**建 设 项 目 环 境 影 响 报 告 表**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称：** | **110kV哨房变二期工程** |
| **建设单位：** | **云南电网有限责任公司楚雄供电局** |

|  |  |
| --- | --- |
| **编制单位：** | **新疆鼎耀工程咨询有限公司** |
| **编制日期：** | **2020年5月** |

**《建设项目环境影响报告表》编制说明**

《建设项目环境影响报告表》需附编制单位和編制人员情况表。

1． 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30字（两个英文字段作一个汉字）。

2． 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3． 行业类别——按国标填写。

4． 总投资——指项目投资总额。

5． 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6． 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7． 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8． 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

**编制单位和編制人员情况表**

**现场照片**

|  |  |
| --- | --- |
| 110kV哨房变西侧紧邻瓦渣箐村间道路 | 已建110kV元黄哨I回线14T3号塔 |
| 110kV哨房变北侧现状 | 110kV哨房变东侧现状 |
| 110kV哨房变南侧现状 | 110kV哨房变西侧现状 |
| 110kV哨房变内原有地埋式污水处理系统 | 110kV哨房变内原有事故油池 |
| 拟建110kV元哨线元谋变侧电缆出线 | |
| 拟建110kV元哨线架空线路沿线地形地貌 | 拟建110kV元哨线架空线路沿线地形地貌 |
| 国道旁农户  架空线跨越G108国道处线路南侧1户农户 | 瓦渣箐移民安置点建设现状 |
| **水平距离34m**  110kV哨房变与西侧瓦渣箐移民安置点相对位置关系 | |



利用原有110kV元黄哨I回线14T3号塔

**瓦渣箐移民安置点2**

**已建110kV哨房变**

**拟建110kV元哨线**

**瓦渣箐移民安置点1**

**北**

已建110kV哨房变周边环境现状

**相距34m**

**目 录**

[一、建设项目基本情况 1](#_Toc15565653)

[二、建设项目所在地自然环境简况 20](#_Toc15565654)

[三、环境质量状况 24](#_Toc15565655)

[四、评价适用标准 30](#_Toc15565656)

[五、建设项目工程分析 32](#_Toc15565657)

[六、项目主要污染物产生及预计排放情况 40](#_Toc15565658)

[七、环境影响分析 42](#_Toc15565659)

[八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果 55](#_Toc15565660)

[九、结论与建议 62](#_Toc15565661)

[附录：电磁环境影响专题评价 68](#_Toc15565662)

**附图：**

1、项目地理位置图

2、110kV哨房变电站土建总平面布置图（扩建后）

3、110kV元哨线线路路径图（航拍）

4、220kV元谋变站址进出线规划图

5、110kV哨房变站址进出线规划图

6、检测点位示意图

7、杆塔型式一览图

8、基础型式一览图

9、电缆排管和电缆井结构图

**附件：**

1、环评委托书

2、《云南电网有限责任公司楚雄供电局关于110kV哨房变二期工程可行性研究的批复》（楚电计建[2020]36号）

3、《楚雄州发展和改革委员会关于110kV哨房变二期工程核准的批复》（楚发改能源[2020]123号）

4、各政府部门对本项目线路路径的意见

5、楚雄州环境保护局准予行政许可决定书（楚环许准[2017]36号）[110kV哨房输变电工程环保验收]

