

建设项目环境影响报告表

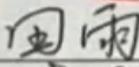
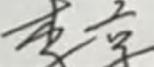
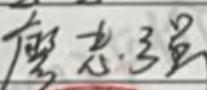
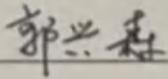
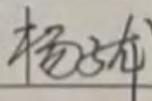
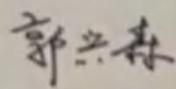
项目名称： 110kV 四柏线防冰加固工程

建设单位（盖章）： 贵州电网有限责任公司六盘水供电局

编制日期： 2025 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	96xumw		
建设项目名称	110kV四柏线防冰加固工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	贵州电网有限责任公司六盘水供电局		
统一社会信用代码	91520200214402670B		
法定代表人 (签章)	田雨 		
主要负责人 (签字)	李京 		
直接负责的主管人员 (签字)	廖志强 		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	武汉网绿环境技术咨询有限公司		
统一社会信用代码	91420103679107188D		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
郭兴森	20220500512000000014	BH005200	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨子龙	一、建设项目基本情况, 二、建设内容, 四、生态环境影响分析, 专题一 电磁环境影响评价	BH031550	
郭兴森	三、生态环境现状、保护目标及评价标准, 五、主要生态环境保护措施, 六、生态环境保护措施监督检查清单, 七、结论, 专题二 生态环境影响评价	BH005200	

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师职业资格。



姓名：郭兴森

性别：男

出生年月：2001.1.24

批准日期：2022年05月29日

管理号：202205290001



仅用于110kV四柏线防冰加固工程项目报批



湖北省社会保险参保证明（单位专用）

单位名称:武汉网绿环境技术咨询有限公司

单位编号:100573323

单位参保险种	企业养老	缴费总人数	77
参保所属地	武汉市本级	做账期号	202505

2025年05月，该单位以下参保缴费人员信息

序号	姓名	身份证号	个人编号	缴费起止时间		缴费状态
				年/月	年/月	
1	杨子龙	4 0	10 5	202412	202505	实缴到账
2	郭兴森	42 2	10 1	202412	202505	实缴到账
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

备注:

- 1、社会保障号：中国公民的“社会保障号”为身份证号;外国公民的“社会保障号”为护照号或居留证号。
- 2、本证明信息为打印时单位在参保所属地的参保缴费情况，由参保单位自行保管。因遗失或泄露造成的不良后果，由参保单位负责。
- 3、本参保证明出具后3个月内可在“湖北省社保证明验证平台”进行验证。

验证平台：<http://59.175.218.201:8005/template/dzsbzmyz.html>

授权码：2025 0526 1637 32YY FM9K



打印时间： 2025年05月26日

关于办理环境影响报告书（表）审批的
申请

六盘水市生态环境局：

我公司 110kV 四柏线防冰加固工程已委托武汉网绿环境技术咨询有限公司编制了《110kV 四柏线防冰加固工程建设项目环境影响报告表》，现报你局审批。

贵州电网有限责任公司六盘水供电局（公章）

2025年5月22日



贵州电网有限责任公司六盘水供电局

承诺函

六盘水市生态环境局：

由我单位建设的110kV四柏线防冰加固工程项目，现已委托武汉网绿环境技术咨询有限公司编制110kV花开线防冰加固工程建设项目环境影响报告表，该编制单位已经按照国家有关法律法规和相关技术导则、规范要求完成了报告表编制工作，现按程序将报告表报贵局审批。我单位承诺对所申请报批的报告表内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告表不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开(公示)。

特此承诺，

贵州电网有限责任公司六盘水供电局

2025年5月22日

武汉网绿环境技术咨询有限公司

承诺函

六盘水市生态环境局：

我单位受贵州电网有限责任公司六盘水供电局委托编制的110kV四柏线防冰加固工程建设项目环境影响报告表已经按照国家有关法律法规和技术导则、规范要求编制完成，现按照程序将报告表报贵局审批。我单位承诺对所申请报批的报告表内容、数据及提供材料的真实性等负责。该报告表不涉及国家机密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可对外进行公开(公示)，

特此承诺，

单位（盖章）：武汉网绿环境技术咨询有限公司

日期：2025年5月22日



编制单位承诺书

本单位武汉网绿环境技术咨询有限公司（统一社会信用代码91420103679107188D）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章):

2024年6月11日



编制人员承诺书

本人郭兴森（身份证件号码421_____）2）郑重承诺：
本人在武汉网绿环境技术咨询有限公司单位（统一社会信用代码
91420103679107188D）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提
交的下列第4相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 郭兴森

2023年10月31日

编制人员承诺书

本人杨子龙（身份证件号码421102199101010210）郑重承诺：
本人在武汉网绿环境技术咨询有限公司单位（统一社会信用代码91420103679107188D）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 

2024年6月11日



工程师现场踏勘照片

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	21
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	30
四、生态环境影响分析	48
五、主要生态环境保护措施	70
六、生态环境保护措施监督检查清单	84
七、结论	90

专题:

电磁环境影响评价专题

生态环境影响评价专题

附图:

附图 1 本项目地理位置图

附图 2 本项目线路路径图

附图 3 本项目杆塔一览表

附图 4 本项目与六盘水市“三线一单”管控单元位置关系图

附图 5 本项目与盘州市生态保护红线位置关系图

附图 6 本项目与盘州市坡上草原风景名胜区位置关系图

附图 7 本项目所在区域水系图

附图 8 项目评价区植被类型图

附图 9 项目评价区土地利用现状图

附图 10 项目评价区植被覆盖度图

附图 11 项目评价区样方、样线调查位置图

附图 12 项目评价区重点保护目标分布图

附图 13 项目评价区生态系统类型图

附图 14 项目生态环境保护措施布置示意图

附图 15 项目景观类型图

附图 16 项目生态监测布点图

附图 17 项目与乌蒙大草原景区景点的相对位置关系图

附表:

附表 1 植物样方调查记录表

附表 2 动物调查样线调查记录表

附表 3 生态影响评价自查表

附录:

附录 1: 维管植物名录

附录 2: 评价区动物名录

附件:

附件 1 项目环评委托函

- 附件 2 项目施工图设计说明书评审意见
- 附件 3 项目线路路径协议
- 附件 4 与项目有关工程的环保手续
- 附件 5 本项目环境质量监测报告
- 附件 6 类比监测报告
- 附件 7 110kV 四柏线建设前期相关路径协议
- 附件 8 本项目日常考核表
- 附件 9 修改清单

一、建设项目基本情况

建设项目名称	110kV 四柏线防冰加固工程		
项目代码	/		
建设单位联系人	廖**	联系方式	159*****
建设地点	贵州省六盘水市盘州市坪地彝族乡		
地理坐标	*****		
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）	不新增永久占地，临时占地580m ² /0.73km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	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	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：		
专项评价设置情况	<p>1 电磁环境影响专题评价</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，本项目设置电磁环境影响专题评价。</p> <p>2 生态环境影响专题评价</p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行），涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、</p>		

	<p>文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目应开展生态专项评价工作。“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区；环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</p> <p>本项目拟改造110kV四柏线塔基占用盘州市坡上草原风景名胜区及盘州市生态保护红线，评价范围内涉及贵州六盘水乌蒙山国家地质公园，故本项目设生态环境影响专题评价。</p>
规划情况	/
规划环境影响评价情况	/
规划及规划环境影响评价符合性分析	/
其他符合性分析	<p>1 项目与产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于电力基础设施建设，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第7号令发布的《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于其中“第一类 鼓励类”“四、电力”“2、电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”，符合国家现行产业政策。</p> <p>2 与当地规划符合性分析</p> <p>本项目110kV四柏线建设前期已取得原盘县人民政府、原盘县国土资源局、原盘县住房和城乡建设局、原盘县林业局原则同意意见（附件7），线路路径走向符合区域城乡规划要求。线路在运行过程中受地形及塔型影响，在覆冰情况下，#78、G91、G92号塔绝缘子受横担及导线挤压极易破裂，导致线路无法正常运行，为保证线路安全稳定运行，本期将对#76~#79段及G91~G92段进行改造，改造线路沿原路径进行，不新开辟走廊；改造塔基位于原塔基处拆除重建，不新增永久占地；线路改造后较原线路减少杆塔1基。本项目拟改造输电线路路径方案已取得盘州市自然资源局、盘州市文体广电旅游局、六盘水市生态环境局盘州分局的回复意见（详见附件3），相关部门对本项目选线意见见表1-1。</p>

表 1-1 相关部门对本项目路径方案的意见一览表

部门名称	对本项目意见	意见执行情况
盘州市自然资源局	经核实该线路塔基不涉及永久基本农田，不涉及城镇开发边界。其中 G91 号塔基涉及生态保护红线；G91、G92 号塔基涉及盘州市坡上草原一级保护区、G78 号塔基涉及盘州市坡上草原二级保护区，需根据法律法规完善相关手续。	项目动工前将按各相关单位要求办理相应的审批手续。
盘州市文体广电旅游局	经核实，该塔基选址范围涉及我市 4A 级旅游景区乌蒙大草原范围，但不影响景区项目建设。	/
六盘水市生态环境局盘州分局	经核实，该线路不涉及盘州市现已划定的千人以上集中式饮用水源地范围。	/

3 与盘州市生态环境分区管控的相符性分析

(1) 与生态保护红线的符合性分析

根据本项目线路路径与盘州市生态保护红线区域位置关系图（详见附图 5），本项目输电线路工程占用盘州市生态保护红线，且红线内为盘州市坡上草原风景名胜区，具体情况为：本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段架空段约 120m 穿越生态保护红线，#78~#79 段架空线路约 122m 穿越生态保护红线，经核实，盘州市生态保护红线划分时已将部分塔基占地位置从生态红线内删除，因此 G92 号杆塔不涉及生态保护红线，G91 号杆塔处为生态保护红线，本次施工将 G91、G92 号杆塔拆除后在原塔基处进行重建，因此不涉及新开辟走廊及新增永久占地；其中#78~#79 段 78 和 79 号杆塔均不涉及生态保护红线，本次 79 号杆塔保持不变，仅更换导、地线。涉及的生态保护红线类型为乌江中下游水土保持片区生态保护红线。

项目与生态保护红线有关管理要求符合性分析见表1-2。

表1-2 本项目与生态保护红线相关政策、规定的符合性分析表

生态保护红线相关政策规定	相关政策规定内容	工程与相关政策规定的相符性分析	分析结果
《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅，厅字〔2019〕	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护……”	本项目生态红线内为盘州市坡上草原风景名胜区，未涉及自然保护地。工程属于输变电线性基础设施，属于《指导意见》中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施项目，符合《指导意见》的相关规定。本项目已建线路位于盘州市坪地彝族乡，线路建成时间为 2016 年，早于贵州省生态保护红线发布时间（2018 年），本项目仅沿原路径改造，在原塔基处更换杆塔和塔基，不涉及新增永久占	符合

48号)		地，同时本项目工程量很小，施工期短，施工点位分散，施工活动小，产生的影响随着施工结束而消失，施工结束后对临时占地区域进行植被恢复，线路运行期对环境的干扰程度轻，本项目施工期和运行期进行的人为活动很有限，不会对生态红线的生态功能造成破坏。	
《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）	规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。...6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。...开展上述活动时禁止新增填海造地和新增围海。上述活动涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。	本项目属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中允许的“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”，本项目属于线性基础设施，本项目仅沿原路径改造，在原塔基处更换杆塔和塔基，不涉及新增永久占地，因原线路位于生态保护红线内，因此本期改造不可避免的占用生态保护红线。本项目工程量很小，施工期短，施工点位分散，施工期间通过加强管理，减少占地和植被破坏，施工结束后及时对施工扰动区域采取植被恢复措施后，可有效减少水土流失，对周围环境影响不大。	符合
省自然资源厅、省生态环境厅、省林业厅关于印发《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的通知（黔自然资发〔2023〕4号）	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，符合法律法规规定并经批准同意的科学研究观测、调查等活动除外；生态保护红线内自然保护地核心保护区以外的区域，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内国家公园、自然保护区、自然公园、饮用水水源保护区等区域，依照相关法律法规执行。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等自然保护地以及饮用水水源保护区等保护区的，应当征求相关主管部门或具有审批权限相关管理机构的意见。	本项目位于盘州市坡上草原风景名胜区内。已建110kV四柏线位于盘州市坪地彝族乡，线路建成时间为2016年，早于贵州省生态保护红线发布时间（2018年），本项目仅沿原路径改造，在原塔基处更换杆塔和塔基，不涉及新增永久占地，同时本项目工程量很小，项目施工期短，施工点位分散，施工活动小，产生的影响随着施工结束而消失，施工结束后对临时占地区域进行植被恢复，线路运行期对环境的干扰程度轻，本项目施工期和运行期进行的人为活动很有限，不会对生态红线内的自然保护地的生态功能造成破坏。	

综上所述，本项目符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅国务院办公厅，厅字〔2019〕48号）、《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）和省自然资源厅、省生态环境厅、省林业厅关于印发《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的通知（黔自然资发〔2023〕4号）等法规文件中的有关生态保护红线的管理要求。因此，本项目的建设不违背现行生态保护红线管理要求，与生态保护红线管理要求不冲突。

（2）与环境质量底线的符合性分析

根据本次环评现状监测的数据分析可知，本项目所在区域工频电场强度、工频磁感应强度监测值均符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中限值要求；声环境质量能够满足相应的评价标准要求。

在按照规程规范设计的基础上，采取本报告表提出的环保措施后，运营期电磁环境是可以达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关标准，声环境也可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求，对周围环境影响较小，不会对区域环境质量底线造成冲击。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。

（3）与资源利用上线的符合性分析

本项目为线路改造工程，属于重要的基础民生工程，不涉及水资源占用。仅在原塔基位置处更换杆塔，不涉及新增永久占地。本项目工程量较小，临时占地面积很少，施工结束后可根据原土地功能进行恢复。因此，本项目不影响区域资源利用上线。

（4）与生态环境准入清单的符合性分析

根据2020年12月21日六盘水市人民政府印发的《市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（六盘水府发〔2020〕4号），六盘水市共划定92个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元41个，主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能区域；重点管控单元39个，主要包括经济开发区、工业园区、中心城区等经济发展程度较高的区域；一般管控单元12个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。

经与六盘水市“三线一单”分区管控单元分布图叠图分析（见附图4），本项

目涉及盘州市优先保护单元和一般管控单元，其中优先保护单元为盘州市坡上草原风景名胜區、盘州市生态保护红线。根据本项目与生态敏感区的位置关系图（见附图5~附图6），涉及的生态保护红线类型为乌江中下游水土保持片区生态保护红线，本项目拟改造110kV四柏线G91~G92段约120m位于生态保护红线内，在G91号塔处将原直线塔拆除重建为耐张塔，不涉及新增永久占地。本项目拟改造110kV四柏线G91~G92段约120m位于盘州市坡上草原风景名胜區一级保护区，在G91、G92号塔处将原直线塔拆除重建为耐张塔，更换G91~G92号杆塔之间导线120m，不涉及新增占地。本项目拟改造110kV四柏线#76~#79段约122m位于盘州市坡上草原风景名胜區一级保护区内，在一级保护区内仅更换导线，不涉及土地占用；约345m位于盘州市坡上草原风景名胜區二级保护区内，在二级保护区内原#78号塔处拆除重建，同时拆除#77号塔，更换导线345m；约143m位于盘州市坡上草原风景名胜區三级保护区内，在三级保护区内仅更换导线，不涉及土地占用。本项目与各生态敏感区的管控要求符合性分析见表1-3，与六盘水市管控单元管控要求的符合性分析见表1-4。

表 1-3 本项目与各生态敏感区管控要求的符合性分析

属性	级别	管控分类	管控要求	符合性分析	是否符合
盘州市坡上草原风景名胜區	省级风景名胜區	禁止开发建设活动的要求	1.禁止在风景名胜區内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在景物或者设施上刻划、涂污；禁止乱扔垃圾。 2.在国务院和国务院有关主管部门及省、自治区、直辖市人民政府划定的自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域内，禁止建设工业固体废物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。	1.本项目属于输变电工程，不涉及开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；不涉及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。项目在施工前将对施工人员进行环保教育培训，规范其行为，禁止在景物或者设施上刻划、涂污，禁止乱扔垃圾。 2.本项目不涉及建设工业固体废物集中贮存、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场。	是
		限制开发建设活动的要求	1.在国家级风景名胜區内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报国务院建设主管部	1.本项目为输电线路工程，不涉及修建缆车、索道等工程。	是

			<p>门核准。</p> <p>2.风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。</p>	<p>2.本项目已取得盘州市自然资源局的回复意见，项目仅在原有塔基位置更换杆塔，原线路路径更换导线。施工期严格落实本评价提出的施工期防护措施，在施工完毕后应恢复地表植被，保持原有生态，不会对景区风景产生影响，综上本项目符合风景名胜区的规划要求。</p>	
		不符合空间布局的要求	<p>禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。</p>	<p>本项目为输变电工程，不涉及建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院等相关建筑物。</p>	是
乌江中下游水土保持片区生态保护红线	生态保护红线	禁止开发建设活动的要求	<p>1.区域生态红线内禁止新建高排放项目，乌江生态保护带水质超标原则上禁止新增排污口。</p> <p>2.煤矿、页岩气开发中井口和工业广场不得压占生态红线。</p>	<p>本项目属于输变电工程，不涉及煤矿、页岩气开发中井口及工业广场，项目运行期不涉及排放废水，不需新建排污口。</p>	是
		限制开发活动的要求	<p>区域主要治理对象为乌江流域总磷污染，该区域内新建项目总磷建议按照最严格标准进行监管，以及副产物磷石膏等安全处置问题必须加强管控，并经上级部门核实、批准后方可开展。</p>	<p>本项目不涉及排放含磷污染物。</p>	是
		不符合空间布局的要求	<p>侵占生态公益林、天然林及生态红线中禁止开发区的企业，限期退出或关停。</p>	<p>本项目不属于开发企业。</p>	是

表 1-4 项目与六盘水市管控单元管控要求的符合性分析

环境管控单元名称	管控单元分类	管控要求				符合性分析
		空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	
盘州市生态保护红线优先保护单元（ZH52028110012）	优先保护	涉及版块执行贵州省生态保护红线普适性管控要求。	/	/	/	本项目为线性基础设施项目中的供电项目，符合生态保护红线中允许开发建设活动的特殊要求。
盘州市坡上草原景区（ZH52028110007）	优先保护	<p>1.执行贵州省普适性管控要求中饮用水水源保护区、重要湖库、风景名胜区、地质公园的管控要求。</p> <p>2.单元中涉及生态保护红线、天然林、公益林、大气环境优先保护区及农用地优先保护区等斑块分别对应执行贵州省普适准入清单中对应的管控要求。</p> <p>3.饮用水水源保护区执行贵州省水环境优先保护区普适性准入要求。</p> <p>4.禁止在各县（市、特区、区）划定的畜禽养殖禁养区内设置规模化渔业、养殖业项目，限养区内不得新、扩建各类养殖场，现有养殖场不得扩大养殖规模。规模化畜禽养殖规模严格按《贵州省畜禽养殖污染防治畜禽养殖</p>	<p>1.大气污染物排放执行贵州省大气环境重点管控区（受体敏感区、布局敏感区）普适性管控要求。</p> <p>2.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源头治理管控，全面开展成因排查、污染源治理及农用地安全利用系列措施。</p>	<p>1.集中式饮用水水源完成专项应急预案编制，实施“一案一策”。定期开展环境安全风险隐患排查，及时开展环境风险评估。发生饮用水水源严重污染、威胁供水安全等紧急情况时，饮用水水源地责任政府应当立即启动已发布的应急预案，采取应急措施，最大程度减轻可能造成的污染和危害。</p> <p>2.执行贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。</p>	/	<p>本项目为线性基础设施项目中的供电项目，不属于风景名胜区中省级和地方禁止和限制开发建设活动，项目建设符合风景名胜区和生态保护红线中允许开发建设活动的特殊要求。</p> <p>本项目不涉及饮用水源保护区、畜禽养殖、农用地优先保护区等，也不涉及引进外来物种。</p> <p>本项目施工和运行过程中不涉及燃煤和工业废气，也不涉及农用地污染重点管控区。施工过程中产生的少量扬尘，经洒水抑尘后符合《施工场地扬尘排放标准》相关要求。</p>

其他符合性分析

		<p>场养殖小区规模标准》》执行。当地未划定禁止养殖区域的，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：饮用水水源保护区，风景名胜区；自然保护区；城镇居民区、文教科研区、医疗区等人口集中区域；法律、法规规定的其他禁止养殖区域。</p> <p>5.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</p> <p>6.禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种</p>				<p>本项目不涉及重金属及矿山企业，建设过程中不新增永久占地，临时占地在施工结束后及时进行恢复，不会对土壤造成污染，符合贵州省土壤污染风险防控普适性管控要求。</p>
<p>盘州市一般管控单元1 (ZH52028130001)</p>	<p>一般管控</p>	<p>1.优先保障国家和省重大基础设施项目和重大产业布局，实行多种节地和集约措施增加土地利用效率，盘活建设用地存量。</p> <p>2.畜禽养殖业执行贵州省农业污染禁养区、限养区普适性管控要求；畜禽养殖业规模的确定执行贵州省农业污染普适性管控要求。</p> <p>3.大气环境优先保护区、受体敏感、布局敏感、弱扩散重点管控区执行大气环境管控区普适性要求。</p> <p>4.水环境优先保护区执行水环境优先保护区普适性要求。</p> <p>5.加强和规范城镇开发边界管理，不得擅自突破城镇建设用地规模和城镇开发边界扩展倍数，</p>	<p>1.生活污水治理率达到25%。</p> <p>2.生活垃圾及污水处理设施污泥收集处置率达100%；畜禽粪污资源化综合利用率达80%以上。</p> <p>3.执行六盘水市污染物排放管控普适性要求。</p> <p>4.乡村旅游实施发展过程中，做好生态保护，废水、废气、噪声应得到有效处置，并达标排放。固体废物收集处置率达100%。</p> <p>5.加强对秸秆和农膜收集处置的监管，推广使用标准地膜或生物降解膜。</p>	<p>1.执行六盘水市土壤污染风险防控普适性管控要求。</p> <p>2.病死畜禽管控风险执行贵州省水环境农业污染普适性管控要求。</p> <p>3.禁止擅自引入高危外来物种，擅自向野外放生或者丢弃未经许可引入的外来物种。</p> <p>4.严格执行饮用水源保护要求，完成集中式饮用水源地生活污水处理设施建设。制定饮用水水源地环境突发事件应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。</p>	<p>1.执行六盘水市资源利用效率普适性管控要求。</p> <p>2.单位国内生产总值CO₂排放降低目标达到18%。</p>	<p>本项目不新增永久占地，不涉及畜禽养殖、水环境优先保护区、城镇开发边界、传统村落保护范围、农用地优先保护区等；本项目施工和运行过程中不涉及燃煤和工业废气，也不涉及农用地污染重点管控区。施工过程中产生的少量扬尘，经洒水抑尘后符合《施工场地扬尘排放标准》相关要求。</p> <p>本项目施工过程中生活污水利用附近居民化粪池处理，生活垃圾经收集后交环卫部门处理。项目不涉及畜禽粪污、秸秆、农膜及农用地污染风险重点管</p>

		<p>严禁违反法律和规划开展用地审批禁止规划建设各类开发区和产业园区。</p> <p>6.传统村落保护范围内，禁止开山、采石、开矿等破坏传统格局和历史风貌的活动。</p> <p>7.涉及农用地优先保护区严格耕地用途管制，坚决制止耕地“非农化”、防止耕地“非粮化”。</p>	<p>6.农用地污染风险重点管控区加强耕地污染源治理管控，全面开展成因排查、污染源治理及农用地安全利用系列措施。</p>		<p>控区。施工和运行过程中做好生态、废水、废气、噪声等保护措施。</p> <p>本项目建设和运行过程中不涉及有毒有害物质、土壤风险、畜禽管控风险、外来物种和饮用水源保护区等。</p> <p>本项目施工废水经收集沉淀后用于洒水抑尘，土石方均在塔基周边进行回填，生活垃圾经集中收集后交环卫部门处理，塔基施工不新增永久占地，符合六盘水市水资源、固废资源、土地资源管控要求。</p>
<p>综上所述，本项目涉及盘州市“三线一单”管控单元中的优先保护单元和一般管控单元，项目建设不会突破项目所在地环境质量底线，不会达到项目区域资源利用上线，在落实报告中所提到的各项污染防治措施，确保各项污染物达标排放的前提下，本项目建设符合“三线一单”管控要求。</p>					

4 与《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035年）》符合性分析

坡上草原风景名胜区于2000年2月经贵州省人民政府审定公布为第四批省级风景名胜區，《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035年）》于2018年10月8日取得了贵州省人民政府的批复（黔府函〔2018〕152号）。《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035年）》主要内容一见表1-5。

表 1-5 《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035年）》主要内容一览表

序号	主要内容	《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035年）》
1	规划期限	近期：2018—2025年；中远期：2026—2035年。
2	范围面积	规划盘州市坡上草原风景名胜区范围东起格所河峡谷景区的盘州市与水城县、黔西南州普安县三地区界线交汇处；西至乌蒙大草原景区的罗基壳村寨西侧；南至格所河峡谷景区的落水洞伏流入口南侧山脊；北抵乌蒙大草原景区的八担山村北侧的盘州市与水城县县界；风景名胜区涉及盘州市乌蒙、坪地、普古、淤泥、保基5个乡镇，总面积199.5平方公里；另外，考虑到格所河峡谷景区景观视线完整性，将峡谷沿线位于黔西南州普安县境内15.5平方公里范围划为外围保护地带。
3	性质	以乌蒙草原和杜鹃景观为核心，以丰富的峰林、峡谷、洞穴等喀斯特地貌和宜人的气候条件为主要特色，以观光揽胜、科普科考、休闲度假和户外活动为主要功能的省级风景名胜区。
4	景区划分	盘州市坡上草原风景名胜区划分为乌蒙大草原片区、八大山画廊片区、格所河峡谷片区三个景区，共有景源43个，其中自然景源39个，人文景源4个。一级景源4个，二级景源19个，三级景源15个，四级景源5个。
5	分级保护	《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035年）》将风景名胜区划分为三个保护区 （一）一级保护区 1.保护范围 规划风景名胜区的一级保护区主要集中在乌蒙大草原景区和八大山画廊景区。其中，乌蒙大草原景区包括百草坪、中牧场、万亩矮杜鹃林、牛棚梁子等景点及周围一定区域，以保护草原草地、杜鹃等核心景观为主，面积9.8平方公里；一级景点包括：百草坪、万亩矮杜鹃林，二级景点包括：草原佛光、中牧场、大海子、长海子湖、下牧场、甘家屋脊大山、风力发电机，三级景点包括：八担山草原、牛棚梁子、龙潭瀑布，四级景点包括：备毛沟。八大山画廊景区包括八大山、十里画屏、乌姑峰丛、龙潭溶洞、栅子门、骆驼峰等风景资源最集中、最具观赏价值的区域，以保护峰林峰丛、悬崖山景、岩溶洞穴等景观为主，面积18.9平方公里。规划一级保护区总面积28.7平方公里，占风景名胜区总面积的14.4%。 2.保护措施 一级保护区内应严格保护喀斯特地形地貌、河流水体、植被物种等，严禁开山采石以及破坏自然植被、山体、河岸的建设行为；只适宜开展观光游览、生态旅游活动，应严格控制游客容量；区内严禁建设与风景保护和游赏无关的建筑物，可适当设置景观休憩、游览步道、生态厕所、游客安全等设施；严格控制机动车进入，可结合游览区域的地形地貌等自然条件，从为游客提供更为舒适、可行的游览组织的角度出发，在不对风景环境造成破坏性影响的前提下，适当选择观光环保车、自行车、步道等多种交通方式。

		<p>(二) 二级保护区</p> <p>1.保护范围 根据风景环境的连续性、景观环境的整体性以及视觉空间的完整性，规划在一级保护区外围主要景源分布区域划定二级保护区，包括生态较为敏感的峡谷河流、山体植被、田园风光等区域；总面积 84.7 平方公里，占风景名胜区总面积的 42.4%。</p> <p>2.保护措施 二级保护区内可结合资源特色安排适宜的游赏项目，根据游览需要可适度配置相应的服务设施，但应严格控制设施规模和建设风貌；限制机动车辆的使用，可结合游览组织以及居民点、森林防火等需要，进行内部旅游公路、防火通道的建设；对居民社会采取一定的限制和引导。</p> <p>(三) 三级保护区</p> <p>1.保护范围 规划将风景名胜区范围内除一级、二级保护区以外的区域划为三级保护区，面积 86.1 平方公里，占风景名胜区总面积的 43.2%。</p> <p>2.保护措施 三级保护区的生态和视觉敏感性都相对较低。该区域应保持风景名胜区整体自然山水格局，可以安排适量与风景名胜区性质、容量相一致的旅游服务设施和基地，可以准许原有土地利用方式与形态的存在；在开展各种旅游活动的同时，可以安排有序的生产、经营管理等设施，但要加强对各种设施规模和控制，注重建筑风貌与自然环境相协调；严格执行居民点规划中人口控制要求，居民社会及其它各类设施的建设用地，必须严格执行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序。</p>
6	核心景区范围	<p>盘州市坡上草原风景名胜区核心景区与一级保护区一致，面积 28.7 平方公里，占风景名胜区总面积的 14.4%。其中，乌蒙大草原景区 9.8 平方公里，八大山画廊景区 18.9 平方公里。</p>
<p>经查阅《四格风电场至柏果变II回 110kV 线路工程环境影响报告表》，110kV 四柏线初次进行环境影响评价时线路约 6.5km 穿越长海子景区，不涉及景区内核心景点，大部分线路位于高山上，并且线路走线方向与已有的 110kV 线路几乎一致，不会产生景观突兀感，同时线路建设前已取得当时风景名胜区主管部门即原盘县住房和城乡建设局的同意意见，符合当时风景名胜区总体规划。</p> <p>本项目已取得盘州市自然资源局针对本项目线路路径方案的回复意见（详见附件 3）。根据回复意见及本项目与盘州市坡上草原风景名胜区的位置关系图（见附图 6），本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段约 0.12km 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区，拟改造 110 四柏线 G76~G79 段约 122m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区内，约 345m 位于二级保护区内，约 143m 位于三级保护区内。本项目技术改造项目，不在风景名胜区内新增塔基，仅在 G91、G92 号杆塔处将原 G91、G92 号 2 基直线塔更换为耐张塔，在原#78 杆塔处将原直线塔进行升高改造，同时拆除原#77 杆塔及基础，因此本项目不涉及在风景名</p>		

胜区内新增永久占地，同时恢复原有土地功能面积约 50m²。四格风电场风机已作为盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区一级保护区内二级景点，本项目输电线路属于二级景点的配套线路工程，符合风景名胜区规划。

盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018-2035）中（四）供电工程规划要求“规划风景名胜区内各旅游服务村、点配置变压器及相应的配电设施，完善供电设施；在主要景点周围的电缆电线要暗地敷设或采取遮蔽措施，架空线路应尽可能避开主要景观，有条件可局部采用电力电缆埋地敷设，以利于景观保护。远期对风景名胜区内供电线路进行改造，以提高供电的可靠性和供电质量”。本项目为现有 110kV 四柏线改造工程，旨在保障区域供电的可靠性和供电质量。拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段距离龙潭瀑布景点（三级景点）最近距离约 520m，距风力发电机景点（二级景点）最近距离约 900m。拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段距离万亩矮杜鹃林景点（一级景点）最近距离约 1.5km（附图 17）。由于龙潭瀑布景点位于长海子水库东南侧，地势较高，与本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段之间有山体阻隔，同时 110kV 四柏线 G91~G92 段地势较低，在龙潭瀑布景点处无法观察到本项目线路；风力发电机景点位于 110kV 四柏线 G91~G92 段东北侧约 900m，之间有山坡相隔，同时本项目为四格风电场配套送出工程，是风力发电机组不可或缺的配套工程；拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段位于万亩矮杜鹃林景点西南侧约 1.5km，两者相距较远，且之间有密林和高山阻隔；拟改造线路均已避开主要景观，符合风景名胜区总体规划要求。

本项目施工阶段严格遵守风景名胜区的管理要求，施工前施工单位将对施工人员进行环保知识培训，严禁施工人员破坏景区资源及随地乱扔生活垃圾；施工期间将严格控制塔基区施工范围，禁止在施工区域外的地方进行施工活动；在景区内尽量采用人背马驮的运输方式，避免使用大型机械对景区内植被资源造成破坏，施工结束后及时对塔基区临时用地进行迹地恢复。通过落实以上施工期环保措施，可将线路施工对风景名胜区的不良影响降到最低。

综上所述，项目施工期对沿线部分景观环境会产生一定程度的不利影响，本评价要求施工单位在施工期严格落实本评价提出的施工期防护措施，在施工完毕后恢复原有地表植被，保持原有生态，将对风景名胜区的不良影响程度降到最低，因此本项目符合盘州市坡上草原风景名胜区的保护要求。

5 与《风景名胜区条例》（2016年2月6日修订）符合性分析

根据《风景名胜区条例》：

第二十六条“在风景名胜区内禁止进行下列活动：

（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；

（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；

（三）在景物或者设施上刻划、涂污；

（四）乱扔垃圾”。

第二十七条：“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物……。”

第二十八条：“在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。

本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段约 0.12km 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区（核心景区），拟改造 110 四柏线 G76~G79 段约 122m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区内。本项目属于电力基础设施建设中的技术改造项目，不属于条例中禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院等项目。同时本项目为核心景区内二级景点（风力发电机景点）的配套建设项目，也不属于与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。根据《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035年）》中（四）供电工程规划要求“在主要景点周围的电缆电线要暗地敷设或采取遮蔽措施，架空线路应尽可能避开主要景观，有条件可局部采用电力电缆埋地敷设，以利于景观保护。远期对风景名胜区内供电线路进行改造，以提高供电的可靠性和供电质量”。并未要求景区输电线路进行移除，本次 110kV 四柏线改造工程，已避开主要景点，同时线路改造旨在保障区域供电的可靠性和供电质量。本项目 110kV 四柏线建设前期已取得原盘县人民政府、原盘县国土资源局、原盘县住房和城乡建设局、原盘县林业局原则同意意见，线路路径走向符合区域城乡规划要求。本期改造线路沿原路径进行，不新开辟走廊；改造塔基位于原塔基处拆除重建，不新增永久占地；线路改造后较原线

路减少杆塔 1 基。在施工单位严格落实本评价提出的污染防治措施前提下，施工完毕后对临时占地及拆除杆塔位置恢复原有地表植被，保持原有生态，将对风景名胜区的不良影响程度降到最低，做到基本不破坏景观，因此本项目建设符合《风景名胜区条例》的相关要求。

6 与《贵州省风景名胜区条例》（2018 年 11 月 29 日修正）符合性分析

根据《贵州省风景名胜区条例》规定：

第十七条：“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。”

第二十条：“经批准在风景名胜区进行建设活动的，建设单位、施工单位必须采取有效措施保护周围景物、林草、植被、水体和地形地貌，不得造成污染和破坏。”

第二十一条：“风景名胜区内禁止进行下列活动：

（一）非法占用风景名胜资源或者风景名胜区土地，擅自改变风景名胜资源性质或者风景名胜区土地使用性质；

（二）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；

（三）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；

（四）修建破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区安全的建筑物、构筑物、设施；

（五）擅自建造、设立宗教活动场所或者塑造佛像、神像等；

（六）砍伐、毁坏风景林木，采挖花草苗木，在游览区及保护区内砍柴、放牧；

（七）损坏景物、公共设施，在景物或者设施上刻划、涂污；

（八）在禁火区内吸烟、燃放烟花爆竹、用火；

（九）乱扔垃圾；

（十）其他破坏风景名胜资源、景观的行为。”

第二十七条：“修建索道、缆车等涉及公共安全和资源保护与利用的重大建设工程，其项目选址，在国家级风景名胜区的，应当经风景名胜区管理机构审核

后，由省人民政府建设行政主管部门审查，按照国家有关规定核发选址意见书；在省级风景名胜区的，应当经风景名胜区管理机构审核后，报省人民政府建设行政主管部门核发选址意见书。”

本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段约 0.12km 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区（核心景区），拟改造 110 四柏线 G76~G79 段约 122m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区内。本项目属于电力基础设施建设中的技术改造项目，不属于条例中禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院等项目。同时本项目为核心景区内二级景点（风力发电机景点）的配套建设项目，也不属于与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。根据《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035 年）》中（四）供电工程规划要求“在主要景点周围的电缆电线要暗地敷设或采取遮蔽措施，架空线路应尽可能避开主要景观，有条件可局部采用电力电缆埋地敷设，以利于景观保护。远期对风景名胜区内供电线路进行改造，以提高供电的可靠性和供电质量”。并未要求景区输电线路进行移除，本次 110kV 四柏线改造工程，已避开主要景点，同时线路改造旨在保障区域供电的可靠性和供电质量。110kV 四柏线建设前期已取得原盘县人民政府、原盘县国土资源局、原盘县住房和城乡建设局、原盘县林业局原则同意意见，线路路径走向符合区域城乡规划要求。本期仅涉及在风景名胜区内已有 110kV 四柏线改造部分杆塔及导线，改造线路沿原路径进行，不新开辟走廊；改造塔基位于原塔基处拆除重建，不新增永久占地；线路改造后较原线路减少杆塔 1 基。在施工单位严格落实本评价提出的污染防治措施前提下，施工完毕后对临时占地及拆除杆塔位置恢复原有地表植被，保持原有生态，将对风景名胜区的不良影响程度降到最低，做到基本不破坏景观。综上，本项目建设符合《贵州省风景名胜区条例》的相关要求。

7 与《六盘水市乌蒙大草原景区保护条例》（2024 年 12 月 1 日起施行）符合性分析

根据《六盘水市乌蒙大草原景区保护条例》（2024 年 12 月 1 日起施行），“第十一条景区内禁止下列行为：

- （一）在游览区及保护区内砍柴、放牧；
- （二）采摘杜鹃花，擅自砍伐、移植杜鹃树木；

(三) 擅自采集泥炭、泥炭藓、金发藓等特有植物植被或者揭取草皮、采挖腐殖土;

(四) 猎捕、收购、贩运各类野生动物;

(五) 开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动;

(六) 在禁火区内焚香、烧纸、吸烟、燃放烟花爆竹、用火;

(七) 损坏景物、公共设施, 在景物或者设施上刻划、涂污;

(八) 乱扔垃圾;

(九) 车辆进入非道路区域行驶、停放;

(十) 擅自引进、释放或者丢弃外来物种;

(十一) 法律、法规禁止的其他行为。

第十二条禁止违反风景名胜区规划, 在景区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物; 已经建设的, 应当按照风景名胜区规划, 逐步迁出。禁止出让或者变相出让风景名胜资源及核心景区土地。

第十三条在景区内从事下列活动, 应当依照相关法律、法规的规定报有关主管部门批准:

(一) 设置、张贴商业广告;

(二) 举办大型游乐等活动;

(三) 改变水资源、水环境自然状态的活动;

(四) 其他可能影响生态和景观的活动。”

本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段约 0.12km 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区(核心景区), 拟改造 110 四柏线 G76~G79 段约 122m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区内。本项目属于电力基础设施建设中的技术改造项, 不属于条例中禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院等项目。同时本项目为核心景区内二级景点(风力发电机景点)的配套建设项目, 也不属于与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。根据《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划(2018~2035 年)》中(四)供电工程规划要求“在主要景点周围的电缆电线要暗地敷设或采取遮蔽措施, 架空线路应尽可能避开主要景观,

有条件可局部采用电力电缆埋地敷设，以利于景观保护。远期对风景名胜区内供电线路进行改造，以提高供电的可靠性和供电质量”。并未要求景区输电线路进行移除，本次 110kV 四柏线改造工程，已避开主要景点，同时线路改造旨在保障区域供电的可靠性和供电质量。110kV 四柏线建设前期已取得原盘县人民政府、原盘县国土资源局、原盘县住房和城乡建设局、原盘县林业局原则同意意见，线路路径走向符合区域城乡规划要求。本期仅涉及在风景名胜区内已有 110kV 四柏线改造部分杆塔及导线，改造线路沿原路径进行，不新开辟走廊；改造塔基位于原塔基处拆除重建，不新增永久占地；线路改造后较原线路减少杆塔 1 基。在施工单位严格落实本评价提出的污染防治措施前提下，施工完毕后对临时占地及拆除杆塔位置恢复原有地表植被，保持原有生态，将对风景名胜区的不良影响程度降到最低，做到基本不破坏景观。综上，本项目建设符合《六盘水市乌蒙大草原景区保护条例》的相关要求。

8 与《贵州省地质环境管理条例》的相符性分析

根据《贵州省地质环境管理条例》（2018 年 11 月 29 日修订）“第二十七条禁止在地质遗迹保护区、地质公园内进行损害地质遗迹的采矿、采石、采砂、取土、取水、爆破等活动。工程建设应当避开地质遗迹保护区和地质公园。确实无法避开的，应当由省人民政府国土资源行政主管部门组织专家进行评估，根据评估结果确定保护措施。工程建设单位应当按照确定的保护措施进行建设。”

本项目 110kV 四柏线拟改造段#76~#79 段及 G91~92 段均不在贵州六盘水乌蒙山国家地质公园范围内，其中 G91~92 段距地质公园范围边界最近距离约 850m（附图 18）。项目施工和临时占地均不涉及地质公园范围内，因此项目建设符合《贵州省地质环境管理条例》相关要求。

9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）符合性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析见表 1-7。

表 1-7 本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

要求		与本项目符合性分析	是否符合
设计	总体 要求 输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等，项目设计方案已充分考虑周边环境与居民区，本期仅在原线路路径和塔基处进行技术改	是

		施，减少对环境保护对象的不利影响。	造，通过抬升杆塔高度、严格控制施工范围，降低了对周边环境的影响。	
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	不涉及	/
	电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	经分析，在落实环评所提出的防护措施前提下，本项目周围电磁环境能达标。	是
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目设计时已选择合适的线路型式、杆塔塔型、导线参数等；经预测，在落实环评提出环保措施的前提下，线路电磁环境影响能够满足国家标准要求。	是
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目架空线路已避让居民区等环境敏感目标，经预测分析，架空线路在采取相应保护措施后，线路电磁环境影响能满足国家相应标准。	是
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	不涉及	/
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	不涉及	/
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB 3096 要求。	不涉及	/
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	不涉及	/
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	不涉及	/
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	不涉及	/

		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	不涉及	/
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	不涉及	/
	生态环境 保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本期评价已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	是
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	工程采用人工挖孔桩基础，在山丘区拟采用全方位长短腿与不等高基础设计等环保措施，线路穿越林区时，采取高塔架设。	是
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	工程施工结束后拟采取对临时用地进行生态恢复等生态恢复措施。	是
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目穿越盘州市生态保护红线及盘州市坡上草原风景名胜区，已编制生态专题报告，对项目周边的动植物进行了详细调查，并制定了相应的保护措施。	是
		变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废(污)水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	不涉及	/
	水环境 保护	变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	不涉及	/
综上所述，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的相关要求。				

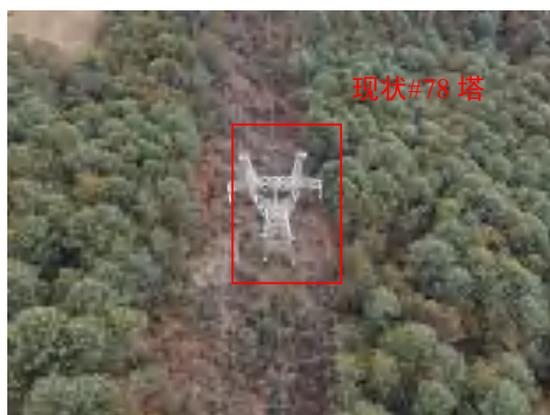
二、建设内容

地理位置	<p>本项目 110kV 四柏线防冰加固工程位于六盘水盘州市坪地彝族乡。</p> <p>本项目地理位置图见附图 1。</p>									
项目组成及规模	<p>1 项目建设必要性</p> <p>本项目为 110kV 四柏线防冰加固工程，因该线路 91 号塔和 92 号塔为直线塔，受地形影响，#78、91 号塔和 92 号塔位于地形高处，而 76 号~79 号，91 号~94 号塔为连续上山档，在出现严重覆冰气候脱冰情况下，78 号、91 号塔和 92 号塔将出现绝缘子向小号侧偏移及向上跳跃情况，导致绝缘子经常被铁塔横担和导线挤压破裂情况发生，致使线路无法正常运行。本次改造将 78 号塔改为 42 米直线塔，拆除 77 号塔，91 号塔和 92 号塔改为耐张塔，以解决以上问题。</p> <p>2 项目组成</p> <p>根据项目管理单位对关于《110kV 四柏线防冰加固工程》施工图设计的评审意见（附件 2）及本项目施工图设计资料，本项目组成及建设内容见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 项目组成及建设内容一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">项目名称</th> <th style="width: 15%;">类别</th> <th style="width: 65%;">本期建设内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">110kV 四柏线防冰加固工程</td> <td style="text-align: center;">主体工程</td> <td>对 110kV 四柏线#76~#79 段和 G91~G92 段架空线路进行改造，拆除 110kV 四柏线现状#78、G91、G92 杆塔，在原#78、G91、G92 塔基处各新建单回角钢塔 1 基，更换#76~#79 段单回导线 0.61km，更换 G91~G92 单回导线 0.12km，同时拆除现状#77 杆塔及基础。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">环保工程</td> <td> ①110kV 四柏线改造段改造完成后，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 15m。 ②采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。 ③对于架空线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 ④施工结束后立即对施工临时占地及线路沿线进行植被恢复。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>3 110kV 四柏线线路现状</p> <p>根据本项目竣工环境保护验收批复，现状 110kV 四柏线于 2017 年投运，线路采用单回路架空架设，导线型号为 JLHA1/G1A-210/35 钢芯铝合金绞线，110kV 四柏线起点为 110kV 四格风电场升压站，终点为 110kV 柏果变电站。</p> <p>根据设计资料，现状 110kV 四柏线#76~#79 杆塔均为角钢塔，现状#76~#77、#77~#78、#78~#79 段导线对地最低高度分别为 12m、15m、18m；G91~G92 段导线对地最低高度为 14m；110kV 四柏线#76~#79 段及 G91~G92 段</p>		项目名称	类别	本期建设内容	110kV 四柏线防冰加固工程	主体工程	对 110kV 四柏线#76~#79 段和 G91~G92 段架空线路进行改造，拆除 110kV 四柏线现状#78、G91、G92 杆塔，在原#78、G91、G92 塔基处各新建单回角钢塔 1 基，更换#76~#79 段单回导线 0.61km，更换 G91~G92 单回导线 0.12km，同时拆除现状#77 杆塔及基础。	环保工程	①110kV 四柏线改造段改造完成后，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 15m。 ②采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。 ③对于架空线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 ④施工结束后立即对施工临时占地及线路沿线进行植被恢复。
项目名称	类别	本期建设内容								
110kV 四柏线防冰加固工程	主体工程	对 110kV 四柏线#76~#79 段和 G91~G92 段架空线路进行改造，拆除 110kV 四柏线现状#78、G91、G92 杆塔，在原#78、G91、G92 塔基处各新建单回角钢塔 1 基，更换#76~#79 段单回导线 0.61km，更换 G91~G92 单回导线 0.12km，同时拆除现状#77 杆塔及基础。								
	环保工程	①110kV 四柏线改造段改造完成后，档距中央最大弧垂处导线高度不小于 15m。 ②采用良导体的钢芯铝绞线，减小静电反应、对地电压和杂音，减少对通讯线的干扰。 ③对于架空线路，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。 ④施工结束后立即对施工临时占地及线路沿线进行植被恢复。								

杆塔现状见图 2-1。



110kV 四柏线现状#79 塔



110kV 四柏线现状#78 塔



110kV 四柏线现状#77 塔



110kV 四柏线现状#76 塔



110kV 四柏线现状 G91 塔



110kV 四柏线现状 G92 塔

图 2-1 110kV 四柏线#76~#79、G91~G92 杆塔现状照片

110kV 四柏线回顾性评价：根据上图显示，110kV 四柏线原#76~#78 段线路施工过程中对线下走廊区域部分树木进行了砍伐，施工结束后为保障线路运行安全，将线路走廊下部分灌木林恢复为草地，改变了部分区域植被类型和植物区系。因该段线路占地面积不大，从区域生态类型及生态现状看，对植被和生态系统影响不大。同时塔基周边的生态环境与 110kV 四柏线建设之前基本保持一致，仅在施工期间对占地区域内动物产生影响，施工结束后进行了植被回

复，占区域内动物仍可生活在原地或附近区域，因此对动物的影响也较小。110kV 四柏线原 G91~G92 段施工前区域植被类型为蕨灌草丛，施工结束后及时进行了植被恢复，现状阶段仍为蕨灌草丛，仅在施工期对占地范围内植被进行了少了破坏，影响了区域生态系统的生物量和动物生活环境，但线路单塔施工时间较短，从塔基周边植被恢复情况看，该段线路施工对区域植被类型、生态系统类型及动物的影响很小。

4 本期 110kV 四柏线改造工程概况

4.1 建设内容及规模

对 110kV 四柏线#76~#79 段、G91~G92 段架空线路进行改造，对 110kV 四柏线#76~#79 段和 G91~G92 段架空线路进行改造，拆除 110kV 四柏线现状 #78、G91、G92 杆塔，在原#78、G91、G92 塔基处各新建单回角钢塔 1 基，更换#76~#79 段单回导地线 0.61km，更换 G91~G92 单回导地线 0.12km，同时拆除现状#77 杆塔及基础。本项目拟改造线路工程建设规模见表 2-2。

表 2-2 本项目线路工程建设情况一览表

项目	技术指标
电压等级	110kV
架设方式	单回架空架设
拟改造线路长度	0.73km
架空线路对地最低高度	15m
架空线路导线排列方式	水平排列
架空线路串型	本项目导线绝缘子串耐张段为 10 片成双串(DN2 串型)，直线采用 9 片成双串(DZ2 串型)
架空线路载流量（输送电流）	552A(80°C)
架空线路铁塔数量	3 基
架空线路导线型号及半径	JLHA1/G1A-240/30 钢芯铝合金绞线，10.8mm
架空线路分裂数	不分裂
地线型号	地线一根采用 JBL20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-100 光纤复合地线
改造前后塔基占地面积变化	本次拟拆除原 110kV 四柏线#77、#78、G91、G92 角钢塔（占地面积合计约 200m ² ），新建 3 基角钢塔（占地面积合计约 150m ² ），改造后塔基占地面积减少约 50m ² 。
改造前后线路路径变化	本期线路均按原路径进行改造，改造后路径与原路径一致。
土方平衡情况	线路塔基开挖时产生的土石方应及时回填，多余土石方应在塔基周围进行平整，不产生弃方

4.2 导、地线选型

本项目架空线路导线型号均为 JLHA1/G1A-240/30 钢芯铝合金绞线，地线一根采用 JBL20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-100 光纤复合地线。本项目导线参数见表 2-3。

表 2-3 本项目架空线路导线参数一览表

导线型号	JLHA1/G1A-240/30
半径 mm	10.8
计算截面 mm ²	276.0
计算重量 kg/km	920.7
计算拉断力 N	113050
直流电阻 Ω/km	0.1209
弹性系数 N/mm ²	70500
线膨胀系数 1/°C	18.9×10 ⁻⁶
最大使用应力 (N/mm ²)	157.43
年平均运行应力 N/mm ² (25%)	97.28

4.3 杆塔、基础型式

(1) 杆塔型式

本项目 110kV 线路工程新建角钢塔 3 基，线路杆塔型式及数量见表 2-4，杆塔一览图见附图 3。

表 2-4 本项目杆塔型式一览表

序号	杆塔型式	使用数量 (基)	备注
1	1B1Z4-JB3-30	1	单回路耐张角钢塔，原 G91 塔拆除后原塔基处重建
2	1B1Z4-JB3-18	1	单回路耐张角钢塔，原 G92 塔拆除后原塔基处重建
3	1B1Z4-Z2-42	1	单回路直线角钢塔，原#78 塔拆除后原塔基处重建
合计		3	/

(2) 杆塔基础

根据地质、地形、杆塔规划情况以及基础的受力特点，本项目架空线路杆塔选择如下的基础型式：人工挖孔桩基础。

4.4 配套拆除工程

本项目拆除现状 110kV 四柏线#76~#79 塔段导地线 0.61km，拆除 G91~G92 塔段导地线 0.12km；拆除现状#77、#78、G91、G92 角钢塔。

5 主要交叉跨（钻）越

(1) 交叉跨越要求

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）对地距离及交叉跨越要求，本项目与相应交叉跨越时必须严格按照下表要求进行设计、施工。具体见表 2-5。

表 2-5 本项目架空线路导线与相应物交叉跨越距离表

序号	被交叉跨越物名称	最小垂直距离 (m)
1	居民区	7.0
2	非居民区	6.0
3	交通更困难地区	5.0
4	电力线	4.0
5	通信线	4.0
6	对树木自然生长高度	4.0
7	对果树、经济作物、城市灌木及街道行道树	3.0
8	步行可到达的山坡	5.0
9	公路	6.0

(2) 主要交叉跨（钻）越对象

本项目主要交叉跨越对象见表 2-6。

表 2-6 本项目交叉跨（钻）越对象一览表

序号	被交叉跨（钻）越物名称	跨越次数	备注
1	239 县道	1 次	架空跨越
2	自然生长的树木	/	架空跨越

根据现场调查，现状 110kV 四柏线#76~#79 段导线高度约 12~18m，G91~G92 段导线高度约 14m，沿线树木高度约 2~3m，跨越树木段距树木自然生长高度约 6~9m，跨越 239 县道段距离县道高度约 18m，本项目经改造后线路高度有所抬升。综上所述，本项目 110kV 四柏线拟改造段线高满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中线路跨越树木的最小垂直距离（4.0m）、跨越公路最小垂直距离（6.0m）的要求。

