑面积 844.2m ² ，独立基础框架结构，共 2 层，呈一字型布置。包含主控制室、35kV 高压室、10kV 配电室、通讯室、值班室、消防器材室、卫生间。	
	主变	终期规模 2×50MVA，本期建成 1×50MVA。	

		压器		
		110kV 线路	终期 4 回，本期建成 1 回。线路全长 1.50km。杆塔按双回塔设计，拟建 7 基铁塔。	
		35kV 线路	终期 6 回，本期建成 3 回	
		10kV 线路	终期 28 回，本期建成 14 回	
		无功补偿装置	本期建成 1 套电容器组，补偿容量 5010kvar。终期 4 套（4×5010kvar）。	
		接地装置	10kV 系统采用 2 组接地变及消弧线圈，容量为 900kVA。	
		电气二次及其他配套系统	微机监控系统 1 套；控制、操作及五防系统；信号系统 1 套；参数采集 1 套；系统接口若干；安全自动装置 1 台；电能量采集系统；继电保护设备；直流系统；UPS；视频监控及完全警卫系统；火灾报警系统；电能质量分析与监测系统；计量装置。	
		主变基础	钢筋混凝土板式基础，位于室外，主变基础按终期规划全部实施。	
	辅助工程	站内电缆沟	规格：WG-0.6×0.6 及以上；数量 510m。	新建
		进站道路	场外道路为园区已建沥青道路，道路宽 8 米。进站道路从园区道路引接，路宽 4m 米，长约 20 米，按公路型砼路面设计。	
		站内道路	路宽 4m 米，长约 20 米，按公路型砼路面设计，共计 1300m ² 。	
		碎石地面	铺设 100mm 厚公分石地面，数量 2700m ² 。	
		其他构筑物	围墙：东西宽 70m，南北长为 76m，矩形布置。	
			边坡防护：采用 C15 毛石混凝土进行边坡支护，并在坡顶设有截水沟。毛石混凝土约 500m ³ 。	
			挡土墙：站区外围设置毛石挡土墙 1500m ³ 。	
	公用工程	供水	站址水源位于站址东北侧约 300m 处，水质水压均满足变电站需求，采用 DN100 镀锌钢管引至站内一体化供水设备和消防水池，供水管共计 700m。	新建
		排水	变电站为无人值班少人值守设计，站区排水采用雨污分流体制。 雨水排水系统：屋面雨水经雨落管排至室外雨水排水系统，场地雨水经雨水篦收集后排至室外雨水排水系统，再排至站外，站外设置排水沟等排洪防洪设施。 生活污水排水系统：值班人员产生的少量生活污水接入云甸片区污水处理管网一并处理。 排油系统：维修变压器产生的废油收集在油桶内，储存于危废暂存间，定期交由有资质的单位回收处理。事故废油暂存在 28m ³ 的事故油池，及时联系有资质的单位运输处理。	
		供电	站内设 2 台低损耗配电变压器作为站用变，分别接于 10kV I、II 段母线，站用变容量均为 150kVA，两台互为备用，供全站动力及照明等交流负荷用电。	
		站区消防	站区设置消火栓给水系统，设 1 套一体化消防设备，水箱有效容积 180m ³ 。设置消防泵房，站内设置环形消防道路，全站内外配置移动式灭	

环保工程		火器材, 电缆沟采用防火材料封堵, 电缆全部选用阻燃电缆。站内设置 1 套火灾报警系统, 设置消防器材间。	
	暖通	设置 7 台立柜式空调、2 台壁挂式分体空调, 6 台轴流风机。	
	废水	站内设置 1 座 3m ³ 化粪池, 用于处理运营期间值守人员及检修人员产生的少量生活污水, 接入云甸片区污水处理管网一并处理。	/
	废气	施工期 施工场地定时洒水降尘, 材料运输车辆遮盖篷布, 堆场设置围挡, 施工车辆减速慢行等。	新建
		运营期 无废气产生。	
	噪声	施工期 合理安排施工时间; 合理布局施工现场; 降低设备声级; 降低人为噪声。	/
		运营期 本项目离居民区较远, 不会造成噪声扰民影响。站区周围噪声采取减噪降震的措施, 变电站设置不低于 2.5m 的围墙。	
	固体废物	施工期 普通包装箱、包装袋和生活垃圾用垃圾桶分类收集后交由环卫部门定期清运; 临时堆土采取防尘网遮盖措施; 建筑固废、废弃土方按照相关部门的要求运至指定地点堆放; 危险废物统一收集后交由有资质的单位进行处理。	/
		运营期 一般固废: 在站区内设置垃圾桶, 对办公生活垃圾进行收集后, 交由环卫部门定期清运; 危险固废: 储存变压油的油桶、更换下的废弃蓄电池等危废品存放于危废暂存间, 定期交由有资质的单位回收处理。	
	生态	变电站内设置必要的绿化带, 站外设置防洪排涝设施和水土保持措施; 线路塔基施工完毕后及时进行植被恢复。	/
	环境风险	设置 1 座有效容积为 28m ³ 的事故油池, 事故废油储存于事故油池, 及时联系有资质的单位运输处理。事故油池为现浇钢筋混凝土结构, 布置于室外。维修变压器产生的废油储存在油桶中, 放置在危废暂存间; 更换下的废弃蓄电池收集后存储在危废暂存间, 定期交给有资质的单位处理。	/
	电磁辐射	本项目变电站及线路经过区域为林地, 无电磁环境保护目标; 主变周围设计不低于 2.5m 的围墙, 可阻挡部分电磁辐射, 选用铁塔设计呼高最低为 21m, 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

一	变电站主要电气设备 (电气一次)					
(一)	主变压器					
序号	设备名称	规格参数	单位	数量	材料	备注
1	变压器	容量: 本期 1×50MVA, 终期 2×50MVA 型式: 三相三绕组有载调压油浸自冷降压变压器 调压方式: 有载调压 接连组别: YNyn0d11	台	2	/	/

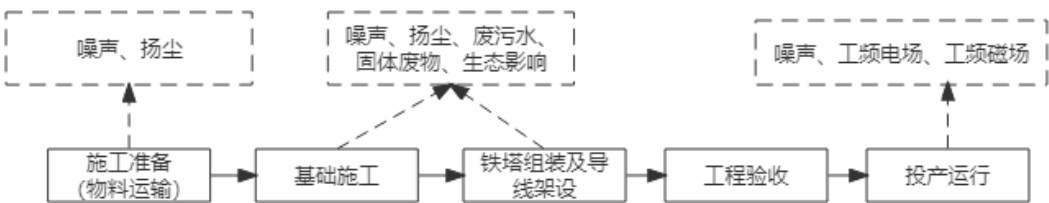
2	电容器组	补偿容量 5010kvar	套	1	/	园北变 10kV I 段母线装设
3	避雷针	35m 的两组, 30m 的两组	组	4	/	/
(二)	110kV 配电装置设备					
4	接地变及消弧线圈 2 组	容量为 900kVA。	组	2	/	10kV 系统接地方式
5	进出线间隔	CT 出线间隔绕组: 0.2S/0.5S/5P/5P/5P/5P, 10/10/20/20/20/20VA, 400~600~800/1A, 5P40	个	6	/	/
6		CT 主变间隔绕组: 0.2S/0.5S/5P/5P/5P/5P, 10/10/20/20/20/20VA, 300~600/1A, 5P40	个	6	/	/
7	主母线	126kV	个	若干	/	/
8	断路器	2000A				
9	隔离开关	40KA				
10	线路型电压互感器	VT: 110/√3: 0.1/√3: 0.1kV, 0.5/3P, 30/50VA;	相	3	电磁式	/
11	避雷器	10kA108/281GY	只	3	氧化锌避雷器	/
12	低损耗配电变压器	容量为 150kVA	台	2	/	接于 10kV I、II 段母线(两台站用变互为备用)
二	变电站主要电气设备(电气二次)					
1	钟对时系统	GPS+北斗, 主备式	套	1		采用 IRIG-B (DC) 码对时
2	系统软件	用 Linux 安全性较高的操作系统。	套	1	/	/
3	五防系统	微机五防装置加单元电气闭锁	套	1	/	/
4	GPS 对时系统	GPS 时钟 北斗时钟	套	1	/	两台时钟互为备用
5	安全自动装置	小电流接地选线装置	套	1	/	具有选线跳闸、发信功能
6	电能量采集装置	单机配置, 通信口的数量满足所有电能遥测主站接入的要求	台	1	/	/
三	主控楼通风配置					
1	立柜式空调	制冷量: 3.5 匹;	台	3	/	/
2	壁挂式分体	制冷量: 2 匹;	台	2	/	/
3	轴流风机	N=1.1kW, 380V,	台	6	/	/