6、110kV哨房变二期工程检测报告

7、类比检测报告（110kV牡丹（禄金）输变电工程）

8、类比检测报告（110kV马村（核桃箐）输变电工程--地下电缆）

**附表**：建设项目环评审批基础信息表

# 一、建设项目基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称** | 110kV哨房变二期工程 | | | | | | | |
| **建设单位** | 云南电网有限责任公司楚雄供电局 | | | | | | | |
| **法人代表** | 吉德志 | | | | **联系人** | 杨新民 | | |
| **通讯地址** | 云南省楚雄州楚雄市开发区永安路 | | | | | | | |
| **联系电话** | 13987861900 | | **传真** | 0878-3205184 | | **邮政编码** | 675000 | |
| **建设地点** | 云南省楚雄州元谋县元马镇瓦渣箐 | | | | | | | |
| **立项审批**  **部门** | 楚雄州发展和改革委员会 | | | | **批准文号** | 楚发改能源  [2020]123号 | | |
| **建设性质** | 新建 改扩建**√** 技改 | | | | **行业类别及代码** | D4420电力供应 | | |
| **占地面积**  **（平方米）** | 3546  （永久占地1046m2，  临时占地2500m2） | | | | **绿化面积**  **（平方米）** | / | | |
| **总投资**  **（万元）** | 2026 | **其中：环保投资（万元）** | | | 17 | **环保投资占总投资比例** | | 0.84% |
| **评价经费**  **（万元）** | / | **预计投产日期** | | | | 2020年12月 | | |
| **工程内容及规模**  **1 项目由来**  **1.1 110kV哨房变现有规模**  110kV哨房变电站位于元谋县城南偏东方向，距县城约4km，元谋-瓦渣箐公路从变电站旁经过，有已建成的进站道路引接进站，交通方便。该变电站于2015年12月10日开工建设，2016年11月8日竣工，投产运行，至今运行状况良好。哨房变电站总占地面积约8900m2（其中围墙内面积约8055m2），土地的征用已按终期规模考虑，本次不需要新增用地；变电站总体布置近似于长方形，110kV配电装置布置于站区西南部，向西南出线；35kV户外配电装置布置于站区东北部，向东北方向出线；10kV出线铁塔布置于站区西北部，向西北方向出线。主变、10kV配电装置室及35kV配电装置室位于站区中部；主控楼为双层建筑，布置于站区西北部；电容器布置于站区东北部。  （1）电压等级  110kV/35kV/10kV。  （2）主变压器  主变容量：最终3×50MVA，已建成1×40MVA；  主变型式：三相三卷有载调压；  额定电压及分接头：110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV；  接线组别：YN，yn0，d11；  额定容量比：40/40/40MVA；  阻抗电压：Ud1-2%=10.5，Ud1-3%=18，Ud2-3%=6.5。  （3）各级电压出线  110kV侧：采用单母线分段接线，其中#2主变跨接两段母线，已建成Ⅰ段母线、Ⅱ段母线和不完整的Ⅰ-Ⅱ段分段间隔。最终4回出线，已建成2回，分别为110kV元黄哨Ⅰ回线和110kV元黄哨Ⅱ回线；场地备用2回。采用户外常规设备软导线普通中型双列布置，向西南方向架空出线。110kV侧间隔使用情况如图1-1所示。    图1-1 现有哨房变110kV侧间隔使用情况示意图  35kV侧：采用单母线双分段三段母线接线，已建成35kVⅠ段母线、35kVⅡ段母线的2回出线间隔和母线设备间隔、35kVⅠ-Ⅱ段母线分段间隔。最终9回出线，已建成5回，分别为35kV哨黄能线、35kV哨能线、35kV哨平线和35kV哨老麻丙线，电气备用1回；其余4回场地备用。采用KGN12A-40.5型开关柜户内单列布置，出线经电缆引出至站内出线构架，向东北方向架空出线。  10kV侧：采用单母线双分段三段母线接线，已建成10kVⅠ段母线、10kVⅡ段母线的4回出线间隔、10kVⅠ-Ⅱ段母线分段间隔。最终出线15回，已建成9回，分别为10kV城区Ⅰ回线、10kV城区Ⅱ回线、10kV城区Ⅲ回线、10kV清河线、10kV凤凰山线、10kV西站Ⅰ回线、10kV备用Ⅰ回线、10kV备用Ⅱ回线、10kV备用Ⅲ回线；其余6回场地备用。采用XGN2-12型开关柜户内单列布置，出线经电缆引出至站内出线铁塔，向西北方向架空出线。  （4）低压无功补偿  最终装设6组电容器，每台主变最终装设2组。已在#1主变下装设1组，容量为3006kvar，预留5组电容器场地。  （5）消弧线圈  35kV侧最终装设2组消弧线圈，已装设1组，容量为500kVA。  10kV侧未装设消弧线圈，且无预留场地。  （6）站用变  最终装设2台站用变电器，已建成2台，#1站用变装设于10kVⅠ段母线，容量为160kVA；#2站用变装设于35kV哨能线出线侧，容量为160kVA。  （7）其它情况说明  已建成的10kV备用Ⅰ回线和10kV备用Ⅱ回线将分别用于10kV甘塘线和10kV西环线的出线，其中10kV甘塘线处于施工图阶段，10kV西环线处于可研阶段。  **1.2 本次改扩建工程由来**  本工程建设主要为满足楚雄州元谋县负荷增长需求，提高供电可靠性和供电能力。项目已列入公司“十三五”电网规划。目前楚雄州元谋县南部主要由110kV哨房变（1×40MVA）、110kV沙地变（10+20MVA，1986年投产，场地不具备改造条件）供电。2018年110kV哨房变、沙地变最大下网负荷21MW、16MW，随着110kV沙地变退运及片区负荷增长，预计2020、2021年110kV哨房变下网负荷将达43MW、45MW，哨房变将无法满足片区供电及可靠性要求。同时，110kV元黄哨Ⅰ、Ⅱ回线全线同塔，存在线路n-2后110kV哨房变、黄瓜园变失电导致的三级事件风险。因此，2020年建成110kV哨房变二期工程是有必要的。该工程建成后，预计2020、2021年110kV哨房变负载率分别为53%、56%。  云南电网有限责任公司楚雄供电局（以下称建设单位）委托云南欣博工程咨询有限公司（以下称设计单位）于2019年10月~2020年1月完成了《110kV哨房变二期工程（接入系统及变电部分和线路部分）可行性研究报告（收口版）》（以下称可研报告）。  本项目已于2020年3月16日取得了《云南电网有限责任公司楚雄供电局关于110kV哨房变二期工程可行性研究的批复》（楚电计建[2020]36号），见附件2。区域内系统接线方案如下：    图1-2 哨房变电站二期工程110kV线路系统接线方案图  本次的主变和电气设备增容工程在原有110kV哨房变电站围墙内实施，无需选址论证。110kV线路路径已经取得相关政府部门的同意意见，选线合理。  本项目已于2020年3月16日取得了《楚雄州发展和改革委员会关于110kV哨房变二期工程核准的批复》（楚发改能源[2020]123号），见附件3。  根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2018年4月28日修订施行）的规定，本输变电项目应当编制环境影响报告表。  受建设单位委托，新疆鼎耀工程咨询有限公司（以下称环评单位）根据《可研报告》及工程相关说明材料，针对110kV哨房变二期工程进行环境影响评价工作（委托书见附件1）。环评单位在组织相关人员进行现场踏勘和资料收集的基础上，按国家环评导则及相关技术规定，编制完成了《110kV哨房变二期工程环境影响报告表》，供建设单位上报审批。  **2 项目基本组成及性质**  项目组成包括主体工程、辅助工程和环保工程。建设性质属于改扩建。工程全部位于云南省楚雄州元谋县元马镇境内。项目地位置见附图1。项目组成如列表下：  表1-1 110kV哨房变二期工程基本组成一览表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **工程**  **分类** | **主要工程内容及规模** | | | **性质** | | **工程内容** | | **本期规模** | | 主体  工程 | 变电工程 | 110kV哨房变电站 | 主变1×50MVA | 永久性 | | 无功补偿及35kV、10kV电气备用 | 永久性 | | 10kV配电装置室1栋（建筑面积49m2） | 永久性 | | 线路工程 | 110kV线路1回 | 路径长度约3.56km | 永久性 | | 对侧工程 | 220kV元谋变 | 扩建110kV出线间隔1个 | 永久性 | | 辅助工程 | 临时施工场地 | | 牵张场、塔基施工区、跨越施工区、变电站内堆料场区 | 临时性 | | 环保工程 | 简易沉淀池 | | 1个 | 临时性 | | 临时拦挡 | | / | 临时性 | | 彩条布覆盖 | | / | 临时性 | | 塔基周围挡墙和截排水沟 | | 按需设置 | 永久性 | | 整地覆土、植树种草等生态恢复工程 | | 2500m2 | 永久性 | | 安全警示标志 | | / | 永久性 |   **2.1 主体工程**  包括变电工程、线路工程和对侧工程：①在现有的110kV哨房变电站内增加1×50MVA主变及配套站内电气设备，新增35kV、10kV电气备用，新增1×5.01Mvar电容器组。②改建110kV元黄哨Ⅰ回线成为110kV元哨线。③对侧220kV元谋变内扩建110kV出线间隔1个。  表1-2 主体工程规模及主要技术参数   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | （一）变电 | | | | | | | | | | | | **项目**  **规模** | | | | **现状** | | **本期** | | | **最终** | | | 主变压器 | | 容量 | | 1×40MVA | | 新增1台50MVA主变 | | | 3×50MVA | | | 型式与调压 | | 三相三绕组有载调压 | | | | | | | | 分接头 | | 110±8×1.25%/38.5±2×2.5%/10.5kV | | | | | | | | 容量比 | | 100/100/100 | | | | | | | | 接线组别 | | YN，yn0，d11 | | | | | | | | 布置形式 | | 主变户外式布置 | | | | | | | | 110kV出线 | | | | 2回 | | 维持现状 | | | 4回 | | | 35kV出线 | | | | 5回 | | 新增电气备用1回 | | | 9回 | | | 10kV出线 | | | | 9回：其中出线6回，电气备用3回 | | 新增电气备用3回 | | | 20回 | | | 无功补偿 | 电容器组 | | | 1×3.006Mvar | | 新增1×5.01Mvar | | | 待定 | | | 消弧线圈 | | | 35kV:1×500kVA | | 10kV:本期新增消弧线圈并小电阻接地成套装置2套，接地电阻16Ω | | | 待定 | | | 初设阶段进一步论证容量。 | | | | | | | | | | | （二）线路 | | | | | | | | | | | | 项目/电压等级 | | | 线路名称 | | 导线选型  （mm2） | | 新建线路长度（km） | 曲折  系数 | | 架设方式 | | 110kV | | | 110kV元黄哨Ⅰ回改接工程（最终形成110kV元哨线） | | JL/LB20A-300/40、  YJLW02-64/110-500 | | 0.2（电缆）+2×3.36（架空） | 1.37 | | 架空、电缆混合架设，架空线采用双回路架设单边挂线，电缆排管型式采用2层4列排管，使用一回，预留一回。 | | （三）对侧 | | | | | | | | | | | | 220kV元谋变：扩建110kV出线间隔1个。 | | | | | | | | | | |   **2.2 辅助工程**  2.2.1 临时施工场地  在110kV哨房变和220kV元谋变内，临时施工场地充分利用站内已征建设用地的预留空地，利用现有站内空地能够满足设备及施工材料临时堆放，不需征占临时堆料场地，本次110kV元哨线临时占地包括架空线路施工需要的牵张场、塔基施工区、跨越施工区占地和地下电缆施工需要的电缆路径施工区。  （1）牵张场：导线架设时均采用张力放线，牵引拉线的方式，拟设置2个牵张场，为临时占地。选择牵张场地时，尽量避开林木，选择平坦开阔地面，只对占地进行简单平整，不剥离表土，无土石方开挖回填。  （2）塔基施工区：塔基施工时在塔基周边设置的临时占地区域，用以临时堆放工程建材和临时弃土石方。  （3）跨越施工区：导线架设时，在重要交叉跨越处，选择合适临时占地区域搭设施工架，实施导线腾空牵拉架设，消除本项目架线过程对被跨越物的施工期影响。拟设置3处，为临时占地。  （4）电缆路径施工区：电缆沟沿线两侧各设置1~3m的带状区域作为土石方和建筑材料临时堆放场地。  2.2.2 临时施工道路  变电工程利用现有站内外道路和站内空地能够满足设备及施工材料运输，不需新修临时施工道路。  根据本地区类似工程的施工经验，线路施工时尽量利用线路沿线原有的村间道路、田间机耕道路和山间消防通道，采用机械结合人抬马驮的方式运输建材，能够将工程建材运送至塔基位置，不需新修临时施工道路。  **2.3 环保工程**  经现场调查，现有110kV哨房变电站内已经建设了相应环保设施，站内已建设供排水系统、消防设备、卫生间及地埋式污水处理系统、事故油池。目前，所有设施长效稳定发挥环保效益，本章节末有相关论述。本次变电站增容工程需采取的环保措施有设置简易沉淀池、对临时堆放的土石方和砂石料实施临时拦挡和覆盖、电气设备悬挂安全警示标志。  线路施工时，对临时堆放的土石方和砂石料实施临时拦挡和覆盖；在塔基周围按需设置挡墙和截排水沟，对临时施工场地区按需实施整地覆土和植树种草等生态恢复工程。在线路杆塔上悬挂安全警示标志。  **3 项目主要工程指标**  **3.1 变电工程指标**  本次变电工程全部内容在现有110kV哨房变电站围墙内的已征建设用地上进行，无需选址论证。  3.1.1 本次扩建内容  （1）电压等级：110kV/35kV/10kV。  （2）主变压器  主变容量：最终3×50MVA，现有变电站已建成1×40MVA；本期新增#2主变容量为50MVA，建成后主变容量为40+50MVA。  主变型式：三相三卷有载调压；户外式布置  （3）各级电压出线  110kV侧：最终4回，已建成2回，本期无新增。  35kV侧：最终9回，已建成5回，本期新增1回电气备用出线（仅建成开关柜）。  10kV侧：原规划最终15回，已建成9回，本期新增3回电气备用出线，并对10kV配电装置部分重新规划，最终20回。  （4）低压无功补偿  本期在#2主变下装设1组电容器组，容量为1×5010kvar。  （5）消弧线圈  本期在#1主变、#2主变10kV侧各装设1组消弧线圈并小电阻装置，消弧线圈容量为900kVA，小电阻为16Ω。  （6）10kV 2号配电室：本次在预留的3#主变场地西侧，新建1栋1层框架结构10kV配电装置楼，建筑平面尺寸为7.0m×7.0m（长×宽），建筑高度为5.1m，层高为4.8m。基础采用钢筋混凝土基础。  3.1.2 变电站平面布置  现有110kV哨房变电站总平面近似于长方形，110kV户外配电装置布置于站区西南部，向西南出线；35kV户外配电装置布置于站区东北部，向东北方向出线；10kV出线铁塔布置于站区西北部，向西北方向出线。主控楼为双层建筑，布置于站区西北部；主变、10kV配电装置室及35kV配电装置室位于站区中部；电容器布置于站区东北部。保持原有变电站布置方案不变，原变电站建设时已考虑本期改造土建部分要求，站内道路、主控楼、35kV配电装置室等满足本期扩建要求。本期主变更换在原有场地内进行施工，不用外扩征地及新建站内相关道路和围墙。平面布置图见附图2。  3.1.3 变电站竖向布置  现有110kV哨房变电站位于平缓山坡，场地总体南高北低，地形坡度5°，站址中心海拔为1190m，场地排水位于站址西北角。站址范围不受50年一遇洪水淹没及内涝积水影响。站内建筑物现有主控楼为双层建筑，10kV配电装置室及35kV配电装置室为单层建筑。本次增容工程站内排水可直接接入原有排水系统排出站外。  3.1.4 进站道路  进站道路引接南侧元谋县城至瓦渣箐道路，前期工程已建成，故本期不需考虑进站道路及站内道路的建设。  **3.2 线路工程指标**  3.2.1 线路概况  （1）线路名称：220kV元谋变～110kV哨房变110kV线路工程（以下称110kV元哨线）。  （2）起迄点：起于220kV元谋变110kV出线间隔，止于已建110kV哨房变110kV间隔（本次断开原110kV元黄哨I回线，新建110kV元哨线沿用原110kV元黄哨I回线的出线间隔）。  （3）电压等级：110kV。  （4）回路数：1回路，全线采用双回路铁塔，但仅为单边挂线架设，预留另一侧。  （5）路径长度：线路路径全长约3.56km，其中架空线路路径长约3.36km，电缆排管走线路径长约0.2km。  （6）曲折系数：1.37。  （7）沿线地形：平地47%，丘陵53%；地质：普通土30%，松砂石30%，岩石（人工开凿）40%。  （8）设计气象条件：按5mm冰厚，27m/s基本风速设计。  （9）导线、电缆型号：架空线路采用JL/LB20A-300/40型铝包钢芯铝绞线。电缆型号采用YJLW02-64/110kV-500mm²交联聚乙烯电缆。  （10）地线型号：地线采用一根采用48芯OPGW光缆，另一根采用JLB27-100铝包钢绞线。  （11）绝缘水平：悬垂串为单或双串8片，耐张串为单或双串9片，跳线串为单或双串8片。  （12）绝缘子及金具串型：悬垂绝缘子串采用70kN的单联或双联。耐张绝缘子串采用70kN双联，跳线串采用70kN的单联或双联。地线按直接接地设计。  （13）导、地线换位：导地线均不换位。  （14）导线排列方式：采用双回塔单边挂线垂直排列方式。  （15）铁塔：全线铁塔共12+1基（新建12基，利旧1基）。根据《南方电网公司110kV~500kV输电线路杆塔标准设计》，本工程新建铁塔选用1C2Z1模块铁塔。  （16）基础：全线采用斜柱式和掏挖式基础。  （17）电缆排管和电缆井：电缆排管路径长约0.2km；新建电缆井4个。  3.2.1 线路路径  根据设计资料，本期将原110kV元黄哨I回线从哨房变南侧终端塔“N14T3塔”处断开，沿用原110kV元黄哨I回线的“N14T3塔”（该塔为已建双回路终端塔）单边挂线架设，继而新建1回110kV线路接入220kV元谋变。  线路路径方案拟定单一方案：线路从哨房变南侧向西南出线后，架设至现有的N14T3塔，转向东南，走线至原N14T2塔南侧约35m处新建的一基双回路铁塔，再次转向西南方向走线，避让瓦渣箐安置点规划范围后，继续向西南，先后跨过G108国道、元武高速公路后，平行于现有110kV元雷线，从月龙村西北侧约195m处经过，向西南方向走线，在月龙山石料厂南端约45m处转向西，避让月龙山石料厂和元谋县盛林砂石料有限公司后，到达220kV元谋变电站东北角约50m处新建1基终端塔及电缆井，采用电缆下架，转为地下电缆敷设，沿220kV元谋变西北侧外围墙外新建电缆排管走线，至本期出线间隔位置进入220kV元谋变电站。线路路径图见附图3。  路径方案已经取得相关主管部门同意意见，见附件4。  根据各部门路径意见，项目设计拟建线路塔基不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区域、不占用基本农田，未压覆矿产，已经避让项目附近的乌东德电站瓦渣箐移民安置区规划区范围，已经避让沿线村庄及房屋，已经避让附近企业厂区范围。拟建线路跨越108国道、元武高速公路、老谋元公路处，已按设计规范，设计线路对地高度满足规范要求，路径与县城规划道路布局不冲突。  3.2.2 导地线特性  表1-3 导地线机械物理特性表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **项目** | | **导线** | **地线** | | 电线型号 | | JL/LB20A-300/40 | JLB27-100 | | 结构 | 铝（根数/直径mm） | 24/3.99 | / | | 钢、铝包钢（根数/直径mm） | 7/2.66 | 19/2.6 | | 计算截面积(mm2) | | 338.99 | 100.88 | | 计算外径(mm) | | 23.94 | 13 | | 计算重量(kg/m) | | 1.0855 | 0.604 | | 计算拉断力(N)  （地线为钢丝破断拉力总和） | | 92360 | 98060 | | 弹性系数(MPa) | | 73000 | 133000 | | 线膨胀系数(1/℃) | | 19.6×10-6 | 13.4×10-6 |   电缆型号：采用ZRA-YJLW02-Z-64/110kV-1×500型交联聚乙烯电缆  表1-4 光缆机械物理特性表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 技术参数项目 | 单位 | 技术参数值 | | 1 | 型号 | / | OPGW-48B1-100[101;81.2] | | 2 | 光纤类型 | G.652/G.655 | G.652 | | 3 | 光纤芯数 | 芯 | 48 | | 4 | 直径 | mm | 13.5 | | 5 | 承载截面积 | mm2 | 98.5 | | 6 | 单位重量 | kg/km | 630 | | 7 | 抗拉强度(RTS) | kN | 100.8 | | 8 | 20℃直流电阻 | Ω/km | 0.679 | | 9 | 短路电流容量（40℃~300℃） | kA2.s | 81.2 | | 10 | 拉重比 | km | 16.3 | | 11 | 弹性模量 | GPa | 145.8 | | 12 | 线膨胀系数 | 10-6/℃ | 13.6 |   3.2.4 杆塔和基础  110kV元哨线全线铁塔共13基，利用已建的哨房变南侧原110kV元黄哨线N14T3双回塔1基（塔型1B2Y1-J4），其他12基为本次新建铁塔；最终全线直线塔3基，占23%，耐张塔10基，占77%。根据《南方电网公司110kV~500kV输电线路杆塔标准设计》，本工程新建铁塔选用1C2Z1模块铁塔，使用塔型5种（1C2Z1-Z1、1C2Z1-J1、1C2Z1-J2、1C2Z1-J3、1C2Z1-J4）。杆塔型式一览图见附图7。铁塔使用情况见下表。  表1-5 本工程选用铁塔型式及数量情况表   | **序号** | **名称** | **规格或型号** | **转角范围 （°）** | **呼高 （m）** | **水平档距 （m）** | **垂直档距 （m）** | **单位** | **数量 （基）** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 直线塔 | 1C2Z1-Z1-36 | / | 36 | 346 | 500 | 基 | 3 | | 2 | 耐张塔 | 1C2Z1-J1-30 | 0～20 | 30 | 280/70 | ±450/±150 | 基 | 1 | | 3 | 耐张塔 | 1C2Z1-J2-30 | 20～40 | 30 | 280/70 | ±450/±150 | 基 | 4 | | 4 | 耐张塔 | 1C2Z1-J3-30 | 40～60 | 30 | 280/70 | ±450/±150 | 基 | 1 | | 5 | 耐张塔 | 1C2Z1-J4-30 | 60～90 0~90终端 | 30 | 280/70 | ±450/±150 | 基 | 3 | | 6 | 耐张塔 | (利旧)  1B2Y1-J4-24 | 24 | 280/70 | ±450/±150 | 基 | 1 | | 使用数量合计（基） | | | | | | | | 13 |   （4）基础：全线采用斜柱式和掏挖式基础，因地制宜设计高低基础，铁塔均按全方位长短腿设计，配合高低基础使用，采用现浇钢筋混凝土灌注浇筑，铁塔与基础的连接采用插入角钢和地脚螺栓连接。  3.2.5 电缆排管和电缆井  新建电缆排管沿变元谋变西北侧围墙外走线，电缆土建采用2层4列排管敷设，电缆排管走线路径长约0.2km，电缆与光缆同时入地，本次使用一回，预留一回；电缆井约50m布置一个，本项目共计新建电缆井4个。  **3.3 对侧工程**  220kV元谋变电站位于元谋县城南偏西方向，距县城约4km，老牟元公路从变电站旁经过，有已建成的进站道路引接进站，交通方便。该变电站于1999年7月开工建设，2000年6月20日竣工，投产运行，至今运行状况良好。土地的征用已按终期规模考虑，本次不需要新增用地；站区内建、构筑物根据终期要求均已建成，本次不涉及建、构筑物改造。现有主变容量为终期规模2×120MVA；根据可研报告校验结果：220kV元谋变110kV母线满足本次110kV元哨线接入要求，维持元谋变内原双母线接线型式；元谋变110kV侧最终出线10回，现有9回，预留1回，本次扩建1个间隔，建设龙门架、相关电气设备支架及基础，安装电气设备，位于元谋变内110kV配电场地，在站外面向间隔从右往左数第五个110kV预留出线备用场地位置，如下图所示。  图1-3 220kV元谋变扩建间隔位置示意图  **4 工程占地**  现有110kV哨房变电站总占地面积约8900m2（其中围墙内面积约8055m2），本次变电站增容工程均在现有变电站围墙内实施，占地约610m2，均为变电站内已征建设用地，现有220kV元谋变电站总占地面积约19990m2（其中围墙内面积约18850m2），本次增加间隔及电气设备均在现有变电站围墙内实施，占地约300m2，均为变电站内已征建设用地，临时施工场地充分利用站内已征场地及预留空地，线路利用原N14T3塔基础为原有塔基占地，本次工程均不重复统计以上占地。工程新增占地为本次110kV元哨线占地共3546m2，其中永久占地1046m2，临时占地2500m2。不占用基本农田。工程占地情况详见表1-6。  **表1-6 工程占地统计表**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **分区** | | **占地性质（m2）** | | | **占地类型（m2）** | | | | | 永久占地 | 临时占地 | 小计 | 林地 | 草地 | 坡耕地 | 小计 | | 变电工程 | 110kV哨房变 | 610 | 200 | 810 |  |  |  |  | | 220kV元谋变 | 300 | 100 | 400 |  |  |  |  | | 合计 | 已征建设用地 | 已征建设用地 | 无新增占地 | 0 | 0 | 0 | 无新增占地 | | 线路工程 | 塔基区 | 736 |  | 736 | 166 | 285 | 285 | 736 | | 塔基施工区 |  | 600 | 600 | 150 | 200 | 250 | 600 | | 牵张场区 |  | 200 | 200 |  | 200 |  | 200 | | 跨越施工区 |  | 300 | 300 |  | 100 | 200 | 300 | | 电缆路径区 | 310 |  | 310 |  | 310 |  | 310 | | 电缆路径施工区 |  | 800 | 800 |  | 800 |  | 800 | | 合计 | 1046 | 2500 | 3546 | 466 | 2095 | 985 | 3546 |   **5 土石方平衡**  工程土石方主要来源于基础开挖，包括站内主变、间隔及电气设备基础、10kV配电室基础、线路塔基基础和电缆排管沟槽开挖，预计共产生土石方量约1723m3，后期回用于站内主变、间隔及电气设备基础回填，塔基基础回填垄高、绿化覆土，电缆路径回填垄高、绿化覆土。土石方回用量共1723m3。项目不产生永久弃土。土石方平衡情况详见表1-7。  **表1-7 工程土石方平衡表（单位：m3）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 分区 | | 开挖（m3） | | | 回填（m3） | | | 调入（m3） | | 调出（m3） | | | | 表土剥离 | 土石方 | 小计 | 覆土 | 土石方 | 小计 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | | 变电工程 | 110kV哨房变 |  | 305 | 305 |  | 250 | 250 |  |  | 55 | 塔基区回填垄高 | | 220kV元谋变 |  | 100 | 100 |  | 70 | 70 |  |  | 30 | 电缆路径区回填垄高 | | 小计 | 0 | 405 | 405 | 0 | 320 | 320 |  |  | 85 |  | | 线路工程 | 塔基区 | 45 | 768 | 813 | 45 | 823 | 868 | 55 | 哨房变 |  |  | | 塔基施工区 |  |  | 0 |  |  | 0 |  |  |  |  | | 牵张场区 |  |  | 0 |  |  | 0 |  |  |  |  | | 跨越施工区 |  |  | 0 |  |  | 0 |  |  |  |  | | 电缆路径区 | 69 | 436 | 505 | 69 | 466 | 535 | 30 | 元谋变 |  |  | | 电缆路径施工区 |  |  | 0 |  |  | 0 |  |  |  |  | | 小计 | 114 | 1204 | 1318 | 114 | 1289 | 1403 | 85 |  |  |  | | 合计 | | 114 | 1609 | 1723 | 114 | 1609 | 1723 | 85 |  | 85 |  |   注：1、土石方平衡以自然方进行统计；  2、各行均可按：“开挖+调入＝回填+调出”校核；  3、表土按照废弃方计算。  **6 工作制度及劳动定员**  变电站运行期间，无人值班，仅1人值守。  **7 水电供应**  现有变电站内已建设完备水电供应的基础设施，且运行正常，本期工程所需水电可直接从站内现有的水电供应设施接引。  **8 交通运输**  现有哨房变电站已建进站道路，接引至元谋-瓦渣箐公路，交通运输极为便利。  输电线路沿线有G108国道、老牟元公路通达，沿线分布有村间道路、机耕道路，工程所需砂石料等建材由建设单位从附近城镇统一采购，施工时尽量利用线路沿线已有道路，采用机械结合人抬马驮的方式将线路建材送达施工现场，不需新修临时施工道路。总体来说，项目区交通状况良好。  **9 线路交叉跨越情况**  拟建线路主要交叉跨越情况，见下表。  **表1-8 拟建线路主要交叉跨越情况**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **项目** | **重要交叉跨越对象名称** | **交叉方式** | **穿（跨）越次数** | | 110kV元哨线 | 110kV线路 | 地下电缆穿越穿越 | 6 | | 10kV线路 | 跨越 | 6 | | 元武高速公路 | 跨越 | 1 | | G108国道 | 跨越 | 1 | | 老牟元公路 | 跨越 | 1 | | 村镇道路 | 跨越 | 2 |   架空输电线路对地距离及交叉跨越的基本要求应严格按照《110kV～750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计施工，见下表。  **表1-9 110kV架空输电线路对地距离及交叉跨越的基本要求**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 对象 | | 基本要求（单位，m） | | | | | 最小对地距离 | 最小垂直距离 | 最小净空距离 | 最小水平距离 | | 经过地区 | 居民区 | | 7.0 | - | - | - | | 非居民区 | | 6.0 | - | - | - | | 交通困难地区 | | 5.0 | - | - | - | | 步行可达山坡 | | - | - | 5.0 | - | | 步行不可达山坡、岩石峭壁 | | - | - | 3.0 | - | | 交叉跨越 | 建筑物 | | - | 5.0 | 4.0 | 2.0 | | 自然生长树木 | | - | 4.0 | - | - | | 公园、绿化区或防护林带 | | - |  | 3.5 | - | | 果树、经济作物林、行道树 | | - | 3.0 | - | - | | 准轨铁路 | 交叉 | - | 7.5 | - | 塔高+3.1 | | 平行 | - |  | - | 塔高+3.1 | | 承力索、接触线 | | - | 3.0 | - | - | | 公路 | 交叉 | - | 7.0 | - | 8/受限时5 | | 平行 | - |  | - | 最高塔高 | | 至不通航河流百年一遇洪水位 | | - | 3.0 | - | - | | 弱电线路 | | - | 3.0 | - | - | | 110kV及以下电力线路 | | - | 3.0 | - | - | | 220kV电力线路 | | - | 4.0 | - | - | | 500kV电力线路 | | - | 6.0 | - | - | | 特殊管道 | |  | 4.0 |  |  |   **10 拆迁安置情况**  本项目不涉及拆迁工程，没有拆迁安置问题。  **11 项目与产业政策、相关规划相符性分析：**  **11.1 产业政策符合性分析**  本项目属于电网建设项目。根据《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令第20号，2020年1月1日施行）中“第一类 鼓励类，四、电力，10. 电网改造与建设，增量配电网建设”，属于国家鼓励类项目，因此，本项目与国家产业政策相符。  **11.2 电网规划符合性分析**  本工程建设主要为满足楚雄州元谋县新增负荷供电需求，优化片区电网结构。项目已列入公司“十三五”电网规划。  **11.3 与城市规划符合性分析**  路径方案已经取得相关主管部门同意意见，见附件4。  根据各部门路径意见，项目设计拟建线路塔基不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区域、不占用基本农田，未压覆矿产，已经避让项目附近的乌东德电站瓦渣箐移民安置区规划区范围，已经避让沿线村庄及房屋，已经避让附近企业厂区范围。拟建线路跨越108国道、元武高速公路、老谋元公路处，设计线路对地高度满足规范要求，路径与县城规划道路布局不冲突。从环保角度考虑，无环境制约性因素。  建设单位已经于2020年4月21日取得了《楚雄州发展和改革委员会关于110kV哨房变二期工程核准的批复》（楚发改能源[2020]123号），见附件3。 | | | | | | | | |
| **与项目相关的原有污染情况及主要环境问题**  **1 110kV哨房变污染物排放及治理现状**  现有哨房变电站于2012年已经开展了环境影响评价工作，于2012年4月24日，取得了《楚雄州环境保护局关于110kV哨房（沙地）输变电工程建设项目环境影响报告表的批复》（楚环审（2012）7号），项目建成后，已经于2017年9月25日取得了《楚雄州环境保护局准予行政许可决定书》（楚环许准[2017]36号），即110kV哨房一期环保验收，见附件5。  结合现有哨房变环保验收资料，对现有哨房变环保设施和措施作调查，结果如下：  废水：现有变电站正常工况下，站内无生产废水。变电站污水主要为值守人员产生的少量生活污水。现有变电站运行调度均以实现远程控制及自动化，站内无需人员值班，仅值班室1人值守。根据《云南省用水定额》（DB53T 168-2013），值守人员用水量按100L/人·d计，则用水量为0.1m3/d，排污系数按0.8计，则值守人员产生的污水量为0.08m3/d，现站内已设置了卫生间和地埋式污水处理系统，处理能力为1m3/h，有效容积约10m3，能够满足收集和处理容量要求。值守人员产生的生活污水经地埋式污水处理系统处理收集后定期清掏用于周围坡耕地农家肥。  废气：现有变电站正常工况下，站内无废气产生。  噪声：现有变电站正常工况下，站内主要噪声源是1#主变压器，主变噪声以中低频成分为主，其特点是连续不间断，穿透能力强，传播距离远。本次环评现场调查时，检测了变电站厂界噪声及周边敏感点处声环境，见附件6，现有变电站北、南、西三侧厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的限值要求：昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)，东侧不具备厂界噪声检测条件。周边敏感点处声环境均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准的限值要求：昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)。本项目处于元谋县城郊村镇建成区，总体而言，区域声环境质量良好。  固体废物：现有变电站产生的固体废物主要为值守人员的生活垃圾和退运的电气设备器材。值守人员产生的生活垃圾按0.5kg/人·d计，则站内1名值守人员产生的生活垃圾为0.5kg/d，站内设置了2个垃圾收集桶，生活垃圾内不含危险废物，统一收集后定期清运，送至附近的元谋县垃圾填埋场处置。变电站及线路的退运物资、废旧金具约0.05t/a，由建设单位统一收集，清运至县城内供电所物资仓库堆存。  工频电场、工频磁场：现有变电站产生的电磁场影响，本次环评现场调查时，检测了变电站厂界及周边敏感点处电磁环境，见附件6，现有变电站厂界及周边敏感点处的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率50Hz的公众暴露电场强度不超过4000V/m、磁感应强度不超过100μT的控制限值要求。本项目变电站附近未发现其它重大电磁环境污染源。  变压器事故油：现有变电站变压器检修和事故工况时，可能产生变压器废油，变电站内已经设置了油污排蓄系统，站内已建设一座容积约25m3的事故油池，现有事故油池容积已按终期规模考虑，能够满足终期变电站主变事故排油容量要求。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）条款“6．7．7 户内单台总油量为100kg以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的20％设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”和“6．7．8 户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20％设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各1m。”之规定，现有变压器油体积约20m3。同时考虑到终期规模和可能有雨水进入事故油池等情况，影响事故油池有效容积。因此，为满足事故油收集要求，现有变电站内已经建设有效容积约25m3的事故油池，能够满足事故油容纳要求，变压器基础排油槽与事故油池相连，主变一般情况下不会有油排出，事故发生概率极低，仅在发生事故时变压器油将排入事故油池中，建设单位委托持有危险废物经营许可证的单位对事故废油直接回收处理，不在站内储存也不外排，保证做到事故废油无害处置率100%。经调查，原变电站运行期间没有发生过变压器油更换和泄漏，无废油产生。  铅酸蓄电池：现有变电站内使用铅酸蓄电池108只，是变电站建成时设置，电池使用寿命约15年，根据电池具体使用情况确定是否更换。铅酸蓄电池使用寿命长、更换频率低，若需更换，蓄电池以新换旧时，委托持有危险废物经营许可证的单位直接将废旧蓄电池回收处置，不在变电站内存放，保证做到废旧蓄电池无害处置率100%。经调查，原变电站运行期间没有发生过铅酸蓄电池更换和泄漏事故，无废旧蓄电池产生。  此外，现有变电站内外已经修建了边坡、挡墙和截排水沟，已经修建了雨污分流系统，雨水由站内排水沟直接排到站址西北角水沟内；现有进站大门及站内电气设备已经悬挂安全警示标志。  **2 220kV元谋变污染环保现状**  220kV元谋变电站位于元谋县城南偏西方向，距县城约4km，老牟元公路从变电站旁经过，有已建成的进站道路引接进站，交通方便。该变电站于1999年7月开工建设，2000年6月20日竣工，投产运行，至今运行状况良好。由于变电站建设时间较早，当时未开展环评和环保验收手续。本次踏勘对元谋变现有环保设施进行了调查，现有变电站内已经建设了雨污分流系统，站内已建厕所和化粪池，已设置垃圾收集桶。建设了相应环保设施、采取了相应环保措施。现场调查及走访附近居民，现有220kV元谋变电站自建成运行至今，变电站运行维护未发生过污染事件和纠纷事件，没有环境污染遗留问题。  **3 其他情况**  本项目变电站及线路位于元谋县城郊区，项目区域声环境质量总体良好。  本项目变电站附近及线路沿线未发现其它重大电磁场污染源，对变电站周边及线路沿线典型位置进行了电磁环境现状检测，见附件6，总体上拟建工程区域电磁环境影响水平符合相关标准的限值要求且影响水平较低。  经走访调查，没有与项目有关的环境污染遗留问题。 | | | | | | | | |

