



中国电建集团湖北工程有限公司

POWERCHINA HUBEI ENGINEERING CO.,LTD

湖北安源安全环保科技有限公司

HUBEI ANYUAN SAFETY&ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGY CO.,LTD

项目编号：HY5491

建设项目环境影响报告表

(征求意见稿)

项 目 名 称：达州复兴至盖家坪 π 入玛瑙变电站
220kV 线路工程

建设单位(盖章)：国网四川省电力公司达州供电公司

编制单位：湖北安源安全环保科技有限公司

编制日期：2022年6月

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	4
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	11
四、生态环境影响分析	19
五、主要生态环境保护措施	27
六、生态环境保护措施监督检查清单	32
七、结论	36
专题一 电磁环境影响评价	37

一、建设项目基本情况

建设项目名称	达州复兴至盖家坪π入玛瑙变电站 220kV 线路工程		
项目代码	无		
建设单位联系人	王 工	联系方式	0818-2271685
建设地点	四川省达州市宣汉县普光镇、胡家镇境内		
地理坐标	起点（500kV 玛瑙变）：东经****°****'****.****"，北纬****°****'****.****" 终点（复兴变侧π接点）： 东经****°****'****.****"，北纬****°****'****.****" 终点（盖家坪变侧π接点）： 东经东经****°****'****.****"，北纬****°****'****.****"		
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)	总占地面积为****hm ² ，其中永久占地面积为****hm ² ，临时占地面积为****hm ² /2.8km
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（核准/备案）审批部门	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	***	环保投资（万元）	***
环保投资占比（%）	***	施工工期	3 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中相关要求，本项目设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	本工程拟建220kV输电线路路径走向已获得宣汉县自然资源局原则同意，与当地规划相符。		

其他符合性分析	1、与“三线一单”的符合性分析 1.1 生态保护红线符合性分析 根据四川省人民政府网站公布的《四川省生态保护红线方案》（川府发〔2018〕24 号），达州市域范围生态红线涉及 3 个区县（万源市、宣汉县、大竹县），主要生态系统服务功能为水源涵养。经与《四川省生态保护红线方案》中生态保护红线划定结果相对照，本项目拟建 220kV 输电线路路径不涉及四川省生态保护红线范围。 1.2 环境质量底线符合性分析 本项目为输变电工程，运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响；不产生废污水，不会对地表水环境造成不良影响。根据本次现状监测及环评预测结果，项目所在区域的声环境、电磁环境现状以及建成后产生的声环境、电磁环境影响均满足相应标准要求。因此，本项目实施符合环境质量底线要求。 1.3 资源利用上线符合性分析 本工程为新建输电线路工程，塔基较为分散且单个塔基占地面积较小，在按照本环评的要求在施工结束后及时采取植被恢复措施的基础上，本工程线路对项目所在地土地利用格局的影响较小，对土地资源利用的影响较小。 1.4 生态环境准入负面清单相符性分析 生态环境准入负面清单是基于环境管控单元，统筹考虑生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的管控要求，提出的空间布局、污染物排放、环境风险、资源开发利用等方面禁止和限制的环境准入要求。 根据达州市人民政府于 2021 年 6 月 29 日发布的《达州市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（达市府发〔2021〕17 号）和四川省政务服务网“三线一单”查询结果，项目所在地属于达州市生态环境分区管控单元中的一般管控单元。
---------	--

表 1-1 本工程涉及环境管控单元管控要求一览表		
管控类型	管控要求	相符性
一般管控单元		
达州市 总体管控 要求	1.对钢铁行业提出严格资源环境绩效水平要求； 2.高污染企业限期退城入园； 3.普光气田开发污染防治和环境管理等方面要达到国内先进水平； 4.引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入清单要求； 5.长江干支流岸线 1km 范围内，不得新建、扩建化工园区和化工项目； 6.严控产业转移环境准入； 7.造纸等产业污染治理和环境管理应达到国内先进水平。优化制浆造纸产业布局，提升行业清洁生产水平，推动制浆造纸工业向节能、环保、绿色方向发展。	1.本项目为新建输电线路工程，不属于钢铁行业。 2.本项目为新建输电线路工程，不属于高污染项目。 3.本项目为新建输电线路工程，不涉及普光气田开发。 4.本项目为新建输电线路工程，不属于引进园区的项目。 5.本项目为新建输电线路工程，不属于长江干支流岸线 1km 范围内新建、扩建的化工园区和化工项目。 6.本项目为新建输电线路工程，不属于产业转移项目。 7.本项目为新建输电线路工程，不属于造纸产业。
宣汉县 管控要求	1.加强小流域水环境保护，推动农村环保基础设施建设，全面推进农村环境综合整治、生活污水处理项目。大力开展沿河畜禽养殖污染整治，大力推广生态种植，减少农药化肥使用量； 2.打好升级版污染防治攻坚战。持续优化调整产业布局，以 PM2.5 和臭氧污染协同控制为重点，全面开展 VOCs 治理，实施移动源整治，持续推进空气质量精细化管理； 3.优化天然气化工、硫化工、锂钾综合开发、冶金建材、新材料等产业布局，切实做好危险化学品生产、使用、贮运、废弃全过程的安全防范措施，妥善处理锂钾综合开发产业副产物及“三废”的综合利用途径或处置去向。	1.本项目为新建输电线路工程，项目施工期及运行期均不对外排放废污水，不会对项目所在地的地表水环境产生污染影响。 2.本项目为新建输电线路工程，在采取本环评报告中提出的各项污染防治措施后，项目施工期及运行期均不对外排放污染物。 3.本项目为新建输电线路工程，不属于前述管控要求中提及的天然气化工、硫化工、锂钾综合开发、冶金建材、新材料等产业，且项目施工期及运行期均不涉及上述危化品及“三废”。
综上所述，本工程与达州市生态环境准入清单中的相关管控要求相符。 2、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的符合性分析 本工程拟建 220kV 输电线路在选址、选线过程中尽量避让了集中居民区、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，线路选线符合生态保护红线管控要求。同时，经本环评预测，在采取本环评报告中提出的各项污染防治措施和生态保护措施的基础上，项目建设和运行过程中对线路沿线的环境不会产生污染影响，且可有效减轻本工程施工及运行过程中对线路沿线生态环境的影响。 综上所述，本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中的相关规定是相符的。		

二、建设内容

地理位置

本工程拟建 220kV 输电线路途经达州市宣汉县普光镇、胡家镇境内走线，项目地理位置示意图见图 2-1。

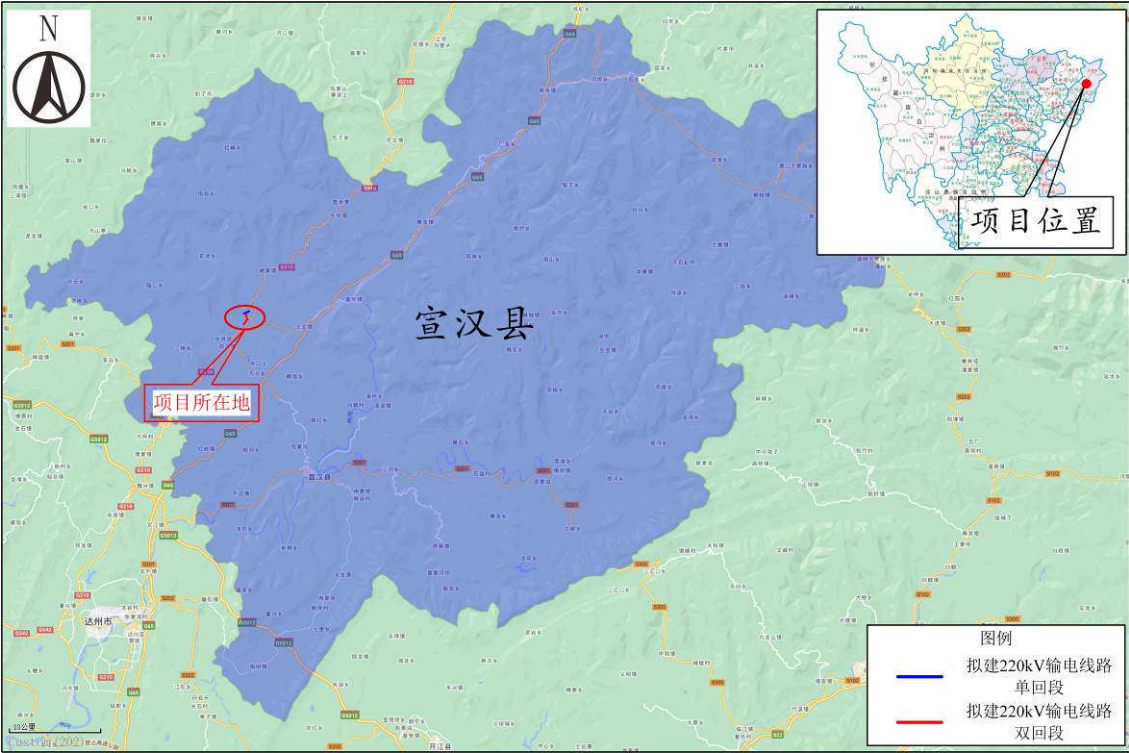


图 2-1 本工程地理位置示意图

项目组成及规模

1、工程概况

本工程建设内容包括复兴~盖家坪π入玛瑙 220kV 线路工程、玛瑙 500kV 变电站间隔完善工程、复兴 220kV 变电站间隔保护改造工程、盖家坪 220kV 变电站间隔改造工程。

本工程建设内容及规模详见下表。

表 2-1 本工程建设内容及规模一览表

序号	项目		规模
1	主体工程	变电站	玛瑙500kV变电站本期利用玛瑙变已有220kV备用出线间隔2个至复兴和盖家坪，完善相关接线等
2			复兴220kV变电站更换220kV线路保护2套
3			更换盖家坪220kV变电站玛瑙间隔内电流互感器3只，更换线路保护2套
4		输电线路	复兴~盖家坪π入玛瑙220kV线路路径全长2.8km，其中同塔双回架空线路路径长度2km，单回架空线路路径长度0.8km
5	辅助	施工	根据线路沿线地形以及现有道路情况，拟建220kV输电线路施

	工程	临时道路	工过程中需布设人抬道路500m，路宽约为1m，占地面积500m ²
6		牵张场地	共设置1处，每处面积约600m ² ，合计占地面积600m ²
7		施工营地	本工程新建输电线路施工期间施工人员租用当地民房，无需设置施工营地
8	环保工程	生态恢复工程	线路沿线塔基播撒草籽进行植被恢复，同时因地制宜设置挡土墙、排水沟等
9		生活垃圾收集处理系统	玛瑙500kV变电站内设置有生活垃圾桶对值守人员产生的生活垃圾进行集中收集后交由当地环卫部门统一清运
10	依托工程	生活污水处理系统	玛瑙500kV变电站内设置有1套地理式一体化生活污水处理装置处理值守人员产生的生活污水
11		事故油池	玛瑙500kV变电站内按要求设置有1座有效容积满足站内单台最大油量主变事故状态下变压器油100%不外排的需求且具备油水分离功能的事故油池

2、主体工程

2.1 复兴~盖家坪 π 入玛瑙 220kV 线路工程

将复兴~盖家坪 220kV 线路 π 入 500kV 玛瑙变电站，形成玛瑙~复兴 220kV 线路及玛瑙~盖家坪 220kV 线路，新建架空线路 0.8+2 $\times$ 2km，其中 0.8km 按单回架设，其余按同塔双回架设。

2.2 玛瑙 500kV 变电站间隔完善工程

500kV 玛瑙变电站本期利用玛瑙变已有 220kV 备用出线间隔 2 个至复兴和盖家坪，完善相关接线等。

2.3 复兴 220kV 变电站间隔保护改造工程

220kV 复兴变电站更换 220kV 线路保护 2 套。

2.4 盖家坪 220kV 变电站间隔改造工程

更换 220kV 盖家坪变电站玛瑙间隔内电流互感器 3 只，更换线路保护 2 套。

3、辅助工程

施工临时道路：根据线路沿线地形以及现有道路情况，拟建 220kV 输电线路施工过程中需布设人抬道路 500m，路宽约为 1m，占地面积 500m²。

牵张场地：拟建 220kV 输电线路施工期间共需设置 1 处牵张场地，每处面积约 600m²，占地面积合计 600m²。

施工营地：本工程新建输电线路施工期间施工人员租用当地民房，无需设置施工营地。

4、环保工程

生态恢复工程：线路沿线塔基播撒草籽进行植被恢复，同时因地制宜设置挡

土墙、排水沟等。

5、依托工程

玛瑙 500kV 变电站于 2018 年建成投运，站内现有主变 $2 \times 1000\text{MVA}$ ，低压电抗器 4 组，低压电容器 2 组，500kV 出线 2 回。经现场踏勘，玛瑙 500kV 变电站内按要求设置有 1 座有效容积满足站内单台最大油量主变事故状态下变压器油 100%不外排的需求且具备油水分离功能的事故油池；站内设置有 1 套地埋式一体化生活污水处理装置用以处理值守人员产生的少量生活废水。同时，玛瑙 500kV 变电站内各环保设施运行正常。

1、变电站总平面布置

本工程玛瑙500kV变电站220kV向东北方向出线，站内面向构架从左至右出线间隔排列依次为：1#间隔备用，2#、3#、4#间隔预留，5#、6#间隔备用，7#、8#间隔预留，9#、10#间隔至芭蕉220kV变电站，11#、12#间隔至航达220kV变电站（用户），13#、14#间隔至柳池220kV变电站。本工程占用第5#、6#间隔，本期工程建成后玛瑙500kV变电站220kV出线间隔布置如下图所示。