		6500m3/h				
4	立柜式空调	制冷量：5 匹；	台	4	/	/
四	线路路径工程					
1	铁塔	南网 1C2Z1 模块塔型	座	7	/	/
表 2-4 项目主要建筑材料一览表						
序号	名称	规格				
1	钢材	Q235B 和 Q345B 热轧钢板、Q345—Z25 钢板；Q235 热轧型钢、Q345 热轧 H 型钢；Q235 镀锌钢格栅板、花纹钢板。 （屈服强度高于 345N/mm2 的高强结构钢）				
2	混凝土	C20～C45 混凝土；素混凝土垫层采用 C15；二次灌浆采用 C30～C35 细石混凝土。				
3	水泥	地下结构可选用矿渣硅酸盐水泥，其他部分采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐泥				
4	钢筋	采用 HPB300、HRB335、HRB400 普通热轧钢筋				
5	连接件（螺栓）	普通 C 级螺栓，8.8 级、10.9 级高强螺栓				
平面布置及现场布置	1、工程布置					
	本项目全站总占地面积为 10.95 亩，站址围墙内面积为 7.98 亩，项目工程主要包括变电站工程和线路工程。变电站位于高新区云甸片区园区北侧，在项目区设置值班室、消防器材室、卫生间、主控室、10kV 配电室、事故油池等工程，其中变电站主变、110kV 配电装置、10kV 电容器和站用变布置在室外，10kV、35kV 高压开关柜、主控室布置在室内，主控室、消防器材室、卫生间位于变电站的进门东南侧，10kV 配电室位于东北侧，主控室位于 10kV 配电室与消防器材室之间，与 10kV 配电室相对的是室外 1 号变压器，之间隔了电缆沟。进站道路用地面积为 0.37 亩。本工程在站外设置排水沟，长度为 360m，断面为 0.4×0.6。站址内侧地势高差较大，采用常规毛石砌筑挡墙结合放坡进行边坡支护，在坡顶设置截水沟，设置挡土墙 1500m³。110kV 园北变电站工程布置见附图 3。 本次新建园北变电站线路工程从 220kV 苍岭变 110kV 出线间隔向西南出线，后在 J3 转向南走线，跨过 G320 国道后，线路由北向南进入 110kV 园北变电站，线路总长 1.5km。线路工程布置图见附图 4。					
	2、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：本项目位于楚雄市苍岭镇工业园区云甸片区内，园区道路					

	均已修建完成，全部为 8m 宽沥青道路，项目区外交通运输方便，可使用园区已建成道路，原材料、设备等运输方便；项目区内无需新建临时运输道路。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。 （3）水电布置 施工用水：供水站位于站址东北侧约 300m 处，水质水压均满足变电站需求。采用 DN100 镀锌钢管引至站内，共计 700m。 施工用电：由附近的 10kV 线路通过电缆引接至项目区施工现场临时配电系统供电施工。 3、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： ①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。 ②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。 ③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。 ①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。 ②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。 4、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，垃圾统一回收纸站外垃圾站； ④待工程结束，工地上所有施工设备、建筑垃圾拉走清除，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。
施 工 方 案	1、施工工艺流程 (1) 变电站施工工艺流程： 本项目变电站主要包括基础施工、主体施工、设备安装及调试等几个阶段。 ①基础施工 基础施工包括场地平整和地基处理。场地平整过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序；地基处理包括配电装置楼基础、化粪池和消防泵房的开挖、回填、碾压处理等。 ②主体施工 主体施工主要为主控综合楼、值班室、围墙等建（构）筑物施工。预制构件等建材采用汽车吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。 ③设备安装 电气设备一般采用吊车施工安装，严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装，经过电气调试合格之后，电气设备投入运行。 本项目变电站施工工艺流程示意图如图 2-1 所示。 <pre> graph LR A[施工准备 (物料运输)] --> B[基础施工] B --> C[主体施工] C --> D[设备安装] D --> E[工程验收] E --> F[投产运行] A -.-> A1[噪声、扬尘] B -.-> B1[噪声、扬尘、废污水、 固体废物、生态影响] C -.-> C1[噪声、扬尘] D -.-> D1[噪声、工频电场、工频磁 场、生活污水、生活垃圾] </pre> 图 2-1 变电站施工工艺 (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 7 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。 ①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) 35kV 线路和 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±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 35kV 线路和 10kV 线路工程做评价。 2、施工时序 变电站施工时序包括施工准备、基础施工、主体施工、设备安装及调试等;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	本项目以双回 110kV 线路接入 220kV 苍岭变 110kV 母线,220kV 苍岭变电压等级为 220/110/10kV。主变容量构成 1×180MVA,220kV 主接线采用双母线单分段接线,终期出线 6 回;现已出线 4 回,备用 2 回。 220kV 苍岭变二期工程项目已列入云南省及楚雄州“十四五”电网规划,2021 年 7 月取得云南电网有限责任公司《关于同意楚雄供电局 220kV 苍岭变二期工程可行性研究的批复》(云电规划〔2021〕198 号)。 220kV 苍岭变二期工程项目 2021 年 9 月已获得楚雄州发展和改革委员会关于楚雄市 220kV 苍岭变二期工程核准的批复(楚发改能源〔2021〕270 号)。 220kV 苍岭变已取得环评批复,并通过了竣工环境保护验收,正式投入运行。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、生态环境现状 (1) 土地利用现状 项目区位于楚雄市苍岭镇，根据现场踏勘，本项目站址区域为荒地，输电线路经过区域为林地，属天然林； (2) 土壤现状 站址及输电线路经过的林区所在区域多为石土壤，以红壤土为主，周边无重大污染工业生产运行，无土壤污染现象存在； (3) 陆生植物现状 站址及输电线路经过区域植被主要为云南松、栎木、青冈、朴树等常见树种及杂草，未发现重点保护野生植物； (4) 陆生动物现状 站址及输电线路经过区域分布的野生动物主要为常见鸟类、鼠类，地面有常见昆虫爬行，未发现国家及地方重点保护野生动物及其集中栖息地； (5) 水生动植物现状 站址及输电线路经过区域临近的两个水库的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”； (6) 生物多样性现状 本环评主要从物种多样性的角度分析：站址及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。 2、环境空气质量现状 项目区位于苍岭镇，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《2020年楚雄州生态环境局环境质量公报》（见附件3）2020年1月1日至12月31日，监测项目为：一氧化碳、臭氧、二氧化硫、PM_{2.5}、PM₁₀、氮氧化物。监测结果表明：2020年楚雄市环境空气质量351天为“优良”，环境空气优良率为“100%”，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。本项目在楚雄市苍岭镇，距离楚雄城区较远，目前园区内入驻企业较少，对大气环境影响较小，项目区大气环境质量优于楚雄城区，为优良。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

项目区地表水流向地势低洼，流入岔河，汇入阿家河，流进沙甸河，最后汇入星宿江。根据其他同类项目对云甸地块地表水的监测结果，殷家箐水库除石油类外，均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水的相应标准限制要求。岔河水质除五日化学需氧量外均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水的相应标准限制要求；根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，星宿江属于红河一级支流，水环境功能为工业用水、农业用水，为Ⅳ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求；根据《2020年楚雄州生态环境局环境质量公报》可知2016年~2020年水质优良率分别为86.6%、84.0%、84.0%、76.7%、80.0%，有连续下降到好转的趋势。本项目地表水流入星宿江处下游为小江口省控断面，根据《2021年10月楚雄州长江流域、红河流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果》（附件5）水环境功能区划要求为Ⅳ类水，10月监测结果为Ⅲ类，1~10月水质监测结果为Ⅲ类，项目区地表水质现状良好。

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《2020年楚雄市环境质量公报》：①区域声环境质量：达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类功能区，区域环境质量现状整体较好；②楚雄市共设城市道路交通声环境质量监测点位27个，总体水平等级为一级，评价为“好”；③功能区声环境质量状况：功能区声环境监测昼、夜等效声级达标率为100%和98.5%。

本项目在楚雄市苍岭镇，距离楚雄城区较远，目前园区内入驻企业较少，对声环境影响较小，项目区声环境环境质量优于楚雄城区，为优良。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、4a类标准限值，项目区域声环境达标。

5、地下水环境现状

根据云甸污水厂处理对两个地下水点位的监测，各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准值要求；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

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

我公司委托云南天博环境检测有限公司在 2021 年 11 月对站址及输电线路经过区域电磁环境现状进行检测。监测期间样品情况、气象条件及检测仪器见表 3-1。

表 3-1 检测情况说明

(1) 样品基本情况						
采样地点	园北变电站址中心，沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 500m 处，沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 1000m 处					
样品类型	电磁辐射	采用方式	现场采样			
采样时间	2021.11.5	检测数据	3 组样			
(2) 气象条件						
气象参数	气压 (kPa)	气温 (℃)	湿度 (%)	风速 (m/s)	主导风向	天气
现场	81.2~81.9	22.0~23.3	50~53	1.7~2.6	西南	晴
按照国家标准方法何云南天博环境检测有限公司计量认证范围及限制要求进行分析检测						
(3) 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）	低频电磁 场辐射测 试仪 NF-5035	TBJC-040	叶文朴 孙玉	/	
工频磁场 强度						