# 二、建设项目所在地自然环境简况

|  |
| --- |
| **自然环境简况(地理位置、地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等)：**  **1 地理位置**  元谋地处滇中高原北部、楚雄彝族自治州北部，东经101°35′-102°06′、北纬25°23′-26°06′之间，是楚雄彝族自治州下辖的一个县，东倚武定，南接禄丰，西邻大姚，北接四川会理，西南与牟定接壤，西北与永仁毗连。县辖元马镇、黄瓜园镇、物茂乡、凉山乡等3镇7乡，总面积2021.46km2。元武高速公路、成昆铁路复线、G108国道和214省道穿城而过。  哨房变电站位于元谋县城南偏东方向，距县城约4km，元谋-瓦渣箐公路从变电站旁经过，有已建成的进站道路引接进站，交通方便。场地中心坐标为：E101°52'54.92"°，N25°41'10.85"，海拔约1190m。  110kV线路位于现有哨房变西南面，基本呈东北向西南走向，线路坐标范围东北侧起于现有110kV哨房变，坐标为E101°52'54.92"°，N25°41'10.85"，西南侧止于现有220kV元谋变，坐标为E 101°51'36.80"°，N 25°40'39.10"°，线路沿线有G108国道、老牟元公路通达，沿线分布有村间道路、机耕道路，项目区交通状况良好。项目地理位置见附图1。  **2 地形地貌**  元谋县境之山分属三台山、白草岭、鲁南山三个山系。三台山余脉自南而北，层峦叠嶂；白草岭余脉由西北走东南，逶迤连绵；鲁南山余脉由北向南转东，蜿蜒起伏；将县域构成东南高、西北低，四周高、中间低的势态。境内最低海拔898m，最高海拔2835.9m，国土面积的40%处于海拔1350m以下的干热河谷区。  110kV哨房变电站场地地貌上属低中山地形，呈东～西分布的长条形山脊。山脊顶部地势较平，坡度5～8度，山脊两侧为斜坡，坡度约20度，站址周边现平整为台地，作为瓦渣箐移民安置点用地。  新建110kV线路两端位于丘陵地区，基本为荒草地，中间杆段地势平缓，为农作物耕种区域，线路沿线地貌为剥蚀型低中山地貌，海拔高程介于1100～1280m之间，地形切割浅，总体地形起伏不大，山体总体连续性较好，整体浑园、宽厚，自然坡度一般10～25°，植被发育一般，以农作物为主，少量为灌木、杂木。工程地形比例为：平地47%，丘陵53%；地质：普通土30%，松砂石30%，岩石（人工开凿）40%。  **3 气候气象**  元谋属南亚热带干热季风气候，年平均气温21.9℃，极端最高温度42℃，最低温度-0.1℃。年日照时数2670.4h，年平均日照时数7.3h/d，日照百分率60%。山区无霜期305～314天，半山区302～331天，坝区平均霜日2天。年蒸发量为降水量的6.4倍。年平均相对湿度为53%。多东南风，年平均风速2.5m/s。四季不分明，全年基本无霜，被誉为“天然温室”。  项目所在区域属低纬南亚热带干热季风气候，冬春少雨，夏秋多东南风。  **4 水文**  元谋县境内河流属金沙江水系，常流河15条、季节河23条。主要河流有金沙江、龙川江。金沙江自西北进入本境，转东北部出境，呈“U”字状，在境长度46.5km。龙川江由县境西南入境，北流汇入金沙江，在境长度63km。三山起伏，二水奔流，形成山区、半山区、坝区3个地域。  110kV哨房变二期工程区域为龙川江汇水区，项目位于龙川江西侧约1.7km，没有跨越河流、水库。  **5 地质构造**  经设计单位踏勘，110kV哨房变位于山坡上，根据现场踏勘，变电站站址东侧处于挖方区，南侧处于填方区。本期新增#2主变区域，位于变电站中部；新建#2主变架空进线间隔区域，位于变电站南侧；新建10kV铁塔、#3电容器、消弧线圈区域，位于变电站东北侧。本期工程部分处于填方区域。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010，2016年局部修订版），该场地的地震动峰值加速度为0.15g，地震动反应谱特征周期为0.45s，所对应的地震基本烈度为7度，设计地震分组为第三组。变电站部分均在变电站前期预留的场地上进行，无滑坡、泥石流等环境地质问题。  线路沿线主要为第四系松散堆积物，以黏性土为主，局部为碎石土。多分布于山麓斜坡或缓坡地带，黏性土一般呈硬塑～可塑状态。沿线地层为白垩系地层，岩性以紫红色泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩为主，局部夹有灰质泥岩、砂岩。基岩节理、裂隙发育，强风化，岩石呈碎石、块石或土状。  线路沿线地下水类型为基岩裂隙水，埋藏较深，可不考虑基岩裂隙水对线路杆塔基础的影响。地基土对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具有微腐蚀性。  据1：4000000《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）与《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)（2016年版），线路沿线地震动峰值加速度为0.10，地震基本烈度为7度，设计地震分组为第三组，地震动加速度反应谱特征周期为0.45s。  线路沿线的不良地质作用一般发育，主要表现为小型冲沟、小型滑坡，小型冲沟、小型滑坡线路沿线均有分布；拟建线路已对影响塔位稳定的不良地质作用发育地段有效避让。  **6 植被、生物多样性**  元谋县境内植物共有123个科462种，以禾本科和菊科居多。有热区特色的植物有：攀枝花、凤凰树、西果树、霸王鞭、仙人掌、金合欢等。境内还盛产龙须草（又名山草）。珍稀植物有酸角、红椿、龙眼、苦楝树。野生动物已发现的主要有70多种，较为名贵的有香獐、豪猪、猴、黄鼠狼、穿山甲、箐鸡、猫头鹰。  本项目站址处于县城边缘，人类生产活动频繁，站址周边现种植桉树和银荆树，植被类型单一，树高约1~15m，树林下主要为草本层植被，植物种类主要为茅草、蒿草、鬼针草、刺芒野古草、白茅、蒲公英等杂草。沿线坡耕地农作物主要为玉米、芒果、蔬菜等，作物种类多样。已没有大型野生动物活动，现可见的主要为鼠类、鸟类及昆虫等一些小型动物，都是当地极为常见的普通物种。  变电站前期工程已对站址处生物多样性保护的影响进行了分析，并通过评审，站址处原为芒果园，为人工种植果树，建站时砍伐对生物多样性影响较小。本期工程建设在变电站围墙内进行，完全控制在变电站建设计划内。不涉及对生物多样性影响的问题。  线路地处南亚热带干热季风气候，沿线植被良好，线路廊道上的自然植被，由于长期人为活动的干扰和破坏，原生植被已遭破坏，现状植被主要是次生季风常绿阔叶林、萌生灌丛、暖温性灌草丛，主要为人工植被，植物物种有桉树、银荆、栎树、云南松等乔木以及竹林、玉米、芒果、烤烟、葡萄、蔬菜等一般农作物。  总体而言，项目线路沿线生态环境现状一般，生物种类多样性一般。 |

# 三、环境质量状况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）**  **1 环境空气质量现状**  本项目处于元谋县城区边缘，属商业交通居民混合区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准。  查阅资料，由楚雄州环境监站公布的《2020年3月及第一季度楚雄州环境质量状况》显示，“2020年3月，楚雄州各县市城区环境空气质量优良率，其中：元谋县监测有效天数30天，10天为“优”，20天为“良”，空气质量优良率为100%，PM2.5浓度均值为26ug/m3。”“2020年一季度，楚雄州各县市城区环境空气质量优良率，其中：元谋县监测有效天数88天，54天为“优”，34天为“良”，空气质量优良率为100%，PM2.5浓度均值为26ug/m3。”  **2 水环境质量现状**  110kV哨房变二期工程区域为龙川江汇水区，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》，龙川江（毛板桥水库—黄瓜园）功能为农业用水、工业用水，为IV类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准。  查阅资料，由楚雄州环境监站公布的《2020年3月及第一季度楚雄州环境质量状况》显示，“（一）3月份7个国控监测断面水质，元谋县龙川江江边等4个监测断面水质类别均为II类，水质状况为优”。“3月份楚雄州设5个长江及重要支流新增监测断面水质，禄丰县龙川江黑井水质类别为Ⅲ类，水质状况为良好。”  水质监测结果表明：本项目所在龙川江河段水质状况为良好。  **3 声环境现状**  项目主要处于元谋县城区边缘，城镇居民区，区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。对声环境现状采用现场监测数据进行评价，监测于2020年4月14日进行，监测时气象条件为晴，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，监测方法根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的方法，检测了拟建项目区声环境，共布设9个检测点位，布点位置为110kV哨房变电站周围、项目周边较近居民点和沿线重要交叉跨越处，监测点位设置情况见附图6。检测点属评价范围内具有代表性的点位，检测报告见附件6，检测结果见表3-1：  **表3-1 声环境检测结果**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **检测点号** | **检测点位** | **测量结果（dB(A)）** | | | **昼间** | **夜间** | | 1# | 已建110kV哨房变北侧厂界外 | 44.6 | 39.5 | | 2# | 已建110kV哨房变南侧厂界外 | 45.1 | 39.4 | | 3# | 已建110kV哨房变西侧厂界外 | 44.3 | 40.2 | | **《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准** | | **60** | **50** | | 4# | 瓦渣箐移民安置点1  （位于已建110kV哨房变西侧34m，3层砖混结构房屋，尖顶，测点位于安置房东侧墙外1m） | 49.1 | 40.4 | | 5# | 瓦渣箐移民安置点2  （位于已建110kV哨房变东侧约150m，1~3层砖混结构房屋，尖顶，测点位于安置房东侧墙外1m） | 50.2 | 41.1 | | 6# | 拟建110kV元哨线跨越G108国道处，线路南侧1户农户（图中标记为：国道旁农户）  （位于拟建110kV元哨线（元谋变~哨房变线路）南侧约34m，2层砖混结构房屋，尖顶，测点位于农户民房大门口墙外1m） | 52.4 | 41.8 | | 7# | 拟建110kV元哨线架空线路下  （测点位于黄瓜种植大棚区内，拟建110kV元哨线架空段路径位置） | 48.2 | 40.5 | | 8# | 拟建110kV元哨线电缆路径上  （测点位于已建220kV元谋变北侧，拟建110kV元哨线地下电缆路径位置） | 46.7 | 39.6 | | 9# | 已建220kV元谋变西北侧110kV元哨线拟建间隔位置围墙外1m | 47.5 | 41.5 | | **《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准** | | **60** | **50** |   增容工程实施前，现有110kV哨房变厂界噪声为昼间44.3~45.1dB(A)，夜间39.4~40.2dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求：昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)。项目周边较近居民点处声环境昼间49.1~52.4dB(A)，夜间40.4~41.8dB(A)，拟建线路沿线区域声环境为昼间46.7~48.2dB(A)，夜间39.6~41.5dB(A)，均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值要求：昼间噪声≤60dB(A)，夜间噪声≤50dB(A)。总体而言，项目区域声环境质量良好。  **4 电磁环境现状**  项目所在区域电磁环境现状采用现场监测数据进行评价。监测于2020年4月14日进行，监测时气象条件为晴，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，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，检测了拟建项目所在区域电磁环境现状，共布设9个检测点位，布点位置为110kV哨房变电站周围、项目周边较近居民点和沿线重要交叉跨越处，监测点位设置情况见附图6。检测点属评价范围内具有代表性的点位，检测报告见附件6，检测结果见表3-2。  **表3-2 电磁环境现状检测结果（检测点距地1.5m）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **检测点号** | **检测点位** | **工频电场强度（V/m）** | **工频磁感应强度（μT）** | | 1# | 已建110kV哨房变北侧厂界外 | 35.30 | 0.0029 | | 2# | 已建110kV哨房变南侧厂界外 | 213.11 | 0.0135 | | 3# | 已建110kV哨房变西侧厂界外 | 103.22 | 0.0034 | | 4# | 瓦渣箐移民安置点1  （位于已建110kV哨房变西侧34m，3层砖混结构房屋，尖顶，测点位于安置房东侧墙外1m） | 16.03 | 0.1216 | | 5# | 瓦渣箐移民安置点2  （位于已建110kV哨房变东侧约150m，1~3层砖混结构房屋，尖顶，测点位于安置房东侧墙外1m） | 11.14 | 0.0024 | | 6# | 拟建110kV元哨线跨越G108国道处，线路南侧1户农户（图中标记为：国道旁农户）  （位于拟建110kV元哨线（元谋变~哨房变线路）南侧约34m，2层砖混结构房屋，尖顶，测点位于农户民房大门口墙外1m） | 10.06 | 0.0016 | | 7# | 拟建110kV元哨线架空线路下  （测点位于黄瓜种植大棚区内，拟建110kV元哨线架空段路径位置） | 10.02 | 0.0015 | | 8# | 拟建110kV元哨线电缆路径上  （测点位于已建220kV元谋变北侧，拟建110kV元哨线地下电缆路径位置） | 24.58 | 0.0122 | | 9# | 已建220kV元谋变西北侧110kV元哨线拟建间隔位置围墙外5m | 105.26 | 0.1798 | | **《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）** | | **4000** | **100** |   增容工程实施前，现有110kV哨房变厂界电磁环境为，工频电场强度35.30~213.11V/m，工频磁感应强度为0.0029~0.0135μT，项目周边较近居民点处工频电场强度为10.06~16.03V/m，工频磁感应强度为0.0016~0.1216μT，项目拟建线路沿线区域工频电场强度为10.02~105.26V/m，工频磁感应强度为0.0015~0.1798μT，均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为0.05kHz时电场强度不超过4000V/m、磁感应强度不超过100μT的标准限值要求。现有变电站周边区域电磁环境的场量值偏大外（但未超标），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。  **5 生态环境现状**  采用收集资料、现场勘查和咨询当地有关部门的方法进行生态环境现状调查。  变电站前期工程已对站址处生物多样性保护的影响进行了分析，并通过评审，站址处原为芒果园，为人工种植果树，建站时砍伐对生物多样性影响较小。本期工程建设在变电站围墙内进行，完全控制在变电站建设计划内。不涉及对生物多样性影响的问题。  变电站周围有村庄、耕地和公路，人类活动频繁，受人类活动干扰较大，没有大型野生动物在此区域出现，现有的野生动物主要为鼠类、鸟类及昆虫等一些小型动物，都是当地极为常见的普通物种。  线路经过地区植被为本地常见物种：①主要自然植被为次生杂木林，桉树、灌草植物为主，植物物种主要有刺栲、桉树、栓皮栎、麻栎、桤木、杉树等乔木，林间少见云南含笑、山苍子、火棘、炮仗花、飞机草、茅草、喜花草、鬼针草、蒿草、类芦、刺芒野古草、白茅、蒲公英、田旋花等灌草丛和黄竹、毛竹等竹类植物。以及附生植物、藤本植物、蕨类、地衣等。林木大部分胸径约在5～15cm，树高约在1～15m。②线路沿线地区人工植被居多，主要有水田和旱地作物，主要有芒果、葡萄、酸角等经济林木和玉米、烤烟、番茄、黄瓜、蔬菜等农作物。  线路不经过自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、国家森林公园、国家地质公园、重要湿地、文物保护单位的保护范围、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等区域。  经走访调查，评价范围内生产活动较频繁，人为干扰严重，动物栖息地减少等状况，评价区域内已极少有大型野生动物出现，线路沿途现有的野生动物主要有麻雀、大山雀、田鼠、家鼠、松鼠、壁虎、滑鼠、蛇等一些常见的动物。  总体而言，项目线路沿线生态环境现状一般，生物种类多样性一般。  **6 水土流失**  本项目站址处于山地，主要土壤类型为红壤和紫色土，按全国土壤侵蚀类型区划分标准，项目区属于水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数容许值为500t/km2·a，为国家和云南省水土流失重点治理区。 |
| **主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：**  **1 环境影响评价范围**  （1）电磁环境  110kV户外式交流变电站：站界外30m  110kV交流架空输电线路：边导线地面投影外两侧各30m  110kV地下电缆：电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离)  （2）生态环境  变电站：变电站围墙外500m内区域  输电线路：线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域  （3）声环境  110kV户外式交流变电站：变电站围墙外1~200m  110kV交流架空输电线路：边导线地面投影外两侧各30m  **2 评价因子**  （1）环境现状监测与分析  电磁环境：工频电场、工频磁场  声环境：等效连续A声级  其它因子：大气环境、水环境、生态环境  （2）施工期  施工噪声、扬尘、废水、固体废弃物、生态环境  （3）运行期  电磁环境：工频电场、工频磁场  声环境：等效连续A声级  其它因子：生态环境  **3 环境保护目标**  经现场踏勘和查阅资料，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区域，也不涉及具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地，项目区占地范围内调查未发现珍惜濒危动植物，未发现国家级和省级保护植物，无省、市级人民政府发文保护的古树名木，沿线无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、重要湿地等生态敏感与脆弱区。不占用基本农田。  环境保护目标为项目周边调查范围内的村庄及项目周边生态环境，与拟建输变电项目的相对位置关系见附图6，主要环境保护目标见表3-3。  **表3-3 项目环境保护目标一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **保护类别** | **保护目标** | **基本情况** | **保护级别** | | 声环境 | 瓦渣箐移民安置点1 | 位于已建110kV哨房变西侧34m，评价范围内为52户，约100人，3层砖混结构房屋，尖顶 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准； | | 瓦渣箐移民安置点2 | 位于已建110kV哨房变东侧约150m，评价范围内为2户，6人，1~3层砖混结构房屋，尖顶 | | 电磁环境 | 无 | 评价范围内无电磁环境敏感目标 | 《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）工频电场强度、工频磁感应强度限值； | | 水环境 | 无 | 评价范围内无水环境敏感目标 | 不涉及水环境保护级别 | | 生态环境 | 变电站围墙外500m内区域  线路边导线地面投影外两侧各300m内的带状区域  无生态敏感点 | | 尽量不扰动和减缓生态影响 | |