总平面及现场布置

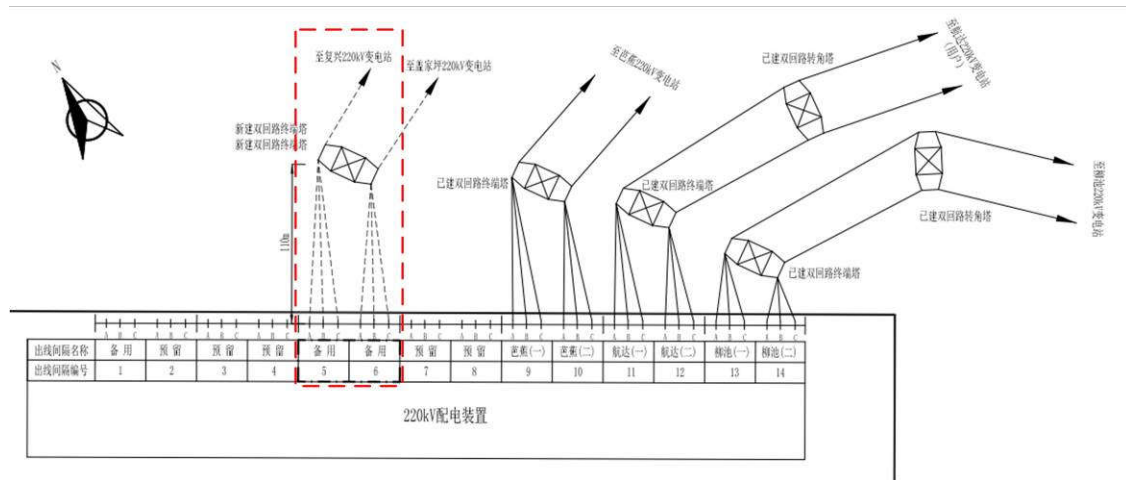


图2-2 本期工程建成后玛瑙500kV变电站220kV出线间隔布置示意图

复兴220kV变电站及盖家坪220kV变电站仅需在站内指定位置更换相应的电气设备即可，不改变站区总平面布置。

2、输电线路

1.1 线路路径走向

线路从已建的玛瑙 500kV 变电站向东北方向出线后，先平行于该站进站公路走线，在小口湾附近跨过国道 210 后线路左转，在周家咀附近再次跨过国道 210，最后在高房咀附近与已建复兴—盖家坪 220kV 线路搭接。

复兴~盖家坪π入玛瑙220kV线路路径走向见图2-3。

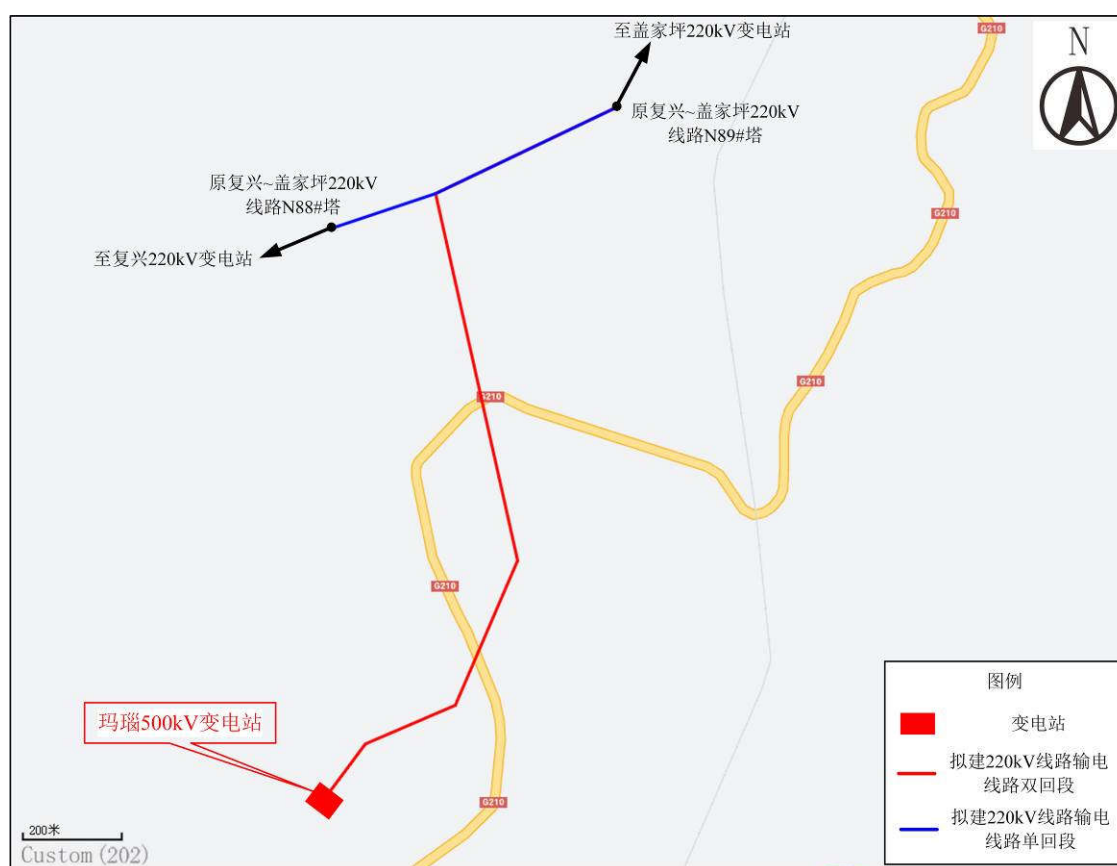


图 2-3 复兴~盖家坪π入玛瑙220kV线路路径走向示意图

1.2 导地线、杆塔及基础选型

(1) 导地线

本工程新建220kV输电线路双回架空段导线采用JL/G1A-630/45型钢芯铝绞线，单回架空段导线采用JL/G1A-400/35型钢芯铝绞线；地线除0.8km单回路段地线采用2根JLB20A-50型铝包钢绞线外，其余地线均采用OPGW复合光缆。

(2) 杆塔

全线新建杆塔10基，其中双回路直线塔5基，双回路耐张塔4基，单回路耐张塔1基，本工程杆塔使用情况见表2-2。

表 2-2 复兴~盖家坪π入玛瑙220kV线路杆塔使用情况一览表

塔型		呼高 (m)	数量 (基)
双回路直线塔	220-HB21S-SZC2	30	2
	220-HB21S-SZC3	42	3
双回路耐张塔	220-HB21S-SJC1	24	1
	220-HB21S-SJC3	27	1
	220-HB21S-SDJC2	21	2

施工方案	单回路耐张塔		220-FB21D-DJC		27	1																																																				
	合计			/		10																																																				
	(3) 基础选型																																																									
	根据本工程线路的杆塔规划，结合沿线地形地貌及地质条件，全线采用原状土人工挖孔基础。																																																									
	2、工程占地																																																									
	本工程总占地面积***hm ² ，其中永久占地***hm ² ，临时占地***hm ² 。占地类型为耕地、林地和草地，工程占地情况见表 2-4。																																																									
	表 2-4 工程占地情况一览表					单位：hm ²																																																				
	<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">项目 \ 占地类型</th><th>耕地</th><th>林地</th><th>草地</th><th rowspan="2">合计</th></tr><tr><th>旱地</th><th>灌木林地</th><th>其他草地</th></tr><tr><td rowspan="2">永久占地</td><td>塔基占地</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td>小计</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td rowspan="5">临时占地</td><td>塔基施工临时占地</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td>牵张场</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td>塔基拆除临时占地</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td>人抬道路</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td>小计</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr><tr><td colspan="2">合计</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td><td>***</td></tr></table>						项目 \ 占地类型		耕地	林地	草地	合计	旱地	灌木林地	其他草地	永久占地	塔基占地	***	***	***	***	小计	***	***	***	***	临时占地	塔基施工临时占地	***	***	***	***	牵张场	***	***	***	***	塔基拆除临时占地	***	***	***	***	人抬道路	***	***	***	***	小计	***	***	***	***	合计		***	***	***	***
	项目 \ 占地类型		耕地	林地	草地	合计																																																				
旱地			灌木林地	其他草地																																																						
永久占地	塔基占地	***	***	***	***																																																					
	小计	***	***	***	***																																																					
临时占地	塔基施工临时占地	***	***	***	***																																																					
	牵张场	***	***	***	***																																																					
	塔基拆除临时占地	***	***	***	***																																																					
	人抬道路	***	***	***	***																																																					
	小计	***	***	***	***																																																					
合计		***	***	***	***																																																					
1、施工工艺																																																										
(1) 施工场地布置																																																										
输电线路施工场地主要有塔基施工场地，跨越公路、电力线路等重要设施的施工场地，另外是施工放线牵引的牵张场布置。																																																										
1) 塔基施工场地																																																										
塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位进行布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。																																																										
2) 牵张场																																																										
牵张场地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。																																																										
3) 临时跨越施工场地																																																										
输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架，布置时应减少临时占																																																										

(1) 施工场地布置

输电线路施工场地主要有塔基施工场地, 跨越公路、电力线路等重要设施的施工场地, 另外是施工放线牵引的牵张场布置。

1) 塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位进行布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地, 用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。

2) 牵张场

牵张场地形应平坦, 能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。

3) 临时跨越施工场地

输电线路跨越道路、电力线路等设施需要搭设跨越架, 布置时应减少临时占

	地的面积。 4) 材料站 根据沿线的交通情况，本工程拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。 (2) 主要施工工艺 1) 拆除原有线路 本工程需拆除复兴~盖家坪 220kV 线路已建的 N88#单回路铁塔，需拆除的原有线路使用的为自立式铁塔，采用气焊切割塔腿的方法拆除。 a、杆塔拆除 在现场选好铁塔倾倒的方向，倾倒方向要求地形开阔，在铁塔高度 1.5 倍的距离内，无任何障碍物。将绞磨布置在铁塔倾倒距离 1.5 倍外，Ø15 钢丝绳一头用 U 型环缠绕固定在铁塔塔头主材上，并在铁塔倾倒方向的两个侧面用 Ø13 的钢丝绳打两根临时拉线，临时拉线的位置设在横线路侧铁塔全高 1.2 倍外，拉线用 U 型环固定在铁塔的主材上，用导链收紧两根临时拉线，以控制铁塔的倾倒方向。切割开铁塔四个塔腿八字铁下端角钢，用绞磨作为牵引设备，慢慢开动绞磨至铁塔倾倒，铁塔倾倒后，在地面将铁塔用气焊切断成片成段，在切割过程中注意铁塔受力的变化情况，及时改变切割的方向和位置。塔材全部落到地面后，将塔材螺栓全部拆除，并分类组装打包，运回材料站。 b、清理原有线路塔基 将原有线路杆塔塔基 4 个支撑脚开挖至地面以下 80cm，拆除原有线路塔基基础过程中产生的混凝土等建筑垃圾运送至指定地点进行处理，开挖前剥离的表土（约 30cm）堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施，施工结束后进行迹地清理及植被恢复。 2) 塔基施工 a、表土剥离及回覆 塔基基础开挖前需先对其剥离表层土（约 30cm），表土剥离堆放塔基临时施工场地，并设置临时防护措施。施工结束后将表土回覆于表层便于后期恢复。 b、基坑开挖 土质基坑基础采用明挖方式，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或
--	---

	用挡土板支护。在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。 c、塔基开挖余土堆放 塔基开挖回填后，尚余一定量的余方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，先将余土就近堆放在塔基区，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，最终塔基占地区回填后一般高出原地面 10cm 左右。 d、混凝土浇筑 浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。 3) 铁塔组装施工 工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。 4) 架线施工 线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。 2、施工时序 拟建 220kV 输电线路施工时序主要为施工场地布置→牵张场地布置→塔基基础施工→杆塔组装施工→架空线路架设施工→原有线路拆除；间隔完善及改造与输电线路施工同步进行。 3、建设周期 本工程施工期为 3 个月。
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1、自然环境概况

1.1 地形地貌

本工程拟建 220kV 输电线路全线位于达州市宣汉县境内走线。

宣汉县境内地形复杂、山势逶迤，由东北向西南倾斜绵延，呈“七山一水两分田”总体地貌。平均海拔 780m，最高 2458m（龙泉大团包），最低 277m（君塘千丘塘）。宣汉山脉属大巴支脉，1000m 以上山峰 171 座，2000m 以上 14 座。

拟建 220kV 输电线路沿线地形划分为山地 100%；地质划分为普通土 20%、松砂石 40%、岩石 40%。线路沿线无影响塔基稳定性的不良地质作用分布，岩土条件适宜 220kV 输电线路的兴建。