	对站址及输电线路经过区域电磁环境现状检测结果见表 3-2。 表 3-2 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>园北变电站址中心</td><td>0.0042</td><td>0.22</td></tr><tr><td>沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 500m 处</td><td>0.0026</td><td>0.17</td></tr><tr><td>沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 1000m 处</td><td>0.0032</td><td>0.18</td></tr></table> 电磁辐射环境现状监测结果（详见附件 4）显示，园北变站址及输电线路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。现有变电站周边区域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。	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)	园北变电站址中心	0.0042	0.22	沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 500m 处	0.0026	0.17	沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 1000m 处	0.0032	0.18
检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μT)											
园北变电站址中心	0.0042	0.22											
沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 500m 处	0.0026	0.17											
沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 1000m 处	0.0032	0.18											
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，根据现场调查及现状监测结果，本项目拟建站址和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。												
生态环境保护目标	1、评价范围 （1）生态环境 110kV 变电站：四周厂界外 500m 范围内的区域； 110kV 输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域； （2）声环境 110kV 变电站：四周厂界外 50m 范围内的区域； 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）大气环境 110kV 变电站：四周厂界外 500m 范围内的区域； 110kV 输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域； （4）电磁环境 110kV 变电站：四周厂界外 30m 范围内的区域；												

	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； （5）地表水环境 110kV 变电站：四周厂界外 500m 范围内的区域； 110kV 输电线路：线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域； 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附近的村庄、水库及河流，输电线路周边无电磁环境保护目标。环境保护目标及保护级别见表 3-3。 表 3-3 保护目标及保护级别一览表 <table><tr><th>环境要素</th><th>保护对象</th><th>方位</th><th>距离</th><th>功能区</th><th>保护级别</th></tr><tr><td rowspan="6">大气环境、声环境</td><td>李家村</td><td>变电站西南方</td><td>350m</td><td>村庄</td><td rowspan="6">《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</td></tr><tr><td>拦河坝</td><td>变电站西南方</td><td>100m</td><td>村庄</td></tr><tr><td>朱家村</td><td>变电站正南方</td><td>390m</td><td>村庄</td></tr><tr><td>庙湾子</td><td>变电站东南方</td><td>350m</td><td>村庄</td></tr><tr><td>张家龙箐</td><td>变电站东南方</td><td>410m</td><td>村庄</td></tr><tr><td>樟木箐州级自然保护区</td><td>变电站东方</td><td>3700m</td><td>自然保护区</td></tr><tr><td>电磁环境</td><td>拦河坝</td><td>110kV 线路东南方</td><td>60m</td><td>村庄</td><td>《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值</td></tr><tr><td rowspan="3">地表水环境</td><td>阿家河</td><td>变电站南方</td><td>6km</td><td rowspan="3">工业用水、农业用水</td><td rowspan="3">《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 标准</td></tr><tr><td>沙甸河</td><td>变电站南方</td><td>17km</td></tr><tr><td>星宿江</td><td>变电站东南方</td><td>42km</td></tr></table>						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	李家村	变电站西南方	350m	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	拦河坝	变电站西南方	100m	村庄	朱家村	变电站正南方	390m	村庄	庙湾子	变电站东南方	350m	村庄	张家龙箐	变电站东南方	410m	村庄	樟木箐州级自然保护区	变电站东方	3700m	自然保护区	电磁环境	拦河坝	110kV 线路东南方	60m	村庄	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值	地表水环境	阿家河	变电站南方	6km	工业用水、农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 标准	沙甸河	变电站南方	17km	星宿江	变电站东南方	42km
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	李家村	变电站西南方	350m	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																																																			
	拦河坝	变电站西南方	100m	村庄																																																				
	朱家村	变电站正南方	390m	村庄																																																				
	庙湾子	变电站东南方	350m	村庄																																																				
	张家龙箐	变电站东南方	410m	村庄																																																				
	樟木箐州级自然保护区	变电站东方	3700m	自然保护区																																																				
电磁环境	拦河坝	110kV 线路东南方	60m	村庄	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值																																																			
地表水环境	阿家河	变电站南方	6km	工业用水、农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 标准																																																			
	沙甸河	变电站南方	17km																																																					
	星宿江	变电站东南方	42km																																																					
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 3-4。																																																							

表 3-4 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		
		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

项目区地表水流向地势低洼，流入岔河，汇入阿家河，流进沙甸河，最后汇入星宿江。根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020）》，星宿江属于红河一级支流，水环境功能为工业用水、农业用水，为Ⅳ类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求。具体限值见表 3-5。

表 3-5 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH（无量纲）	总磷	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	六价铬
Ⅳ类标准值	6-9	≤0.3（湖、库≤0.1）	≤30	≤6	≤1.5	≤0.05
项目	锌	氟化物	砷	汞	镉	铅
Ⅳ类标准值	≤2.0	≤1.5	≤0.1	≤0.001	≤0.005	≤0.05

3. 声环境质量标准

本项目位于楚雄工业园区苍岭工业云甸片区北部，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）分析，线路工程穿越 320 国道，道路两侧 30 米范围内执行 4a 类标准，其余敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，具体标准值见表 3-6。

表 3-6 声环境质量标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类标准	60	50
4a 类标准	70	55

	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、施工车辆尾气等，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 3-7。 表 3-7 无组织排放执行标准 单位：mg/m³ <table border="1" data-bbox="303 566 1385 640"> <tr> <th>污染物</th><th>无组织排放监控浓度限制</th></tr> <tr> <td>颗粒物</td><td>≤1.0</td></tr> </table> 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《建筑施工边界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中排放限值，限值见表 3-8。 表 3-8 建筑施工厂界环境噪声排放标准限值 <table border="1" data-bbox="303 952 1385 1034"> <tr> <th>昼间 dB (A)</th><th>夜间 dB (A)</th></tr> <tr> <td>70</td><td>55</td></tr> </table> 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）。	污染物	无组织排放监控浓度限制	颗粒物	≤1.0	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	70	55
污染物	无组织排放监控浓度限制								
颗粒物	≤1.0								
昼间 dB (A)	夜间 dB (A)								
70	55								
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处理站后交环卫站处理；废机油暂时收集在油桶中，及时联系有资质的单位处理；施工弃土和废渣统一运至园区管委会指定的场地统一堆放。运营期不涉及生产用水，有少量生活废水，接入云甸片区污水处理站统一处理；一般固废收集在站内的垃圾桶，交由环卫部门定期清运；储存维修变压器产生的废油的油桶和废旧蓄电池，储存在危废暂存间，定期交给有资质的部门处理；事故废油暂时储存在事故油池，及时交由有资质的单位回收处理。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 本项目施工期对生态环境影响较大的部分为站址施工及线路施工。 （一）站址施工对生态环境的影响 本项目属于城乡电网建设工程，项目区位于楚雄工业园区苍岭工业区云甸片区，站址高程位于 1743.82~1759.6m 之间，最大高差约 15.78 米，110kV 变电站站址总征地面积为 10.95 亩，其中站址围墙内用地面积 7.98 亩，进站道路及站外排洪设施用地面积 2.97 亩。站区场地平整总挖方 63190.64m³，总填方 2078.74m³；站址周围地势高差较大，场地多为挖方，少部分填方，开挖最大高度为 15.06 米，采用常规毛石砌筑挡墙结合放坡进行边坡支护，在坡顶设置截水沟。云甸片区道路已修建完成，全部为 8m 宽沥青道路，进站道路与园区道路引接，新建 4m 宽，20m 长进站道路。 根据现场踏勘，本项目站址区域为荒地，生长植被多为杂草及零星柳树和樟树，未发现重点保护野生植物；站址经过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；站址经过区域临近的两个水库的水生生物为常见鱼类，地表水未见需保护的特种或珍稀鱼类、无鱼类的“三场”，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。施工过程中会对现有植被生物量造成一定损失，但不会对站址周围生态系统造成不利影响，通过后期的站址植被绿化恢复可弥补站址周围生物量损失。 根据调查分析，站址施工对周围生态环境影响较小。 （二）线路施工对生态环境的影响 110kV 园北变与 220kV 苍岭变由 1.5km 的线路连接，输电线路途经林地（线路走向示意图见附图 4），经过区域植被主要为云南松、栎木、青冈、朴树等常见树种及杂草，经楚雄高新区规划管理部门选线意见同意后，选择最优路径，采用 7 座高塔跨越林地，铁塔最低设计呼高为 21m，输电线路经过的林地内常见树种一般树高低于 21m，架设塔基时只砍伐局部不能跨越及塔位附近的树
---	---

木。在工程建设过程中，线路施工沿线路走向对 7 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项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。

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、路基平整、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，同时也可能对变电站周围环境，线路路径周围环境产生一定影响。采取对进出场地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；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

施工机械主要有挖掘机、压路机、柴油动力机械等燃油机械，所排放的污染物主要有 CO、NO_x。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但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

本项目站址施工中设备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；站址距离附件居民点较远，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，施工工人在附近居民区办公生活，产生的生活污水不外排。