4 工程占地

本项目占地主要分为永久占地和临时占地，永久占地为塔基占地，临时占地为施工场地和牵张场占地。

(1) 永久占地

本项目拟改造 110kV 四柏线需在原塔基处拆除新建 3 基角钢塔，塔基总占地面积约 150m²，本次不新增永久占地，占地类型为草地、林地。

	<p>(2) 临时占地</p> <p>本项目设置 2 处牵引场和 2 处张力场，牵张场占地面积约 400m²。线路塔基施工需设置临时占地作为施工场地和材料临时堆放地，项目塔基区需设置施工场地约 180m²。本项目新建及拆除塔基均位于已建乡村道路旁边的山坡上，杆塔及施工材料可直接通过吊机运输至塔基附近，再由人工通过林间小道运输至塔基处，施工人员利用林间小道到达塔基处，项目无需设置施工临时道路。综上，项目共需设置临时占地面积约 580m²，占地类型为草地、林地。</p>
总平面及现场布置	<p>1 输电线路路径</p> <p>本项目 110kV 四柏线 G91~G92 改造段线路起于现状 G92 号塔，止于现状 G91 号塔；110kV 四柏线#76~#79 改造段起于#79 号塔，向西南侧跨越 239 县道后继续向西南至 110kV 四柏线#76 号塔。</p> <p>线路路径走向详见附图 2。</p> <p>2 施工现场布置</p> <p>(1) 施工生活区布置</p> <p>本项目建设地点位于六盘水盘州市坪地彝族乡，改造线路较短，线路施工人员较少，因此项目临时施工营地用房租用当地民房。</p> <p>(2) 塔基施工场地布置</p> <p>塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。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。塔基施工场地占地面积约 180m²。</p> <p>(3) 牵张场布置</p> <p>本项目输电线路施工期间设置 2 处牵引场和 2 处张力场，占地面积合计约 400m²。G91~G92 段 1 处牵引场选择在 G92 号杆塔东北侧地势平坦、植被稀疏的区域，1 处张力场选择在 G91 号塔西南侧地势平坦、植被稀疏的区域；#76~#79 段 1 处牵引场选择在 79 号杆塔东北侧草地稀疏的区域，1 处张力场选择在 76 号塔西南侧园地区域。G91~G92 段 1 处牵引场和 1 处张力场均位于生态保护红线和盘州市风景名胜区范围内，#76~#79 段 79 号杆塔东北侧牵引场位于生态保护红线和盘州市风景名胜区范围内，76 号塔西南侧张力场不在生态保护红线和风景名胜区范围内。施工过程中采取铺设钢板或苫布铺垫的方式，</p>

	<p>不破坏原始地貌。</p> <p>(4) 拆除工程临时场地</p> <p>本项目拆除现状 110kV 四柏线 G91~G92 段及#76~#79 段导地线共 0.73km，拆除现状#77、#78、G91、G92 均为角钢塔，拆除工程施工场地布置于塔基施工场地或牵张场区，施工区铺设钢板，避免破坏周边植物。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1 施工工艺</p> <p>本项目拟改造架空线路主要包括施工准备、拆旧工程、塔基基础施工、铁塔组装、架设导线等几个阶段，按照《110kV~750kV 架空输电线路施工及验收规范》（GB50233-2014）和设计图纸执行。</p> <p>(1) 施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工材料的准备和运输，本项目线路材料运输利用沿线现有公路，交通条件良好，便于材料的运输和调配。</p> <p>(2) 旧导线拆除工程</p> <p>本项目拆除现状 110kV 四柏线 G91~G92 段及#76~#79 段导地线共 0.73km 及附带金具，拆除流程为：①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内铁塔的导、地线上将附件拆除，导线换成单轮滑车，地线换成地线滑车。②在铁塔一侧准备好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝绳套子、手扳葫芦及地锚等构成。③开始落线，安排人观测驰度，看到驰度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。④将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具，拆除下来的导地线及附件等临时堆放在施工场区，及时运出交由六盘水供电局物资部门进行回收。</p> <p>(3) 旧杆塔及基础拆除</p> <p>本项目拟拆除现状 110kV 四柏线#77、#78、G91、G92 号杆塔，需要拆除的杆塔均为角钢塔，拆除#77 和#78 号铁塔周围为林地，G91 和 G92 号塔铁塔周边为草地，拟采用小抱杆拆除的施工方法。具体工艺流程为：①用小抱杆从上到下按与立塔相反的顺序拆除角钢塔，在拆除杆塔过程中严格遵守立塔施工作业指导书中的各项规定。②拆除的角钢塔部件要用绳子放下来，不得从上往下抛掷，拆除的螺栓要分类放好。③拆除基础均位于林区和草地，为不增加对地表的扰动，尽量减少土方开挖量，#77 号塔拆除塔基混凝土基础地上及地下</p>

1.0m 以满足植被恢复要求。#78、G91、G92 号杆塔需拆除地上及地下全部混凝土基础，以满足新建杆塔基础要求。拆除后的塔基基础破碎后统一清运至政府指定地点进行处理。拆除的杆塔交六盘水供电局物资部门回收。

(4) 新塔基基础施工

塔基基础施工包括基坑开挖和混凝土浇筑、基坑回填等几个施工阶段。

1) 基坑开挖和混凝土浇筑

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

2) 基坑回填

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

(5) 铁塔组装

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

(6) 导线架设

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线（地线架设采用一牵一张力放线，导线架设采用一牵四或一牵二张力放线）——紧线——附件及金具安装。

线路架线时采用张力放线和无人机放线，施工结束后应及时对牵张场及其他临时施工场地进行植被恢复。

本项目架空线路施工工艺流程示意图见图 2-2。

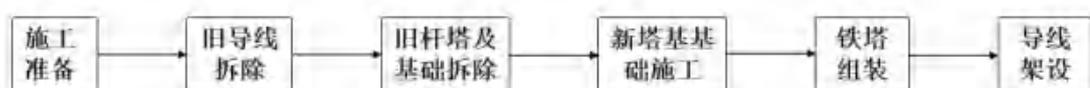


图 2-2 本项目架空线路施工工艺流程示意图

	<p>2 施工时序及建设周期</p> <p>架空线路施工时序主要包括施工准备、拆旧工程、塔基基础施工、铁塔组装、架设导线等。项目建设周期约 3 个月。</p>
其他	<p>根据本项目设计资料，110kV 四柏线防冰加固工程输电线路路径唯一，无比选方案。</p>

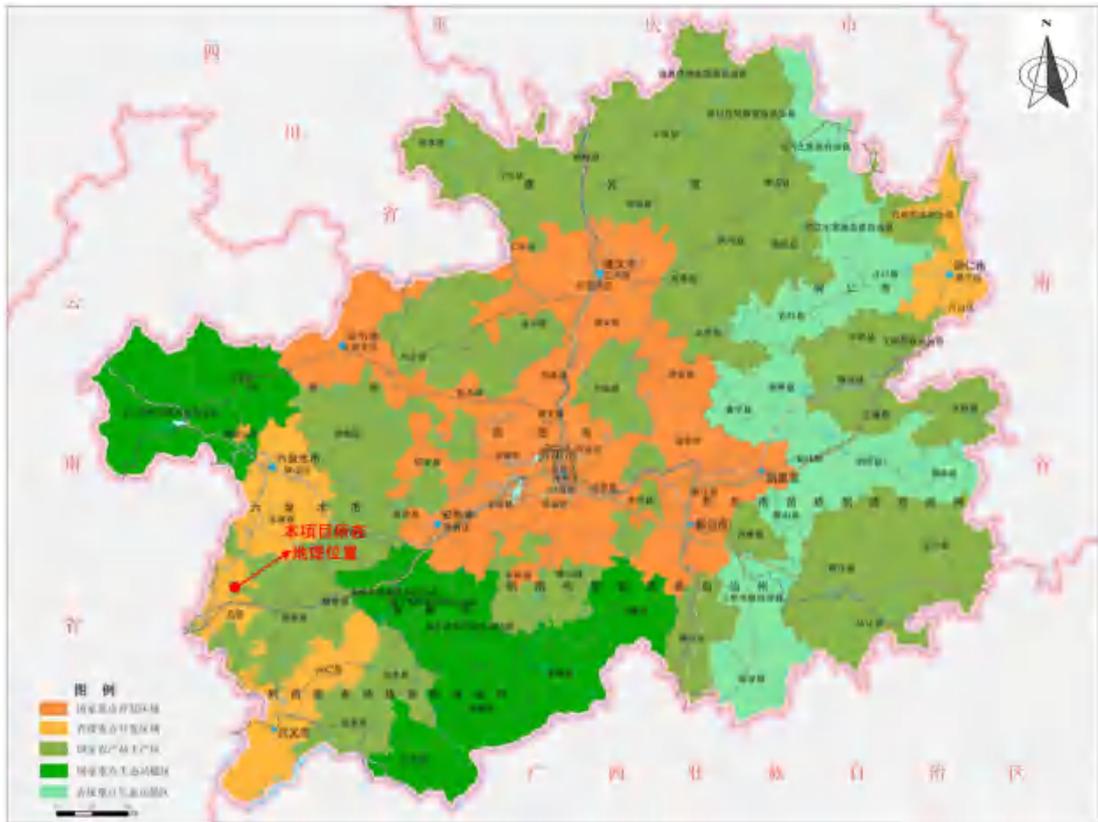
三、生态环境现状、保护目标及评价标准

1 生态环境现状调查

1.1 主体功能区规划

根据《省人民政府关于印发贵州省主体功能区规划的通知》（黔府发〔2013〕12号），贵州省的主体功能区划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域三类。

本项目位于贵州省六盘水盘州市坪地彝族乡，属于国家农产品主产区（黔西高原山地农-牧发展区）（详见图 3-1），不属于国家及省级禁止开发区域。



生态环境现状

图 3-1 项目主体功能区划位置示意图

1.2 生态功能区规划

根据《贵州省生态功能区划》（修编），将全省划分为5个一级区，即I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区、II中部湿润亚热带喀斯特脆弱生态区、III西部半湿润亚热带针叶阔混交林、草地喀斯特脆弱生态区、IV南部干热河谷亚热带季雨林生态区、V北部湿润亚热带常绿阔叶林生态区，5个一级区又划分出17个二级区和177个三级区。

项目所在地位于贵州省生态功能区划中Ⅲ西部半湿润亚热带针叶阔混交林、草地喀斯特脆弱生态区--Ⅲ2 黔西南极深切割中山、高中山常绿阔叶灌丛石漠化敏感生态功能亚区-Ⅲ2-2 都格-花噶-四格石漠化敏感与土壤保持生态功能小区。该区生态系统类型、主要生态功能、主要生态环境问题以及保护措施与发展方向见表3-1。本项目所处生态功能区位置示意图3-2。

表 3-1 项目所在区域生态功能区划

生态功能分区单元			代码	所在区域概况及自然特征	主要环境问题	主要生态系统服务功能	保护措施及发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
Ⅲ西部半湿润亚热带针叶阔混交林、草地喀斯特脆弱生态区	Ⅲ2 黔西南极深切割中山、高中山常绿阔叶灌丛石漠化敏感生态功能亚区	Ⅲ2-2 都格-花噶-四格石漠化敏感与土壤保持生态功能小区	3202	水城县中部和盘县北部地区：面积 1530.7 平方公里；以深切割中山为主，年降雨量约为 1196.3 毫米，年均温约 13.5 摄氏度，植被类型以针叶林为主，主要发育石灰土和黄棕壤	森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为 29.3%，中度石漠化强度以上比例为 50.1%，水土流失严重	以土壤保持极重要	以土壤保持和石漠化治理为目标；积极扩大森林面积、营造生态防护林，实施退耕还林还草工程



图 3-2 项目生态功能区划位置示意图

1.3 动、植物及土地利用现状

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境现状调查采用资料收集法和现场勘查法相结合；拟改造段架空线路中心线两侧各 1000m 内及线路两端各外延 1000m 形成的区域。

(1) 项目区植被现状

1) 植被现状类型

根据现场调查，评价区海拔相对较高的 2650-2700 米的坡地，主要植被以草坡，灌丛为主，主要群系为腋花杜鹃灌丛、蕨灌草丛、羊茅+知风草草丛等，常见植物有秀雅杜鹃、高山栎、毛脉珍珠花、鼠鞠草、野青茅、柳叶菜状凤仙花、风轮菜、云南龙胆、尼泊尔蓼等；220-2400 米的坡地，主要植被以针叶林、灌草丛为主，主要群系有华山松+云南松群系，火棘灌丛、野艾蒿灌丛，常见的有亮叶桦、紫雀花、野拔子、滇榛、鬼吹箫、野青茅、茅莓、求米草、火绒草、野蔷薇、两型豆等。在该海拔区域还分布有部分以种植玉米为主的农田。#76、#77、#78 号塔基周边植被现状均为羊茅+知风草草丛，#79 号塔基周边植被现状为松树；G91、G92 号塔基周边植被现状为蕨灌草丛。

2) 植物区系组成

根据《贵州植被》（黄威廉，1988），评价区属于亚热带常绿阔叶林带-中亚热带常绿阔叶林亚带-云贵高原湿润常绿阔叶林地带-滇黔边缘高原山地常绿栎林云南松林地区-威宁盘县高原山地常绿栎林常落叶交云南松林小区。

经过实地调查与参考《中国植被》、《贵州植被》及相关林业调查资料，根据植物群落学—生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为 2 个植被型组、4 个植被型、6 个群系。

表 3-2 评价区主要植被类型及其分布

植被型组	植被亚型	群系	分布
自然植被			
I. 针叶林	一、亚热带山地暖性针叶林	1. 华山松 + 云南松林 Form. <i>Pinus armandii</i> + <i>Pinus yunnanensis</i>	在 2200 米至 2400 米山体上广泛分布
II. 灌丛和灌草丛	二、亚高山常绿阔叶灌丛	2. 腋花杜鹃灌丛 Form. <i>Rhododendron racemosum</i>	在 2650-2700 米山体上广泛分布
	三、山地落	3. 火棘灌丛 Form.	在 2200 米至 2400 米山体上零

	叶灌丛	<i>Pyracantha fortuneana</i>	星分布
	四、中亚热带山地灌草丛	4. 蕨灌草丛 Form. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	在 2650-2700 米山体上广泛分布
		5. 野艾蒿灌草丛 Form. <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	在 2200 米至 2400 米山体上零星分布
		6. 羊茅+知风草草丛 Form. <i>Festuca ovina</i> + <i>Eragrostis ferruginea</i>	在 2650-2700 米山体上广泛分布
人工植被			
人工林	用材树种	云南松、华山松林	
农田植被	粮食作物	玉米、番薯等	
			
华山松+云南松林		腋花杜鹃灌丛	
			
火棘灌丛		野艾蒿灌草丛	
			
蕨灌草丛		羊茅+知风草草丛	

图3-3 部分植被现状图

3) 保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021年第15号，2021年9月7日公布、施行）、《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生植物名录的通知》（黔府发〔2023〕17号），参考《贵州珍稀濒危植物地理分布研究》（张华海，2009年）、《贵州植物彩色图鉴：珍稀濒危及特有植物卷》（宋培浪等，2014年）及本项目所在行政区内其它有关重点保护野生植物的资料，同时对区域进行访问调查及现场实地调查，调查发现评价区内有国家二级重点保护野生植物金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）分布2处，具体位置如图。

表 3-3 评价区保护野生植物一览表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	金荞麦	国家二级	LC	否	否	经纬度： 104.59954302,26.12912412 ， h:2367m	现场调查	否，距离#78号塔约535米
2	金荞麦	国家二级	LC	否	否	经纬度： 104.59970408,26.12902305 ， h:2359m	现场调查	否，距离#78号塔约550米

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（生态环境部、中国科学院，2023年第15号），参考《贵州珍稀濒危石松类及蕨类植物调查研究》（李利霞、赵厚涛等，2014年）、《贵州珍稀濒危植物地理分布研究》（张华海，2009年）、《贵州珍稀濒危植物种类资源研究》（张华海，2009年）、《贵州省珍稀濒危植物优先保护等级的定量研究》（杨帮华、李新贵、刘国碧，2008年）、《贵州珍稀濒危植物》（贵州省环境保护局，1989年）及本项目所在行政区内其他有关珍稀濒危植物及其分布的相关资料，根据标本及文献资料查证，野外实地调查及访问调查，现场调查发现《中国生物多样性红色名录》中的易危（VU）植物：高山薯蓣1种1处。

表 3-4 本项目评价区内珍稀濒危植物分布表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群 野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	高山薯蓣 (<i>Dioscorea delavayi</i>)	-	VU	是	否	经纬度： 104.59958329 ,26.12912412 ， h:2366m	现场调查	否

根据国家林业局发布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名

木普查技术规范》(LY/T2738-2016) (国家林业局公告 2016 年第 19 号, 2016 年 10 月 19 日发布, 2017 年 1 月 1 日起实施) 和林业和草原局提供的古树名木信息, 同时对项目所在地农林业基层专业技术人员及附近村民进行访问调查及现场实地调查, 评价区未分布古树名木。

(2) 项目区动物现状

根据现场调查, 结合文献及相关资料, 评价区内有两栖动物 1 目 6 科 8 种, 评价区两栖动物名录见附录 2。蟾蜍科、树蛙科、雨蛙科、叉舌蛙科各 1 种, 蛙科及姬蛙科各 2 种。评价区内两栖动物的常见种为中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙等。评价区内爬行动物有 1 目 5 科 9 种, 评价区内爬行动物名录见 2。其中蜥蜴科、蝮科、斜鳞蛇科各 1 种, 石龙子科、游蛇科各 3 种。评价区内爬行动物的优势种和常见种包括铜蜓蜥、中国石龙子、北草蜥等。

根据《国家重点保护野生动物名录》, 评价区内分布的 8 种两栖动物中, 无国家重点保护两栖动物分布; 根据《贵州省重点保护野生动物名录》, 评价区内分布的 8 种两栖动物中, 无贵州省重点保护两栖动物分布; 根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷 (2020)》, 评价区内分布的 8 种两栖动物中, 有近危种 1 种: 黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculata*), 无中国特有种。

根据《国家重点保护野生动物名录》, 评价区内分布的 9 种爬行动物中, 无国家重点保护爬行动物分布; 根据《贵州省重点保护野生动物名录》, 评价区内分布的 9 种爬行动物中, 无贵州省重点保护的爬行动物分布; 根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷 (2020)》, 评价区内分布的 9 种爬行动物中, 有濒危种 1 种: 黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniurus*), 易危种 1 种: 乌梢蛇 (*Ptyas dhumnades*), 近危种 1 种: 玉斑锦蛇 (*Euprepiophis mandarinus*), 中国特有种 1 种: 北草蜥。

根据《中国动物地理》(科学出版社, 2011), 我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部, 经过川北的岷山与陕南的秦岭, 向东至淮河南岸, 直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物, 特别是哺乳类和鸟类的分布情况, 可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。其中前 4 个区属于古北界; 后 3 个区属于东洋界。

本项目位于贵州省六盘水盘州市坪地彝族乡，动物区划属于东洋界-印亚界-华中区-西部山地高原亚区-贵州高原省-亚热带常绿阔叶林灌—农田动物群。评价区内有陆生脊椎动物15目48科92种，其中东洋界物种48种，占评价区脊椎动物物种数的52.17%；古北界物种9种，占评价区脊椎动物物种数的9.78%；广布种35种，占评价区脊椎动物物种数的38.05%。可见，评价区内分布的陆生脊椎动物总体上呈现东洋界优势，这与评价区地处东洋界的地理位置相符。

（3）项目区鸟类现状

根据现场调查，结合文献资料，评价区内鸟类有9目30科62种，评价区内鸟类名录见附录2。其中，非雀形目有8目8科13种，雀形目22科49种。

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内分布的62种鸟类中，有国家二级重点保护鸟类6种：雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、画眉（*Garrulax canorus*）、橙翅噪鹛（*Trochalopteron elliotii*）和红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）；根据《贵州省重点保护野生动物名录》，评价区内分布的62种鸟类中，无贵州省重点保护动物分布；根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》，评价区内分布的62种鸟类中，无极危、濒危、易危等物种分布，有近危种一种：画眉；有中国特有种2种：橙翅噪鹛和黄腹山雀（*Pardaliparus venustulus*）。

评价区内分布的62种鸟类中，东洋界物种31种，占评价区鸟类物种数的50.00%；古北界物种7种，占评价区鸟类物种数的11.29%；广布种24种，占评价区鸟类物种数的38.71%。可见，评价区内分布的鸟类既有东洋界物种分布，又有古北界物种分布，这与鸟类主要迁徙的习性有关；但评价区分布的鸟类还是呈现东洋界优势，这与评价区地处东洋界的位置相符。

（4）项目区兽类现状

根据现场调查，结合文献资料，评价区内兽类有4目7科13种，评价区兽类名录见附录2。其中，翼手目1科1种，兔形目1科1种，啮齿目3科7种，食肉目2科4种。评价区内常见的兽类以小型兽类为主，如黄鼬、黄胸鼠、褐家鼠等。

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内分布的13种兽类中，无国家重点保护的兽类分布；根据《贵州省重点保护野生动物名录》，评价区内分布的

13 种兽类中，无贵州省重点保护的兽类分布；根据《中国生物多样性红色名录》，评价区内分布的 13 种兽类中，有近危种 3 种：花面狸（*Paguma larvata*）、鼬獾（*Melogale moschata*）、狗獾（*Meles meles*），无中国特有种。

评价区内分布的 13 种兽类中，有东洋界物种 5 种，占评价区兽类物种数 38.46%；古北种 2 种，占评价区兽类物种数 15.38%；广布种 6 种，占评价区兽类物种数 46.16%。可知，评价区内分布的兽类区系特征呈现明显的东洋界优势。

（5）重要保护动物

评价区内有陆生脊椎动物 4 纲 15 目 48 科 92 种，包括两栖动物 1 目 6 科 8 种，爬行动物 1 目 5 科 9 种，鸟类 9 目 30 科 62 种，兽类 4 目 7 科 13 种。其中，有国家二级重点保护野生动物 6 种：雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛和红嘴相思鸟；无贵州省重点保护野生动物；有《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》中列为濒危种的有 1 种：黑眉锦蛇，易危种 1 种：乌梢蛇，近危种的 1 种，中国特有种 3 种：北草蜥、橙翅噪鹛和黄腹山雀。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），评价区内有重要动物 10 种：雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟、黑眉锦蛇、乌梢蛇、北草蜥、黄腹山雀。本项目与重要物种位置关系见下表 3-5。

表 3-5 评价区重要动物汇总表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源
1	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	EN	否	一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动。在评价区内主要分布在近水的农田、草地等。	文献资料
2	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	/	LC	是	适宜生境：常在山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中活动。在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的灌丛、草丛及路边等处。	文献记录
3	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	否	适宜生境：一般栖息在海拔 1600 m 以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区，在林地、菜地、草丛等处均有分布。在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地，现场在 N3 塔基附近的林地中目击 1 条。	文献记录
4	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：常在针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带活	文献记录

					动，属于典型的森林鸟类。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。	
5	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：喜栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊等处上空活动 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。	文献记录
6	斑头鹁鹑 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：喜栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出现于村寨和农田附近的疏林和树上。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。	文献记录
7	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	否	适宜生境：栖息于山地、丘陵以及平原的矮树丛、灌丛或竹林中。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的灌丛。	文献记录
8	橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>	国家二级	LC	是	适宜生境：栖息于海拔 1500-3400m 的山地高原和森林种，常在灌丛下部枝叶间跳跃、穿梭或飞进飞出，有时亦见在林下地上落叶层间活动和觅食。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地、灌丛。	现场调查
9	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：喜栖息于山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带，冬季还在低山、山脚、平原与河谷地带活动，有时也进到村舍、庭院和农田附近的灌木丛中活动。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。	文献记录
10	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	/	LC	是	适宜生境：栖息于海拔 2000m 以下的山地各种林木中。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地、灌丛。	文献记录
注：EN：濒危种，VU：易危种，NT：近危种，LC：无危种。						
(6) 项目区土地利用现状						
评价区内土地利用类型来自国土三调数据，参考《土地利用现状分类》						

(GB/T 21010-2017) 中有关分类标准, 经统计, 评价区内的土地利用类型包括耕地、林地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、特殊用地、水域及水利设施用地 9 种类型, 总面积约 793.67hm²。

由表 3-6 可知: 评价区土地利用类型以林地为主, 面积约 630.73hm², 占评价区面积的 79.47%; 其次为耕地, 面积约 129.33hm², 占评价区面积的 16.30%; 其他地类的面积相对较小。

表3-6 评价区土地利用类型现状表

一级类	二级类	面积	占比
		(hm ²)	(%)
耕地	旱地	129.33	16.30
林地	乔木林地	229.47	28.91
	其他林地	230.61	29.06
	灌木林地	170.65	21.50
草地	天然草地	0.77	0.10
住宅用地	农村宅基地	13.54	1.71
工矿仓储用地	工业用地	0.58	0.07
公共管理与公共服务用地	公共设施用地	0.28	0.03
交通运输用地	公路用地	3.34	0.42
	农村道路	3.83	0.48
特殊用地	风景名胜用地	0.19	0.02
水域及水利设施用地	河流水面	0.51	0.06
	水库水面	10.46	1.32
	水工建筑用地	0.12	0.02
合计		793.67	100.00

2 环境空气质量现状

本项目位于贵州省六盘水盘州市, 项目穿越盘州市坡上草原风景名胜区, 属于环境空气质量一类区, 根据《2024年六盘水市生态环境状况公报》, 2024年盘州市环境空气质量优良率为 99.5%, 综合指数 2.25。二氧化硫年均浓度为 4μg/m³; 二氧化氮年均浓度为 12μg/m³, 可吸入颗粒物年均浓度为 26μg/m³, 细颗粒物年年均浓度为 18μg/m³, 臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度为 128μg/m³, 一氧化碳日均第 95 百分位数浓度为 0.8mg/m³。除细颗粒物及臭氧略大于一级标准, 其余污染物浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单一级标准, 由于以上统计数据为盘州市整体数据, 而本项目位于乡村区域, 周边空气状况良好, 故本项目所在区域环境空气质量应优于上述所列数据, 基本能达到一级标准, 属于环境空气质量达标区。

3 水环境质量现状

本项目位于贵州六盘水盘州市，评价范围内距本项目最近地表水体为拟改造G91~G92段西北侧约650m处长海子水库。根据六盘水市生态环境局发布的《2024年六盘水市生态环境状况公报》，2024年，12个国控地表水监测断面均达到或优于III类水质，优良率为100%。

4 电磁环境质量现状

本次现状监测结果表明，本项目拟改造线路现状监测点处工频电场强度值范围为38.34V/m~654.40V/m，工频磁感应强度值范围为0.0287μT~0.1480μT，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100μT的公众曝露控制限值要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值为10kV/m标准要求。

5 声环境质量现状

为了解本项目输电线路周围噪声现状，武汉网绿环境技术咨询有限公司于2025年3月20日对本项目输电线路沿线噪声进行了监测。

（1）监测期间气象条件

本项目噪声监测期间气象条件见表3-7。

表 3-7 监测期间气象条件一览表

监测日期	天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)	
2025.3.20	(14:30~15:10)	多云	14~15	53~57	0.7~1.0
	(23:30~24:00)	多云	6~7	65~68	0.8~0.9

（2）监测因子及监测方法

监测因子：等效连续A声级。

监测方法：《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

（3）监测仪器

本项目噪声监测仪器见表3-8。

表 3-8 噪声监测仪器一览表

仪器名称及型号	AWA5688多功能声级计	AWA6022A声校准器
频率范围	20Hz~12.5kHz	1000Hz±1Hz
测量范围	A声级：28dB(A)~133dB(A)	准确度：2级 标称声压级：94dB
测量高度	地面	/
仪器编号	00301407/167707	2011785
检定有效期	2024.6.25-2025.6.24	2024.5.27-2025.5.26

检定单位	武汉市计量测试检定（研究）所	武汉市计量测试检定（研究）所
------	----------------	----------------

(4) 噪声监测质量保证与控制

① 质量体系管理

公司具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：231712050277），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

② 监测仪器

采用与监测目标要求相适应的监测仪器，并定期检定，且在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保仪器处在正常工作状态，对仪器的性能定期进行核查 或实验室之间分析测量比对活动，操作步骤严格按作业指导书实施。检测前、后积分 声级计均进行了声学校准，校准示值偏差均小于0.5dB。

③ 人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测人员不少于2名。

④ 环境条件

监测时环境条件满足仪器使用要求。声环境监测工作在无雨雪、无雷电、风速<5m/s条件下进行。

⑤ 检测报告审核

制定了检测报告的严格审核制度，确保监测数据和结论的准确、可靠。

(5) 监测点位及布点方法

具体监测点位见表3-9、表3-10、图3-4。

表 3-9 声环境监测点位及布点方法

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段	拟改造线路 沿线现状	本次在拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段单回架空线路下方设置 1 个现状监测点位，监测点距地面高度 1.2m。
2	拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段		本次在拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段单回架空线路下方设置 2 个现状监测点位，监测点距地面高度 1.2m。

表 3-10 噪声具体监测点位一览表

测点编号	监测点位	距线路距离 (m)
拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段单回架空线路		
N1	110kV 四柏线#78~#79 段塔间现状监测点#1（距#79 号塔 110m，线高 18m）	0

拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段单回架空线路

N2	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状监测点#2 (距 G91 号塔 18m, 线高 14m)	0
N3	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状监测点#3 (距 G92 号塔 15m, 线高 14m)	0

上述监测点位的布设满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)要求, 选取的现状监测点能反映项目所在区域声环境现状水平, 监测点位布设合理。

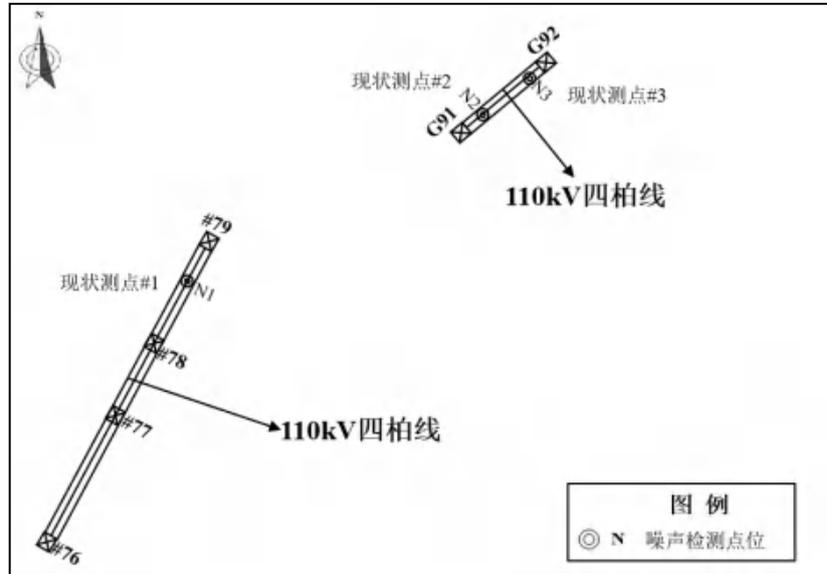


图 3-4 本项目噪声现状检测布点图

(5) 监测期间运行工况

监测期间, 110kV 四柏线运行工况正常, 运行工况见表 3-11。

表 3-11 本项目监测期间运行工况

监测时间	线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2025.3.20 昼间	110kV 四柏线	115.56~118.78	4.57~114.99	0~23.55	0.4~5.09
2025.3.20 夜间		116.68~117.98	2.55~10.32	0~3.38	0~0.44

(7) 声环境质量现状监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 3-12。

表 3-12 声环境现状监测结果 单位: dB (A)

测点编号	监测点位描述	昼间等效声级	夜间等效声级	标准限值	达标情况
拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段单回架空线路					
N1	110kV 四柏线#78~#79 段塔间现状监测点#1 (距#79 号塔 110m, 线高 18m)	39.8	37.2	昼间 55dB (A) 夜间 45dB (A)	达标
拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段单回架空线路					
N2	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状监测点#2 (距 G91 号塔 18m, 线高	39.0	37.6	昼间 55dB (A) 夜间 45dB (A)	达标

		14m)			
	N3	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状监测点#3 (距 G92 号塔 15m, 线高 14m)	38.8	37.1	达标
	<p>监测结果表明, 本期拟改造 110kV 四柏线沿线现状监测点处昼间噪声监测值范围为 38.8dB (A) ~39.8dB (A), 夜间监测值范围为 37.1dB (A) ~37.6dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准限值要求。</p>				
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>与本项目有关的原有工程主要为 110kV 四柏线。</p> <p>110kV 四柏线属于四格风电场 110kV 变~柏果 110kV 变II回线路工程项目, 该项目于 2014 年 4 月 21 日取得原贵州省环境保护厅的环评批复 (黔环辐表 (2014) 44 号); 2017 年该项目通过了贵州电网有限责任公司六盘水供电公司自主验收。根据验收批复, 110kV 四柏线采取了有效的生态保护措施, 植被恢复状况良好。建设单位严格遵守了国家环境保护的法律、法规, 并认真执行了环境影响评价和环保“三同时”制度, 线路沿线电磁环境和声环境监测值均满足标准要求。</p> <p>本项目所在区域的电磁环境、声环境等各项指标均符合国家规定的限值要求, 线路周边生态环境状况良好, 不存在与本项目有关的原有环境污染问题, 无相关环保遗留问题。</p> <p>本项目前期环保手续见附件 4。</p>				
生态环境保护目标	<p>1 评价范围</p> <p>(1) 电磁环境</p> <p>110kV 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。</p> <p>(2) 声环境</p> <p>110kV 架空线路: 边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。</p> <p>(3) 生态环境</p> <p>110kV 架空线路: 本项目线路整体位于风景名胜区内, 架空线路生态评价范围为拟改造段架空线路中心线外两侧各 1000m 内及线路两端各外延 1000m 形成的区域。</p> <p>2 环境保护目标</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 结合输变电建设项目的</p>				

特点，本评价将项目可能涉及的环境敏感目标分为四类，即电磁环境敏感目标、声环境保护目标、生态保护目标及水环境保护目标。

(1) 电磁环境敏感目标、声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)和《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)对电磁及声环境敏感目标的规定，结合现场踏勘情况，本项目评价范围内无电磁环境敏感目标和声环境保护目标。

(2) 生态环境敏感目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目拟改造线路穿越盘州市坡上草原风景名胜區及盘州市生态保护红线。本项目110kV四柏线G91~G92段架空段约120m穿越生态保护红线，#78~#79段架空线路约114m穿越生态保护红线，在生态保护红线内立塔1基（G91塔基，占地面积约50m²）；本项目拟改造110kV四柏线G91~G92段约120m位于盘州市坡上草原风景名胜區一级保护区，拟改造110四柏线G76~G79段约122m位于盘州市坡上草原风景名胜區一级保护区内，约345m位于二级保护区内，约143m位于三级保护区内。本项目属于线路升高改造项目，不在风景名胜區内新增塔基，仅在G91、G92号杆塔处将原G91、G92号2基直线塔拆除重建成耐张塔，在原#78杆塔处将原直线塔进行升高改造，同时拆除原#77杆塔及基础。本项目评价区有重点保护动物及保护植物。本项目110kV四柏线拟改造段#76~#79段及G91~92段均不在贵州六盘水乌蒙山国家地质公园范围内，其中G91~92段距地质公园范围边界最近距离约850m。

综上，本评价将盘州市坡上草原风景名胜區、贵州六盘水乌蒙山国家地质公园、盘州市生态保护红线、国家及地方重点保护野生动植物、《中国红色保护名录》中的濒危和易危物种、特有种列为生态环境保护目标。本项目的生态环境保护目标的具体情况见表3-13。本项目与各生态环境保护目标的位置关系见附图5~附图6、附图18。

表 3-13 本项目生态环境保护目标一览表

环境因子	类别	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	与工程位置关系	影响方式	影响因素
生态	植物	保护植物	国家二级	2 处约 0.2m ²	金荞麦	距离工程约 535m、550m	基本无影响	基本无影响
		濒危物	易危种	1 处约 0.1m ²	高山薯蓣	工程不	基本无	基本无影

		种				占用	影响	响
		特有种	中国特有	28种	云南松、醉鱼草、六月雪、接骨木、黄连木、火棘等	评价区有分布	直接/间接影响	占用、施工扰动等
	动物	重点保护野生动物	国家二级	6种	雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛和红嘴相思鸟	分布在线路两侧的林地、灌丛和草地	直接/间接影响	工程占地、施工活动干扰等
		濒危物种	濒危种	1种	黑眉锦蛇			
			易危种	1种	乌梢蛇			
		中国特有种	爬行动物	1种	北草蜥			
			鸟类	2种	橙翅噪鹛和黄腹山雀			
生态保护红线		线路穿越生态保护红线的长度约244m，在生态保护红线内立塔1基（G91塔基，占地面积约50m ² ），本次在原塔基处拆除重建杆塔，不新增占地。			重要野生动植物	塔基占地	直接影响/间接影响	占用、施工扰动等
生态敏感区	盘州市坡上草原风景名胜区	省级	省级	拟改造110kV四柏线G91~G92段约120m位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区，立塔2基（G91、G92，占地面积约100m ² ）；拟改造110四柏线G76~G79段约122m位于盘州市坡上草原风景名胜区内；约345m位于二级保护区内，立塔1基（#78塔基，占地面积约50m ² ）；约143m位于三级保护区内。本次在风景名胜区内3个塔基均为在原塔基处改造，不新增占地。	景观景点资源	塔基占地	直接影响/间接影响	占用、施工扰动等
	贵州六盘水乌蒙山国家地质公园	国家级	国家级	110kV四柏线拟改造段#76~#79段及G91~92段均不在贵州六盘水乌蒙山国家地质公园范围内，其中G91~92段距地质公园范围边界最近距离约850m。	地质资源、景观景点	不占用	间接影响	施工扰动

(3) 水环境敏感目标

根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。距本项目 110kV 四柏线最近的地表水体为拟改造 G91~G92 段西北侧约 650m 长海子水库，因此本项目无水环境敏感目标。

1 环境质量标准

1.1 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 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100 μ T。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，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.2 声环境

根据《六盘水市声环境功能区划分方案（2017—2021 年）》（2018 年 6 月 4 日），本项目所处区域暂未列入六盘水市声环境功能区划，根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014)及《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，本项目声环境质量执行标准如下：架空线路位于乡村及盘州市坡上草原风景名胜区应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值要求（昼间 55dB（A），夜间 45dB（A））。

本项目声环境质量执行标准详见表 3-14。

表 3-14 本项目声环境质量执行标准一览表

适用范围	标准类别	标准限值
架空线路评价范围内	1 类标准	昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）

2 污染物排放标准

2.1 施工噪声

施工噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中噪声排放限值要求（昼间 70dB（A），55dB（A））。

2.2 大气污染物

施工期大气污染物（PM₁₀）排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022），即颗粒物无组织排放限值为 150 μ g/m³。

评价标准

	<p>2.3 固体废物</p> <p>一般固废参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中标准执行。</p>
其他	<p>本项目运营期无废水、废气产生。根据国家总量控制要求，本项目无总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

本项目施工期对环境的主要影响因素有施工噪声、施工废污水、施工扬尘、固体废物以及生态影响。本项目架空线路施工期产污环节示意图见图 4-1。

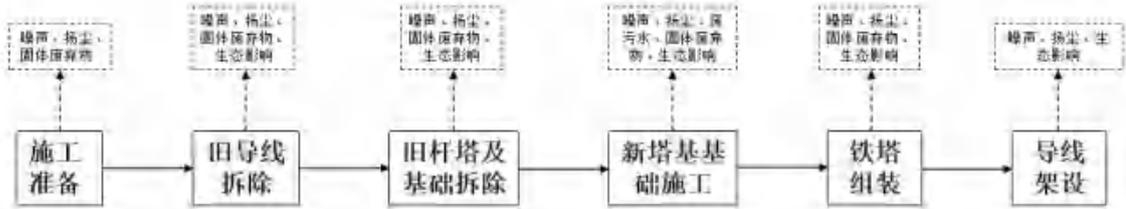


图 4-1 本项目架空线路施工期产污环节示意图

1 生态环境影响分析

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)及《建设项目环境影响评价分类管理名录》对环境敏感区的定义，本项目输电线路涉及盘州市坡上草原风景名胜區及盘州市生态保护红线，属于生态环境敏感区，故本项目设置生态环境影响专项评价，具体评价内容见“生态环境影响专题评价”，此处仅做简要分析。

1.1 项目建设对植被的影响

(1) 工程占地对植被的影响

工程占地不可避免地会破坏占地区植物及植被，其中，永久占地是长期的、不可逆的，临时占地是暂时的、可恢复的。根据工程布置，G91、G92、#78 号杆塔均在原塔基位置处进行拆除重建，不新增永久占地；工程临时占地主要有杆塔施工区和牵张场区，临时占地是暂时的、可恢复的。根据现场调查，本项目占地区植被次生林和灌丛为主，主要群系有华山松+云南松林、腋花杜鹃灌丛等，占地区其他常见植物有马桑、火棘、密蒙花、野菊、阔羽贯众、求米草、秀雅杜鹃、鞭打绣球、西南蕨麻、锈叶杜鹃等，本项目线路短，占地面积小，受占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，临时占地施工结束后将进行植被恢复。总体上，项目施工占地对评价区内植物及植被的影响不大。

(2) 施工扰动对植被的影响

工程建设过程中，塔基等运输将对公路沿路的植被产生扰动。根据项目资料工程运输主要采用公路联运形式，工程线路的选择已考虑到材料运输等问题，工程沿线可利用村村通等，道路附近主要为绿化植被，工程运输将不容易对附近

施工期生态环境影响分析

植被形成扰动。

工程塔基基础开挖，沙石料运输漏撒等造成扬尘，可能会对环境空气造成暂时性的和局部的影响。如施工产生的粉尘会附着在周边植物的叶表面，影响其进行光合作用，从而可能影响其正常的生长发育及繁殖。根据现场调查，项目区域植物种类主要为华山松，枫香树、云南松，腋花杜鹃、火棘、野艾蒿、鞭打绣球、西南蕨麻等常见种，生命力旺盛，抵抗外界干扰能力强。工程施工扬尘对植物影响较小。同此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响。

塔基建设等将会产生混浊的冲洗废水，只要工程建设在工地设置废水收集桶，对施工废水及时进行处理，处理后回收用于工程施工及施工场地、道路的洒水抑尘。对植物影响不大。生活污水通过附近居民的化粪池进行处理，对植物基本没有影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减弱。

（3）外来物种入侵对植被的影响

评价区内目前已发现藿香蓟、鬼针草等外来入侵植物，并且有些物种已经造成危害，项目的建设无疑为这些外来入侵植物的继续蔓延创造有利条件。

施工期施工人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。

1.2 项目建设对动物的影响

施工期间，工程施工人员、车辆、机械等产生的环境污染可能对动物生境造成不良影响，必然会影响一些动物的活动，从而一定程度地导致陆生动物的转移与减少（动物在上述干扰下可能会逃离原环境向外围扩散），但一般不会直接导致动物的死亡，尤其是具有飞行能力的鸟类，可以暂时迁移至周边适宜生境。

工程施工等各种原因导致动物外迁会使得当地陆栖脊椎动物物种多样性在短期有所下降，工程完工后环境条件逐渐趋于稳定，动物物种多样性会逐渐恢复，从长远看，预计项目区陆栖脊椎动物的物种多样性不会产生明显的变化。动物在施工中各种干扰增大的条件下均可以逃离而不致因此而造成个体死亡。工程设施占地导致动物原来的栖息地丧失迫使动物外迁，但由于工程占地较少，在评价区

中所占的面积较小，所以这一间接影响十分有限。

(1) 对两栖动物的影响

本项目施工和临时占地均位于林地和草地区域，两栖动物对水源有一定依赖，主要在水体或水边附近活动，由于本项目不占用水体。因此，本项目占地对两栖动物的影响有限。

本项目施工过程中的废水主要来自施工过程中设备冲洗水及施工人员产生的生活污水。若处理不当，会随雨水流入附近的草地、农田等区域，造成局部生境污染和水质的破坏，这对于两栖类皮肤是透水性的、能通过表皮吸水的蛙类来说，有很大的威胁。因此，施工期需加强施工废水的处理措施。

蛙类主要通过鸣声求偶，施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰，降低其求偶繁殖率。蛙类求偶时间一般为晚上或凌晨，工程主要在白天施工，且水域边施工工程量较小，施工噪声对其影响较小。另外，施工区域人为活动增加，将驱赶两栖动物向周围相似生境迁徙，但由于施工区都不占用水体，施工区内两栖动物的种类和数量有限。因此，人为活动也对施工区两栖动物的影响有限。

评价区内的两栖类中有部分种类具有食用价值，如泽陆蛙等。它们有可能会遭到施工人员的捕杀。施工期间施工区域人为活动增多，若不加强对施工人员的管理，可能会对一些具有经济价值的种类如饰纹姬蛙等造成伤害；另外，夜间施工照明也会对两栖类动物的捕食、繁殖产生影响，施工期间需加强对施工人员的管理，尽量避免夜间施工，可有效减小噪声、灯光等对两栖类的影响。

本项目实施造成的影响将暂时使得施工区域两栖动物向周边迁移，减少该区域此两类生物的种类和数量。从大范围来看，本项目建设基本属于点线型，在塔基附近造成极小范围的片状改变。因此，不会显著改变两栖动物在该区域的生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，工程建设两栖动物的影响逐步消失。

(2) 对爬行动物的影响

工程临时占地占用林地、草地等会占用爬行类生境，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，它们会迁移到施工区以外替代生境中，由于评价区内替代生境多。因此，本项目占地对其生存不会造成大的威胁。

林栖傍水型的爬行动物对水环境也有一定依赖性，施工期间塔基基础开挖作

业可能带来的水体污染对其生境会造成一定程度的影响。但是，这些影响暂时的，且评价区内水体很少，主要为山沟草原的一些溪流，在该区域生活的爬行动物不多。因此，水污染对爬行动物的影响有限。

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，噪声源强在 85~93dB (A) 之间，联合作业时噪声更大。施工噪声会迫使施工区附近的爬行动物远离施工区。但由于本项目的塔基分布较为零散，且单个塔基的施工较小，施工时间较短。因此，施工活动中产生的噪声影响有限。

评价区内的爬行类中有部分种类具有食用价值，它们有可能会遭到施工人员的捕杀。施工期间施工区域人为活动增多，若不加强对施工人员的管理，可能会对一些具有经济价值的种类造成伤害；另外，夜间施工照明也会对爬行动物的捕食、繁殖产生影响，施工期间需加强对施工人员的管理，尽量避免夜间施工，可有效减小噪声、灯光等对爬行类的影响。

(3) 对鸟类的影响

本项目临时占用林地、草地会导致鸟类生境减少，受影响的种类主要为常见的鸣禽和陆禽。生境破坏使其活动和觅食范围减小，但由于工程临时占地面积占评价区比例极小，施工结束后可及时恢复，同时鸟类活动能力较强，且这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境。因此，本项目占地对鸟类的影响较小。

鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方，且单个塔基的施工时间较短。因此，施工噪声对鸟类的影响很小。

施工期人为活动增加，会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的驱赶作用。但鸟类迁移能力较强，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境活动。与两栖、爬行类类似，评价区内的鸟类中有部分种类具有食用和观赏价值，如环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等。它们有可能会遭到施工人员的捕捉和杀害。鸟类对人为活动有一定的警戒距离，施工人员的进驻将会使施工范围内的鸟类由于警戒性而远离该区域，造成施工区域内鸟类种群密度下降，施工活动结束后这种影响会逐渐消失。

以上影响将使施工区域内及周边区域的鸟类远离施工区域，部分鸟类由于栖息地的丧失而迁移，工程施工区域内的鸟类的种类和数量暂时性的有所减少。但由于大多数鸟类会通过短距离的迁移来避免伤害，而且本项目的施工点较少，且比较分散，所以工程建设对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响鸟类生存的人为活动因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布。因此，本项目建设对鸟类的长期影响较小。

(4) 对兽类的影响

本项目临时占地占用部分兽类的生境，使部分兽类向周围扩散分布。线路为点状占地，塔基占地面积较小，对区域兽类生境占用影响较小，且在占地区周边有许多兽类的替代生境，兽类活动能力强，周边替代生境多，其能够较容易找到替代生境。此外，施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复，迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归。因此，工程建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

项目占地区分布兽类种类、数量较少，偶见啮齿目小型兽类，项目建设对兽类影响主要为施工机械噪声等干扰兽类栖息地生境；受施工噪声影响迁移到它处的兽类将争夺有限的生存空间，自然选择强度加大，降低了生存能力相对较差种群的可持续发展能力。兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害。

施工人员的活动留下食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集，从而侵占其他兽类在该区域的生态位，使得施工区域内动物群落结构发生一定改变。此外，兽类中的花面狸等经济价值较高，有被施工人员捕杀的风险。

此外，工程区内由于施工人员的进入、生活垃圾及生产材料等的堆放而引起部分种类种群密度上升，特别是那些作为自然疫源性疾病传播源的鼠类，如小家鼠、黄胸鼠等，将增加与人类及其生活物资的接触频率，有可能将对当地居民与施工人员的健康构成威胁，增加自然疫源病的传播。

1.3 对重要物种的影响分析

1.3.1 对重要野生植物的影响

结合具体工程布置，根据现场实地调查，工程占地区未发现分布有重点保护野生植物和珍稀濒危植物，工程施工占地对重点保护野生植物直接影响较小。重点保护野生植物和珍稀濒危植物距离工程远，工程施工和运行对重点保护野生植

物和珍稀濒危植物基本影响较小。

评价区及周边地区分布有《中国生物多样性红色名录》所列中国特有植物 28 种，无贵州省及地方特有种。结合项目征占地红线范围图，通过资料查询、访问调查及现场实地调查，现阶段初步判断项目直接影响区分布有腋花杜鹃和流苏龙胆、矮生栒子、马刺薊 4 种中国特有植物，项目直接影响区域特有植物均为中国特有植物，国内其他省份、其他流域的类似生境中也有分布，并不是分布区极小的狭域分布物种，因此本项目建设征性征占地仅对项目所处局部区域内零星分布的特有植物带来直接侵占影响，对于特有植物在评价区、流域分布现状而言总体影响很小，不会导致特有植物在评价区内消失，或对其种群植株数量带来大幅波动。

根据盘州市林业局提供的古树资料，结合现场调查可知，评价区内无古树分布。因此，本项目施工基本不会对古树产生影响。

1.3.2 对重要动物的影响

对本项目沿线区域动物资源的调查结果表明，评价区内有 6 种国家级重点保护野生动物，为雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟，濒危种 1 种：黑眉锦蛇，易危种 1 种：乌梢蛇，中国特有动物 3 种：北草蜥、橙翅噪鹛和黄腹山雀。

黑眉锦蛇、北草蜥、乌梢蛇多分布于灌草丛、林地区域，工程对其影响主要是塔基永久占地、牵张场等临时占地占用其生境。本项目共占用林地、草地面积较小。且由于塔基等为点状占地，占地较分散，周边相似生境较多，且运营期临时占地植被将逐渐恢复，工程占地对其影响不大。

黑鸢、雀鹰和斑头鸺鹠均为猛禽。猛禽的活动范围大，在山区林地、农田、灌丛都有分布，飞翔能力强，工程施工对它们的不利影响较小。在受到施工的不利影响时，可以及时避开。黑鸢、雀鹰和斑头鸺鹠在评价区内属于留鸟，可能会在评价区内繁殖，架空线路施工时，会砍伐架空线路下方的高大乔木，因此可能破坏其巢穴、鸟卵等。因此，在施工期需采取保护措施，减少对留鸟巢穴、鸟蛋、幼鸟的影响。斑头鸺鹠是夜行性鸟类，常在民居旁的耕地与树林过渡区域活动，线路塔基施工主要集中在昼间，对其影响较小。工程建成后可为它们提供新的栖息场所；在输电线路路上歇脚的鸟类不仅可以获得良好的视野，有助于躲避天

敌和观察捕食对象（如地面鼠类）也有助于再次起飞时降低自身能耗，有利于其生存。

画眉、红嘴相思鸟、橙翅噪鹛、黄腹山雀主要分布在线路穿越林地、灌丛生境，本项目施工对其影响主要是工程永久、临时占地占用其生境，施工噪声的影响。受施工噪声惊吓，可能会远离栖息地，但由于塔基施工时间较短，占地面积小。且周边有较多适宜的生境供其栖息、觅食、活动。因此，本项目建设对其影响较小。

1.4 对生态系统影响分析

（1）对生态系统组成的影响

本项目施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响在评价区呈点状分布。施工便道及塔基开挖等施工活动会使植被破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，其影响仅局限于塔基周围和临时扰动区域。本项目占地区不新增永久占地，临时占地在施工结束后将进行植被恢复。因此，本项目施工期对区域生态系统组成影响较小。

（2）对生态系统完整性的影响

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

组成成分完整性：本项目建设不新增永久占地，临时占地在施工结束后将进行植被恢复。同时，根据现场调查，临时占地区域物种主要是常见种，工程建设不会导致生态系统内的物种消失，生态系统内的物种组成不会发生缺失，故项目建设前后生态系统组成成分依然十分完整。

组织结构完整性：本项目建设主要影响塔基、牵张场区临时占地区的生态环境，占用面积较小，不会导致动物、植物和微生物互相提供食物而形成相互依存链条关系的缺失，对生态系统内生物链之间结构影响有限，故生态系统的组织结构仍然完整。

系统功能健康度：项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次新建架空线路无永久占地，且临时侵占面积占生态系统面积的比重很

小，因此工程建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

1.5 水土流失的影响分析

本项目水土流失重点时段是施工期，水土流失将对工程所在区域的水土资源及生态环境带来不利影响，产生的水土流失量和危害主要表现在：

塔基施工时根据地形采用长短腿与高低基础主柱结合的方式。在塔基清理、平整等施工过程中将会使植被破坏，原地表、岩土结构受到扰动、损坏，由于此类建设活动造成松散土石的临时堆放和表土层抗冲抗蚀能力的减弱而加剧了土壤侵蚀。在降水冲刷、大风吹蚀等气象条件下，易产生边坡的溅蚀、面蚀甚至沟蚀从而诱发边坡剥落。

施工期对土地和植被的扰动和破坏会产生水土流失。塔基施工坡度较陡的地方修筑挡土墙、保坎等挡护工程。工程建成后，对线路塔基施工扰动的土地或固化处理或进行绿化；临时占用场地采取植被恢复措施后，由工程建设而造成水土流失影响不大。

1.6 对环境敏感区的影响分析

(1) 对盘州市坡上草原风景名胜区的影

1) 对景点景物的影响

盘州市坡上草原风景名胜区以特色鲜明的高山台地草原风光为主体，融合民族风情和岩溶风光，是具有游赏审美、休闲游憩、生态旅游、科普探险考察和康体运动功能的省级风景名胜区。主要包括乌蒙大草原片区、八大山画廊片区、格索河峡谷片区，本项目拟改造的 110kV 四柏线位于乌蒙大草原景区，乌蒙大草原景区包括百草坪、万亩矮杜鹃林、草原佛光、中牧场、大海子、长海子湖、下牧场、甘家屋脊大山、风力发电机、八担山草原、牛棚梁子、龙潭瀑布、备毛沟 13 处景点，一级景点 2 处、二级景点 7 处、三级景点 3 处、四级景点 1 处。拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段临近龙潭瀑布景点（三级景点）和风力发电机景点（二级景点），距离龙潭瀑布景点最近距离约 520m，距风力发电机景点最近距离约 900m。拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段临近万亩矮杜鹃林景点（一级景点），距离景点最近距离约 1.5km。由于龙潭瀑布景点位于长海子水库东南侧，地势较