本工程现场情况见图 3-1。

生态环境现状



玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧外环境



拟建 220kV 线路沿线（玛瑙村 5 组附近）



拟建 220kV 线路沿线（玛瑙村 3 组附近）



拟建 220kV 线路沿线（滑山村 6 组附近）

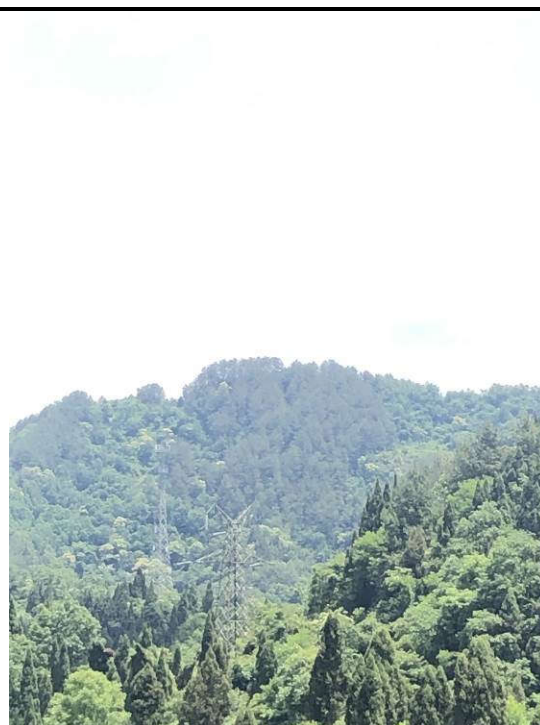
 π 接点附近（220kV 复兴变侧） π 接点附近（220kV 盖家坪变侧）

图 3-1 本工程现场情况

1.2 气候气象

宣汉县属中亚热带湿润季风气候区，无霜期长。年均气温 16.8℃，日照 1488h，降水量 1230mm，无霜期 296 天。宣汉县域极端最高气温为 41.3℃（1959 年 8 月 24 日），极端最低气温为 -5.3℃（1975 年 2 月 15 日）。宣汉县域降水量最多的年份是 1983 年，降水 1698mm。降水量最少的年份是 1966 年，降水 865.9mm。日降水量最大是 1989 年 7 月 8 日，降水 242.4mm。

1.3 水文特征

宣汉县属嘉陵江水系。前、中、后河纵横宣汉县，中河于普光镇汇入后河，前、后河与城东汇为州河，天然落差（16.6~327）米，年均流量（34~160） m^3/s ，宣汉县内流域面积占宣汉县幅员 88%，4 条干流前、中、后河纵横宣汉县，中河于普光镇汇入后河，前、后河与城东汇为州河。

根据现场踏勘情况，本工程线路沿线无地表水体分布。

2、生态环境现状

根据《四川省人民政府关于印发四川省省主体功能区规划的通知》（川府发[2013]16 号），项目所在的达州市宣汉县属于重点开发区域一省级层面的重点开发区域一省级层面的重点开发城镇，该区域主体功能定位：区域性中心城市产业辐

射和转移的重要承接区，农产品、劳动力等生产要素的主要供给区，农产品深加工基地，周边农业和生态人口转移的集聚区，使其成为集聚、带动、辐射乡村腹地的经济社会发展中心，发展方向为：在保障农产品供给和保护生态环境的前提下，适度推进工业化城镇化开发，点状开发优势矿产、水能资源，促进资源加工转化，推进清洁能源、生态农业、生态旅游、优势矿产等优势特色产业发展，促进产业和人口适度集中集约布局，加强县城和重点镇公共服务设施建设，完善公共服务和居住功能。

根据《四川省生态功能区划》，项目所在区域属于四川盆地亚热带湿润气候区—盆北秦巴山地常绿阔叶林-针阔混交林生态亚区—大巴山水源涵养生态功能区，该区域生态保护与建设重点为：饱和森林植被和生物多样性，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。合理开发利用自然资源，发展特色农业，绿色和有机农产品。拓展生态农业产业链，培育新的经济增长点。规范和严格管理矿产、水电、生物资源的开发，防治对生态环境和生态系统的不利影响。

宣汉县境内有林业用地面积 380 万亩，森林面积 350 万亩，活立木储蓄量 1267 万 m^3 ；宣汉县境内植被多样，野生植物 3000 余种，桫欏、崖柏、银杏、黄连、天麻、杜仲等国家重点保护植物达 10 余种。2019 年完成造林面积 2566.67ha，年末森林面积 258031.9ha，森林覆盖率达 60.4%。

宣汉县境内有野生动物约 400 种，其中金钱豹、猕猴、大鲵（娃娃鱼）、白鹇等国家重点保护动物数 10 种，还有阳鱼、憨鸡、明鬃羊（四不象）等珍稀动物。野生动植物中有植物药 171 种，动物药 39 种。

经现场踏勘，拟建 220kV 输电线路沿线动植物主要为当地常见种，不涉及以上珍稀保护动植物，工程所在区域生态环境质量现状良好。

3、电磁环境现状

为了解建设项目所在地区的电磁环境现状，本次环评于 2022 年 5 月 22 日对项目所在地的电磁环境现状进行了现场监测，本次监测期间在玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧、拟建 220kV 输电线路沿线具有代表性环境敏感目标处共布置 6 个监测点位，所有监测点位处的监测高度均为地面 1.5m 处。

现状监测结果表明，各监测点位处的工频电场强度范围为（1.396~20.07） $\times 10^{-3} \text{kV/m}$ ，工频磁感应强度范围为（0.0122~0.5974） $\times 10^{-3} \text{mT}$ ，各测点工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的控

制限值。

4、声环境现状

4.1 监测单位、监测时间及气象条件

(1) 监测时间及监测期间气象条件

监测时间及监测期间的气象条件见表 3-1。

表 3-1 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2022.05.22	阴	16.3~25.7	56.8~58.2	0.4~1.1

(2) 监测单位

西弗测试技术成都有限公司

4.2 监测因子及监测方法

(1) 监测因子

监测项目为等效连续 A 声级。

(2) 监测方法

《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)

4.3 监测仪器

监测仪器有关参数及检定信息见表 3-2。

表 3-2 噪声测量仪器一览表

设备名称	多功能声级计	声校准器
设备型号	AWA6228 型	AWA6221A
测量范围	A 声级: (25~125) dB (A)	/
声压级	/	94.0dB (A), 114.0dB (A)
检定/校准单位	中国测试技术研究院	中国测试技术研究院
证书编号	检定字第 202110000649 号	检定字第 202110000111 号
校准有效期	2021.10.11~2022.10.10 日	2021.10.08~2022.10.07

4.4 监测布点

在玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔处及完善间隔侧周边、拟建 220kV 输电线路沿线敏感目标处分别设置监测点位，共设置 6 个声环境监测点位，玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔处及各环境敏感目标处监测点均位于建筑物外 1m 处，玛瑙 500kV 变电站完善间隔处监测点位高于围墙 0.5m，其余监测点位处的监测高度均为地面 1.5m 处。

4.5 监测结果及分析

本工程声环境质量现状监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境质量现状监测结果

序号	监测点位	监测结果 (dB(A))		执行标准 (dB(A))
		昼间	夜间	
500kV 玛瑙变电站完善间隔侧				
1	500kV 玛瑙变电站本工程出线侧	41	39	昼间：60 夜间：50
复兴~盖家坪 π 入玛瑙 220kV 线路工程				
2	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 5 组万**居民房	42	38	昼间：55 夜间：45
3	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 5 组黄**居民房	45	39	
4	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 3 组黄**居民房	45	41	
5	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 3 组周**居民房	43	38	
6	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 6 组黄**居民房	44	39	

说明：表中监测结果为根据《环境噪声监测技术规范 噪声测量值修正》(HJ706-2014)中的相关要求进行修正后的值。

监测结果表明，玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧监测点位处的昼间噪声监测值为 41dB(A)，夜间噪声监测值为 39dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求；其余各监测点位于乡村区域，其昼间噪声监测值为 (42~45) dB(A)，夜间噪声监测值为 (38~41) dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

1、与本项目有关的原有环境污染状况**1.1 原有环境污染状况**

本项目为输变电工程，工程对环境的影响主要为电磁环境影响及声环境影响，与本项目有关的原有环境污染状况具体如下：

玛瑙 500kV 变电站（环评名称为“宣汉 500kV 变电站”）属于宣汉 500kV 输变电工程的建设内容，该工程于 2012 年 9 月 12 日取得了原四川省环境保护厅下达的环评批复（川环审批[2012]554 号）。玛瑙 500kV 变电站于 2018 年建成投运，并于 2018 年 10 月 11 日通过了国网四川省电力公司组织的竣工环保验收（川电科信[2018]42 号）。

根据验收调查报告监测结果可知，玛瑙 500kV 变电站厂界及周边敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度满足工频电场 4kV/m、工频磁场 100 μ T 的公众曝露控制限值要求；站址四周声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2

题	类标准限值要求。 玛瑙 500kV 变电站内设置有 1 座事故油池及相应的事故排油设施；站内设置有 1 套地埋式一体化生活污水处理装置用以处理运检人员产生的少量生活污水；同时，玛瑙 500kV 变电站前期运行过程中产生的废蓄电池及废变压器油均交由有相应危险废物处置资质的单位进行了处置。 1.2 原有环境污染问题 根据本次环评对项目所在地的监测结果，本工程区域及周围环境敏感目标处电磁环境和声环境均符合相应的标准，拟建线路沿线环境现状良好，未发现与本项目有关的原有环境污染问题。 综上所述，项目所在地不存在与本工程相关的原有环境污染问题。 2、主要生态破坏问题 根据现场调查，本工程拟建线路沿线多为未利用的荒地；沿线主要动物以常见鸟、兽为主，线路沿线生态环境状况良好，不存在与本工程有关的原有生态破坏问题。
生态环境 保护 目标	1、评价范围 （1）生态环境 500kV 玛瑙变电站：变电站东北侧厂界围墙外 500m 范围内； 220kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 范围内。 （2）电磁环境 500kV 玛瑙变电站：变电站东北侧厂界围墙外 50m 范围内； 220kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。 （3）声环境 500kV 玛瑙变电站：变电站东北侧厂界围墙外 200m 范围内； 220kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。 2、环境保护目标 根据输变电建设项目的特点，本评价将项目可能涉及到的环境敏感目标分为三类，即电磁及声环境敏感目标、生态环境敏感目标及水环境敏感目标。 2.1 生态环境保护目标 通过现场调查及查阅相关资料，本工程玛瑙500kV 变电站本期完善间隔侧周边

及拟建220kV 输电线路评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中规定自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区和风景名胜保护区、森林公园、地质公园、重要湿地等重要生态敏感区，也不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中规定的国家公园、自然保护区、风景名胜保护区、世界文化和自然、遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区。

2.2 地表水环境保护目标

经现场踏勘及核实相关资料，本工程评价范围内不涉及地表水环境保护目标。

2.3 电磁及声环境保护目标

本工程电磁环境及声环境保护目标见表 3-6。

表 3-4 电磁环境及声环境保护目标一览表

编号	环境保护目标		功能	与本工程的范围及距离	数量、建筑物 楼层、高度	环境保护要求	导线 最小 对地 高度
玛瑙 500kV 变电站间隔完善工程							
1	普光镇玛瑙村 5 组 ^①		居住	变电站东北侧 190m	1 户, 2F 坡顶, 7.5m	N ₁	/
复兴~盖家坪 π 入玛瑙 220kV 线路工程							
2	普光镇 玛瑙村	5 组 ^①	居住	线路两侧 (10~40) m 范围内	7 户, (1~3) F 坡顶 (4.5~10.5) m	E、B、N ₁	7.5m
3		3 组	居住	线路东侧 (15~40) m 范围内	4 户, 2F 坡顶, 7.5m	E、B、N ₁	7.5m
4	胡家镇滑山村 6 组		居住	线路两侧 (25~40) m 范围内	3 户, (1~2) F 坡顶, (4.5~7.5) m	E、B、N ₁	8m

说明：玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧无电磁环境保护目标分布。

①：普光镇玛瑙村 5 组有 1 户居民同时属于分别为拟建 220kV 架空输电线路的电磁及声环境敏感目标以及玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧的声环境敏感目标。

备注：E-工频电场强度限值 4kV/m，B-工频磁感应强度限值 0.1mT；
N₁-噪声限值昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

评价标准

1、环境质量标准

①电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），50Hz 频率下，环境中工频电场强度的公众曝露控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 0.1mT；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 的工频电场强度的公众曝露控制限值为 10kV/m，详见下表。

②声环境

玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧周边及拟建输电线路沿线乡村区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准,即昼间 55dB(A),夜间 45dB(A),详见下表。

表 3-7 项目所在区域执行的环境质量标准一览表

标准类别	执行标准名称及类别		标准限值	适用范围
质量标准	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频电场	200/f, 即 4kV/m	评价范围内居民区等环境敏感区
			10kV/m	评价范围内耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
		工频磁场	5/f, 即 0.1mT	评价范围内居民区等环境敏感区
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	1 类	昼间: 55dB(A) 夜间: 45dB(A)	玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧周边及拟建输电线路沿线经过的乡村区域声环境

注:表中“f”指频率(Hz),我国交流电频率为 50Hz

2、污染物排放标准

(1) 厂界噪声

玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧运行期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类排放限值。

(2) 施工噪声

本工程施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准,详见下表。

表 3-8 项目污染物排放标准一览表

阶段	标准名称	类别	标准限值		评价对象
			参数名称	限值	
施工期噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	等效连续 A 声级	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	施工场界噪声
运行期噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类	等效连续 A 声级	昼间 65dB(A) 夜间 55dB(A)	玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧运行期厂界噪声排放