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，对水环境影响较小。混凝土施工采用商品混凝土，无生产废水产生。变电站间隔扩建工程仅在预留位置安装相关电气设备，无生产废水产生。

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

（一）站址施工噪声影响分析

站址施工噪声主要为施工设备运行产生的噪声。施工需用挖掘机、装载机、压路机、大型车辆等，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)。

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

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:

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

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
装载机	90	84	78	72	66	60	54		
压路机	81	75	69	63	57	51	45		
运输车辆	85	79	73	67	61	55	49		

根据《建筑施工现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。但在施工现场往往是多种施工机械共同作业, 施工现场的噪声是各种不同施工机械的噪声以及进出施工现场的各种车辆引起的噪声的总和, 其噪声达标距离要大于昼间 50m、夜间 200m 的距离。

为了尽可能降低施工噪声对敏感点的影响, 评价建议应采取相应的噪声污染防治措施, 如进行变电站四周单独设置不低于 2.5m 高的围挡 (同时防止扬尘的飘散), 降低挖掘机等机械设备地面作业机械噪声对周围环境的影响。

(二) 线路施工噪声影响分析

	本项目输电线路施工过程噪声主要为塔基施工及张力放线时各种机械设备产生的噪声。由于输电线路经过地区为林区，无人居住，不会对周围居民产生影响。 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路面开挖出的路面材料、残土等施工弃土、施工垃圾，施工人员的生活垃圾及储存废机油的油桶等危险废物。 （1）施工弃土：根据项目可行性研究报告等资料，站内总挖方量约 63190.64m³，产生弃土方量为 62981.9m³，总填方 208.74m³，施工弃土统一运至园区管委会指定的场地统一堆放。 （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、废砖石、废桩头等墙体材料；破木模板、废木料、破纸板等废包装材料；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。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，统一收集后交由环卫部门处理，不会对环境产生污染。 （4）危险废物：施工机械运行及运输车辆产生废机油等危险废物统一回收在油桶中，及时交由有资质的部门统一处理。 六、施工期环境风险分析 施工机械运行及运输车辆会产生部分废机油，统一收集在油桶中，远离火源，并及时交给有资质的部门处理。施工期环境风险较小。
运营期生态环境影响	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）变电站电磁环境影响分析 变电站内电能输送或电压转换过程中，高压输电线路等高压配电设备与周围环境存在电位差，会产生局部电晕放电，在周围空间形成工频电场。 类比预测：本评价选择与本项目园北变 110kV 变电站工程建设规模、电压等级、主变容量、总平面布置等条件相同或类似的已运行的武定县 110kV 禄金变二期工程作为类比监测对象来分析和评价项目投运后产生的环境影响。根据

响 分 析	类比分析结果，可知园北变 110kV 主变运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露限值要求。 （二）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 双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，导线材质相同的楚雄州武定县 110kV 禄金变电站进出线路类比对象。110kV 禄金变双回垂直排列架空线路最大工频电场强度为 785.65V/m，符合频率 50Hz 的公众暴露电场强度$\leq$4kV/m 的标准；最大工频磁感应强度为 0.0504 μ T，符合磁感应强度$\leq$100 μ T 的评价标准要求。且距线路投影的距离增大，工频电场强度和工频磁感应强度呈明显降低的趋势。类比本项目 110kV 线路建成投产后，线路产生的工频电场强度和工频磁感应强度也符合相应的评价标准值，满足电磁环境保护要求。 2、理论预测 本项目变电站周围设有围墙，可阻挡部分电磁辐射，输电线路最低设计呼高为 21m，根据本项目《电磁环境影响专题评价》对园北变电站址及输电线路的工频电场强度值和磁感应强度值预测结果，电磁环境工频电场及工频磁场强度在未达地面处已经符合《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）规定（工频电场 4kV/m 和工频磁场强度 100 μ T 标准限值）；因此，在本项目运营期间产生的工频电场强度和工频磁场感应强度不大，对周围电磁环境影响很小。 （三）35kV 线路和 10kV 线路工程 根据环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）给出的范围，涵盖了 110kV 及以上交流输变电工程和$\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 35kV 线路和 10kV 线路工程做评价。 二、运营期固体废物影响分析 一般固废：变电站运营期间少人值守，偶尔有维修及巡检员工进入，站内
-------------	--

生活垃圾产生量很少。站内少量固废垃圾，可运至附近垃圾处理站，交由环保部门统一回收。运营期输电线路无一般固废产生。

三、运营期噪声影响分析

站内主要噪声源为变压器、电缆线、交流 110kV 断路器和机械噪声，电缆线埋于地下一一定程度上减少了电缆噪声影响，站内变压器、交流 110kV 断路器和机械噪声，站内围挡墙起到减少噪声传播，况且该变电站周围无居民区等保护目标，因此对周围声环境的影响较小。输电线路运营期噪声贡献值较小，经过区域为林区，无人居住，周围声环境的影响较小。

四、运营期废水影响分析

1. 雨水：站区排水采用雨污分流体制。屋面雨水经雨落管排至室外雨水排水系统，场地雨水经雨水篦收集后排至室外雨水排水系统，再排至站外，站外设置排水沟等排洪防洪设施。雨水流向周边低洼河流，最后排入星宿江，不会对水环境造成影响。

2. 生活污水：变电站有少人值守，产生少量生活废水，接入云甸片区污水处理管网统一处理，不单独排外，不会对周围地表水环境造成影响。运营期输电线路无生活污水产生。

3. 生产废水：变电站生产不使用水，无生产废水产生；运营期输电线路无生产废水产生。

五、运营期环境风险分析

运营期更换下的废旧蓄电池，变压器事故废油和储存维修变压器产生的废油的油桶为危险废物，有一定的环境风险。

废旧蓄电池：变电站直流系统会使用铅酸蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）（生态环境部令第 15 号），更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，编号为 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，产生的废旧蓄电池存储在危废暂存间，由具备相应资质的专业单位统一回收处理。

事故废油：在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油池，经事故排油管排入事故油池，废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃

	性（T，I）。发生事故时产生的废油暂时储存在 28m³ 的事故油池，及时联系有资质的单位运输处理，不在事故油池中长期储存。 本项目变电站设计建设一座 28m³ 的事故油池，变压器位置底部周边范围均按规范进行了防腐、防渗、防漏措施。目前国内现有同类型的 110kV 户外变电站主变容量为 50MVA 的主变压器最大油重不高于 20t（折合容积约为 22.3m³）。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定：“总事故储油池的容量应按其接入的油量最大一台设备确定”，本期拟建的事故油池预留余量 5.7m³，有效容积 28m³ > 22.3m³，余量系数 1.3，可满足设计规范的相关要求。 油桶：维修变压器产生的废油收集在油桶中，暂时储存在危废暂存间，定期交有资质的部门回收。 综上所述，本项目运营期存在的环境风险较小。
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）、《楚雄工业园区苍岭工业片区云甸片区控制性详细规划》和《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、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《关于高新区 110kV 园北变输变电工程核准的批复》，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。 4、环保角度 从环境保护角度来看，项目区内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。由于人群活动频

繁，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特有或珍稀鱼类、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。

综上所述，本项目选址选线合理。

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) 站址施工： ①优化施工方案，加强科学管理，严格限制施工使用范围，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物的影响。 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，严禁施工人员捕捉、猎杀野生动物和鸟类。施工期间如发现珍稀濒危保护动物应及时上报，不得对其进行捕杀和伤害。 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。 采取综合措施，减少水土流失，施工完成后对本项目及时进行生态恢复。 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，影响将不复存在。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) 线路施工： ①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。 ②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。 ③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。 ④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。 ⑤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。 ⑥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。

⑦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持措施。

⑧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。

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施工废水严禁直排，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

工地扬尘是施工期最主要的环境空气污染源，根据类比调查，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。本项目施工场地附近无居民居住。因此，施工期间扬尘污染主要是以防为主，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。

施工单位应参考“六必须”（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）、“六不准”（不准车辆带泥山门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、

不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）做好扬尘控制管理。除参考“六不准，六必须”的相关规定外，建设单位应进一步采取以下措施：

- 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；
- 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在站址地基、线路塔基及电缆沟、排管开挖时，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。

（4）焊接烟气

本项目站址施工中设备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；站址距离附件居民点较远，输电线路经过区域为林地，无人居住；类比同类项目，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。