# 四、评价适用标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境质量标准 | **1 电磁环境**  根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：频率50Hz的公众曝露电场强度控制限值为4000V/m，磁感应强度控制限值为100μT。  **表4-1 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 | 架空输电线路线下的耕地、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 |   **2 环境空气质量标准**  项目处于县城建成区边缘，属商业交通居民混合区，区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准。  **3 水环境**  本项目所在区域为龙川江小流域，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》，龙川江（毛板桥水库—黄瓜园）功能为农业用水、工业用水，为IV类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准。  **4 声环境**  项目处于县城建成区边缘，属城镇居民区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤55dB(A)。 |
| 污染物排放标准 | **1 噪声**  （1）施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。  （2）运行期  运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，即：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。输电线路噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。  **2 大气污染物**  施工期，新污染源的无组织排放应达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2规定的标准值。  **表4-2 新污染源大气污染物排放限值**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **标准** | **污染物** | **无组织排放监控浓度限值** | | | **监控点** | **浓度（mg/m3）** | | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） | 颗粒物 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |   **3 固体废物**  固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013年第36号）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013年修订）中的相关规定。 |
| 总量控制指标 | 不设总量控制指标 |

# 五、建设项目工程分析

|  |
| --- |
| **工艺流程简述（图示）**  **1 变电站施工期工艺流程图：**  噪声、扬尘、废水、固体废物、生态影响、水土流失  施工准备（施工备料）  基础施工（剥离碎石、基础开挖、浇筑、回填、铺垫碎石）；站区建构筑物修建  电气设备运输、安装，接通调试，场地硬化  工程验收  图5-1 变电站施工期工艺流程图  **变电站运行期工艺流程图：**  110kV哨房变电站  工频电场  工频磁场  噪声  110kV配电区  警传室  主变  1# **2#**  主控楼  10kV配电室  10kV配电室  卫生间  35kV配电室  图5-2 变电站运行期工艺流程图  **2 线路施工期工艺流程图**  噪声、扬尘、固体废物、  生态影响，水土流失  施工准备  （施工备料）  基础施工（开挖、浇筑、回填、边坡防护、电缆沟开挖排管等）  工程验收  杆塔组立、设备安装、牵拉架线、电缆线敷设、回填覆土和两端线路搭接  图5-3 线路施工期工艺流程图  **线路运行期工艺流程图**  拟建110kV元哨线（架空段）  已建110kV哨房变  已建220kV元谋变  拟建110kV元哨线（地下电缆段）  工频电场  工频磁场  噪声  图5-4 线路运行期工艺流程图  **3 施工工艺**  **3.1 变电工程**  变电工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是基础及建构筑物施工；三是电气设备安装调试。  （1）施工准备  本次增容工程在现有变电站内进行，所以，无需剥离植被层、表土及平整场地，也无需铺垫施工道路，利用已有进站道路作为施工道路。准备施工所需机械器材、工程建材。  （2）基础及建构筑物施工  变电站内其他建构筑物已经建成，本次扩建2#主变、10kV配电室、元谋变侧间隔和配套电气设备，开挖相应建构筑物基坑、开挖电气设备基坑，采用大型机械结合人工掏挖的方式，外购施工材料，现场采用机械拌制混凝土，浇筑建构筑物基础，基础拆模后，经监理验收合格在进行回填，回填土按要求分层夯实，砌筑建构筑物，并对室内进行简单装修；对站内空地进行硬化、碎石铺垫等。  （3）电气设备安装调试  外购和运输电气设备，进行主变和电气设备安装，站内主变至出线间隔段调控设备及导线安装敷设，按设计完成母线改接，对主变-母线-间隔等设备及系统进行连接调试。  **3.2 线路工程**  线路工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是铁塔基础施工、电缆沟槽开挖排管；三是杆塔组立、设备安装、牵拉架线、电缆线敷设、两端线路搭接。  （1）施工准备  施工准备阶段主要是施工备料。准备施工所需机械器材、工程建材。  （2）铁塔基础施工  线路基础施工在确保塔基基础安全和质量的前提下，基坑开挖采用人工掏挖的开槽方式，减小开挖的范围，避免过多的破坏原状土壤、植被环境。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好土石方的堆放，避免坍塌流失影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。混凝土为现场拌制，拌制混凝土前要在地面铺上防水布或钢板，砂、石、水泥等放在防水布或钢板上人工搅拌，既可避免混凝土残渣对土壤环境造成污染，又可避免混凝土中混入杂质影响强度。基础拆模后，经监理验收合格在进行回填，塔基处按需修筑挡墙和排水沟。  电缆路径全部采用明挖式开挖电缆沟槽，埋入电缆排管，开挖时根据士质类型进行放或使用挡士板支护，在电缆沟开挖至足够深度后，把沟底土层夯实，找平后，才捣垫层混凝土层。铺填石粉、杂沙石或砂时逐层酒水夯实。  （3）杆塔组立及架线搭接  a、旧线路导线和杆塔拆除  b、新线路杆塔组立  组立铁塔从节约用地考虑，采用外拉线内抱杆单件组立方式，每次吊装一根主材及辅带的斜材和水平材，每段之间用螺栓连接。不考虑因立塔而扩大工地的范围，立塔用地与基础施工一并考虑。如场地允许，铁塔也可考虑整体起吊的方式。  c、架线搭接  架线及附件安装时，采用无人机悬挂牵引绳，张力机放线，牵引机拉线紧线，循序牵引替换为电力导线，保证架线时导线不落地，林区作业时不坠落入林间、不砍伐线路通道。项目与其它线路交叉、跨越道路时，根据需要设置钢管架以保证项目施工尽量减小对其他线路运行和道路通行的影响。线路架设完成后，对塔基开基面进行回填，回填土按要求分层夯实，开挖出的土石方全部回填于塔基及其周边低洼处，并进行绿化覆盖。  d、电缆线路铺设搭接  电缆线从预埋的电缆排管中穿出，采用2层4列排管敷设，本次使用一回，预留一回，一段至铁塔搭接至架空线路，另一端穿过元谋变围墙搭接至本次建设的出线间隔电气设备。  **4 主要污染工序：**  **4.1 施工工序主要污染**  变电工程施工期主要污染因子有：施工噪声；施工扬尘；施工废水、生活污水及固体废物对周围环境的影响；水土流失；生态影响。  （1）施工扬尘  施工活动造成的环境空气影响主要是材料装卸运输、基础开挖、土石方堆放、回填时产生的少量扬尘。施工时应采取洒水喷淋等除尘措施，尽量减少扬尘的产生和扩散。  （2）施工废水和生活污水  变电站施工用水接引自现有站内供水系统，施工机械设备的清洗、混凝土搅拌等施工工序产生少量施工废水，设置临时沉砂池，废水经过简易沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。线路施工基本不产生施工废水。  由于变电站距离村庄较近，施工人员集中租住在周边村镇居民家中食宿，不在变电站内食宿，人员生活污水及粪便排放于村庄的旱厕内，随村民污废水一同处置，由村民清掏用作农家肥，做到无害化处理。施工人员仅驱车前往施工现场，生活污水不在施工现场排放。线路施工同样是施工人员仅驱车前往施工现场。  （3）施工噪声  变电工程实施开挖砌筑工序、施工机械设备（挖掘机、混凝土搅拌机、碾压机、吊车、自卸卡车、混凝土振捣机、打夯机等）运行、电气设备吊装都将会产生施工噪声，塔基施工、线路牵张架线时产生噪声，主要由牵引机组、张力机组、振捣器卷扬机和其他小型施工机械设备产生，对周围声环境有一定影响。噪声源强一般约为50~70dB(A)，有少数偶发性、不连续的高噪声。  （4）固体废弃物  施工期产生的固体废弃物包括：施工人员的生活垃圾、弃土石方和建材废料。  a、生活垃圾  施工时不设施工营地，施工人员租住在附近的村庄，均在附近村庄食宿，人员生活垃圾排放于村庄的垃圾收集池，产生量较小，且没有危险废物成分，随村民生活垃圾一同由环卫部门处置，做到无害化处理。施工人员仅驱车前往施工现场，生活垃圾不在施工现场排放。  b、弃土石方  项目站内电气设备和线路塔基基础、电缆沟槽开挖后在站区征地线内和线路塔基周围闲置地表临时堆放，不越区占用堆土场，最终全部回用于站区基础回填、塔基基础和电缆沟回填垄高及周边绿化覆土，经过设计单位预算，则增容工程开挖的土石方全部被回用，不产生永久弃渣。  c、废弃材料  建筑材料由建设单位单位统一招标采购。本次工程基础建设所用砂、石、水泥均由车辆从附近采石场、采砂场、水泥出售处直接运输至施工场地。废弃水泥袋、砂、石、器材设备外包装等，均分类收集，可回收利用的回收利用，不能利用的临时堆存于变电站施工场地，由施工人员车辆在施工结束后撤离时携带出施工场地，送至指定的建筑材料处置场所处置，不随意丢弃于施工场地。  （5）土地占用  项目变电站工程电气设备增容占地均为变电站围墙内已征建设用地，不重复计列入本次工程新增占地。项目线路工程占地面积为3546m2，均为本次工程新增占地。占用林地、草地、坡耕地。  （6）水土流失  项目施工时的土方开挖，土方平衡时的填土、弃土，临时弃土的堆放导致水土流失问题。项目建设区允许的土壤侵蚀模数为500t/km2•a。本项目工程区为水土流失产生的重点区域，且施工期为重点时段。  （7）生态环境  变电站站址周围有村庄、耕地和公路，人类活动频繁，受人类活动干扰较大，没有大型野生动物在此区域出现。本期工程建设在变电站围墙内进行，完全控制在变电站建设计划内，不涉及对生物多样性影响的问题。项目线路沿线主要为桉树、银荆等人工林木和常见植物种类的灌草丛、一般农作物，植物种类结构简单，树林下主要为常见的杂草。施工对该区域的生态环境影响甚微。  **4.2 运行工序主要污染**  本项目运行期产生的污染物主要包括：各种电器设备及高压输电线路产生的电磁环境，电晕放电的噪声，变电站值守人员产生的生活污水、生活垃圾，电气设备及线路检修产生的金具，变压器产生的变压器事故油。  （1）电磁环境  由于稳定的电压、电流持续存在，高压线路附近产生工频电磁场；或者系统在暂态过程中（如开关操作、雷击等）的高电压、大电流及其快速变化的特定过程中均能产生工频电磁场。所以，本项目运行期间会在变电站和输电线路周围环境中产生一定强度的电磁环境影响。电磁环境影响预测计算和类比分析结果见“附录 电磁环境影响专题评价”。  （2）废气  变电站、输电线路在运行过程中本身无废气产生。  （3）生产废水和生活污水  输电线路在运行过程中本身不产生生产废水。  变电站在运行过程中本身无生产废水产生，仅产生少量生活污水，站内已经建成雨污分流排水系统，地表雨水汇集后排至西北角站外的排水沟。  变电站原有1名值守人员，站内原有生活污水产生量为0.08m3/d，本次增容工程实施后，站内不新增工作人员，生活污水产生和排放量无增减变化，原站内已设置了卫生间和地埋式污水处理系统，处理能力为1m3/h，有效容积约10m3，能够满足收集和处理容量要求。值守人员产生的生活污水经地埋式污水处理系统处理收集后定期清掏用于周围坡耕地农家肥。  （4）噪声  变电站的噪声源主要是110kV变压器、断路器、电抗器的电磁噪声，冷却风扇的运转噪声等。根据同类工程，噪声源强约50~70dB(A)。  输电线路的电晕放电声以及架空输电线路的电荷运动产生的交流声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声，约40~45dB(A)。对周围声环境的贡献值都很小。  （5）固体废弃物  生活垃圾：变电站运行期产生的固体废弃物主要是值守人员的生活垃圾，变电站原有1名值守人员，站内原有生活垃圾产生量为0.5kg/d，本次增容工程实施后，站内不新增工作人员，生活垃圾产生和排放量无增减变化，原站内设置了2个垃圾收集桶，生活垃圾内不含危险废物，统一收集后定期清运，送至附近的元谋县垃圾填埋场处置。  变压器事故油：主变压器发生事故或检修时，可能产生变压器事故油，站内设置油污排蓄系统，本工程变电站设计的最终主变容量为3×50MAV，本次增容改造后容量40+50MVA，站内原有一座容积约25m3的事故油池，原有事故油池容积已按终期规模考虑，能够满足终期变电站主变事故排油容量要求，仅在发生事故时变压器油将排入事故油池中，建设单位委托持有危险废物经营许可证的单位对变压器事故油直接转移处置，不在站内储存也不外排。  铅酸蓄电池：铅酸蓄电池使用寿命长、更换频率低，若需更换，蓄电池以新换旧后，废旧铅酸蓄电池属于危险废物，建设单位委托持有危险废物经营许可证的单位直接将废旧蓄电池回收处置，不在变电站内存放。  废旧电气元件：对变电站电气设备进行常规检修更换，可能产生废旧电气元件、金具等固体废弃物，产生量约为0.02t/a，由建设单位分类收集、统一清运，最终由厂家回收处置。 |

# 六、项目主要污染物产生及预计排放情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容**  **类型** | | **排放源** | | **污染物名称** | **处理前产生浓度及产生量** | **排放浓度及排放量** |
| 大气污染物 | | 施工期 | 材料运输、土石方开挖、堆放、回填 | 施工扬尘 | 少量 | 少量，无组织排放 |
| 运行期 | 无 | 无 | 无 | 无 |
| 水污染物 | | 施工期 | 施工活动 | 施工废水 | 少量 | 全部回用于洒水降尘 |
| 施工人员 | 生活污水 | 在附近村庄食宿，不在施工现场排放 | 0 |
| 运行期 | 变电站值守人员 | 生活污水 | 0m3/d  （本次无增减） | 0m3/d（沿用原有地埋式污水处理系统处理收集，定期清掏做农家肥） |
| 噪声 | | 施工期 | 施工活动、机械设备 | 施工噪声 | 约为50~70dB(A) | 施工结束即消失 |
| 运行期 | 电气设备运作、导线电晕放电、风吹振动 | 噪声 | 50~70dB(A) | 经围墙屏蔽及距离衰减后，厂界噪声、沿线声环境能达标 |
| 固体废物 | | 施工期 | 施工人员 | 生活垃圾 | 在附近村庄食宿，不在施工现场排放 | 0 |
| 工程开挖 | 土石方 | 1723m3 | 0m3（全部用于电气设备基础回填，塔基和电缆沟回填垄高、绿化覆土，无永久弃土石方） |
| 工程材料加工使用 | 废弃材料 | 少量 | 由建设单位分类回收，集中清运至至指定场所处置 |
| 运行期 | 对变电站电气设备进行常规检修更换 | 废旧电气元件 | 0.02t/a | 100%回收处置 |
| 变电站值守人员 | 生活垃圾 | 0kg/d  （本次无增减） | 0kg/d（沿用原有生活垃圾收集处理方式，统一收集，定期清运） |
| 变电站铅酸蓄电池检修更换 | 废旧铅酸蓄电池 | 极少量 | 委托持有危险废物经营许可证的单位回收处置 |
| 主变压器发生事故或检修时 | 变压器事故油 | 少量 | 经事故油池收集，委托持有危险废物经营许可证的单位转移处理 |
| 其他 | 特征污染物 | 运行期 | 变电站 | 工频电场 | ＜4000V/m | |
| 变电站 | 工频磁场 | ＜100μT | |
| 线路 | 工频电场 | ＜4000V/m  耕地、园地、道路等场所＜10kV/m | |
| 线路 | 工频磁场 | ＜100μT | |
| **主要生态影响**  本次增容工程均在现有变电站围墙内实施，占地均为变电站内已征建设用地，仅工程施工时车辆和人员进出变电站，对周边区域产生轻微干扰，项目运行后，对周边生态环境影响较小，总体不涉及农业生产、森林草地的生态影响。  线路的建设施工，使得塔基处原有植被遭到破坏，给局部区域的植被带来一定的影响，地面扰动和临时堆土可能造成水土流失，对生态环境有一定影响。同时随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，施工机械噪声会驱赶野生动物，使施工区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍，同时，施工人员有可能捕捉或伤害野生动物，每一个塔基施工工期短，随着施工期结束，人员撤出，对动植物的人员扰动和噪声影响也将消除。 | | | | | | |