其他

本项目不涉及总量控制指标。

四、生态环境影响分析

1、施工期产污环节

本工程施工期产污环节具体见下图。

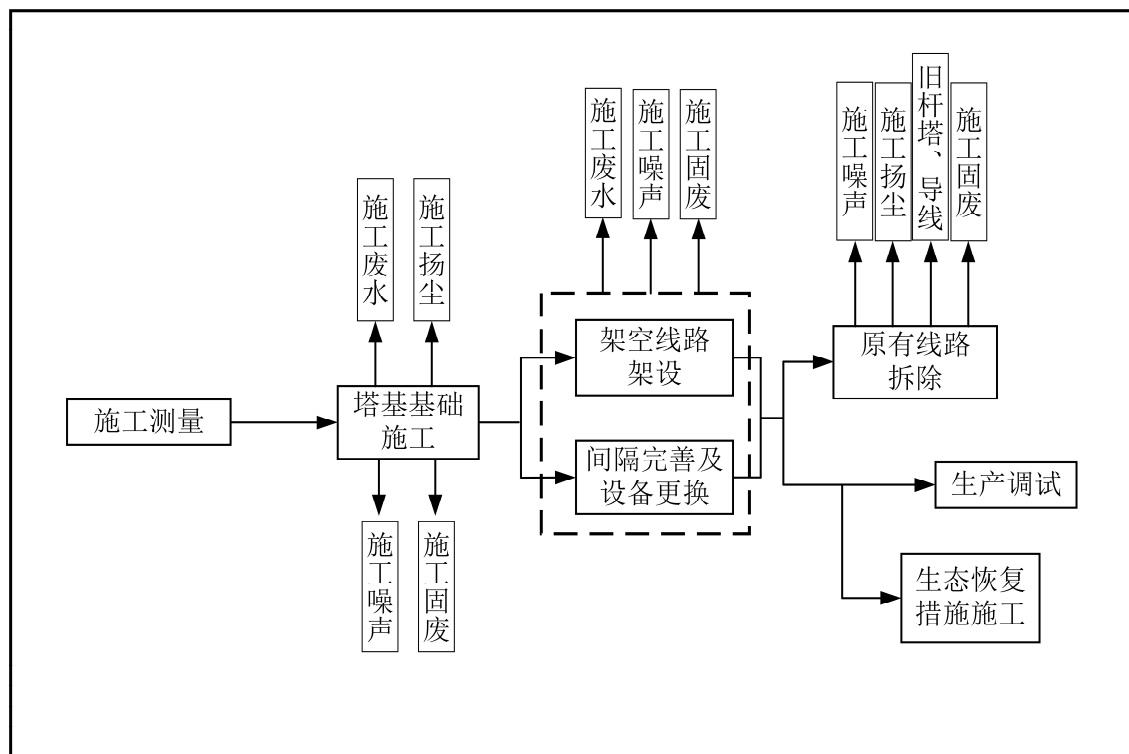


图 4-1 本工程施工期产污环节示意图

2、生态环境影响分析

2.1 生态环境影响因素识别

本工程线路选线不涉及自然保护区及风景名胜区等需要特殊保护的区域，评价区域内未发现珍稀野生动植物，工程施工过程中主要的生态影响因素主要为土地占用、植被破坏以及由此可能引发的水土流失和施工活动对野生动物的惊扰。

2.2 生态环境影响分析

(1) 土地占用

本工程拟建 220kV 输电线路选线过程中，已充分考虑了周围的地形、地质、水文要求，尽量减少开挖量，且塔基永久占地面积相对较小，变电站间隔完善及保护更换在围墙内预留位置进行，故本工程的建设对土地利用影响较小；线路塔基施工、线路架设过程中需临时征用土地，被占用的土地植被暂时被清除，施工完成后，对临时征用的土地及时进行恢复，对周围植被的影响较小。

被永久占用的土地原有植被受到破坏，临时占用土地的植被部分会受到影响，

施工结束后应及时给予恢复，对土地利用功能的影响可降低到最低程度。

（2）对植物的影响

拟建线路塔基永久占地处，不可避免要砍伐一些灌木，但砍伐量相对较少，线路施工结束后塔基中间部分仍可恢复植被，且这些植物均为常见的物种，施工结束后即可恢复。其它如牵张场地等属于施工期间临时占地，施工结束后可恢复其原有土地使用功能。线路塔基实际占地仅限于其四个支撑脚，只砍伐少量的塔基旁的少量林木。

此外，线路沿线植被均为区域常见野生物种及农作物，不涉及珍稀保护野生植物集中分布区及古树名木，采取相应保护措施后，不会使区域物种群落的演替发生改变和地带性植被发生改变，不会对区域植物产生影响，不会降低区域植物资源的多样性，不会改变其结构和功能，也不会对生态系统的完整性产生影响。

总之，通过合理的保护、恢复、补偿措施，该工程对线路沿线植被的影响不大。

（3）对动物的影响

本工程线路路径不经过自然保护区及珍稀濒危野生动物生境，经沿线生态调查和咨询，线路评价范围内未见有国家重点保护的动物出现。

本工程线路对评价区内的陆生动物影响范围主要表现为架空输电线路塔基开挖和施工人员活动增加等干扰因素，这些因素将缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。此外，由于线路工程施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，故本工程线路对陆生动物资源影响很小，不会对其生存造成威胁。

综上所述，本工程建设对野生动物影响较小、影响时间较短。

3、声环境影响分析

3.1 施工噪声影响因素识别

施工噪声主要由施工过程中所使用的各种机械设备的运行产生，如挖掘机、牵张机以及运输车辆等各种机械设备，噪声水平约（70~85）dB(A)。

3.2 施工噪声影响分析

线路施工噪声主要由施工过程中所使用的各种机械设备的运行产生，如挖掘机、牵张机以及运输车辆等各种机械设备，受噪声影响的主要为牵张场周边、杆

塔塔基周边及运输道路沿线居民。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),采用无指向性点声源几何发散衰减公式预测固定噪声源影响:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_A(r)$ -距声源 r 处的 A 声级, dB(A);

$L_A(r_0)$ -已知 r_0 处的 A 声级, dB(A);

r -测点距声源的距离, m。

根据不同施工设备噪声源强,预测各主要施工机械噪声影响情况见下表。

表 4-1 主要施工机械噪声预测结果

单位: dB(A)

序号	设备名称	距施工机械距离 (m)			
		5	10	20	30
1	运输车辆	80.0	74.0	68.0	64.5
2	牵张机	85.0	79.0	73.0	69.5
3	卷扬机	85.0	79.0	73.0	69.5

由上表可知,各施工机械运行时距离施工机械 30m 范围外噪声低于《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间 70dB(A)限值要求。

本工程输电线路施工中各种机械设备产生的噪声会对周边的居民产生一定的影响。经现场踏勘,本工程线路沿线环境敏感目标距离杆塔塔基均较远,根据同类工程的经验,输变电工程夜间基本不施工,同时,输电线路施工过程中塔基开挖、各类施工机械作业等产生的噪声为间歇性、暂时性,且本工程施工量较小,工期较短,该类噪声源为移动性噪声污染源,影响期短暂,影响范围小,随着施工期的结束,声环境影响也将随之消失,故对周边声环境影响较小;运输车辆在运输材料和设备时会产生一定的交通噪声,通过采取减缓行驶速度及控制鸣笛等措施,可降低对周边声环境的影响。因此,本工程输电线路施工期间在合理安排施工时间,夜间禁止高噪声机械作业后,对线路沿线的声环境影响较小。

综上所述,在采取上述措施后,本项目施工噪声对周边居民产生的影响较小。

4、环境空气影响分析

4.1 施工扬尘影响因素识别

施工过程中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构,干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘,这些扬尘均为无组织排放。同时,施工现场

内车辆行驶等过程会产生扬尘，土方、建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的运输、装卸、储存和使用过程也会产生少量扬尘。

4.2 施工扬尘影响分析

在做到文明施工、防止物料裸露、合理堆料、定期洒水等施工管理及临时预防措施的基础上，可有效控制施工扬尘对项目所在区域大气环境的影响。

5、固体废物影响分析

5.1 固体废物识别

施工固体废弃物主要包括施工人员产生的生活垃圾，项目施工中产生的废包装物，架空输电线路塔基开挖过程中产生的弃土、弃渣等建筑垃圾、拆除原有线路产生的旧杆塔、导线等材料以及间隔保护更换产生的旧电气设备。

施工人员每人每天产生的生活垃圾按 0.5kg 计，输电线路施工高峰期施工人数 50 人，则生活垃圾日产生量 0.025t，施工期内生活垃圾总产生量为 2.25t；线路施工人员产生的生活垃圾纳入当地居民原有生活垃圾收集处理系统；拆除原有线路产生的旧杆塔、导线等材料以及间隔保护更换产生的旧电气设备交由当地供电公司物资部门回收处理；本工程土石方总挖方量约为 1181m³（含表土剥离 300m³），总填方量约为 1071m³（含表土利用 300m³），余方量为 110m³，单个塔基余方量较少，在塔基周边就地平整。

表 4-2 工程土石方情况一览表

单位：m³

项目	挖方			填方			余方	
	土方开挖	表土剥离	小计	土方回填	表土利用	小计	数量	去向
基坑开挖	253	300	853	142	300	443	110	就地平整
接地槽	628	0	628	628	0	628	0	/
合计	881	300	1181	771	300	1071	110	/

5.2 固体废物影响分析

本工程施工期间输电线路塔基基础开挖产生的多余土方施工结束后在塔基周边平整压实，线路施工人员产生的生活垃圾纳入当地居民原有生活垃圾收集处理系统，拆除原有线路产生的旧杆塔、导线等材料交由当地供电公司物资部门回收处理。在采取上述措施的基础上，本工程施工期固体废弃物不会对周边环境产生污染影响。

6、水环境影响分析

6.1 地表水环境影响因素识别

施工废污水包括施工生产废水及施工人员的生活污水。

(1) 生产废水

施工生产废水主要为线路塔基基础开挖过程中产生的废水，其产生量较小，主要污染物为 SS。

(2) 生活污水

施工期生活污水主要为输电线路的施工人员产生的生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、TP 等，产生量与施工人数有关。施工人员生活用水按 60L/人·d 考虑，本工程施工高峰期施工人数 50 人，则生活污水日产生量 3m³，废水产生量按用水量的 80%计，生活污水日排放量为 2.4m³。

6.2 地表水环境影响分析

(1) 生产废水

施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响，因此必须采取措施对施工废水进行处理。施工生产废水通过在施工场地适当位置设置简易沉淀池进行澄清处理后回用于洒水抑制扬尘。

(2) 生活污水

拟建 220kV 输电线路施工人员可租用民房，施工人员产生的生活污水纳入当地居民原有生活污水收集处理系统。

综上所述，项目施工废水对周边水环境影响较小。

运营期生态环境影响分析

1、运营期产污环节

本工程运行期产污环节具体见下图。

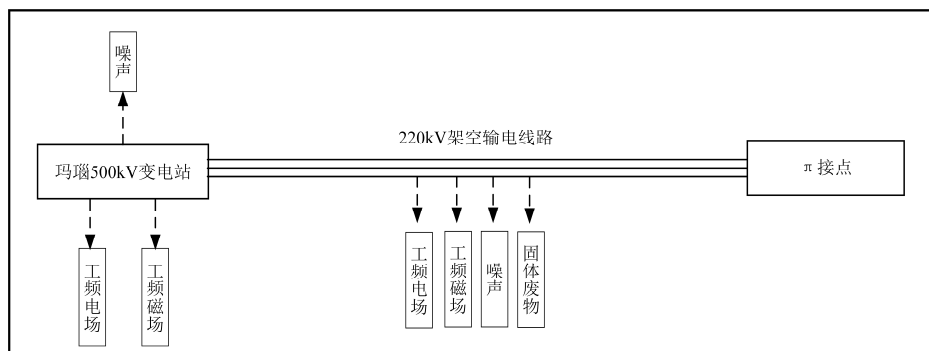


图 4-2 本工程运行期产污环节示意图

2、电磁环境影响分析

2.1 输电线路电磁环境影响分析

通过模式预测结果可知，拟建 220kV 架空输电线路建成投运后，线路沿线的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应的标准限值。

2.2 变电站间隔扩建电磁环境影响分析

根据已运行的变电站的监测结果，间隔内带电装置相对较少，仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场和工频磁场基本上不构成增量影响。故玛瑙 500kV 变电站、复兴 220kV 变电站、盖家坪 220kV 变电站本期完成间隔完善及保护更换后，变电站间隔外的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中相关标准限值要求。

3、声环境影响分析

3.1 架空输电线路声环境影响分析

输电线路产生的噪声主要与运行电压有关，对于设计和架线型式类似且电压等级相同的输电线路，其产生的噪声具有可比性。本次环评选用其它运行中的线路作为类比对象对本工程架空输电线路建成投运后的声环境影响进行分析。

（1）类比对象选择

本次环评选择黄冈 220kV 道果线（部分与 220kV 道将线同塔架设）作为本工程拟建 220kV 输电线路的类比对象。本次类比数据采用《黄冈麻城白果 220kV 输变电工程检测报告》中的监测数据。湖北安源安全环保科技有限公司于 2021 年 1 月 12 日~2021 年 1 月 14 日完成了黄冈 220kV 道果线（部分与 220kV 道将线同塔架设）的声环境的监测工作，监测时各输变电设备及环保设施均运行正常。