采取以上措施后，项目施工期大气污染治理措施可行。

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；

③加强运输车辆管理，尤其是进入环境敏感地区时，应减少或杜绝鸣笛，

	对运输车辆定期维修、养护； ④加强施工管理，禁止在中午（12:00-14:00）、夜间（22:00-次日 6:00）进行施工作业；因特殊需要必须进行施工的，提前向环保部门提出申请，并在附近受影响区域张贴安民告示；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投入附近地表水，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，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堆放； ③储存废机油的油桶等危险废物统一收集后及时交由有资质的单位进行回收。 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、污水治理措施 （1）生产废水：本项目无生产废水产生，维修变压器产生的废油储存在危废暂存间的油桶中，定期交给有资质的单位处理，不排放，对站区周边的水环境没有影响。 （2）雨水：变电站为无人值班少人值守设计，站区排水采用雨污分流体制。屋面雨水经雨落管排至室外雨水排水系统，场地雨水经雨水篦收集后排至室外雨水排水系统，再排至站外，站外设置排水沟等排洪防洪设施。雨水流向周边低洼河流，最后排入星宿江，不会对水环境造成影响。 （3）生活废水排放量及防治措施：站内设置 1 座 3m³ 化粪池，运营期间值守人员及检修人员产生少量生活污水，经化粪池简易处理后接入云甸片区污水处理管网，不单独外排，不会对周围水环境造成影响。

2、噪声治理措施

变电站运行时的噪声源主要是 110kV 变压器、配电设备、火花及电晕放电等。对于主变压器、GIS 等电气设备运行产生的噪声，主要通过合理选择设备，优化总平面布置及所区绿化，设置围墙等措施来减少噪声，使其满足有关标准要求。施工单位应采用符合相关行业标准规定的设备，限制机械设备的噪声，同时根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，受当地环保部门的监督检查。噪声的放置首先从声源控制，在设备订购时，要求电气设备的噪声水平达到国家规定允许范围内，可对噪声较大的主变压器采取消声防火隔音措施；其次，利用站区不少于 2.5m 的围墙和周围树木衰减噪声；另外，预装式箱体作隔声设计，降低箱体内噪声水平。采取以上防治措施后，可最大限度地降低变电站运营期的噪声水平。

3、电磁场治理措施

根据国内有关变电站的实测数据，220kV 变电站围墙外的工频电场强度值大多为 2~35V/m，磁感应强度最大值为 $0.3 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-4} \text{mT}$ ，远小于国家规定的 4kV/m 和 0.1mT 的标准限值，无线电干扰场强也低于 46dB 的标准限值。电磁场及无线电干扰强度随距离增加不断衰减，在站区围墙外已达到较低水平，因此本工程工频电磁场和无线电干扰对周围村落基本没有影响。为了改善变电站及周围的电磁环境，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；在变电张站、铁塔、电缆线附近设置警示牌；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

根据检修变压器时可能引起变压器油泄漏，废油收集在废油桶中，储存在危废暂存间，定期交有资质的部门进行回收。

5、废气治理措施

运营期无废气产生，不会对变电站周边大气环境产生影响。

6、环境风险防范及应急措施

（1）环境风险防范措施

	运营期更换下的废旧蓄电池，变压器事故废油和储存检修变压器产生的废油的油桶为危险废物，有一定的环境风险。 废旧蓄电池：变电站直流系统会使用铅酸蓄电池作为备用电源，根据《国家危险废物名录》（2021 年版）（生态环境部令第 15 号），更换下来的废旧蓄电池属于危险废物，编号为 HW31（含铅废物），废物代码为 900-052-31，危险特性为毒性、腐蚀性（T，C）。当蓄电池因发生故障或其他原因无法继续使用需要更换时，产生的废旧蓄电池暂时储存在危废暂存间，由具备相应资质的专业单位统一回收处理。 事故废油：在事故并失控情况下，泄漏的变压器油流经变压器下方的集油池，经事故排油管排入事故油池，废变压器油属于危险废物，编号为 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为 900-220-08，危险特性为毒性、易燃性（T，I）。主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层（鹅卵石层起到吸热、散热作用），并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积 28m³；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；当变压器发生事故导致变压器油泄露时，将事故油排入事故油池，及时委托有资质的单位运输处理，不在事故油池长期储存，不外排。 油桶：维修变压器产生的废油收集在油桶中，暂时储存在危废暂存间，定期交有资质的部门回收。 综上所述，本项目运营期存在的环境风险较小。 （2）应急措施 ①建设单位应建立完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任，制定完善的突发环境事件应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动。 ②根据楚雄州人民政府办公室关于印发《楚雄州突发环境事件应急预案（试行）》的通知（楚政办通〔2016〕109 号），变电站发生事故漏油时，建设管理单位应启动应急预案，并向楚雄州生态环境主管部门报告，第一时间组织相关人员收集事故漏油，将事故油交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处理与回收利用；如变压器油泄漏到外环境造成环境污染，应采取应急预案中制定的各项措施，最大程度减轻事故油对环境的影响。 在采取了以上环境风险防范及应急措施后，本项的环境风险是可防可控。
--	--

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。主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；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，做好变电站维护和管理，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
监测布点位置	园北变电站	变电站四周厂界围墙外 5m 各布置 1 个电磁监测点位，监测值最大处设置电磁监测断面；根据电磁环境敏感目标与变电站相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 2m。	变电站四周厂界围墙外 1m 各布置 1 个监测点位；根据声环境敏感目标与变电站相对位置关系，选择具有代表性的环境敏感目标设置监测点位，测点布置于建筑物外 1m。
	110kV 输电输电线路	电缆线路设置 1 处电磁衰减断面	/
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）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
其他		无	无
环 保 投 资	本工程概算总投资 4076 万元，其中环保投资为 42.798 万元（不含水土保持投资），占总投资的 1.05%，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		投资/万元
	施 工 期	扬尘	施工期扬尘定期洒水抑尘；物料苫布遮盖、设置施工场地围挡，抽水泵 3 套；洒水降尘软管 7 套。
		废水	临时沉淀池 1 个
		噪声	以设置施工场地围挡。
		固废	每个施工场地设置垃圾桶，共 10 个；
		生态保护	绿化带
		小计	
	运 营 期	固废	设置 4 个垃圾桶
		废水	3m ³ 化粪池，28m ³ 事故油池
		噪声	减噪降震措施
		电磁辐射	警示牌
		小计	
	合计		42.798
	项目总投资		4076
	环保投资占总投资比例		1.05%

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。	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	雨水：站区排水采用雨污分流体制。屋面雨水经雨落管排至室外雨水排水系统，场地雨水经雨水篦收集后排至室外雨水排水系统，再排至站外，站外设置排水沟等排洪防洪设施，雨水流向周边低洼河流，最后排入星宿江，不会对水环境造成影响。 生活污水：站内设置1座3m³化粪池，运营期间值守人员及检修人员产生的少量生活污水，经化粪池简易处理后接入云甸片区污水处理管网统一处理，不单独外排。	废水经处理后外排，不会对地表水环境造成影响。

			生产废水：本项目生产不使用水，无生产废水产生。	
地下水及土壤环境	加强对施工机械和施工车辆的维护保养时车辆机油泄漏量少	禁止在施工现场内进行维修，杜绝油料泄漏	/	/
声环境	①对施工机械采取相应的降噪措施②选用低噪声设备，合理设置。	施工机械配有降噪设施；设置施工围挡，减少噪声传播	加强设备的运行管理，保证主变等设备运行良好。	选择噪声小的设备。
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不低于 2.5m 高的围挡。 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。 ③施工期无现场搅拌站等 ④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	①运输道路设置必要洒水设备 ②使用达到国家规定排放标准的机械设备	/	/

	响较小			
固体 废物	①每个施工区设置 2 个垃圾桶，产生的少量生活垃圾产生，生活垃圾经收集后由施工单位统一运至垃圾集中处处理； 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； ③储存废机油的油桶：及时交给有资质的单位回收处理。	生活垃圾及固体废物按要求妥善处置。	运营期站区设置 4 个垃圾桶，少量生活垃圾经收集后统一运至垃圾集中处理处进行处理；废旧蓄电池、储存检修变压器产生的废油的油桶等危险固废收集储存于危废暂存间，定期交由有资质的单位回收。	验收落实情况
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。 （3）如有跨越房屋情形，建议线路跨越居民区时下相导线对建筑物屋面的距离应不	看选址、选线是否避开敏感目标，如果无法避让，看是否是对周边环境影响最小的方案

			小于 7m。	
环境 风险	事故机械及运输车辆产生少量废机油，暂时储存在废油桶中，及时联系有资质的单位回收处理	废机油不外排	（1）主变压器下方设置储油坑并铺设鹅卵石层，并设专用集油管道与事故油池连接，事故油池有效容积 28m³；主变压器底部周边范围、事故油池及专用集油管道均应按相关规范进行防腐、防渗、防漏处理；当变压器发生事故导致变压器油泄露时，将事故油排入事故油池，及时联系有资质的单位运输处理，不长期储存，不外排； （2）废弃蓄电池和储存检修变压器产生的废油的油桶放置在危废暂存间，定期交给有资质的部门回收处理； （3）建设管理单位制定完善的环境管理制度和突发环境事件应急预案，落实各项突发环境事件应急措施。	（1）验收调查需满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“事故油池容积按不低于最大单台主变全部含油量设计”要求； （2）落实制度相关环境管理制度和突发环境事件应急预案。
环境 监测	/	/	监测项目：工频电场、工频磁场、噪声。 监测点位：变电站厂界及环境敏感目标；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	验收落实情况