高，与本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段之间有山体阻隔，同时 110kV 四柏线 G91~G92 段地势较低，在龙潭瀑布景点处无法观察到本项目线路，因此，本项目 110kV 四柏线 G91~G92 段改造施工，临时占地范围较小，不会破坏龙潭瀑布景点景物和视觉观赏性。风力发电机景点位于 110kV 四柏线 G91~G92 段东北侧约 900m，之间有山坡相隔，本项目施工不会影响风力发电机组，同时本项目为四格风电场配套送出工程，是风力发电机组不可或缺的配套工程。拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段位于万亩矮杜鹃林景点西南侧约 1.5km，两者相距较远，且之间有密林和高山阻隔，本项目#77、#78 杆塔施工均在林区，不会破坏万亩矮杜鹃林景点景物。同时本项目仅在原塔基处进行拆除重建杆塔，线路路径走向与改造前一致，因此对景区景点资源的影响与改造前并无变化。

2) 对景观环境的影响

本项目拟改造 110kV 四柏线施工区不在乌蒙大草原景区的主要游赏区域，施工期在对杆塔基础开挖，施工工程器械、吊装设备及施工材料临时堆放等，破坏了原有的自然景观，对项目沿线景观空间连续性造成破坏，但由于项目不在主要游赏区域，因此项目施工期对风景名胜区部分区域的景观视线产生一定的影响，但影响局限于施工区域，不会影响景区整体观赏性。

3) 对游览设施系统影响分析

目前，盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区虽已对外开放，但主要游览区域是长海子水库周边，本项目所在位置距离最近的旅游服务点是故艾梦帐篷营地服务点，距 110kV 四柏线 G91~G92 段直线距离约 550m，但两者之间有密林遮挡，不会影响该处服务点功能和景观。因此，项目建设对风景名胜区的旅游服务设施无影响。

4) 对生态环境的影响

本项目施工除占用一部分植被外，项目场地及基础开挖、填筑、取土、弃土、施工场地的布设，都将使植被生态遭到一定影响。本项目塔基改造均在原塔基处进行，不新增永久占地，对植被影响主要是临时施工占地对周边植被的破坏，导致风景名胜区内植物损失一小部分生物量和生产力，但相对于景区整体植被生物量和生产力而言，工程建设导致的植被损失较小，且这种影响在施工完成之后可采取措施进行植被生态恢复。本项目施工期产生的噪声会对周边动物的正

常活动产生一定影响，但工程施工影响是短期的，采取一定的措施，能够予以缓解。

本项目运营期间产生的噪声对周边动物夜间正常活动影响范围较小。因此，本项目建设不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

(2) 对贵州省六盘水乌蒙山国家地质公园的影响分析

经调查核实，本项目 110kV 四柏线拟改造段#76~#79 段及 G91~92 段均不在贵州六盘水乌蒙山国家地质公园范围内，其中 G91~92 段距地质公园范围边界最近距离约 850m。项目施工及临时占地均不在地址公园范围内，因此本项目线路技术改造施工不会对地质公园产生直接影响。项目施工过程中施工机械噪声可能对地质公园边界范围内的鸟类及兽类产生间接影响，但本项目施工工期较短，在采用低噪声设备等一系列环保措施后，不会对区域动物的生存环境和生活习性造成影响。同时本项目不占用地址公园范围，也不会对地质公园内地质遗迹和景观产生影响。

(3) 对生态保护红线的影响分析

通过向盘州市自然资源局查询可知，本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段架空段约 120m 穿越生态保护红线，拟改造#78~#79 段架空线路约 114m 穿越生态保护红线，在生态保护红线内立塔 1 基（原 G91 塔基，占地面积约 50m²，不新增永久占地）。

首先，本项目占用生态保护红线的面积较小，且较分散，不会对该处生态红线的结构和功能产生影响；其次，根据现场调查，本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段穿越红线区生态系统类型以灌丛为主，植被以火棘为优势种，伴生种有马桑、醉鱼草、密蒙花等，G91 号塔基在原位置处进行施工，不新增永久占地，临时占地仅破坏少量植被；不会对生态保护红线区域的植物造成较大影响，且施工结束后通过及时植被恢复，不会对生态保护红线的结构和功能产生影响。拟改造#78~#79 段架空线路穿越生态保护红线区生态系统类型以灌木林为主，植被以华山松、云南省为主，伴生有亮叶桦、滇榛、栓皮栎、榲栂等，该改造段在生态红线内仅涉及导线更换，对生态红线影响主要体现在临时占地对区域植被的破坏，不会对生态保护红线区域的植物造成较大影响，且施工结束后通过及时植被恢复，不会对生态保护红线的结构和功能产生影响。可见，本项目虽占用生态

保护红线，但不会对其结构和功能产生影响。此外，本项目拟改造段原 G91 号塔基处植被较少，基础开挖破坏的植物量较少，且非濒危物种，施工结束后原塔基处植被可自然恢复，通过施工过程中尽可能减少在生态保护红线内的临时占地，不会对区域生物多样性造成明显不利影响，因此输电线路在施工期对生态保护红线内自然生态系统、野生动物及其生境以及生物多样性影响较轻微。

(3) 环境敏感区影响分析小结

本项目不设临时施工道路，牵张场尽量选择在植被稀疏的地方布置，同时采用钢板等铺垫，避免植被破坏。材料堆场应选择在 G91、G92、#78 号塔基周边地表相对空旷的地方布置，远离珍稀保护植被及景观资源。同时尽可能减小塔基施工临时场地占地面积，尽量避免占用效果较好的林地、植被及景观，并在施工结束后及时进行植被恢复。

本项目穿越风景名胜区下方无旅游设施，沿线植被主要为针叶林、灌丛、灌草丛等，本项目拟改造#76~#79 段涉及风景名胜区内植被最大生长高度在 6~9m 左右，现状线高 12~15m，更换#78 号杆塔后线高将有所抬升；拟改造 G91~G92 段涉及风景名胜区内植被最大生长高度在 2~3m，现状线高约 14m；因此本项目拟改造段更换导线施工无需对风景名胜区内树木进行砍伐，线路架设时采用无人机架线方式，不会对风景名胜区内植被造成影响。

本项目拟改造杆塔在生态保护红线、盘州市坡上草原风景名胜区等环境敏感区内的塔基类型为角钢塔，施工工艺及活动主要为物料运输、杆塔及导线拆除、塔基基础开挖、杆塔组装、导线架设，涉及施工设施主要为运输车辆、挖掘设备等，项目施工将严格控制塔基施工范围，采用人工开挖的方式，提前规划运输车辆的运输路线，并严格执行，提前对施工人员进行环保培训，严禁对环境敏感区内的动植物及景观资源造成破坏，并采取无人机架线方式，尽量将施工对环境敏感区的影响降到最低。

2 地表水环境影响分析

施工废污水包括施工生产废水及施工期生活污水。

(1) 施工生产废水

本项目输电线路施工时所需混凝土采用商品混凝土，生产废水产生量较少，本项目线路塔基采用人工挖孔桩基础，施工期基本不产生废水，施工生产废水主

要为机械设备冲洗废水。在严格控制生产用水量的基础上，在塔基周边设置简易沉淀池对施工废水进行收集，经沉淀后上清液可回用于混凝土拌和或洒水抑尘，不外排，对水环境影响较小。施工过程中机械设备漏油将会对环境造成污染，施工单位应在施工前对施工机械进行检查，防治施工过程中出现跑冒滴漏，对周边环境造成影响，出现漏油的情况应及时收集处理。

(2) 施工生活污水

施工人员生活污水包括粪便污水及洗涤废水等，主要污染物有BOD₅、SS、COD、氨氮等；输电线路施工人员可租住附近民房，生活污水通过租住地原有的污水处理设施进行处理。

3 声环境影响分析

施工期的噪声主要是由各种机械设备产生的噪声、车辆行驶产生的噪声和设备安装产生的噪声。

本项目杆塔和线路拆除及塔基基础开挖时各种机械设备产生的噪声，对周边居民会产生一定影响。本项目输电线路主要施工活动包括材料运输、杆塔及基础拆除、铁塔组立、导线的架设工作等几个方面，主要噪声源有切割机、汽车、吊车等，另外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声。

表 4-1 本项目施工机械设备声源源强一览表

施工阶段	主要设备名称	声压级（距离声源5m）
线路施工	切割机	93
	运输车辆	85
	吊车	85
	牵张机、绞磨机	85

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）户外声传播的衰减模型预测预测点处的声压级，将施工机械噪声源简化为点声源进行预测。

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_p(r) = L_w + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

$L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D_C —指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;
 A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;
 A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;
 A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;
 A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB。

根据噪声预测模式进行预测, 计算出与声源不同距离处的施工噪声水平预测结果如下表所列。

表 4-2 距声源不同距离施工噪声水平 单位: dB (A)

施工阶段	施工机械	预测衰减距离 (m)									
		10m	20m	30m	40m	50m	80m	100m	200m	300m	400m
线路施工	切割机	87	81	77	75	73	69	67	61	57	55
	运输车辆	79	73	69	67	65	61	59	53	49	41
	吊车	79	73	69	67	65	61	59	53	49	41
	牵张机、绞磨机	79	73	69	67	65	61	59	53	49	41

由上表可知, 除切割机外其他施工机械的噪声在 30m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB (A) 限值要求, 项目夜间不施工。

根据表 4-2 可知, 施工期间噪声较大, 因此要求施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的低噪声施工机械设备, 尽量控制多台高噪声设备同时施工。同时架空线路架设跨距较长, 单塔施工量小, 作业时间较短 (每个塔基的施工时间仅为半个月左右), 同时本期仅进行 3 个杆塔改造施工, 工程量较小, 施工工期短。随着施工期的结束, 架空线路的施工噪声对区域声环境的影响也随之消失。

4 施工扬尘影响分析

输电线路塔基开挖、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; 混凝土运输装卸作业容易产生粉尘; 运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气 (含有 NO_x 、CO、 C_mH_n 等污染物), 这些扬尘、粉尘、尾气等将以无组织排放形式影响环境空气质量。由于扬尘沉降较快, 只要加强管理, 进行文明施工, 则其影响范围较小, 对周围大气环境质量及环境敏感目标的影响较小。

5 固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾, 塔基施工以

及旧塔基拆除过程中产生的弃土弃渣和建筑垃圾，杆塔拆除产生的废旧杆塔、旧导地线、金具等。

线路施工人员较少，一般租用当地民房，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

对本项目塔基拆除和开挖时产生的土石方进行筛选，土方分别在各塔基占地范围内就地回填严实、综合利用，塔基施工剥离表土集中堆放，施工结束后用于周边植被恢复。塔基拆除及施工过程中产生的石块、建筑垃圾不得随意丢弃，应运至风景名胜区外政府部门指定堆放地点。

本项目需拆除现状 110kV 四柏线 G91、G92、#78 杆塔 3 基。拆除的废旧杆塔、旧导地线、金具、绝缘子等交由六盘水供电局物资部门进行回收，不得随意丢弃，旧杆塔基础拆除过程中产生的建筑垃圾约 0.9t，统一清运至风景名胜区外政府部门指定地点进行处理。开挖产生的废旧水泥块等建筑垃圾不在风景名胜内存储，及时运输至风景名胜外进行破碎，在运输过程中应进行密封运输，避免运输过程中车辆颠簸导致碎石料的滑落，进而造成对周边环境的污染问题。

本项目输电线路运行期间由于电能的存在将会产生工频电场、工频磁场以及机械性和电磁性噪声。

本项目运营期的产污环节示意图见图 4-2。

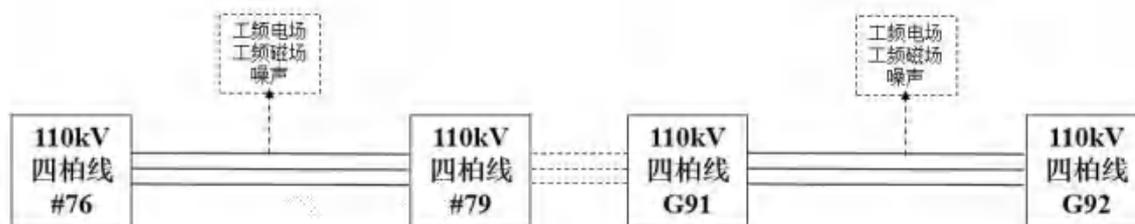


图 4-2 本项目运营期产污环节示意图

运营期生态环境影响分析

1 电磁环境影响分析

本评价采取模式预测的方法分析本项目架空线路产生的电磁环境影响。

1.1 架空线路电磁环境影响预测分析

根据施工图设计线路平断面图，本期拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段导线对地最小距离不小于 15m，G91~G92 对地最小距离不小于 18m。

根据模式预测可知，在采用 1B1Z4-Z2 型单回角钢塔导线对地距离为 15m 时，工频电场强度最大值为 0.577kV/m，出现在距中心 10m 处（边导线外 3.2m）；工频磁感应强度最大值 5.927 μ T，出现在距中心线处（边导线内），满

足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

采用 1B1Z4-JB3 型单回角钢塔导线对地距离为 18m 时，工频电场强度最大值为 0.397kV/m，出现在距中心 10m 处（边导线外 3.4m）；工频磁感应强度最大值 4.101 μ T，出现在距中心线处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

2 声环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 110kV 架空线路声环境影响评价采用类比监测的方法进行。

本项目新建架空线路均为单回架设，因此本评价主要对单回架空线路声环境影响进行类比分析。

（1）类比对象

本次评价选择贵阳 110kV 浙河虎线单回架空线路作为本项目新建 110kV 单回架空线路的类比对象，类比线路选择的合理性分析如下：

①电压等级

本项目拟建架空线路和类比线路的电压等级均 110kV，根据声环境影响分析，电压等级是影响线路声环境的首要因素，具有可比性。

②架线型式

选择单回架空线路为类比对象，根据声环境影响分析，架线型式是影响声环境的重要因素，具有可比性。

③导线型号、导线排列方式、导线对地高度

本项目拟建架空线路导线采用 JLHA1/G1A-240/30 型铝包钢芯铝绞线，与类比线路相同。本期 110kV 四柏线拟改造段采用水平排列，类比线路采用三角形排列；但本项目拟改造 110kV 四柏线 #76~#79 段预测高度 15m，G91~G92 段预测线高 18m，类比单回线路监测断面处导线对地高度为 11m，低于本项目改造后线高，从环境影响角度分析，本项目类比线路的选择是合理的。

④环境条件

拟建架空线路主要位于山地，与类比线路环境条件类似，具有可比性。

⑤运行工况

类比线路运行电压已达到设计额定电压等级，线路正常运行，可以反映线路正常情况下的噪声水平。

因此，类比对象与本项目新建线路的电压等级、架设方式、导线型号均相同，导线排列方式虽有不同，类比线路监测断面处线高更低；环境条件相似，运行电压已达到设计额定电压等级，因此类比对象的选择合理，可以通过类比对象的监测结果对本项目投运后产生的声环境进行类比预测。相关参数的比较见表 4-3。

表 4-3 类比线路可行性分析

类比项目	本项目单回线路	类比线路
		110kV 浙河虎线
电压等级	110kV	110kV
导线型号	JL/LB1A-240/30	JL/G1A-240/30
导线截面积 (mm ²)	275.96	275.96
导线排列方式	水平排列	三角排列
导线对地距离	15m/18m	11m
架设回路	单回	单回
所在区域	贵州省六盘水市盘州市	贵州省贵阳市修文县
周边环境	山区	山区

(2) 监测单位及测量仪器

监测单位：湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司。

监测仪器：声级计（AWA5680），声校准器：AWA6021A，声级计检定有效期：2020.11.19~2021.11.18，声校准器检定有效期：2020.11.18~2021.11.17。

(2) 类比监测条件及监测工况

2021年3月10日，天气阴，气温 12°C~18°C，相对湿度 47%~71%，风速小于 2m/s。

表 4-4 监测时线路运行工况

项目	日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 浙河虎线	2021.3.10	113.82	109.52	21.03	0.86

(4) 监测布点

在 110kV 浙河虎线 004#~005#塔间选择中相导线对地投影为起点，沿垂直线

路方向，间隔 5m，顺序测至 40m（已覆盖 110kV 线路边导线地面投影外 30m 的评价范围）。

(5) 类比监测结果及分析

类比线路噪声监测结果见表 4-5。

表 4-5 类比 110kV 单回线路噪声监测结果

监测点		监测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
110kV 浙河虎线 004#~005#档间 (线高 11m) 南侧	0m	41.2	38.5
	5m	41.2	38.4
	10m	41.5	38.5
	15m	42.0	38.6
	20m	41.5	39.0
	25m	41.4	38.7
	30m	42.3	39.1
	35m	41.8	39.0
	40m	42.5	39.3

由上述监测结果可知，类比单回架空线路投运后昼间噪声监测值为 41.2~42.5dB (A)，夜间噪声监测值为 38.4~39.3dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求(昼间 55dB (A)，夜间 45dB (A))。

根据上述监测结果可知，类比线路噪声断面监测变化趋势均不明显，运行时噪声基本与背景噪声一致，说明输电线路的运行噪声对周围环境的影响很小，基本不构成增量贡献。同时，根据现状监测结果本项目 110kV 四柏线拟改造段声环境现状监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求，因此，可预测本项目 110kV 四柏线改造完成运行后，线路沿线噪声仍可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准要求。

3 地表水环境影响分析

输电线路运营期无废污水产生，对周围水环境无影响。

4 固体废物影响分析

本项目输电线路运营期无固体废物产生。

5 大气环境影响分析

输电线路运行期间无大气污染物产生，对周边大气环境无影响。

6 环境风险分析

本项目为输电线路改造工程，线路运行期无环境风险发生。

7 生态环境影响分析

(1) 对植被植物的影响

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定，项目运行过程中，需要对导线下方与树木垂直距离 3.5m 内的树冠进行定期修剪，保证输电导线与林区树木之间的垂直距离足够大，以满足输电线路正常运行的需要。根据项目资料，本项目铁塔塔位选择在山腰、山脊，区域树木高度为 6~9m，本项目 110kV 四柏线改造后#76~#79 段最低线高 15m，G91~G92 段最低线高 18m，满足导线与林区树木最小垂直距离要求，不需要定期修剪树冠。因此可以预测，运营期输电线路对植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响很小。

(2) 对动物资源的影响

1) 对两栖爬行及兽类的影响

输电线路工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。本项目仅在原塔基位置处进行改造，线路改造后走向和塔基位置与原线路相同。因此，线路运行不会对两栖爬行及兽类产生影响。

2) 对鸟类的影响

①对迁徙鸟类的影响

输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响。

根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路活动的鸟类常见的有鹈形目、鹰形目、隼形目、鹤形目、鸨形目、鸽形目及雀形目的鸟类。其中，容易引起输电线路事故的为鹈形目的鹭科，鹰形目的鹰科，隼形目的隼科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科等鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的

	<p>几率很小。</p> <p>根据调查，评价区的鸟类以留鸟为主，迁徙鸟类较少，有 15 种，主要为夜鹰目、鹃形目和部分雀形目鸟类。该类鸟类在迁徙的过程中不会集群迁徙，且没有固定路线，且迁徙的高度一般在 200~400m 左右，远高于本项目杆塔的高低。因此，本项目架空线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类的飞行高度在 300m 左右，候鸟的飞行高度在 300m 以上，如燕的飞行高度为 450m，鹤的飞行高度为 500m、雁的飞行高度为 900m，输电工程杆塔及导线的高度一般在 100m 以下，远低于鸟类迁徙飞行高度。因此，一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。</p> <p>②对留鸟的影响</p> <p>评价区留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）种类较多，运营期工作人员线路检修增加人为干扰。本项目运营期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对野生动物人为干扰很小。</p>
<p>选址选线环境合理性分析</p>	<p>1 环境制约因素分析</p> <p>本项目输电线路已避开集中居住、医疗卫生、文化教育等为主要功能的区域，线路沿线不涉及 0 类声功能区。输电线路路径已避让国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、重要湿地、饮用水水源保护区等环境敏感地区的颠覆性因素。本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段架空段约 120m 穿越生态保护红线，#78~#79 段架空线路约 122m 穿越生态保护红线，在生态保护红线内立塔 1 基（原 G91 塔基拆除原塔位重建，占地面积约 50m²）。本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段及#76~#79 段均位于盘州市坡上草原风景名胜区内。根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》、《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》和《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》的通知等法规文件中的有关生态保护红线的管理要求，本项目 110kV 四柏线建成时间为 2016 年，早于贵州省生态保护红线发布时间（2018 年），线路建设前期已取得原盘县人民政府、原盘县国土资源局、原盘县住房和城乡建设局、原盘县林业局原则同意意见，本次仅沿原路径改造，在原塔基处更换杆塔和塔基，不涉及新增永久占地，符合生态保护红线相关要求及区域城乡规划要求。同时根据《盘州市坡上草原风</p>

景名胜区总体规划（2018~2035年）》景点划分及区域供电工程规划，本项目110kV四柏线属于盘州市坡上草原风景名胜区二级景点配套线路工程，符合风景名胜区规划及供电工程规划要求，与《风景名胜区条例》和《贵州省风景名胜区条例》不冲突。

3 线路路径不可避免让分析

(1) 穿越生态红线段线路塔基位不可避免让性分析

本项目为线路改造工程，110kV四柏线原G91号杆塔位于盘州市生态保护红线范围内，本期仅在原塔基位置更换杆塔，线路路径走向不变。原G91号杆塔周边均被盘州市生态保护红线包围，距离非生态保护红线区域最近距离约170m为四格风电场风机及道路位置，因此本次110kV四柏线线路改造无法将G91号塔移除盘州市生态保护红线区域，G91号杆塔占用生态保护红线具有不可避免性和唯一性。

本项目拟改造110kV四柏线与生态红线位置关系见下图4-3。

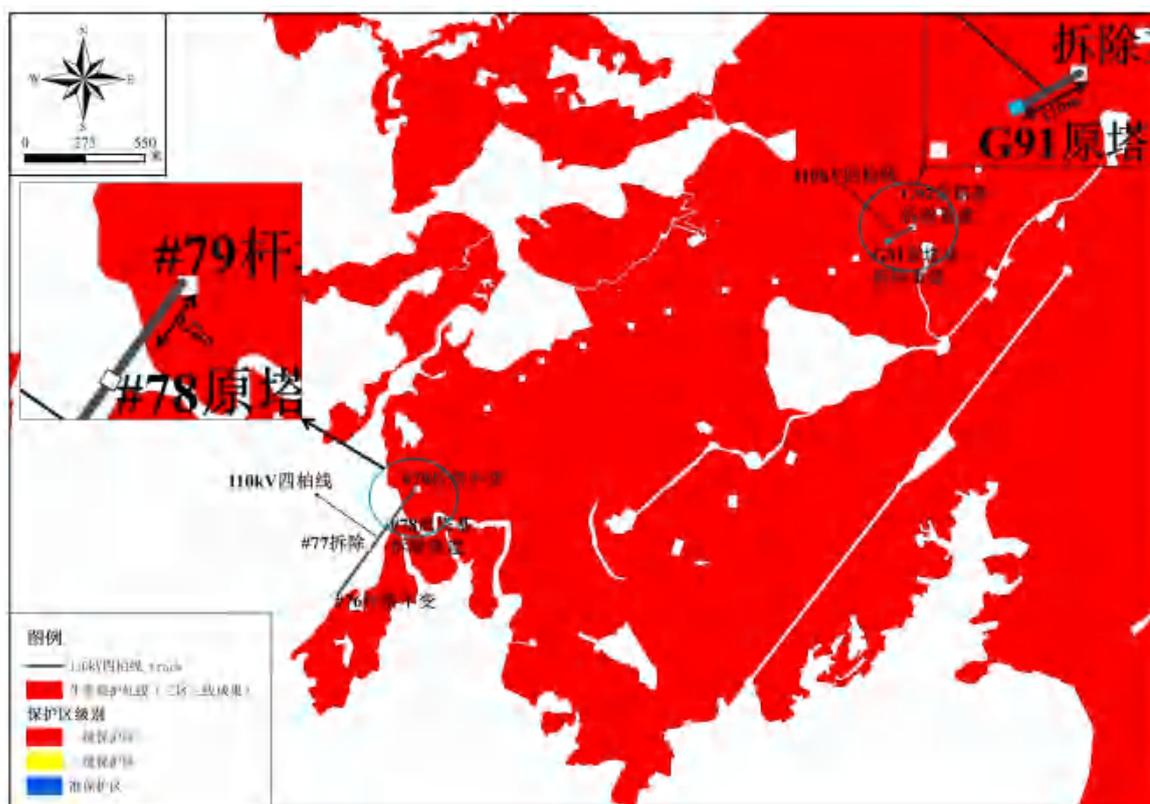


图 4-3 本项目 110kV 四柏线拟改造段与生态保护红线的位置关系图

(2) 穿越风景名胜区不可避免让性分析

本项目涉及盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区为杆塔占用及线路穿

越，由于乌蒙大草原景区分布范围较大，同时本项目为改造项目，本期仅在原塔基位置进行杆塔改造及部分线路更换，杆塔位置及线路路径走向与原线路一致。原 110kV 四柏线本期拟改造段均位于乌蒙大草原景区内，因此本项目拟改造的 110kV 四柏线无法避让盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区，同时线路方案唯一。为保障项目实施，并无其他更优比选方案。

本项目 110kV 四柏线拟改造段线路与盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区位置关系见下图 4-4。



图 4-4 本项目 110kV 四柏线拟改造段线路与乌蒙大草原景区的位置关系图

4 临时工程选址、施工工艺选择的合理性分析

本项目拟改造线路临时用地主要为塔基施工区、线路牵张场等。受本项目线路路径限制，塔基施工区临时用地选址范围很小，均位于拟改造杆塔周边，尽可能减小塔基施工临时场地占地面积，尽量选择在塔基周边植被稀疏区域设置，并在施工结束后及时进行植被恢复。项目牵张场尽量选择在风景名胜区内植被稀疏区域，同时尽量减少占地面积，在施工区采用钢板铺垫，施工结束后及时进行植被恢复。不会对生态保护红线的结构和功能产生影响，也不会对风景名胜区内景观资源造成影响。

本项目拟改造线路在生态保护红线、盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区内的施工工艺主要为物料运输、杆塔及导线拆除、塔基基础开挖、杆塔组

装、导线架设，涉及施工设施主要为运输车辆、挖掘设备等，项目施工将严格控制塔基施工范围，减少项目施工期间对周边环境的影响，线路架设采用无人机架线方式，不会对线路沿线植被造成破坏。

综上所述，在采取相应的措施后，本项目临时工程选址及施工工艺合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1 生态环境保护措施</p> <p>1.1 植物保护措施</p> <p>1.1.1 避让措施</p> <p>(1) 合理划定施工范围。合理规划牵张场、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。</p> <p>(2) 尽量选用根开小的塔型，以减少占地和对植被的破坏。</p> <p>(3) 工程建设过程中在工地适当位置设置简易清水沉淀池，对施工废水及时进行处理，处理后回收用于工程施工及施工场地、道路的洒水抑尘。生活污水通过附近居民化粪池处理。</p> <p>(4) 施工期尽量选用本地的施工机械及材料，外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫，防止病虫害传播。</p> <p>(5) 评价区沿线分布有藿香蓟、鬼针草等外来入侵植物，两者均为种子产生量较大的菊科植物，施工单位应利用工程施工的机会，清除施工区内的外来入侵种；在工程施工结束后及时使用当地本土物种进行植被恢复。</p> <p>1.1.2 减缓措施</p> <p>(1) 合理开挖，保留表层土。在植被较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。</p> <p>(2) 剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用密网遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方，施工结束后，及时对剥离的表土进行平整恢复。</p> <p>(3) 挡护坡面坡脚，防止水土流失。对于的确需要在坡度大于 15°的地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。</p> <p>(4) 临时垃圾及时清理。对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运</p>
-------------	--

输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0 cm 的碎石块进行捡选去除，在山丘区可采取人、畜力翻松。

(5) 架空线路段空中架线选择无人机等环境友好型施工工艺，避免对线路下方植被、动物生境造成直接扰动和破坏。

1.1.3 恢复与补偿措施

(1) 及时进行植被恢复

工程施工完成后，应进行塔基占地区周边、临时占地区附近植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。根据评价区现状调查结果，在#77~#79号塔段，植被恢复应以乔灌草相结合的方式，植物种类可选择云南松、火棘、白茅、野艾蒿等。在G91~G92号塔段，植被恢复应以灌草相结合的方式，植物种类可选择腋花杜鹃、羊茅、知风草等。

(2) 收集表层土充分利用，及时复垦

对于占用林地和草地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，选择当地适宜植物及时恢复绿化。

1.1.4 管理措施

(1) 积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

(2) 加强施工监理工作，强化对现有植被的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，严格限制施工人员的活动范围，严禁越界施工破坏区域植被及生态环境。

(3) 进行生态监测及调查工作。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。工程施工期、运营期都应对植物的影响进行监测或调查。重点调查植物种类及组成、植被类型及分布、优势种群、生物量等以及区域生态系统整体性变化等。

1.2 动物保护措施

1.2.1 避让措施

(1) 增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，尤其在林地、灌丛、草地等附近施工时，严禁捕捉野生动物。

(2) 要做好施工污水的处理工作，禁止将施工污水排放至线路两侧的溪流、草原中。

(3) 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

(4) 施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪声辐射。

1.2.2 减缓措施

(1) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

(2) 为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

(3) 为避免塔杆表面金属光泽的反光干扰鸟类视力，可塔杆顶部上涂上鸟类飞行中较易分辨的橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨安全路线，及时规避，以减少鸟类碰撞输电线路的概率。

(4) 塔位有坡度时应修筑护坡、排水沟；施工场地应恢复自然植被，确保不发生塌方及水土流失现象。

(5) 为保护评价区内鸟类的飞行安全和输电线路的正常运行，在尽量不影响鸟类生存环境的前提下，在塔基或输电线路涂抹鸟类警戒色（如红色、黄色等），避免鸟类接触输电线路及线塔。

(6) 禁止夜间施工，减少施工区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

1.2.3 恢复与补偿措施

(1) 对塔基临时施工区以及牵张场等应尽快地做好植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

(2) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地区域，尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

(3) 由于部分鸟类有重复利用鸟巢的行为，如家燕等，工程施工可能会毁坏其巢穴，建议在评价区新建渠道两侧林地、灌草地内和人工建筑物上设置人工鸟巢，帮助区域内的鸟类求偶繁殖。

1.2.4 管理措施

(1) 提高工程施工人员的生态意识与环保意识，规范施工人员对生态的行为。在工程施工营地分发宣传资料、日常工作会中重点告示和制定生态保护奖惩制度的方式。一方面可增加施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀野生动物与破坏生境的活动；另一方面，当野生动物误入施工区后，施工人员可以立即采取措施，及时将其迁移至工程影响区外的适宜生境中。

(2) 从保护生态环境的角度出发，建议本项目建设前，合理设计施工方案，合理安排施工次序、季节、时间，采用科学的施工组织方法，建立施工时的规范化操作程序和制度，使工程施工期间对工程区环境不利的影 响降到最低。

(3) 施工期间做好施工人员生态保护方面的宣传教育工作，在工程施工区域设立宣传牌，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和掏鸟，特别是国家级重点保护动物。

(4) 部分啮齿目鼠类等自然疫源性疾病的传播者，而菜花原矛头蝮等属剧毒蛇。施工期及运行期既要维护自然生态系统的食物链连接关系，又要重视对非工程区的人、畜和工程施工人员进行毒蛇咬伤防治和防疫工作。

(5) 加强工程区的生态环境的监控和管理。加强工程区的生态环境的监控和管理，防止施工活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾 等对当地生物多样性的破坏。

(6) 开展环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对动物资源的影响。

1.3 重要物种的保护措施

1.3.1 重要植物的保护措施

(1) 加强宣传教育活动，做好施工监理工作。通过宣传教育活动，培养和教育施工人员、当地居民热爱和保护区域保护植物资源。同时，严格执行我国森林法、野生动植物保护法等相关的法律法规，严禁滥采乱挖及违规收购珍稀、保护植物资源，并做好施工监理工作，保护评价区内的重点保护野生植物资源。

(2) 划定施工活动范围，加强施工管理。施工期，划定施工活动范围，严禁越界施工，减轻人为干扰对区域保护植物及其生境的不利影响。同时加强对施工人员的管理，避免人为破坏评价范围内重点保护植物及其所处生境。

(3) 加强监测工作。在工程施工过程中，若在评价范围内发现保护植物，应立即向当地林草部门汇报，经协商采取妥善措施后方能进行下一步施工。

(4) 做好污染物的防治工作。施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，并定期冲刷运输公路，减少扬尘来源，同时可通过洒水抑尘等措施降低扬尘等扩散范围。施工过程中应做好弃渣、固废的收集及处理工作。避免工程施工产生的污染物对区域重要野生植物及其生境的影响。

1.3.2 重要动物的保护措施

(1) 加强宣传教育和管埋，严禁捕捉。

(2) 严格控制施工范围，避免新增占地。

(3) 合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备。

(4) 在鸟类繁殖期间（4~7月），如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施。

1.4 生态系统的保护措施

1.4.1 森林生态系统保护措施

(1) 严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采土以及其他毁林行为。

(2) 统筹规划施工布置，减小塔基施工场地、牵张场等临时占地面积，优先选择植被稀疏处占用，施工结束后应恢复原有土地功能。线路架设时，采取

砍伐量和林地破坏相对较小的无人机等架线方式。

(3) 施工人员应注意森林防火，严禁在林区吸烟或携带明火。运营期为保障输电线路的安全，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾。

1.4.2 灌丛和草地生态系统保护措施

(1) 为保护灌丛和灌草地，进一步优化塔基设计，减少灌草地占地面积。

(2) 运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬。

(3) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。

(4) 施工期施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，运营期也要严格防范火灾，建立火灾预警系统。

1.4.3 农田生态系统保护措施

(1) 工程施工过程中，加强施工管理，不宜露天大量堆放，减少水土流失。

(2) 车辆运输施工材料时，必须有棚遮盖，减少粉尘飞扬对耕地的影响。

(3) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，避免施工机械、人员对施工区外其他耕地的破坏。

(4) 在施工中应保存农业用地表层的土壤，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。临时用地尽量不占用农业用地，若占用要在施工结束后采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

1.4.4 对湿地生态系统保护措施

严禁向附近的水体排放施工废水；要求施工机械和车辆尽量到专门的清洗点或修理点进行清洗和修理，防止对湿地生态系统造成污染。及时清除水域周边的施工废弃物，减少对水体的影响。油料等物料不得肆意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。

1.5 对盘州市坡上草原风景名胜区的保护措施

(1) 对景观环境的保护措施

项目施工过程中，对景观环境的影响主要表现在施工占地、废弃渣料、施工营地生活垃圾和污水、施工废水、工程施工及运输产生的扬尘、尾气等的方

面。为尽可能地减小项目建设对盘州市坡上草原风景名胜区的影响，提出以下措施要求。

1) 施工过程中，在风景名胜区内设置堆料场、材料加工场，应避免设置在不良地质地段，防止诱发产生滑坡，并在施工结束后及时恢复植被绿化。

2) 进一步研究基础开挖的施工工艺，尽可能地减少土石方，开挖过程中应做好施工围护，防止渣料随山体滚落造成压覆植被等情况的发生。

3) 施工过程中的土石方应定点堆放，做好围护和防雨防风，不得随意乱弃乱堆；避开植被较好和地质不稳定区域，施工结束后及时恢复植被绿化或复耕。对施工堆料区域进行清理，恢复原有环境，尽可能减少对景区环境的影响。

4) 禁止在风景名胜区内设置临时道路，严格控制塔基施工范围，采用人工开挖的方式，提前规划运输车辆的运输路线，并严格执行，提前对施工人员进行环保培训，严禁对风景名胜区内景观资源造成破坏，并采取砍伐量和林地破坏相对较小的无人机等架线方式。

(2) 对景区游赏组织的保护措施

对游赏线路的影响主要在施工期，施工运输主要利用通村公路。施工阶段必须保证通村公路通畅。在施工过程中要对施工路段进行限速通行，加强对工程运输车辆安全检查，定期对道路进行维护保养，减小项目建设对风景名胜区游览线路的影响；做好道路施工组织，确保施工不会对游览安全造成威胁。

(3) 对生态环境的保护措施

1) 施工期建立规范化操作程序和制度。以一定程序和制度的方式规范建设期的行为，是减少生态环境影响的重要措施。例如，施工中控制作业范围，可大大减少对周围地带的破坏和干扰。

2) 合理安排施工次序、季节、时间。合理安排施工次序，程序合理可以省工省时，保证质量。对野生生物保护具有特殊意义，尤其在生物产卵、孵化、育幼阶段，减少对其干扰，可达到有效保护的目的。合理安排时间，不在这一时段安排高噪声设备的施工，可大大减少影响。

3) 改变落后的施工组织方式，采用科学的施工组织方法。要做到科学化、合理化，就必须精心研究、精心设计、精心施工，把功夫下在前期准备上，从

环境保护的角度出发，了解施工组织的科学性、合理性，提出必要的合理化建议，是十分必要的。

1.6 对贵州六盘水乌蒙山国家地质公园的保护措施

(1) 项目输电线路施工永久及临时占地禁止占用贵州六盘水乌蒙山国家地质公园规划范围。

(2) 施工过程中选用符合国家标准要求的低噪声设备，施工机械尽量远离地质公园。

(3) 合理布置施工运输线路，严格控制施工过程和运输过程中产生的建筑垃圾和生活废水排放，禁止将垃圾和废水排入地质公园范围。

(4) 加强施工人员培训教育，严禁施工人员进入地质公园范围内破坏动植物及地质遗迹和景点。

1.7 对生态保护红线的保护措施

(1) 优化杆塔、基础选型，针对本项目所处地形地貌条件并制定符合实际的基面综合治理方案，合理选择基面形式，合理组织基面排水，合理考虑工程弃土的处理，采取截水沟、护坡、挡土墙、护面及人工植被等治理措施。

(2) 生态保护红线内控制施工作业带宽度，尽量少破坏植被，少占用土地资源，以免引起评价区的植被资源减少，破坏动物栖息地。

(3) 生态保护红线范围内的塔基控制施工范围，对占地红线范围内的表土进行剥离存放，用于绿化恢复，必要时使用地表铺垫（草垫、钢板垫），减少生态影响；临时堆渣场及时清运，控制其堆存规模及范围；减少渣土运输临时道路的建设并控制新开道路宽度。

(4) 禁止在生态保护红线范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾，多余土方在塔基占地范围内摊。

(5) 施工结束后进行土地整治与生态恢复，并加强后期维护。

2 施工废污水防治措施

(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响；

(2) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨

直接冲刷。

(3) 输电线路施工人员一般租用当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。

(4) 施工过程中机械设备漏油将会对环境造成污染，施工单位应在施工前对施工机械进行检查，防止施工过程中出现跑冒滴漏，对周边环境造成影响，出现漏油的情况应及时收集处理。

3 施工噪声防治措施

(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

(2) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，施工场地应尽量远离声环境保护目标集中区域设置，禁止夜间进行产生噪声的施工作业，且严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业。

(3) 施工运输车辆经过居民区时降低行驶速度，控制鸣笛。

(4) 施工时应在施工场地边缘设置不低于 2.5m 彩钢板围蔽。

4 施工扬尘治理措施

(1) 施工单位应在施工现场设置临时围栏进行遮挡，合理控制施工作业面积；

(2) 对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施；

(3) 使用商品混凝土，减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘；

(4) 线路塔基开挖时，对临时堆砌的土方应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，减少大风天气引起的二次扬尘，施工完毕后及时进行覆土回填，多余土石方采取遮盖等措施。

(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地燃烧。

在采取环评所提出的上述抑尘措施后，可满足《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）中相关要求。

5 施工固体废物防治措施

(1) 线路施工人员较少，一般租用当地民房，产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。

	<p>(2) 塔基开挖时产生的土方应及时回填严实，多余的石方及时运输至风景名胜区内外政府部门指定位置进行处置。</p> <p>(3) 旧塔基拆除及新塔基建设过程中产生的建筑垃圾不得随意丢弃，禁止拆除杆塔基础产生的建筑垃圾在现场堆存，应及时清运至政府部门指定地点进行处理。</p> <p>(4) 拆除的废旧杆塔、旧导地线、金具等材料应交由六盘水供电局物资部门进行回收利用，不得随意处置。</p> <p>6 施工期生态环境保护措施责任主体及实施效果</p> <p>本项目施工期采取的生态环境保护措施和大气、地表水、噪声、固废污染防治措施的责任主体为建设单位，由施工单位具体落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目施工期对生态、大气、地表水、声环境影响较小，固体废弃物能妥善处理，对周围环境影响较小。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1 电磁环境保护措施</p> <p>(1) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(2) 本项目线路升高改造，改造后最低线高不低于15m，将减少对周边电磁环境影响。</p> <p>(3) 本项目环境保护设施投入调试后，建设单位应委托有资质的单位，及时对线路周边电磁环境进行验收监测，确保项目周边及环境敏感目标电磁环境符合相关评价标准。</p> <p>(4) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌，并定期巡检，保证线路运行良好。</p> <p>2 声环境保护措施</p> <p>在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声；</p> <p>3 地表水环境保护措施</p> <p>输电线路运营期无废污水产生，对周围水环境无影响。</p>

	<p>4 固体废物防治措施</p> <p>输电线路运营期会产生更换的绝缘子、金具等，由运维人员收集并交由电力公司物资部门统一处理，严禁随意丢弃。</p> <p>5 生态环境保护措施</p> <p>项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和培训，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高环境保护意识，禁止维护人员引入外来物种，不对周边的动植物及生态环境进行破坏。</p> <p>6 运营期环保措施责任主体及实施效果</p> <p>本项目运营期采取的环境保护措施的责任主体单位为建设单位，建设单位应严格依照相关要求确保环保措施有效落实；经分析，以上措施具有技术可行性、经济合理性、运行稳定性、生态保护的可达性，在认真落实各项污染防治措施后，本项目运营期对生态环境影响较小，电磁及声环境影响能满足标准要求。</p>
其他	<p>1 环境管理及监测计划</p> <p>环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。</p> <p>(1) 环境管理及监督计划</p> <p>根据项目所在区域的环境特点，在建设单位设立环境管理部门，配备专职环保管理人员统一负责项目的环保管理工作。</p> <p>环境管理人员的职能为：</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 制定和实施各项环境监督管理计划； ② 建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案； ③ 检查各环境保护措施的落实情况，及时处理出现的问题； ④ 协调配合上级主管部门和生态环境主管部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。 <p>(2)环境管理内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ①施工期

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

②竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

本项目正式投产运营前，建设单位应组织竣工环境保护验收，“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：

- a.实际项目建设内容及变动情况；
- b.环境敏感目标基本情况及变动情况；
- c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况（特别是施工占地区域、面积、恢复情况）；
- d.环境质量和环境监测因子达标情况；
- e.环境管理与施工期噪声及运行期电磁、噪声监测计划落实情况；
- f.环境保护投资落实情况；
- g.施工期和运行期生态监测情况。

③运行期

- a.落实有关环保措施，做好输电线路的维护和管理，确保其正常运行；
- b.组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；
- c.负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识；
- d.按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）等法规的要求，及时公开环境信息。

2 环境监测

（1）电磁环境及声环境监测

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

表 5-1 环境监测内容一览表
电磁环境、声环境监测

监测项目		工频电场强度、工频磁场强度	噪声
施工期			
110kV 四柏线 拟改造段		/	在施工场界外设置监测点位，测点布置于场界外 1m。
运营期			
监测 布 点 位 置	110kV 四柏线 拟改造 段	架空线路设置 1 处电磁环境监测断面。	架空线路下方设置 1 处声环境监测点。
监测时间		竣工环境保护验收时监测 1 次，环境纠纷投诉时根据需要监测，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求，应定期开展监测。	竣工环境保护验收时监测 1 次，环境纠纷投诉时根据需要监测，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求，应定期开展监测。
监测方法及依据		《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
执行标准		《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
监测技术要求		①监测范围应与建设项目环境影响区域相符； ②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收的要求确定； ③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法； ④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印； ⑤应对监测提出质量保证要求。	
<p>(2) 生态监测</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），占用或穿（跨）越生态敏感区的其他项目应开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后 5~10 年）。本项目涉及风景名胜区、生态保护红线。因此，需要开展长期跟踪监测。</p> <p>①植物监测</p> <p>监测点位的布置：选择在生态保护红线、沿线植被较好的区域、线路塔基、重要植物分布区等区域布置监测点位。</p> <p>监测内容：监测输电线路正下方的植物种类。</p> <p>监测时间和频次：施工期监测 1 次，线路投运后 1 次。</p> <p>②动物监测</p>			

	<p>监测点位的布置：动物的监测点与植物的监测点位保护一致即可。</p> <p>监测内容：两栖动物、爬行动物、鸟类、兽类的物种组成、地理型、生态类型等。</p> <p>监测时间：施工期及线路投运后进各监测 1 次。</p>																																
环保投资	<p>110kV 四柏线防冰加固工程概算总投资约 * * * 万元，其中环保投资 * * * 万元，占总投资的 * * * %。工程环保投资估算见表 5-2。</p> <p style="text-align: center;">表 5-2 环保投资估算表</p>																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 30%;">项 目</th> <th style="width: 15%;">费用（万元）</th> <th style="width: 45%;">备 注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>水污染防治费用</td> <td style="text-align: center;">* * *</td> <td>主要包括施工期简易沉淀池、施工机械跑冒滴漏处理等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>噪声污染防治费用</td> <td style="text-align: center;">* * *</td> <td>施工期围挡等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>大气污染防治费用</td> <td style="text-align: center;">* * *</td> <td>施工期场地洒水、土工布苫盖等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>固体废物处置费用</td> <td style="text-align: center;">* * *</td> <td>生活垃圾、建筑垃圾清运等</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>生态环境保护措施费用</td> <td style="text-align: center;">* * *</td> <td>线路塔基采用高低腿设计、临时占地恢复及绿化；生态环境保护目标专项保护费用；生态监测费用等。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td>环评及环保验收费用</td> <td style="text-align: center;">* * *</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">合 计</td> <td style="text-align: center;">* * *</td> <td>工程总投资 * * * 万元，环保投资占总投资的 * * * %。</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项 目	费用（万元）	备 注	1	水污染防治费用	* * *	主要包括施工期简易沉淀池、施工机械跑冒滴漏处理等	2	噪声污染防治费用	* * *	施工期围挡等	3	大气污染防治费用	* * *	施工期场地洒水、土工布苫盖等	4	固体废物处置费用	* * *	生活垃圾、建筑垃圾清运等	5	生态环境保护措施费用	* * *	线路塔基采用高低腿设计、临时占地恢复及绿化；生态环境保护目标专项保护费用；生态监测费用等。	6	环评及环保验收费用	* * *	/	合 计		* * *	工程总投资 * * * 万元，环保投资占总投资的 * * * %。
	序号	项 目	费用（万元）	备 注																													
	1	水污染防治费用	* * *	主要包括施工期简易沉淀池、施工机械跑冒滴漏处理等																													
	2	噪声污染防治费用	* * *	施工期围挡等																													
	3	大气污染防治费用	* * *	施工期场地洒水、土工布苫盖等																													
	4	固体废物处置费用	* * *	生活垃圾、建筑垃圾清运等																													
	5	生态环境保护措施费用	* * *	线路塔基采用高低腿设计、临时占地恢复及绿化；生态环境保护目标专项保护费用；生态监测费用等。																													
6	环评及环保验收费用	* * *	/																														
合 计		* * *	工程总投资 * * * 万元，环保投资占总投资的 * * * %。																														

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>植物保护措施</p> <p>避让措施 合理划定并严格控制施工范围，选择根开较小的塔基，较少占地；合理处置生产废水及生活污水，避免污染水环境，防止外来物种入侵。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>减缓措施 合理开挖，保留表层土。对表土进行妥善存放和覆盖，防止水土流失，及时对施工迹地进行清理和恢复，选择无人机等环境友好的施工工艺，减少对植被的破坏。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>恢复与补偿措施 施工区及时利用本土植被进行恢复，充分利用表土进行覆土，详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>管理措施 积极进行环保宣传，控制行为规范；加强施工期监理工作，强化对现有植被的管理；按要求进行生态监测及调查工作。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>动物保护措施</p> <p>避让措施 增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物；要做好施工污水的处理工作；减少施工噪声。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>减缓措施 加强对施工人员的环保宣传教育，严禁捕杀野生动物；</p>	生态环境保护措施落实情况。	项目运行期对线路和塔基进行定期巡查和检修，应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和教育，尤其是野生动植物保护相关知识的培训，提高环境保护意识，禁止维护人员引入外来物种，不对周边的动植物及生态环境进行破坏。	生态环境保护措施落实情况

	<p>在铁塔顶部设置警示色，防止鸟类撞击；禁止夜间施工，减少施工期车辆灯光使用及施工人员照明。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>恢复与补偿措施 对临时施工区域及时进行迹地恢复，建造符合野生动物生活的环境，设置部分人工鸟巢等，详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>管理措施 积极进行环保宣传，控制行为规范；加强施工期监理工作，强化对现有植被的管理；按要求进行生态监测及调查工作。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>重要植物的保护措施 加强宣传教育活动，做好施工监理工作。加强监测工作。做好污染物的防治工作。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>重要动物的保护措施 加强宣传教育和管理工作，严禁捕捉。严格控制施工范围，避免新增占地。合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪声施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备。在鸟类繁殖期间（4~7月），如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>生态系统的保护措施 森林生态系统保护措施 在施工中对施工人员进行教育和监督；统筹规划施工布置，减小塔基临时占地；严禁在林区吸烟或携带明火。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>灌丛和草地生态系统保护措施 减少灌草地占地面积；运输含尘物料时进行遮盖；加强施工人员的环保宣传教育；防范火灾发生。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>农田生态系统保护措施 合理控制临时施工范围，减少临时占地；运输含尘物料</p>			
--	---	--	--	--

	<p>时进行遮盖；加强施工人员的环保宣传教育；施工中保存表土施工结束后进行复耕。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>对湿地生态系统保护措施</p> <p>严禁向附近的水体排放施工废水；要求施工机械和车辆尽量到专门的清洗点或修理点进行清洗和修理，防止对湿地生态系统造成污染。及时清除水域周边的施工废弃物，减少对水体的影响。油料等物料不得肆意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。</p> <p>对盘州市坡上草原风景名胜区的保护措施</p> <p>（1）对景观环境的保护措施</p> <p>合理选择临时占地位置，避开植被良好和地质不良地段，及时对临时占地继续恢复，禁止在风景名胜区内设置临时道路，严格控制塔基施工范围，采取对环境友好的施工工艺，减少对植被的破坏。</p> <p>（2）对景区游赏组织的保护措施</p> <p>对施工路段进行限速，加强对运输车辆安全检查，定期对道路进行维护保洁，减小对风景名胜区游览线路的影响。</p> <p>（3）对生态环境的保护措施</p> <p>建立规范化操作程序和制度；合理安排施工次序、季节、时间；采用科学的施工组织方法。详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>对贵州六盘水乌蒙山国家地质公园</p> <p>施工占地远离地质公园范围，严格控制施工人员和施工机械噪声，禁止向地质公园排放污染物等，详见“五、主要生态环境保护措施”。</p> <p>对生态保护红线的保护措施</p> <p>优化杆塔、基础选型；控制生态保护红线内施工作业范围；塔基开挖表土进行剥离，并妥善保存；禁止在生态保护红线范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾，多余土方在塔基占地范围内摊；施工结束后进行土地整治与生态恢复，并加强后期维护。详见“五、主要生态环境保护措</p>			
--	---	--	--	--

	施”。			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>(1) 修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理，上清液回用于混凝土拌和或洒水抑尘，减少废水对环境的影响；</p> <p>(2) 施工过程中，合理安排施工计划和施工工序。雨季尽量减少地面坡度，减少开挖面，土料随挖、随运，减少堆土裸土的暴露时间，以避免受降雨直接冲刷。</p> <p>(3) 输电线路施工人员一般租用当地民房，产生的生活污水纳入当地污水处理系统。</p> <p>(4) 施工过程中机械设备漏油将会对环境造成污染，施工单位应在施工前对施工机械进行检查，防止施工过程中出现跑冒滴漏，对周边环境造成影响，出现漏油的情况应及时收集处理。</p>	<p>施工废水及施工生活污水得到有效处理，未对周围环境产生影响；线路施工对周边环境及水体的影响降到最低，不对水体水质产生影响。</p>	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 在设备选型时选用符合国家噪声标准的低噪声施工设备，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>(2) 合理布置施工设备，合理安排施工作业时间，施工场地应尽量远离声环境保护目标集中区域设置，禁止夜间进行产生噪声的施工作业，且严禁高噪音、高振动的设备在中午及夜间休息时间作业。</p> <p>(3) 施工运输车辆经过居民区时降低行驶速度，控制鸣笛。</p> <p>(4) 施工时应在施工场地边缘设置不低于 2.5m 彩钢板围蔽。</p>	<p>合理布局机械设备，降低施工噪声对周边居民区的影响，施工噪声不扰民。</p>	<p>在线路设备采购时，应选择表面光滑的导线，毛刺较少的设备，以减小线路在运行时产生的噪声；</p>	<p>架空线路位于开阳线铁路（不通过列车时）两侧（50±5）m 范围内应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）的标准限值要求，架空线路位于乡村区域</p>