# 七、环境影响分析

|  |
| --- |
| **施工期环境影响简要分析：**  **1 环境空气影响**  工程主要是基础土石方开挖、回填和材料装卸运输、搅拌过程会产生扬尘，施工规模较小，施工周期较短，扬尘产生属偶发性，呈无组织排放，对环境空气造成一定影响，使大气中总悬浮物颗粒含量升高。如遇干旱无雨季节，扬尘则更为严重。根据类似工程施工情况可知，施工区域内运输车辆行驶、装卸产生的扬尘，约占扬尘总量的60%，与道路状况有很大关系。在自然风作用下，扬尘一般影响范围在施工区下风向100m范围内，施工时应采取洒水喷淋等除尘措施，对车辆行驶路面及土石方、建材表面实施增湿抑尘，可使扬尘量减少70%，有效减少扬尘的产生和扩散，扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20~50m范围，保证周围空气环境少受扬尘污染影响。输电线路塔基基础施工扬尘影响与上述相同，全线塔位分散、单个塔基基础施工区较小、施工期较短。  施工地点处于已有变电站内，为降低施工期环境空气影响，建设单位施工时应：  ①以小型机械结合人力的方式掏挖基坑，对临时堆土和砂石材料加盖篷布，粉性材料堆放在盛料斗内；  ②采用小型汽车结合人力的方式运输材料，运输车辆加盖篷布；  ③施工场地实施增湿作业，采用洒水降尘的方式抑制扬尘；  ④合理安排施工时间，避免在大风时段实施堆土、砂石材料翻动作业；  ⑤加强管理，落实各项防尘措施和管理措施，对施工人员进行宣传教育。  施工扬尘的产生具有偶发性、无组织、不连续、易扩散的特点。采取上述防尘措施后，可有效减少扬尘的产生和扩散，TSP无组织排放周界外浓度≤1.0mg/m3，工程施工产生的扬尘对施工区环境空气的影响不大，施工期一结束，扬尘影响也将消失  **2 水环境影响分析**  （1）变电工程  项目施工用水接引自现有站内供水系统，施工机械设备的清洗、混凝土搅拌等施工工序产生少量施工废水，设置临时沉砂池，废水经过简易沉淀处理后，上层清液用于施工场地及粉性材料洒水除尘，不外排，沉淀物用于场地内低洼地铺垫。废水无害化处置，对周围环境影响较小。  （2）线路工程  线路工程施工过程中产生少量施工废水，全部回收用于施工过程洒水降尘。  站内扩容和线路建设施工时不设施工营地，施工人员租住在附近的村庄，均在附近村庄食宿，人员生活污水及粪便排放于村庄的旱厕内，随村民污废水一同处置，由村民定期清掏用作农家肥，做到无害化处理。施工人员仅驱车前往施工现场，生活污水不直接排放进附近地表水体，也不在施工区单独排放，不会进入河流，对项目周边水环境影响很小。  施工时加强施工管理，严禁施工人员进入河流清洗车辆器具等行为，则施工过程对沟箐河流水质无影响。  **3 声环境影响**  项目施工场地的开挖、施工机械设备（挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、碾压机、吊车、自卸卡车、混凝土振捣机、打夯机等）的运行、电气设备的安装将会产生的噪声，对周围环境产生一定影响。噪声源强一般约为50~70dB(A)，少数偶发性、不连续机械工作噪声源强约90dB(A)。  为降低施工期声环境影响，建设单位应采取切实有效的防噪措施，尽可能的降低项目施工噪声对周边声环境的影响，具体措施如下：  ①合理规划施工场地和施工方式，尽量将固定地点施工的机械，安排在远离居民住宅区等敏感区域外；  ②合理安排施工时间，仅在白天施工，夜间（22:00~次日06:00）不施工；  ③维护保养施工器械，使用噪声低、振动小、能耗小的施工设备和小型机械；  ④运输车辆经过村庄时应低速匀速行驶，避免使用高音量喇叭；  ⑤加强对施工人员的宣传教育，落实各项降噪措施和管理措施，做到文明施工。  总之，施工噪声具有偶发性、非持续、短暂性的特点。在采取以上措施后，施工噪声可得到较好地控制，施工场界外噪声能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)的要求。工程的施工噪声对环境保护目标的影响不大，一旦施工期结束，施工噪声影响也立即消失。  **4 固体废弃物影响**  a、生活垃圾  施工时不设施工营地，施工人员租住在附近的村庄，均在附近村庄食宿，人员生活垃圾排放于村庄的垃圾收集池，产生量较小，且没有危险废物成分，随村民生活垃圾一同由环卫部门处置，做到无害化处理。施工人员仅驱车前往施工现场，生活垃圾不在施工现场排放。因此施工人员产生的生活垃圾对项目周围环境影响很小。  b、弃土石方  项目开挖土石方最终全部回用于站区基础回填、塔基基础和电缆沟回填垄高及周边绿化覆土，则增容工程开挖的土石方全部被回用，不产生永久弃渣。则项目土石方处置对环境影响较小。  c、废弃材料  建材废料均分类收集，可回收利用的回收利用，不能利用的临时堆存于变电站施工场地，由施工人员车辆在施工结束后撤离时携带出施工场地，送至指定的建筑材料处置场所处置，不随意丢弃于施工场地。对项目施工区环境影响较小。  **5 土地占用**  本工程不占用基本农田，对站外土地规划、利用无影响。变电站工程电气设备增容占地均为变电站围墙内已征建设用地，线路塔基和电缆管槽永久占地处用地性质将受影响，但用地较为分散且单个塔位占用面积较小，为点位间隔式占地，但永久占地面积相对较小，对沿线土地造成的损失量相对较小。线路施工时，设置塔基施工区、跨越施工区、电缆路径施工区，启用牵张场区，为临时占地，施工结束后，临时占用的土地将解除占用，恢复土地类型，占地影响较小。  **6 水土流失**  工程施工时施工区平整、基础开挖、土石方临时堆放及回填、铺垫碎石等过程中，会造成一定的水土流失。项目建设区允许的土壤侵蚀模数为500t/km2•a。工程施工区为水土流失产生的重点区域，且施工期为重点时段。  施工过程中应采取以下水保措施减少工程引发的水土流失量：  ①划定施工区域，严禁越区施工，工程开挖出来的土石方应集中堆放于临时施工场地区，同时做好防护，采取装土麻袋拦挡、修筑临时围挡、加盖篷布等措施，防止雨水冲刷侵蚀；  ②全部土方在后期工程中逐渐消化，尽量回填于设备基础上，用于塔基横梁内、塔脚和电缆管槽上方低洼处回填垄高，防止淹水形成径流，项目土石方挖填平衡，没有永久弃土，避免形成弃土石方堆放；  ③在施工区域回填完成后，将施工前剥离的碎石还原铺垫于施工区，对水保设施及项目区恢复的植被实施管护工作。  通过采取完善的水土保持措施和管护工作后，可有效控制工程建设造成的水土流失。  **7 生态环境影响**  变电站周围有村庄、耕地和公路，人类活动较频繁，周边生态环境受人类活动干扰较大，未发现保护动植物，生态环境一般。  项目施工道路尽量利用已有公路和便道，物料运输采用车辆运输、马驮、人抬等方式，随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，不可避免的对沿线植被产生一定影响。工程仅塔基占地处、电缆管槽路径施工时需砍伐少量树木，移除林下灌草层，相对该区域人工林，施工对林木造成的损失量较少，对其产出情况影响甚微；开挖基础会将下层土翻出，对土壤层物理性质有一定影响；线路从林木上方跨越，架线时可能修剪树木枝叶，单个塔基点位占地面积相对较小。总体而言，线路走廊内林木高度相对较低，种群结构简单，项目建设不会大幅度减少林地面积和林木数量，不会造成植物群落消失，工程对沿线植被及生物多样性的影响较小，对林业影响为点位间隔式的生态影响。  本环评提出，建设单位应严格按照林业部门要求，办理相关林地占用和林木砍伐、林业补偿手续，方可在林区施工，严禁发生未批先占等违法使用林地的行为。在保证工程质量和运行安全的前提下，尽量加大档距，减少在林区内设置杆塔的数量，优化杆塔在林区的占地点位，尽量利用林木间的空地立塔，采取高塔架线方式，架线及附件安装时，采用无人机悬挂韩国丝穿过滑轮，采用张力机放线，牵引机拉线紧线，循序替换韩国丝为二级绳、牵引绳直至电力导线，保证了架线时导线不落地，林区作业时不坠落入林间、不砍伐线路通道，仅导线从林木上方跨过，以最大程度地保护走廊内树木，采用全方位长短腿铁塔和占地面积较小的塔型，以最大程度地适应各个塔基处的特定地形，保证基础施工时不开挖基面，仅掏挖基坑，从而利于减少工程占地和生态扰动。电缆管槽工程严格落实本项目水土保持方案设计的各项生态保护和水土保持措施。  项目建设产生的生态环境影响较小，从生态影响角度考虑，项目建设可行。 |
| **运行期环境影响分析**  **1 电磁环境影响**  电磁环境影响分析详见“附录 电磁环境影响专题评价”。  通过模式计算和类比预测，110kV哨房变二期工程建成运行后，变电站厂界和线路沿线周边区域电磁环境场量值能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率50Hz的公众暴露电场强度不超过4000V/m、磁感应强度不超过100μT的控制限值要求，项目周边评价范围内无电磁环境保护目标。且满足“架空输电线路线下的耕地、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。  **2 环境空气影响**  项目建成投运后本身无废气产生，对环境空气无影响。  **3 水环境影响**  输电线路建成投运后线路本身无生产废水，对周围水环境无影响。  变电站在运行过程中本身无生产废水产生，站内已经建设了雨污分流排水系统，地表雨水汇集后从变电站西北角排出。  变电站原有1名值守人员，站内原有生活污水产生量为0.08m3/d，本次增容工程实施后，站内不新增工作人员，生活污水产生和排放量无增减变化，原站内已设置了卫生间和地埋式污水处理系统，处理能力为1m3/h，有效容积约10m3，能够满足收集和处理容量要求。值守人员产生的生活污水经地埋式污水处理系统处理收集后定期清掏用于周围坡耕地农家肥，对项目周边水环境影响较小。  **4 声环境影响**  **4.1 变电站声环境影响**  本项目新增噪声源为2#主变，主变正常运行时的噪声源强经验值约为70dB(A)。在声环境影响评价中，任何形状的声源，只要声波波长远远大于声源几何尺寸，该声源可视为点声源，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸2倍时，可将该声源近似为点声源。  本项目2#主变位于变电站围墙内，变电站地势平坦，与环境保护目稍有标高差，主变压器至变电站围墙边界的距离见下表，可将该主变近似为单个户外点声源，声传播只考虑无指向性点声源几何发散衰减时，预测该点声源单独作用在变电站厂界处时产生的A声级（即贡献值）。  LA(r)=LA(r0)-20lg（r/r0）……………………………………………………(1)  式中：LA(r)—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；  r—预测点与声源的距离，m；  LA(r0)—声源声功率级，dB(A)；  r0—参考位置距离声源的距离，m。  根据预测点的预测等效声级（Leq）计算公式，计算预测点的合成A声级（即预测值）：  Leq=10 lg（100.1 LA(r) + 100.1 LA(w)）…………………………………………(2)  式中：Leq—预测点的合成A声级（即预测值），dB(A)）；  LA(r)—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；  LA(w)—预测点的背景值，dB(A)；  **表7-1 本项目运行后变电站厂界噪声预测结果**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 预测点 | 与声源距离（m） | 背景值dB(A) | | 贡献值dB(A) | 预测值dB(A) | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | 北厂界 | 50 | 44.6 | 39.5 | 36.0 | 45.2 | 41.1 | | 东厂界 | 30 | / | / | 40.5 | / | / | | 南厂界 | 49.5 | 45.1 | 39.4 | 36.1 | 45.6 | 41.1 | | 西厂界 | 54.1 | 44.3 | 40.2 | 35.3 | 44.8 | 41.4 | | 变电站外西侧  瓦渣箐移民安置点1 | 88.1 | 49.1 | 40.4 | 31.1 | 49.2 | 40.9 | | 变电站外东侧  瓦渣箐移民安置点2 | 180 | 50.2 | 41.1 | 24.9 | 40.2 | 41.2 | | 标准限值 | / | 60 | 50 | / | 60 | 50 |   由以上理论计算，拟建变电站四至厂界噪声能够符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求：昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。环境保护目标处声环境符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求，昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。项目建设对周边声环境影响较小。  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运行后变电站对周边声环境影响情况的类比对象。本次扩建变电站与已建变电站主要技术指标对照见表7-2。  **表7-2 扩建站与已建站主要技术指标对照表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 主要指标 | 110kV哨房变电站（扩建） | 110kV禄金变电站（已建） | | 电压等级 | 110kV | 110kV | | 主变规模 | 40+50MVA | 2×50MVA | | 布置方式 | 户外布置 | 户外布置 | | 出线 | 110kV出线2回 | 已建110kV出线3回 | | 变电站布局 | 现有主控室及配电室，站内设主变、电容器、110kV、35kV和10kV配电装置。主变位于站址中央。110kV GIS为户外式布置，35kV和10kV配电室位于北侧。110kV出线位于变电站南侧。 | 建设一幢主控楼，内设主变、电容器、110kV、35kV和10kV配电装置。主变位于站址中央。110kV GIS为户外式布置，35kV配电装置为户内布置。110kV出线位于变电站西北侧 | | 占地规模 | 8055m2（围墙内面积） | 7945m2（围墙内面积） |   扩建站与已建站的电压等级一致；主变规模、110kV出线规模比已建站略小；占地面积、平面布局与已建站相似。类比对象选择合理，类比预测可行，且类比预测结果保守。  按照相关标准规定，在110kV禄金变电站竣工环保验收时，已对变电站四周厂界实施了环境噪声监测。监测工作于2018年10月21日进行，监测时气象条件为天晴，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，监测方法根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的方法，布点位置为110kV禄金变电站四至围墙外，各检测点离地1.5m。检测报告见附件7，验收检测时主变及线路正常运行。检测结果如下：  由类比检测结果可知，禄金变正常运行后厂界噪声值为昼间48.8~50.3dB(A)，夜间40.1~42.2dB(A)。且本变电站主变置于站址中央、建设了变电站围墙，利用距离因素和围墙的屏障作用，使主变等电气设备产生的噪声在变电站厂界处发生衰减。则预测本项目110kV哨房变电站建成运行后，其厂界外噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。根据噪声衰减规律，变电站东北面声环境敏感目标处声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。  **表7-3 110kV禄金变电站厂界噪声检测结果（距地1.5m）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **检测点号** | **检测点位** | **测量结果（dB（A））** | | | **昼间** | **夜间** | | 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1m，地上1.5m） | 50.3 | 42.2 | | 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1m，地上1.5m） | 49.4 | 41.8 | | 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1m，地上1.5m） | 49.2 | 41.8 | | 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1m，地上1.5m） | 48.8 | 40.1 |   通过以上理论计算和类比预测，本次变电站扩建后，对周围声环境影响较小，对附近的环境保护目标影响较小。  **4.2 输电线路声环境影响**  线路投入使用后，噪声源主要是110kV架空高压线的电晕放电而引起的无规则噪声，同时因高空风速大，线路振动发出一些风鸣声，地下电缆线路段基本无噪声影响。选取楚雄州武定县110kV禄金变电站送出线路作为本项目线路对周边声环境影响情况类比对象。拟建线路与已建线路主要技术指标对照见下表。  **表7-4 拟建线路与已建线路主要技术指标对照表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **主要指标** | **双回路铁塔单边挂线（拟建）** | **110kV赤牡I、II回线（已建）** | | 电压等级 | 110kV | 110kV | | 回路数 | 单回路（双回塔单边挂线） | 双回路 | | 导线型号 | JL/LB20A-300/40铝包钢芯铝绞线 | JL/LB1A-400/50铝包钢芯铝绞线 | | 导线截面积 | 300mm2 | 400mm2 | | 导线分裂方式 | 单分裂 | 单分裂 | | 导线对地高度 | ≥30m(设计值) | 31m | | 导线排列方式 | 双回路铁塔单边挂线垂直排列架设 | 双回路垂直排列架设 |   类比对象与拟建线路运行时的电压等级、架线方式、分裂方式均相同，导线截面积、架设高度与已建线相近，本次架设回路数比已建线路少一侧挂线，故类比对象的选择是合理的，类比预测可行，且类比预测结果保守。  按照相关标准规定，在110kV禄金变电站竣工环保验收时，已对110kV线路实施了环境噪声监测。监测工作于2018年10月21日进行，监测时气象条件为天晴，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，监测方法根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的方法，布点位置为禄金变110kV出线下，各检测点离地1.5m。检测报告见附件7，验收检测时主变及线路正常运行。检测结果如下：  **表7-5 110kV禄金线路噪声检测结果（距地1.5m）**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **检测点号** | **检测点位描述** | **环境噪声值（dB(A)）** | | | **昼间** | **夜间** | | 5# | 110kV狮牡禄线下 | 49.1 | 39.9 | | 6# | 110kV赤牡I、II回线下 | 49.3 | 39.8 |   由类比检测结果可知，禄金变双回110kV线路正常运行后线路下环境噪声值为昼间49.3dB(A)，夜间39.8dB(A)。则预测本项目110kV哨房变电站线路建成运行后，对线路下方环境噪声贡献值较小，线路下声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。  通过以上类比预测，本次线路建成后对周围声环境影响较小。  **5 固体废弃物影响**  生活垃圾：变电站原有1名值守人员，站内原有生活垃圾产生量为0.5kg/d，本次增容工程实施后，站内不新增工作人员，生活垃圾产生和排放量无增减变化，原站内设置了2个垃圾收集桶，生活垃圾内不含危险废物，统一收集后定期清运，送至附近的元谋县垃圾填埋场处置，处置率100%，对环境影响很小。  废旧电气元件：对变电站和线路电气设备进行常规检修更换，可能产生废旧电气元件、金具等固体废弃物，产生量约为0.02t/a，由建设单位分类收集、统一清运，委托厂家回收处置。处置率100%，因此产生的固体废弃物对周围环境影响较小。  变压器事故油：主变压器发生事故或检修时，可能产生事故油，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）条款“6．7．7 户内单台总油量为100kg以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的20％设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施”和“6．7．8 户外单台油量为1000kg以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的20％设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置。贮油或挡油设施应大于设备外廓每边各1m。”之规定，根据国家制造标准，一般110kV三相三绕组有载调压50MVA主变压器注油量约为20.03t，变压器油密度为895kg/m3，则单台变压器油体积约为22.4m3。本工程变电站设计的最终主变容量为3×50MAV，本期增容完成后，容量共40+50MVA，现有变电站内已经建设有效容积约25m3的事故油池，能够满足事故油容纳要求，变压器基础排油槽与事故油池相连，主变一般情况下不会有油排出，事故发生概率极低，仅在发生事故时变压器油将排入事故油池中，建设单位委托持有危险废物经营许可证的单位对事故废油直接回收处理，不在站内储存也不外排，保证做到事故废油无害处置率100%，本环评提出本次工程主变集油坑内必须实施铺设防水膜等切实可行的环保措施确保主变下集油坑防渗性能，保证建设变压器基础排油槽与事故油池相连。主变一般情况下不会有油排出，事故发生概率极低，仅在发生事故时事故油将排入事故油池中，建设单位委托持有危险废物经营许可证的单位对变压器事故油直接回收处理，一般不在站内储存也不外排，若要在站内暂存，则须严格按照、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013年修订）中的相关规定做好防渗及暂存措施，保证做到变压器事故油无害处置率100%。对环境影响较小。  铅酸蓄电池：变电站内将使用铅酸蓄电池，电池使用寿命约5年，根据电池具体使用情况确定是否更换。铅酸蓄电池使用寿命长、更换频率低，若需更换，生产厂家更换废旧蓄电池时，建设单位委托持有危险废物经营许可证的单位直接将废旧蓄电池回收处置，一般不在站内储存也不外排，若要在站内暂存，则须严格按照、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013年修订）中的相关规定做好防渗及暂存措施，保证做到废旧蓄电池无害处置率100%。对环境影响较小。  事故油和废旧铅酸蓄电池属于危险废物，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物转移联单管理办法》、《危险废物贮存污染控制标准》、《危险废物处置工程技术导则》等法律法规的规定，建设单位委托持有危险废物经营许可证的单位对其进行无害化处置。环评提出，建设单位应定期签订危废处置协议，并做好变压器油和蓄电池的使用台账记录。  采取以上措施后，项目产生的固体废物均能得到合理处置，对周边环境影响较小。  **6 环保拆迁**  本项目不涉及环保拆迁工程。  **7 国家电磁防护的相关要求**  **7.1 国家相关环保要求**  根据国家标准，《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定了频率50Hz的公众暴露电场强度不超过4000V/m、磁感应强度不超过100μT的控制限值，是环境保护部门开展超高压输变电建设项目环境影响评价和工程竣工环境保护验收所执行的标准。电磁环境影响水平超标的敏感目标，环评建议改变线路架设方式或实施环保拆迁以减小或消除对敏感目标的电磁影响。  根据设计规范，110kV线路导线对地最小距离在6.0m以上，其电磁环境影响模式预测线路下方及线路边导线两侧区域的电场强度已经大于4000V/m，当线路对地最小距离在11m以上时，电场强度能满足小于4000V/m，磁感应强度均小于100μT的标准限值要求。  根据本项目可研报告，110kV哨房变二期工程实施后，经类比预测，本工程站界外30m范围内区域、架空线路边导线对地投影30m范围内带状区域电磁环境的场量值能满足频率50Hz的公众暴露电场强度不超过4000V/m、磁感应强度不超过100μT的控制限值要求。因此本工程无环保拆迁，无场量值控制距离。  **7.2 电力设施保护条例及实施细则的要求**  《电力设施保护条例》（2011年1月8日实施）第八条规定发电设施、变电设施的保护范围：（一）发电厂、变电站、换流站、开关站等厂、站内的设施；（二）发电厂、变电站外各种专用的管道（沟）、储灰场、水井、泵站、冷却水塔、油库、堤坝、铁路、道路、桥梁、码头、燃料装卸设施、避雷装置、消防设施及其有关辅助设施。该规定是为保护架空电力设施的安全，对该区域内的行为做出了限制，与环保拆迁没有必然的关系。  《电力设施保护条例实施细则》第四条规定，电力企业必须加强对电力设施的保护工作。对危害电力设施安全的行为，电力企业有权制止并可以劝其改正、责其恢复原状、强行排除妨害，责令赔偿损失、请求有关行政主管部门和司法机关处理，以及采取法律、法规或政府授权的其他必要手段。第二十条规定，拆卸、盗窃使用中或备用变压器等电力设备的。破坏电力设备、危害公共安全构成犯罪的，依法追究其刑事责任。  《电力设施保护条例》第十条规定，架空电力线路保护区为导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，110千伏级电压导线的边线延伸距离为10米。  《云南省电力设施保护条例》第十七条规定，发电厂、变电站、换流站、开关站等厂（站）保护区是厂、站围墙外延伸3m所形成的区域。  《云南省电力设施保护条例》第十九条规定，禁止任何单位和个人擅自进入发电厂、变电站、换流站、开关站等厂（站）或者电力调度交易场所；擅自移动或者损害生产设施、标志物等实施危害发电设施、变电设施的行为。  《云南省电力设施保护条例》第二十五条规定，在发电厂、变电站、换流站、开关站等厂、站保护区内，任何单位和个人不得堆放杂物、擅自搭建建筑物、构筑物；开挖坑渠等实施危害电力设施的行为。  **8 事故风险分析**  本项目事故风险可能有：火灾、偷盗、破坏、触电等意外事故。项目采取以下措施防范风险事故：本项目变电站、围墙及电子围栏按照相关电力设计规范设计；选用先进电力设备及器材，优先采用低耗损、低产热的材料，采用先进的自动控制设备及系统，保障短路安全；变电站内设计有防止风暴、防止雷击措施，有效地避免因大风和雷击所引起的事故的发生。  建设单位须签订危险废物回收处置协议，变压器事故油收集于事故油池，由持有危险废物经营许可证的单位从事故油池中直接回收，转移处置，防止明火与变压器油接触，防范火灾。防止变压器油泄露流失，污染水体。蓄电池组由生产厂家进站更换，产生的废旧蓄电池由持有危险废物经营许可证的单位转移处置。危险废物做到100%无害化处理，则尽可能降低环境风险。  建设单位应充分做好对周边村民的安全教育宣传工作，变电站架设围墙及电子护栏，完善站内外巡视工作，在围墙上悬挂“禁止攀爬”“高压危险”等安全警示标志，防止触电事故发生。  **9 社会影响分析**  本次输变电工程建成运行后主要满足区域供电需要，造成的环境影响均未超标或均能妥善处理，社会影响主要为有利影响。  **10 项目三本账核算**  **表7-5 工程改扩建前后污染物排放“三本账”汇总表**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **污染物** | | **改扩建前排放量** | **本次扩建项目排放量** | **改扩建后** | | **改扩建前后增减量** | | **以新带老消减量** | **改扩建完成后总排放量** | | 变电站电磁环境 | 工频电场强度v/m | 213.11 | 143.27 | 0 | 356.38 | +143.27 | | 工频磁感应强度μT | 0.0135 | 0.0506 | 0 | 0.0641 | +0.0506 | | 废气 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 废水 | 值守人员生活污废水t/a | 29.2 | 0 | 0 | 29.2 | 0 | | 固体废物 | 值守人员生活污垃圾t/a | 0.1825 | 0 | 0 | 0.1825 | 0 | | 废旧电气元件、金具t/a | 0.05 | 0.02 | 0 | 0.07 | +0.02 | | 废旧蓄电池，只/15年 | 108 | 0 | 0 | 108 | 0 | | 事故变压器油m3（仅在出现事故时） | 20 | 22.4 | 0 | 42.4 | +22.4 |   注：事故油池容积满足情况仅按其接入的油量最大的一台主变压器设备而确定。 |