本工程拟建 110kV 输电线路与类比对象可比性分析见表 4-3。

表 4-3 本项目 220kV 架空输电线路与类比对象可比性分析一览表

项目	本项目 220kV 架空输电线路	黄冈 220kV 道果线 (部分与 220kV 道将线同塔架设)
电压等级	220kV	220kV
导线型号	JL/G1A-630/45 (954A*) JL/G1A-400/35 (729A*)	2×JL/G1A-400/35 (1458A*) JL/G1A-400/35 (729A*)
架线形式	双回架空、单回架空	双回架空、单回架空
导线排列形式	三角形排列、垂直排列	三角形排列、垂直排列
导线对地	杆塔呼称高 (21~42) m	导线对地高度 (12~42) m

高度		
所在地区	四川省达州市	湖北省黄冈市
沿线地形	山地	山地

“*”：导线在 80℃时的载流量。

由表 4-3 可知，本项目拟建 220kV 输电线路与黄冈 220kV 道果线（部分与 220kV 道将线同塔架设）相比，电压等级、架设形式、导线排列形式、沿线地形均相同，类比对象导线在 80℃时的载流量与本工程基本一致，故本工程拟建 220kV 输电线路与黄冈 220kV 道果线（部分与 220kV 道将线同塔架设）所产生的声环境影响具有可比性。

（2）类比对象声环境监测情况

①监测因子

等效连续 A 声级

②监测方法及仪器

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

监测仪器为 HS5671A 型积分声级计。

③监测布点

在类比对象沿线声环境敏感目标建筑物外各设置 1 个监测点位。

④监测结果分析

黄冈220kV道果线（部分与220kV道将线同塔架设）沿线各测点昼间噪声监测值为（34.4~58.9）dB（A），夜间监测值为（31.1~48.5）dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应标准要求。

（3）本工程 220kV 架空输电线路建成投运后的声环境影响分析

根据类比对象的监测结果可知，本工程拟建 220kV 输电线路建成投运后线路沿线声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应的标准要求。

3.2 变电站间隔完善声环境影响分析

本工程玛瑙 500kV 变电站、复兴 220kV 变电站、盖家坪 220kV 变电站本期仅进行间隔完善及保护更换，故本期变电站间隔完善及保护更换完成投运后对变电站厂界及周边声环境基本无影响。

4、地表水环境影响分析

玛瑙 500kV 变电站、复兴 220kV 变电站、盖家坪 220kV 变电站本期间隔完善

	及保护更换后不新增运检人员，不增加生活污水产生量。 输电线路运行期间不产生废水。 5、固体废弃物环境影响 玛瑙 500kV 变电站、复兴 220kV 变电站、盖家坪 220kV 变电站本期间隔完善及保护更换后不新增运检人员，不增加生活垃圾产生量。 架空输电线路运行期间需定期更换金具及绝缘子，产生的旧金具及绝缘子等材料交由当地供电公司物资部门回收处理。 6、环境风险分析 输变电工程生产过程中所涉及的存在风险的物质主要有变压器油及废蓄电池，本工程仅为输电线路工程，不涉及上述存在风险的物质。
选址选线环境合理性分析	1、环境制约因素分析 本工程输电线路不涉及自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态敏感区，线路沿线走线过程中无林区及集中居民区分布，降低了对环境的影响。 2、环境影响程度分析 根据本次环评环境质量现状监测结果，线路沿线电磁环境及声环境质量现状达标。在采取本环评中提出的各项污染防治措施及生态保护措施的基础上，本工程输电线路建成投运后，线路沿线电磁环境及声环境均能满足相关标准要求，对沿线生态环境的影响可得到有效恢复。因此，本工程在满足国家法律法规要求的前提下，其环境影响可接受。

五、主要生态环境保护措施

阶段	拟采取的环境保护措施	实施 责任 主体
设计 阶段 生态 保护 措施	1、电磁环境 1) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)设计输电线路导线对地距离、交叉跨越距离。根据预测结果:①拟建 220kV 输电线路单回段、双回段位于非居民区走线时,导线对地距离不得低于 6.5m;②拟建 220kV 输电线路单回段位于居民区走线不跨越房屋时,导线对地距离不得低于 8m;拟建 220kV 输电线路双回段位于居民区走线不跨越房屋时,导线对地距离不得低于 7.5m。 2) 线路选线时积极征求地方城建、规划部门的意见,避开规划区和居民区,减少线路可听噪声和电磁对人民身体健康和正常生活的影响。并对工频电磁场强度进行计算,满足规程要求。 2、声环境 导线等按晴天不出现电晕校验选择,减少电晕噪声。 3、生态环境保护措施 做好塔基设计,塔基周边因地制宜设置截排水沟、挡土墙及护坡,保护好塔位附近区域的生态环境。	设计 单位
施工 期生 态环 境保 护措 施	1、生态环境保护措施 本次评价依据施工活动特点,制定了具体的生态保护措施,以保证工程施工的顺利开展和工程所在地的生态完整性。 1) 塔基处防护措施 ①塔基基础在开挖过程中,应合理组织施工,避免大开挖,尽量缩小施工作业范围;回填时尽量按原地质层顺序逐层回填,回填土应平整、夯实,防止产生风蚀;塔基及电缆通道施工要注意保护周围的植被,材料堆放要有序。 ②塔基占地仅限于四个支撑脚,因此,其余的地方可选择种植一些乡土树草进行植被恢复,进行一段时间的植被抚育管理后,塔基附近植被和地貌基本可以恢复原貌。	施工 单位

	2) 表土剥离、堆放及回填措施 架空输电线路塔基区开挖施工前应进行表土剥离,剥离厚度按 0.3m 考虑,并集中堆放,采取临时措施进行防护,施工结束后用于该区域表层覆土,以利于地表恢复原貌;架空输电线路永久弃方主要来自基础施工的回填余土,沿输电线路呈点状分布,单个塔基弃方量较少,可在塔基区范围内就地平整。 3) 施工临时占地防护措施 本工程施工临时占地包括临时堆料场地、牵张场地施工临时占地等。 ①牵张场地一般租用较为平坦的地方,结束后应及时清理施工场地,占用的农田及时恢复为耕地,其它场地平整后,恢复种植原有的植被。 ②施工结束后,应及时对施工临时占地进行植被恢复。 2、大气环境保护措施 为减轻施工期对周边大气环境的扬尘影响,本环评建议施工期采取以下扬尘防治措施: ①合理安排工期,对土层扰动大的作业期避开干燥大风天气,以减轻扬尘源强;应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度,对施工场地内裸露的地面经常洒水抑制扬尘产生。 ②施工场地产生的多余土方应尽量用于填方,并注意填方后要随时压实、洒水抑尘。 ③运输粉状建筑材料的运输车辆应采用加盖专用车辆或者配置防洒落装置,车辆装载不宜过满,保证运输过程中不散落。 ④粉状建材应设临时工棚或仓库储存,不得露天堆放。 项目施工区域地势较空旷,空气稀释能力较强,在采取洒水抑尘及对施工运输车辆采取密闭、遮盖等防尘措施的基础上,施工扬尘不会对周边环境产生明显的影响。 3、地表水环境保护措施 施工废水包括施工生产废水及施工人员的生活污水。	
--	--	--

	(1) 施工生产废水 施工生产废水包括线路塔基基础开挖过程中产生的废水，其 SS 浓度含量较高，一般采用沉砂池沉淀后回用于施工场地洒水及喷淋。 (2) 生活污水 输电线路施工时各个施工点人数少，施工时间短，且施工人员就近租用民房，产生的生活污水经当地原有污水处理设施进行处理。 在采取上述环境保护措施后，项目施工期产生的废污水不会对周边地表水环境造成不良影响。因此，本环评提出的地表水污染防治措施具有可行性。 4、噪声控制措施 施工过程中，应采取如下控制措施，减轻施工噪声对周边声环境的影响： ①尽量选用低噪声系列工程机械设备，合理布置牵张场地及高噪声的施工设备，使其远离声环境敏感点。 ②施工运输车辆在经过居民区时采取减缓行驶速度及控制鸣笛等措施。 ③合理安排施工时间，禁止夜间施工。 通过采取以上噪声防治措施，可有效减轻线路施工噪声对周边声环境的影响。 5、固体废物控制措施 本工程在施工过程中拟对施工固体废弃物采取的措施如下： ①输电线路施工属于移动式施工方式，施工人员较少，一般租用当地民居，由于施工人员停留时间较短，产生的生活垃圾量很少，可纳入当地生活垃圾收集系统统一处理。 ②输电线路塔基基础开挖产生的少量余土在塔基周边进行回填压实。 ③拆除原有线路产生的旧杆塔、导线等材料以及间隔保护更换产生的旧电气设备交由当地供电公司物资部门回收处理。 ④加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束	
--	---	--

	后应对施工场地进行清理。 在采取以上环保措施后，本工程施工期产生的固体废物对周边环境的影响较小。																
运营期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 定期检测植物生长状况，若树冠与导线之间的垂直距离低于10m，修剪树冠。 2、固体废物防治措施 架空输电线路运行过程中更换金具、绝缘子产生的旧金具、绝缘子交由当地供电公司物资部门回收处理。		运行单位														
其他	1、环境管理 1.1施工期 建设单位在施工期应设置环境管理机构，安排专职环保人员具体负责落实环保措施，协调各有关部门之间的环保工作和处理工程施工中出现的环保问题。 施工单位在施工期应安排兼职环保人员，具体执行有关环保措施，并接受建设单位、监理单位和环保行政主管部门的监督。 1.2运行期 为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，建设单位应建立环境保护相关管理制度，配备专职环保管理人员统一负责项目运行中的环保管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。 2、环境监测计划 建设单位应在环保设施调试期进行环保监测工作，同时运行管理单位应制定详细的跟踪监测计划，委托有资质单位对环境保护目标进行经常性跟踪监测，预防设备故障或老化增加环境影响并及时采取补救措施。 表 5-1 环境监测计划落实情况表 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">项目</th><th>监测及调查项目</th><th>监测及调查时间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>施工期</td><td>施工噪声</td><td>等效连续 A 声级</td><td>施工期</td></tr> <tr> <td rowspan="2">运行期</td><td>工频电、磁场</td><td>工频电场强度 工频磁感应强度</td><td rowspan="2">环境保护设施调试期</td></tr> <tr> <td>噪声</td><td>等效连续 A 声级</td></tr> </tbody> </table>			项目		监测及调查项目	监测及调查时间	施工期	施工噪声	等效连续 A 声级	施工期	运行期	工频电、磁场	工频电场强度 工频磁感应强度	环境保护设施调试期	噪声	等效连续 A 声级
项目		监测及调查项目	监测及调查时间														
施工期	施工噪声	等效连续 A 声级	施工期														
运行期	工频电、磁场	工频电场强度 工频磁感应强度	环境保护设施调试期														
	噪声	等效连续 A 声级															

环 保 投 资	本项目总投资为***万元，环保投资为***万元，环保投资占总投资比例约***%，见表 5-2。		
	表 5-2 工程环保投资情况一览表		
	序号	主要环保措施	投资估算（万元）
	1	施工期废水	临时沉淀池
	2	施工期扬尘	临时围挡
	3		洒水抑尘
	4		临时苫盖
	5	生态恢复措施	塔基植被恢复
	6		施工临时用地恢复
	7	环评及验收	
	8	环保投资合计	
	9	环保投资占比	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	设计阶段		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	环境保护措施	验收要求
陆生生态	做好塔基设计，塔基周边因地制宜设置截排水沟、挡土墙及护坡，保护好塔位附近区域的生态环境	线路沿线塔基植被恢复情况良好	自然生态保护措施： 1) 塔基处防护措施 ①塔基基础在开挖过程中，应合理组织施工，避免大开挖，尽量缩小施工作业范围；回填时尽量按原地质层顺序逐层回填，回填土应平整、夯实，防止产生风蚀；塔基施工要注意保护周围的植被，材料堆放要有序。 ②塔基占地仅限于四个支撑脚，因此，其余的地方可选择种植一些乡土树草进行植被恢复，进行一段时间的植被抚育管理后，塔基附近植被和地貌基本可以恢复原貌； 2) 表土剥离、堆放及回填措施 架空输电线路塔基区开挖施工前应进行表土剥离，剥离厚度按 0.3m 考虑，并集中堆放，采取临时措施进行防护，施工结束后用于该区域表层覆土，以利于地表恢复原貌；架空输电线路永久弃方主要来自基础施工的回填余土，沿输电线路呈点状分布，单个塔基弃方量较少，可在塔基区范围内就地平整。 3) 施工临时占地防护措施 本工程施工临时占地包括临时堆料场地、牵张场地施工临时占地等。 ①牵张场地一般租用较为平坦的地方，结束后应及时清理施工场地，占用的农田及时恢复为耕地，其它场地平整后，恢复种植原有的植被。 ②施工结束后，应及时对施工临时占地进行植被恢复。	施工结束后及时清理施工迹地，对临时占地采取植被恢复措施，线路沿线野生动物生境恢复良好	定期检测植物生长状况，若树冠与导线之间的垂直距离低于 10m，修剪树冠。	线路运行期不对线路沿线生态环境产生不良影响
水生生态	/	/	/	/	/	/