				的声环境应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值要求(昼间 55dB(A), 夜间 45dB(A))。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1) 施工单位应在施工现场设置临时围栏进行遮挡, 合理控制施工作业面积;</p> <p>(2) 对进出场地的施工运输车辆进行限速, 运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施;</p> <p>(3) 使用商品混凝土, 减少运输、装卸、搅拌过程中产生的扬尘;</p> <p>(4) 线路塔基开挖时, 对临时堆砌的土方应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖, 减少大风天气引起的二次扬尘, 施工完毕后及时进行覆土回填, 多余土石方采取遮盖等措施。</p> <p>(5) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地燃烧。</p>	<p>施工期间扬尘控制较好, 对周围大气环境影响较小, 未发生扬尘扰民引起的投诉事件。</p>	/	/
固体废物	<p>(1) 线路施工人员较少, 一般租用当地民房, 产生的少量生活垃圾可纳入当地生活垃圾收集处理系统。</p> <p>(2) 塔基开挖时产生的土石方应及时回填严实, 多余土石方应在周围进行平整。</p> <p>(3) 旧塔基拆除及新塔基建设过程中产生的建筑垃圾不得随意丢弃, 禁止拆除杆塔基础产生的建筑垃圾在现场堆存, 应及时清运至政府部门指定地点进行处理。</p> <p>(4) 拆除的废旧杆塔、旧导地线、金具等材料应交由六盘水供电局物资部门进行回收利用, 不得随意处置。</p>	<p>固废均得到妥善处置</p>	<p>输电线路运营期会产生更换的绝缘子、金具等, 由运维人员收集并交由电力公司物资部门统一处理, 严禁随意丢弃。</p>	/

电磁环境	/	/	<p>(1) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 相关规定要求, 选择相导线排列形式, 导线、金具及绝缘子等电气设备、设施, 提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。</p> <p>(2) 本项目线路升高改造, 改造后线路最低线高不低于 15m, 将减少对周边电磁环境影响。</p> <p>(3) 本项目环境保护设施投入调试后, 建设单位应委托有资质的单位, 及时对线路周边电磁环境进行验收监测, 确保项目周边及环境敏感目标电磁环境符合相关评价标准。</p> <p>(4) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌, 并定期巡检, 保证线路运行良好。</p>	<p>(1) 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 工频电场 4000V/m, 工频磁感应强度 100μT 的公众曝露限值要求; 架空输电线路下的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 的标准, 且应给出警示和防护指示标志。满足预测导线对地高度要求。</p> <p>(2) 导线线高需满足环评预测提成的最低线高要求。</p>
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	项目投入运行后, 应及时委托有资质的单位进行工频电场、工频磁场和环境噪声环境、生态环境监测工作。	验收阶段委托有资质的单位开展验收监测。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上分析，110kV 四柏线防冰加固工程建设符合相关法律法规和国家产业政策要求，符合“三线一单”的管控要求。工程建设施工、运行所产生的工频电场、工频磁场、噪声、废水及固体废物等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，工程对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，没有制约本项目建设的环境问题，本项目建设是可行的。

贵州电网有限责任公司六盘水供电局

110kV 四柏线防冰加固工程

电磁环境影响专题评价

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2025 年 6 月

目 录

1	编制依据	1
2	工程内容及规模	1
3	评价工作等级	1
4	评价因子	1
5	评价范围	2
6	评价标准	2
7	电磁环境敏感目标	2
8	电磁环境质量现状监测与评价	2
9	电磁环境影响评价	5
10	电磁环境保护措施	16
11	电磁环境影响专题评价结论	16

1 编制依据

1.1 环境保护相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日起施行）；
- (4) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令第10号修改，2011年6月30日起施行）；
- (5) 《贵州省生态环境保护条例》（贵州省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议，自2019年8月1日起施行）。

1.2 相关标准及技术导则

- (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)。

1.3 工程有关设计资料

- (1) 《110kV四柏线防冰加固工程施工图设计说明书》；
- (2) 《关于《110kV四柏线防冰加固工程》施工图设计的评审意见》。

2 工程内容及规模

110kV四柏线防冰加固工程建设内容包括：

对110kV四柏线#76~#79段和G91~G92段架空线路进行改造，拆除110kV四柏线现状#78、G91、G92杆塔，在原#78、G91、G92塔基处各新建单回角钢塔1基，更换#76~#79段单回导地线0.61km，更换G91~G92单回导地线0.12km，同时拆除现状#77杆塔及基础。其中G91、G92号塔选用1B1Z4-JB3型塔，#78号杆塔选用1B1Z4-Z2型，更换导线选择JLHA1/G1A-240/30钢芯铝合金绞线，地线一根采用JBL20A-100铝包钢绞线，另一根采用OPGW-24B1-100光纤复合地线。

3 评价工作等级

本项目采用架空架设方式，其中110kV架空线路两侧10m范围内没有环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)规定，本项目电磁环境影响评价工作等级为三级。

4 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），确定本项目电磁环境影响评价因子，详见表 A-1。

表 A-1 本项目运营期评价因子一览表

评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
	工频磁场	μT	工频磁场	μT

5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目电磁环境评价范围为：

110kV 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的区域。

6 评价标准

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 4000V/m，工频磁感应强度的公众曝露控制限值为 100μT。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，工频电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

7 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，本项目评价范围内没有电磁环境敏感目标。

8 电磁环境质量现状监测与评价

8.1 监测期间气象条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器

本项目电磁环境质量现状监测期间气象条件、监测单位、监测因子及监测方法、监测仪器见表 A-2。

表 A-2 监测情况说明

(1)监测期间气象条件				
监测日期	天气	温度(°C)	湿度(%RH)	风速(m/s)
2024.3.20昼间	多云	14~15	53~57	0.7~1.0
(2)监测单位 武汉网绿环境技术咨询有限公司				
(3)监测因子及监测方法 工频电场、工频磁场：《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)				
(4)监测仪器				

仪器名称及型号	SEM-600/LF-01电磁辐射分析仪
频率范围	1Hz~100kHz
测量范围	频率范围：1Hz~100kHz；工频电场强度：0.01V/m~100kV/m；工频磁感应强度：1nT~10mT。
测量高度	探头中心离地1.5m
仪器编号	S-0026/I-0026
校准有效期	2024.4.25-2025.4.24
校准单位	广电计量检测集团股份有限公司

8.2 电磁监测质量保证与控制

(1) 质量管理体系

公司具备检验检测机构资质认定证书（证书编号：231712050277），制定并实施了质量管理体系文件，实施全过程质量控制。

(2) 监测仪器

监测仪器定期校准，并在其证书有效期内使用。每次监测前后均检查仪器，确保了仪器处在正常工作状态。

(3) 环境条件

监测时环境条件须满足仪器使用要求。电磁环境监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度<80%。

(4) 人员要求

监测人员已经业务培训，考核合格并取得岗位合格证书。现场监测工作须不少于2名监测人员。

(5) 数据处理

监测结果的数据处理应遵循统计学原则。

(6) 检测报告审核

制定了检测报告的“一审、二审、签发”的三级审核制度，有效确保监测数据和结论的准确性和可靠性。

8.3 监测点位及布点方法

表 A-3 电磁环境监测点位及布点方法

序号	监测对象	监测点位	布点方法
1	拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段	拟改造线路现状侧点	本次在拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段单回架空线路下方设置 1 个现状监测点位，监测点距地面高度 1.2m。

2	拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段	拟改造线路现状测点	本次在拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段单回架空线路下方设置 2 个现状监测点位，监测点距地面高度 1.2m。
---	-------------------------	-----------	---

表 A-4 电磁环境具体监测点位一览表

测点编号	监测点位	距线路距离 (m)
拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段单回架空线路		
EB1	110kV 四柏线#78~#79 段塔间现状测点#1 (距#79 号塔 110m, 线高 18m)	0
拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段单回架空线路		
EB2	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点#2 (距 G91 号塔约 18m, 线高 14m)	0
EB3	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点#3 (距 G92 号塔约 15m, 线高 14m)	0

本评价于拟改造线路线下布点监测，可充分反映拟改造线路区域的电磁环境现状，同时根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）4.4 监测方法中“监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上”，因 110kV 四柏线#76~#78 段位于乔木林区内，不满足监测方法要求，因此围在该段线路线下进行监测。因此，本次现状监测布点符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）等相关要求，具有代表性。监测布点图详见 A-1。

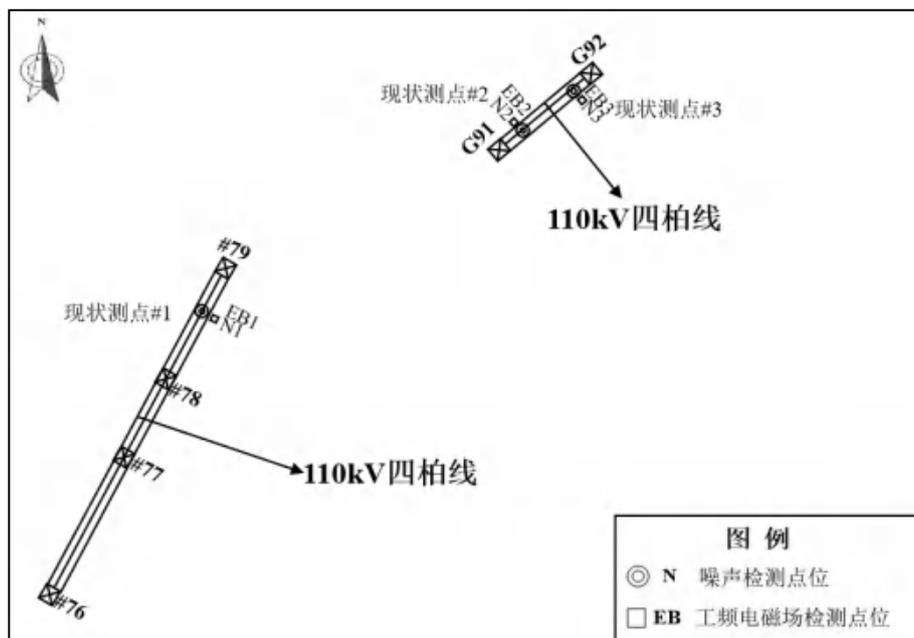


图 A-1 本项目电磁环境监测布点示意图

监测期间，110kV 四柏线运行工况正常，运行工况见表 A-5。

表 A-5 本项目监测期间运行工况

监测时间	线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
------	------	---------	--------	-----------	-------------

2025.3.20 昼间	110kV 四柏线	115.56~118.78	4.57~114.99	0~23.55	0.4~5.09
-----------------	-----------	---------------	-------------	---------	----------

8.4 监测结果及分析

本项目区域的电磁环境现状监测结果见表 A-6。

表 A-6 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段单回架空线路			
EB1	现状监测点#1 (距#79 号塔约 110m)	38.34	0.0287
拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段单回架空线路			
EB2	现状监测点#2 (距 G91 号塔约 18m)	435.52	0.1480
EB3	现状监测点#3 (距 G92 号塔约 15m)	654.40	0.0746

监测结果表明，本项目拟改造线路现状监测点处工频电场强度值范围为 38.34V/m~654.40V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0287 μT ~0.1480 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值为 10kV/m 标准要求。

9 电磁环境影响评价

9.1 架空线路电磁环境影响预测分析

按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求，本项目架空线路的电磁环境影响预测采用模式预测的方法进行。

（1）预测因子

工频电场、工频磁场。

（2）预测模式

交流架空输电线路的电磁环境影响采用模式预测的方法，按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、D 推荐的模式进行计算，预测本项目架空线路带电运行后线路下方空间产生的工频电场、工频磁场。

1) 高压送电线下空间工频电场强度的计算

A1. 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。

利用下列矩阵方程可计算多导线线路中导线上的等效电荷：

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

式中：

$[U]$ —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；

$[\lambda]$ —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。由三相 110kV 回路 (下图所示) 各相的相位和分量，可计算各导线对地电压为：

$$|U_A|=|U_B|=|U_C|=110 \times 1.05 / \sqrt{3} = 66.7 \text{ kV}$$

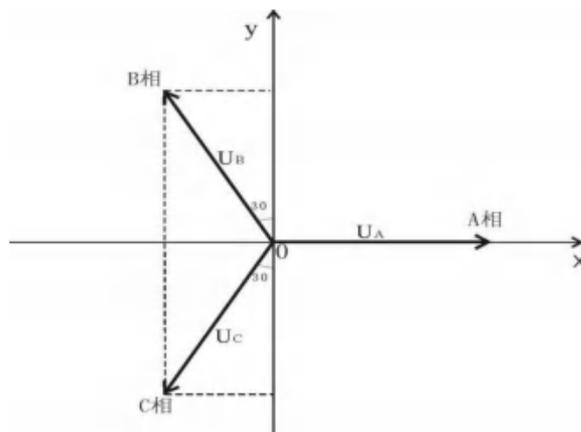


图 A-2 对地电压计算图

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

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中：

$$\epsilon_0 \text{—空气介电常数, } \epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m};$$

R_i —各导线半径；对于分裂导线可以用等效半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot n \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中：

R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用(A1)式即可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间变量，计算时各相导线的电压要用复数表示：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应的电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式(A1)矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数部分：

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

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

A2. 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，通常取满负荷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 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 —第 i 根导线的坐标；

m —导线总数；

L_i, L_i' —分别为各导线及其对地的镜像导线至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式(A8)和(A9)求得的电荷计算空间任一点电场强

度的水平和垂直分量为:

$$\begin{aligned}\overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI}\end{aligned}$$

式中: E_{xR} —实部电荷产生场强的水平分量;

E_{xI} —虚部电荷产生场强的水平分量;

E_{yR} —实部电荷产生场强的垂直分量;

E_{yI} —虚部电荷产生场强的垂直分量;

该点的合成场强为:

$$\begin{aligned}\overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y\end{aligned}$$

式中:

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

2) 高压送电线下空间工频磁感应强度的计算

由于工频情况下电磁性能具有准静态性, 线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑, 与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离。在很多情况下, 只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。

不考虑导线 i 的镜像时, 110kV 导线下方 A 点处的磁场强度:

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

式中:

I —导线 i 中的电流值, A;

h —计算 A 点距导线的垂直高度, m;

L —计算 A 点距导线的水平距离, m。

由下式可将计算出的磁场强度转换为磁感应强度：

$$B = \mu_0 (H + M)$$

式中：

H—磁场强度，A/m；

B—磁感应强度，T；

M—磁化强度，A/m；

μ_0 —真空磁导率， $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ 。

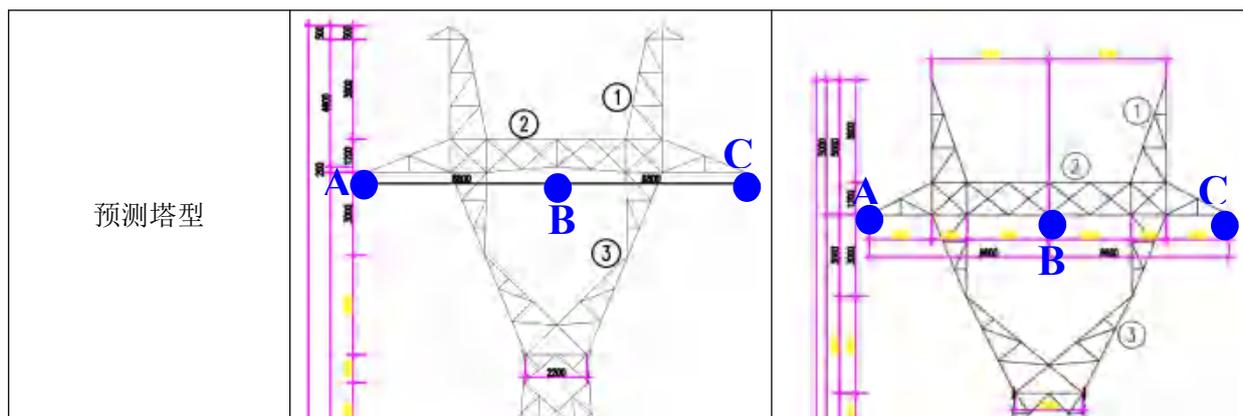
(3) 预测参数

本项目 110kV 架空线路为单回架设，故本次评价主要对单回架空线路进行电磁环境影响预测分析。

本期拟改造#76~#79 段新建杆塔选用 1B1Z4-Z2 塔型，拟改造 G91~G92 段新建杆塔选用 1B1Z4-JB3 塔型，因此本期拟改造#76~#79 段预测选用 1B1Z4-Z2 塔型进行预测，拟改造 G91~G92 段预测选用 1B1Z4-JB3 塔型进行预测。导线型号为 JLHA1/G1A-240/30 型钢芯铝绞线，根据设计单位提供的 110kV 四柏线改造后平断面图，本项目拟改造#76~#79 段改造完成后导线对地最小高度为 15m。拟改造 G91~G92 段改造完成后导线对地最小高度仍为 18m。预测计算有关参数详见表 A-7。

表 A-7 电磁环境预测计算参数一览表

电压等级		110kV (拟改造#76~#79 段)	110kV (拟改造 G91~G92 段)
计算电压		115.0kV	
线路架设方式		单回角钢塔	
杆塔	型号	1B1Z4-Z2	1B1Z4-JB3
	计算线高	15m	18m
	导线排列方式	水平排列	
	相序	/	
	排列相序及相对坐标 (H 为下相线导线对地最低距离)	A (-6.8, H), B (0, H), C (6.8, H)	A (-6.6, H), B (0, H), C (6.6, H)
导线	导线型号	JLHA1/G1A-240/30	
	截面积 (mm ²)	275.96	
	分裂间距 (m)	不分裂	
	导线半径 (mm)	10.8	
	计算电流 (A)	552 (80°C)	



根据拟改造 110kV 四柏线平断面图，预测拟改造#76~#79 段导线对地距离 15m 时，拟改造 G91~G92 段导线对地距离 18m 时，地面 1.5m 处的电磁环境影响。

以档距中央导线弧垂最大处铁塔中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，10m 内预测点间距为 1m，10m 外预测点间距为 5m，至铁塔中心地面投影点外 60m 处，分别预测离地面 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度及典型路段工频电磁场空间分布情况。

(4) 预测结果及分析

1) 110kV 四柏线拟改造#76~#79 段单回架空线路导线对地距离 15m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

1B1Z4-Z2 型塔工频电磁场预测计算结果及变化趋势图见表 A-8 及图 A-3、图 A-4，工频电场强度、工频磁感应强度空间分布见图 A-5、图 A-6。

表 A-8 1B1Z4-Z2 型单回角钢塔工频电场、工频磁场预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地 15m	
	预测点距离地面 1.5m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
0 (边导线内)	0.227	5.927
1 (边导线内)	0.241	5.910
2 (边导线内)	0.278	5.860
3 (边导线内)	0.327	5.777
4 (边导线内)	0.381	5.663
5 (边导线内)	0.434	5.519
6 (边导线内)	0.481	5.348
7 (边导线外 0.2)	0.520	5.152
8 (边导线外 1.2)	0.549	4.937
9 (边导线外 2.2)	0.569	4.706
10 (边导线外 3.2)	0.577	4.466
15 (边导线外 8.2)	0.507	3.271

20 (边导线外 13.2)	0.368	2.325
25 (边导线外 18.2)	0.252	1.677
30 (边导线外 23.2)	0.172	1.245
35 (边导线外 28.2)	0.120	0.952
40 (边导线外 33.2)	0.086	0.748
45 (边导线外 38.2)	0.064	0.602
50 (边导线外 43.2)	0.048	0.494
55 (边导线外 48.2)	0.037	0.412
60 (边导线外 53.2)	0.029	0.348

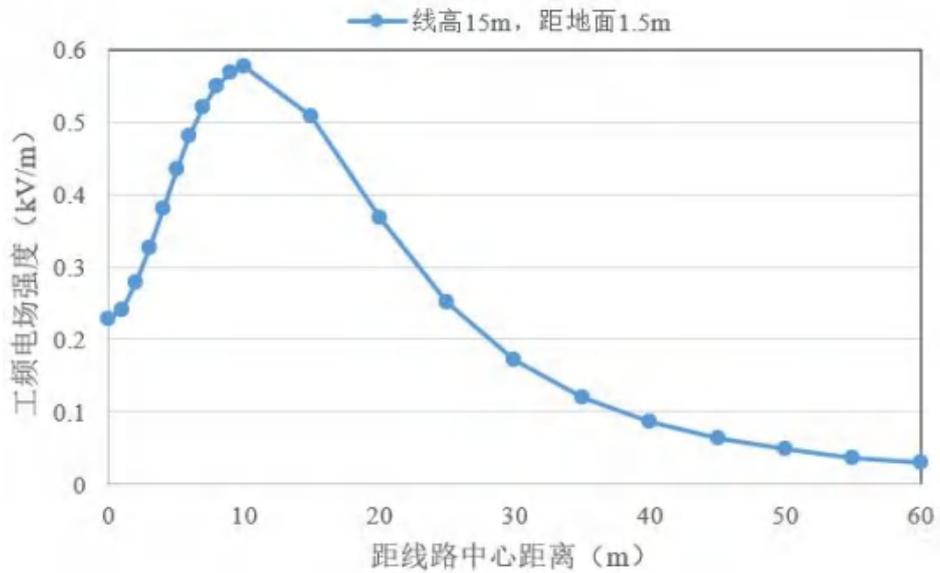


图 A-3 1B1Z4-Z2 塔型工频电场强度变化趋势图

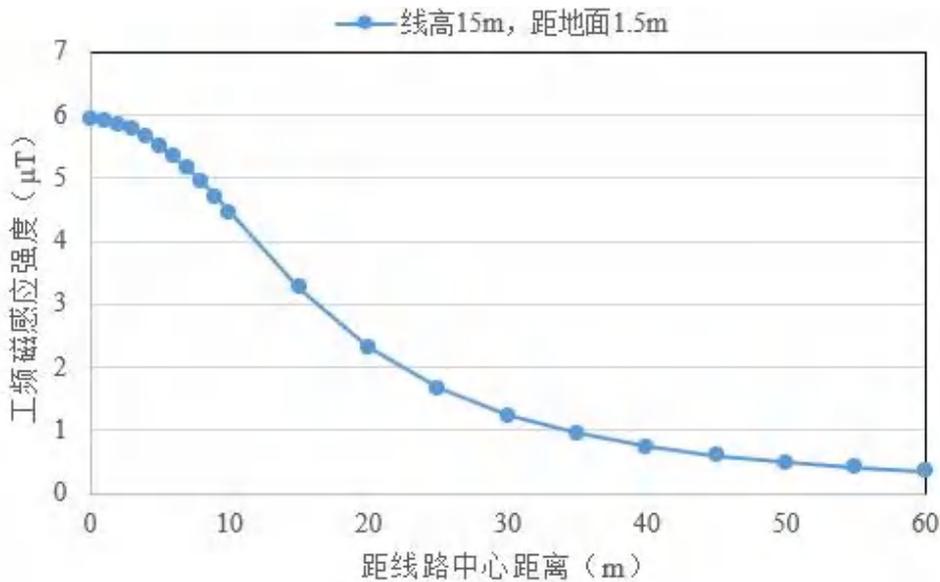


图 A-4 1B1Z4-Z2 塔型工频磁感应强度变化趋势图

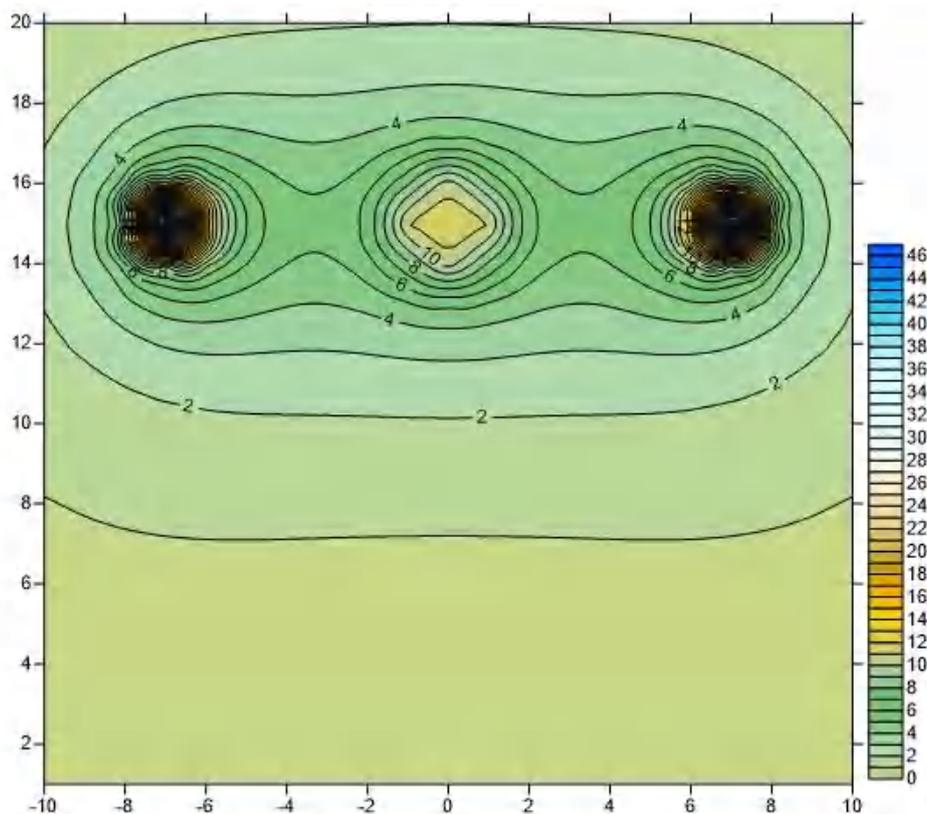


图 A-5 1B1Z4-Z2 型单回角钢塔导线对地 15m 时工频电场强度空间分布

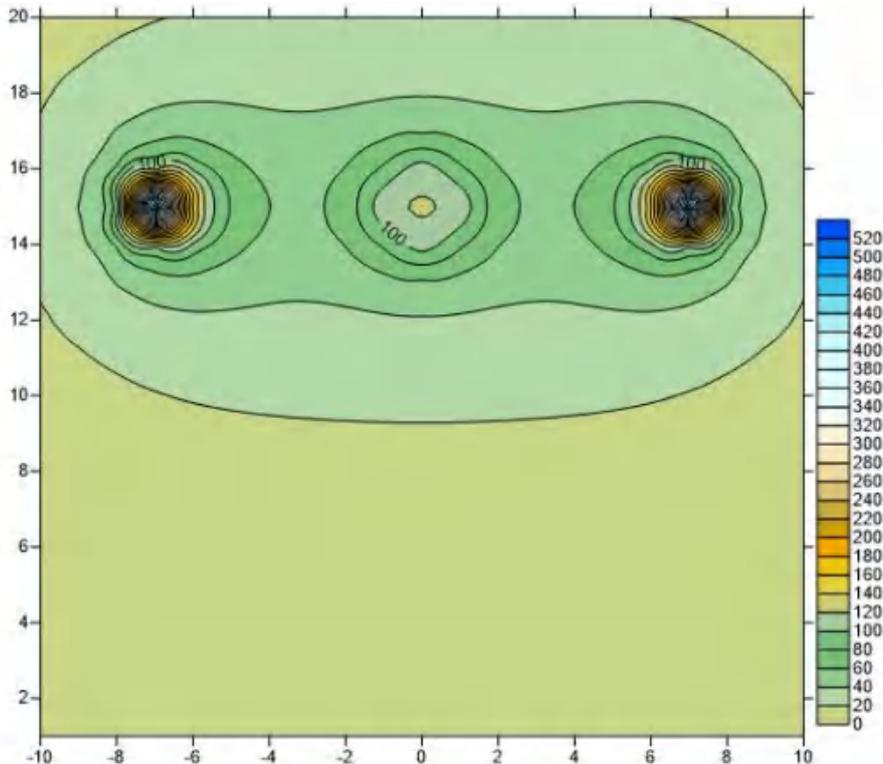


图 A-6 1B1Z4-Z2 型单回角钢塔导线对地 15m 时工频磁感应强度空间分布

由表 A-8、图 A-3 和图 A-4 可知，采用 1B1Z4-Z2 型单回角钢塔预测时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度均呈现出先增大后减小的趋

势。

1B1Z4-Z2 型单回角钢塔导线对地距离为 15m 时，工频电场强度最大值为 0.577kV/m，出现在距中心 10m 处（边导线外 3.2m）；工频磁感应强度最大值 5.927 μ T，出现在距中心线处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，t 同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

2) 110kV 四柏线拟改造 G91~G92 段单回架空线路导线对地距离 18m 时地面 1.5m 处的电磁环境影响

1B1Z4-JB3 型塔工频电磁场预测计算结果及变化趋势图见表 A-9 及图 A-7、图 A-8，工频电场强度、工频磁感应强度空间分布见图 A-9、图 A-10。

表 A-9 1B1Z4-JB3 型单回角钢塔工频电场、工频磁场预测结果

距线路中心距离 (m)	导线对地 18m	
	预测点距离地面 1.5m	
	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)
0 (边导线内)	0.120	4.101
1 (边导线内)	0.132	4.092
2 (边导线内)	0.162	4.063
3 (边导线内)	0.199	4.015
4 (边导线内)	0.239	3.948
5 (边导线内)	0.277	3.866
6 (边导线内)	0.312	3.768
7 (边导线外 0.4)	0.342	3.656
8 (边导线外 1.4)	0.366	3.533
9 (边导线外 2.4)	0.384	3.401
10 (边导线外 3.4)	0.397	3.263
15 (边导线外 8.4)	0.385	2.544
20 (边导线外 13.4)	0.309	1.917
25 (边导线外 18.4)	0.229	1.444
30 (边导线外 23.4)	0.167	1.105
35 (边导线外 28.4)	0.121	0.863
40 (边导线外 33.4)	0.090	0.688
45 (边导线外 38.4)	0.068	0.559
50 (边导线外 43.4)	0.052	0.462
55 (边导线外 48.4)	0.041	0.388

60 (边导线外 53.4)

0.032

0.330

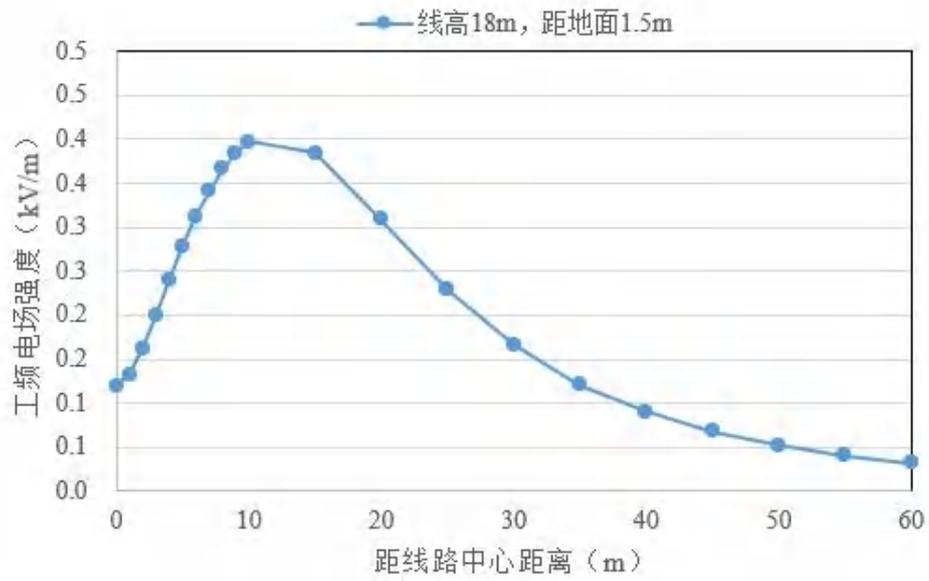


图 A-7 1B1Z4-JB3 塔型工频电场强度变化趋势图

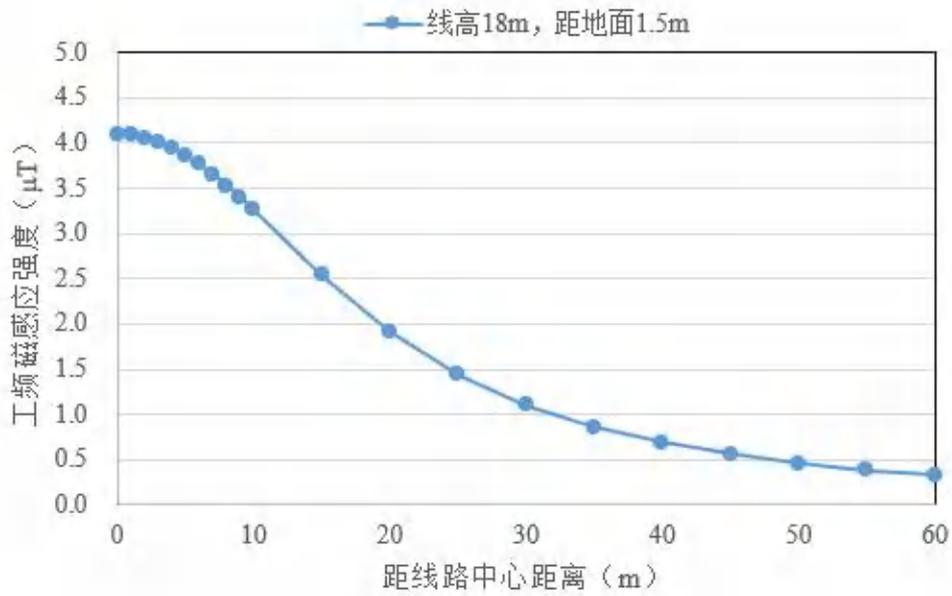


图 A-8 1B1Z4-JB3 塔型工频磁感应强度变化趋势图

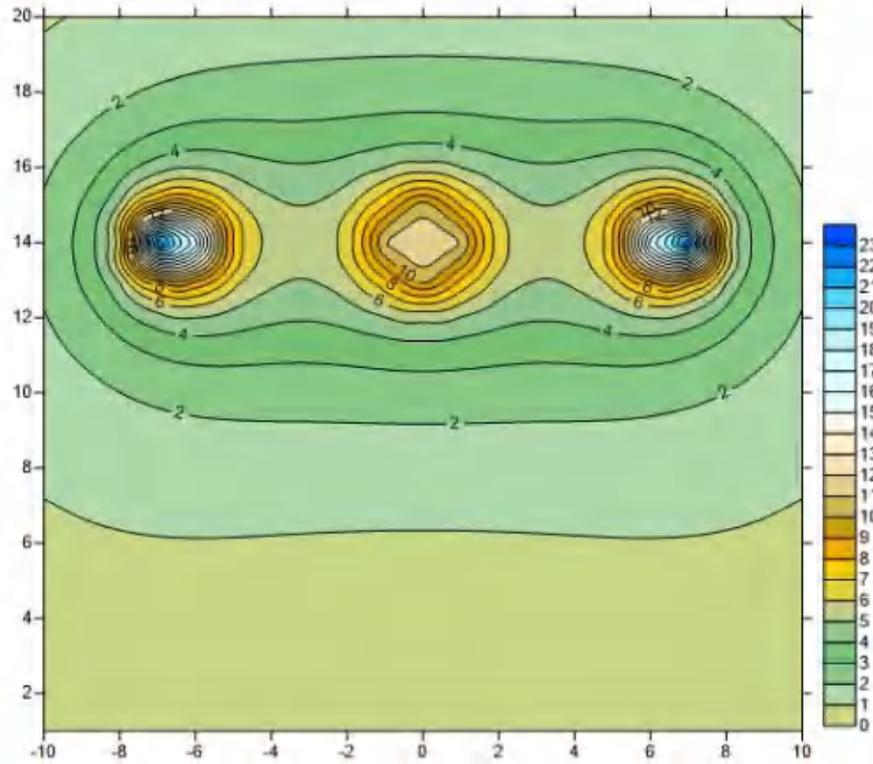


图 A-9 1B1Z4-JB3 型单回角钢塔导线对地 18m 时工频电场强度空间分布

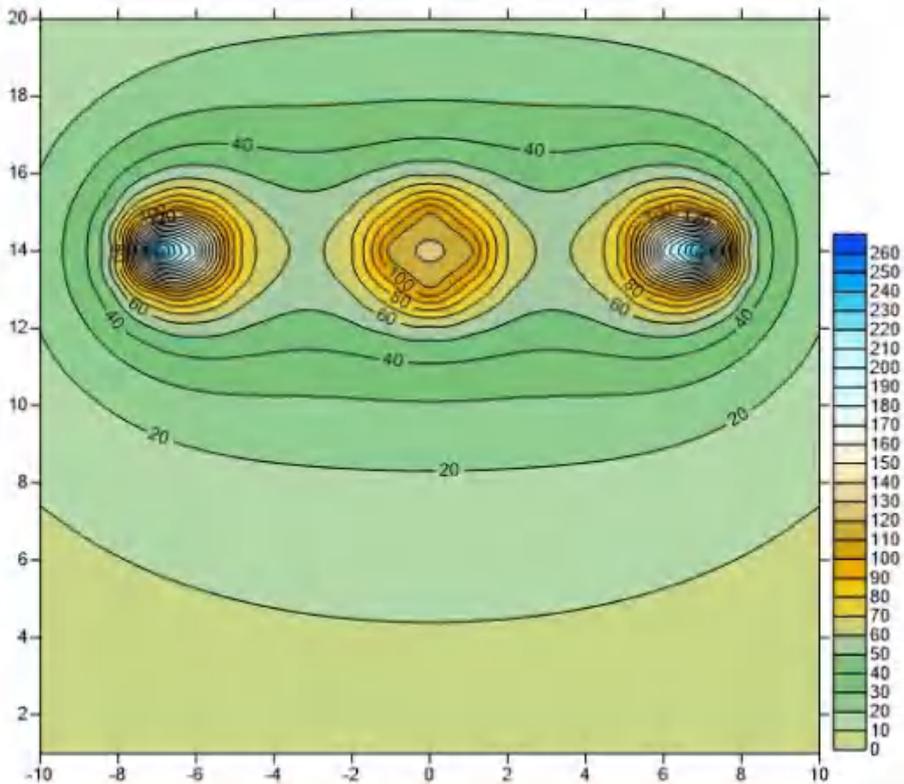


图 A-10 1B1Z4-JB3 型单回角钢塔导线对地 18m 时工频磁感应强度空间分布

由表 A-9、图 A-7 和图 A-8 可知，采用 1B1Z4-JB3 型单回角钢塔预测时，随着预测点与中心线距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度均呈现出先增大后减小的趋势。

1B1Z4-JB3 型单回角钢塔导线对地距离为 18m 时，工频电场强度最大值为 0.397kV/m，出现在距中心 10m 处（边导线外 3.4m）；工频磁感应强度最大值 4.101 μ T，出现在距中心线处（边导线内），满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

3) 环境敏感目标处电磁环境影响预测

本项目拟改造线路评价范围内无电磁环境敏感目标，不需开展环境敏感目标电磁环境影响预测。

10 电磁环境保护措施

(1) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关规定要求，选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备、设施，提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(2) 本项目线路升高改造，改造后线路最低线高不低于 15m，将减少对周边电磁环境影响。

(3) 本项目环境保护设施投入调试后，建设单位应委托有资质的单位，及时对线路周边电磁环境进行验收监测，确保项目周边及环境敏感目标电磁环境符合相关评价标准。

(4) 线路架设完成后应设置线路设备标示牌、线路安全警示牌及相序排列标识牌，并定期巡检，保证线路运行良好。

11 电磁环境影响专题评价结论

(1) 电磁环境质量现状结论

本项目拟改造线路现状监测点处工频电场强度值范围为 38.34V/m~654.40V/m，工频磁感应强度值范围为 0.0287 μ T~0.1480 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，同时也满足架空输电线路下的耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电场强度控制限值为 10kV/m 标准要求。

(2) 电磁环境影响分析结论

根据设计资料，本项目拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段导线对地最小距离为 15m，拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段导线对地最小距离为 18m。根据模式预测可

知，在采用 1B1Z4-Z2 型单回角钢塔距地面 15m，1B1Z4-JB3 型单回角钢塔对地距离 18m 时，工频电场强度及工频磁感应强度预测结果均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求，也能满足架空输电线路下的耕地、园地、养殖水面、道路等场所工频电场强度 10kV/m 标准限值要求。

贵州电网有限责任公司六盘水供电局

110kV 四柏线防病加固工程

生态环境影响专题评价

编制单位：武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制日期：2025 年 6 月

目 录

1 总论	1
2 工程概况	15
3 生态环境现状	17
4 生态影响预测评价	51
5 生态环境保护措施	64
6 生态监测	72
7 结论	73

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规

(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日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订、施行）；

(3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；

(4) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订，自2020年7月1日起施行）；

(5) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修正）；

(6) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日第二次修订）；

(7) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日公布修正、施行日）；

(8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订、施行）；

(9) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；

(10) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修订）；

(11) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日修订）；

(12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月）；

(13) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月1日）；

(14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月）；

(15) 《土地复垦条例》（2011年3月5日施行）；

(16) 《风景名胜区条例》（2016年2月6日修订）；

(17) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）；

(2) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号，2021年1月4日经国务院批准，2021年2月1日公布、施行）；

(3) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021年第15号，2021年9月7日公布、施行）；

- (4) 《国务院关于印发全国生态环境建设规划的通知》（1998年11月7日）；
- (5) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发〔1996〕31号）；
- (6) 《全国生态环境保护纲要》（2000年12月20日）；
- (7) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年5月1日）；
- (8) 《全国生态功能区划》（2015年11月）；
- (9) 《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环发〔2008〕92号）；
- (10) 《关于加强生态保护工作的意见》（环发〔1997〕758号）；
- (11) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号）；
- (12) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理工作的通知》（环发〔2001〕19号）；
- (13) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019年11月1日）；
- (14) 《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035年）》（国家林业和草原局，2022年12月）；
- (15) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）。

1.1.3 地方行政法规、规章

- (1) 《贵州省生态环境保护条例》（2019年8月1日实施）；
- (2) 《贵州省土地管理条例》（2018年11月29日修订）；
- (3) 《贵州省森林条例》（2023年11月29日修订）；
- (4) 《贵州省林地管理条例》（2019年3月29日修订）；
- (5) 《贵州省古树名木大树保护条例》（2019年12月1日修订）；
- (6) 《贵州省实施〈森林和野生动物类型自然保护区管理办法〉细则》（2015年2月7日修订）；
- (7) 《贵州省水土保持条例》（2018年11月29日修订）；
- (8) 《贵州省主体功能区规划》（黔府发〔2013〕12号）；
- (9) 《贵州省生态功能区划》（黔府函〔2005〕154号）；
- (10) 《省人民政府办公厅关于转发省国土资源厅省农委贵州省非农业建设占用耕地耕作层剥离利用试点工作实施方案的通知》（黔府办发〔2012〕22号）；
- (11) 《自然资源部关于在全国开展“三区三线”划定的函》（自然资函〔2022〕47号）；

- (12) 《省人民政府关于发布<贵州省生态保护红线>的通知》（黔府发〔2018〕16号）；
- (13) 《贵州省陆生野生动物保护办法》（2008年8月4日修订实施）；
- (14) 《贵州省风景名胜区条例》（2018年12月18日修订实施）；
- (15) 《人民政府关于印发贵州省地方级公益林划定和管理办法的通知》（黔府发〔2023〕2号）；
- (16) 《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生动物名录的通知》（黔府发〔2023〕20号）；
- (17) 《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生植物名录的通知》（黔府发〔2023〕17号）；
- (18) 《贵州省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批）》（贵州省林业局关于发布，2023年11月28日）。

1.1.4 技术规范及标准

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2021）；
- (4) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (5) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- (6) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (7) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (8) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (9) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- (10) 《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》（HJ 710.15-2023）；
- (11) 《生物多样性（陆域生态系统）遥感调查技术指南》（HJ 1340-2023）；
- (12) 《贵州维管束植物分类与代码》DB52/T 820-2013；
- (13) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (14) 《全国生态状况调查评估技术规范 生态问题评估》（HJ 1174-2021）。

1.1.5 相关技术文件

- (1) 《110kV 四柏线防冰加固工程施工图设计说明书》（黔南都能开发有限公司，2024年6月）；
- (2) 《盘州坡上草原风景名胜区总体规划（2018-2035年）》（贵州通和规划设

计咨询有限公司，2018年6月）；

1.2 评价范围和时段

1.2.1 评价范围

本项目涉及盘州市坡上草原风景名胜区、盘州市生态保护红线。本项目拟改造110kV四柏线#76~#79段及G91~G92段均位于盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区，其中位于一级保护区路径长度约242m（#76~#79段122m、G91~G92段120m），位于二级保护区路径长度约345m（#76~#79段），位于三级保护区路径长度约143m，项目在原塔基处更换杆塔3基（单个塔基占地面积约50m²），拆除杆塔1基，其中2基塔位于一级保护区内，1基塔位于二级保护区内。本项目拟改造110kV四柏线#76~#79段及G91~G92段穿越生态保护红线约242m（#76~#79段122m、G91~G92段120m），在生态保护红线内原塔基处拆除重建杆塔1基（G91塔基，占地面积约50m²），涉及的生态保护红线类型为乌江中下游水土保持片区生态保护红线。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2021），本项目生态影响的评价范围为：拟改造线路生态评价范围为线路中心线外两侧各1000m内的带状区域，拟改造线路两端各1000m内的区域。因此本项目评价范围（以下统称为“评价区”）面积为793.67hm²。

1.2.2 评价时段

评价时段：分施工期和运营期。

1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）判定生态环境评价等级。

表 B-1 生态影响等级划分依据及等级划分表

环境因素	判定依据	工程情况	评价等级
生态	6.1.2 a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	本项目不涉及国家公园、自然保护区、重要生境。	\
	6.1.2 b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目涉及盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区和国家地质公园。	二级
	6.1.2 c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目穿越生态保护红线的长度约242m，在生态保护红线内立塔1基，占地面积约50m ² 。	二级
	6.1.2 e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	本项目不涉及天然林、公益林、湿地。	\
	6.1.2 f) 当工程占地规模大于 20 km ² 时（包	项目临时占地面积 0.058hm ² ，小	三级

	括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不 低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地 (包括陆域和水域)确定；	于 20 km ² 。	
	6.1.2 g) 除本条 a)、b)、c)、d)、 e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/	/

由表 B-1 可知，依据上述判定原则，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；涉及盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区和贵州六盘水乌蒙山国家地质公园；涉及生态保护红线；本项目占地面积小于 20km²。综合判断，本项目生态影响评价等级为二级。

1.4 评价因子筛选及评价重点

本项目的施工和运营，对周围生态环境将产生一定的影响。主要影响因素包括塔基区永久占地，牵张场区、塔基施工区等临时占地；施工废水、固体废物、扬尘、施工噪声以及人为活动等；运营期的维护等。生态影响评价因子筛选表见表 B-2。

表 B-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	本项目塔基区的杆塔施工区和牵张场区等临时占地会导致物种分布格局变化	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输等施工活动可能会造成植被被破坏，数量减少，少量的两栖爬行动物个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	弱
生境	生境面积	临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工过程中产生的扬尘、废水、固体废物、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	直接影响、可逆影响、短期影响	中
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	本项目涉及盘州市坡上草原风景名胜区	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运营期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生物群	物种组成、群落	占地区植被恢复生物群落组成较简	直接影响、可逆影	弱

落	结构	单	响、短期影响	
生物多样性	物种丰富度	运营期基本无影响	—	—
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	输电线路运行产生的工频电磁、噪声对主要保护动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	塔基对自然景观的干扰	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

1.5 生态环境保护目标

通过对评价区生态环境保护目标的资料分析和调查，确定评价区主要生态环境保护目标见表 B-3。

表 B-3 工程评价区主要生态环境保护目标一览表

环境因子	类别	敏感目标	级别	面积/数量	保护类别/对象	与工程位置关系	影响方式	影响因素	
生态	植物	保护植物	国家二级	2 处约 0.2m ²	金荞麦	距离工程约 136 m、140m	基本无影响	基本无影响	
		濒危物种	易危种	1 处约 0.1m ²	高山薯蓣	工程不占用	基本无影响	基本无影响	
		特有种	中国特有	28 种	云南松、醉鱼草、六月雪、接骨木、黄连木、火棘等	评价区有分布	直接/间接影响	占用、施工扰动等	
	动物	重点保护野生动物	国家二级	6 种	雀鹰、黑鸢、斑头鸨鹑、画眉、橙翅噪鹛和红嘴相思鸟	分布在线路两侧的林地、灌丛和草地	直接/间接影响	工程占地、施工活动干扰等	
		濒危物种	濒危种	1 种	黑眉锦蛇				
			易危种	1 种	乌梢蛇				
		中国特有种	爬行动物	1 种	北草蜥				
	鸟类		2 种	橙翅噪鹛和黄腹山雀					
	生态保护红线				线路穿越生态保护红线的长度约 242m，在生态保护红线内立塔 1 基（G91 塔基，占地面积约 50m ² ），本次在原塔基处拆除重建杆塔，不新增占地	重要野生动植物	塔基占地	直接影响/间接影响	占用、施工扰动等
	生态敏感区	盘州市坡上草原风景名胜区	省级	省级	拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段约 120m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区，立塔 2 基（G91、G92，占地面积约 100m ² ）；拟改造 110 四柏线 G76~G79 段约 122m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区内；约 345m 位于二级保护区内，立塔 1 基（#78 塔基，占地面积约 50m ² ）；约 143m 位于三级保护	景观景点资源	塔基占地	直接影响/间接影响	占用、施工扰动等

				区内。本次在风景名胜区内的 3 个塔基均为在原塔基处改造，不新增占地。				
	贵州六盘水乌蒙山国家地质公园	国家级	国家级	本项目 110kV 四柏线拟改造段 #76~#79 段及 G91~92 段均不在贵州六盘水乌蒙山国家地质公园范围内，其中 G91~92 段距地质公园范围边界最近距离约 850m。	地质遗迹、景观景点	不占用	间接影响	施工扰动

1.6 生态环境调查和评价方法

在线路沿线开展了生态敏感区、古树名木、国土三调数据、公益林等资料的收集工作。调查内容依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）。

利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、类比法、景观生态法等方法进行评价分析。

1.6.1 基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并且参考《贵州植被》（皇威廉、屠玉麟、杨龙等，1988年）、《贵州植物志》（陈谦海、李永康等，1982年）、《贵州树木手册》（李永康等，1995年）、《贵州森林》（贵州森林编委会，1992年）、《贵州植物彩色图鉴 珍稀濒危及特有植物卷》（宋培浪、韩国营、朱虹等，2014年）、《贵州特有及稀有种子植物》（邹天才，2001年）、《论贵州植物区系的基本特征》（屠玉麟，1984年）、《贵州农田植被的主要类型及分区》（屠玉麟，1983年）、《贵州珍稀濒危植物种类资源研究》（张华海，2009年）、《中国动物志》、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》、《中国鸟类分类与分布名录（第3版）》、《中国鸟类图鉴》、《中国兽类野外手册》等专著、内部资料、正式发表的期刊论文等。

1.6.1.1 陆生生物资源调查

1、陆生植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定调查路线及调查时间。2024年9月，评价组相关专业技术人员对评价区植物及植被进行了现场调查，实地调查采取样线与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及群系等，对重点保护野生植物、珍稀濒危植物、古树名木的调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物还采集了凭证标本并拍摄照片。

①资料分析法

搜集并分析工程范围内已建工程、生态敏感区科考报告、总规内的植被相关本底资料。

②样线调查

在评价区范围内进行植物种类、植被的样线调查，采取路线调查与重点调查相结合的方法，在重点工程区域（如塔基、临时占地区等）以及植被状况良好的区域实行

重点调查：对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和访问调查相结合的方法进行，记录沿线所见到的植物种类和植被类型。

③样方调查

根据工程线路走向、施工布置情况及评价区内植被分布自然特征，依据不同的海拔段、坡位、坡向等，针对不同生境、不同群落类型，对工程影响区域及周边的植被进行了样地群落学调查。设置若干调查点位，根据不同的植被类型在样点附近设置若干样方，样方调查采用样地记录法，样方面积依据最小面积测定，针叶林、阔叶林均采用 20m×20m 的样方，灌丛采用 5m×5m 的样方，灌草丛根据优势草本植物植株大小选取 1m×1m 的样方，记录样地的物种种类、盖度、多度、优势种和伴生种物种组成等；根据工程线路走向以及植被分布现状，共设置 18 个调查点位，结合现场情况，本次调查设置了 18 个植物调查样方，每个群系类型不少于 3 个样方，样方覆盖了塔基及线路工程施工区域及影响区域，覆盖了针叶林、灌丛、灌草丛等不同植被类型，具有代表性，满足生态影响二级评价要求。

表 B-4 评价区样方调查点位布设一览表

序号	群系名称	样方编号	工程位置	经纬度	海拔 (m)
1	华山松+云南松林	1	79 号塔东南侧	E: 104°36'3.20", N: 26°7'41.21"	2300
		2	79 号塔东南侧	E: 104°35'57.51", N: 26°7'44.53"	2369
		3	78 号塔东北侧	E: 104°35'51.41", N: 26°7'38.89"	2292
2	火棘灌丛	6	79 号塔西南侧	E: 104°35'49.76", N: 26°7'48.82"	2366
		8	79 号塔西南侧	E: 104°35'49.80", N: 26°7'48.04"	2360
		9	79 号塔东南侧	E: 104°36'9.59", N: 26°7'31.37"	2267
3	腋花杜鹃灌丛	11	G92 原 92 号塔南侧	E: 104°37'16.99", N: 26°8'25.13"	2687
		12	G91 原 91 号塔北侧	E: 104°37'13.09", N: 26°8'25.78"	2674
		16	G90 原 90 号塔北侧	E: 104°37'10.10", N: 26°8'23.47"	2673
4	野艾蒿灌草丛	4	78 号塔东北侧	E: 104°36'2.92", N: 26°7'41.62"	2305
		5	79 号塔西南侧	E: 104°35'49.84", N: 26°7'47.36"	2353
		7	79 号塔西南侧	E: 104°35'50.25", N: 26°7'48.99"	2377
5	蕨灌草丛	10	G92 原 92 号塔南侧	E: 104°37'16.99", N: 26°8'26.23"	2684
		15	G91 原 91 号塔西侧	E: 104°37'12.33", N: 26°8'24.74"	2675
		18	G91 原 91 号塔南侧	E: 104°37'13.47", N: 26°8'22.82"	2685
6	羊茅+知风草草丛	13	G91 原 91 号塔北侧	E: 104°37'13.11", N: 26°8'27.00"	2667
		14	G90 原 90 号塔东北侧	E: 104°37'11.42", N: 26°8'23.93"	2683
		17	G90 原 90 号塔西侧	E: 104°37'9.34", N: 26°8'23.07"	2672

2、陆生动物调查

(1) 实地调查

2024年9月底，项目组专业人员对评价区内的野生动物资源进行了实地调查。考察评价区的各种主要生境，主要以样线法和样点法对各种生境中的动物进行统计调查。根据动物物种资源调查科学性原则、可操作性原则、保护性原则以及安全性原则，对于不同的陆生脊椎动物，采用不同的调查方法：

一般两栖类、爬行类实地调查主要以样线法为主，辅以样方法，根据两栖爬行动物分布于生境因素的关系如海拔梯度、植被类型、水域状态等设置样线，样线尽可能涵盖不同生态系统类型。