# 八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容**  **类型** | **排放源**  **(编号)** | | **污染物**  **名称** | **防治措施** | **预期防治效果** |
| 大气污染物 | 施工期 | 材料运输、土石方开挖、堆放、回填 | 施工扬尘 | 使用小型机械结合人力掏挖基坑；采用汽车结合人力运输材料并采取篷布覆盖措施；实施洒水降尘 | 有效减少扬尘产生 |
| 运行期 | 无 | 无 | 无 | / |
| 水污染物 | 施工期 | 施工活动 | 施工废水 | 全部回用于洒水降尘，不外排 | 对水环境无影响 |
| 施工人员 | 生活污水 | 施工人员在附近村庄食宿，生活污水随村民污废水一同处置，用作农家肥，无害化处理。 |
| 运行期 | 变电站值守人员 | 生活污水 | 变电站已建卫生间和处理能力为1m3/h的地埋式污水处理系统，处理设施自身有效容积约10m3，能够满足处理收集要求。生活污水经处理收集后，定期清掏用作周边田地农家肥，做到无害化处理。 | 对水环境无影响 |
| 噪声 | 施工期 | 施工机械设备 | 施工噪声 | 合理规划施工场地、安排施工时间及施工方式；维护保养施工器械，使用低噪声机械；运输汽车低速匀速行驶 | 达标排放 |
| 运行期 | 变电站主变及电气设备电晕放电、机械运转 | 设备噪声、电晕噪声 | 1、主变置于站址中央、建设变电站围墙，利用距离因素和围墙的屏障作用，使主变等电气设备产生的噪声在变电站厂界处发生衰减  2、加强对电气设备、导线的检修维护，降低由于电气设备和导线缺陷处空气电离产生的电晕噪声，即降低噪声源强 | 达标排放 |
| 固体废物 | 施工期 | 施工人员 | 生活垃圾 | 施工人员在附近村庄食宿，生活垃圾随村民垃圾一同由村镇环卫部门处置，无害化处理。 | 100%处置 |
| 工程开挖 | 土石方 | 本项目土石方开挖总量为1723m3，回用于站内主变、间隔及电气设备基础回填，塔基基础回填垄高、绿化覆土，电缆路径回填垄高、绿化覆土1723m3。土石方挖填平衡，不产生永久弃土。 | 100%处置 |
| 工程材料加工使用 | 废弃材料 | 分类回收，集中清运 | 100%处置 |
| 运行期 | 电气设备检修 | 废旧电气元件、金具 | 全部回收 | 100%处置 |
| 变电站值守人员 | 生活垃圾 | 暂存于站内垃圾收集桶，统一收集后定期清运，送至附近的元谋县垃圾填埋场处置 | 100%处置 |
| 其他 | 运行期 | 变电站站界外、线路下方（离地1.5m） | 工频电场 | 1、主变置于站址中央、建设变电站围墙，利用距离因素和围墙的屏障作用，使主变等电气设备产生的电磁场在变电站厂界处发生衰减  2、加强对电气设备、站内线路的检修维护，防止由于电气设备和导线缺陷处产生强畸变电磁场  3、全线均按高塔跨越架设，对地最小距离大于6.0m以后，线路产生的电磁场能满相关标准限值要求 | 达标排放 |
| 工频磁场 |
| 运行期 | 变电站电气设备检修产生少量废旧铅酸蓄电池 | 废旧铅酸蓄电池 | 铅酸蓄电池使用寿命长、更换频率低，若需更换，废旧蓄电池由持有危险废物经营许可证的单位回收处置 | 100%处置 |
| 变压器油箱故障、检修等 | 变压器事故油 | 用事故油池收集后，由持有危险废物经营许可证的单位回收处置 | 100%处置 |
| **水土保持措施及预期效果：**  为有效减少水土流失，应采取以下水土保持措施：  （1）划定施工区域，严禁越区施工，尽量减小地表扰动面积；  （2）合理安排施工时间，尽量避开雨天实施动土工程，采取分片开挖，以便及时回填。  （3）开挖土方应集中堆放于临时施工场地区，注意堆放坡度，周边采取装土麻袋临时围挡措施，堆土表面实施彩条布覆盖。  （4）对于容易流失的建筑材料如水泥、砂石料等，应集中堆放，同时做好拦挡和覆盖措施，防治风蚀和雨水冲涮侵蚀。  （5）按需在施工区设置排水沟，若有开挖坡面，做好临时排水，对坡面进行彩条布覆盖。  （6）工程土石方开挖后堆放在施工区，后期全部用于项目区基础回填、闲置地表回填、垄高，土石方挖填平衡，不产生永久弃土；  （7）施工结束后，及时对施工区恢复碎石覆盖层，需硬化的区域实施地表硬化。  通过采取完善的水土保持措施和管护措施后，可有效控制工程建设造成的水土流失。 | | | | | |
| **生态保护措施及预期效果：**  提高生态保护意识，积极采取相应的生态环境保护措施，尽量减缓或消除生态影响：  （1）本次变电站工程均在已征地范围内实施，占地均为变电站内已征建设用地，项目施工时车辆及人员进出变电站时，尽量利用已有公路和进站道路，施工活动时禁止扰动站址周边农耕地和草地。  （2）线路工程严格落实本项目水土保持方案设计的各项生态保护和水土保持措施。  林地保护及恢复措施：尽量在林木中的空闲区域立塔，尽量减小扰动和开挖面积，实在需要砍伐林木立塔的，严格规范施工区域和树木开发数量，办理相关林地占用和林木砍伐手续，禁止乱砍滥伐，线路塔基尽量采用加高塔身提高导线对树木的净空距离，采用牵张机放线和拉线，避免砍伐线路通道。完工后实施回填覆土，平整土地，恢复林地时采用当地植物物种补植，林下空地通过人工撒草结合自然恢复实施复绿。  草地保护及恢复措施：严格规范施工区域，尽量减小扰动和开挖面积，采用牵张机放线和拉线，完工后实施回填覆土，平整土地，恢复草地时采用当地植物物种补植，林下空地通过人工撒草结合自然恢复实施复绿。  坡耕地保护及恢复措施：严格规范施工区域，尽量减小扰动和开挖面积，采用牵张机放线和拉线，完工后实施回填覆土，平整土地，交还农民耕种农作物。  （3）加强对施工人员生态保护意识的宣传教育，严格管理，禁止施工人员越区扰动地表、捕杀动物。  通过采取以上工程措施和管理措施，可最大限度减少生态扰动和植被破坏，减轻工程施工对周围生态环境、动物生境的影响。工程运行后该区域的生态环境将逐渐恢复并得到改善。 | | | | | |
| **环境管理**  ①施工期  施工期间环境管理的责任和义务，由建设单位和施工单位等共同承担；建设单位需安排一名兼职人员具体负责落实工程环境保护设计内容，监督施工期环保措施的实施，协调好各部门或团体之间的环保工作和处理施工中出现的环保问题；施工单位在施工期间应指派人员具体负责执行有关的环境保护对策措施，并接受环境保护管理部门对环保工作的监督和管理；监理单位在施工期间应协助当地环境保护管理部门加强对施工单位环境保护对策措施落实的监督和管理。  ②运行期  建设单位应制定并严格遵守环保制度，设立一名兼职的环保工作人员，负责变电站运行期间的环境保护工作，并做好对变电站周边电磁环境影响及防护知识的宣传培训。 | | | | | |
| **环保竣工验收**  根据国家现行《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日修订施行）第十七条之规定：“建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告”和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）第十一条之规定：“建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查”，本项目所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，项目建设完成后，建设单位须自主开展竣工环境保护验收工作。验收内容详见表8-1。  **表8-1 竣工环境保护验收一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **污染源** | **环保措施** | **验收依据** | | 1 | 电磁环境 | （1）主变置于站址中央，利用距离因素和围墙屏障作用，使主变等电气设备产生的电磁场在变电站厂界处发生衰减。全线均按高塔跨越设计，对地最小距离大于6.0m以后，线路产生的电磁场能满相关标准限值要求。  （2）工程竣工后对变电站厂界外和线路电磁环境影响情况进行验收监测。监测项目周边保护目标处的电磁环境影响值。  （3）变电站周边及线路杆塔设置安全警示标牌。 | 变电站厂界外、线路下电磁环境的场量值需符合《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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。 | | 2 | 声环境 | （1）选用低噪声电气设备，安装电气时采用隔振、隔音措施。选用优质导线，减小因导线缺陷造成的电晕噪声和风鸣声。  （2）工程竣工后对变电站厂界和线路噪声影响情况进行验收监测。监测项目周边保护目标处的环境噪声值。  （3）主变置于站址中央，利用距离因素和围墙的屏障作用，使主变等电气设备产生的噪声在变电站厂界处发生衰减。 | 变电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求，线路及保护目标处噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。 | | 3 | 水环境 | 依托变电站内原有的地埋式污水处理系统（1套，处理能力1m³/h，污水处理设施自身容积约10m3），值守人员生活污水经处理收集后，定期清掏，用作站址周边田地农家肥 | （1）依托原有的1套地埋式污水处理系统 | | 4 | 固体废物 | （1）依托变电站内原有的垃圾收集桶收集生活垃圾，定期清运至附近的元谋县垃圾填埋场处置  （2）铅酸蓄电池使用寿命长、更换频率低，若需更换，废旧蓄电池由有危险废物经营许可证的单位回收处置  （3）站内电气设备及线路检修产生的废旧电气元件、金具等固体废物全部由建设单位分类回收，委托生产厂家回收处理。  （4）依托变电站内原有的1个事故油池，容积约25m3，满足主变油量要求，变压器事故油收集于事故油池后，委托有资质单位统一回收处置 | （1）依托变电站内原有的垃圾收集桶  （2）废旧蓄电池由持有危险废物经营许可证的单位回收处置  （3）退运器材全部回收，合理处置  （4）依托原有事故油池，若产生变压器事故油，由持有危险废物经营许可证的单位转移处置 | | 5 | 生态环境 | （1）塔基下及电缆路径沿线覆土处播撒草籽或种植当地植物物种，采取相应的植被恢复措施。  （2）牵张场、塔基施工区、电缆路径施工区等临时占地需恢复其用地类型、进行覆土复绿等  （3）严禁超越施工划定的临时占地区域施工，对施工作业扰动地面进行回填覆土、植树种草恢复植被。 | （1）扰动区域植被得到恢复。  （2）临时占地恢复恢复地类及植被。  （3）未超越占地范围施工，对扰动区域进行了覆土绿化。 | | 6 | 环保手续 | 环保“三同时”履行情况 | 环保手续完善 | | | | | | |
| **环境监测计划**  环境监测是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解项目周边区域的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实。项目运行期无废气产生，废水、固废均合理处置，不外排。环评要求项目竣工环境保护验收时对变电站厂界和环境保护目标处电磁环境和声环境进行监测，环境监测应委托有资质的监测单位进行监测。监测结束后，对监测资料进行分析、整理和评价，审核后的资料按档案规范编号存档，以备查询。  **表8-2 运行期监测计划**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 监测内容 | 监测项目 | 监测点设置 | 监测频率 | | 电磁环境 | 工频电场、工频磁场 | 变电站厂界外及项目周边环境保护目标处 | 验收时监测一次，运行后根据实际需要或有群众投诉时监测 | | 声环境 | 连续等效A声级 | | | | | | |
| **环保投资**  本期项目动态投资总额为2026万元，其中项目环保投资为17万元，占总投资的0.84%，具体环保投资估算见表8-3。  **表8-3 项目环保投资估算**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 项目 | 投资(万元) | 备注 | | 1 | 临时堆土防护、防尘等 | 1 | 临时土袋挡墙、篷布等临时工程措施 | | 2 | 安全警示标志牌等 | 0.5 | 电气设备、围墙上挂置安全警示标牌 | | 3 | 简易沉淀池 | 0.5 | / | | 4 | 塔基周围挡墙和截排水沟 | 3 | 按需建设塔基周围挡墙和截排水沟 | | 6 | 征地线内空闲区域、塔基区、电缆路径区及项目临时施工占地区生态恢复措施 | 2 | 通过人工植树种草结合自然恢复，恢复扰动区域生态植被 | | 7 | 环境现状调查及环评费用 | 4 | / | | 8 | 竣工环保验收及监测费用 | 6 | / | | 总 计 | | 17 | / | | | | | | |