地表水环境	/	/	生产废水: 施工生产废水采用沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水及喷淋 生活污水: 输电线路施工人员就近租用民房,产生的生活污水经当地原有污水处理设施进行处理	施工生产废水及施工人员生活污水不对周边地表水环境产生污染影响	/	/
声环境	导线等按晴天不出现电晕校验选择,减少电晕噪声。	运行期线路沿线声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准要求	①尽量选用低噪声系列工程机械设备,合理布置牵张场地及高噪声的施工设备,使其远离声环境敏感点。 ②施工运输车辆在经过居民区时采取减缓行驶速度及控制鸣笛等措施。 ③合理安排施工时间,禁止夜间施工。	施工期厂界噪声均满足《建筑施工厂界噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	/
大气环境	/	/	①合理安排工期,对土层扰动大的作业期避开干燥大风天气,以减轻扬尘源强;应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度,对施工场地内裸露的地面经常洒水抑制扬尘产生。 ②施工场地产生的多余土方应进行集中堆放并采用苫布覆盖,施工结束后应尽量用于填方,并注意填方后要及时压实、洒水抑尘。 ③运输粉状建筑材料的运输车辆应采用加盖专用车辆或者配置防洒落装置,车辆装载不宜过满,保证运输过程中不散落。 ④粉状建材应设临时工棚或仓库储存,不得露天堆放	施工期扬尘对周边大气环境影响较小	/	/
固体废物	/	/	①输电线路施工属于移动式施工方式,施工人员较少,一般租用当地民居,由于施工人员停留时间较短,产生的生活垃圾量很少,可纳入当地生活垃圾收集系统统一处理。 ②输电线路塔基基础开挖产生的少量余土在塔基周边进行回填压实。 ③拆除原有线路产生的旧杆塔、导线等材料以及间隔保护更换产生的旧电气设备交由当地供电公司物资部	生活垃圾及废包装物经集中收集后统一清运;废旧材料回收处理;余方尽量就地平整;施工	输电线路运行过程中更换金具、绝缘子产生的旧金具、绝缘子交由当地供电公司物资部门回收处理	工程运行期产生的固体废弃物不对周边环境造成污染影响

			门回收处理。 ④加强施工人员的管理，严禁在施工场地随意丢弃垃圾，施工结束后应对施工场地进行清理。	结束后施工迹地无固体废物遗留		
电磁环境	1) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)设计输电线路导线对低距离、交叉跨越距离。根据预测结果：①拟建 220kV 输电线路单回段、双回段位于非居民区走线时，导线对地距离不得低于 6.5m；②拟建 220kV 输电线路单回段位于居民区走线不跨越房屋时，导线对地距离不得低于 8m；拟建 220kV 输电线路双回段位于居民区走线不跨越房屋时，导线对地距离不得低于 7.5m。 2) 线路选线时积极征求地方城建、规划部门的意见，避开规划区和居民区，减少线路可听噪声和电磁对人民身体健康和正常生活的影响。并对工频电磁场强度进行计	运行期变电站周边及线路沿线电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求，线路导线架设高度满足环评及批复文件中提出的要求	/	/	运行期做好设施的维护和运行管理，定期开展环境监测	输电线路沿线的电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

	算，满足规程要求。					
环境风险	/	/	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	/	制定监测计划，监测运行期环境要素及评价因子的变化。	监测结果满足相应的法律法规要求。
其他	/	/	/	/	/	/

七、结论

本工程不涉及四川省生态保护红线范围，项目在建设中和建成运行后将产生一定的废气、废水、噪声及固体废物的污染影响可接受，且在建设单位严格按照本报告提出的各项规定，切实落实各项污染防治措施以后，项目对周围环境的影响可以控制在国家有关标准和要求的允许范围以内。

专题一 电磁环境影响评价

1 编制依据

- (1) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2 工程内容及规模

本工程建设地点位于四川省达州市宣汉县境内，工程建设内容及规模为：1) 玛瑙 220kV 变电站 220kV 间隔完善工程，利用玛瑙变已有 220kV 备用出线间隔 2 个至复兴和盖家坪，完善相关接线等。2) 复兴 220kV 变电站 220kV 间隔保护改造工程，复兴 220kV 变电站更换 220kV 线路保护 2 套。3) 盖家坪 220kV 变电站 220kV 间隔改造工程，更换盖家坪 220kV 变电站玛瑙间隔内电流互感器 3 只，更换线路保护 2 套。4) 复兴-盖家坪 π 入玛瑙 220kV 线路工程，新建架空线路 0.8+2 $\times$ 2km，其中 0.8km 按单回架设，其余按同塔双回架设。

3 评价工作等级

本工程拟建 220kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本项目电磁环境评价范围如下：

500kV 玛瑙变电站：变电站东北侧厂界围墙外 50m 范围内；

220kV 架空输电线路：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

5 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，50Hz 频率下，环境中工频电场强度公众暴露控制限值为 4kV/m，工频磁感应强度的公众暴露控制限值为 0.1mT；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 的工频电场强度控制限值为 10kV/m。

6 电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对电磁环境敏感目标的规定，通过查看工程设计资料，结合现场踏勘结果，确定本项目评价范围内电磁环境敏感目标详见表 A-1。

表 A-1 本工程评价范围内电磁环境敏感目标一览表

编号	环境保护目标		功能	与本工程的范围及距离	数量、建筑物 楼层、高度	环境保护要求
复兴~盖家坪 π 入玛瑙 220kV 线路工程						
1	普光镇 玛瑙村	5 组	居住	线路两侧 (10~40) m 范围内	7 户, (1~3) F 坡顶 (4.5~10.5) m	E、B、N ₁
2		3 组	居住	线路东侧 (15~40) m 范围内	4 户, 2F 坡顶, 7.5m	E、B、N ₁
3	胡家镇滑山村 6 组		居住	线路两侧 (25~40) m 范围内	3 户, (1~2) F 坡顶, (4.5~7.5) m	E、B、N ₁
说明: 玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧无电磁环境保护目标分布。						

备注：E-工频电场强度限值 4kV/m；B-工频磁感应强度限值 0.1mT。

7、电磁环境现状评价

7.1 监测期间气象条件及监测单位

(1) 监测期间气象条件

监测期间的气象条件见表 A-2。

表 A-2 监测期间气象条件

日期	天气情况	气温 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
2022.05.22	阴	16.3~25.7	56.8~58.2	0.4~1.1

(2) 监测单位

西弗测试技术成都有限公司

7.2 监测项目及监测方法

(1) 监测项目

工频电场、工频磁场

(2) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）

7.3 监测仪器

监测仪器及有关参数信息见表 A-3。

表 A-3 电磁环境测量仪器一览表

工频 场强仪	设备型号	NBM-550 型电磁辐射分析仪
	测量范围	工频电场: 5V/m~100kV/m; 工频磁场: 0.3nT~10mT
	证书编号	校准字第 202109010487 号 (电场强度) 校准字第 202110002485 号 (磁感应强度)
	校准单位	中国测试技术研究院
	校准有效期	2021 年 10 月 11 日~2022 年 10 月 10 日 (电场强度) 2021 年 10 月 15 日~2022 年 10 月 14 日 (磁感应强度)

7.4 监测布点

本次监测期间在玛瑙 500kV 变电站本期完善间隔侧周边、拟建 220kV 输电线路沿线具有代表性环境敏感目标处共布置 6 个监测点位, 所有监测点位处的监测高度均为地面 1.5m 处。

7.5 监测结果及分析

本工程电磁环境监测结果详见表 A-4。

表 A-4 电磁环境现状监测结果一览表

序号	监测点位	测量高度 (m)	频率 (Hz)	监测结果	
				工频电场 (V/m)	工频磁 场 (μT)
玛瑙 500kV 变电站间隔完善工程					
1	500kV 玛瑙变电站本工程出线侧	1.5	50	20.07	0.5974
复兴~盖家坪 π 入玛瑙变 220kV 线路工程					
2	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 5 组万**居民房	1.5	50	4.145	0.0160
3	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 5 组黄**居民房	1.5	50	7.642	0.0166
4	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 3 组黄**居民房	1.5	50	1.396	0.0271
5	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 3 组周**居民房	1.5	50	1.942	0.0122
6	四川省达州市宣汉县普光镇玛瑙村 6 组黄**居民房	1.5	50	8.641	0.0372

现状监测结果表明, 各监测点位处的工频电场强现状监测结果表明, 各监测点位处的工频电场强度范围为 $(1.396\sim 20.07) \times 10^{-3}$ kV/m, 工频磁感应强度范围为 $(0.0122\sim 0.5974) \times 10^{-3}$ mT, 各测点工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应的控制限值。

监测结果表明, 项目所在地电磁环境质量现状良好。

8、电磁环境影响预测与评价

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中的相关要求, 本工程 220kV 架空输电线路建成投运后的电磁环境影响预测采用模式预测的方式进行。

8.1 本工程 220kV 架空输电线路模式预测

(1) 预测因子

工频电场、工频磁场

(2) 预测模式

本项目架空输电线路的工频电场、工频磁场影响预测参考《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

1) 电场强度值的计算公式

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。多导线线路中导线上的等效电荷由矩阵方程计算:

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

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);

$[U]$ 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;

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。

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:

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

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

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, 可根据求得的电荷计算空间任一点的电场强度的水平和垂直分量为:

$$\bar{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI}$$

$$\bar{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI}$$

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成场强为:

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y$$

式中: $E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$

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

2) 磁感应强度值的计算公式

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 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。

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

导线下方 A 点处的磁场强度:

式中:

I—导线 i 中的电流值, A;

h—导线与预测点的高差, m;

L—导线与预测点的水平距离, 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间

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。

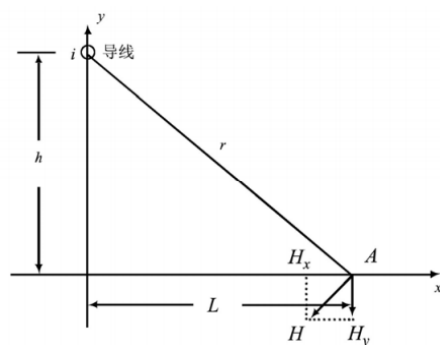


图 A-1 磁场向量图

合成后的水平和垂直场强分别为：

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

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

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

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

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

H_x 、 H_y 为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处磁场强度合成总量磁场强度(A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度(mT)，转换公式如下：

$$B = \mu_0 H$$

式中： B 为磁感应强度(mT)；

H 为磁场强度(A/m)；

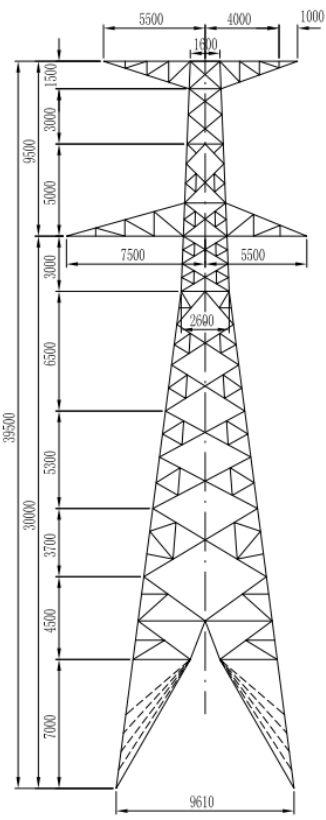
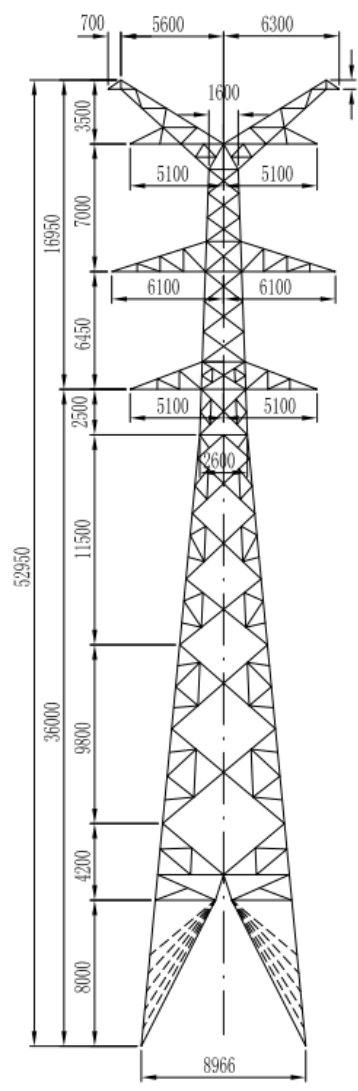
μ_0 为真空的磁导率， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-4} \text{H/m}$

(3) 预测参数

本次预测选用的杆塔设计参数及预测参数见表 A-5。

表 A-5 预测参数一览表

参数名称	本工程拟建线路	
电压等级	220kV	
预测塔型	单回架设	双回架设
	220-FB21D-DJC ^①	220-HB21S-SZC3
导线型号	JL/G1A-400/35	JL/G1A-630/45
导线外径	26.82mm	33.60mm
计算电流 (80℃)	729A	964A
排列相序以及相对坐标	B(0, h+5)	A(-5.1, h+13.45), C (5.1, h+13.45)

(以杆塔中心地面投影点为原点)	A(-7.5, h), C(5.5, h)	B(-6.1, h+6.45), B(6.1, h+6.45) C(-5.1, h), A(5.1, h)
排列方式	三角形排列	三相垂直排列
①：由于本工程新建线路单回路仅新建 1 基杆塔，故本次环评使用规划使用杆塔中的 1 基单回路直线塔进行单回路运行期的电磁环境影响预测。		
杆塔设计参数	 220-FB21D-DJC	 220-HB21S-SZC3