鸟类主要采用样线法与样点法，根据生境类型及其面积的大小设计样线或样点，抽样强度高于2%。样线法是沿着预先设计的一定路线，观测者沿着固定的线路行走，并记录沿途所见到的所有鸟类，一般样线长度在1km~3km为宜。样点法是变形的样线法，即观测者行走速度为0，适合于崎岖的山地以及片段化的生境。样点法是以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。

兽类的调查方法主要为总体计数法和样方法，辅之以访问调查和资料查询，以样方法为主。总体计数是在调查区域内通过肉眼观测兽类；样方法通过设置一个500m×500m的样方，观测样方内兽类或者其活动痕迹如粪便、卧迹、足迹链等。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）7.3.4“开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。二级评价样线不少于3条”。本项目动物样线的选择考虑了不同植被类型及生境、不同海拔高度及坡向，因此具有代表性。动物样线表详见表B-5。

2) 访问调查

在项目评价区及其周边地区通过对当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布、数量情况。

3) 查阅相关资料

查阅当地的有关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，对照相关的研究资料，核查和收集当地及相邻地区的相关资料。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供

科学的依据。

表 B-5 陆生脊椎动物调查样线布置

样线 编号	起点		终点		样线长 度 (km)	生境类型
	经纬度	海拔 (m)	经纬度	海拔 (m)		
1	E: 104°36'0.72" N: 26°7'43.89"	2348	E: 104°36'18.36" N: 24°8'30.12"	2453	2.0	林地、灌丛等
2	E: 104°36'18.36" N: 24°8'30.12"	2453	E: 104°37'8.04" N: 26°8'26.52"	2660	3.5	林地、灌丛、草地等
3	E: 104° 37'56.51" N: 26° 9'11.51"	2654	E: 104° 37'8.04" N: 26° 8'26.52"	2660	1.5	林地、灌丛、草地等

1.6.2 主要评价方法

1.6.2.1 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用 2024 年 4 月的数据，地面精度为 2m，以反映地面植被特征的 6、5、4 波段合成卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine9.1；制图、空间分析软件采用 ArcGIS9.3、CorelDraW X4。

1.6.2.2 生物量的测定与估算

评价区内分布的植被类型生物量参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的具体情况作适当调查，估算出评价区各植被类型的生物量。生物量数据主要参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜，1999 年）等资料。

1.6.2.3 生态影响预测

(1) 生态系统评价方法

① 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；NDVI—所计算像元的NDVI值；NDVI_v—纯植物像元的NDVI值；NDVI_s—完全无植被覆盖像元的NDVI值。

② 生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

(2) 景观生态学评价方法

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

根据本项目建设对景观的影响，拟对景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

2 工程概况

2.1 项目组成

根据本项目设计资料，本项目组成主要为：对 110kV 四柏线#76~#79 段及 G91~G92 段进行改造。

2.2 项目概况

2.2.1 建设内容及规模

对 110kV 四柏线#76~#79 段和 G91~G92 段架空线路进行改造，拆除 110kV 四柏线现状#78、G91、G92 杆塔，在原#78、G91、G92 塔基处各新建单回角钢塔 1 基，更换 #76~#79 段单回导线 0.61km，更换 G91~G92 单回导线 0.12km，同时拆除现状#77 杆塔及基础。其中 G91、G92 号塔选用 1B1Z4-JB3 型塔，#78 号杆塔选用 1B1Z4-Z2 型，更换导线选择 JLHA1/G1A-240/30 钢芯铝合金绞线，地线一根采用 JBL20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-100 光纤复合地线。

本项目线路建设规模详见表 B-6。

表 B-6 新建 110kV 线路工程建设规模

项目	建设规模
电压等级	110kV
架设方式	单回架空架设
线路路径长度	0.73km
架空线路对地最低高度	9m
架空线路导线排列方式	水平排列
架空线路串型	本项目导线绝缘子串耐张段为 10 片成双串(DN2 串型)，直线采用 9 片成双串(DZ2 串型)
架空线路导线载流量	552A(80°C)
架空线路杆塔数量	3 基
架空导线型号及半径	JLHA1/G1A-240/30 钢芯铝合金绞线，10.8mm
架空导线分裂数	不分裂
架空线路地线型号	地线一根采用 JBL20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-100 光纤复合地线

2.2.2 导、地线选型

本项目架空线路导线型号均为 JLHA1/G1A-240/30 钢芯铝合金绞线，地线一根采用 JBL20A-100 铝包钢绞线，另一根采用 OPGW-24B1-100 光纤复合地线。

2.2.3 杆塔、基础型式

(1) 杆塔型式

本项目 110kV 线路工程新建角钢塔 3 基。

表 B-7 本项目杆塔型式及数量一览表

序号	杆塔型式	使用数量 (基)	备注
1	1B1Z4-JB3-30	1	单回路耐张角钢塔, 原 G91 塔拆除后原塔基处重建
2	1B1Z4-JB3-18	1	单回路耐张角钢塔, 原 G92 塔拆除后原塔基处重建
3	1B1Z4-Z2-42	1	单回路直线角钢塔, 原#78 塔拆除后原塔基处重建
合计		3	/

(2) 杆塔基础

根据地质、地形、杆塔规划情况以及基础的受力特点, 本项目架空线路杆塔选择如下的基础型式: 人工挖孔桩基础。

3 生态环境现状

3.1 评价区土地利用现状

评价区内土地利用类型来自国土三调数据，参考《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中有关分类标准，经统计，评价区内的土地利用类型包括耕地、林地、草地、住宅用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、特殊用地、水域及水利设施用地 9 种类型，总面积约 793.67hm²。

由表 3.1-1 可知：评价区土地利用类型以林地为主，面积约 630.73hm²，占评价区面积的 79.47%；其次为耕地，面积约 129.33hm²，占评价区面积的 16.30%；其他地类的面积相对较小。

表 B-8 评价区土地利用现状

一级类	二级类	面积	占比
		(hm ²)	(%)
耕地	旱地	129.33	16.30
林地	乔木林地	229.47	28.91
	其他林地	230.61	29.06
	灌木林地	170.65	21.50
草地	天然草地	0.77	0.10
住宅用地	农村宅基地	13.54	1.71
工矿仓储用地	工业用地	0.58	0.07
公共管理与公共服务用地	公共设施用地	0.28	0.03
交通运输用地	公路用地	3.34	0.42
	农村道路	3.83	0.48
特殊用地	风景名胜用地	0.19	0.02
水域及水利设施用地	河流水面	0.51	0.06
	水库水面	10.46	1.32
	水工建筑用地	0.12	0.02
合计		793.67	100.00

3.2 评价区生态系统现状评价

参考《中国生态系统》（孙鸿烈，2005 年）、《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状等的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对区域生态现状进行生态系统划分，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统（见表 B-9）。

表 B-9 评价区生态系统类型及面积统计表

生态系统类型	森林生态系统	灌丛生态系统	农田生态系统	湿地生态系统	合计
面积 (hm ²)	229.47	423.2	129.92	11.09	793.67
占比 (%)	28.91	53.32	16.37	1.40	100.00

由上表可知，评价区生态系统以自然的灌丛生态系统为主，面积较大；其次为森林生态系统和农田生态系统，其它生态系统所占面积及比例均不大。

3.2.1 森林生态系统

森林生态系统是评价区分布面积较大的自然生态系统之一。评价区森林生态系统面积为 229.47hm²，占评价区生态系统总面积的 28.91%。结合评价区植被类型图，根据现场调查，森林生态系统主要分布于 77 号塔至 79 号塔附近。

(1) 生态系统结构

1) 植被现状

根据现场调查，评价区森林生态系统内植被以针叶林和阔叶林为主，常呈片状分布于山坡中上部，常见的群系有华山松+云南松林（Form. *Pinus armandii*+*Pinus yunnanensis*）等，其他常见的植物有亮叶桦（*Betula luminifera*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）等。

2) 动物现状

森林生态系统中分布的两栖动物有中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）等，爬行动物有玉斑锦蛇（*Euprepiophis mandarinus*）、乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）等，鸟类有雀鹰（*Accipiter nisus*）、普通夜鹰（*Caprimulgus indicus*）、噪鹛（*Eudynamys scolopaceus*）、大斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）及大多数鸣禽，兽类有隐纹花松鼠（*Tamiops swinhoi*）等。

(2) 生态系统功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能主要有：1) 涵养水源：森林对降水的截留、吸收和贮存，将地表水转为地表径流或地下水的作用。2) 保育土壤：森林中活地被物和凋落物层层截留降水，降低水滴对表土的冲击和地表径流的侵蚀作用，同时林木根系固持土壤，防止土壤崩塌泻溜，减少土壤肥力损失以及改善土壤结构的功能。3) 固碳释氧：森林生态系统通过森林植被、土壤动物和微生物固定碳素、释放氧气的功能。4) 森林防护：防风固沙林、农田牧场防护林、护岸林、护路林等防护林降低风沙、干旱、洪水、台风、盐碱霜冻、沙压等自然灾害危害的功能等。

3.2.2 灌丛生态系统

森林生态系统是评价区分布面积最大的自然生态系统。根据国土三调数据，结合现场调查和卫片解译，评价区灌丛生态系统面积为 423.2hm²，占评价区生态系统总面

积的 53.32%。根据现场调查，评价区灌丛生态系统主要分布于 90 号塔至 92 号塔附近。

(1) 生态系统结构

1) 植被现状

根据现场调查，评价区灌丛生态系统主要分布在林缘、路旁、田旁等区域。主要为腋花杜鹃灌丛 (Form. *Rhododendron racemosum*)、火棘灌丛 (Form. *Pyracantha fortuneana*) 等，其他常见的灌丛植物有锈叶杜鹃 (*Rhododendron siderophyllum*)、秀雅杜鹃 (*Rhododendron concinnum*)、川滇高山栎 (*Quercus aquifolioides*)、大白杜鹃 (*Rhododendron decorum*)、美丽马醉木 (*Pieris formosa*) 等。

2) 动物现状

灌丛生态系统中的动物有两栖动物中的中华蟾蜍、饰纹姬蛙 (*Microhyla fissipes*)、泽陆蛙等，爬行动物有铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、中国石龙子 (*Plestiodon chinensis*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*) 等，鸟类有大山雀 (*Parus cinereus*)、黄臀鹌 (*Pycnonotus xanthorrhous*)、强脚树莺 (*Horornis fortipes*)、红头长尾山雀 (*Aegithalos concinnus*)、山麻雀 (*Passer cinnamomeus*) 等，兽类主要为黄鼬 (*Mustela sibirica*)、灰尾兔 (*Lepus oiostolus*) 等。

(2) 生态系统功能

灌丛生态系统形态结构及营养结构相对简单，分布范围广，适应性强。其生态服务功能主要有：涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

3.2.3 农田生态系统

农田生态系统是评价区村落附近最常见的生态系统之一。评价区农田生态系统面积为 179.23hm²，占评价区生态系统总面积的 29.77%。结合评价区植被类型图，根据现场调查，区域农田生态系统主要分布在山脚、村落附近等区域。

(1) 生态系统结构

1) 植被现状

根据现场调查，评价区农田生态系统内植被以栽培植物为主，主要为农作物，常见的粮食作物有水稻 (*Oryza sativa*)、玉米 (*Zea mays*) 等，常见的经济作物有桃 (*Amygdalus persica*)、蔬菜等。

2) 动物现状

农田生态系统植被均为人工植被，生境相对简单，陆生动物多样性相对单一，两

栖动物有中华蟾蜍、泽陆蛙等等分布，爬行动物有铜蜓蜥、中国石龙子等，鸟类有山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）、喜鹊（*Pica pica*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）等，兽类以小型啮齿目为主，如褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、黄胸鼠等，可偶见黄鼬等小型兽类。

（2）生态系统功能

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物资源等。此外，农田生态系统也具有土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源以及餐饮、娱乐、文化等功能。

3.2.4 湿地生态系统

根据国土三调数据，结合现场调查和卫片解译，评价区内湿地生态系统面积为11.09hm²，占评价区总面积的1.40%，占比较小。

（1）生态系统结构

1) 植被现状

评价区湿地生态系统简单，主要为小河流沟渠，湿地植物多样性简单，零星分布有鸭跖草（*Commelina communis*）、柳叶菜状凤仙花（*Impatiens epilobioides*）、竹叶子（*Streptolirion volubile*）等湿生植物。

2) 动物现状

评价区湿地生态系统由于面积小，陆生动物多样性较低，两栖动物主要有中华蟾蜍、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）等。

（2）生态系统功能

湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。湿地生态系统是指介于水、陆生生态系统之间的一类生态单元。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。

3.3 植物现状与评价

3.3.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011年），评价区属于东亚植物区—中国-喜马拉雅植物亚区—云南高原地区—滇中高原亚地区。本亚地区的范围包括四川凉山彝族自治州、大理苍山以东，东界迄乌蒙山(贵州境内的六盘水地区)，高原面

的海拔一般在 2000m 左右，最高山峰超过 4000m。由于金沙江及其支流的切割，形成许多深陷河谷，生境复杂，植被类型多样，从类似于稀树草原的干旱灌丛至明亮针叶林、常绿阔叶林、暗针叶林、高山灌丛草甸。

3.3.2 植物区系组成成分数量统计分析

通过对现场调查采集的植物标本鉴定，以及对评价区历年积累的植物区系资料系统的整理，本项目评价区内有维管植物 80 科，194 属，246 种（含种下分类等级，下同）（评价区维管植物名录见附录 1），其中野生维管植物 80 科，187 属，238 种。评价区野生维管植物科、属、种数量分别占贵州省维管植物总科数、总属数和总种数的 32.26%、12.12%和 4.16%，占全国维管植物总科数、总属数和总种数的 19.05%、5.43%、0.76%（详见表 B-10）。

表 B-10 评价区野生维管植物统计表

项目	蕨类植物			种子植物						维管植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	15	19	20	2	3	4	63	165	214	80	187	238
贵州	53	139	642	10	28	193	185	1376	4887	248	1543	5722
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
占贵州 (%)	28.30	13.67	3.12	20.00	10.71	2.07	34.05	11.99	4.38	32.26	12.12	4.16
占全国 (%)	23.81	8.48	0.77	18.18	8.33	2.11	18.21	5.18	0.75	19.05	5.43	0.76

注：数据来源，贵州省维管植物来源于《贵州维管束植物编目》（罗扬、邓伦，2015 年），中国维管植物数据来源于《中国生物物种名录 2023 版》。

由表可知，评价区植物区系组成以被子植物为主。根据现场调查评价区自然分布的被子植物以杜鹃花科、菊科、禾本科等为主。裸子植物以松科植物为主。

3.3.3.1 植物区系主要特征

评价区地理起源古老，受第四纪冰川影响不大，具有较多古老和原始的植物区系成分。其中古老的科如壳斗科、樟科、忍冬科、冬青科、槭树科、胡桃科、金缕梅科、禾本科等；古老的属如松属、枫香树属、花椒属等；第三纪或更古老的植物如化香树等。评价区在植物区系上属于华中地区，山地垂直带植物区系则更带有北方性质，植物区系中温带分布所占比例较大。

3.3.4 植被

根据《贵州植被》（黄威廉，1988），评价区属于亚热带常绿阔叶林带-中亚热带常绿阔叶林亚带-云贵高原湿润常绿阔叶林地带-滇黔边缘高原山地常绿栎林云南松林地区-威宁盘县高原山地常绿栎林常落叶交云南松林小区。

3.3.4.1 主要植被类型

经过实地调查与参考《中国植被》、《贵州植被》及相关林业调查资料，根据植物群落学—生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被初步划分为2个植被型组、4个植被型、6个群系。评价区内主要植被类型及其分布见表B-11。

表 B-11 评价区主要植被类型及分布

植被型组	植被型	群系	分布	评价区面积		工程占用情况	
				面积 (hm ²)	比例 (%)	占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
自然植被							
III. 针叶林	五、亚热带山暖性针叶林	1. 华山松+云南松林 Form. <i>Pinus armandii</i> + <i>Pinus yunnanensis</i>	在 2200 米至 2400 米山体上广泛分布	229.47	28.91	0	0
IV. 灌丛和草丛	六、高山常阔叶灌丛	2. 腋花杜鹃灌丛 Form. <i>Rhododendron racemosum</i>	在 2650-2700 米山体上广泛分布	112.47	14.17	0	0
	七、山地落叶灌丛	3. 火棘灌丛 Form. <i>Pyracantha fortuneana</i>	在 2200 米至 2400 米山体上零星分布	85.07	10.72	0	0
	八、亚热带山地草丛	4. 蕨灌草丛 Form. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	在 2650-2700 米山体上广泛分布	33.07	4.17	0	0
		5. 野艾蒿灌草丛 Form. <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	在 2200 米至 2400 米山体上零星分布	17.69	2.23	0	0
		6. 羊茅+知风草草 Form. <i>Festuca ovina</i> + <i>Eragrostis ferruginea</i>	在 2650-2700 米山体上广泛分布	152.96	19.27	0	0
人工植被							
人工林	用材树种	云南松、华山松林	广泛分布	129.33	16.30	0	0
农田植被	粮食作物	玉米、番薯等	广泛分布				

	
华山松+云南松林	腋花杜鹃灌丛
	
火棘灌丛	野艾蒿灌草丛
	
蕨灌草丛	羊茅+知风草草丛

3.3.4.2 主要植被描述

根据现场对评价区内植被的实地调查，利用典型样方法，参照《中国植被》、《贵州植被》的分类原则对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。

◆自然植被

(1) 针叶林

针叶林是评价区植被的重要组成部分，其常呈片状分布于山坡中上部。评价区域针叶林主要为暖性针叶林。

一、亚热带山地暖性针叶林

评价区针叶林以亚热带山地暖性针叶林为主，其在评价区山坡、山脊分布广泛，面积较大，是评价区最重要的森林资源，是林业生产的重要对象。评价区常见的针叶林植被有华山松+云南松林。

1. 华山松+云南松林 (Form. *Pinus armandii*+*Pinus yunnanensis*)

华山松是贵州常见的松属植物，它属于中国-喜马拉雅成分，是我国亚热带西部山地分布较广的建群树种。由于它有较强的耐寒性，故多分布在山体上部。贵州西部威宁、赫章、毕节、水城、盘县等地分布，其余部分地区也有少量栽培。在垂直分布上，由于比马尾松分布较高，故成为马尾松在较高海拔的替代种。云南松是云南高原分布的种类，在贵州西部有分布，是西部偏干性亚热带区域的典型代表。评价区的华山松+云南松林主要在 2200 米至 2400 米山体上广泛分布。

乔木层郁闭度约 0.7-0.85，层高约 8-15m，优势种为华山松 (*Pinus armandii*)，高为 10-15m，云南松 (*Pinus yunnanensis*) 高约 8-12m，林内少有其他伴生种，林缘有主要伴生种为亮叶桦、滇榛 (*Corylus yunnanensis*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、槲栎 (*Quercus aliena*) 等。灌木层盖度约为 15%，层高约 1.5m，无明显优势种，常见种有茅莓 (*Rubus parvifolius*)、金丝桃 (*Hypericum monogynum*)、鬼吹箫 (*Leycesteria formosa*)、木蓝 (*Indigofera tinctoria*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、绣线菊 (*Spiraea salicifolia*)、水红木 (*Viburnum cylindricum*) 等。草本层盖度 10%，层均高 0.3m，无明显优势种，主要植物种有大火草 (*Anemone tomentosa*)、牛至 (*Origanum vulgare*)、野菊 (*Chrysanthemum indicum*)、野菊 (*Chrysanthemum indicum*)、千里光 (*Senecio scandens*)、紫花地丁 (*Viola philippica*)、尼泊尔老鹳草 (*Geranium nepalense*)、珠光香青 (*Anaphalis margaritacea*)、鸭跖草 (*Commelina communis*)、金荞麦 (*Fagopyrum dibotrys*)、蓝花凤仙花 (*Impatiens cyanantha*)、豨莶 (*Sigesbeckia orientalis*)、西南风铃草 (*Campanula pallida*)、野雉尾金粉蕨 (*Onychium japonicum*) 等。层外有野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、两型豆 (*Amphicarpaea edgeworthii*)、竹叶儿 (*Streptolirion volubile*)、粉葛 (*Pueraria montana var. thomsonii*)、高山薯蓣 (*Dioscorea delavayi*)、何首乌 (*Pleuropterus multiflorus*) 等。

I. 灌丛及灌草丛

灌丛是指一切以灌木占优势所组成的植被类型，灌草丛泛指草本植物（包括禾草与非禾草）群系。灌丛及灌草丛的生态适应幅度较广，在评价区内分布广泛。

二、灌丛

评价区内的灌丛，一般都是次生的，同时也有一些是相对稳定的群系。评价区内灌丛广泛分布，主要为腋花杜鹃灌丛和火棘灌丛。

2.腋花杜鹃灌丛 (Form. *Rhododendron racemosum*)

本群落为高度不大的灌丛，高度一般在 2 米以下，植冠连续，丛丛杜鹃，呈波状起伏，在评价区 2650-2700 米山体上广泛成片分布。

灌木层盖度 90%，层高约 1.5-2m，优势种为腋花杜鹃，高为 1.3-1.5m，盖度为 80%，伴生种有锈叶杜鹃 (*Rhododendron siderophyllum*)、秀雅杜鹃 (*Rhododendron concinnum*)、毛脉珍珠花、川滇高山栎 (*Quercus aquifolioides*)、大白杜鹃 (*Rhododendron decorum*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、美丽马醉木 (*Pieris formosa*)、紫药女贞 (*Ligustrum delavayanum*) 等。草本层盖度 10%，层均高 0.2m，主要植物有毛轴蕨 (*Pteridium revolutum*)、蕨、假俭草 (*Eremochloa ophiuroides*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、鞭打绣球 (*Hemiphragma heterophyllum*)、大籽獐牙菜 (*Swertia macrosperma*)、紫雀花 (*Parochetus communis*)、圆舌黏冠草 (*Myriactis nepalensis*)、西南委陵菜、流苏龙胆 (*Gentiana panthaica*)、黄毛草莓 (*Fragaria nilgerrensis*)、马刺薊 (*Cirsium monocephalum*)、六叶葎 (*Galium hoffmeisteri*)、滇龙胆草 (*Gentiana rigescens*)、胀萼蓝钟花 (*Cyananthus inflatus*)、西南蕨麻 (*Argentina lineata*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、长蔓通泉草、柳叶菜状凤仙花 (*Impatiens epilobioides*) 等。层外有藤绣球 (*Hydrangea petiolaris*)。

3.火棘灌丛 (Form. *Pyracantha fortuneana* *Rubus coreanus*)

群系主要在 2200 米至 2400 米山体林缘、道路两侧分布。灌木层盖度约 60-75%，层均高可达 2m，优势种为火棘，高约 1.5m，盖度 50-70%，主要伴生种有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、醉鱼草 (*Buddleja lindleyana*)、密蒙花 (*Buddleja officinalis*) 等；草本层盖度 15%，层均高 0.3-1m，优势种为野艾蒿，主要伴生种有斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、败酱 (*Patrinia scabiosifolia*)、野菊 (*Chrysanthemum indicum*)、紫雀花 (*Parochetus communis*)、大火草 (*Anemone tomentosa*)、白茅 (*Imperata cylindrica*) 等。

三、灌草丛

灌草丛泛指草本植物 (包括禾草与非禾草) 为主的群系，其大多是在森林、灌丛退化，环境条件趋于干旱化的情况下形成的。评价区内灌草丛是以草本植物为主的群

系，其在评价区较为常见，但分布面积不大，评价区内典型的灌草丛主要有以下几个群系。

4. 蕨灌草丛 (Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)

蕨灌草丛在评价区 2650-2700 米山体上广泛成片分布，群落结构简单，物种组成较少，群落外貌呈翠绿色。群落草本层层盖度 65-85%，层均高 0.5-1m，优势种为蕨，均高 0.5-0.8m，盖度 70%，主要伴生种为风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、假俭草 (*Eremochloa ophiuroides*)、尼泊尔蓼 (*Persicaria nepalensis*)、淡黄香青 (*Anaphalis flavescens*)、珠光香青 (*Anaphalis margaritacea*)、胀萼蓝钟花 (*Cyananthus inflatus*)、长蔓通泉草、圆舌黏冠草 (*Myriactis nepalensis*) 等，经常与腋花杜鹃 (*Rhododendron racemosum*) 等杜鹃属植物形成灌草群系。层间植物主要有六叶葎 (*Galium hoffmeisteri*)、绣球藤 (*Clematis montana*) 等。

5. 野艾蒿灌草丛 (Form. *Artemisia lavandulaefolia*)

野艾蒿灌草主要在 2200 米至 2400 米山体林缘、道路两侧、抛荒地、建设后未利用地零星分布。群落草本层层盖度可达 85%，层均高 0.5-1.2m，优势种为野艾蒿，均高 0.5-1.2 m，盖度可达 80%，主要伴生种为白茅 (*Imperata cylindrica*) 狗尾草 (*Setaria viridis*)、斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、鼠尾草 (*Salvia japonica*)、野菊 (*Chrysanthemum indicum*)、秋英 (*Cosmos bipinnatus*)、牛至 (*Origanum vulgare*)、白草 (*Pennisetum flaccidum*)、小蓬草 (*Erigeron canadensis*)、白花鬼针草等。还有马桑、火棘、密蒙花 (*Buddleja officinalis*) 等灌木伴生。

6. 羊茅+知风草草丛 (Form. *Festuca ovina*+*Eragrostis ferruginea*)

羊茅+知风草草丛在贵州的中高山分布，在评价区 2650-2700 米山体上广泛成片分布，为森林破坏后的演替种群，群落低矮，群落结构及种类组成较简单。草本层盖度 70-90%，层均高 0.1-0.5m，优势种为羊茅、知风草，主要伴生种有早熟禾 (*Poa annua*)、野青茅 (*Deyeuxia pyramidalis*)、柳叶箬 (*Isachne globosa*)、菝葜草 (*Arthraxon hispidus*)、委陵菜 (*Potentilla chinensis*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*)、西南蕨麻 (*Argentina lineata*)、车前 (*Plantago asiatica*)、蓝耳草 (*Cyanotis vaga*)、尼泊尔蓼 (*Persicaria nepalensis*) 等。

◆栽培植被

评价区人工植被主要是农作物，主要为种植玉米等旱地作物。

3.3.4.3 植被分布特征

本线路路径位于贵州六盘水盘州县，评价区海拔高程 2200-2700m，工程项目分为两条线，一条位于在 2200 米至 2400 米山体上，一条在 2650-2700 米山体上，本项目建设规模较小，两条线路长度均只有 600 米左右，因此评价范围较小，由于两条线位于不同的海拔区域，植被分布差异性较为明显。根据现场调查，评价区海拔相对较高的 2650-2700 米的坡地，主要植被以草坡，灌丛为主，主要群系为腋花杜鹃灌丛、蕨灌草丛、羊茅+知风草草丛等，常见植物有秀雅杜鹃、高山栎、毛脉珍珠花、鼠鞠草、野青茅、柳叶菜状凤仙花、风轮菜、云南龙胆、尼泊尔蓼等；220-2400 米的坡地，主要植被以针叶林、灌草丛为主，主要群系有华山松+云南松群系，火棘灌丛、野艾蒿灌草丛，常见的有亮叶桦、紫雀花、野拔子、滇榛、鬼吹箫、野青茅、茅莓、求米草、火绒草、野蔷薇、两型豆等。在该海拔区域还分布有部分以种植玉米为主的农田。

3.3.5 重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

3.3.5.1 重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日公布、施行）、《贵州省人民政府关于公布贵州省重点保护野生植物名录的通知》（黔府发〔2023〕17 号），参考《贵州珍稀濒危植物地理分布研究》（张华海，2009 年）、《贵州植物彩色图鉴：珍稀濒危及特有植物卷》（宋培浪等，2014 年）及本项目所在行政区内其它有关重点保护野生植物的资料，同时对区域进行访问调查及现场实地调查，调查发现评价区内有国家二级重点保护野生植物金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）分布 2 处，具体位置见表 B-12。

表 B-12 评价区保护野生植物一览表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
----	------	------	------	----------	---------------	------	------	-------------

1	金荞麦	国家二级	LC	否	否	经纬度： 104.59956987,26.12914217, h:2367m	现场调查	否，距离#78号塔约535米
2	金荞麦	国家二级	LC	否	否	经纬度： 104.59966918,26.12893401, h:2354m	现场调查	否，距离#78号塔约550米
				<p>金荞麦 (<i>Fagopyrum dibotrys</i>) 点位 1</p>		<p>金荞麦 (<i>Fagopyrum dibotrys</i>) 点位 2</p>		

3.3.5.2 珍稀濒危植物

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（生态环境部、中国科学院，2023年第15号），参考《贵州珍稀濒危石松类及蕨类植物调查研究》（李利霞、赵厚涛等，2014年）、《贵州珍稀濒危植物地理分布研究》（张华海，2009年）、《贵州珍稀濒危植物种类资源研究》（张华海，2009年）、《贵州省珍稀濒危植物优先保护等级的定量研究》（杨帮华、李新贵、刘国碧，2008年）、《贵州珍稀濒危植物》（贵州省环境保护局，1989年）及本项目所在行政区内其它有关珍稀濒危植物及其分布的相关资料，根据标本及文献资料查证，野外实地调查及访问调查，现场调查发现有《中国生物多样性红色名录》中的易危（VU）植物：高山薯蓣1种1处，见表B-13。

表 B-13 评价区珍稀濒危植物一览表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群野生植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	高山薯蓣 (<i>Dioscorea delavayi</i>)	-	VU	是	否	经纬度： 104.59958597,26.12913134, h:2366m	现场调查	否，距离#78号塔约540米



3.3.5.3 特有植物

依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》（2023年第15号）、《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（黄继红、马克平、陈彬，2014年）等，参考《贵州特有植物及其种质保存研究》（邹天才、周洪英、张著林等，1994年）、《贵州特有植物初步研究》（屠玉麟，1991年）及本项目所在行政区内其它有关特有植物的相关资料，根据标本及文献资料查证，野外实地调查及访问调查，确定区域及周边地区分布有中国特有植物云南松（*Pinus yunnanensis*）、醉鱼草（*Buddleja lindleyana*）、六月雪（*Serissa foetida*）、接骨木（*Sambucus williamsii*）、黄连木（*Pistacia chinensis*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）、蓝花凤仙花（*Impatiens cyanantha*）、大火草（*Anemone tomentosa*）、川榛（*Corylus heterophylla* var. *sutchuenensis*）、滇榛（*Corylus yunnanensis*）、流苏龙胆（*Gentiana panthaica*）等28种。特有种野生植物调查结果见下表：

表 B-14 珍稀濒危及特有种调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	红色名录	特有种(是否)	极小种群野生植物(是否)	来源	工程占用情况(是/否)
1	云南松 (<i>Pinus yunnanensis</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
2	醉鱼草 (<i>Buddleja lindleyana</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
3	贯众 (<i>Cyrtomium fortune</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
4	亮叶桦 (<i>Betula luminifera</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
5	过路黄 (<i>Lysimachia christinae</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
6	六月雪 (<i>Serissa foetida</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
7	接骨木 (<i>Sambucus williamsii</i>)	-	LC	是	否	资料	否

8	黄连木 (<i>Pistacia chinensis</i>)	-	LC	是	否	资料	否
9	火棘 (<i>Pyracantha fortuneana</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
10	蓝花凤仙花 (<i>Impatiens cyanantha</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
11	大火草 (<i>Anemone tomentosa</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
12	川榛 (<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>sutchuenensis</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
13	滇榛 (<i>Corylus yunnanensis</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
14	流苏龙胆 (<i>Gentiana panthaica</i>)	-	LC	是	否	现场调查	是
15	柳叶菜状凤仙花 (<i>Impatiens epilobioides</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
16	高山薯蓣 (<i>Dioscorea delavayi</i>)	-	VU	是	否	现场调查	否
17	腋花杜鹃 (<i>Rhododendron racemosum</i>)	-	LC	是	否	现场调查	是
18	秀雅杜鹃 (<i>Rhododendron concinnum</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
19	锈叶杜鹃 (<i>Rhododendron siderophyllum</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
20	微柔毛花椒 (<i>Zanthoxylum pilosulum</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
21	野拔子 (<i>Elsholtzia rugulosa</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
22	矮生栒子 (<i>Cotoneaster dammerii</i>)	-	LC	是	否	现场调查	是
23	长穗高山栎 (<i>Quercus longispica</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
24	女贞 (<i>Ligustrum lucidum</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
25	紫药女贞 (<i>Ligustrum delavayanum</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
26	长蔓通泉草 (<i>Mazus longipes</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否
27	马刺薊 (<i>Cirsium monocephalum</i>)	-	LC	是	否	现场调查	是
28	水竹 (<i>Phyllostachys heteroclada</i>)	-	LC	是	否	现场调查	否

3.3.5.4 古树名木

根据国家林业局发布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）（国家林业局公告 2016 年第 19 号，2016 年 10 月 19 日发布，2017 年 1 月 1 日起实施）和林业和草原局提供的古树名木信息，同时对项目所在地农林业基层专业技术人员及附近村民进行访问调查及现场实地调查，评价区未分布古树名木。

3.3.6 外来入侵物种

参考《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年）、《重点管理外来入侵物种名录》（2023 年）等，通过现场实地调查，在评价区发现有藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）等外来入侵植物，评价区外来入侵植物多分布于路旁、荒地，常呈零星分布，危害程度较小。

3.3.7 生态公益林

通过向盘州自然资源局查询可知，本项目不占用国家级和省级公益林。

3.4 陆生动物

3.4.1 动物区系

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。其中前 4 个区属于古北界；后 3 个区属于东洋界。

本项目位于贵州省六盘水市盘州乌蒙镇，动物区划属于东洋界-印亚界-华中区-西部山地高原亚区-贵州高原省-亚热带常绿阔叶林灌—农田动物群。评价区内有陆生脊椎动物 15 目 48 科 92 种，其中东洋界物种 48 种，占评价区脊椎动物物种数的 52.17%；古北界物种 9 种，占评价区脊椎动物物种数的 9.78%；广布种 35 种，占评价区脊椎动物物种数的 38.05%。可见，评价区内分布的陆生脊椎动物总体上呈现东洋界优势，这与评价区地处东洋界的地理位置相符。

3.4.2 物种组成

2024年9月底，项目组对本项目评价区的陆生野生动物现状进行了实地调查。在调查过程中，根据工程特点，选择典型生境，采用样线法对陆生野生动物进行了外业调查，并在沿线村庄及项目所在区域的林业部门进行了座谈访问，在此基础上，查阅并参考《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》（生态环境部，中国科学院，2020年）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁等，2012年）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等，2020年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002年）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023年）、《中国兽类名录（2021版）》（魏辅文等，2021年）、《中国哺乳动物多样性（第2版）》（蒋志刚，刘少英，2017年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009年）以及关于本地区脊椎动物类的相关文献资料《贵州省两栖爬行动物调查及区系分析》（胡淑琴等，1973年）、《贵州省两栖动物名录修订》（李仕泽等，2020年）、《贵州省哺乳动物名录更新》（杨天友，2020年）、《贵州野生动物名录》（李子忠，2011年）等，对评价区的动物资源现状进行综合分析评价。

评价区内共有陆生野生脊椎动物4纲15目48科92种。评价区内未发现国家一级重点保护野生动物，有国家二级重点保护野生动物6种：雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、画眉（*Garrulax canorus*）、橙翅噪鹛（*Trochalopteron elliotii*）和红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）；无贵州省重点保护野生动物；有《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》中列为濒危种的有1种：黑眉锦蛇，易危种1种：乌梢蛇，近危种的6种，中国特有种3种：北草蜥、橙翅噪鹛和黄腹山雀。评价区两栖纲、爬行纲、鸟纲、兽纲的种类组成、区系、保护等级、濒危等级和特有种参见表B-15。

表 B-15 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系、保护和濒危等级

种类组成				分布区系			保护级别			濒危等级				中国特有种
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	贵州省	极危	濒危	易危	近危	
两栖纲	1	6	8	6	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
爬行纲	1	5	9	6	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1
鸟纲	9	30	62	31	7	24	0	6	0	0	0	0	1	2
兽纲	4	7	13	5	2	6	0	0	0	0	0	0	3	0
合计	15	48	92	48	9	35	0	6	0	0	1	1	6	3

3.4.2.1 两栖动物

(1) 物种组成

本报告中两栖动物的分类系统参考《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等，2020）。

根据现场调查，结合文献及相关资料，评价区内有两栖动物 1 目 6 科 8 种，评价区两栖动物名录见附录 3。蟾蜍科、树蛙科、雨蛙科、叉舌蛙科各 1 种，蛙科及姬蛙科各 2 种。评价区内两栖动物的常见种为中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙等。

(2) 重要两栖动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危种，濒危种，易危种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种。

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 8 种两栖动物中，无国家重点保护两栖动物分布；根据《贵州省重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 8 种两栖动物中，无贵州省重点保护两栖动物分布；根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》，评价区内分布的 8 种两栖动物中，有近危种 1 种：黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*），无中国特有种。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），评价区内分布的 8 种两栖动物中，无重要两栖动物。

(3) 生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，可将评价区内分布的 8 种两栖动物可以分为 3 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：包括蛙科的黑斑侧褶蛙和绿臭蛙（*Odorrana margaretae*），计 2 种，主要在居民点附近的小水塘中活动。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括蟾蜍科的中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*），叉舌蛙科的泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）及姬蛙科的饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）和小弧斑姬蛙（*Microhyla heymonsi*），计 4 种，该类型两栖动物栖息生境广，数量多，是评价区内两栖动物的优势种。

树栖型（在树上活动觅食，离水源较近的林子）：包括雨蛙科的华西雨蛙（*Hyla gongshanensis*）和树蛙科的斑腿泛树蛙（*Polypedates megacephalus*），计 2 种，主要在

水边的林地、草丛等处活动。

(4) 区系类型

评价区内分布的 8 种两栖动物中，有东洋界物种 6 种，占评价区两栖动物物种数的 75.00%；广布种 2 种，占评价区两栖动物物种数的 25.00%。可见，评价区内分布的两栖动物中，无古北界物种分布，呈现明显的东洋界优势，这与评价区地处东洋界的地理位置一致。

3.4.2.2 爬行动物

(1) 物种组成

本报告中爬行动物的分类系统参考《中国两栖、爬行动物更新名录》（王凯等，2020）

根据现场调查，结合文献资料，评价区内爬行动物有 1 目 5 科 9 种，评价区内爬行动物名录见 3。其中蜥蜴科、蝾螈科、斜鳞蛇科各 1 种，分别占评价区爬行动物物种数的 11.11%；石龙子科、游蛇科各 3 种，分别占评价区爬行动物物种数的 33.33%。评价区内爬行动物的优势种和常见种包括铜蜓蜥、中国石龙子、北草蜥等。

(2) 重要爬行动物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危种，濒危种，易危种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种。

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 9 种爬行动物中，无国家重点的保护爬行动物分布；根据《贵州省重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 9 种爬行动物中，无贵州省重点保护的爬行动物分布；根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》，评价区内分布的 9 种爬行动物中，有濒危种 1 种：黑眉锦蛇（*Elaphe taeniurus*），易危种 1 种：乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*），近危种 1 种：玉斑锦蛇（*Euprepiophis mandarinus*），中国特有种 1 种：北草蜥。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），评价区内分布的 9 种爬行动物中，有重要爬行动物 3 种：北草蜥、黑眉锦蛇和乌梢蛇。

(3) 生态类型

根据爬行动物生境和生态习性，将评价区内分布的 9 种爬行动物分为以下 2 种生态类型：

灌丛石隙型：包括石龙子科的铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、中国石龙子（*Plestiodon chinensis*）、蓝尾石龙子（*Plestiodon elegans*），蜥蜴科的北草蜥、蝾螈科的菜花原矛头蝮（*Protobothrops jerdonii*）和斜鳞蛇科的大眼斜鳞蛇（*Pseudoxenodon macrops*），计 6 种，占评价区爬行动物物种数的 66.67%，该类型物种多在灌丛、石堆等处活动。

林栖傍水型：包括游蛇科的所有物种，计 3 种，占评价区爬行动物物种数的 33.33%，主要在评价区内的林地附近活动。

（4）区系特征

评价区内分布的 9 种爬行动物中，有东洋界物种 6 种，占评价区爬行动物物种数的 66.67%；广布种 3 种，占评价区爬行动物物种数的 33.33%。可见，爬行动物的区系特征与两栖动物类似，无古北界物种分布，呈现明显的东洋界优势。

3.4.2.3 鸟类

（1）物种组成

本报告中鸟类的分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023）。

根据现场调查，结合文献资料，评价区内鸟类有 9 目 30 科 62 种，评价区内鸟类名录见附录 3。其中，非雀形目有 8 目 8 科 13 种，雀形目 22 科 49 种。



	
橙翅噪鹛	粉红胸鹀
	
黑眉长尾山雀	红头长尾山雀
	
绿背山雀	长尾山椒鸟（雌）
	
长尾山椒鸟（雄）	
图 B-2 现场拍摄的部分鸟类照片	

(2) 重要鸟类

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危种，濒危种，易危种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种。

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 62 种鸟类中，有国家二级重点保护鸟类 6 种：雀鹰（*Accipiter nisus*）、黑鸢（*Milvus migrans*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、画眉（*Garrulax canorus*）、橙翅噪鹛（*Trochalopteron elliotii*）和红嘴相思鸟（*Leiothrix lutea*）；根据《贵州省重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 62 种鸟类中，无贵州省重点保护动物分布；根据《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》，评价区内分布的 62 种鸟类中，无极危、濒危、易危等物种分布，有近危种一种：画眉；有中国特有种 2 种：橙翅噪鹛和黄腹山雀（*Pardaliparus venustulus*）。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），评价区内分布的 62 种鸟类中，有重要的鸟类 7 种：雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟、黄腹山雀。

（3）地理型

评价区内分布的 62 种鸟类中，东洋界物种 31 种，占评价区鸟类物种数的 50.00%；古北界物种 7 种，占评价区鸟类物种数的 11.29%；广布种 24 种，占评价区鸟类物种数的 38.71%。可见，评价区内分布的鸟类既有东洋界物种分布，又有古北界物种分布，这与鸟类主要迁徙的习性有关；但评价区分布的鸟类还是呈现东洋界优势，这与评价区地处东洋界的位置相符。

（4）居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的、有规律地和长距离地迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 4 种居留型：

留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）：评价区内分布的鸟类中有留鸟 47 种，占评价区鸟类物种数的 75.81%，所占比例最大。

夏候鸟（春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：评价区内分布的鸟类中有夏候鸟 7 种，占评价区鸟类物种数的 11.29%。

冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回

原地区的鸟)：评价区分布的鸟类中有冬候鸟 6 种，占评价区内鸟类物种数的 9.68%。

旅鸟(指迁徙中途经某地区，而又不在该地区繁殖或越冬)：评价区内分布的鸟类中有旅鸟 2 种，占评价区鸟类物种数的 3.22%，所占的比例最小。

(5) 生活型

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内分布的 62 种鸟类分为以下 5 种生态类型：

猛禽(具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物)：评价区内分布的猛禽包括鹰形目的雀鹰、黑鸢，鸢形目的斑头鸺鹠，计 3 种。

陆禽(体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食)：评价区内分布的陆禽包括鸡形目的棕胸竹鸡(*Bambusicola fytchii*)、环颈雉(*Phasianus colchicus*)、鸽形目的山斑鸠(*Streptopelia orientalis*)、珠颈斑鸠(*Streptopelia chinensis*)，计 4 种。

攀禽(嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘)：评价区内分布的攀禽包括夜鹰目、鸱形目、犀鸟目和啄木鸟目的所有种，计 6 种。

鸣禽(鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢)：评价区内分布的鸣禽为雀形目的所有种，计 49 种。

3.4.2.4 兽类

(1) 物种组成

本报告中兽类的分类系统参考《中国兽类名录(2021 版)》(魏福文等，2021)。

根据现场调查，结合文献资料，评价区内兽类有 4 目 7 科 13 种，评价区兽类名录见附录 3。其中，翼手目 1 科 1 种，兔形目 1 科 1 种，啮齿目 3 科 7 种，食肉目 2 科 4 种。评价区内常见的兽类以小型兽类为主，如黄鼬、黄胸鼠、褐家鼠等。

(2) 重要兽类

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危种，濒危种，易危种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种。

根据《国家重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 13 种兽类中，无国家重点

保护的兽类分布；根据《贵州省重点保护野生动物名录》，评价区内分布的 13 种兽类中，无贵州省重点保护的兽类分布；根据《中国生物多样性红色名录》，评价区内分布的 13 种兽类中，有近危种 3 种：花面狸（*Paguma larvata*）、鼬獾（*Melogale moschata*）、狗獾（*Meles meles*），无中国特有种。

综上可知，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），评价区内分布的 13 种兽类中，无重要兽类分布。

（3）区系特征

评价区内分布的 13 种兽类中，有东洋界物种 5 种，占评价区兽类物种数 38.46%；古北种 2 种，占评价区兽类物种数 15.38%；广布种 6 种，占评价区兽类物种数 46.16%。可知，评价区内分布的兽类区系特征呈现明显的东洋界优势。

（4）生态类型

根据兽类的生境和生态习性，将评价区分布的 13 种兽类为以下 3 种生态类型：

半地下生活型：指主要在地面觅食，栖息、避敌于洞穴中的兽类，包括兔科、鼠科、豪猪科、鼬科及灵猫科的全部物种，计 11 种，占评价区兽类物种数的 84.62%，该类型兽类以小型兽类为主，活动范围广，栖息生境多样，数量较多。

树栖型：指主要在树上活动的兽类，仅包括松鼠科的隐纹花松鼠（*Tamias swinhoei*），计 1 种，占评价区兽类物种数的 7.69%。

岩洞栖息型：指主要在山洞中栖息的兽类，仅包括蝙蝠科的东亚伏翼（*Pipistrellus abramus*），计 1 种，占评价区兽类物种数的 7.69%。

3.4.3 重要陆生脊椎动物

评价区内有重要的陆生脊椎动物 18 目 52 科 97 种，包括两栖动物 1 目 5 科 5 种，爬行动物 1 目 5 科 9 种，鸟类 10 目 33 科 68 种，兽类 6 目 9 科 15 种。其中，有国家二级重点保护野生动物 4 种：雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、红嘴相思鸟；无贵州省重点保护野生动物；有《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》中列为易危（VU）的动物 2 种：乌梢蛇、尖吻蝾，近危种的 5 种，中国特有种 4 种：蹼趾壁虎、北草蜥、灰胸竹鸡、黄腹山雀。

评价区内有陆生脊椎动物 4 纲 15 目 48 科 92 种，包括两栖动物 1 目 6 科 8 种，爬行动物 1 目 5 科 9 种，鸟类 9 目 30 科 62 种，兽类 4 目 7 科 13 种。其中，有国家二级重点保护野生动物 6 种：雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛和红嘴相思

鸟；无贵州省重点保护野生动物；有《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷（2020）》中列为列为濒危种的有 1 种：黑眉锦蛇，易危种 1 种：乌梢蛇，近危种的 1 种，中国特有种 3 种：北草蜥、橙翅噪鹛和黄腹山雀。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），评价区内有重要动物 10 种：雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟、黑眉锦蛇、乌梢蛇、北草蜥、黄腹山雀。评价区内重要动物情况见表 B-16。

表 B-16 重要野生动物一览表

序号	物种名称	保护等级	濒危等级	特有种	生境及分布区域	资料来源	工程占用情况
1	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	EN	否	一般生活于高山、平原、丘陵、草地、田园及村舍附近，也常在稻田、河边及草丛中活动。 在评价区内主要分布在近水的农田、草地等。	文献资料	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>
2	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	/	LC	是	适宜生境：常在山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中活动。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的灌丛、草丛及路边等处。	文献记录	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>
3	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	否	适宜生境：一般栖息在海拔 1600 m 以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区，在林地、菜地、草丛等处均有分布。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地，现场在 N3 塔基附近的林地中目击 1 条。	文献记录	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>
4	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：常在针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带活动，属于典型的森林鸟类。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。	文献记录	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>
5	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：喜栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊等处上空活动 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。	文献记录	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>
6	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：喜栖息于从平原、低山丘陵到海拔 2000m 左右的中山地带的阔叶林、混交林、次生林和林缘灌丛，也出	文献记录	斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>

					现于村寨和农田附近的疏林和树上。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。		
7	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	NT	否	适宜生境：栖息于山地、丘陵以及平原的矮树丛、灌丛或竹林中。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的灌丛。	文献记录	画眉 <i>Garrulax canorus</i>
8	橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>	国家二级	LC	是	适宜生境：栖息于海拔 1500-3400m 的山地高原和森林种，常在灌丛下部枝叶间跳跃、穿梭或飞进飞出，有时亦见在林下地上落叶层间活动和觅食。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地、灌丛。	现场调查	橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>
9	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家二级	LC	否	适宜生境：喜栖息于山地常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带，冬季还在低山、山脚、平原与河谷地带活动，有时也进到村舍、庭院和农田附近的灌木丛中活动。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地。	文献记录	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>
10	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	/	LC	是	适宜生境：栖息于海拔 2000m 以下的山地各种林木中。 在评价区内的分布：主要分布在架空线路两侧的林地、灌丛。	文献记录	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>

注：VU：易危种，LC：无危种。

3.5 典型区域生态环境现状

3.5.1 沿线生态环境现状

本项目为 110kV 四柏线防冰加固工程，因受地形影响，需将 G91、G92 号塔在原塔基处进行改造，同时更换 G91~G92 段导线；#78 号杆塔在原塔基处进行改造，同时拆除#77 号杆塔及基础，更换#76~79 段导线。以解决严重覆冰气候情况下，线路无法正常运行问题。工程的主要生态现状如下表 B-17。

表 B-17 沿线生态环境现状

塔基编号	植被现状	现场照片
沿线生态情况（海拔 2200m 左右）	区域内植被以华山松+云南松林为主，还分布有野艾蒿灌丛、火棘灌丛，常见植物有亮叶桦、栓皮栎、槲栎、马桑、密蒙花、滇榛、绣线菊、野拔子、斑茅、野菊、羊茅、求米草、苕草、牛至、紫雀花等	
沿线生态情况（海拔 2650m 左右）	区域内植被以腋花杜鹃灌丛、蕨灌丛、羊茅+知风草草丛为主，常见植物有锈叶杜鹃、秀雅杜鹃、川滇高山栎、美丽马醉木、风轮菜、鞭打绣球、圆舌黏冠草、西南委陵菜、长穗高山栎、黄毛草莓、马刺薊、胀萼蓝钟花、西南蕨麻、蒲公英、长蔓通泉草、柳叶菜状凤仙花等	
原 78 号塔 1ZB133-17 直线塔改为 1B1Z4-Z2-42 直线塔	区域内植被以华山松+云南松林为主，原有塔基附近为建设后抛荒地，有部分次生植被，区域内常见植物有栓皮栎、马桑、密蒙花、野拔子、斑茅、野菊、求米草、苕草、紫雀花、野菊、白草、羊茅等	

<p>G92 原 92 号塔 12B133-13(改耐张塔)改为 1B1Z4-JB3-18</p>	<p>区域内已经建有塔基，塔基附近为荒地，主要有零星的草本植物分布，常见的有风轮菜、黄毛草莓、马刺菊、胀萼蓝钟花、西南蕨麻、蒲公英、早熟禾、羊茅等</p>	
<p>G91 原 91 号塔 1ZB133-17(改耐张塔)改为 1B1Z4-JB3-30</p>	<p>区域内植被以腋花杜鹃灌丛为主，常见植物有锈叶杜鹃、秀雅杜鹃、风轮菜、鞭打绣球、圆舌黏冠草、西南委陵菜、黄毛草莓、西南蕨麻、蒲公英、长蔓通泉草、柳叶菜状凤仙花等</p>	

3.6 生态敏感区

3.6.1 盘州市坡上草原风景名胜区

(1) 风景名胜区简介及保护目标

根据《省人民政府关于盘州市坡上草原风景名胜区总体规划(2018-2035年)的批复》(黔府函〔2018〕152号)，该风景名胜区于2018年9月29日获得贵州省人民政府批复。

盘州市坡上草原风景名胜区东起格所河峡谷景区的盘州市与水城县、黔西南州普安县三地区界线交汇处，南至格所河峡谷景区的落水洞入口南侧山脊，西抵乌蒙大草原景区的罗基壳村寨西侧 S212，北达乌蒙大草原景区的八担山村北侧的盘州市与水城县交界。地理坐标为东经 104°34'29"-104°57'56"，北纬 25°54'02"-26°13'58"，总面积为 190.5 平方公里，核心景区面积为 26 平方公里。要按《规划》确定的风景名胜区及其核心景区范围标桩定界，建立档案，加强管理。

盘州市坡上草原风景名胜区划分为乌蒙大草原景区、八大山画廊景区、格所河峡谷景区 3 个景区。

(一)乌蒙大草原景区。东起盘州市与水城县交界，南至坪地乡集镇北侧山脚，西抵罗基壳村西侧 S212，北达八担山村北侧的盘州市与水城县交界，地理坐标为东经 104°34'29"—104°38'51"，北纬 26°07'08"—26°13'58"，面积为 55.5 平方公里。

(二)八大山画廊景区。东起马夫坪北侧山体，南至清水村北侧山体，西抵朱家寨北侧山体，北达乌姑东北侧山脊，地理坐标为东经 104°42'29"—104°52'58"，北纬

25°57'50"—26°03'23"，面积为 98.1 平方公里。

(三)格所河峡谷景区。东起盘州市与黔西南州普安县交界，南至落水洞南侧山脊，西抵龙潭井东侧山体，北达梭罗山北侧山脊与县界重合，地理坐标为东经 104°54'52"—104°57'56"，北纬 25°54'02"—26°03'43"，面积为 36.9 平方公里。

盘州市坡上草原风景名胜区的功能及保护目标为：以乌蒙草原和杜鹃景观为核心，以丰富的峰林、峡谷、洞穴等喀斯特地貌为主要特色，以观光揽胜、科普科考、休闲度假和户外活动为主要功能的省级风景名胜区。