			次；公众发生环境纠纷投诉时监测 1 次。	
其他	/	/	/	/

七、结论

2021 年 7 月 22 日，楚雄州发展与改革委员会以《关于高新区 110kV 园北变输变电工程项目核准的批复》（楚发改能源〔2021〕216 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针对各种环境影响均采取了行之有效的污染防治措施，使项目建设对周围环境的不利影响尽可能降到最低限度。由此可见，建设单位在保证严格执行建设项目环境保护“三同时”制度、落实好环评提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度看，项目的建设可行；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 园北变输变电工程项目

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)。

1.1.3 工程设计资料

《楚雄州楚雄市工业园区增量配电业务试点项目 110Kv 园北变输变电工程可行性研究报告》，陕北西北火电工程设计咨询有限公司昆明分公司，2021年6月。

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	变电站	户内式、地下室	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	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 110kV 变电站采用户外布置，35kV、10kV 采用户内布置；110kV 苍岭变电站~园北变电站输电线路起于 220kV 苍岭变电站，止于 110kV 园北变电站，线路全长 1.50km，边导线地面投影外两侧各 10m 范围内皆为林地，无电磁环境敏感目标。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 35kV 线路和 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	变电站、换流站、开关站、串补站	架空线路
		站界外 30m	边导线地面投影外两侧各 30m

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。本项目站界外 30m，架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内皆为林地，无电磁环境敏感目标。

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

工程名称	子工程	规模
110kV 园北变输变电工程	110kV 园北变电站	110kV 侧：单母线分段接线，本期建成 I 段母线；终期 4 回进出线，本期建成 1 回，其中 1 回进线接至 220kV 苍岭变；土建预留 3 回进出线位置。 主变：终期 2 台主变（2×50MVA），本期建成 1#主变（1×50MVA）；设 110kV、35kV、10kV 三个电压等级。 35kV：终期 6 回出线，本期建成 3 回。 10kV：终期 28 回出线，本期建成 14 回。 电容器组：终期 4 组，本期 1 组。 接地变及消弧线圈：终期 2 组，本期 1 组
	110kV 线路	建成至 220kV 苍岭变的 110kV 线路 1 回，线路路径长约 1.5km，杆塔按双回塔设计，一期单边挂线，导线截面按 300mm ² 考虑。

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

本项目不涉及电磁环境影响目标，根据 HJ24——2020 对电磁环境现状评价给相关要求，设置的监测点位包括输电线路路径和站址。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

本项目设置园北变电站址中心、沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 500m、沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 1000m 处，共 3 个监测点位。监测点位图见现状监测报告（附件 4）。

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）	低频电磁场辐射测 试仪 NF-5035	TBJC-040	/
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）
园北变电站址中心	0.0042	0.22
沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 500m 处	0.0026	0.17
沿 110kV 园北变到 220kV 苍岭变输电线路 1000m 处	0.0032	0.18

3.6 评价及结论

监测结果（详见附件 4）显示，园北变站址及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 μT 的标准限值。现有变电站周边区域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 变电站电磁环境影响预测（类比预测）

4.1.1 类比对象

为预测本项目运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围环境影响，选取了武定县 110kV 禄金变工程与本工程变电站条件相似的 110kV 变电站运行对周边电磁环境影响情况作为类比测试对象。

选用的类比对象武定县 110kV 禄金变二期工程与本项目园北变电压等级一致，主变布置都为户外，本期主变容量一致， $2\times 50\text{MVA}$ ，110kV 进出线路终期比本项目少一回，110kV GIS 都为户外式布置，围墙内面积大于本项目。总体来说，禄金变项目与园北变项目情况基本类似，选用禄金变项目作为类比对象合理，类比预测可行。

表 4-1 类比项目变电站电气设备参数一览表

项目名称	武定县 110kV 禄金变工程（类比）	110kV 园北变输变电工程（本项目）
主变布置	主变户外布置	主变户外布置
主变容量	$2\times 50\text{MVA}$	终期 $2\times 50\text{MVA}$ ，本期 $1\times 50\text{MVA}$
110kV 进出线路	已建 110kV 出线 3 回	终期 4 回，本期建成 1 回；
110kV 配电装置	户内，GIS	户内，GIS
占地面积	7945 m^2	5320 m^2

4.1.2 类比监测因子

本项目为交流输变电工程，依据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）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

参照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（GB681-2013）选择了监测方法及仪器。

工频电场、工频磁场：8053B 电磁场测量系统。频率响应为 5Hz-100kHz，测量频率为 50Hz，量程范围电场强度为 0.01V/m-100kV/m、磁感应强度为 1nT-10mT，在年检有效期内。

4.1.4 监测布点

变电站四周围墙外 5m 处离地面 1.5m 高的工频电场强度、工频磁感应强度，

变电站东侧（园北变）围墙外 5-50m、离地面 1.5m 高的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.1.5 类比监测结果

根据现有正常运行的类似工程，选取楚雄州武定县 110kV 禄金变电站作为本项目变电站运行对周边电磁环境影响情况的类比对象。

按照相关标准规定，110kV 禄金变电站竣工环保验收时，已对变电站四周电磁环境实施了监测。监测单位昆明理工旭正工程咨询有限公司于 2018 年 10 月 21 日对禄金变电磁环境进行监测，监测方法根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定的方法，监测当天气象条件为天晴，微风，监测布点位置为 110kV 禄金变电站四至围墙外，各检测点离地 1.5m。验收检测时主变及线路正常运行。检测结果如下：

表 4-2 110kV 禄金变电站厂界外电磁环境监测结果（据地 1.5m）

检测点位	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	110kV 禄金变电站西北面厂界 (检测点为变电站西北面围墙外 5m，地上 1.5m)	143.27	0.0506
2#	110kV 禄金变电站东北面厂界 (检测点为变电站东北面围墙外 5m，地上 1.5m)	41.22	0.0095
3#	110kV 禄金变电站东南面厂界 (检测点为变电站东南面围墙外 5m，地上 1.5m)	32.11	0.0053
4#	110kV 禄金变电站西南面厂界 (检测点为变电站西南面围墙外 5m，地上 1.5m)	23.65	0.0034

表 4-3 电磁环境衰减断面监测结果表（地上 1.5m）

测点描述 (断面检测 1，位于禄金变电站西北面墙外)	检测数值	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
禄金变电站西北面墙外 5m	143.27	0.0506
禄金变电站西北面墙外 10m	123.55	0.0473
禄金变电站西北面墙外 15m	94.79	0.0408
禄金变电站西北面墙外 20m	72.09	0.0373
禄金变电站西北面墙外 25m	65.75	0.0230
禄金变电站西北面墙外 30m	45.66	0.0155
禄金变电站西北面墙外 35m	37.50	0.0119
禄金变电站西北面墙外 40m	20.42	0.0099
禄金变电站西北面墙外 45m	16.31	0.0074
禄金变电站西北面墙外 50m	11.63	0.0062

由 110kV 禄金变电站监测结果可以看出，110kV 禄金变电站正常运行后，厂界处最大工频电场强度为 143.27V/m，最大工频磁感应强度为 0.0506 μ T。类比预测本项目 110kV 园北变电站工程建成运行后，变电站站界外电磁环境场量值与禄金变的电磁环境测量值差别不大，工频电场强度 $\leq$ 143.27V/m，工频磁感应强度 $\leq$ 0.0506 μ T，均电磁环境影响符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的频率 50Hz 时，工频电场强度的公众曝露控制限值 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值 100 μ T。而且随着距离的增大，工频电场强度、工频磁感应强度均呈不断减小的趋势。

4.2 架空线路电磁环境预测（类比预测）

4.2.1 类比对象选择

为预测本工程 110kV 双回线路运行对线路沿线电磁环境的影响，选取已正常运行的楚雄州武定县 110kV 禄金变电站进出线路类比对象。类比线路与本项目技术指标对照见下表。

表 4-4 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 I、II 回线（类比）	110kV 园北变输电线路（本项目）
导线型号	JL/LB1A-400/50 铝包钢芯铝绞线	JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线
回路数	双回路	（单回路）双回塔单边挂线
导线截面积	400mm ²	300mm ²
线路电压	110kV	110kV
线路架设方式	双回路垂直排列架设	双回路垂直排列架设
最低设计呼高	31m	21m

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，类比项目回路数比本项目多一回，总体而言两个项目线路情况差别不大，类比线路能够反映本工程 110kV 双回路线路对周围电磁环境的影响程度。

4.2.2 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）。

4.2.3 监测方法及仪器

监测方法：参照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（GB681-2013）选择了监测方法及仪器。

监测仪器：工频电场、工频磁场监测使用低频电磁场辐射测试仪 NF-5035。频率响应为 5Hz-100kHz，测量频率为 50Hz，量程范围电场强度为 0.01V/m-100kV/m、磁感应强度为 1nT-10mT，在校准有效期内。