(4) 预测内容

本次评价预测内容具体如下：

1) 拟建 220kV 线路单回架设段衰减预测

根据现场踏勘情况，本工程拟建 220kV 线路单回架设段走线过程中未跨越房屋，因此，拟建线路 220kV 单回建设段预测内容为：220-FB21D-DJC 型单回塔在导线对地高度为 6.5m 时地面 1.5m 处的工频电磁场分布情况；导线对地高度为 7.5m 时，地面

1.5m 处的工频电磁场分布情况。

2) 拟建 220kV 线路双回架设段衰减预测

根据现场踏勘情况，本工程拟建 220kV 线路双回架设段走线过程中未跨越房屋，因此，拟建 220kV 线路双回架设段预测内容为：220-HB21S-SZC3 型双回塔在导线对地高度为 6.5m 时地面 1.5m 处的工频电磁场分布情况；导线对地高度为 7.5m 时，地面 1.5m 处的工频电磁场分布情况。

3) 线路经过环境敏感点时电磁环境影响预测

本次环评根据本工程与敏感点位置关系、敏感点房屋特征，预测线路对沿线环境敏感点的电磁环境影响。

(5) 预测分析结果

1) 220-FB21D-DJC 型单回塔在导线对地高度为 6.5m 时地面 1.5m 处的工频电磁场分布情况；导线对地高度为 7.5m 时，地面 1.5m 处的工频电磁场分布情况以及 220-HB21S-SZC3 型双回塔在导线对地高度为 6.5m 时地面 1.5m 处的工频电磁场分布情况；导线对地高度为 7.5m 时，地面 1.5m 处的工频电磁场分布情况见表 A-6 和图 A-2、图 A-3。

表 A-6 本工程拟建 220kV 架空输电线路工频电磁场预测结果

E: kV/m; B: $\times 10^{-3}$ mT

距中 心线 水平 距离 (m)	距边 导线 水平 距离 (m)	220-FB21D-DJC 型单回塔						距中 心线 水平 距离 (m)	距边 导线 水平 距离 (m)	220-HB21S-SZC3 型双回塔			
		导线对地 6.5m, 地面 1.5m 处（非居民区）		导线对地 7.5m, 地面 1.5m 处（居民区未跨越）		导线对地 8m,地面 1.5m 处（居民区未跨越）				导线对地 6.5m, 地面 1.5m 处（非居民区）		导线对地 7.5m, 地面 1.5m 处（居民区未跨越）	
		E	B	E	B	E	B			E	B	E	B
-47.5	-40	0.082	0.839	0.086	0.834	0.088	0.831	-46.1	-40	0.060	0.466	0.056	0.458
-46.5	-39	0.086	0.876	0.090	0.871	0.092	0.867	-45.1	-39	0.063	0.495	0.058	0.487
-45.5	-38	0.091	0.916	0.095	0.910	0.097	0.907	-44.1	-38	0.065	0.527	0.060	0.518
-44.5	-37	0.096	0.959	0.100	0.952	0.103	0.949	-43.1	-37	0.068	0.562	0.062	0.552
-43.5	-36	0.101	1.005	0.106	0.998	0.109	0.993	-42.1	-36	0.070	0.600	0.064	0.588
-42.5	-35	0.106	1.054	0.112	1.046	0.115	1.042	-41.1	-35	0.073	0.641	0.066	0.628
-41.5	-34	0.113	1.107	0.119	1.098	0.122	1.093	-40.1	-34	0.076	0.686	0.068	0.671
-40.5	-33	0.120	1.165	0.126	1.154	0.130	1.149	-39.1	-33	0.079	0.735	0.070	0.719
-39.5	-32	0.127	1.226	0.135	1.215	0.138	1.209	-38.1	-32	0.082	0.789	0.072	0.771
-38.5	-31	0.135	1.293	0.144	1.280	0.148	1.274	-37.1	-31	0.085	0.848	0.074	0.828
-37.5	-30	0.144	1.365	0.154	1.351	0.158	1.344	-36.1	-30	0.088	0.913	0.076	0.890
-36.5	-29	0.154	1.444	0.165	1.428	0.170	1.420	-35.1	-29	0.091	0.985	0.078	0.959
-35.5	-28	0.166	1.529	0.177	1.512	0.183	1.502	-34.1	-28	0.095	1.064	0.080	1.035
-34.5	-27	0.178	1.623	0.191	1.603	0.197	1.592	-33.1	-27	0.098	1.152	0.082	1.118
-33.5	-26	0.192	1.725	0.207	1.703	0.214	1.690	-32.1	-26	0.101	1.249	0.084	1.211
-32.5	-25	0.208	1.837	0.224	1.812	0.232	1.798	-31.1	-25	0.105	1.358	0.087	1.314
-31.5	-24	0.227	1.961	0.244	1.932	0.252	1.916	-30.1	-24	0.109	1.478	0.089	1.428
-30.5	-23	0.247	2.097	0.267	2.064	0.276	2.046	-29.1	-23	0.113	1.613	0.092	1.555
-29.5	-22	0.271	2.249	0.292	2.210	0.303	2.189	-28.1	-22	0.118	1.765	0.095	1.698

-28.5	-21	0.298	2.417	0.322	2.372	0.333	2.348	-27.1	-21	0.123	1.935	0.100	1.857
-27.5	-20	0.330	2.604	0.356	2.552	0.368	2.524	-26.1	-20	0.130	2.126	0.106	2.036
-26.5	-19	0.366	2.815	0.395	2.754	0.409	2.721	-25.1	-19	0.138	2.343	0.115	2.237
-25.5	-18	0.409	3.052	0.441	2.980	0.455	2.941	-24.1	-18	0.149	2.589	0.128	2.465
-24.5	-17	0.460	3.319	0.495	3.234	0.510	3.188	-23.1	-17	0.164	2.869	0.146	2.722
-23.5	-16	0.519	3.624	0.557	3.522	0.574	3.467	-22.1	-16	0.183	3.189	0.170	3.015
-22.5	-15	0.591	3.972	0.632	3.848	0.648	3.783	-21.1	-15	0.210	3.555	0.203	3.348
-21.5	-14	0.676	4.372	0.719	4.221	0.736	4.142	-20.1	-14	0.246	3.977	0.245	3.728
-20.5	-13	0.780	4.835	0.824	4.649	0.840	4.552	-19.1	-13	0.295	4.463	0.301	4.164
-19.5	-12	0.905	5.373	0.948	5.142	0.962	5.022	-18.1	-12	0.359	5.028	0.372	4.665
-18.5	-11	1.058	6.005	1.097	5.713	1.107	5.563	-17.1	-11	0.443	5.686	0.462	5.243
-17.5	-10	1.246	6.749	1.275	6.377	1.279	6.188	-16.1	-10	0.554	6.455	0.577	5.910
-16.5	-9	1.477	7.634	1.488	7.153	1.481	6.912	-15.1	-9	0.698	7.358	0.721	6.683
-15.5	-8	1.760	8.691	1.741	8.060	1.717	7.750	-14.1	-8	0.887	8.424	0.903	7.580
-14.5	-7	2.107	9.959	2.038	9.122	1.989	8.719	-13.1	-7	1.132	9.685	1.128	8.621
-13.5	-6	2.527	11.482	2.381	10.357	2.296	9.831	-12.1	-6	1.447	11.181	1.404	9.825
-12.5	-5	3.022	13.301	2.763	11.779	2.630	11.090	-11.1	-5	1.846	12.952	1.735	11.212
-11.5	-4	3.582	15.436	3.167	13.379	2.972	12.484	-10.1	-4	2.335	15.036	2.116	12.787
-10.5	-3	4.169	17.854	3.559	15.112	3.292	13.969	-9.1	-3	2.906	17.445	2.531	14.539
-9.5	-2	4.700	20.412	3.880	16.879	3.543	15.464	-8.1	-2	3.521	20.129	2.945	16.413
-8.5	-1	5.052	22.823	4.063	18.524	3.672	16.853	-7.1	-1	4.094	22.927	3.298	18.303
-7.5	0	5.097	24.715	4.044	19.872	3.635	18.012	-6.1	0	4.492	25.530	3.515	20.050
-7	/	4.984	25.373	3.949	20.392	3.547	18.476	-6	/	4.516	25.764	3.526	20.210
-6	/	4.508	26.071	3.601	21.099	3.241	19.149	-5	/	4.567	27.714	3.519	21.603
-5	/	3.795	26.092	3.086	21.406	2.794	19.509	-4	/	4.249	28.829	3.284	22.565

-4	/	2.986	25.733	2.480	21.435	2.263	19.635	-3	/	3.638	29.194	2.864	23.111
-3	/	2.202	25.272	1.863	21.327	1.715	19.625	-2	/	2.899	29.116	2.355	23.352
-2	/	1.562	24.898	1.333	21.193	1.238	19.563	-1	/	2.248	28.925	1.904	23.427
-1	/	1.263	24.714	1.073	21.103	1.001	19.504	0	/	1.970	28.837	1.713	23.439
0	/	1.493	24.753	1.262	21.084	1.169	19.470	1	/	2.248	28.925	1.904	23.427
1	/	2.093	24.992	1.756	21.118	1.612	19.445	2	/	2.899	29.116	2.355	23.352
2	/	2.851	25.339	2.355	21.142	2.143	19.382	3	/	3.638	29.194	2.864	23.111
3	/	3.643	25.612	2.950	21.049	2.664	19.201	4	/	4.249	28.829	3.284	22.565
4	/	4.347	25.540	3.458	20.704	3.106	18.807	5	/	4.567	27.714	3.519	21.603
5	/	4.821	24.833	3.805	19.987	3.410	18.123	6	/	4.516	25.764	3.526	20.210
5.5	0	4.935	24.184	3.899	19.470	3.498	17.662	6.1	0	4.492	25.530	3.515	20.050
6.5	1	4.894	22.335	3.922	18.146	3.539	16.520	7.1	1	4.094	22.927	3.298	18.303
7.5	2	4.552	19.987	3.746	16.539	3.415	15.160	8.1	2	3.521	20.129	2.945	16.413
8.5	3	4.032	17.496	3.433	14.817	3.171	13.701	9.1	3	2.906	17.445	2.531	14.539
9.5	4	3.457	15.142	3.051	13.127	2.860	12.252	10.1	4	2.335	15.036	2.116	12.787
10.5	5	2.909	13.060	2.656	11.567	2.526	10.893	11.1	5	1.846	12.952	1.735	11.212
11.5	6	2.427	11.286	2.284	10.180	2.201	9.664	12.1	6	1.447	11.181	1.404	9.825
12.5	7	2.021	9.799	1.952	8.974	1.904	8.578	13.1	7	1.132	9.685	1.128	8.621
13.5	8	1.686	8.559	1.665	7.937	1.641	7.632	14.1	8	0.887	8.424	0.903	7.580
14.5	9	1.414	7.524	1.422	7.049	1.414	6.812	15.1	9	0.698	7.358	0.721	6.683
15.5	10	1.194	6.658	1.219	6.290	1.221	6.103	16.1	10	0.554	6.455	0.577	5.910
16.5	11	1.016	5.928	1.049	5.639	1.057	5.490	17.1	11	0.443	5.686	0.462	5.243
17.5	12	0.871	5.308	0.908	5.078	0.919	4.959	18.1	12	0.359	5.028	0.372	4.665
18.5	13	0.753	4.779	0.790	4.594	0.803	4.498	19.1	13	0.295	4.463	0.301	4.164
19.5	14	0.656	4.324	0.692	4.174	0.706	4.095	20.1	14	0.246	3.977	0.245	3.728

20.5	15	0.560	4.214	0.595	4.137	0.610	4.091	21.1	15	0.210	3.555	0.203	3.348
21.5	16	0.496	3.820	0.528	3.757	0.542	3.720	22.1	16	0.183	3.189	0.170	3.015
22.5	17	0.443	3.480	0.471	3.428	0.484	3.397	23.1	17	0.164	2.869	0.146	2.722
23.5	18	0.397	3.185	0.422	3.141	0.434	3.115	24.1	18	0.149	2.589	0.128	2.465
24.5	19	0.358	2.926	0.381	2.889	0.391	2.868	25.1	19	0.138	2.343	0.115	2.237
25.5	20	0.325	2.698	0.345	2.667	0.354	2.648	26.1	20	0.130	2.126	0.106	2.036
26.5	21	0.301	2.397	0.319	2.353	0.328	2.329	27.1	21	0.123	1.935	0.100	1.857
27.5	22	0.275	2.231	0.291	2.193	0.299	2.172	28.1	22	0.118	1.765	0.095	1.698
28.5	23	0.252	2.082	0.267	2.048	0.274	2.030	29.1	23	0.113	1.613	0.092	1.555
29.5	24	0.233	1.947	0.245	1.918	0.252	1.902	30.1	24	0.109	1.478	0.089	1.428
30.5	25	0.215	1.824	0.226	1.799	0.232	1.785	31.1	25	0.105	1.358	0.087	1.314
31.5	26	0.200	1.713	0.210	1.691	0.215	1.679	32.1	26	0.101	1.249	0.084	1.211
32.5	27	0.186	1.612	0.195	1.592	0.199	1.582	33.1	27	0.098	1.152	0.082	1.118
33.5	28	0.173	1.520	0.181	1.502	0.185	1.493	34.1	28	0.095	1.064	0.080	1.035
34.5	29	0.162	1.435	0.169	1.419	0.173	1.411	35.1	29	0.091	0.985	0.078	0.959
35.5	30	0.152	1.357	0.158	1.343	0.162	1.335	36.1	30	0.088	0.913	0.076	0.890
36.5	31	0.143	1.285	0.149	1.273	0.152	1.266	37.1	31	0.085	0.848	0.074	0.828
37.5	32	0.135	1.219	0.140	1.208	0.142	1.202	38.1	32	0.082	0.789	0.072	0.771
38.5	33	0.127	1.158	0.132	1.148	0.134	1.142	39.1	33	0.079	0.735	0.070	0.719
39.5	34	0.120	1.101	0.124	1.092	0.126	1.087	40.1	34	0.076	0.686	0.068	0.671
40.5	35	0.114	1.049	0.117	1.041	0.119	1.036	41.1	35	0.073	0.641	0.066	0.628
41.5	36	0.108	1.000	0.111	0.992	0.113	0.988	42.1	36	0.070	0.600	0.064	0.588
42.5	37	0.102	0.954	0.105	0.947	0.107	0.944	43.1	37	0.068	0.562	0.062	0.552
43.5	38	0.097	0.912	0.100	0.906	0.102	0.902	44.1	38	0.065	0.527	0.060	0.518
44.5	39	0.093	0.872	0.095	0.866	0.097	0.863	45.1	39	0.063	0.495	0.058	0.487
45.5	40	0.088	0.835	0.091	0.830	0.092	0.827	46.1	40	0.060	0.466	0.056	0.458