(2) 工程与风景名胜区的位置关系

根据工程线路路径与评价区生态敏感区功能区划图进行叠图分析，项目位于盘州市坡上草原风景名胜区内，其中高海拔 G90-G92 号线路位于风景名胜区的一级保护区域内，76-79 号线路横跨一级、二级、三级保护区。本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段约 120m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区，在 G91、G92 号塔处将原直线塔拆除重建为耐张塔，更换 G91~G92 号杆塔之间导线 120m，不涉及新增占地。本项目拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段约 122m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区内，在一级保护区内仅更换导线，不涉及土地占用；约 345m 位于盘州市坡上草原风景名胜区二级保护区内，在二级保护区内原#78 号塔处拆除重建，同时拆除#77 号塔，更换导线 345m；约 143m 位于盘州市坡上草原风景名胜区三级保护区内，在三级保护区内仅更换导线，不涉及土地占用。涉及的 4 个塔基中 3 个为改造项目，1 个为拆除项目，不新增永久占地。

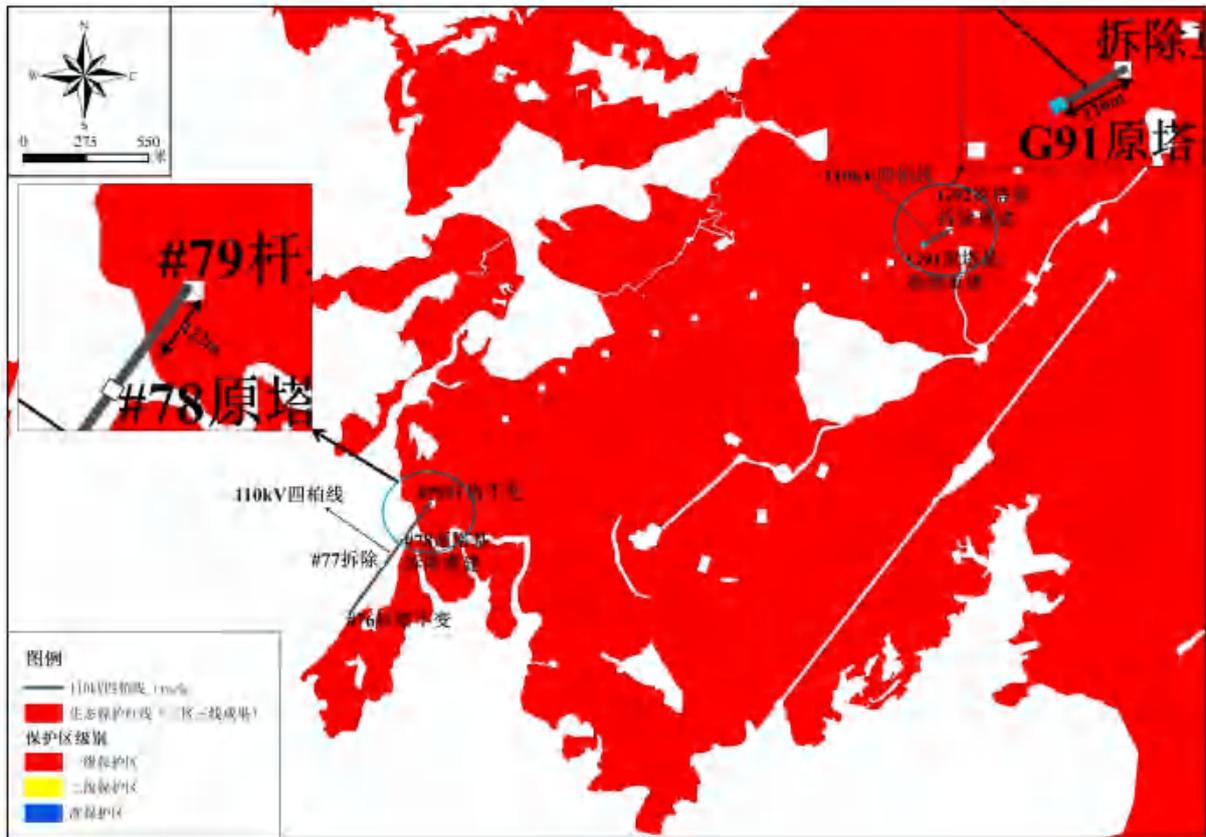


图 B-4 工程与生态保护红线位置关系图

3.7 生态环境现状

3.7.1 植被覆盖度

根据 2024 年 4 月的高分 6 卫星影像数据，对评价区的植被覆盖度指数进行归一化分析与计算后，评价区植被覆盖度等级划分及面积比例情况见下表 B-18。

表 B-18 评价区植被覆盖度

NDVI 值	面积 (hm ²)	占比 (%)
<0.1	93.95	11.84
0.1~0.3	203.94	25.70
0.3~0.5	229.52	28.92
0.5~0.75	136.55	17.20
≥0.75	129.72	16.34

由表 B-18 可知，评价区植被生长状况一般，植被覆盖度一般，66.45%的区域植被覆盖度小于 0.5。其中，植被覆盖度 0.3~0.5 的区域最多，为 28.92%。

3.7.2 生态体系组成与特征

根据景观生态学概念，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型结构，本报告用评价区内主要的土地利用类型等作为景观体系的基本单元拼块来进行景观特征分析。

(1) 以云南松、华山松等为主的针叶林

- (2) 以腋花杜鹃、火棘等为主的灌丛
- (3) 以蕨、野艾蒿等为主的灌草丛
- (4) 以玉米等为主的农作物
- (5) 以交通、居住区用地为主的城镇生态系统
- (6) 以藻类、竹叶子为主的湿地植被

表 B-19 工程区景观拼块的面积统计表

斑块类型	面积 (hm ²)	所占比例 (%)
1. 以云南松、华山松等为主的针叶林	229.47	28.91
2. 以腋花杜鹃、火棘等为主的灌丛	197.54	24.89
3. 以蕨、野艾蒿等为主的灌草丛	203.72	25.67
4. 以玉米等为主的农作物	129.92	16.37
5. 以交通、居住区用地为主的城镇生态系统	21.94	2.76
6. 以藻类、竹叶子为主的湿地植被	11.09	1.40
合计	793.67	100.00

由上表可知，评价区景观生态体系组成以云南松、华山松等为主的针叶林，面积为 229.47hm²，占评价区总面积的 28.91%，其次为以蕨、野艾蒿等为主的灌草丛，面积为 203.72hm²，占评价区总面积的 25.67%。

3.7.3 生物量现状

根据卫片解译，并参考有关文献，评价区主要植被类型、分布面积及其生物量现状调查统计结果见表 B-20。

表 B-20 评价区植被的生物量现状表

类型	代表植物	面积 (hm ²)	占评价区比例 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	生物量占比 (%)
针叶林	云南松、华山松等	229.47	28.91	51.32	11776.40	61.97
灌丛	腋花杜鹃、火棘等	197.54	24.89	21.73	4292.54	22.59
灌草丛	野艾蒿、蕨等	203.72	25.67	9.03	1839.59	9.68
农作物	玉米等	129.92	16.37	8.12	1054.95	5.55
湿地植被	藻类、竹叶子等	21.94	2.76	1.84	40.37	0.21
建设用地	——	11.09	1.40	——	——	——
合计	——	793.67	100.00	——	19003.86	100.00

注：生物量数据来源于：（1）冯宗炜，中国森林生态系统的生物量 and 生产力，1999.中国。（2）方精云，刘国华，徐蒿龄．我国森林植被的生物量和净生产量[J]．生态学报，1996，16（5）：497~508。

根据区域植被生物量相关资料，结合卫片解译和实际调查情况，评价区内的总生

物量为 19003.86 t。其中，针叶林的生物量最高，为 11776.40t，占评价区总生物量比例的 61.97%；其次为灌丛，为 4292.54 t，占评价区总生物量的 22.59%；其余生态类型的生物量较低。

3.7.4 景观格局现状

景观生态系统的现状由评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类斑块的优势度值（ D_o ），优势度值大的就是模地。

$$\text{优势度值 } (D_o) = \{(R_d + R_f) / 2 + L_p\} / 2 \times 100\%$$

$$\text{密度 } (R_d) = \text{嵌块 } i \text{ 的数目} / \text{嵌块总数} \times 100\%$$

$$\text{频度 } (R_f) = \text{嵌块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 } (L_p) = \text{嵌块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$$

运用上述参数计算评价区各类斑块优势度值，其结果具体见表 B-21。

表 B-21 评价区各类斑块优势度值表

斑块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
森林景观	36.08	36.12	28.91	32.51
灌丛景观	62.18	57.21	50.56	55.12
农田景观	1.03	3.84	16.37	9.40
农田景观	0.68	2.45	2.76	2.17
湿地景观	0.04	0.38	1.40	0.80
森林景观	36.08	36.12	28.91	32.51

由上表可知，评价区各斑块类型中，灌丛景观的优势度 D_o 最高，为 55.12%；其次是森林景观，为 32.51%。说明灌丛景观、森林景观是该地区的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

3.8 生态功能区划

3.8.1 项目所在区域的生态功能区划

根据《贵州生态功能区划》，评价区属于Ⅲ西部半湿润亚热带针叶阔混交林、草地喀斯特脆弱生态区--Ⅲ2黔西南极深切割中山、高中山常绿阔叶灌丛石漠化敏感生态功能亚区-Ⅲ2-2都格-花噶-四格石漠化敏感与土壤保持生态功能小区。

3.8.2 主要环境问题

本区主要生态环境问题有：森林覆盖率低，土壤中度侵蚀以上比例为29.3%，中度

石漠化强度以上比例为50.1%，水土流失严重。

3.8.3 有关环保政策和措施

以土壤保持和石漠化治理为目标；积极扩大森林面积、营造生态防护林，实施退耕还林还草工程

3.8.4 项目与生态功能区的协调性分析

本项目建设对评价区生态功能的影响主要为：1) 工程施工会破坏占地区植物及植被，评价区生物多样性受到威胁，生态系统面积减少，生态系统退化；2) 施工活动会扰动地表，形成再塑地貌，地表植被和土壤结构都受到不同程度的破坏，植被防护能力和土壤抗蚀能力降低或丧失，易引发水土流失。

根据工程布置，本项目不新增永久占地，仅改造3个塔基，拆除1个塔基。临时占地面积仅580m²，因此工程建设引起的生态系统退化面积较小，引起的水土流失面积较小。同时，由于本项目线路较短，施工时间段，施工结束后立即开展植被恢复等水土保持和水土流失防治措施的实施，会将本项目建设对区域生态功能的影响减小到最低。

综上所述，在严格执行相关水土保持措施，做好占地区植被恢复后，本项目施工建设对区域生态功能的影响较小。

4 生态影响预测评价

4.1 土地利用变化

本项目不新增永久占地，工程占地建设对土地的占用为临时占地产生的影响。

在工程建设过程中，临时占地只发生在工程施工期间，包括塔基施工区、牵张场区等，占地面积约 580m²，占地类型包括林地、草地和交通运输用地等。

这些临时占地会破坏一部分林地和草地，会使其它自然植被遭到一定程度的损伤，生物量产生一定损失。但工程结束后，临时占用的林地、草地等区域可恢复原有的土地利用功能，土地利用类型不会发生改变。

4.2 对生态系统的影响

4.2.1 对生态系统组成的影响

本项目施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响在评价区呈点状分布。施工便道及塔基开挖等施工活动会使植被破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，其影响仅局限于塔基周围和临时扰动区域。本项目占地区不新增永久占地，临时占地在施工结束后将进行植被恢复。因此，本项目施工期对区域生态系统完整性影响较小。

4.2.1.1 对森林生态系统的影响

本项目对森林生态系统的影响主要是施工活动影响。施工人员活动会影响动物的栖息、觅食、繁殖等，生活垃圾处理不当、防火意识淡薄等也会对森林资源造成危害和影响。施工过程中产生的扬尘、废气等会污染环境，影响植物正常的光合作用；施工废水乱排放将影响两栖爬行觅食以及生存繁衍；施工噪声将对森林鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。本项目#76~#79 段改造线路位于林区范围内，材料堆场、临时施工场地均位于塔基周边，且占地面积较小。根据现状调查，#77、#78 号杆塔周边均为羊茅+知风草草丛，无高大乔木林，施工占地不会涉及乔木砍伐。G91~G92 段不涉及森林生态系统，因此本项目施工不会对森林植被和森林生态系统产生影响。

4.2.1.2 对灌丛和草地生态系统的影响

本项目对灌丛生态系统主要是施工活动的影响。施工过程中产生扬尘、废水及固体废物等会对评价内灌丛植被产生一定的影响；噪声、震动将对灌丛的鸟兽产生驱赶作用。但这些都通过对施工人员的加强管理、施工管理等降低影响。综上，工程对灌丛生态系统的影响较小。

4.2.1.3 对农田生态系统的影响

工程对农田生态系统的占用主要为塔基的临时建设占地。临时工程占用改变了农田土壤质地，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响农作物生长。但临时占地对农田生态系统的影响是短暂的，随着施工期的结束，恢复其土地利用类型，其影响可消失或减退。

4.2.1.4 对湿地生态系统的影响

工程不占用湿地生态系统，工程建设对湿地生态系统的影响主要为施工活动对其的影响。塔杆基础的开挖、塔杆组立、架线等施工过程中洒落的填土、边坡防护不及时导致的水土流失等会对评价区的河流水质产生影响。施工期产生的噪声、灯光等会破坏湿地中野生动物的正常栖息、繁殖。本项目大多是通过高空架设方式直接跨过河流、溪沟的，塔基布置处距离水库、河流岸边尚有一定距离，因此拟建项目对湿地生态系统影响较小。只要在施工前注意对施工人员进行环保意识的宣传教育，在施工期避免或尽量减少垃圾和污水的排放，拟建项目对评价区内的湿地生态系统影响可控。

4.2.2 对生态系统完整性的影响分析

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

组成成分完整性：本项目建设不新增永久占地，临时占地在施工结束后将进行植被恢复。同时，根据现场调查，临时占地区域物种主要是常见种，工程建设不会导致生态系统内的物种消失，生态系统内的物种组成不会发生缺失，故项目建设前后生态系统组成成分依然十分完整。

组织结构完整性：本项目建设主要影响塔基、牵张场区临时占地区的生态环境，占用面积较小，不会导致动物、植物和微生物互相提供食物而形成相互依存链条关系的缺失，对生态系统内生物链之间结构影响有限，故生态系统的组织结构仍然完整。

系统功能健康度：项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次新建架空线路无永久占地，且临时侵占面积占生态系统面积的比重很小，因此工程建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设不会破坏生态系统的完整性。

4.3 对植物及植被的影响

4.3.1 施工期对植物及植被的影响

本项目主要建设内容为将 G91、G92 号塔在原塔基处拆除重建，同时更换 G91~G92 段导线；#78 号杆塔在原塔基处进行拆除重建，同时拆除#77 号杆塔及基础，更换#76~#79 段导线。施工期，工程对评价区植物及植被的影响因子主要有工程占地、施工扰动、外来入侵种等。

(1) 施工占地的影响

工程占地不可避免地会破坏占地区植物及植被，本项目无新增永久占地，临时占地 580m²，占地工程主要有杆塔施工区和牵张场区等。临时占地是暂时的、可恢复的。根据现场调查，本项目占地区植被次生林和灌丛为主，主要群系有华山松+云南松林、腋花杜鹃灌丛等，占地区其他常见植物有马桑、火棘、密蒙花、野菊、阔羽贯众、求米草、秀雅杜鹃、鞭打绣球、西南蕨麻、锈叶杜鹃等，本项目线路短，占地面积小，受占地影响的植物均为常见种，植被均为常见类型，临时占地施工结束后将进行植被恢复。总体上，项目施工占地对评价区内植物及植被的影响不大。

(2) 施工扰动的影响

1) 运输扰动

工程建设过程中，塔基等运输将对公路沿路的植被产生扰动。根据项目资料工程运输主要采用公路联运形式，工程线路的选择已考虑到材料运输等问题，工程沿线可利用村村通等，道路附近主要为绿化植被，工程运输将不容易对附近植被形成扰动。

2) 场地平整、开挖、临时材料堆放等影响

工程杆塔施工区和牵张场区等占地区场地平整、塔基基础开挖，沙石料运输漏撒等造成扬尘，可能会对环境空气造成暂时性的和局部的影响。如施工产生的粉尘会附着在周边植物的叶表面，影响其进行光合作用，从而可能影响其正常的生长发育及繁殖。根据现场调查，项目区域植物种类主要为华山松、枫香树、云南松、腋花杜鹃、火棘、野艾蒿、鞭打绣球、西南蕨麻等常见种，生命力旺盛，抵抗外界干扰能力强。工程施工扬尘对植物影响较小。同此外开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响。

3) 废水、固体废弃物等影响

塔基建设等将会产生混浊的少量灰浆水、冲洗废水等，只要工程建设在工地适当

位置设置简易清水沉淀池，对施工废水及时进行处理，处理后回收用于工程施工及施工场地、道路的洒水抑尘。对植物影响不大。生活废水通过相应处理设施进行处理，对植物基本没有影响。同时，也将产生一定的固体废弃物，对周围环境产生污染，最终影响周围植物的生长发育，但这种影响通过一定的管理措施可以得到减弱。

4) 施工期间噪音对植物造成一定影响

施工机械如牵张机、发电机等以及交通运输工具都会产生一定的噪声，工程建设也会产生噪声，这会影响动物或昆虫对植物的授粉、采食等，从而间接对植物产生一定的影响。

(3) 外来入侵种的影响

评价区内目前已发现藿香蓟、鬼针草等外来入侵植物，并且有些物种已经造成危害，项目的建设无疑为这些外来入侵植物的继续蔓延创造有利条件。

施工期施工人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。

4.3.2 运营期对陆生植物与植被的影响

根据工程资料，本项目为新建 110kV 线路。根据《110~500 kV 架空送电线路设计技术规程》（DL/T 5092-1999）相关规定，一般情况下为满足运营期输电线路正常运行，需对导线下方与树冠垂直距离小于 3.5m 的树木进行定期修剪，使森林生态系统植被生物量减少。根据项目资料，本项目铁塔塔位选择在山腰、山脊，区域树木高度为 6~9m，本项目 110kV 四柏线改造后#76~#79 段最低线高 15m，G91~G92 段最低线高 18m，满足导线与林区树木最小垂直距离要求，不需要定期修剪树冠。因此可以预测，运营期输电线路对植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响很小。

4.3.3 对重要植物的影响

4.3.3.1 对重点保护野生植物的影响

结合具体工程布置，根据现场实地调查，工程占地区未发现分布有重点保护野生植物和珍稀濒危植物，工程施工占地对重点保护野生植物直接影响较小。重点保护野生植物和珍稀濒危植物距离工程远，工程施工和运行对重点保护野生植物和珍稀濒危植物基本影响较小。

4.3.3.2 特有植物的影响

评价区及周边地区分布有《中国生物多样性红色名录》所列中国特有植物 28 种，

无贵州省及地方特有种。结合项目征占地红线范围图，通过资料查询、访问调查及现场实地调查，现阶段初步判断项目直接影响区分布有腋花杜鹃和流苏龙胆、矮生栒子、马刺薊 4 种中国特有植物，项目直接影响区域特有植物均为中国特有植物，国内其他省份、其他流域的类似生境中也有分布，并不是分布区极小的狭域分布物种，因此本项目建设征性征占地仅对项目所处局部区域内零星分布的特有植物带来直接侵占影响，对于特有植物在评价区、流域分布现状而言总体影响很小，不会导致特有植物在评价区内消失，或对其种群植株数量带来大幅波动。

4.4 对陆生动物的影响

施工期间，工程施工人员、车辆、机械等产生的环境污染可能对动物生境造成不良影响，必然会影响一些动物的活动，从而一定程度地导致陆生动物的转移与减少（动物在上述干扰下可能会逃离原环境向外围扩散），但一般不会直接导致动物的死亡，尤其是具有飞行能力的鸟类，可以暂时迁移至周边适宜生境。

工程施工等各种原因导致动物外迁会使得当地陆栖脊椎动物物种多样性在短期有所下降，工程完工后环境条件逐渐趋于稳定，动物物种多样性会逐渐恢复，从长远看，预计项目区陆栖脊椎动物的物种多样性不会产生明显的变化。动物在施工中各种干扰增大的条件下均可以逃离而不致因此而造成个体死亡。工程设施占地导致动物原来的栖息地丧失迫使动物外迁，但由于工程占地较少，在评价区中所占的面积较小，所以这一间接影响十分有限。

4.4.1 施工期对陆生动物的影响

本项目为输电线路工程，塔基占地面积较小且比较分散，对野生动物的影响主要发生在施工期，如塔基开挖、牵张场等施工占地将破坏、占用动物的栖息环境，施工震动、噪声、人为活动干扰等使得部分陆生动物向周边适宜生境迁移等。

（1）对两栖动物的影响

1) 施工占地的影响

根据本项目布置可知，本项目永久占地主要是架空线路的塔基占地，本项目线路共需设置临时占地面积 580m²，占地类型为草地、林地。

两栖动物对水源有一定依赖，主要在水体或水边附近活动，由于本项目不占用水体。因此，本项目占地对两栖动物的影响有限。

2) 水污染的影响

本项目施工过程中的废水主要来自施工过程中混凝土搅拌产生少量的施工废水及

施工人员产生的生活污水。若处理不当，会随雨水流入附近的草地、农田等区域，造成局部生境污染和水质的破坏，这对于两栖类皮肤是透水性的、能通过表皮吸水的蛙类来说，有很大的威胁。因此，施工期需加强施工废水的处理措施。

3) 施工噪声、人为活动干扰

蛙类主要通过鸣声求偶，施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰，降低其求偶繁殖率。蛙类求偶时间一般为晚上或凌晨，工程主要在白天施工，且水域边施工工程量较小，施工噪声对其影响较小。另外，施工区域人为活动增加，将驱赶两栖动物向周围相似生境迁徙，但由于施工区都不占用水体，施工区内两栖动物的种类和数量有限。因此，人为活动也对施工区两栖动物的影响有限。

评价区内的两栖类中有部分种类具有食用价值，如泽陆蛙等。它们有可能会遭到施工人员的捕杀。施工期间施工区域人为活动增多，若不加强对施工人员的管理，可能会对一些具有经济价值的种类如饰纹姬蛙等造成伤害；另外，夜间施工照明也会对两栖类动物的捕食、繁殖产生影响，施工期间需加强对施工人员的管理，尽量避免夜间施工，可有效减小噪声、灯光等对两栖类的影响。

本项目实施造成的影响将暂时使得施工区域两栖动物向周边迁移，减少该区域此两类生物的种类和数量。从大范围来看，本项目建设基本属于点线型，在塔基附近造成极小范围的片状改变。因此，不会显著改变两栖动物在该区域的生境条件。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，工程建设两栖动物的影响逐步消失。

(2) 对爬行动物的影响

1) 施工占地的影响

工程塔基区的杆塔施工区和牵张场区等临时占地占用林地、草地、农田等会占用爬行类生境，临时施工便道将造成生境破碎化程度增加，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，它们会迁移到施工区以外替代生境中，由于评价区内替代生境多。因此，本项目占地对其生存不会造成大的威胁。

2) 水污染的影响

林栖傍水型的爬行动物对水环境也有一定依赖性，施工期间土石方作业带来的水体污染对其生境会造成一定程度的影响。但是，这些影响暂时的，且评价区内水体很少，主要为山沟草原的一些溪流，在该区域生活的爬行动物不多。因此，水污染对爬行动物的影响有限。

3) 施工噪声的影响

施工期噪声主要为施工设备噪声，大多为不连续性噪声，噪声源强在 85~93dB (A) 之间，联合作业时噪声更大，约在 100dB (A) 左右。施工噪声会迫使施工区附近的爬行动物远离施工区。但由于本项目的塔基分布较为零散，且单个塔基的施工较小，施工时间较短。因此，施工活动中产生的噪声影响有限。

4) 人为活动的影响：评价区内的爬行类中有部分种类具有食用价值，它们有可能会遭到施工人员的捕杀。施工期间施工区域人为活动增多，若不加强对施工人员的管理，可能会对一些具有经济价值的种类造成伤害；另外，夜间施工照明也会对爬行动物的捕食、繁殖产生影响，施工期间需加强对施工人员的管理，尽量避免夜间施工，可有效减小噪声、灯光等对爬行类的影响。

(3) 对鸟类的影响

1) 工程占地的影响

本项目占用林地、草地会导致鸟类生境减少；架空线路时需要砍伐线路下方的高大乔木，在鸟类繁殖季节可能危害鸟卵、幼鸟。受影响的种类主要为常见的鸣禽和陆禽。生境破坏使其活动和觅食范围减小，但由于工程不新增永久占地，临时占地面积占评价区比例极小，鸟类活动能力较强，且这些鸟类很容易在附近区域找到替代生境。因此，本项目占地对鸟类的影响较小。

2) 噪声的影响

鸟类对噪声比较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。施工期间，噪声源主要为施工作业机械和交通运输车辆产生的，受施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但由于鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其它适于栖息的地方，且单个塔基的施工时间较短。因此，施工噪声对鸟类的影响很小。

3) 施工活动的影响

施工期人为活动增加，会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的驱赶作用。但鸟类迁移能力较强，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境活动。与两栖、爬行类类似，评价区内的鸟类中有部分种类具有食用和观赏价值，如环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠等。它们有可能会遭到施工人员的捕捉和杀害。鸟类对人为活动有一定的警戒距离，施工人员的进驻将会使施工范围内的鸟类由于警戒性而远离该区域，造成施工区域内鸟类种群密度下降，施工活动结束后这种影响会逐渐消失。

以上影响将使施工区域内及周边区域的鸟类远离施工区域，部分鸟类由于栖息地的丧失而迁移，工程施工区域内的鸟类的种类和数量暂时性的有所减少。但由于大多数鸟类会通过短距离的迁移来避免伤害，而且本项目的施工点较少，且比较分散，所以工程建设对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响鸟类生存的人为活动因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布。因此，本项目建设对鸟类的长期影响较小。

(4) 对兽类的影响

1) 施工占地的影响

项目占地区分布兽类种类、数量较少，偶见啮齿目小型兽类，项目建设对兽类影响主要为施工便道、排水沟修建、施工机械噪声等干扰兽类栖息地生境；受施工噪声影响迁移到他处的兽类将争夺有限的生存空间，自然选择强度加大，降低了生存能力相对较差种群的可持续发展能力。兽类的迁移能力将使其避免施工造成的直接伤害。

输电线路塔基杆塔施工区和牵张场区等临时占地占用部分兽类的生境，使部分兽类向周围扩散分布。线路为点状占地，塔基占地面积较小，对区域兽类生境占用影响较小，且在占地区周边有许多兽类的替代生境，兽类活动能力强，周边替代生境多，其能够较容易找到替代生境。此外，施工活动结束后对线路施工场地和附近生态环境进行恢复，迁移或迁徙至他处的兽类可能会回归。因此，工程建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

2) 施工活动的影响

施工人员的活动留下食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集，从而侵占其他兽类在该区域的生态位，使得施工区域内动物群落结构发生一定改变。此外，兽类中的花面狸等经济价值较高，有被施工人员捕杀的风险。

此外，工程区内由于施工人员的进入、生活垃圾及生产材料等的堆放而引起部分种群密度上升，特别是那些作为自然疫源性疾病传播源的鼠类，如小家鼠、黄胸鼠等，将增加与人类及其生活物资的接触频率，有可能将对当地居民与施工人员的健康构成威胁，增加自然疫源病的传播。

4.4.2 运营期对陆生动物的影响

(1) 对两栖爬行动物及兽类的影响

本项目输电线路采用架空线路的方式，对兽类和两栖爬行动物等陆生动物的生境和活动的阻碍较小，陆生动物的时空活动范围受到限制也较小。小型陆生动物因本身

的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而受到的限制作用会稍大。塔基占地会对一些小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。正面效应为人类的活动会为小型陆生动物如伴随人类居住生活的啮齿类动物带来更多的食物来源。

输电线路工程的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，两塔之间距离根据地形一般为 300~800 m 左右，杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运营期人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

(2) 对鸟类的影响

1) 对迁徙鸟类的影响

输电线路的杆塔较为高大可能会对线路附近鸟类的迁徙和飞行造成一定的影响。

根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》（范作杰，2006），输电线路活动的鸟类常见的有鸺形目、鹰形目、隼形目、鹤形目、鸨形目、鸽形目及雀形目的鸟类。其中，容易引起输电线路事故的为鸺形目的鹭科，鹰形目的鹰科，隼形目的隼科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科等鸟类。本输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200 m 的距离下避开。因此，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的几率很小。

根据调查，评价区的鸟类以留鸟为主，迁徙鸟类较少，有 15 种，主要为夜鹰目、鸺形目和部分雀形目鸟类。该类鸟类在迁徙的过程中不会集群迁徙，且没有固定路线，且迁徙的高度一般在 200~400 m 左右，远高于本项目杆塔的高低。因此，本项目架空线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。根据鸟类迁徙习惯，普通鸟类的飞行高度在 300 m 左右，候鸟的飞行高度在 300m 以上，如燕的飞行高度为 450m，鹤的飞行高度为 500m、雁的飞行高度为 900m，输电工程杆塔及导线的高度一般在 100 m 以下，远低于鸟类迁徙飞行高度。因此，一般情况下输电线路杆塔对鸟类的迁徙影响不大。

工程建成后可为部分鸟类（如鹰类等猛禽）提供新的栖息场所；在输电线路歇脚的鸟类不仅可以获得良好的视野，有助于躲避天敌和观察捕食对象（如地面鼠类）也有助于再次起飞时降低自身能耗（如各类大型猛禽），有利于线路沿线鸟类生存。

2) 对留鸟的影响

评价区留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）种类较多，运营期工作人员线路检修增加人为干扰。本项目运营期检修频率不高，且区段检修时间短、检修人员较少，对野生动物人为干扰很小。此外，本项目经过区域林地较集中，评价区留鸟可能在输电线下方树木上筑巢，线路运营期线路下方乔木修剪可能会破坏鸟类巢穴。

4.4.3 对重要物种的影响

对本项目沿线区域动物资源的调查结果表明，评价区内有6种国家级重点保护野生动物，为雀鹰、黑鸢、斑头鸺鹠、画眉、橙翅噪鹛、红嘴相思鸟，濒危种1种：黑眉锦蛇，易危种1种：乌梢蛇，中国特有动物3种：北草蜥、橙翅噪鹛和黄腹山雀。

(1) 对黑眉锦蛇、乌梢蛇、北草蜥的影响

黑眉锦蛇、北草蜥、乌梢蛇多分布于灌草丛、林地区域，工程对其影响主要是杆塔施工区和牵张场区等临时占地占用其生境。本项目共占用林地、草地面积较小。且由于塔基等为点状占地，占地较分散，周边相似生境较多，且运营期临时占地植被将逐渐恢复，工程占地对其影响不大。

(2) 对黑鸢、雀鹰和斑头鸺鹠的影响

黑鸢、雀鹰和斑头鸺鹠均为猛禽。猛禽的活动范围大，在山区林地、农田、灌丛都有分布，飞翔能力强，工程施工对它们的不利影响较小。在受到施工的不利影响时，可以及时避开。黑鸢、雀鹰和斑头鸺鹠在评价区内属于留鸟，可能会在评价区内繁殖，架空线路施工时，会砍伐架空下路下方的高大乔木，因此可能破坏其巢穴、鸟卵等。因此，在施工期需采取保护措施，减少对留鸟巢穴、鸟蛋、幼鸟的影响。斑头鸺鹠是夜行性鸟类，常在民居旁的耕地与树林过渡区域活动，线路塔基施工主要集中在昼间，对其影响较小。工程建成后可为它们提供新的栖息场所；在输电线路路上歇脚的鸟类不仅可以获得良好的视野，有助于躲避天敌和观察捕食对象（如地面鼠类）也有助于再次起飞时降低自身能耗，有利于其生存。

(4) 对画眉、红嘴相思鸟、橙翅噪鹛、黄腹山雀的影响

画眉、红嘴相思鸟、橙翅噪鹛、黄腹山雀主要分布在线路穿越林地、灌丛生境，本项目施工对其影响主要是工程临时占地占用其生境，施工噪声的影响。受施工噪声惊吓，可能会远离的栖息地，但由于塔基施工时间较短，占地面积小。且周边有较多适宜的生境供其栖息、觅食、活动。因此，本项目建设对其影响较小。

4.5 对生态敏感区的影响

4.5.1 对盘州市坡上草原风景名胜区的影

1) 对景点景物的影响

盘州市坡上草原风景名胜区以特色鲜明的高山台地草原风光为主体，融合民族风情和岩溶风光，是具有游赏审美、休闲游憩、生态旅游、科普探险考察和康体运动功能的省级风景名胜区。主要包括乌蒙大草原片区、八大山画廊片区、格索河峡谷片区，本项目拟改造的 110kV 四柏线位于乌蒙大草原景区，乌蒙大草原景区包括百草坪、万亩矮杜鹃林、草原佛光、中牧场、大海子、长海子湖、下牧场、甘家屋脊大山、风力发电机、八担山草原、牛棚梁子、龙潭瀑布、备毛沟 13 处景点，一级景点 2 处、二级景点 7 处、三级景点 3 处、四级景点 1 处。拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段临近龙潭瀑布景点（三级景点）和风力发电机景点（二级景点），距离龙潭瀑布景点最近距离约 520m，距风力发电机景点最近距离约 900m。拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段临近万亩矮杜鹃林景点（一级景点），距离景点最近距离约 1.5km。由于龙潭瀑布景点位于长海子水库东南侧，地势较高，与本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段之间有山体阻隔，同时 110kV 四柏线 G91~G92 段地势较低，在龙潭瀑布景点处无法观察到本项目线路，因此，本项目 110kV 四柏线 G91~G92 段改造施工，临时占地范围较小，不会破坏龙潭瀑布景点景物和视觉观赏性。风力发电机景点位于 110kV 四柏线 G91~G92 段东北侧约 900m，之间有山坡相隔，本项目施工不会影响风力发电机组，同时本项目为四格风电场配套送出工程，是风力发电机组不可或缺的配套工程。拟改造 110kV 四柏线#76~#79 段位于万亩矮杜鹃林景点西南侧约 1.5km，两者相距较远，且之间有密林和高山阻隔，本项目#77、#78 杆塔施工均在林区，不会破坏万亩矮杜鹃林景点景物。

3) 对景观环境的影响

本项目拟改造 110kV 四柏线施工区不在乌蒙大草原景区的主要游赏区域，施工期在对杆塔基础开挖，施工工程器械、吊装设备及施工材料临时堆放等，破坏了原有的自然景观，对项目沿线景观空间连续性造成破坏，但由于项目不在主要游赏区域，因此项目施工期对风景名胜区部分区域的景观视线产生一定的影响，但影响局限于施工区域，不会影响景区整体观赏性。

3) 对游览设施系统影响分析

目前，盘州市坡上草原风景名胜区乌蒙大草原景区虽已对外开放，但主要游览区

域是长海子水库周边，本项目所在位置距离最近的旅游服务点是故艾梦帐篷营地服务点，距 110kV 四柏线 G91~G92 段直线距离约 550m，但两者之间有密林遮挡，不会影响该处服务点功能和景观。因此，项目建设对风景名胜区的旅游服务设施无影响。

4) 对生态环境的影响

本项目施工除占用一部分植被外，项目场地及基础开挖、填筑、取土、弃土、施工场地的布设，都将使植被生态受到一定影响。本项目塔基改造均在原塔基处进行，不新增永久占地，对植被影响主要是临时施工占地对周边植被的破坏，导致风景名胜区内植物损失一小部分生物量和生产力，但相对于景区整体植被生物量和生产力而言，工程建设导致的植被损失较小，且这种影响在施工完成之后可采取措施进行植被生态恢复。本项目施工期产生的噪声会对周边动物的正常活动产生一定影响，但工程施工影响是短期的，采取一定的措施，能够予以缓解。

本项目运营期间产生的噪声对周边动物夜间正常活动影响范围较小。因此，本项目建设不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

4.5.2 对贵州六盘水乌蒙山国家地质公园的影响

经调查核实，本项目 110kV 四柏线拟改造段#76~#79 段及 G91~92 段均不在贵州六盘水乌蒙山国家地质公园范围内，其中 G91~92 段距地质公园范围边界最近距离约 850m。项目施工及临时占地均不在地址公园范围内，因此本项目线路技术改造施工不会对地质公园产生直接影响。项目施工过程中施工机械噪声可能回对地质公园边界范围内的鸟类及兽类产生间接影响，但本项目施工工期较短，在采用低噪声设备等一系列环保措施后，不会对区域动物的生存环境和生活习性造成影响。同时本项目不占用地址公园范围，也不会对地质公园内地质遗迹和景观产生影响。

4.5.3 对生态保护红线的影响

通过向盘州市自然资源局查询可知，本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段架空段约 120m 穿越生态保护红线，拟改造#78~#79 段架空线路约 122m 穿越生态保护红线，在生态保护红线内立塔 1 基（原 G91 塔基，占地面积约 50m²，不新增永久占地）。

首先，本项目占用生态保护红线的面积较小，且较分散，不会对该处生态红线的结构和功能产生影响；其次，根据现场调查，本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段穿越红线区生态系统类型以灌丛为主，植被以火棘为优势种，伴生种有马桑、醉鱼草、密蒙花等，G91 号塔基在原位置处进行施工，不新增永久占地，临时占地仅破坏

少量植被；不会对生态保护红线区域的植物造成较大影响，且施工结束后通过及时植被恢复，不会对生态保护红线的结构和功能产生影响。拟改造#78~#79段架空线路穿越生态保护红线区生态系统类型以灌木林为主，植被以华山松、云南省为主，伴生有亮叶桦、滇榛、栓皮栎、槲栎等，该改造段在生态红线内仅涉及导线更换，对生态红线影响主要体现在临时占地对区域植被的破坏，不会对生态保护红线区域的植物造成较大影响，且施工结束后通过及时植被恢复，不会对生态保护红线的结构和功能产生影响。可见，本项目虽占用生态保护红线，但不会对其结构和功能产生影响。此外，本项目拟改造段原G91号塔基处植被较少，基础开挖破坏的植物量较少，且非濒危物种，施工结束后原塔基处植被可自然恢复，通过施工过程中尽可能减少在生态保护红线内的临时占地，不会对区域生物多样性造成明显不利影响，因此输电线路在施工期对生态保护红线内自然生态系统、野生动物及其生境以及生物多样性影响较轻微。

5 生态环境保护措施

5.1 对生态系统的保护措施

5.1.1 对森林生态系统的保护措施

(1) 严格按照《中华人民共和国森林法》的规定，在施工中对施工人员进行教育和监督，严禁在植被较好的区域毁林采石、采土以及其他毁林行为。

(2) 统筹规划施工布置，减小塔基施工场地、牵张场等临时占地面积，优先选择植被稀疏处占用，施工结束后应恢复原有土地功能。线路架设时，采取砍伐量和林地破坏相对较小的无人机等架线方式。

(3) 施工人员应注意森林防火，严禁在林区吸烟或携带明火。运营期为保障输电线路的安全，防止导线因为热胀冷缩下垂后造成森林火灾。

5.1.2 对灌丛和草地生态系统的保护措施

(1) 为保护灌丛和灌草地，进一步优化塔基设计，减少灌草地占地面积。

(2) 运输含尘量大的物质时必须有蓬遮盖，减少粉尘飞扬。

(3) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，避免施工机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。

(4) 施工期施工人员应该严禁吸烟或其他容易引发火灾的行为，运营期也要严格防范火灾，建立火灾预警系统。

5.1.3 对农田生态系统的保护措施

(1) 工程施工过程中，加强施工管理，不宜露天大量堆放，减少水土流失。

(2) 车辆运输施工材料时，必须有棚遮盖，减少粉尘飞扬对耕地的影响。

(3) 加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，避免施工机械、人员对施工区外其他耕地的破坏。

(4) 在施工中应保存农业用地表层的土壤，用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。临时用地尽量不占用农业用地，若占用要在施工结束后采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

5.1.4 对湿地生态系统的保护措施

严禁向附近的水体排放施工废水；要求施工机械和车辆尽量到专门的清洗点或修理点进行清洗和修理，防止对湿地生态系统造成污染。及时清除水域周边的施工废弃物，减少对水体的影响。油料等物料不得肆意堆放，并采取防范措施，防止雨水冲刷进入水体。

5.2 陆生植物和植被的保护措施

5.2.1 生态影响的避让措施

(1) 合理划定施工范围。合理规划牵张场、材料堆放处等临时场地，合理划定施工范围和人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏。

(2) 尽量选用根开小的塔型，以减少占地和对植被的破坏。

(3) 工程建设过程中在工地适当位置设置简易清水沉淀池，对施工废水及时进行处理，处理后回收用于工程施工及施工场地、道路的洒水抑尘。生活污水通过附近居民化粪池处理。

(4) 施工期尽量选用本地的施工机械及材料，外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫，防止病虫害传播。

(5) 评价区沿线分布有藿香蓟、鬼针草等外来入侵植物，两者均为种子产生量较大的菊科植物，施工单位应利用工程施工的机会，清除施工区内的外来入侵种；在工程施工结束后及时使用当地本土物种进行植被恢复。

5.2.2 生态影响的减缓措施

(1) 合理开挖，保留表层土。在植被较为集中分布的区段设置塔基时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，利于植被的恢复，临时表土堆场应采取临时防护措施。

(2) 剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用密网遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方，施工结束后，及时对剥离的表土进行平整恢复。

(3) 挡护坡面坡脚，防止水土流失。对于的确需要在坡度大于 15°的地区设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

(4) 临时垃圾及时清理。对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，对粒径大于 5.0 cm 的碎石块进行拣选去除，在山丘区可采取人、畜力翻松。

(5) 架空线路段空中架线选择无人机等环境友好型施工工艺，避免对线路下方植被、动物生境造成直接扰动和破坏。

5.2.3 生态影响的恢复与补偿措施

(1) 及时进行植被恢复

工程施工完成后，应进行塔基占地区周边、临时占地区附近植被的恢复，采用当地的土著种，根据当地原生植被类型进行恢复，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对栽种的树木和植被要进行人工深度养护，确保树木、植被的成活率。根据评价区现状调查结果，在#77~#79号塔段，植被恢复应以乔灌草相结合的方式进行，植物种类可选择云南松、火棘、白茅、野艾蒿等。在G91~G92号塔段，植被恢复应以灌草相结合的方式进行，植物种类可选择腋花杜鹃、羊茅、知风草等。

(2) 收集表层土充分利用，及时复垦

对于占用林地和草地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖表层土，尽量还原土壤结构，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

5.2.4 生态管理措施

(1) 积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前应印发环境保护手册，组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期严格施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督，禁止破坏植被的情况发生。

(2) 加强施工监理工作，强化对现有植被的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动；施工过程中，加强对施工人员的管理，严格限制施工人员的活动范围，严禁越界施工破坏区域植被及生态环境。

(3) 进行生态监测及调查工作。在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。工程施工期、运营期都应对植物的影响进行监测或调查。重点调查植物种类及组成、植被类型及分布、优势种群、生物量等以及区域生态系统整体性变化等。

5.2.5 重要物种的保护措施

(1) 加强宣传教育活动，做好施工监理工作。通过宣传教育活动，培养和教育施工人员、当地居民热爱和保护区域保护植物资源。同时，严格执行我国森林法、野生动植物保护法等相关的法律法规，严禁滥采乱挖及违规收购珍稀、保护植物资源，并做好施工监理工作，保护评价区内的重点保护野生植物资源。

(2) 划定施工活动范围，加强施工管理。施工期，划定施工活动范围，严禁越界

施工，减轻人为干扰对区域保护植物及其生境的不利影响。同时加强对施工人员的管理，避免人为破坏评价范围内重点保护植物及其所处生境。

(3) 加强监测工作。在工程施工过程中，若在评价范围内发现保护植物，应立即向当地林草部门汇报，经协商采取妥善措施后方可进行下一步施工。

(4) 做好污染物的防治工作。施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，并定期冲刷运输公路，减少扬尘来源，同时可通过洒水抑尘等措施降低扬尘等扩散范围。施工过程中应做好弃渣、固废等污染物的收集及处理工作。避免工程施工产生的污染物对区域重要野生植物及其生境的影响。

5.3 陆生动物保护措施

5.3.1 生态影响的避让措施

(1) 增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，尤其在林地、灌丛、草地等附近施工时，严禁捕捉野生动物。

(2) 要做好施工污水的处理工作，禁止将施工污水排放至线路两侧的溪流、草原中。

(3) 施工过程中减少施工噪声，避免对野生动物活动的影响。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动。

(4) 施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪声辐射。

5.3.2 生态影响的减缓措施

(1) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物的卵应妥善移置到附近类似的环境中。

(2) 为消减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎等。

(3) 为避免塔杆表面金属光泽的反光干扰鸟类视力，可塔杆顶部上涂上鸟类飞行中较易分辨的橙红与白色相间的警示色，使鸟类在飞行中能及时分辨安全路线，及时规避，以减少鸟类碰撞输电线路的概率。

(4) 塔位有坡度时应修筑护坡、排水沟；施工场地应恢复自然植被，确保不发生

塌方及水土流失现象。

(5) 为保护评价区内鸟类的飞行安全和输电线路的正常运行，在尽量不影响鸟类生存环境的前提下，在塔基或输电线路涂抹鸟类警戒色（如红色、黄色等），避免鸟类接触输电线路及线塔。

(6) 禁止夜间施工，减少施工区车辆灯光和施工人员照明灯光的持续，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

5.3.3 生态影响的恢复和补偿措施

(1) 对塔基临时施工区以及牵张场等应尽快地做好植被恢复工作，以尽量减少生境破坏对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境。

(2) 工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地区域，尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

(3) 由于部分鸟类有重复利用鸟巢的行为，如家燕等，工程施工可能会毁坏其巢穴，建议在评价区新建渠道两侧林地、灌草地内和人工建筑物上设置人工鸟巢，帮助区域内的鸟类求偶繁殖。

5.3.4 生态管理措施

(1) 提高工程施工人员的生态意识与环保意识，规范施工人员对生态的行为。在工程施工营地分发宣传资料、日常工作会议中重点告示和制定生态保护奖惩制度的方式。一方面可增加施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀野生动物与破坏生境的活动；另一方面，当野生动物误入施工区后，施工人员可以立即采取措施，及时将其迁移至工程影响区外的适宜生境中。

(2) 从保护生态环境的角度出发，建议本项目建设前，合理设计施工方案，合理安排施工次序、季节、时间，采用科学的施工组织方法，建立施工时的规范化操作程序和制度，使工程施工期间对工程区环境不利的影 响降到最低。

(3) 施工期间做好施工人员生态保护方面的宣传教育工作，在工程施工区域设立宣传牌，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物和掏鸟，特别是国家级重点保护动物。

(4) 部分啮齿目鼠类等自然疫源性疾病的传播者，而菜花原矛头蝮等属剧毒蛇。施工期及运行期既要维护自然生态系统的食物链连接关系，又要重视对非工程区的人、畜和工程施工人员进行毒蛇咬伤防治和防疫工作。

(5) 加强工程区的生态环境的监控和管理。加强工程区的生态环境的监控和管理，防止施工活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾 等对当

地生物多样性的破坏。

(6) 开展环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对动物资源的影响。

5.3.5 重点保护动物保护措施

根据资料调查，评价区内有重要动物 10 种，其中国家级重点保护野生动物 6 种，濒危种 1 种，易危种 1 种，中国特有种 3 种。施工期如重要陆生脊椎动物应采取妥善措施进行保护，不得杀害和损伤重要陆生脊椎动物。对受伤的重要陆生脊椎动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。运营期加强对国家级重点保护动物的监测。

表 B-21 评价区重要动物保护措施一览表

物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	影响方式	保护措施
1.黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	EN	否	施工期： 生境占用、施工 噪声等	1、加强宣传教育和管埋，严禁捕捉； 2、严格控制施工范围，避免新增占地； 3、合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作。
2 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	/	LC	是	施工期： 生境占用、施工 噪声等	1、加强宣传教育和管埋，严禁捕捉； 2、严格控制施工范围，避免新增占地； 3、合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作。
3 乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	否		
4 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	LC	否	施工噪声、架空 线路下方 乔木砍伐、占地 等	1、合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备。 2、在鸟类繁殖期间（4~7月），如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施。
5 黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC	否		
6 斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	国家二级	LC	否		
7 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	LC	否	生境占用、施工 噪声等	1、加强宣传教育和管埋，严禁捕捉； 2、严格控制施工范围，避免新增占地； 3、施工结束后及时进行植被恢复，选择乡土乔灌木。 4、合理安排施工布置和施工工序，尽量避免高噪音施工机械和设备同时运作，禁止在夜间使用高噪声施工设备。
8 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家二级	LC			
9 橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>	国家二级	LC	是		
10 黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	/	LC	是		

5.4 对生态敏感区的保护措施

5.4.1 对盘州市坡上草原风景名胜区的保护措施

(1) 对景观环境的保护措施

项目施工过程中，对景观环境的影响主要表现在施工占地、废弃渣料、施工营地生活垃圾和污水、施工废水、工程施工及运输产生的扬尘、尾气等的方面。为尽可能地减小项目建设对盘州市坡上草原风景名胜区的影响，提出以下措施要求。

1) 施工过程中，在风景名胜区内设置堆料场、材料加工场，应避免设置在不良地质地段，防止诱发产生滑坡，并在施工结束后及时恢复植被绿化。

2) 进一步研究基础开挖的施工工艺，尽可能地减少土石方，开挖过程中应做好施工围护，防止渣料随山体滚落造成压覆植被等情况的发生。

3) 施工过程中的土石方应定点堆放，做好围护和防雨防风，不得随意乱弃乱堆；避开植被较好和地质不稳定区域，施工结束后及时恢复植被绿化或复耕。对施工堆料区域进行清理，恢复原有环境，尽可能减少对景区环境的影响。

4) 禁止在风景名胜区内设置临时道路，严格控制塔基施工范围，采用人工开挖的方式，提前规划运输车辆的运输路线，并严格执行，提前对施工人员进行环保培训，严禁对风景名胜区内景观资源造成破坏，并采取砍伐量和林地破坏相对较小的无人机等架线方式。

(2) 对景区游赏组织的保护措施

对游赏线路的影响主要在施工期，施工运输主要利用通村公路。施工阶段必须保证通村公路通畅。在施工过程中要对施工路段进行限速通行，加强对工程运输车辆安全检查，定期对道路进行维护保洁，减小项目建设对风景名胜区游览线路的影响；做好道路施工组织，确保施工不会对游览安全造成威胁。

(3) 对生态环境的保护措施

1) 施工期建立规范化操作程序和制度。以一定程序和制度的方式规范建设期的行为，是减少生态环境影响的重要措施。例如，施工中控制作业范围，可大大减少对周围地带的破坏和干扰。

2) 合理安排施工次序、季节、时间。合理安排施工次序，程序合理可以省工省时，保证质量。对野生生物保护具有特殊意义，尤其在生物产卵、孵化、育幼阶段，减少对其干扰，可达到有效保护的目。合理安排时间，不在这一时段安排高噪声设备的施工，可大大减少影响。

3) 改变落后的施工组织方式，采用科学的施工组织方法。要做到科学化、合理化，就必须精心研究、精心设计、精心施工，把功夫下在前期准备上，从环境保护的角度出发，了解施工组织的科学性、合理性，提出必要的合理化建议，是十分必要的。

5.4.2 生态保护红线的保护措施

(1) 优化杆塔、基础选型，针对本项目所处地形地貌条件并制定符合实际的基面综合治理方案，合理选择基面形式，合理组织基面排水，合理考虑工程弃土的处理，采取截水沟、护坡、挡土墙、护面及人工植被等治理措施。

(2) 生态保护红线内控制施工作业带宽度，尽量少破坏植被，少占用土地资源，以免引起评价区的植被资源减少，破坏动物栖息地。

(3) 生态保护红线范围内的塔基控制施工范围，对占地红线范围内的表土进行剥离存放，用于绿化恢复，必要时使用地表铺垫（草垫、钢板垫），减少生态影响；临时堆渣场及时清运，控制其堆存规模及范围；减少渣土运输临时道路的建设并控制新开道路宽度。

(4) 禁止在生态保护红线范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾，多余土方在塔基占地范围内摊。

(5) 施工结束后进行土地整治与生态恢复，并加强后期维护。

6 生态监测

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），占用或穿（跨）越生态敏感区的其他项目应开展长期跟踪生态监测（施工期并延续至正式投运后 5~10 年）。本项目涉及风景名胜区、生态保护红线。因此，需要开展长期跟踪监测。

6.1 植物监测

（1）监测点位的布置

监测点选择在生态保护红线、沿线植被较好的区域、线路塔基、重要植物分布区等区域，共布置了 5 个监测点位。

（2）监测内容

监测输电线路正下方的植物种类及生理生态指标与边导线外具有可比性的样方群落中的相关指标是否有差别，生理指标如乔木的种类、郁闭度、树高、胸径；灌木的种类、树高、密度、草本层的种类、盖度、丰富度。

（3）监测时间和频次

施工期监测 1 次，运营期监测 1 次（运行期 1 年内）。

6.2 动物监测

（1）监测点位的布置

动物的监测点与植物的监测点位保持一致即可。

（2）监测内容

包括两栖动物、爬行动物、鸟类、兽类的物种组成、地理型、生态类型等，还应关注重点保护动物的种类、分布、数量等。

（3）监测时间

施工期监测次，在线路投运后进行 1 次监测。

（4）监测方法

两栖类和爬行类样方：采用抓捕法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类样方：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布等。

鸟类样方：采用观测法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

7 结论

本项目为 110kV 四柏线防冰加固工程，因受地形影响，需将 91 号塔和 92 号塔改为耐张塔，将 G91、G92 号塔在原塔基处拆除重建进行改造，#78 号杆塔在原塔基处拆除重建进行改造，同时拆除#77 号杆塔及基础。更换 G91~G92 段及#76~#79 段导线，以解决严重覆冰气候情况下，线路无法正常运行问题。本项目不新增永久占地，临时占地面积约为 580m²，均为杆塔施工区和牵张场区等施工临时占地，施工占地将造成植被的破坏、生物量的损失，造成部分动物生境的破碎化，影响施工区动植物的正常生活和生长。

工程建设对评价区陆生动物的影响主要来源于施工占地、施工活动等因素，施工占地会直接侵占施工区野生动物生境，可能会对其个体造成直接伤害；施工器械、施工人员活动、施工噪声、震动等施工活动，施工器械工作或施工人员捕捉均会直接造成野生动物个体受到伤害，施工噪声、震动间接驱赶野生动物远离其施工区，从而对其造成影响。由于输电线工程局部属于点状工程，建设时间较短，施工区周围相似生境较多，施工结束后采取植被恢复措施，在采取相关保护措施后，工程对动物的影响可以控制在较低水平。

本项目的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性产生影响较小。

本项目 G90-G92 号线路位于风景名胜区的一级保护区域内，#76-#79 号线路横跨一级、二级、三级保护区，本次改造不永久占用风景名胜区土地，根据影响分析，项目施工和运营对风景名胜区的景观环境和生态环境影响较小。