4.2.4 监测布点

线路高度为 31m，以线路中心为起点测量监测值后，沿垂直于线路方向进行监测，测点间距为 1m，测至最大值后，测点间距为 5m，依次监测至边导线外 50m 处，测量距地面 1.5m 高处工频电场及工频磁场。

4.2.5 类比监测结果

110kV 双回路输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度的类比监测结果见表 4-5。

表 4-5 电磁环境衰减检测结果表（地上 1.5m）

测点描述（位于 110kV 禄金变 I、II 同塔双回线 N30 塔~N31 塔杆段线下）	检测数值	
	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（ μ T）
禄金变输电线路中心对地投影 0m	785.65	0.0411
禄金变输电线路中心对地投影 4.2m（边导线对地投影 0m）	651.57	0.0491
禄金变输电线路中心对地投影 5.2m（边导线对地投影外 1m）	647.21	0.0504
禄金变输电线路中心对地投影 6.2m（边导线对地投影外 2m）	525.84	0.0498
禄金变输电线路中心对地投影 7.2m（边导线对地投影外 3m）	453.65	0.0410
禄金变输电线路中心对地投影 8.2m（边导线对地投影外 4m）	446.76	0.0404
禄金变输电线路中心对地投影 9.2m（边导线对地投影外 5m）	396.56	0.0403
禄金变输电线路中心对地投影 14.2m（边导线对地投影外 10m）	216.32	0.0356
禄金变输电线路中心对地投影 19.2m（边导线对地投影外 15m）	116.77	0.0279
禄金变输电线路中心对地投影 24.2m（边导线对地投影外 20m）	98.22	0.0210
禄金变输电线路中心对地投影 29.2m（边导线对地投影外 25m）	78.37	0.0193
禄金变输电线路中心对地投影 34.2m（边导线对地投影外 30m）	65.23	0.0108
禄金变输电线路中心对地投影 39.2m（边导线对地投	48.11	0.0081

影外 35m)		
禄金变输电线路中心对地投影 44.2m (边导线对地投影外 40m)	34.82	0.0069
禄金变输电线路中心对地投影 49.2m (边导线对地投影外 45m)	20.05	0.0056
禄金变输电线路中心对地投影 54.2m (边导线对地投影外 50m)	12.37	0.0050

从上表的类比检测结果可以看出，110kV 双回垂直排列架空线路最大工频电场强度为 785.65V/m，符合标准：频率 50Hz 的公众暴露电场强度≤4000V/m；最大工频磁感应强度为 0.0504μT，符合磁感应强度≤100μT 的评价标准要求。且距线路投影的距离增大，工频电场强度和工频磁感应强度呈明显降低的趋势。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。

4.3 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。

4.3.1 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：

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

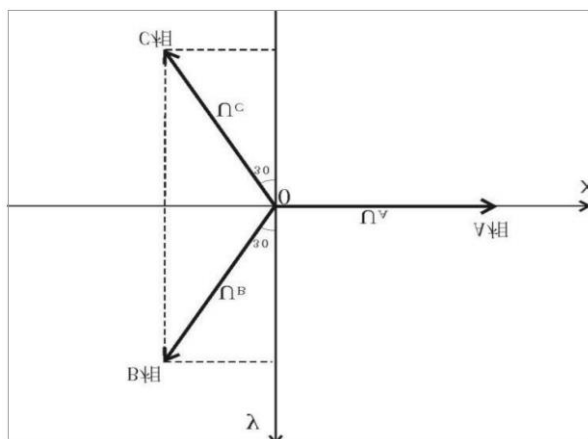


图 4-2 对地电压计算图

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

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

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

$[\lambda]$ 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，如图 4-3 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi \varepsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots ②$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi \varepsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots ③$$

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

式中： ε_0 ——真空介电常数， $\varepsilon_0 = 1 \varepsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

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，

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

式中： R ——分裂导线半径，m；（如图 4-4）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式①可以解出[Q]矩阵。

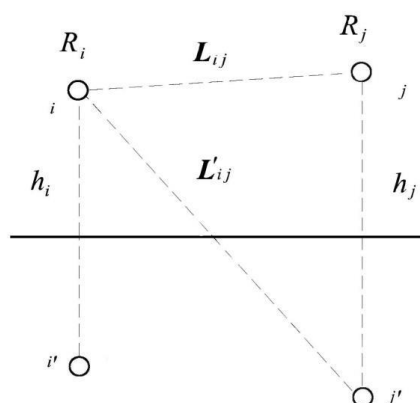


图 4-3 电位系数计算图

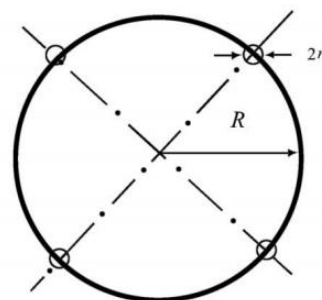


图 4-4 等效半径计算图

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：

$$E_x = \frac{1}{2\pi \epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \dots\dots\dots ⑩$$

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

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

m ——导线数目；

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：

$$\begin{aligned}\overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \dots\dots\dots ⑪ \\ \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

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：

$$\begin{aligned}E_x &= \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \dots\dots\dots ⑬ \\ E_y &= \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}\end{aligned}$$

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，Ω·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。

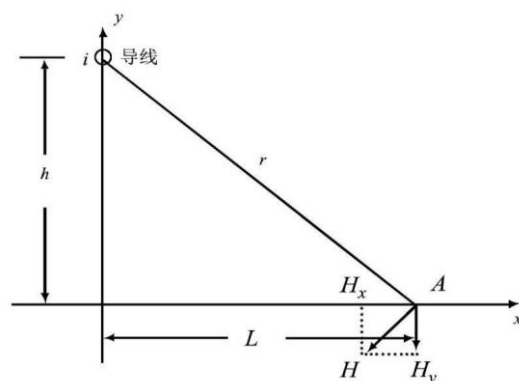


图 4-5 磁场向量图

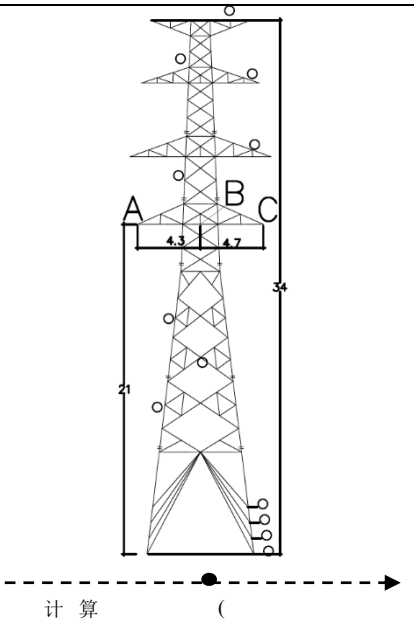
4.3.2 参数选择及计算

以下预测按最不利的同相序进行预测：本项目选用双回路直线塔 1C2Z1-Z1 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。另外，塔基终期双边挂线后，不论届时电磁环境影响超标与否，已无法采取加高塔身控制电磁的措施，所以即使本次仅单边挂线，环评仍然考虑预测终期规模电磁环境影响，按双回路预测。110kV 双回线路途径区为林地，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 4.5m，导线对地面距离铁塔最低呼高 21m，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 4-6 所示，工频电场强度预测结果见表 4-8。

表 4-6 园北变塔型数据一览表

园北线路数据							
序号	编号	塔型	呼高 (线高)	全高	导线间距	塔间距	根开
1	N1	1C2Z1-J4-21	21m	34m	4.3/4.7		6.8m
2	N2	1C2Z1-J1-30	30m	43m	4.3/4.7	209	7.13m
3	N3	1C2Z1-J4-27	27m	40m	4.3/4.7	426	8.24m
4	N4	1C2Z1-Z3-39	39m	51.6m	4.75/4.95	267	7.61m
5	N5	1C2Z1-Z2-42	42m	54.6m	4.75/4.95	275	8.09m
6	N6	1C2Z1-J4-24	24m	37m	4.3/4.7	327	7.52m

表 4-7 本工程 110kV 送电线路导线的有关参数

参数	110kV 送电线路导线	
排列方式	垂直排列	
导线型号	JL/G1A-300/40	
线路电压	110kV	
导线直径	23.9mm	
预测塔型	南网 1C2Z1-J4-21	
相序	A-B-C (左中右)	
最低呼高	21m	
预测水平距离	-50~50m	
110kV 回路工作电流	262A	
计算原点	线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点	

4.3.3 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）为座标系的原点 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 4-8 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 (μT)
-50	46.958	0.018
-49	49.272	0.019