# 九、结论与建议

|  |
| --- |
| **1 项目概况**  110kV哨房变二期工程，为改扩建工程，包括：  （1）变电工程：在现有的110kV哨房变电站内增加1×50MVA主变及配套站内电气设备，新增35kV、10kV电气备用，新增1×5.01Mvar电容器组。  （2）线路工程：改建110kV元黄哨Ⅰ回线成为110kV元哨线，线路路径全长约3.56km，其中架空线路路径长约3.36km，电缆排管走线路径长约0.2km。全线铁塔共13基，其中新建12基，利用旧塔1基。  （3）对侧220kV元谋变内扩建110kV出线间隔1个。  全部工程位于楚雄州元谋县元马镇境内。项目新增占地面积约为3546m2，全部为线路工程新增占地。其中永久占地约1046m2，临时占地约2500m2。  本期项目动态投资总额为2026万元，其中项目环保投资为17万元，占总投资的0.84%。  **2 规划、选址合理性及产业政策相符性分析结论**  本工程建设主要为满足楚雄州元谋县新增负荷供电需求，缓解110kV元谋县沙地变供电压力，提高对本片区的供电能力和供电可靠性。项目已列入公司“十三五”电网规划。属电网建设工程，为国家鼓励类项目，与国家产业政策相符。本项目与当地规划无冲突，项目变电站为原有已建变电站，110kV哨房变二期工程输电线路路径已取得楚雄州及元谋县相关部门的原则同意意见，选址选线不占用基本农田，主要选择贫瘠山梁走线，尽量避开了环境敏感区。从环保角度考虑，项目建设无明显环境制约性因素。  **3 环境质量现状分析结论**  本项目位于元谋县城区边缘，属商业交通居民混合区，执行《环境空气质量标准》（GB3095 -2012）二级标准，区域环境空气质量良好；处于龙川江（毛板桥水库—黄瓜园）汇水区，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类水质标准，目前龙川江（毛板桥水库—黄瓜园）达到了III类水质标准，水质现状优于IV类水体。拟建地处于城镇居民区，经现场监测，现有变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，厂界处声环境质量、周边环境保护目标处和拟建线路沿线声环境均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。经现场监测，现有变电站厂界、拟建线路沿线及项目周边距离较近的居民点处电磁环境影响符合《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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT，总体上工程区域内电磁环境影响水平较低。项目不涉及自然保护区、世界自然遗产地和地质公园、水源保护区，不涉及文物保护单位。现有变电站所在地处于乡村周边，人为活动干扰较大区域，周边为农耕地，变电站占地为已征建设用地，周边未发现保护动植物。线路工程所经廊道区域上的自然植被，为季风常绿阔叶林、云南松林，由于长期人为活动的干扰和破坏，原生植被已遭破坏，现状植被主要是次生季风常绿阔叶林、萌生灌丛、暖温性灌草丛，主要为人工植被，植物物种有桉树、银荆、栎树、云南松等乔木以及竹林、玉米、芒果、烤烟、葡萄、蔬菜等一般农作物。  **4 环境影响评价结论**  **4.1 施工期影响分析**  ①大气环境  项目施工大气污染物主要为施工扬尘，属于无组织排放，在施工现场，通过采取小型机械结合人力掏挖基坑、汽车结合人力运输材料并采取篷布覆盖、实施洒水降尘等措施，有效减轻扬尘对周围环境空气的影响。  ②水环境  项目施工产生少量施工废水，全部回用于洒水降尘。变电工程和线路工程施工人员在附近村庄食宿，生活污水随村民污废水一同处置，用作农家肥，无害化处理。对水环境影响很小。  ③声环境  施工噪声主要为施工机械、基础开挖、材料运送产生的噪声。施工时合理规划施工场地、合理安排施工时间及施工方式；维护保养施工器械，使用低噪声机械；运输汽车低速匀速行驶。采取以上措施以减小施工噪声，则施工期场界噪声可达标排放，尽量避免噪声扰民。  ④固体废弃物  施工期产生的固废主要为建材废料、施工人员生活垃圾、临时弃土石方。建材和包装废料经分类收集后，回收或由施工人员下班撤离时一并携带出施工场地，送至指定的建筑材料处置场所处置，不能随意丢弃于施工场地；工程施工人员在附近村庄食宿，生活垃圾随村民垃圾一同由村镇环卫部门处置，无害化处理。本项目开挖土石方最终全部回用于站区基础回填、塔基基础和电缆沟回填垄高及周边绿化覆土，则增容工程开挖的土石方全部被回用，不产生永久弃渣，对环境影响较小。  ⑤生态环境  站址周围有村庄、耕地和公路，人类活动较频繁，周边生态环境受人类活动干扰较大，未发现保护动植物，生态环境一般。  变电站工程电气设备增容在变电站围墙内实施，占地均为变电站围墙内已征建设用地，项目施工时车辆及人员进出变电站，尽量利用已有公路和进站道路，施工活动时禁止扰动站址周边农耕地和草地。加强对施工人员生态保护意识的宣传教育，严格管理，禁止施工人员越区扰动地表，禁止捕杀动物。则项目对周边区域产生轻微干扰，对生态环境影响甚微。  线路施工期对区域内植被造成的一定影响，主要是使得影响范围内生物量降低，但不会影响生态系统的稳定性；施工活动会对区域内少量的野生动物栖息繁衍产生轻微的干扰；施工地表扰动可能造成一定的水土流失，施工过程中将采取相应预防措施，采用高低腿杆塔以避免基面整体开挖，尽量采用永久占地面积小的铁塔、采用生态扰动少的施工方式。采用高塔跨越林区，以减少林木封顶剪枝及减小安全隐患。在保证工程质量和运行安全的前提下，尽量加大档距，减少林区内设置杆塔的数量，不在林区砍伐通道，施工结束后采取植被恢复，不会对区域生态环境造成明显影响。弃土工程严格落实本项目水土保持方案设计的各项生态保护和水土保持措施。  电缆路径全部采用明挖式开挖电缆沟槽，埋入电缆排管，才捣垫层混凝土层，回填夯实，覆土绿化。  综上所述，项目施工期会产生一定的“三废”和噪声，对生态环境产生轻微的影响，按相应处理措施处理后，不会对周边环境造成较大负面影响。施工期的环境影响是短暂的，并随着施工结束对环境的影响随之消失。  **4.2 运行期环境影响分析**  ①电磁环境影响  根据理论计算和类比结果，110kV哨房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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT，项目对周边的电磁环境影响较小。  ②水环境  原有变电站内已建的雨污分流系统，雨水直接排出，原站内已建成处理能力1m³/h的地埋式污水处理系统，自身有效容积约10m3，满足生活污水处理收集要求，定期清掏用作周边坡田地农家肥，生活污水做到无害化处理，本次增容工程实施后，生活污水产生和排放量无增减变化，对环境影响很小。  ③环境空气  项目建成投运后，本身无废气产生，对环境空气无影响。  ④声环境  项目运行后变电站厂界噪声排放达标，线路噪声对周围声环境贡献值很小，评价范围内环境保护目标处声环境能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，对周边声环境保护目标影响很小。  ⑤固体废弃物  原有变电站内已有的垃圾收集桶收集生活垃圾，定期清运至附近的元谋县垃圾填埋场处置，满足生活垃圾收集处理要求，本次增容工程实施后，生活垃圾产生和排放量无增减变化；站内电气设备及线路检修产生的废旧电气元件、金具等固体废物，全部由建设单位分类回收、统一清运，固废100%合理处置。。  建成投运后依托变电站内已有1个事故油池，容积约25m3，建设单位已经签订了《危险废物回收处置委托合同》，若变压器出现事故，变压器油通过排油管排入事故油池中，变压器事故油收集于事故油池，由持有危险废物经营许可证的单位从事故油池中直接回收，转移处置。铅酸蓄电池使用寿命长、更换频率低，若需更换，由生产厂家进站更换，产生的废旧蓄电池由持有危险废物经营许可证的单位转移处置。转移处置过程将严格执行《危险废物转移联单管理办法》的相关规定，则本项目的危废处置对环境影响较小。  ⑥生态环境  本次新增永久占地约1046m2，不占用基本农田，对站外土地规划、利用无影响。项目区周围有村庄、耕地和公路，人类活动较频繁，周边生态环境受人类活动干扰较大，未发现保护动植物，生态环境一般。  项目塔基占地分散在全线各个塔基处，相对较小，电缆路径较短且实施地表回填，已经避开了基本农田，占地影响甚微。项目施工结束后，对临时占地进行生态恢复工程，涉及林地、草地和坡耕地，对施工期扰动的地表布设水土流失防治措施和进行植被恢复，重建植被层，营造动物生境，一些小型啮齿动物、昆虫将重新回归，生态系统将得到一定程度的恢复。  ⑦社会影响  本项目不涉及拆迁安置问题。建设完成以后，将为元谋县及周边供电范围内新增用电项目提供电源接入点，提高电网供电可靠性和供电质量，社会影响主要为有利影响。  **5 综合结论**  **综上所述，本项目为满足楚雄州元谋县新增负荷供电需求，具有重要建设意义，项目建设符合国家产业政策，扩建变电站全部工程在原变电站围墙内实施，线路选线无制约因素。项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、地质公园、饮用水水源保护区等敏感区域，不涉及文物保护单位，不占用基本农田。站址周边无保护野生动植物，无濒危植物和地方特有种，项目拟建地总体环境状况一般。建设单位按本报告中所述的各项污染控制和防治措施加以严格实施，并确保各项污染控制设施日后的正常运行，则本项目建设及运行时，其所产生的各类环境污染物对项目周边环境带来的影响在可接受范围内。因此，本项目的建设从环保角度而言是可行的。** |
| **建议**  （1）项目建成后，建设单位应向相关部门汇报。按《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》规定：变电站围墙外延伸3m所形成的区域是站保护区。划定变电站和线路保护规划范围，确保在规划范围内，不得新建住房、厂房等构筑物；  （2）建设单位应进一步提高环保意识，建立、健全各项规章制度，认真按照国家和地方的各项环保法规要求，充分重视和认真实施相关环保措施；  （3）及时进行科学宣传和客观解释，对员工及本项目线路周边群众加强电力设施保护范围知和电磁环境相关知识的宣传教育，提高公众对高压输变电的了解，消除公众的顾虑。 |

# 附录：电磁环境影响专题评价

**目 录**

[附录：电磁环境影响专题评价 68](#_Toc39633929)

[1 总则 69](#_Toc39633930)

[1.1 项目规模 69](#_Toc39633931)

[1.2 评价目的 69](#_Toc39633932)

[1.3 评价依据 69](#_Toc39633933)

[1.3.1 国家法律、法规及相关规范 69](#_Toc39633934)

[1.3.2 相关技术规范、导则 70](#_Toc39633935)

[1.3.3 技术文件和技术资料 70](#_Toc39633936)

[1.4 评价因子、评价等级、评价范围 70](#_Toc39633937)

[1.5 评价标准 71](#_Toc39633938)

[1.6 环境保护目标 71](#_Toc39633939)

[2 电磁环境现状检测与评价 72](#_Toc39633940)

[3 电磁环境影响预测分析 73](#_Toc39633941)

[3.1 架空线路电磁环境影响预测（模式预测） 73](#_Toc39633942)

[3.1.1 计算方法 73](#_Toc39633943)

[3.1.2 计算所需参数 75](#_Toc39633944)

[3.1.3 本项目线路工频电场、磁感应强度预测 76](#_Toc39633945)

[3.1.4 计算结果分析 80](#_Toc39633946)

[3.2 线路电磁环境影响预测（类比预测） 80](#_Toc39633947)

[3.2.1 架空线路类比预测 80](#_Toc39633948)

[3.2.1 地下电缆线路类比预测 82](#_Toc39633949)

[3.3 变电站电磁环境影响预测（类比预测） 83](#_Toc39633950)

[4 电磁环境影响评价结论 85](#_Toc39633951)

# 1 总则

## 1.1 项目规模

（1）变电工程：在现有的110kV哨房变电站内增加1×50MVA主变及配套站内电气设备，新增35kV、10kV电气备用，新增1×5.01Mvar电容器组。

（2）线路工程：改建110kV元黄哨Ⅰ回线成为110kV元哨线，线路路径全长约3.56km，其中架空线路路径长约3.36km，电缆排管走线路径长约0.2km。全线铁塔共13基，其中新建12基，利用旧塔1基。

（3）对侧220kV元谋变内扩建110kV出线间隔1个。

## 1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价类管理名录》等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，展开本次输变电项目的电磁环境影响评价工作，目的在于说明本次输变电项目建设运行后对项目周边的电磁环境影响的情况。

## 1.3 评价依据

### 1.3.1 国家法律、法规及相关规范

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订，2015年1月1日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订施行）；

（3）《中华人民共和国电力法》(2018年12月29日修订并实施)；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（2017年国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；

（5）《建设项目环境影响评价类管理名录》（环境保护部令第44号，2018年4月28日修订施行）；

（6）《电力设施保护条例》（2011年1月8日施行）；

（7）《电力设施保护条例实施细则》（2011年6月30日施行）；

（8）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发[2012]77号，2012年7月3日起施行）；

（9）《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令第20号，2020年1月1日施行）；

（10）《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》（环境保护部办公厅文件，环办[2012]131号，2012年10月29日）。

（11）《云南省环境保护厅关于印发云南省建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2013年本）的通知》（云环发[2013]151号）。

### 1.3.2 相关技术规范、导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《辐射环境保护管理导则—电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；

（3）《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）；

（4）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

（5）《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

### 1.3.3 技术文件和技术资料

《110kV哨房变二期工程（接入系统及变电部分和线路部分）可行性研究报告（收口版）》云南欣博工程咨询有限公司，2020年1月

## 1.4 评价因子、评价等级、评价范围

（1）评价因子

110kV哨房变二期工程实施后，运行过程中会对周围电磁环境产生影响，其主要污染因子为工频电场和工频磁场，因此，选择工频电场和工频磁场作为本专题评价因子，见表1。

（2）评价等级

本次扩建110kV哨房户外式变电站和110kV架空线路。根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）的表2，确定本项目输变电工程电磁环境影响的评价等级，见表1。

（3）评价范围

根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ24-2014）的表3确定：110kV哨房变二期工程的电磁环境影响评价范围见表1。

**表1 评价因子、评价等级及评价范围**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程** | **项目内容** | **评价因子** | **评价等级** | **评价范围** |
| 110kV哨房变二期工程 | 户外式，主变1×50MVA | 工频电场  工频磁场 | 二级 | 变电站站界外30m |
| 220kV元谋变～110kV哨房变110kV线路工程（以下称110kV元哨线） | 路径全长约3.56km，架空、电缆混合架设，架空线采用双回路架设单边挂线，电缆排管型式采用2层4列排管，使用一回，预留一回。10m范围内无敏感目标 | 工频电场  工频磁场 | 三级 | 边导线地面投影外两侧各30m  电缆管廊两侧边缘各外延5m(水平距离) |

## 1.5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：频率50Hz的公众曝露电场强度控制限值为4000V/m，磁感应强度控制限值为100μT。

**表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 | 架空输电线路线下的耕地、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 |

## 1.6 环境保护目标

经现场踏勘和查阅资料，项目不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区域，也不涉及具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地，项目区占地范围内调查未发现珍惜濒危动植物，未发现国家级和省级保护植物，无省、市级人民政府发文保护的古树名木，沿线无珍稀动植物栖息地或特殊生态系统、重要湿地等生态敏感与脆弱区。不占用基本农田。

本专题仅关注电磁环境保护目标为项目周边调查范围内的村庄居民户，与拟建输变电项目的相对位置关系见附图6，主要环境保护目标如表3。

**表3 项目电磁环境保护目标一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **保护目标** | **与项目位置关系** | **敏感点特征** | **影响因子** |
| 无 | 项目评价范围内无电磁环境敏感目标 | 无 | 电磁环境 |

# 2 电磁环境现状检测与评价

项目所在区域电磁环境现状采用现场监测数据进行评价。监测于2020年4月14日进行，监测时气象条件为晴，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，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，检测了拟建项目所在区域电磁环境现状，共布设9个检测点位，布点位置为110kV哨房变电站周围、项目周边较近居民点和沿线重要交叉跨越处，监测点位设置情况见附图6。检测点属评价范围内具有代表性的点位，检测报告见附件6，检测结果见表4。

**表4 电磁环境现状检测结果（检测点距地1.5m）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **检测点号** | **检测点位** | **工频电场强度（V/m）** | **工频磁感应强度（μT）** |
| 1# | 已建110kV哨房变北侧厂界外 | 35.30 | 0.0029 |
| 2# | 已建110kV哨房变南侧厂界外 | 213.11 | 0.0135 |
| 3# | 已建110kV哨房变西侧厂界外 | 103.22 | 0.0034 |
| 4# | 瓦渣箐移民安置点1  （位于已建110kV哨房变西侧34m，3层砖混结构房屋，尖顶，测点位于安置房东侧墙外1m） | 16.03 | 0.1216 |
| 5# | 瓦渣箐移民安置点2  （位于已建110kV哨房变东侧约150m，1~3层砖混结构房屋，尖顶，测点位于安置房东侧墙外1m） | 11.14 | 0.0024 |
| 6# | 拟建110kV元哨线跨越G108国道处，线路南侧1户农户（图中标记为：国道旁农户）  （位于拟建110kV元哨线（元谋变~哨房变线路）南侧约34m，2层砖混结构房屋，尖顶，测点位于农户民房大门口墙外1m） | 10.06 | 0.0016 |
| 7# | 拟建110kV元哨线架空线路下  （测点位于黄瓜种植大棚区内，拟建110kV元哨线架空段路径位置） | 10.02 | 0.0015 |
| 8# | 拟建110kV元哨线电缆路径上  （测点位于已建220kV元谋变北侧，拟建110kV元哨线地下电缆路径位置） | 24.58 | 0.0122 |
| 9# | 已建220kV元谋变西北侧110kV元哨线拟建间隔位置围墙外5m | 105.26 | 0.1798 |
| **《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）** | | **4000** | **100** |

增容工程实施前，现有110kV哨房变厂界电磁环境为，工频电场强度35.30~213.11V/m，工频磁感应强度为0.0029~0.0135μT，项目周边较近居民点处工频电场强度为10.06~16.03V/m，工频磁感应强度为0.0016~0.1216μT，项目拟建线路沿线区域工频电场强度为10.02~105.26V/m，工频磁感应强度为0.0015~0.1798μT，均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的频率为0.05kHz时电场强度不超过4000V/m、磁感应强度不超过100μT的标准限值要求。现有变电站周边区域电磁环境的场量值偏大外（但未超标），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。

# 3 电磁环境影响预测分析

本项目线路的电磁环境影响评价等级为三级。架空线路电磁环境影响采用模式预测（理论计算）和实测类比两种方式进行预测分析。地下电缆采用实测类比的方式进行预测分析。

## 3.1 架空线路电磁环境影响预测（模式预测）

### 3.1.1 计算方法

输电线路产生的工频电场、工频磁场影响预测计算，根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2014）附录C、D推荐的计算模式进行。

以上计算方法适用于线路无限长而且平行于地面，由于任何线路长度都是有限的，并且有弧垂，因此需要做如下假设，设本项目线路无限长，线路经过最大弧垂点平行于地面。这样计算出来的结果将比实际值大，对于衡量线路不超标是完全适用的，并据此指引线路的设计方案将是保守和安全的。具体计算方法如下：

（a）高压送电线下空间电场强度分布的理论计算

1）单位长度导线下等效电荷的计算

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



式中： Ui—各导线对地电压的单列矩阵；

Qi—各导线上等效电荷的单列矩阵；

λij—各导线的电位系数组成的n阶方阵（n为导线数目）。

[U]矩阵可由送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，[λ]矩阵由镜像原理求得。

2）计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷有最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合的。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Ex和Ey，预测点的电场强度综合量为E，则可表示为：



式中： xi、yi—导线i的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

Li、Li′—分别为导线I及镜像至计算点的距离。

（b）高压送电线下空间工频磁场强度分布的理论计算

根据“国标大电网会议第36.01工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁场强度。导线下方某点处的磁场强度为：



式中： I—导线i中的电流值；h—计算A点距导线的垂直高度；

L—计算A点距导线的水平距离。

### 3.1.2 计算所需参数

**表5 110kV双回塔垂直排列线路段计算参数（按终期双回路预测）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 线路 | 110kV双回塔单边挂线  （按终期双回路预测） | 相间距坐标 | (0,0)  计算路径 |
| 采用塔型 | 1C2Z1-Z1 |
| 相序排列方式 | 双回路垂直排列 |
| 导线型号 | JL/LB20A-300/40铝包钢芯铝绞线 |
| 分裂方式 | 单分裂 |
| 分裂间距 | / |
| 导线外径 | 23.94mm |
| 导线截面积 | 300mm2 |
| 地线型号 | JLB27-100铝包钢芯铝绞线，48芯OPGW光缆 |
| 经济输电电流 | 330A |
| 相序 | A-B-C（上中下） |
| 非居民区导线对地高度（规范值） | ≥6.0m |
| 居民区导线对地高度（规范值） | ≥7.0m |
| 设计呼称高 | 36m |
| 预测水平距离 | -50~50m |
| 计算原点 | 线路走廊截面与线路中心在地面投影的交点 |

对本项目输电线路的工频电磁场进行最不利条件下的预测，因直线塔架设时产生的电磁场影响一般比转角塔大，且转角塔挂线点不易确定，因此，选用拟建线路直线塔中最不利塔型进行预测计算，导线对地距离越低、导线之间水平距离越大的塔型，其产生的工频电场强度越大，为不利塔型。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。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：非居民区≥6.0m，居民区≥7.0m。线路全线杆塔型式一览图见附图7。对本线路产生的工频电磁场进模式预测，计算参数详见表5。

### 3.1.3 本项目线路工频电场、磁感应强度预测

在输电线路的截面上建立平面座标系，以线路走廊截面与线路中心（档距两端杆塔中央连线）在地面投影的交点为座标系的原点O（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6 110kV双回塔单边挂线垂直排列线路工频电磁场预测值**