本项目输电线路不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施，也不会排放污染物，在施工和运行过程中将采取积极有效的生态影响防护措施，将工程建设带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。**从生态环境影响角度而言，本项目是可行的。**



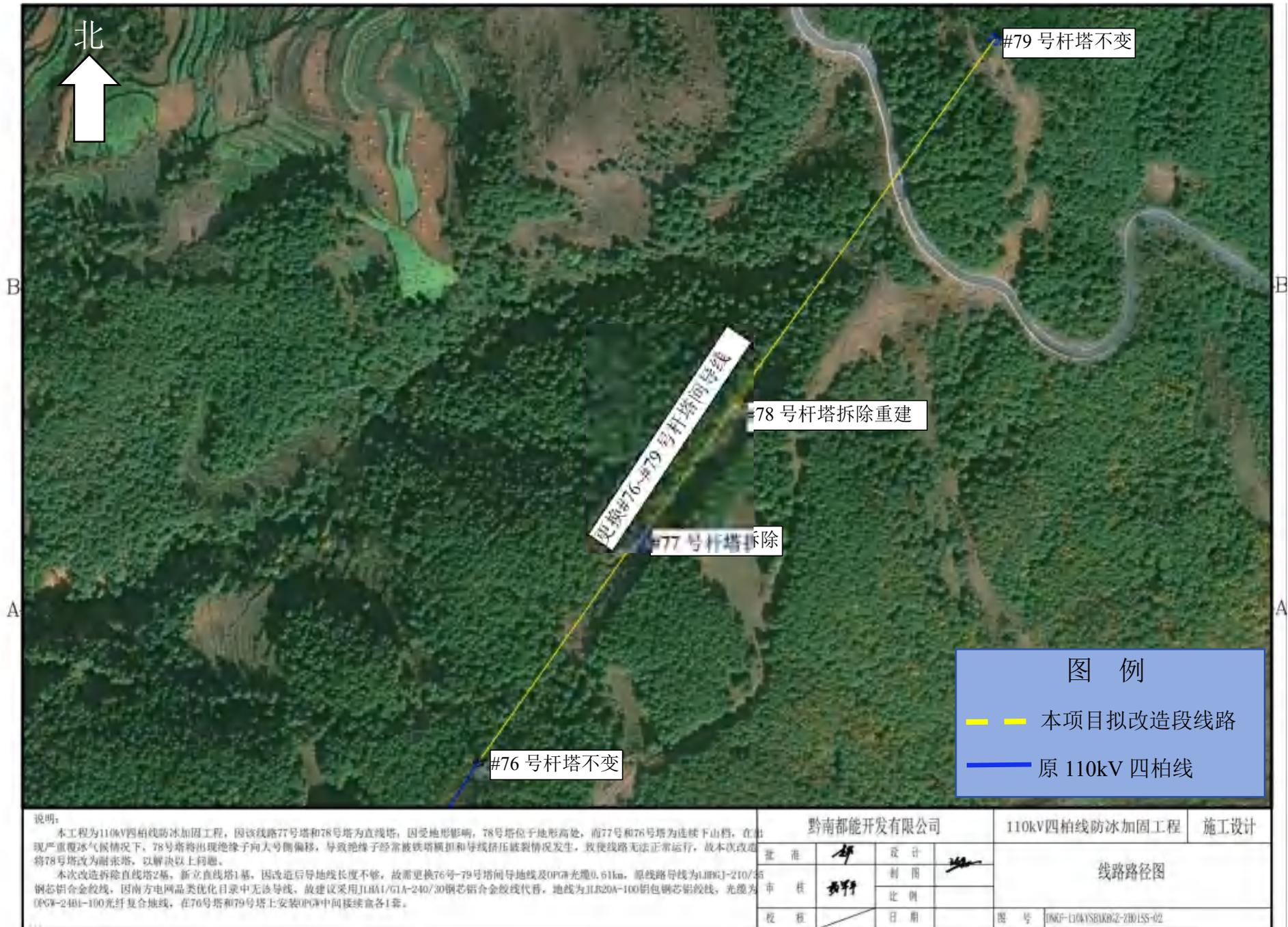
附图1 本项目地理位置图



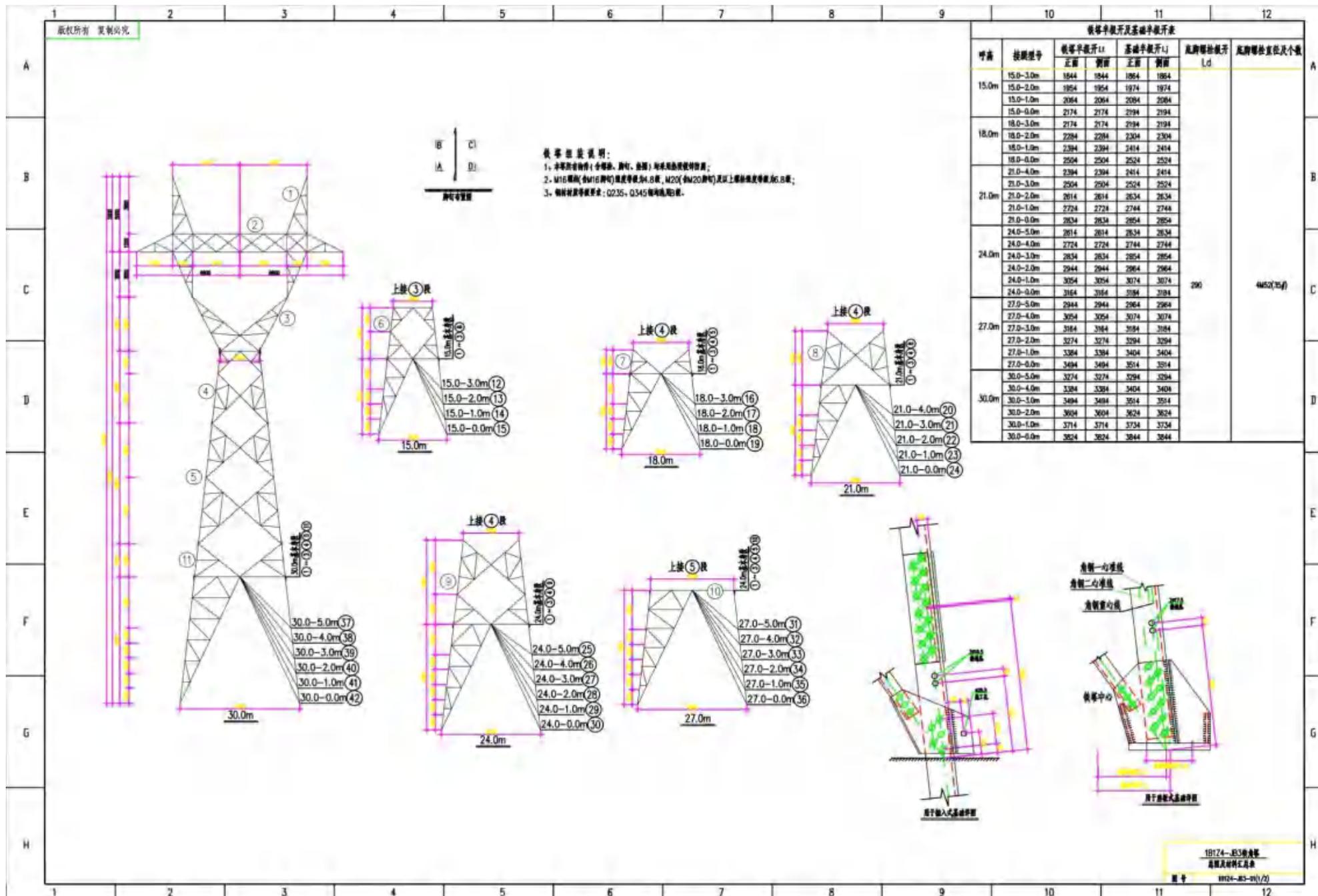
说明：
 本工程为110kV四柏线防冰加固工程，因该线路91号塔和92号塔为直线塔，因受地形影响，91号塔和92号塔位于地形高处，而91号-94号塔为连续上山档，在出现严重覆冰气候脱冰情况下，91号塔和92号塔将出现绝缘子向小号侧偏移及向上跳跃情况，导致绝缘子经常被铁塔横担和导线挤压破裂情况发生，致使线路无法正常运行，故本次改造将91号塔和92号塔改为耐张塔，以解决以上问题。
 本次改造拆除直线塔2基，新立耐张塔2基，因改造后导线长度不够，故需更换91号-92号塔间导线及OPGW光缆0.12km，原线路导线为LHBGJ-210/35钢芯铝合金绞线，因南方电网品类优化目录中无该导线，故建议采用JLHA1/G1A-240/30钢芯铝合金绞线代替，地线为JLB20A-100铝包钢芯铝绞线，光缆为OPGW-24B1-100光纤复合地线，在新立91号塔和新立92号塔上安装OPGW中间接续盒各1套，原安装于92#塔上的覆冰检测装置移至93#塔上安装。

黔南都能开发有限公司				110kV四柏线防冰加固工程		施工图设计	
批准	设计	制图		线路路径图			
审核	比例						
校核	日期			图号	DNKF-110kVSEIKDGZ-ZH11SS-01		

附图 2-1 本项目线路路径图（110kV 四柏线 G91~G92 段）



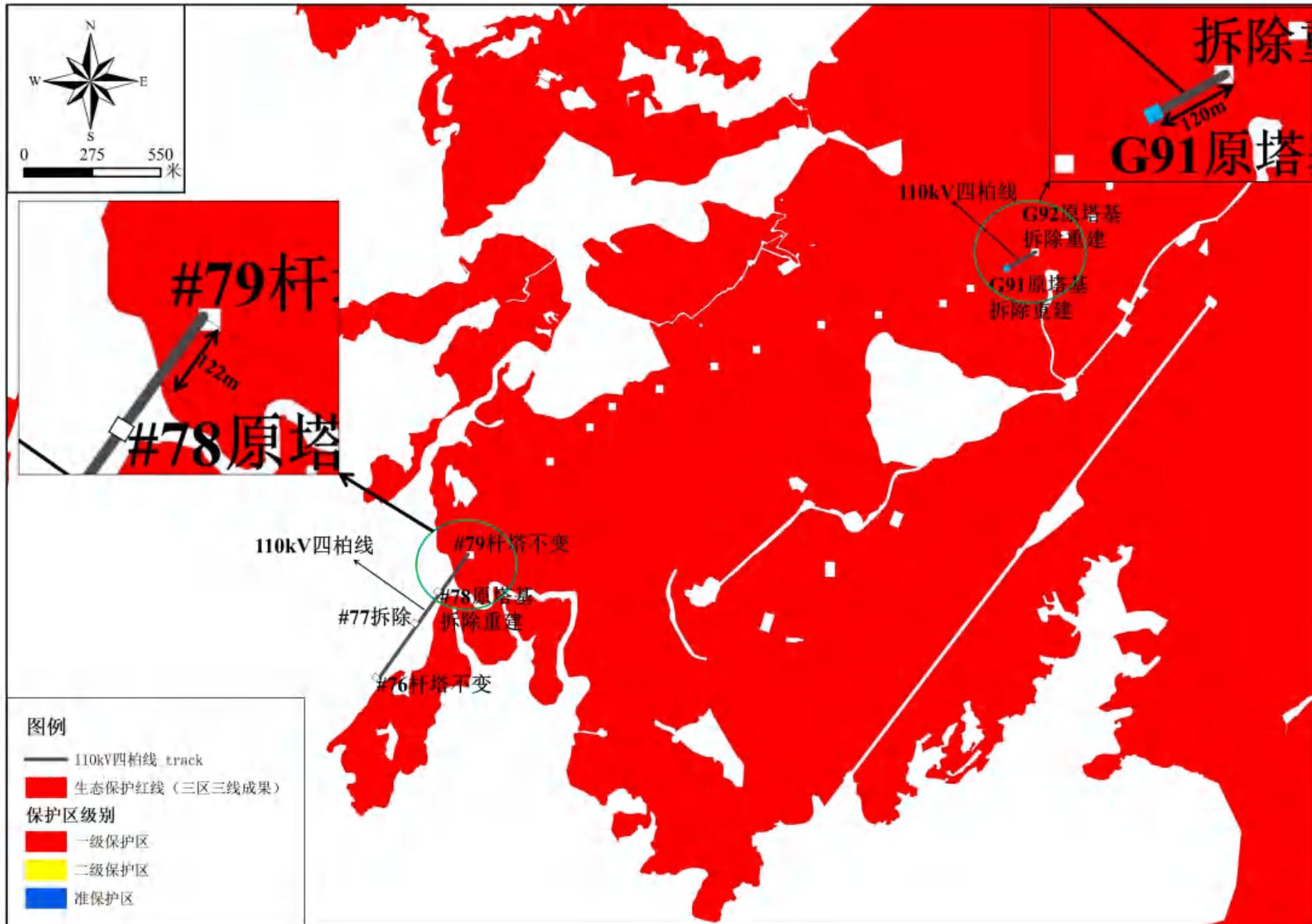
附图 2-2 本项目线路路径图（110kV 四柏线#76~#79 段）



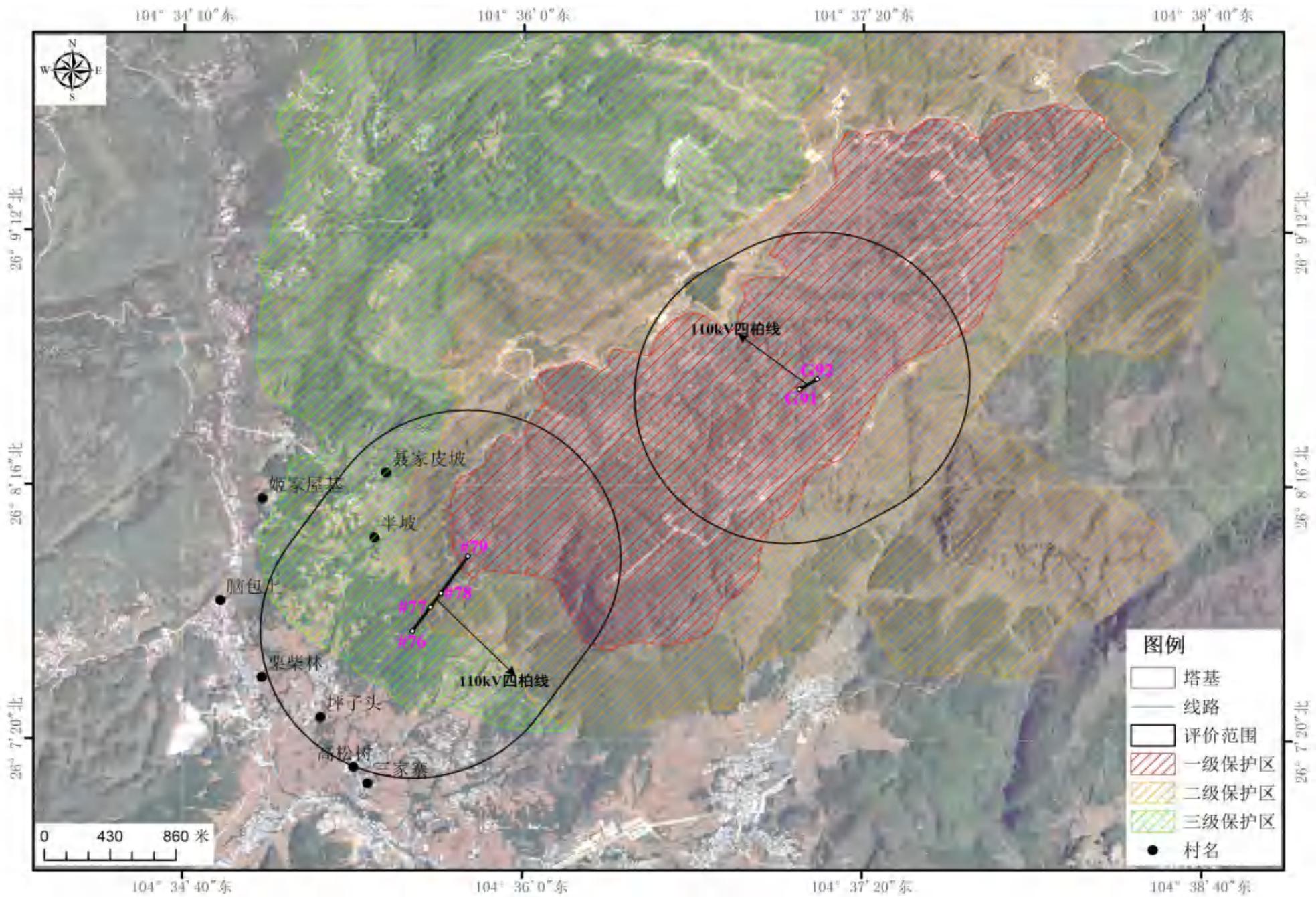
附图 3-2 本项目杆塔一览表(1B1Z4-JB3)



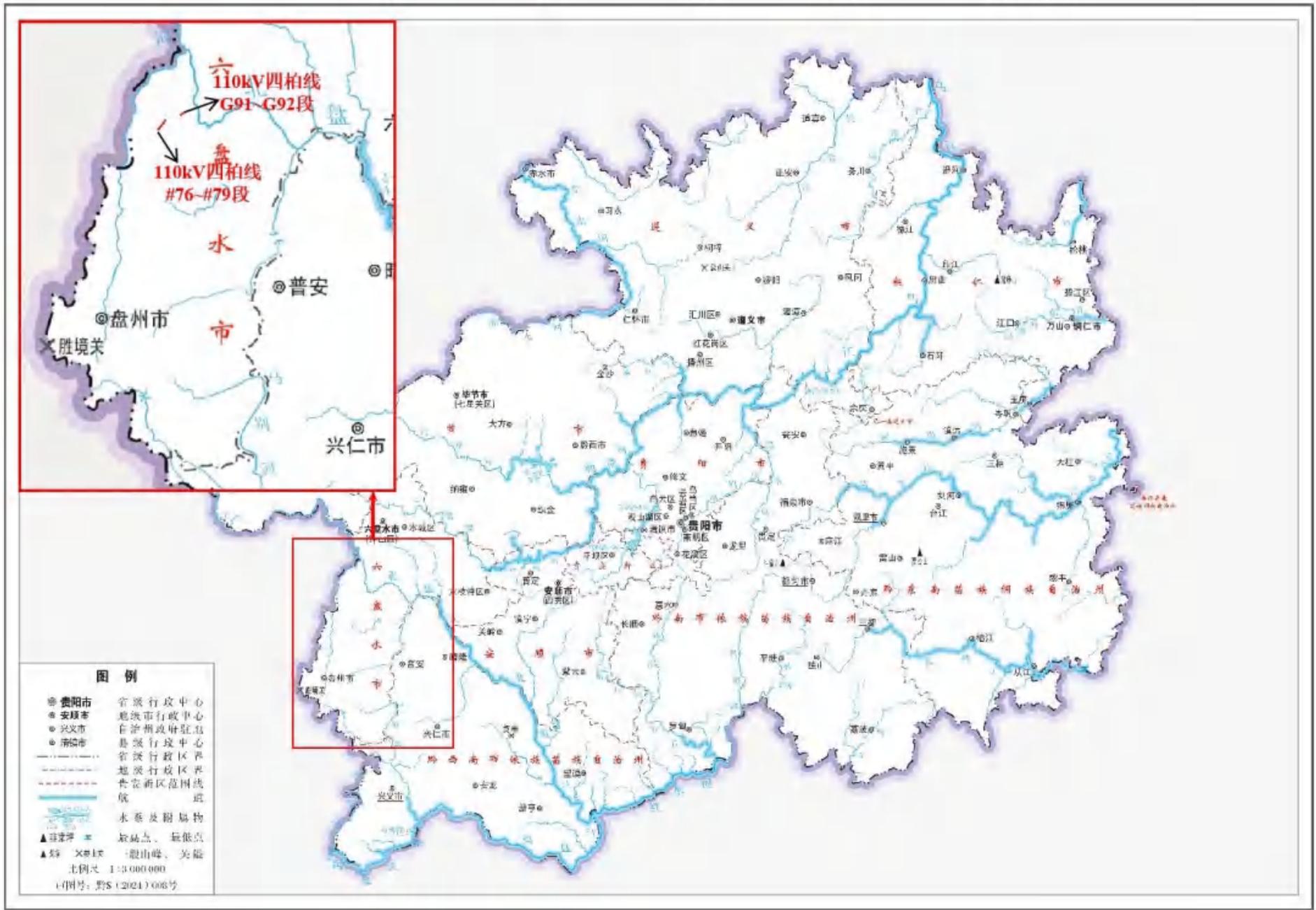
附图4 本项目与六盘水市“三线一单”管控单元位置关系图



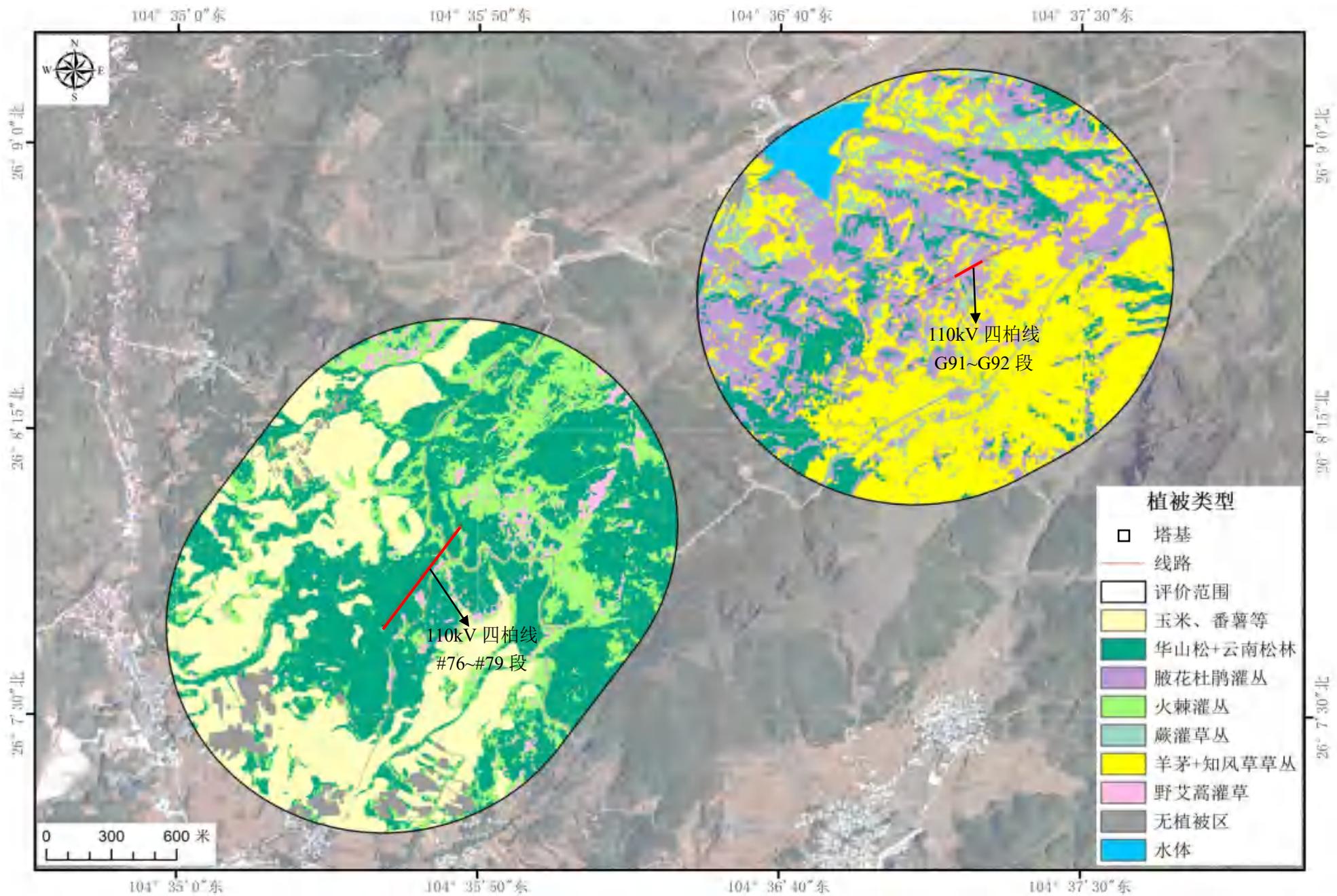
附图5 本项目与盘州市生态保护红线位置关系图



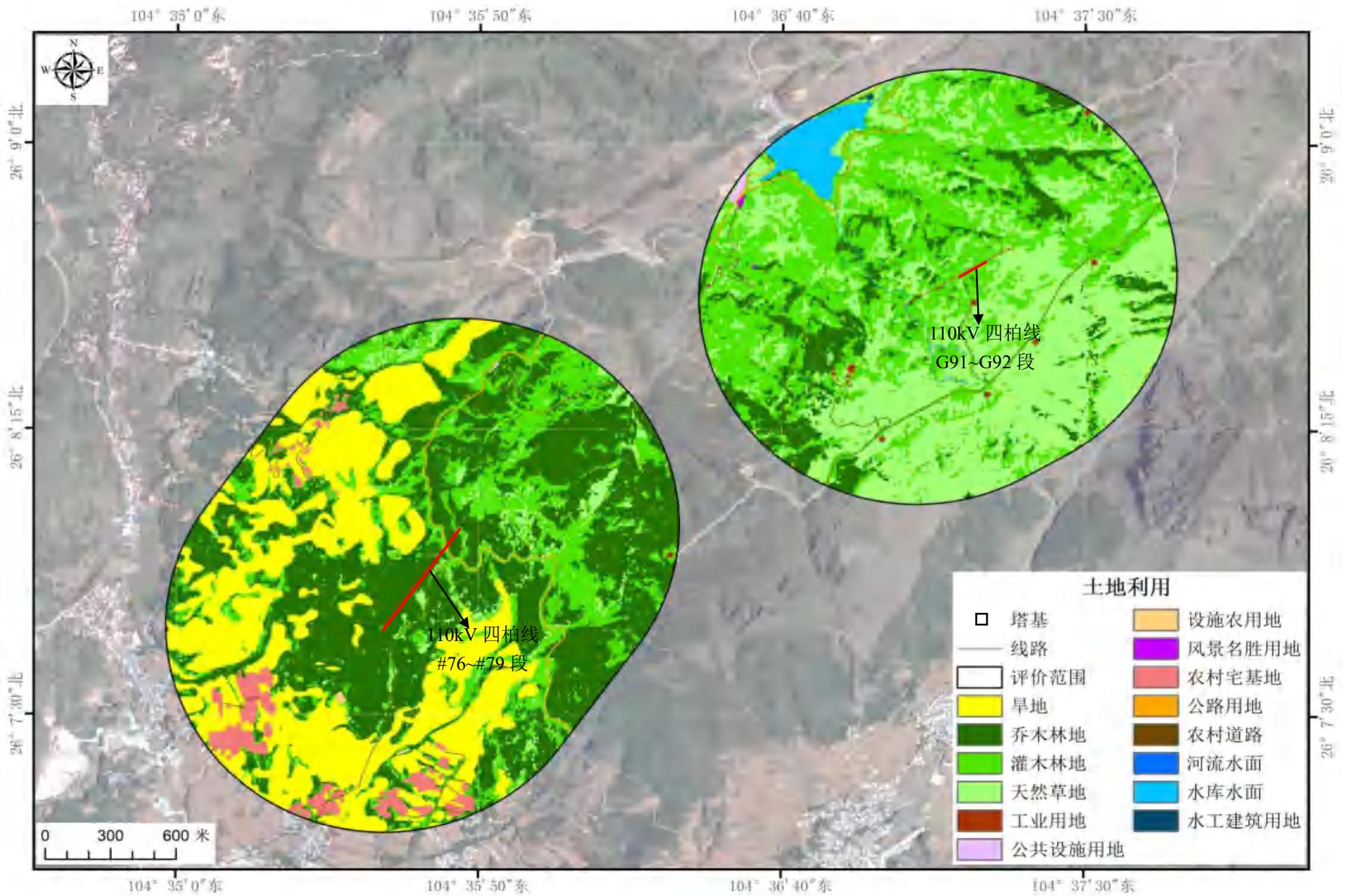
附图6 本项目与盘州市坡上草原风景名胜区位关系图



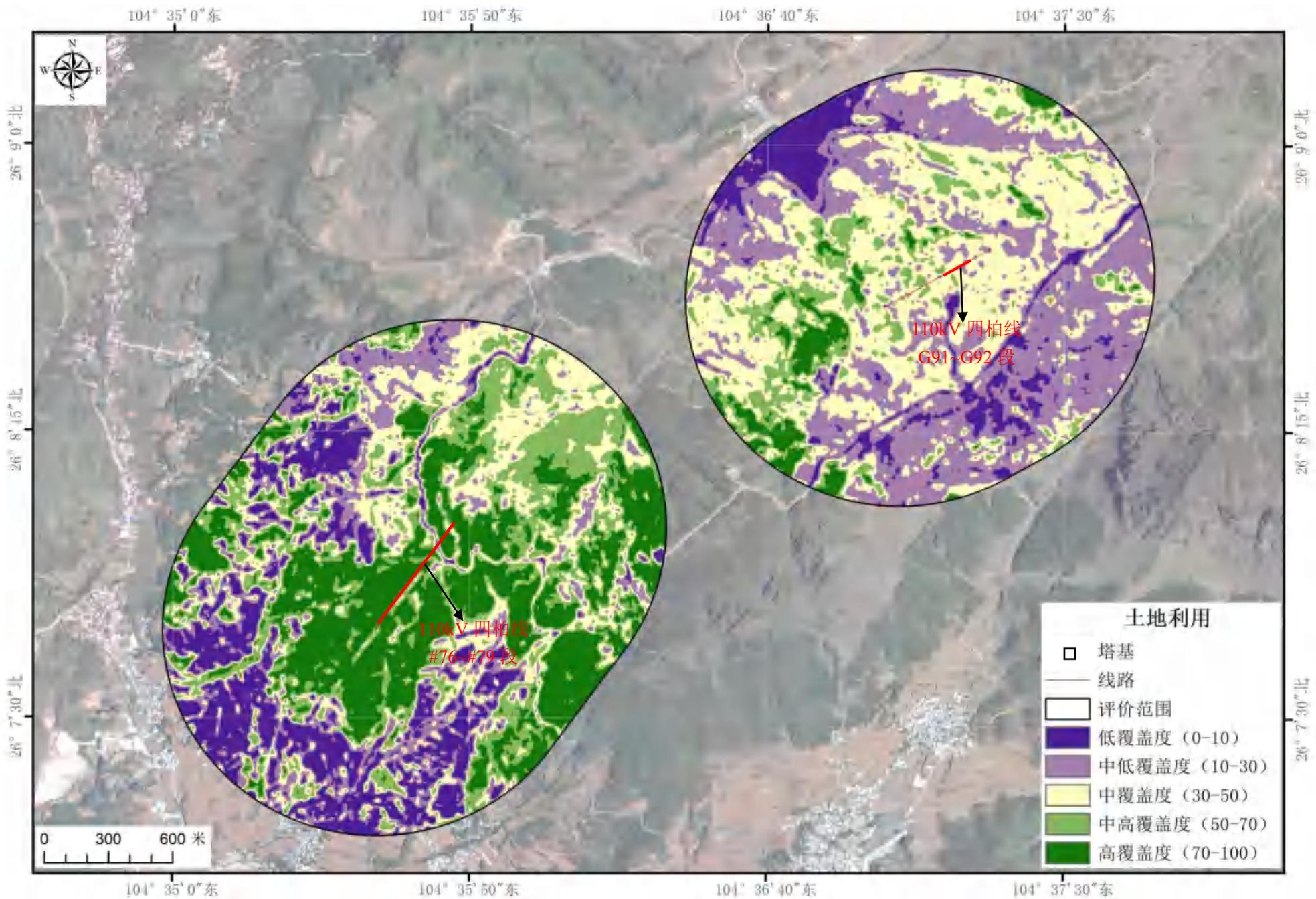
附图 7 本项目所在区域水系图



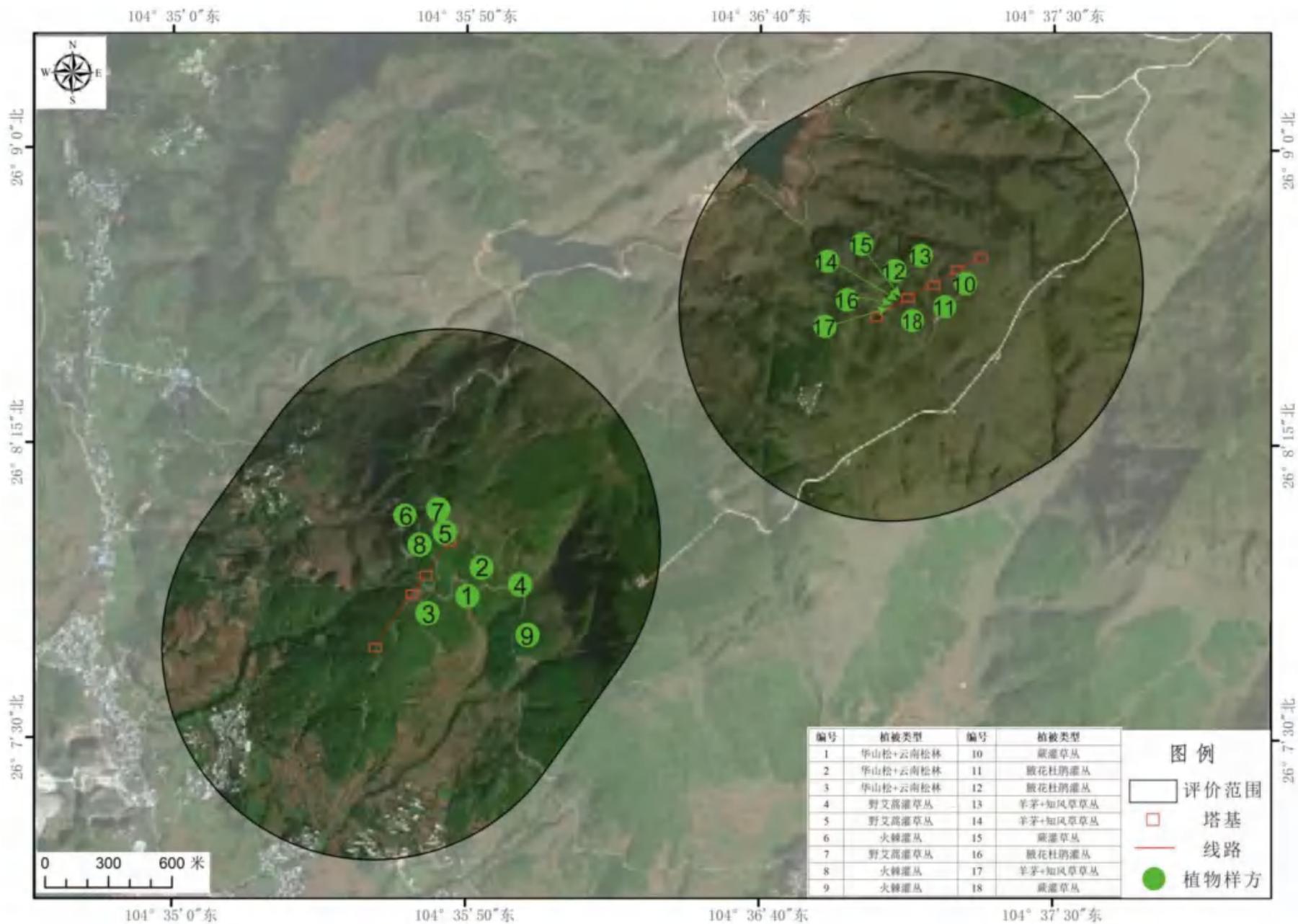
附图 8 项目评价区植被类型图



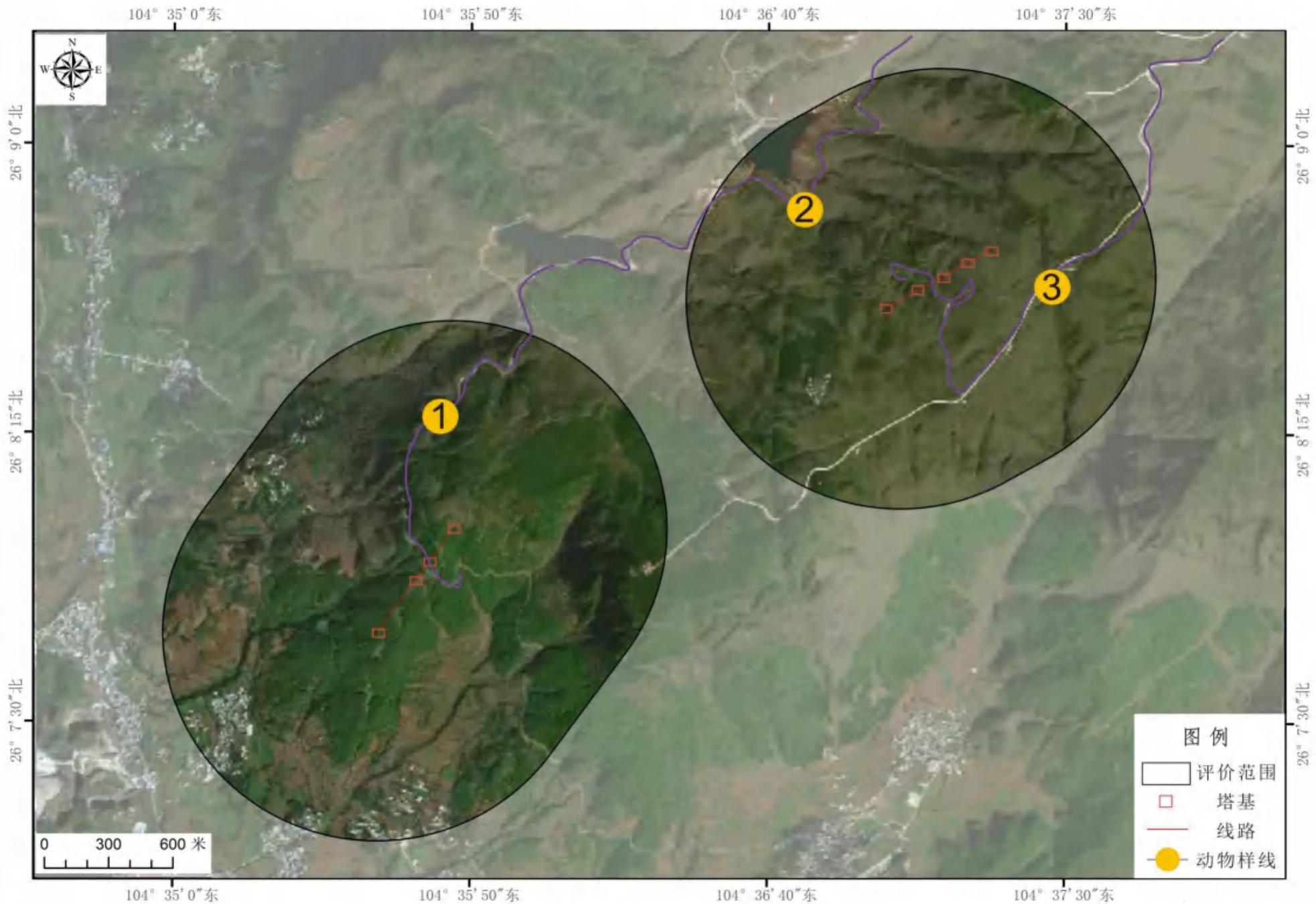
附图9 项目评价区土地利用现状图



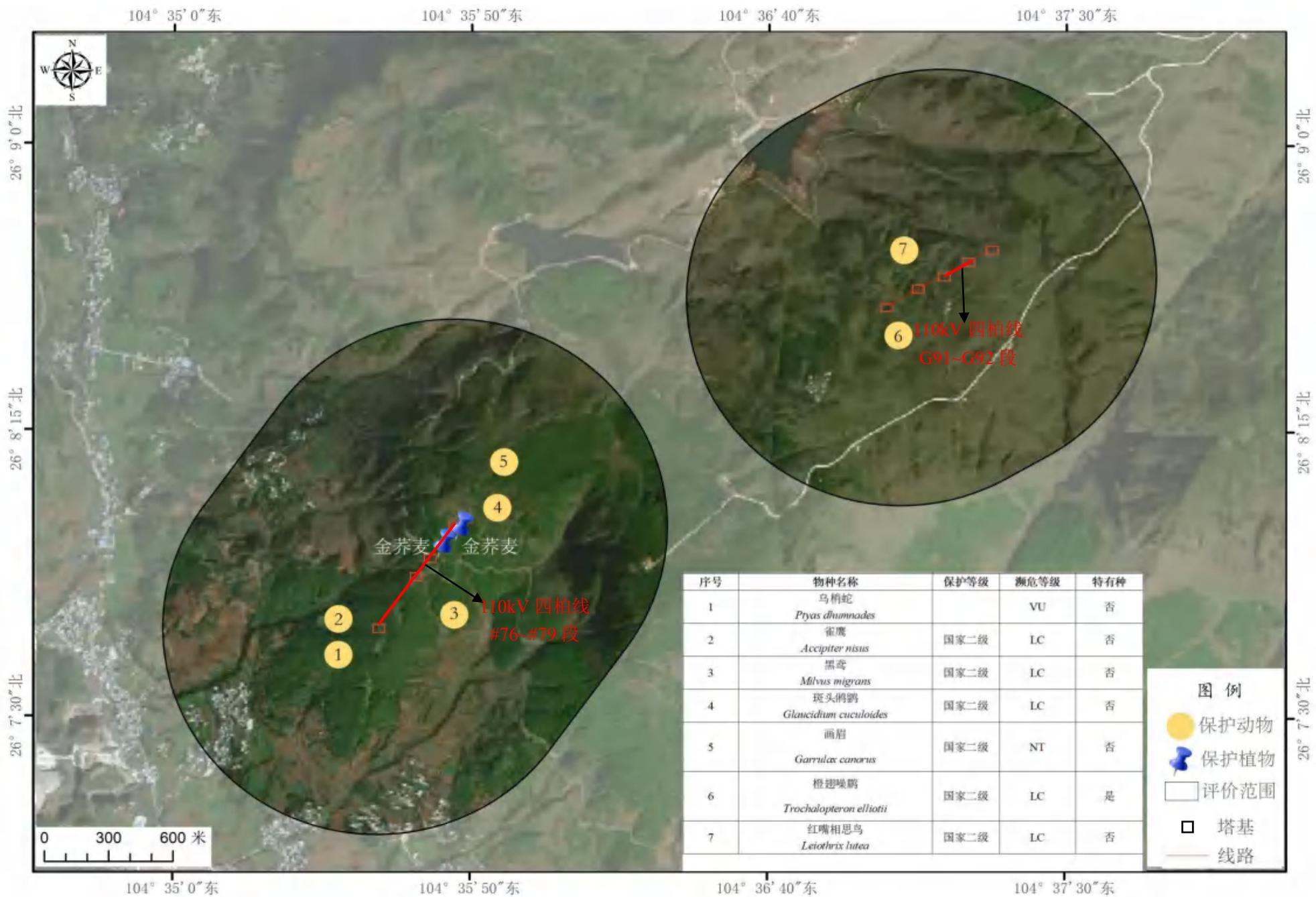
附图 10 项目评价区植被覆盖度图



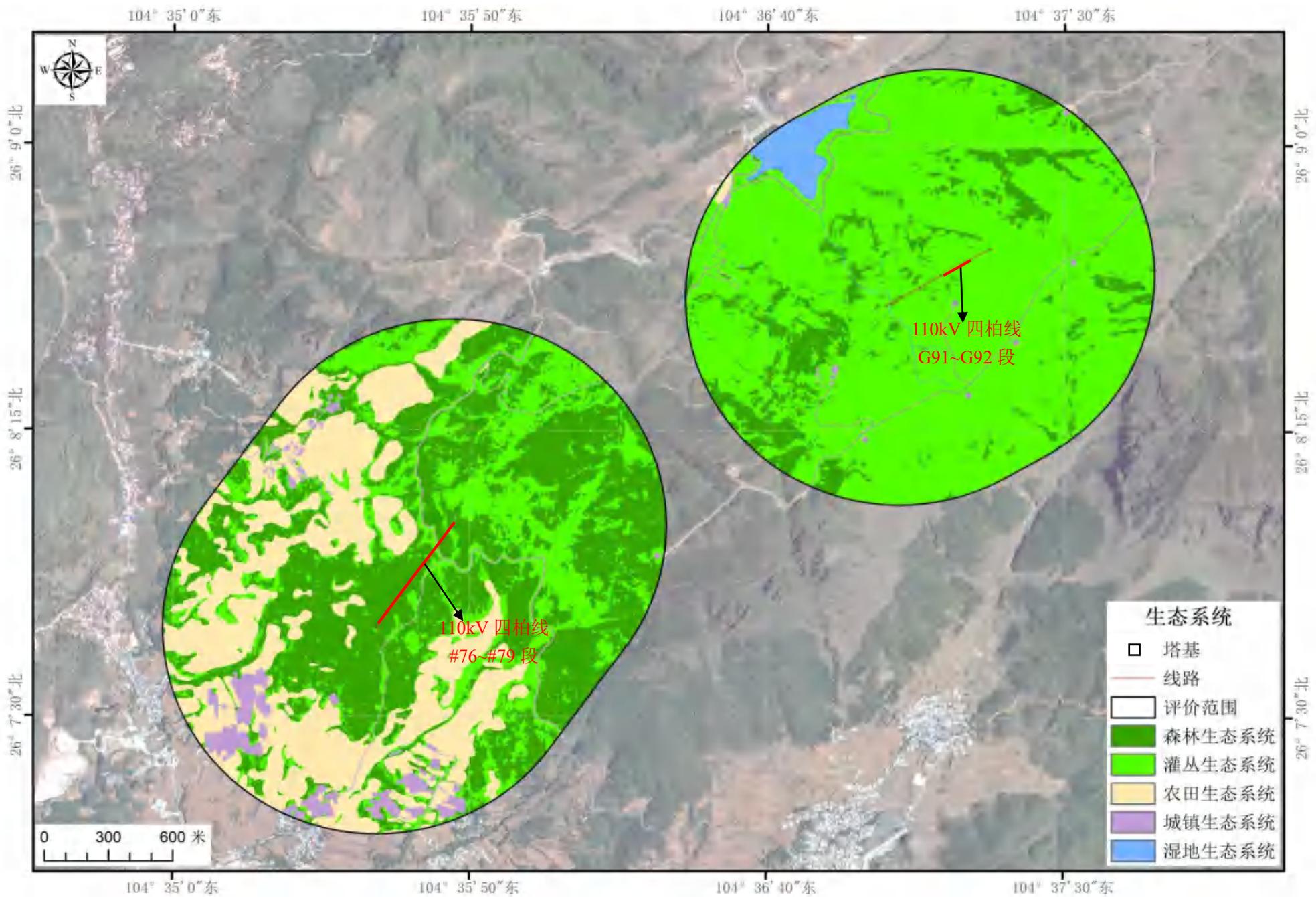
附图 11-1 项目评价区样方调查位置图



附图 11-2 项目评价区样线调查位置图



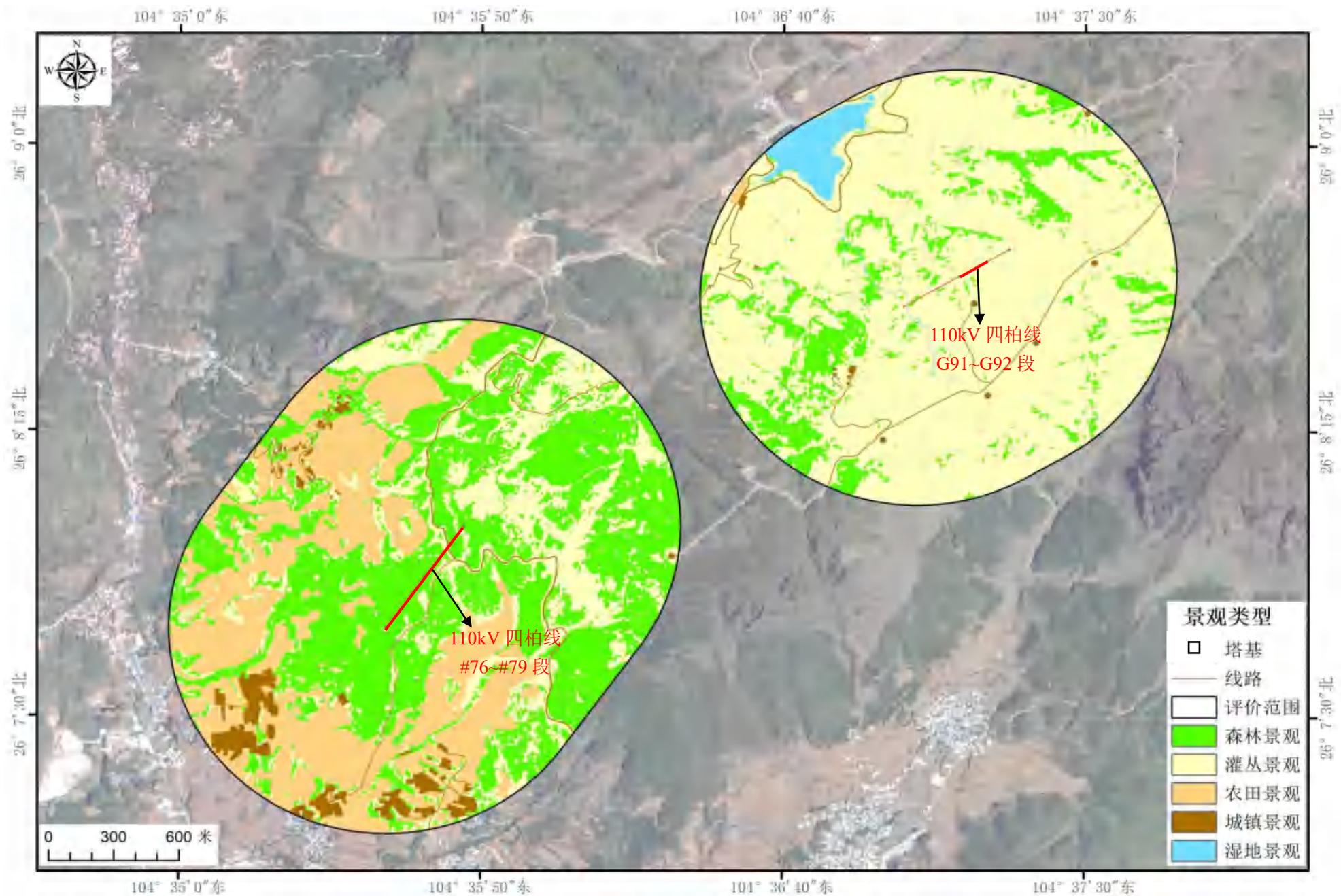
附图 12 项目评价区重点保护目标分布图



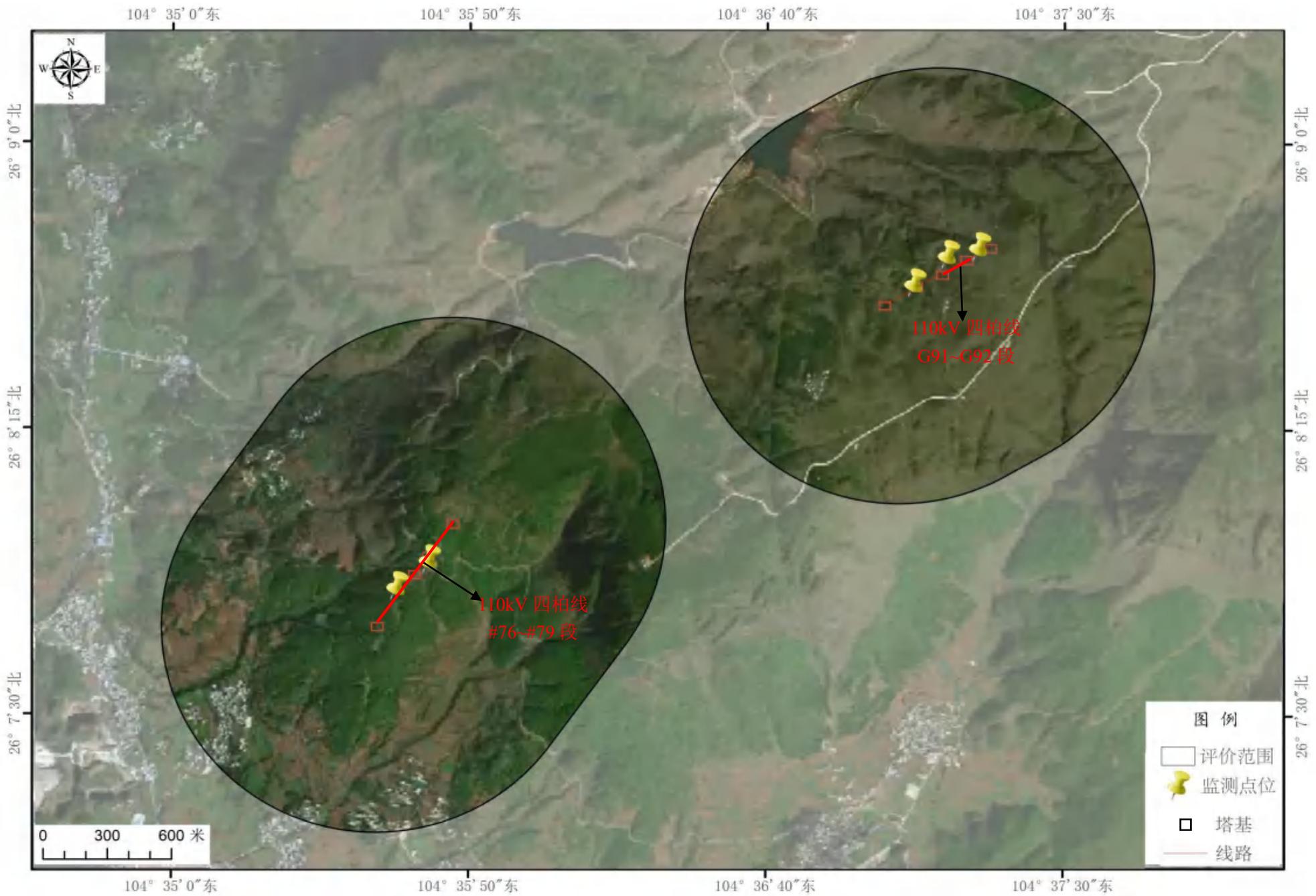
附图 13 项目评价区生态系统类型图



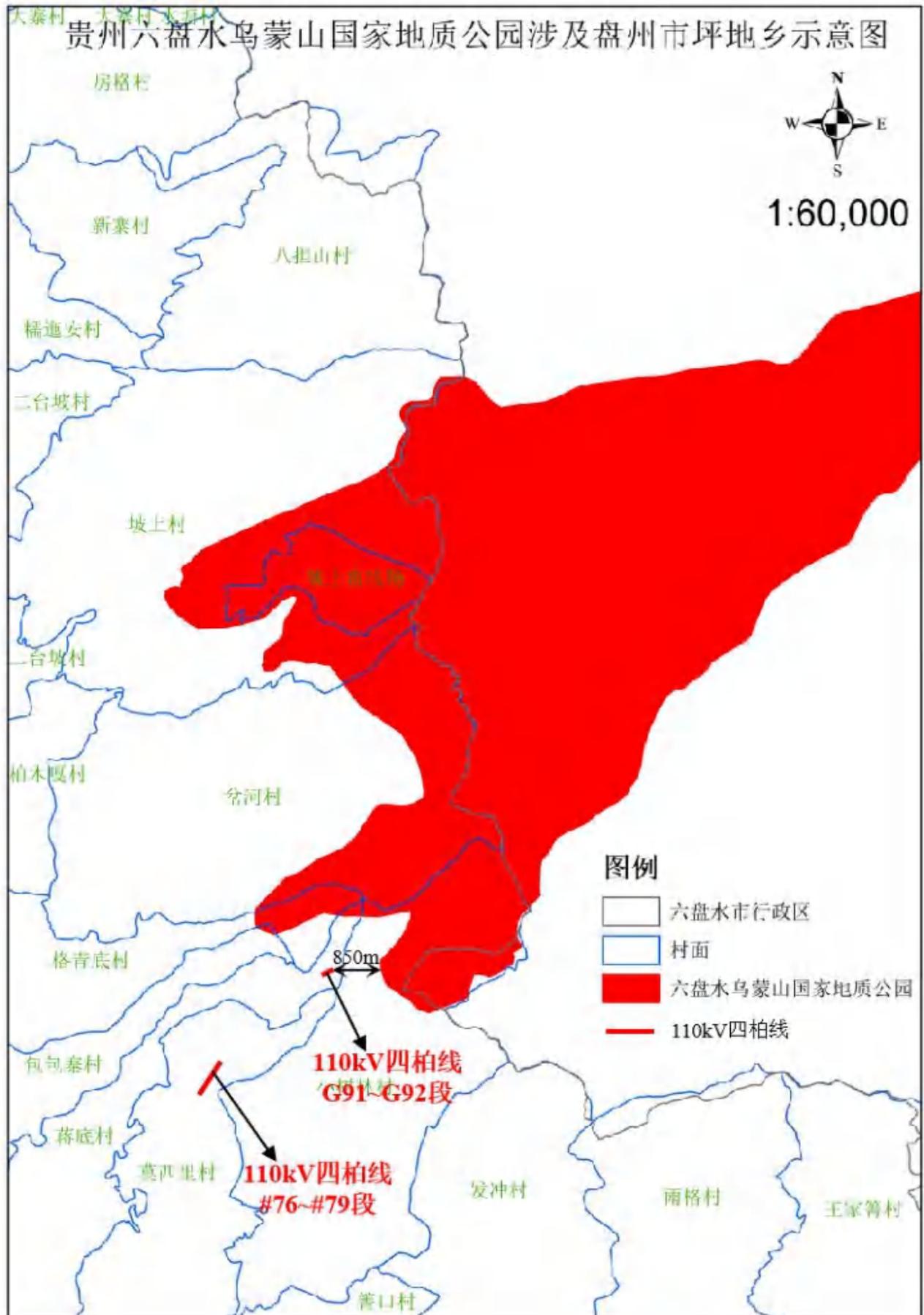
附图 14 项目生态环境保护措施布置示意图



附图 15 项目景观类型图



附图 16 项目生态监测布点图



附图 18 本项目与六盘水乌蒙山国家地质公园的相对位置关系图

附表 1: 植物样方调查表

植物样方调查表 1-华山松+云南松林

调查时间: 2024.09.21

调查人员: 胡明玉 邵泽语

样方序号: 1

植被类型	华山松+云南松林 (From. <i>Pinus armandii</i> + <i>Pinus yunnanensis</i>)			样方面积	20m×20m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	79 号塔东南侧		
经纬度	E: 104°36'3.20", N: 26°7'41.21"			海拔高度 (m)	2300		
地形	坡地	坡度 (°)	15	坡向	N	坡位	下
起源			次生	覆盖度		75%	
乔木层郁闭度		0.5		层均高 (m)		12	
灌木层盖度 (%)	15	层均高 (m)	1.0	草本层盖度 (%)	10	层均高 (m)	0.4
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠 幅 m×m	盖度%	物候期
华山松	<i>Pinus armandii</i>	22	15	12	4×4	25	果期
云南松	<i>Pinus yunnanensis</i>	18	15	10	4×4	20	果期
亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	3	14	8	3×4	5	营养期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	Sp	1.0	4	营养期		
金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i>	Sp	1.0	2	花期		
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	Sp	1.0	2	花期		
绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	Sp	1.0	2	花期		
水红木	<i>Viburnum cylindricum</i>	Sp	1.0	3	营养期		
六月雪	<i>Serissa foetida</i>	Sp	0.5	2	花期		
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
大火草	<i>Anemone tomentosa</i>	Sp	0.4	1	花期		
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Sp	0.5	2	营养期		
乌蕨	<i>Sphenomeris chinensis</i>	Sp	0.4	2	营养期		
千里光	<i>Senecio scandens</i>	Sp	0.2	1	花期		
过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	Sp	0.2	1	花期		
蓝花凤仙花	<i>Impatiens cyanantha</i>	Sp	0.2	2	花期		
珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Sp	0.2	1	花期		