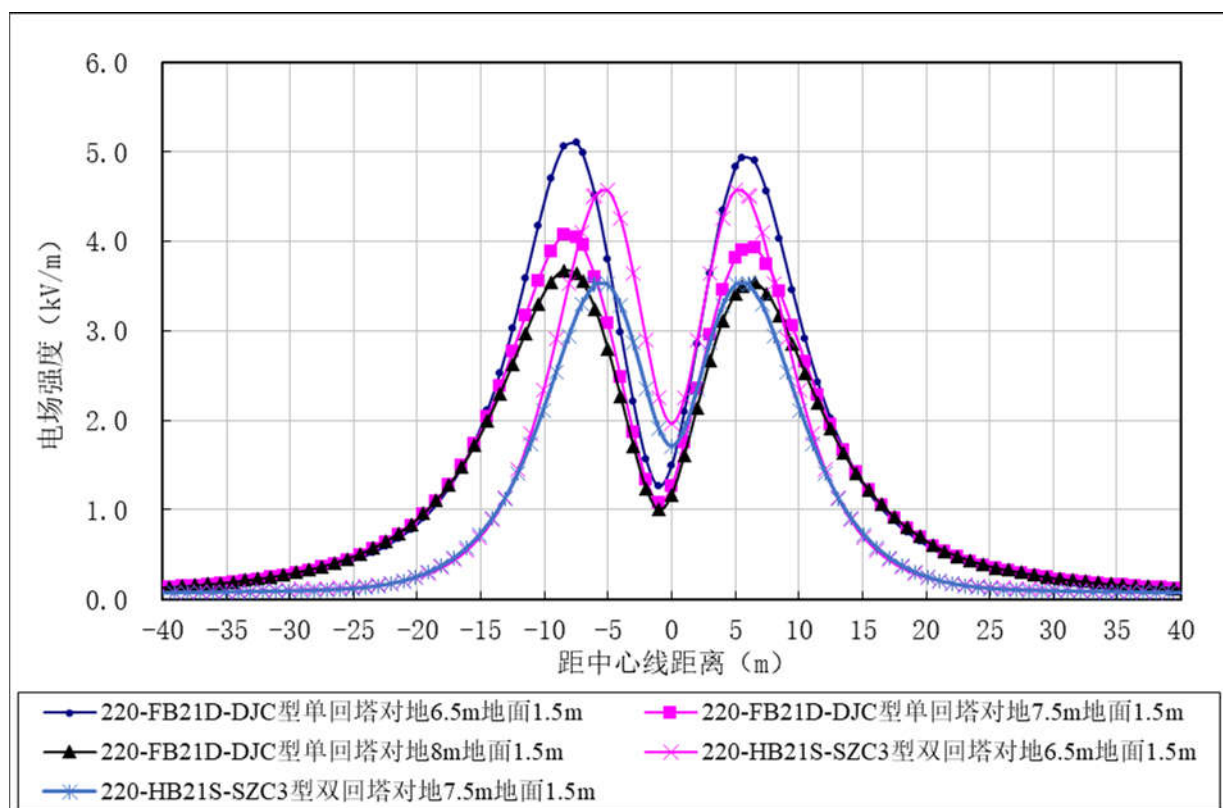


图 A-2 拟建 220kV 架空输电线路走线过程中工频电场强度分布情况

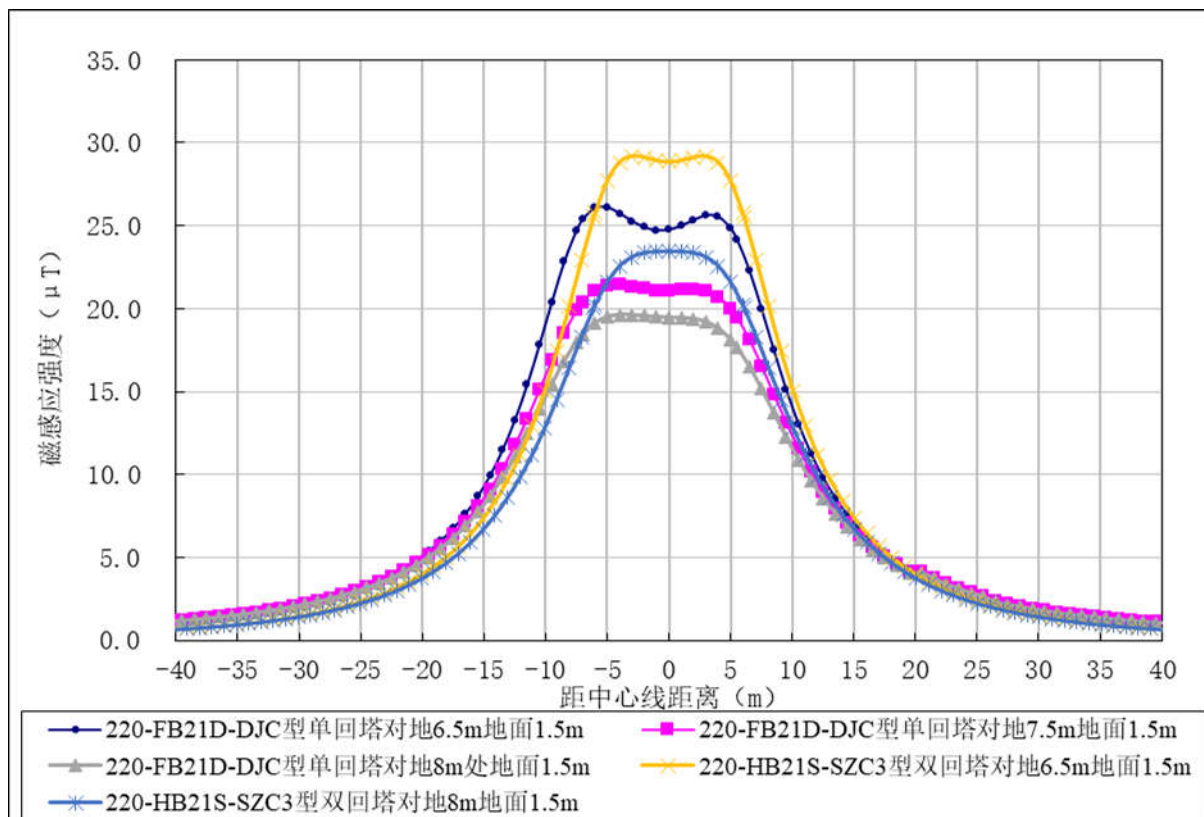


图 A-3 拟建 220kV 架空输电线路走线过程中工频磁感应强度分布情况

由表 A-6 及图 A-2~图 A-3 可知:

220-FB21D-DJC 型单回塔在非居民区走线,导线对地距离为 6.5m 时,地面 1.5m 处最大工频电场强度 5.097kV/m (出现在边导线地面投影处),最大工频磁感应强度为 26.092×10^{-3} mT (出现在距中心线地面投影 5m 处),最大工频电场强度、最大工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中相应的限值要求。

220-FB21D-DJC 型单回塔在居民区走线,导线对地距离为 7.5m 时,地面 1.5m 处最大工频电场强度为 4.063kV/m (出现在距边导线地面投影 1m 处),最大工频磁感应强度为 21.435×10^{-3} mT (出现在距中心线地面投影 4m 处),由于导线对地距离为 7.5m 走线时最大工频电场强度值超过了《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4kV/m 的控制限值,故需对杆塔进行抬升预测(按每次 0.5m 抬升),抬升到导线对地距离为 8m 时,地面 1.5m 处的最大工频电场强度为 3.672kV/m (出现在距边导线地面投影 1m 处),最大工频磁感应强度为 19.635×10^{-3} mT (出现在距中心线地面投影 4m 处),最大工频电场强度、最大工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应限值要求。

220-HB21S-SZC3 型双回塔在非居民区走线,导线对地距离为 6.5m 时,地面 1.5m 处最大工频电场强度值为 4.567kV/m (出现在距线路中心地面投影 5m 处),最大工频磁感应强度值为 29.194×10^{-3} mT (出现在距线路中心地面投影 3m 处),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)相关要求。

220-HB21S-SZC3 型双回塔在居民区走线,导线对地距离为 7.5m 时,地面 1.5m 处最大工频电场强度值为 3.526kV/m (出现在距线路中心地面投影 6m 处),最大工频磁感应强度值为 23.439×10^{-3} mT (出现在线路中心地面投影处),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)相关要求。

综上所述,本工程电磁环境模式预测结果如下:

①拟建 220kV 输电线路单回及双回架设段位于非居民区走线时,导线对地距离不得低于 6.5m;

②拟建 220kV 输电线路单回架设段位于居民区走线不跨越房屋时,导线对地距离不得低于 8m; 拟建 220kV 输电线路双回架设段位于居民区走线不跨越房屋时,导线对地距离不得低于 7.5m。

3) 架空线路沿线环境敏感目标处电磁环境预测

本工程环境敏感目标主要为线路附近的居民点。环评根据各居民点与工程的位置关系,对环境敏感目标处的电磁环境进行了预测,结果见表 A-7。

表 A-7 环境敏感目标环境影响预测及分析结果

编号	环境保护目标		与本工程的范围及距离	数量、建筑物楼层、高度	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ($\times 10^{-3}$ mT)	线高要求 (m)	导线对房顶净空距离
复兴~盖家坪 π 入玛瑙变 220kV 线路工程								
1	普光镇玛瑙村	5 组	线路两侧 (10~40) m 范围内	9 户, (1~3) F 坡顶, (4.5~10.5) m	≤ 0.585	≤ 5.927	≥ 7.5	/
2		3 组	线路东侧 (15~40) m 范围内	2 户, 2F 坡顶, 7.5m	≤ 0.205	≤ 3.375	≥ 7.5	/
3	胡家镇滑山村 6 组		线路两侧 (25~40) m 范围内	3 户, (1~2) F 坡顶, (4.5~7.5) m	≤ 0.231	≤ 1.835	≥ 8	/

由上表可知,在满足本环评提出的线高要求的前提下,线路沿线各电磁环境敏感目标处的工频电场强度以及工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中相应的标准限值。

(6) 本工程 220kV 架空输电线路电磁环境影响分析结论

根据模式预测结果可知,在满足本环评提出的线高要求时,本工程 220kV 输电线路建成投运后线路沿线工频电场强度以及工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中相应的标准限值。

综上所述,本工程建成投运后,对周边环境及敏感点的电磁环境影响可控制在相关标准要求范围内。

8.2 变电站间隔完善电磁环境影响分析

根据已运行的变电站的监测结果,间隔内带电装置相对较少,仅在变电站内增加的电气设备对围墙外的工频电场和工频磁场基本上不构成增量影响。故玛瑙 500kV 变电站、复兴 220kV 变电站、盖家坪 220kV 变电站本期完成间隔完善及保护更换后,变电站间隔外的电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中相关标准限值要求。

综上所述,本工程建成投运后,对周边环境及敏感点的电磁环境影响可控制在相关标准要求范围内。

9、电磁环境保护措施

(1) 定期进行环境监测，积极向周边群众宣传电磁影响和安全防护的有关知识，增强人们的自我防护意识，也消除不必要的顾虑。

(2) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010) 设计架空输电线路导线对地距离、交叉跨越距离，线路临近或跨越居民房屋时与建筑的距离必须达到本环评报告提出的要求，确保线路周边电磁环境达到相应限值要求。

10、结论

现状监测结果表明，各监测点位处的工频电场强度现状监测结果表明，各监测点位处的工频电场强度范围为 $(1.396\sim20.07)\times10^{-3}\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度范围为 $(0.0122\sim0.5974)\times10^{-3}\text{mT}$ ，各测点工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应的控制限值。

根据模式预测结果可知，在满足本环评提出的线高要求的前提下，本工程输电线路建成投运后，线路沿线及各环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中相应的标准限值。

综上所述，达州复兴至盖家坪 π 入玛瑙变电站 220kV 线路工程建成运行后的电磁环境影响可控制在相关标准要求范围内。从环保角度来看，该项目所产生的电磁环境影响是可接受的。