**（按终期双回路预测，预测点离地1.5m）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **预测点与原点的水平距离（m）** | **非居民区**  **导线对地高度6.0m** | | **居民区**  **导线对地高度7.0m** | |
| E（V/m） | B（μT） | E（V/m） | B（μT） |
| -50 | 47.79 | 4.4682 | 45.6 | 4.4505 |
| -49 | 49.41 | 4.5556 | 47.07 | 4.5369 |
| -48 | 51.11 | 4.6464 | 48.59 | 4.6266 |
| -47 | 52.89 | 4.7408 | 50.18 | 4.7199 |
| -46 | 54.74 | 4.839 | 51.83 | 4.8169 |
| -45 | 56.69 | 4.9413 | 53.54 | 4.9179 |
| -44 | 58.72 | 5.048 | 55.32 | 5.0231 |
| -43 | 60.84 | 5.1592 | 57.17 | 5.1328 |
| -42 | 63.05 | 5.2753 | 59.08 | 5.2471 |
| -41 | 65.37 | 5.3966 | 61.05 | 5.3666 |
| -40 | 67.78 | 5.5234 | 63.09 | 5.4914 |
| -39 | 70.3 | 5.6562 | 65.19 | 5.622 |
| -38 | 72.92 | 5.7953 | 67.34 | 5.7586 |
| -37 | 75.63 | 5.9411 | 69.54 | 5.9019 |
| -36 | 78.45 | 6.0943 | 71.78 | 6.0521 |
| -35 | 81.36 | 6.2553 | 74.05 | 6.2099 |
| -34 | 84.36 | 6.4247 | 76.32 | 6.3758 |
| -33 | 87.43 | 6.6031 | 78.57 | 6.5503 |
| -32 | 90.55 | 6.7913 | 80.78 | 6.7342 |
| -31 | 93.72 | 6.9901 | 82.92 | 6.9282 |
| -30 | 96.88 | 7.2004 | 84.92 | 7.1331 |
| -29 | 100.01 | 7.423 | 86.74 | 7.3498 |
| -28 | 103.04 | 7.6592 | 88.31 | 7.5793 |
| -27 | 105.92 | 7.9101 | 89.53 | 7.8227 |
| -26 | 108.55 | 8.1771 | 90.31 | 8.0813 |
| -25 | 110.83 | 8.4618 | 90.53 | 8.3564 |
| -24 | 112.63 | 8.7658 | 90.07 | 8.6496 |
| -23 | 113.81 | 9.0911 | 88.82 | 8.9627 |
| -22 | 114.21 | 9.4401 | 86.74 | 9.2976 |
| -21 | 113.73 | 9.8152 | 83.95 | 9.6567 |
| -20 | 112.37 | 10.2196 | 81.01 | 10.0426 |
| -19 | 110.43 | 10.6568 | 79.34 | 10.4582 |
| -18 | 108.94 | 11.1308 | 81.83 | 10.9071 |
| -17 | 110.33 | 11.6469 | 92.84 | 11.3934 |
| -16 | 119.2 | 12.2108 | 116.65 | 11.922 |
| -15 | 141.89 | 12.8302 | 156.17 | 12.4983 |
| -14 | 184.55 | 13.5139 | 213.74 | 13.1292 |
| -13 | 252.3 | 14.2734 | 292.43 | 13.8222 |
| -12 | 350.63 | 15.1224 | 396.5 | 14.5857 |
| -11 | 486.93 | 16.0776 | 531.32 | 15.4285 |
| -10 | 670.77 | 17.1575 | 702.84 | 16.3577 |
| -9 | 913.22 | 18.3795 | 916.36 | 17.3749 |
| -8 | 1224.1 | 19.751 | 1174.2 | 18.4694 |
| -7 | 1605.8 | 21.2488 | 1471.63 | 19.6063 |
| -6 | 2041.85 | 22.7827 | 1791.79 | 20.7127 |
| -5 | 2482.95 | 24.1535 | 2102.51 | 21.673 |
| -4 | 2845.87 | 25.0691 | 2361.51 | 22.3564 |
| -3.8（B2相投影处） | 2901.25 | 25.1741 | 2403.67 | 22.4514 |
| -3.3（A2、C2相投影处） | 3008.74 | 25.312 | 2492.68 | 22.6255 |
| -3 | 3051.44 | 25.3129 | 2534.61 | 22.6886 |
| -2 | 3090.99 | 24.9847 | 2617.81 | 22.7215 |
| -1 | 3044.17 | 24.4972 | 2640.6 | 22.6213 |
| 0（线路中心） | 3013.59 | 24.2778 | 2642.3 | 22.5636 |
| 1 | 3044.17 | 24.4972 | 2640.6 | 22.6213 |
| 2 | 3090.99 | 24.9847 | 2617.81 | 22.7215 |
| 3 | 3051.44 | 25.3129 | 2534.61 | 22.6886 |
| 3.3（A1、C1相投影处） | 3008.74 | 25.312 | 2403.67 | 22.6255 |
| 3.8（B1相投影处） | 2901.25 | 25.1741 | 2492.68 | 22.4514 |
| 4 | 2845.87 | 25.0691 | 2361.51 | 22.3564 |
| 5 | 2482.95 | 24.1535 | 2102.51 | 21.673 |
| 6 | 2041.85 | 22.7827 | 1791.79 | 20.7127 |
| 7 | 1605.8 | 21.2488 | 1471.63 | 19.6063 |
| 8 | 1224.1 | 19.751 | 1174.2 | 18.4694 |
| 9 | 913.22 | 18.3795 | 916.36 | 17.3749 |
| 10 | 670.77 | 17.1575 | 702.84 | 16.3577 |
| 11 | 486.93 | 16.0776 | 531.32 | 15.4285 |
| 12 | 350.63 | 15.1224 | 396.5 | 14.5857 |
| 13 | 252.3 | 14.2734 | 292.43 | 13.8222 |
| 14 | 184.55 | 13.5139 | 213.74 | 13.1292 |
| 15 | 141.89 | 12.8302 | 156.17 | 12.4983 |
| 16 | 119.2 | 12.2108 | 116.65 | 11.922 |
| 17 | 110.33 | 11.6469 | 92.84 | 11.3934 |
| 18 | 108.94 | 11.1308 | 81.83 | 10.9071 |
| 19 | 110.43 | 10.6568 | 79.34 | 10.4582 |
| 20 | 112.37 | 10.2196 | 81.01 | 10.0426 |
| 21 | 113.73 | 9.8152 | 83.95 | 9.6567 |
| 22 | 114.21 | 9.4401 | 86.74 | 9.2976 |
| 23 | 113.81 | 9.0911 | 88.82 | 8.9627 |
| 24 | 112.63 | 8.7658 | 90.07 | 8.6496 |
| 25 | 110.83 | 8.4618 | 90.53 | 8.3564 |
| 26 | 108.55 | 8.1771 | 90.31 | 8.0813 |
| 27 | 105.92 | 7.9101 | 89.53 | 7.8227 |
| 28 | 103.04 | 7.6592 | 88.31 | 7.5793 |
| 29 | 100.01 | 7.423 | 86.74 | 7.3498 |
| 30 | 96.88 | 7.2004 | 84.92 | 7.1331 |
| 31 | 93.72 | 6.9901 | 82.92 | 6.9282 |
| 32 | 90.55 | 6.7913 | 80.78 | 6.7342 |
| 33 | 87.43 | 6.6031 | 78.57 | 6.5503 |
| 34 | 84.36 | 6.4247 | 76.32 | 6.3758 |
| 35 | 81.36 | 6.2553 | 74.05 | 6.2099 |
| 36 | 78.45 | 6.0943 | 71.78 | 6.0521 |
| 37 | 75.63 | 5.9411 | 69.54 | 5.9019 |
| 38 | 72.92 | 5.7953 | 67.34 | 5.7586 |
| 39 | 70.3 | 5.6562 | 65.19 | 5.622 |
| 40 | 67.78 | 5.5234 | 63.09 | 5.4914 |
| 41 | 65.37 | 5.3966 | 61.05 | 5.3666 |
| 42 | 63.05 | 5.2753 | 59.08 | 5.2471 |
| 43 | 60.84 | 5.1592 | 57.17 | 5.1328 |
| 44 | 58.72 | 5.048 | 55.32 | 5.0231 |
| 45 | 56.69 | 4.9413 | 53.54 | 4.9179 |
| 46 | 54.74 | 4.839 | 51.83 | 4.8169 |
| 47 | 52.89 | 4.7408 | 50.18 | 4.7199 |
| 48 | 51.11 | 4.6464 | 48.59 | 4.6266 |
| 49 | 49.41 | 4.5556 | 47.07 | 4.5369 |
| 50 | 47.79 | 4.4682 | 45.6 | 4.4505 |
| **标准限值** | **4000** | **100** | **4000** | **100** |

图1 110kV双回塔垂直排列线路工频电场强度预测分布曲线

（分别预测导线对地6.0m、7.0m，预测点离地1.5m）

图2 110kV双回塔垂直排列线路工频磁感应强度预测分布曲线

（分别预测导线对地6.0m、7.0m，预测点离地1.5m）

### 3.1.4 计算结果分析

根据架空输电线路设计规范要求，即使考虑终期规模，110kV双回塔垂直排列输电线路架设后，居民区导线对地高度≥6.0m，线路产生的工频电场强度最大值为3090.99V/m，工频磁感应强度最大值为25.3129μT。非居民区导线对地高度≥7.0m，线路产生的工频电场强度最大值为2642.30V/m，工频磁感应强度最大值为22.7215μT。电磁环境影响值未超出电磁环境控制限值。架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度值均能满足小于10kV/m。

从工频电磁场强度预测结果可以看出，导线对地距离不变时，距线路投影的距离增大，线路的工频电场强度和工频磁感应强度影响值均呈递减趋势。导线对地距离逐级提高时，线路的工频电场强度和工频磁感应强度影响值均随着导线架设高度的增加呈递减趋势。

因此，输电线路严格按规范进行设计施工，则线路运行后产生的电磁环境影响符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的限值要求：频率为50Hz时电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

## 3.2 线路电磁环境影响预测（类比预测）

### 3.2.1 架空线路类比预测

根据现有正常运行的类似工程，选取楚雄州武定县110kV禄金变电站送出线路作为本项目双回塔单边挂线架空线路电磁环境影响情况类比对象。拟建线路与已建线路主要技术指标对照见表7。

**表7 拟建线路与已建线路主要技术指标对照表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **主要指标** | **双回路铁塔单边挂线（拟建）** | **110kV赤牡I、II回线（已建）** |
| 电压等级 | 110kV | 110kV |
| 回路数 | 单回路（双回塔单边挂线） | 双回路 |
| 导线型号 | JL/LB20A-300/40铝包钢芯铝绞线 | JL/LB1A-400/50铝包钢芯铝绞线 |
| 导线截面积 | 300mm2 | 400mm2 |
| 导线分裂方式 | 单分裂 | 单分裂 |
| 导线对地高度 | ≥30m(设计值) | 31m |
| 导线排列方式 | 双回路铁塔单边挂线垂直排列架设 | 双回路垂直排列架设 |

类比对象与拟建线路运行时的电压等级、架线方式、分裂方式均相同，导线截面积、架设高度与已建线相近，本次架设回路数比已建线路少一侧挂线，故类比对象的选择是合理的，类比预测可行，且类比预测结果保守。

按照相关标准规定，对已建线路实施电磁环境衰减断面监测。监测工作于2018年10月21日进行，监测时气象条件为天晴，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，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，布点位置为110kV线路电磁环境衰减断面检测路径。检测报告见附件7，检测结果见表8。

**表8 电磁环境衰减断面检测结果表（地上1.5m）**

| **测点描述**  **（断面检测路径3，位于110kV赤牡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（μT）** |
| 赤牡I、II回线路中心对地投影0m | 785.65 | 0.0411 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影4.2m（边导线对地投影0m） | 651.57 | 0.0491 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影5.2m（边导线对地投影外1m） | 647.21 | 0.0504 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影6.2m（边导线对地投影外2m） | 525.84 | 0.0498 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影7.2m（边导线对地投影外3m） | 453.65 | 0.0410 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影8.2m（边导线对地投影外4m） | 446.76 | 0.0404 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影9.2m（边导线对地投影外5m） | 396.56 | 0.0403 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影14.2m（边导线对地投影外10m） | 216.32 | 0.0356 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影19.2m（边导线对地投影外15m） | 116.77 | 0.0279 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影24.2m（边导线对地投影外20m） | 98.22 | 0.0210 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影29.2m（边导线对地投影外25m） | 78.37 | 0.0193 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影34.2m（边导线对地投影外30m） | 65.23 | 0.0108 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影39.2m（边导线对地投影外35m） | 48.11 | 0.0081 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影44.2m（边导线对地投影外40m） | 34.82 | 0.0069 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影49.2m（边导线对地投影外45m） | 20.05 | 0.0056 |
| 赤牡I、II回线中心对地投影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工频电场强度为12.37V/m~785.65V/m，工频磁感应强度为0.0050μT~0.0504μT。均电磁环境影响符合《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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。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线路严格按照导线对地高度≥6.0m架设，建成投产后，则线路产生的电磁环境影响满足相关标准要求。

### 3.2.1 地下电缆线路类比预测

根据现有正常运行的类似工程，选取昆明市五华区马村（核桃箐）110kV马村（核桃箐）输变电工程地下电缆线路作为本项目地下电缆线路电磁环境影响情况类比对象。拟建线路与已建线路主要技术指标对照见表9。

**表9 拟建线路与已建线路主要技术指标对照表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **主要指标** | **双回路铁塔单边挂线（拟建）** | **110kV赤牡I、II回线（已建）** |
| 电压等级 | 110kV | 110kV |
| 回路数 | 单回路 | 双回路 |
| 电缆型号 | ZRA-YJLW02-Z-64/110kV-1×500型交联聚乙烯电缆 | ZR-YJLW03-64/110电缆 |
| 导线截面积 | 500mm2 | 800mm2 |
| 敷设方式 | 地下电缆排管 | 地下电缆排管电缆沟 |

类比对象与拟建线路运行时的电压等级、敷设方式相同，导线截面积和回路数大于拟建线路，本次按终期双回路考虑，故类比对象的选择是合理的，类比预测可行，且类比预测结果保守。

按照相关标准规定，对已建线路实施电磁环境衰减断面监测。监测工作于2018年10月08日进行，监测时气象条件为天多云，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，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，布点位置为110kV线路电磁环境衰减断面检测路径。检测报告见附件8，检测结果见表10。

从表中的类比检测结果可以看出，110kV地下电缆线路工频电场强度为0.29V/m~1.72V/m，工频磁感应强度为0.0277μT~0.1078μT。均电磁环境影响符合《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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。且距电缆路径的距离增大，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地下电缆线路严格按照地下排管敷设，建成投产后，则线路产生的电磁环境影响满足相关标准要求。

**表10 电磁环境衰减断面检测结果表（地上1.5m）**

| **测点描述**  **（断面检测路径2，位于江岸小区居民楼附近，以电缆线路中心正上方为检测路径2原点O，自西北向东南为正方向）** | **检测数值** | |
| --- | --- | --- |
| **工频电场强度**  **（V/m）** | **工频磁感应强度**  **（μT）** |
| 电缆沟上方西北侧，距检测路径2原点-5.6m | 0.40 | 0.0277 |
| 电缆沟上方西北侧，距检测路径2原点-5m | 0.43 | 0.0279 |
| 电缆沟上方西北侧，距检测路径2原点-4m | 0.79 | 0.0307 |
| 电缆沟上方西北侧，距检测路径2原点-3m | 1.72 | 0.0389 |
| 电缆沟上方西北侧，距检测路径2原点-2m | 1.63 | 0.0500 |
| 电缆沟上方西北侧，距检测路径2原点-1m | 1.37 | 0.0566 |
| 电缆沟正上方，距检测路径2原点0m | 0.75 | 0.0774 |
| 电缆沟上方东南侧，距检测路径2原点1m | 0.67 | 0.1078 |
| 电缆沟上方东南侧，距检测路径2原点2m | 0.76 | 0.0768 |
| 电缆沟上方东南侧，距检测路径2原点3m | 1.05 | 0.0415 |
| 电缆沟上方东南侧，距检测路径2原点4m | 1.02 | 0.0406 |
| 电缆沟上方东南侧，距检测路径2原点5m | 0.33 | 0.0318 |
| 电缆沟上方东南侧，距检测路径2原点5.6m | 0.29 | 0.0313 |

## 3.3 变电站电磁环境影响预测（类比预测）

本项目变电站的电磁环境影响评价等级为二级。变电站电磁环境影响采用实测类比的方式进行预测分析。

**表11 扩建站与已建站主要技术指标对照表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 主要指标 | 110kV哨房变电站（扩建） | 110kV禄金变电站（已建） |
| 电压等级 | 110kV | 110kV |
| 主变规模 | 40+50MVA | 2×50MVA |
| 布置方式 | 户外布置 | 户外布置 |
| 出线 | 110kV出线2回 | 已建110kV出线3回 |
| 变电站布局 | 现有主控室及配电室，站内设主变、电容器、110kV、35kV和10kV配电装置。主变位于站址中央。110kV GIS为户外式布置，35kV和10kV配电室位于北侧。110kV出线位于变电站南侧。 | 建设一幢主控楼，内设主变、电容器、110kV、35kV和10kV配电装置。主变位于站址中央。110kV GIS为户外式布置，35kV配电装置为户内布置。110kV出线位于变电站西北侧 |
| 占地规模 | 8055m2（围墙内面积） | 7945m2（围墙内面积） |

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。本次扩建变电站与已建变电站主要技术指标对照见表11。

扩建站与已建站的电压等级一致；主变规模、110kV出线规模比已建站略小；占地面积、平面布局与已建站相似。类比对象选择合理，类比预测可行，且类比预测结果保守。

按照相关标准规定，在110kV禄金变电站竣工环保验收时，已对变电站四周厂界和周边电磁环境敏感目标处实施了电磁环境监测。监测工作于2018年10月21日进行，监测时气象条件为天晴，微风，监测单位为昆明理工旭正工程咨询有限公司，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，布点位置为110kV禄金变电站四至厂界外，垂直于变电站西北面围墙布设一个电磁环境衰减断面检测路径，各检测点离地1.5m。检测报告见附件7，验收检测时主变及线路正常运行。本次类比预测仅引用变电站四至厂界及变电站电磁环境断面检测结果如下：

**表12 110kV禄金变电站厂界外电磁环境监测结果（距地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13 电磁环境衰减断面检测结果表（地上1.5m）**

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

由110kV禄金变电站四至厂界及电磁环境衰减结果可以看出，110kV禄金变电站正常运行后，厂界处工频电场强度为23.65V/m～143.27V/m，工频磁感应强度为0.0034～0.0506μT。

则类比预测本项目110kV哨房变电站二期工程建成运行后，变电站站界外电磁环境场量值为工频电场强度≤143.27/m，工频磁感应强度≤0.0506μT，均电磁环境影响符合《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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。环评建议，主变置于站址中央、建设变电站围墙，利用距离因素和围墙的屏障作用，使主变等电气设备产生的电磁场在变电站厂界处发生衰减。则项目建成后对周边电磁环境影响较小。

# 4 电磁环境影响评价结论

（1）变电站

110kV哨房变二期工程建成运行后，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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

（2）输电线路

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

本项目架空输电线路线下的园地、草地等场所，满足“架空输电线路线下的耕地、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哨房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≤4000V/m、磁感应强度≤100μT，且满足“架空输电线路线下的耕地、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。

|  |
| --- |
| **预审意见：**  **公 章**  **经办人： 年 月 日** |
| **下一级环境保护行政主管部门审查意见：**  **公 章**  **经办人： 年 月 日** |

|  |
| --- |
| **审批意见：**  **公 章**  **经办人： 年 月 日** |