预测点与原点水平距离 (m) (离地面高 1.5m 处)	E (V/m)	B (μT)
-48	51.730	0.020
-47	54.341	0.020
-46	57.117	0.021
-45	60.068	0.022
-44	63.207	0.023
-43	66.545	0.024
-42	70.097	0.024
-41	73.877	0.025
-40	77.898	0.026
-39	82.176	0.028
-38	86.725	0.029
-37	91.562	0.030
-36	96.701	0.031
-35	102.158	0.033
-34	107.945	0.034
-33	114.077	0.036
-32	120.562	0.037
-31	127.407	0.039
-30	134.617	0.041
-29	142.189	0.043
-28	150.112	0.045
-27	158.368	0.047
-26	166.927	0.050
-25	175.744	0.052
-24	184.758	0.055
-23	193.885	0.058
-22	203.021	0.061
-21	212.029	0.064
-20	220.744	0.067
-19	228.964	0.071
-18	236.451	0.074
-17	242.930	0.078
-16	248.090	0.082
-15	251.597	0.087
-14	253.124	0.091
-13	252.680	0.095
-12	253.540	0.100
-11	254.606	0.105
-10	253.359	0.109
-9	249.240	0.114
-8	241.862	0.118
-7	230.926	0.122
-6	216.239	0.126
-5	197.745	0.129
-4.3 (A 相投影处)	181.079	0.131

预测点与原点水平距离 (m) (离地面高 1.5m 处)	E (V/m)	B (μT)
-4	174.044	0.132
-3	148.524	0.135
-2	120.501	0.136
-1	92.230	0.137
0 (线路中心)	75.865	0.138
1	90.320	0.137
2	122.101	0.136
3	152.584	0.135
4	180.166	0.132
4.7 (C 相投影处)	197.396	0.130
5	204.216	0.129
6	224.411	0.126
7	240.637	0.122
8	252.963	0.118
9	261.620	0.114
10	267.023	0.109
11	269.903	0.105
12	271.656	0.100
13	273.340	0.095
14	273.844	0.091
15	272.333	0.087
16	268.804	0.082
17	263.518	0.078
18	256.795	0.074
19	248.951	0.071
20	240.278	0.067
21	231.031	0.064
22	221.431	0.061
23	211.660	0.058
24	201.869	0.055
25	192.175	0.052
26	182.672	0.050
27	173.431	0.047
28	164.503	0.045
29	155.924	0.043
30	147.715	0.041
31	139.891	0.039
32	132.454	0.037
33	125.404	0.036
34	118.733	0.034
35	112.432	0.033
36	106.488	0.031
37	100.886	0.030
38	95.612	0.029
39	90.648	0.028

预测点与原点水平距离 (m) (离地面高 1.5m 处)	E (V/m)	B (μT)
40	85.978	0.026
41	81.587	0.025
42	77.458	0.024
43	73.575	0.024
44	69.925	0.023
45	66.492	0.022
46	63.262	0.021
47	60.224	0.020
48	57.365	0.020
49	54.672	0.019
50	52.137	0.018
标准限制	4000	100

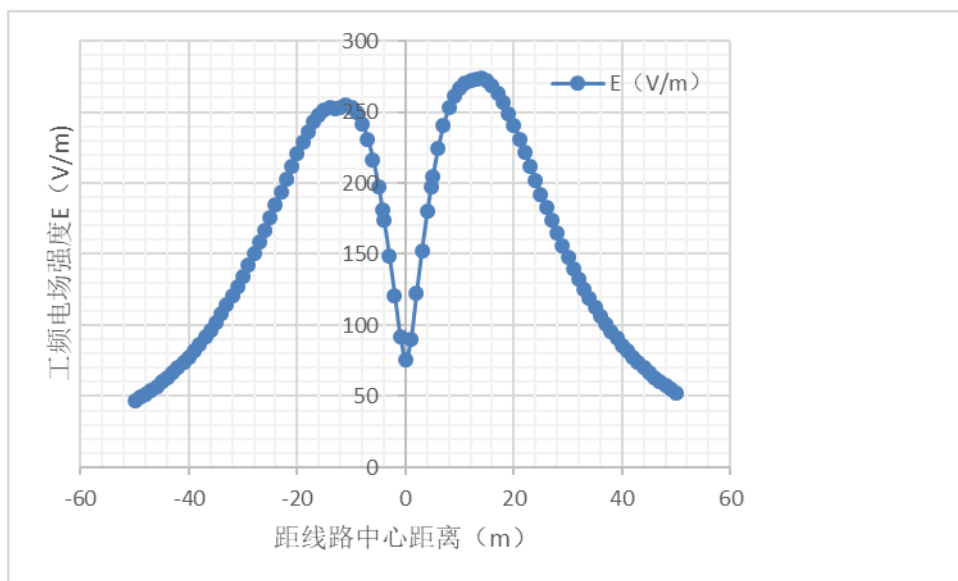


图 4-1 工频电场强度预测

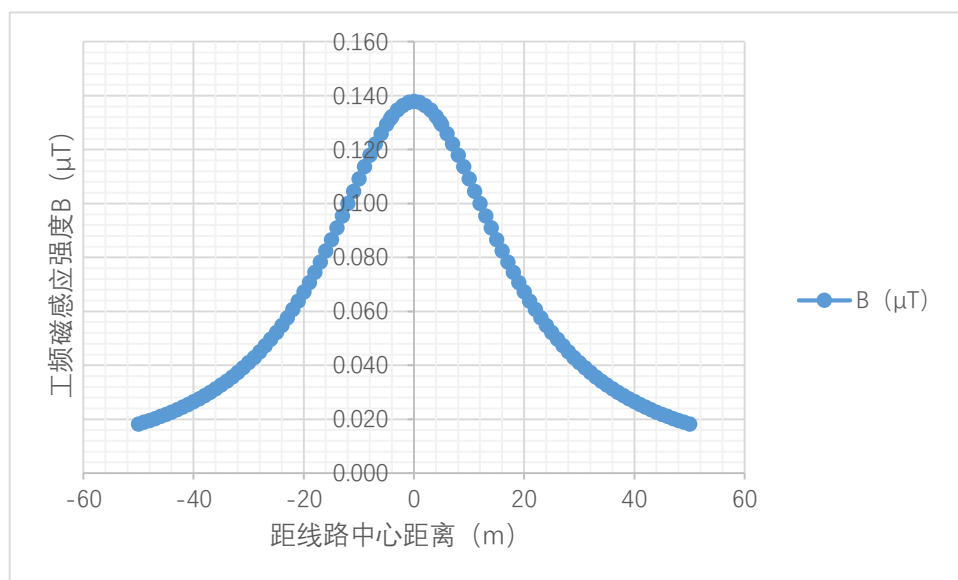


图 4-2 工频磁感应强度预测

从表 4-8 可以看出，50m 范围内 A 相最大工频电场强度为 254.606V/m，C 相最大工频电场强度为 273.844V/m，线路中心工频磁感应强度最大，为 0.138 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 11m 外、C 相距离中心点 14m 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

线路沿线植被良好，多为云南松、栎木、青冈，树种高度一般低于铁塔最低设计呼高 21m，线路路径已尽量避让密集高大树林、公益林。导线对地面及建筑物的距离，在最大弧垂和最大风偏时：

- (1) 与铁路、一级公路和高速公路交叉时，导线弧垂应按导线温升+70℃计算；
- (2) 本线路跨越铁路、一级公路、高速公路时，悬垂绝缘子串宜采用双联串；
- (3) 跨越电力线时，还应验算导线上带电作业，人体及飞车金属部分对跨越线的距离不得小于 3.8m；
- (4) 跨越弱电线路时，交叉角应符合：I 级 $\geq 45^\circ$ 、II 级 $\geq 30^\circ$ ，III 级不限制。
- (5) 杆塔外缘至轨道中心水平距离不能小于 30m。
- (6) 本线路通过林区时，将按下列原则执行：
 - a. 自然生长高度不超过 2m 的树木原则上不砍伐；
 - b. 导线与树木(考虑树木平均自然生长高度) 最小垂直距离大于 4.5m。

第六章 环境管理与监测计划

6.1 监测因子

交流输变电：工频电场、工频磁场

6.2 监测点位及布点方法

本项目不涉及电磁环境影响目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24—2020) 对电磁环境现状评价给相关要求，设置的监测点位包括输电线路路径和站址。输电线路沿线电磁环境限制监测点位数量要求见表 3-1。

6.3 监测频次

各监测点位监测一次。

6.4 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 园北变输变电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。

（1）变电站

110kV 园北变工程建成运行后，变电站站界外电磁环境影响符合《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 $\leq$ 4000V/m、磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

（2）输电线路

当本项目 110kV 输电线路架空段架设对地距离 $\geq$ 6.0m 时，产生的工频电场强度 $\leq$ 3090.99V/m，工频磁感应强度 $\leq$ 25.3129 μ 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 $\leq$ 1.72V/m，工频磁感应强度 $\leq$ 0.1078 μ 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 $\leq$ 4000V/m、磁感应强度 $\leq$ 100 μ T。

本项目架空输电线路下的园地、草地等场所，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。

（3）对环境保护目标的影响

本项目评价范围内，项目周边无电磁环境保护目标。

（4）结论

综上所述，110kV 园北变二期工程建成运行后，变电站厂界和、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 $\leq$ 4000V/m、磁感应强度 $\leq$ 100 μ 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。