植物样方调查表 2-华山松+云南松林

调查时间：2024.09.21

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：2

植被类型	华山松+云南松林 (From. <i>Pinus armandii</i> + <i>Pinus yunnanensis</i>)			样方面积	20m×20m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	79 号塔东南侧		
经纬度	E: 104°35'57.51", N: 26°7'44.53"			海拔高度 (m)	2369		
地形	坡地	坡度 (°)	10	坡向	S	坡位	下
起源		次生		覆盖度		75%	
乔木层郁闭度		0.55		层均高 (m)		8	
灌木层盖度 (%)	10	层均高 (m)	1.0	草本层盖度 (%)	10	层均高 (m)	0.5
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠幅 m×m	盖度%	物候期
华山松	<i>Pinus armandii</i>	22	15	8	4×4	35	果期
云南松	<i>Pinus yunnanensis</i>	16	15	8	4×4	20	果期
栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>	3	14	7	3×4	5	营养期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	Sp	1.0	2	营养期		
金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i>	Sp	1.0	2	花期		
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	Sp	1.0	2	花期		
绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	Sp	1.0	1	花期		
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	Sp	1.0	2	果期		
六月雪	<i>Serissa foetida</i>	Sp	0.5	1	花期		
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Sp	0.5	2	营养期		
野菊	<i>Chrysanthemum</i>	Sp	0.5	2	花期		

	<i>indicum</i>				
乌蕨	<i>Sphenomeris chinensis</i>	Sp	0.4	2	营养期
牛至	<i>Origanum vulgare</i>	Sp	0.3	1	花期
千里光	<i>Senecio scandens</i>	Sp	0.3	2	花期
过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	Sp	0.2	1	花期
豨薟	<i>Sigesbeckia orientalis</i>	Sp	0.2	2	花期
照片					

植物样方调查表 3-华山松+云南松林

调查时间: 2024.09.21

调查人员: 胡明玉 邵泽语

样方序号: 3

植被类型	华山松+云南松林 (From. <i>Pinus armandii</i> + <i>Pinus yunnanensis</i>)			样方面积	20m×20m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	78 号塔东北侧		
经纬度	E: 104°35'51.41", N: 26°7'38.89"			海拔高度 (m)	2292		
地形	坡地	坡度 (°)	20	坡向	N	坡位	下
起源		次生		覆盖度		90%	
乔木层郁闭度		0.6		层均高 (m)		10	
灌木层盖度 (%)	10	层均高 (m)	1.0	草本层盖度 (%)	30	层均高 (m)	0.4
乔木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	平均冠 幅 m×m	盖度%	物候期
华山松	<i>Pinus armandii</i>	20	16	10	4×4	25	果期
云南松	<i>Pinus yunnanensis</i>	18	18	10	4×4	25	果期
栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>	2	14	10	4×5	2	果期
槲栎	<i>Quercus aliena</i>	5	13	8	3×4	4	果期
滇榛	<i>Corylus yunnanensis</i>	3	15	8	4×4	2	果期
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度		平均高度 m	盖度%	物候期	
茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	Sp		1.0	2	营养期	

绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	Sp	1.0	2	花期
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	Sp	1.0	2	果期
金樱子	<i>Rosa laevigata</i>	Sp	1.0	1	营养期
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	Sp	1.0	1	果期
寒莓	<i>Rubus buergeri</i>	Sp	0.3	2	营养期
草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
求米草	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	Cop1	0.4	15	营养期
蓝花凤仙花	<i>Impatiens cyanantha</i>	Sp	0.5	5	营养期
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	Sp	0.5	2	花期
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Sp	0.5	2	营养期
野雉尾金粉蕨	<i>Onychium japonicum</i>	Sp	0.4	1	营养期
千里光	<i>Senecio scandens</i>	Sp	0.2	1	花期
过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	Sp	0.2	1	花期
西南风铃草	<i>Campanula pallida</i>	Sp	0.2	1	花期
苎草	<i>Arthraxon hispidus</i>	Sp	0.2	2	花期
照片					

植物样方调查表 4-野艾蒿灌草丛

调查时间：2024.09.21

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：4

植被类型	野艾蒿灌草丛 (From. <i>Artemisia lavandulaefolia</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	78 号塔东北侧		
经纬度	E: 104°36'2.92", N: 26°7'41.62"			海拔高度 (m)	2305		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		90%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	90	层均高 (m)	0.6

草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	Sor	0.6	75	花期
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	Sp	0.5	5	花期
野老鹳草	<i>Geranium carolinianum</i>	Sp	0.3	5	花期
鼠尾草	<i>Salvia japonica</i>	Cop1	0.3	3	花期
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	Sp	0.2	2	营养期
照片					

植物样方调查表 5-野艾蒿灌草丛

调查时间：2024.09.22

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：5

植被类型	野艾蒿灌草丛 (From. <i>Artemisia lavandulaefolia</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	79 号塔西南侧		
经纬度	E: 104°35'49.84", N: 26°7'47.36"			海拔高度 (m)	2353		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度	70%		
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	70	层均高 (m)	1.0
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	Cop3	1.0	50	花期		
白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	Cop1	1.0	15	花期		
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	Sp	0.2	1	营养期		
珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Sp	0.3	3	花期		
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	Sp	0.3	1	花期		



植物样方调查表 6-火棘灌丛

调查时间：2024.09.22

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：6

植被类型	火棘灌丛 (From. <i>Pyracantha fortuneana</i>)			样方面积	5m×5m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	79 号塔西南侧		
经纬度	E: 104°35'49.76", N: 26°7'48.82"			海拔高度 (m)	2366		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源			次生	覆盖度		75%	
灌木层盖度 (%)	65	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	10	层均高 (m)	0.4
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	Cop3	1.5	55	果期		
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	Sp	1.5	3	营养期		
密蒙花	<i>Buddleja officinalis</i>	Cop1	1.5	5	营养期		
野拔子	<i>Elsholtzia rugulosa</i>	Sp	1.5	2	营养期		
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	Sp	0.4	4	营养期		
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	Sp	0.5	3	花期		
大火草	<i>Anemone tomentosa</i>	Sp	0.5	1	花期		
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	Sp	0.4	1	花期		
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	Sp	0.3	1	营养期		
照片							

植物样方调查表 7-野艾蒿灌草丛

调查时间：2024.09.22

调查人员：胡明玉 邰泽语

样方序号：7

植被类型	野艾蒿灌草丛 (From. <i>Artemisia lavandulaefolia</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	79 号塔西南侧		
经纬度	E: 104°35'50.25", N: 26°7'48.99"			海拔高度 (m)	2377		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		80%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	80	层均高 (m)	0.7
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	Cop3	0.7	70	花期		
斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i>	Sp	1.0	3	花期		
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	Sp	0.3	2	花期		
野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	Sp	0.4	4	花期		
牛至	<i>Origanum vulgare</i>	Sp	0.3	1	花期		
照片							

植物样方调查表 8-火棘灌丛

调查时间：2024.09.22

调查人员：胡明玉 邰泽语

样方序号：8

植被类型	火棘灌丛 (From. <i>Pyracantha fortuneana</i>)			样方面积	5m×5m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	79 号塔西南侧		
经纬度	E: 104°35'49.80", N: 26°7'48.04"			海拔高度 (m)	2360		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		75%	
灌木层盖度 (%)	60	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	15	层均高 (m)	0.5
灌木层物种记录							

种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	Cop3	1.5	50	果期
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	Cop1	1.5	5	营养期
野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	Sp	1.5	2	果期
绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	Sp	1.5	2	营养期
草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	Cop1	0.5	5	花期
芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	Sp	0.6	3	营养期
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	Sp	0.4	2	营养期
三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i>	Sp	0.3	1	花期
鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	Sp	0.3	2	花期
千里光	<i>Senecio scandens</i>	Sp	0.2	1	花期
紫雀花	<i>Parochetus communis</i>	Sp	0.3	1	营养期
照片					

植物样方调查表 9-火棘灌丛

调查时间：2024.09.22

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：9

植被类型	火棘灌丛 (From. <i>Pyracantha fortuneana</i>)			样方面积	5m×5m		
地点	六盘水市盘县 X139 道路旁			工程位置	79 号塔东南侧		
经纬度	E: 104°36'9.59", N: 26°7'31.37"			海拔高度 (m)	2267		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		60%	
灌木层盖度 (%)	50	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	10	层均高 (m)	0.5
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	Cop2	1.5	40	果期		
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	Cop1	1.5	6	营养期		
茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	Sp	1.5	2	营养期		

金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i>	Sp	1.5	2	花期
草本层物种记录					
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期
野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	Cop1	0.5	5	花期
芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	Sp	0.7	2	营养期
三脉紫菀	<i>Aster ageratoides</i>	Sp	0.3	1	花期
珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Sp	0.2	1	花期
野雉尾金粉蕨	<i>Onychium japonicum</i>	Sp	0.3	1	营养期
照片					

植物样方调查表 10-蕨灌草丛

调查时间：2024.09.23

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：10

植被类型	蕨灌草丛 (From. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G92 原 92 号塔南侧		
经纬度	E: 104°37'16.99", N: 26°8'26.23"			海拔高度 (m)	2684		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		90%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	90	层均高 (m)	0.6
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Cop3	0.6	70	营养期		
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	Cop1	0.2	12	营养期		
风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i>	Sp	0.2	3	花期		
珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Sp	0.3	3	花期		
尼泊尔蓼	<i>Persicaria nepalensis</i>	Sp	0.3	2	花期		



植物样方调查表 11-腋花杜鹃灌丛

调查时间：2024.09.23

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：11

植被类型	腋花杜鹃灌丛 (From. <i>Rhododendron racemosum</i>)			样方面积	5m×5m	
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G92 原 92 号塔南侧	
经纬度	E: 104°37'16.99", N: 26°8'25.13"			海拔高度 (m)	2687	
地形	山坡	坡度 (°)	10	坡向	E	坡位 上
起源		原生		覆盖度	90%	
灌木层盖度 (%)	70	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	20	层均高 (m) 1.5
灌木层物种记录						
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期	
腋花杜鹃	<i>Rhododendron racemosum</i>	Cop3	1.5	60	果期	
秀雅杜鹃	<i>Rhododendron concinnum</i>	Sp	1.5	3	果期	
美丽马醉木	<i>Pieris formosa</i>	Sp	1.5	5	果期	
紫药女贞	<i>Ligustrum delavayanum</i>	Sp	1.5	2	营养期	
草本层物种记录						
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期	
毛轴蕨	<i>Pteridium revolutum</i>	Cop1	1.5	10	营养期	
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Sp	0.5	3	营养期	
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	Sp	0.2	2	营养期	
鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i>	Sp	0.4	2	果期	
黄毛草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>	Sp	0.2	1	营养期	
西南蕨麻	<i>Argentina lineata</i>	Sp	0.2	1	营养期	
滇龙胆草	<i>Gentiana rigescens</i>	Sp	0.3	1	花期	

照片	
----	--

植物样方调查表 12-腋花杜鹃灌丛

调查时间：2024.09.23

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：12

植被类型	腋花杜鹃灌丛 (From. <i>Rhododendron racemosum</i>)			样方面积	5m×5m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G91 原 91 号塔北侧		
经纬度	E: 104°37'13.09", N: 26°8'25.78"			海拔高度 (m)	2674		
地形	山坡	坡度 (°)	20	坡向	WN	坡位	上
	起源		原生	覆盖度		80%	
灌木层盖度 (%)	50	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	30	层均高 (m)	0.2
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
腋花杜鹃	<i>Rhododendron racemosum</i>	Cop3	1.5	40	果期		
秀雅杜鹃	<i>Rhododendron concinnum</i>	Sp	1.5	3	果期		
锈叶杜鹃	<i>Rhododendron siderophyllum</i>		1.5	5	果期		
毛叶珍珠花	<i>Lyonia villosa</i> var. <i>pubescens</i>	Sp	1.5	2	营养期		
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	Cop1	0.2	15	营养期		
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Cop1	0.5	5	营养期		
黄毛草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>	Sp	0.2	3	营养期		
大籽獐牙菜	<i>Swertia macrosperma</i>	Sp	0.3	1	花期		
鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i>	Sp	0.3	1	果期		

西南蕨麻	<i>Argentina lineata</i>	Sp	0.2	2	营养期
滇龙胆草	<i>Gentiana rigescens</i>	Sp	0.3	1	花期
紫雀花	<i>Parochetus communis</i>	Sp	0.3	1	花期
照片					

植物样方调查表 13-羊茅+知风草草丛

调查时间：2024.09.23

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：13

植被类型	羊茅+知风草草丛 (Form. <i>Festuca ovina</i> + <i>Eragrostis ferruginea</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G91 原 91 号塔北侧		
经纬度	E: 104°37'13.11", N: 26°8'27.00"			海拔高度 (m)	2667		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		90%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	90	层均高 (m)	0.2
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	Cop2	0.2	40	营养期		
知风草	<i>Eragrostis ferruginea</i>	Cop2	0.2	40	营养期		
风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i>	Sp	0.2	3	花期		
黄毛草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>	Sp	0.2	3	营养期		
大籽獐牙菜	<i>Swertia macrosperma</i>	Sp	0.3	2	花期		
照片							

植物样方调查表 14-羊茅+知风草草丛

调查时间：2024.09.24

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：14

植被类型	羊茅+知风草草丛 (Form. <i>Festuca ovina</i> + <i>Eragrostis ferruginea</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G90 原 90 号塔东北侧		
经纬度	E: 104°37'11.42", N: 26°8'23.93"			海拔高度 (m)	2683		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		85%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	85	层均高 (m)	0.2
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	Cop2	0.2	40	营养期		
知风草	<i>Eragrostis ferruginea</i>	Cop2	0.2	35	营养期		
风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i>	Sp	0.2	4	花期		
珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Sp	0.3	4	花期		
尼泊尔蓼	<i>Persicaria nepalensis</i>	Sp	0.3	2	花期		
照片							

植物样方调查表 15-蕨灌草丛

调查时间：2024.09.24

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：15

植被类型	蕨灌草丛 (From. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G91 原 91 号塔西侧		
经纬度	E: 104°37'12.33", N: 26°8'24.74"			海拔高度 (m)	2675		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		90%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	90	层均高 (m)	0.6
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		

蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Cop3	0.5	70	营养期
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	Cop1	0.2	10	营养期
珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Sp	0.3	4	花期
黄毛草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>	Sp	0.2	4	营养期
西南蕨麻	<i>Argentina lineata</i>	Sp	0.2	2	营养期
照片					

植物样方调查表 16-腋花杜鹃灌丛

调查时间：2024.09.24

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：16

植被类型	腋花杜鹃灌丛 (From. <i>Rhododendron racemosum</i>)			样方面积	5m×5m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G90 原 90 号塔北侧		
经纬度	E: 104°37'10.10", N: 26°8'23.47"			海拔高度 (m)	2673		
地形	山坡	坡度 (°)	15	坡向	W	坡位	上
起源		原生		覆盖度		90%	
灌木层盖度 (%)	70	层均高 (m)	1.5	草本层盖度 (%)	20	层均高 (m)	0.2
灌木层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
腋花杜鹃	<i>Rhododendron racemosum</i>	Cop3	1.5	60	果期		
川滇高山栎	<i>Quercus aquifolioides</i>	Sp	1.5	3	果期		
秀雅杜鹃	<i>Rhododendron concinnum</i>	Sp	1.5	2	果期		
牛奶子	<i>Elaeagnus umbellata</i>	Sp	1.5	3	果期		
大白杜鹃	<i>Rhododendron decorum</i>	Sp	1.5	2	营养期		
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	Cop1	0.2	10	营养期		
毛轴蕨	<i>Pteridium revolutum</i>	Sp	0.8	3	营养期		

蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Sp	0.5	3	营养期
鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i>	Sp	0.4	1	果期
黄毛草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>	Sp	0.2	1	营养期
长蔓通泉草	<i>Mazus longipes</i>	Sp	0.2	1	花期
柳叶菜状凤仙花	<i>Impatiens epilobioides</i>	Sp	0.3	1	花期
照片					

植物样方调查表 17-羊茅+知风草草丛

调查时间：2024.09.25

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：17

植被类型	羊茅+知风草草丛 (Form. <i>Festuca ovina</i> + <i>Eragrostis ferruginea</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G90 原 90 号塔西侧		
经纬度	E: 104°37'9.34", N: 26°8'23.07"			海拔高度 (m)	2672		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		90%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	90	层均高 (m)	0.2
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	Cop2	0.2	40	营养期		
知风草	<i>Eragrostis ferruginea</i>	Cop2	0.2	40	营养期		
黄毛草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>	Sp	0.2	4	营养期		
大籽獐牙菜	<i>Swertia macrosperma</i>	Sp	0.3	2	营养期		
西南蕨麻	<i>Argentina lineata</i>	Sp	0.2	2	营养期		
滇龙胆草	<i>Gentiana rigescens</i>	Sp	0.3	1	花期		
车前	<i>Plantago asiatica</i>	Sp	0.2	1	营养期		



植物样方调查表 18-蕨灌草丛

调查时间：2024.09.25

调查人员：胡明玉 邵泽语

样方序号：18

植被类型	蕨灌草丛 (From. <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>)			样方面积	1m×1m		
地点	六盘水市盘县乌蒙大草原景区			工程位置	G91 原 91 号塔南侧		
经纬度	E: 104°37'13.47", N: 26°8'22.82"			海拔高度 (m)	2683		
地形	平地	坡度 (°)	--	坡向	--	坡位	--
起源		次生		覆盖度		95%	
灌木层盖度 (%)	\	层均高 (m)	\	草本层盖度 (%)	95	层均高 (m)	0.6
草本层物种记录							
种中文名	种拉丁名	多度	平均高度 m	盖度%	物候期		
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	Sor	0.6	80	营养期		
假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	Cop1	0.2	5	营养期		
毛轴蕨	<i>Pteridium revolutum</i>	Cop1	0.6	5	营养期		
西南委陵菜	<i>Potentilla lineata</i>	Sp	0.2	3	营养期		
珠光香青	<i>Anaphalis margaritacea</i>	Sp	0.2	2	营养期		
照片							

附表 2 动物调查样线调查记录表

动物样线记录表

日期	2024.9.26	天气	阴	温度	-
观测者	邵则语	记录者		邵则语	
样线编号	1		样线长度/km		2.0
起点	牛棚梁子		海拔/m		2348
起点经纬度坐标	E: 104° 36' 0.72"		N: 26° 7' 43.89"		开始时间
终点经纬度坐标	E: 104° 36' 18.36"		N: 24° 8' 30.12"		结束时间
终点	水库		海拔/m		2453
生境	林地、灌丛等		人为干扰强度		低
备注					
序号	中文名	个体 总数			
1	长尾山椒鸟	4			
2	绿背山雀	5			
3	红头长尾山雀	15			
4	白领凤鹛	3			
5	黑眉长尾山雀	30			
6	橙翅噪鹛	2			
7	紫啸鸫	3			
8	北红尾鸲	1			
9	灰眉岩鹀	4			
10	白鹡鸰	1			
备注: [1]样线编号以“项目简称+编号”; [2]人为干扰类型、干扰强度以及生境类型参考 HJ710.3~6, 生境类型中林-林地、灌-灌木林及采伐迹地、草-草原、水-内陆水体、田-农田、居-居住点					

动物样线记录表

日期	2024.9.26	天气	阴	温度	-
观测者	邵则语	记录者		邵则语	
样线编号	2		样线长度/km		2.0
起点	水库		海拔/m		2453
起点经纬度坐标	E: 104° 36' 18.36"	N: 24° 8' 30.12"		开始时间	10: 00
终点经纬度坐标	E: 104° 37' 56.51"	N: 26° 9' 11.51"		结束时间	12: 00
终点	大海子		海拔/m		2654
生境	林地、灌丛、草地等		人为干扰强度		低
备注	森林和草原交界处				
序号	中文名	个体 总数			
1	白鹡鸰	40			
2	粉红胸鹟	60			
3	异色树莺	2			
备注：[1]样线编号以“项目简称+编号”；[2]人为干扰类型、干扰强度以及生境类型参考HJ710.3~6，生境类型中林-林地、灌-灌木林及采伐迹地、草-草原、水-内陆水体、田-农田、居-居住点					

附表3 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input checked="" type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （生态系统类型、面积、分布、功能等） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （盘州市坡上草原风景名胜区） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/>) 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="text"/>)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> （水生生态） 二级 <input checked="" type="checkbox"/> （陆生生态） 三级 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（793.67）hm ² ；水域面积：（0）hm ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方 <input checked="" type="checkbox"/> 、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位 <input checked="" type="checkbox"/> 、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ <input type="text"/> ）”为内容填写项。		

附录 1: 维管植物名录

本名录收集评价区维管束植物 80 科 194 属 246 种(含种下分类等级,下同),其中野生维管束植物 238 种,隶属于 80 科 187 属。名录中,蕨类植物科参考秦仁昌系统,裸子植物参考郑万钧系统,被子植物参考哈钦松系统;拉丁科名后括号内的数字表示科号。各科内,按植物的拉丁属名和种名顺序排列。中文名后注有“*”者在该评价区内为栽培种。

I 蕨类植物门 Pteridophyta

- 一、石松科 **Lycopodiaceae**
 - 1. 石松属 *Lycopodium*
 - 1) 石松 *Lycopodium japonicum*
- 二、卷柏科 **Selaginellaceae**
 - 2. 卷柏属 *Selaginella*
 - 2) 翠云草 *Selaginella uncinata*
- 三、木贼科 **Equisetaceae**
 - 3. 木贼属 *Equisetum*
 - 3) 节节草 *Equisetum ramosissimum*
- 四、紫萁科 **Osmundaceae**
 - 4. 紫萁属 *Osmunda*
 - 4) 紫萁 *Osmunda japonica*
- 五、里白科 **Gleicheniaceae**
 - 5. 芒萁属 *Dicranopteris*
 - 5) 芒萁 *Dicranopteris pedata*
- 六、海金沙科 **Lygodiaceae**
 - 6. 海金沙属 *Lygodium*
 - 6) 海金沙 *Lygodium japonicum*
- 七、蕨科 **Pteridiaceae**
 - 7. 蕨属 *Pteridium*
 - 7) 蕨 *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*
 - 8) 毛轴蕨 *Pteridium revolutum*
- 八、鳞始蕨科 **Lindsaeaceae**
 - 8. 乌蕨属 *Odontosoria*
 - 9) 乌蕨 *Odontosoria chinensis*
- 九、凤尾蕨科 **Pteridaceae**
 - 9. 凤尾蕨属 *Pteris*
 - 10) 井栏边草 *Pteris multifida*
- 10. 金粉蕨属 *Onychium*
 - 11) 野雉尾金粉蕨 *Onychium japonicum*
- 十、金星蕨科 **Thelypteridaceae**
 - 11. 毛蕨属 *Cyclosorus*
 - 12) 渐尖毛蕨 *Cyclosorus acuminatus*
 - 12. 金星蕨属 *Parathelypteris*
 - 13) 中日金星蕨 *Parathelypteris nipponica*
- 十一、蹄盖蕨科 **Athyriaceae**
 - 13. 双盖蕨属 *Diplazium*
 - 14) 双盖蕨 *Diplazium donianum*
- 十二、铁角蕨科 **Aspleniaceae**
 - 14. 铁角蕨属 *Asplenium*
 - 15) 铁角蕨 *Asplenium trichomanes*
- 十三、乌毛蕨科 **Blechnaceae**
 - 15. 狗脊属 *Woodwardia*
 - 16) 狗脊 *Woodwardia japonica*
- 十四、鳞毛蕨科 **Dryopteridaceae**
 - 16. 贯众属 *Cyrtomium*
 - 17) 贯众 *Cyrtomium fortunei*
 - 17. 鳞毛蕨属 *Dryopteris*
 - 18) 阔鳞鳞毛蕨 *Dryopteris championii*
- 十五、水龙骨科 **Polypodiaceae**
 - 18. 瓦韦属 *Lepisorus*
 - 19) 瓦韦 *Lepisorus thunbergianus*
 - 19. 石韦属 *Pyrrosia*
 - 20) 石韦 *Pyrrosia lingua*

II 种子植物门 Spermatophyta

裸子植物 Gymnospermae

一、松科 **Pinaceae**

1. 松属 *Pinus*

1) 华山松 *Pinus armandii*

2) 云南松 *Pinus yunnanensis*

二、杉科 **Taxodiaceae**

2. 柳杉属 *Cryptomeria*

3) 柳杉 *Cryptomeria japonica* var. *sinensis*

3. 杉木属 *Cunninghamia*

4) 杉木 *Cunninghamia lanceolata*

被子植物 Angiosperm

一、樟科 Lauraceae

1. 山胡椒属 *Lindera*
 - 1) 山胡椒 *Lindera glauca*
2. 木姜子属 *Litsea*
 - 2) 山鸡椒 *Litsea cubeba*
3. 樟属 *Camphora*
 - 3) 樟 *Camphora officinarum*
- 4) 香桂 *Cinnamomum subavenium*

二、毛茛科 Ranunculaceae

4. 银莲花属 *Anemone*
 - 5) 大火草 *Anemone tomentosa*
5. 铁线莲属 *Clematis*
 - 6) 威灵仙 *Clematis chinensis*

三、木通科 Lardizabalaceae

6. 木通属 *Akebia*
 - 7) 木通 *Akebia quinata*
 - 8) 三叶木通 *Akebia trifoliata*
7. 大血藤属 *Sargentodoxa*
 - 9) 大血藤 *Sargentodoxa cuneata*

四、防己科 Menispermaceae

8. 木防己属 *Cocculus*
 - 10) 木防己 *Cocculus orbiculatus*
9. 千金藤属 *Stephania*
 - 11) 千金藤 *Stephania japonica*

五、堇菜科 Violaceae

10. 堇菜属 *Viola*
 - 12) 如意草 *Viola arcuata*
 - 13) 紫花地丁 *Viola philippica*

六、石竹科 Caryophyllaceae

11. 繁缕属 *Stellaria*
 - 14) 鹅肠菜 *Stellaria aquatica*
 - 15) 繁缕 *Stellaria media*
12. 卷耳属 *Cerastium*
 - 16) 卷耳 *Cerastium arvense* subsp. *strictum*

七、蓼科 Polygonaceae

13. 篇蓄属 *Polygonum*
 - 17) 篇蓄 *Polygonum aviculare*
14. 蓼属 *Persicaria*
 - 18) 水蓼 *Persicaria hydropiper*
 - 19) 火炭母 *Persicaria chinensis*
 - 20) 尼泊尔蓼 *Persicaria nepalensis*

- 15. 何首乌属 *Pleuropterus*
- 21) 何首乌 *Pleuropterus multiflorus*
- 16. 荞麦属 *Fagopyrum*
- 22) 金荞麦 *Fagopyrum dibotrys*

八、苋科 **Amaranthaceae**

- 17. 藜属 *Chenopodium*
- 23) 藜 *Chenopodium album*
- 18. 牛膝属 *Achyranthes*
- 24) 牛膝 *Achyranthes bidentata*
- 25) 土牛膝 *Achyranthes aspera*
- 19. 青葙属 *Celosia*

- 26) 青葙 *Celosia argentea*

九、牻牛儿苗科 **Geraniaceae**

- 20. 老鹳草属 *Geranium*
- 27) 野老鹳草 *Geranium carolinianum*

十、酢浆草科 **Oxalidaceae**

- 21. 酢浆草属 *Oxalis*
- 28) 酢浆草 *Oxalis corniculata*

十一、金丝桃科 **Hypericaceae**

- 22. 金丝桃属 *Hypericum*
- 29) 赶山鞭 *Hypericum attenuatum*
- 30) 金丝桃 *Hypericum monogynum*

十二、锦葵科 **Malvaceae**

- 23. 扁担杆属 *Grewia*
- 31) 扁担杆 *Grewia biloba*
- 24. 苘麻属 *Abutilon*
- 32) 苘麻 *Abutilon theophrasti*

十三、叶下珠科 **Phyllanthaceae**

- 25. 算盘子属 *Glochidion*
- 33) 算盘子 *Glochidion puberum*

十四、大戟科 **Euphorbiaceae**

- 26. 乌桕属 *Triadica*
- 34) 乌桕 *Triadica sebifera*
- 27. 野桐属 *Mallotus*
- 35) 白背叶 *Mallotus apelta*

十五、蔷薇科 **Rosaceae**

- 28. 蕨麻属 *Argentina*
- 36) 西南蕨麻 *Argentina lineata*
- 29. 栒子属 *Cotoneaster*
- 37) 矮生栒子 *Cotoneaster dammeri*
- 30. 蛇莓属 *Duchesnea*
- 38) 蛇莓 *Duchesnea indica*
- 31. 枇杷属 *Eriobotrya*
- 39) 枇杷 *Eriobotrya japonica**

- 32. 草莓属 *Fragaria*
- 40) 黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*
- 33. 李属 *Prunus*
- 41) 桃 *Prunus persica**
- 34. 委陵菜属 *Potentilla*
- 42) 委陵菜 *Potentilla chinensis*
- 43) 西南委陵菜 *Potentilla lineata*
- 35. 火棘属 *Pyracantha*
- 44) 火棘 *Pyracantha fortuneana*
- 36. 悬钩子属 *Rubus*
- 45) 寒莓 *Rubus buergeri*
- 46) 山莓 *Rubus corchorifolius*
- 47) 插田蔗 *Rubus coreanus*
- 48) 茅莓 *Rubus parvifolius*
- 37. 蔷薇属 *Rosa*
- 49) 金樱子 *Rosa laevigata*
- 50) 野蔷薇 *Rosa multiflora*
- 51) 小果蔷薇 *Rosa cymosa*
- 38. 绣线菊属 *Spiraea*
- 52) 绣线菊 *Spiraea salicifolia*

十六、 豆科 **Fabaceae**

- 39. 合欢属 *Albizia*
- 53) 山槐 *Albizia kalkora*
- 40. 两型豆属 *Amphicarpaea*
- 54) 两型豆 *Amphicarpaea edgeworthii*
- 41. 大豆属 *Glycine*
- 55) 大豆 *Glycine max**
- 42. 紫雀花属 *Parochetus*
- 56) 紫雀花 *Parochetus communis*
- 43. 葛属 *Pueraria*
- 57) 葛 *Pueraria montana* var. *lobata*
- 58) 粉葛 *Pueraria montana* var. *thomsonii*
- 44. 木蓝属 *Indigofera*
- 59) 木蓝 *Indigofera tinctoria*
- 45. 胡枝子属 *Lespedeza*
- 60) 胡枝子 *Lespedeza bicolor*
- 61) 美丽胡枝子 *Lespedeza thunbergii* subsp. *formosa*
- 62) 铁马鞭 *Lespedeza pilosa*
- 63) 截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*
- 46. 鸡眼草属 *Kummerowia*
- 64) 鸡眼草 *Kummerowia striata*
- 47. 长柄山蚂蝗属 *Hylodesmum*
- 65) 长柄山蚂蝗 *Hylodesmum podocarpum*
- 48. 黄檀属 *Dalbergia*

66) 黄檀 *Dalbergia hupeana*

十七、 蕈树科 **Altingiaceae**

49. 枫香树属 *Liquidambar*

67) 枫香树 *Liquidambar formosana*

十八、 桦木科 **Betulaceae**

50. 桦木属 *Betula*

68) 亮叶桦 *Betula luminifera*

51. 榛属 *Corylus*

69) 川榛 *Corylus heterophylla* var. *sutchuenensis*

70) 滇榛 *Corylus yunnanensis*

十九、 壳斗科 **Fagaceae**

52. 栗属 *Castanea*

71) 栗 *Castanea mollissima**

53. 栎属 *Quercus*

72) 槲栎 *Quercus aliena*

73) 川滇高山栎 *Quercus aquifolioides*

74) 长穗高山栎 *Quercus longispica*

75) 栓皮栎 *Quercus variabilis*

76) 白栎 *Quercus fabri*

77) 枹栎 *Quercus serrata*

二十、 大麻科 **Cannabaceae**

54. 朴属 *Celtis*

78) 朴树 *Celtis sinensis*

55. 葎草属 *Humulus*

79) 葎草 *Humulus scandens*

二十一、 桑科 **Moraceae**

56. 构属 *Broussonetia*

80) 构 *Broussonetia papyrifera*

57. 榕属 *Ficus*

81) 异叶榕 *Ficus heteromorpha*

二十二、 荨麻科 **Urticaceae**

58. 苎麻属 *Boehmeria*

82) 序叶苎麻 *Boehmeria clidemioides* var. *diffusa*

83) 苎麻 *Boehmeria nivea*

59. 水麻属 *Debregeasia*

84) 水麻 *Debregeasia orientalis*

二十三、 冬青科 **Aquifoliaceae**

60. 冬青属 *Ilex*

85) 枸骨 *Ilex cornuta*

86) 冬青 *Ilex chinensis*

二十四、 胡颓子科 **Elaeagnaceae**

61. 胡颓子属 *Elaeagnus*

87) 胡颓子 *Elaeagnus pungens*

88) 牛奶子 *Elaeagnus umbellata*

二十五、 葡萄科 **Vitaceae**

- 62. 蛇葡萄属 *Ampelopsis*
- 89) 蛇葡萄 *Ampelopsis glandulosa*
- 63. 乌藨莓属 *Causonis*
- 90) 乌藨莓 *Causonis japonica*
- 64. 地锦属 *Parthenocissus*
- 91) 地锦 *Parthenocissus tricuspidata*

二十六、 芸香科 **Rutaceae**

- 65. 花椒属 *Zanthoxylum*
- 92) 竹叶花椒 *Zanthoxylum armatum*
- 93) 微柔毛花椒 *Zanthoxylum pilosulum*

二十七、 苦木科 **Simaroubaceae**

- 66. 臭椿属 *Ailanthus*
- 94) 臭椿 *Ailanthus altissima*

二十八、 楝科 **Meliaceae**

- 67. 香椿属 *Toona*
- 95) 香椿 *Toona sinensis*
- 68. 楝属 *Melia*
- 96) 楝 *Melia azedarach*

二十九、 省沽油科 **Staphyleaceae**

- 69. 野鸦椿属 *Euscaphis*
- 97) 野鸦椿 *Euscaphis japonica*

三十、 漆树科 **Anacardiaceae**

- 70. 盐麸木属 *Rhus*
- 98) 盐麸木 *Rhus chinensis*
- 71. 漆树属 *Toxicodendron*
- 99) 野漆 *Toxicodendron succedaneum*
- 100) 漆 *Toxicodendron vernicifluum*
- 72. 黄连木属 *Pistacia*
- 101) 黄连木 *Pistacia chinensis*

三十一、 胡桃科 **Juglandaceae**

- 73. 胡桃属 *Juglans*
- 102) 胡桃 *Juglans regia*
- 74. 化香树属 *Platycarya*
- 103) 化香树 *Platycarya strobilacea*

三十二、 木樨科 **Oleaceae**

- 75. 女贞属 *Ligustrum*
- 104) 紫药女贞 *Ligustrum delavayanum*
- 105) 女贞 *Ligustrum lucidum*
- 76. 木樨属 *Osmanthus*
- 106) 木樨 *Osmanthus fragrans**

三十三、 山茱萸科 **Cornaceae**

- 77. 八角枫属 *Alangium*
- 107) 八角枫 *Alangium chinense*

三十四、 五加科 **Araliaceae**

78. 楸木属 *Aralia*
108) 楸木 *Aralia elata*
79. 常春藤属 *Hedera*
109) 常春藤 *Hedera nepalensis* var. *sinensis*

三十五、 伞形科 **Apiaceae**

80. 鸭儿芹属 *Cryptotaenia*
110) 鸭儿芹 *Cryptotaenia japonica*

三十六、 杜鹃花科 **Ericaceae**

81. 珍珠花属 *Lyonia*
111) 毛叶珍珠花 *Lyonia villosa*
82. 马醉木属 *Pieris*
112) 美丽马醉木 *Pieris formosa*
83. 杜鹃花属 *Rhododendron*
113) 腋花杜鹃 *Rhododendron racemosum*
114) 秀雅杜鹃 *Rhododendron concinnum*
115) 锈叶杜鹃 *Rhododendron siderophyllum*
116) 大白杜鹃 *Rhododendron decorum*
117) 杜鹃 *Rhododendron simsii*

三十七、 虎耳草科 **Saxifragaceae**

84. 绣球属 *Hydrangea*
118) 藤绣球 *Hydrangea petiolaris*

三十八、 凤仙花科 **Balsaminaceae**

85. 凤仙花属 *Impatiens*
119) 蓝花凤仙花 *Impatiens cyanantha*
120) 柳叶菜状凤仙花 *Impatiens epilobioides*

三十九、 报春花科 **Primulaceae**

86. 紫金牛属 *Ardisia*
121) 朱砂根 *Ardisia crenata*
122) 紫金牛 *Ardisia japonica*
87. 铁仔属 *Myrsine*
123) 铁仔 *Myrsine africana*
88. 珍珠菜属 *Lysimachia*
124) 过路黄 *Lysimachia christinae*

四十、 山矾科 **Symplocaceae**

89. 山矾属 *Symplocos*
125) 白檀 *Symplocos tanakana*

四十一、 玄参科 **Scrophulariaceae**

90. 醉鱼草属 *Buddleja*
126) 醉鱼草 *Buddleja lindleyana*
127) 密蒙花 *Buddleja officinalis*
91. 鞭打绣球属 *Hemiphragma*
128) 鞭打绣球 *Hemiphragma heterophyllum*
92. 通泉草属 *Mazus*

129) 长蔓通泉草 *Mazus longipes*

四十二、 夹竹桃科 **Apocynaceae**

93. 络石属 *Trachelospermum*

130) 络石 *Trachelospermum jasminoides*

四十三、 茜草科 **Rubiaceae**

94. 拉拉藤属 *Galium*

131) 六叶葎 *Galium hoffmeisteri*

132) 拉拉藤 *Galium spurium*

95. 白马骨属 *Serissa*

133) 六月雪 *Serissa japonica*

96. 茜草属 *Rubia*

134) 茜草 *Rubia cordifolia*

四十四、 荚蒾科 **Viburnaceae**

97. 荚蒾属 *Viburnum*

135) 水红木 *Viburnum cylindricum*

136) 荚蒾 *Viburnum dilatatum*

98. 接骨木属 *Sambucus*

137) 接骨木 *Sambucus williamsii*

四十五、 忍冬科 **Caprifoliaceae**

99. 败酱属 *Patrinia*

138) 败酱 *Patrinia scabiosifolia*

100. 忍冬属 *Lonicera*

139) 忍冬 *Lonicera japonica*

101. 鬼吹箫属 *Leycesteria*

140) 鬼吹箫 *Leycesteria formosa*

四十六、 菊科 **Asteraceae**

102. 香青属 *Anaphalis*

141) 珠光香青 *Anaphalis margaritacea*

103. 蒿属 *Artemisia*

142) 黄花蒿 *Artemisia annua*

143) 野艾蒿 *Artemisia lavandulifolia*

144) 艾 *Artemisia argyi*

145) 茵陈蒿 *Artemisia capillaris*

104. 鬼针草属 *Bidens*

146) 鬼针草 *Bidens pilosa*

105. 天名精属 *Carpesium*

147) 天名精 *Carpesium abrotanoides*

106. 野茼蒿属 *Crassocephalum*

148) 野茼蒿 *Crassocephalum crepidioides*

107. 菊属 *Chrysanthemum*

149) 野菊 *Chrysanthemum indicum*

108. 蓟属 *Cirsium*

150) 马刺蓟 *Cirsium monocephalum*

109. 泽兰属 *Eupatorium*

- 151) 白头婆 *Eupatorium japonicum*
110. 藿香蓟属 *Ageratum*
111. 藿香蓟 *Ageratum conyzoides*
112. 紫菀属 *Aster*
152) 三脉紫菀 *Aster ageratoides*
153) 马兰 *Aster indicus*
154) 全叶马兰 *Aster pekinensis*
155) 黏冠草属 *Myriactis*
156) 圆舌黏冠草 *Myriactis nepalensis*
113. 豨莶属 *Sigesbeckia*
157) 豨莶 *Sigesbeckia orientalis*
114. 千里光属 *Senecio*
158) 千里光 *Senecio scandens*
115. 苦苣菜属 *Sonchus*
159) 苦苣菜 *Sonchus oleraceus*
116. 蒲公英属 *Taraxacum*
160) 蒲公英 *Taraxacum mongolicum*
117. 苍耳属 *Xanthium*
161) 苍耳 *Xanthium strumarium*
- 四十七、 桔梗科 Campanulaceae**
118. 风铃草属 *Campanula*
162) 西南风铃草 *Campanula pallida*
119. 蓝钟花属 *Cyananthus*
163) 胀萼蓝钟花 *Cyananthus inflatus*
- 四十八、 龙胆科 Gentianaceae**
120. 龙胆属 *Gentiana*
164) 滇龙胆草 *Gentiana rigescens*
165) 流苏龙胆 *Gentiana panthaica*
121. 獐牙菜属 *Swertia*
166) 大籽獐牙菜 *Swertia macrosperma*
- 四十九、 车前科 Plantaginaceae**
122. 车前属 *Plantago*
167) 车前 *Plantago asiatica*
123. 婆婆纳属 *Veronica*
168) 婆婆纳 *Veronica polita*
- 五十、 茄科 Solanaceae**
124. 茄属 *Solanum*
169) 白英 *Solanum lyratum*
170) 龙葵 *Solanum nigrum*
- 五十一、 旋花科 Convolvulaceae**
125. 打碗花属 *Calystegia*
171) 打碗花 *Calystegia hederacea*
126. 番薯属 *Ipomoea*
172) 三裂叶薯 *Ipomoea triloba*

五十二、 泡桐科 **Paulowniaceae**

127. 泡桐属 *Paulownia*

173) 白花泡桐 *Paulownia fortunei*

五十三、 爵床科 **Acanthaceae**

128. 爵床属 *Justicia*

174) 爵床 *Justicia procumbens*

五十四、 马鞭草科 **Verbenaceae**

129. 马鞭草属 *Verbena*

175) 马鞭草 *Verbena officinalis*

五十五、 唇形科 **Lamiaceae**

130. 牡荆属 *Vitex*

176) 牡荆 *Vitex negundo* var. *cannabifolia*

131. 香薷属 *Elsholtzia*

177) 野拔子 *Elsholtzia rugulosa*

132. 益母草属 *Leonurus*

178) 益母草 *Leonurus japonicus*

133. 石荠苎属 *Mosla*

179) 石荠苎 *Mosla scabra*

134. 夏枯草属 *Prunella*

180) 夏枯草 *Prunella vulgaris*

135. 大青属 *Clerodendrum*

181) 大青 *Clerodendrum cyrtophyllum*

136. 风轮菜属 *Clinopodium*

182) 风轮菜 *Clinopodium chinense*

137. 活血丹属 *Glechoma*

183) 活血丹 *Glechoma longituba*

138. 牛至属 *Origanum*

184) 牛至 *Origanum vulgare*

139. 鼠尾草属 *Salvia*

185) 鼠尾草 *Salvia japonica*

五十六、 鸭跖草科 **Commelinaceae**

140. 蓝耳草属 *Cyanotis*

186) 蓝耳草 *Cyanotis vaga*

141. 鸭跖草属 *Commelina*

187) 鸭跖草 *Commelina communis*

142. 竹叶草属 *Streptolirion*

188) 竹叶草 *Streptolirion volubile*

五十七、 天门冬科 **Asparagaceae**

143. 天门冬属 *Asparagus*

189) 天门冬 *Asparagus cochinchinensis*

144. 山麦冬属 *Liriope*

190) 山麦冬 *Liriope spicata*

五十八、 百合科 **Liliaceae**

145. 葱属 *Allium*

191) 多星韭 *Allium wallichii*

五十九、 菝葜科 **Smilacaceae**

146. 菝葜属 *Smilax*

192) 菝葜 *Smilax china*

193) 土茯苓 *Smilax glabra*

六十、 天南星科 **Araceae**

147. 天南星属 *Arisaema*

194) 一把伞南星 *Arisaema erubescens*

148. 半夏属 *Pinellia*

195) 半夏 *Pinellia ternata*

149. 芋属 *Colocasia*

196) 芋 *Colocasia esculenta**

197) 野芋 *Colocasia antiquorum*

六十一、 薯蓣科 **Dioscoreaceae**

150. 薯蓣属 *Dioscorea*

198) 高山薯蓣 *Dioscorea delavayi*

六十二、 莎草科 **Cyperaceae**

151. 薹草属 *Carex*

199) 蕨状薹草 *Carex filicina*

六十三、 禾本科 **Poaceae**

152. 蜈蚣草属 *Eremochloa*

200) 假俭草 *Eremochloa ophiuroides*

153. 画眉草属 *Eragrostis*

201) 知风草 *Eragrostis ferruginea*

154. 羊茅属 *Festuca*

202) 羊茅 *Festuca ovina*

155. 千金子属 *Leptochloa*

203) 千金子 *Leptochloa chinensis*

156. 淡竹叶属 *Lophatherum*

204) 淡竹叶 *Lophatherum gracile*

157. 刚竹属 *Phyllostachys*

205) 毛竹 *Phyllostachys edulis*

206) 水竹 *Phyllostachys heteroclada*

158. 早熟禾属 *Poa*

207) 早熟禾 *Poa annua*

159. 玉蜀黍属 *Zea*

208) 玉蜀黍 *Zea mays**

160. 荩草属 *Arthraxon*

209) 荩草 *Arthraxon hispidus*

161. 莠竹属 *Microstegium*

210) 莠竹 *Microstegium vimineum*

162. 穆属 *Eleusine*

211) 牛筋草 *Eleusine indica*

163. 狼尾草属 *Pennisetum*

- 212) 白草 *Pennisetum flaccidum*
164. 稻属 *Oryza*
213) 稻**Oryza sativa*
165. 狗牙根属 *Cynodon*
214) 狗牙根 *Cynodon dactylon*
166. 野青茅属 *Deyeuxia*
215) 野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*
167. 甘蔗属 *Saccharum*
216) 斑茅 *Saccharum arundinaceum*
168. 狗尾草属 *Setaria*
217) 狗尾草 *Setaria viridis*
169. 白茅属 *Imperata*
218) 白茅 *Imperata cylindrica*
170. 芒属 *Miscanthus*
219) 五节芒 *Miscanthus floridulus*
220) 芒 *Miscanthus sinensis*
171. 画眉草属 *Eragrostis*
221) 画眉草 *Eragrostis pilosa*
172. 求米草属 *Oplismenus*
求米草 *Oplismenus undulatifolius*

附录 2: 评价区动物名录

目	科	种	居留型	区系	濒危等级	保护级别	中国特有种	来源
一、两栖动物								
一、无尾目 Anura	(一) 蟾蜍科 Bufonidae	1. 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>		广布种	LC			文献记录
	(二) 雨蛙科 Hylidae	2. 华西雨蛙 <i>Hyla gongshanensis</i>		东洋种	LC		v	文献记录
	(三) 蛙科 Ranidae	3. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>		广布种	NT			文献记录
		4. 绿臭蛙 <i>Odorrana margaretae</i>		东洋种	LC			文献记录
	(四) 叉舌蛙科 Dicroglossidae	5. 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>		东洋种	LC			文献记录
	(五) 树蛙科 Rhacophoridae	6. 斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>		东洋种	LC			文献记录
	(六) 姬蛙科 Microhylidae	7. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>		东洋种	LC			文献记录
		8. 小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>		东洋种	LC			文献记录
二、爬行动物								
一、有鳞目 Squamata	(一) 石龙子科 Scincidae	1. 中国石龙子 <i>Plestiodon chinensis</i>		东洋种	LC			文献记录
		2. 蓝尾石龙子 <i>Plestiodon elegans</i>		东洋种	LC			文献记录
		3. 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>		东洋种	LC			文献记录
	(二) 蜥蜴科 Lacertidae	4. 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>		广布种	LC		v	文献记录
	(三) 蝰科 Viperidae	5. 菜花原矛头蝮 <i>Protobothrops jerdonii</i>		东洋种	LC			文献记录
	(四) 游蛇科 Colubridae	6. 乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>		东洋种	VU			文献记录
		7. 黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniurus</i>		广布种	EN			文献记录

		8. 玉斑锦蛇 <i>Euprepiophis mandarinus</i>		广布种	NT			文献记录	
	(五) 斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae	9. 大眼斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon macrops</i>		东洋种	LC			文献记录	
三、鸟类									
一、鸡形目 Galliformes	(一) 雉科 Phasianidae	1. 棕胸竹鸡 <i>Bambusicola fytchii</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		2. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
二、鸽形目 Columbiformes	(二) 鸠鸽科 Columbidae	3. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
		4. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
三、夜鹰目 Caprimulgiformes	(三) 夜鹰科 Caprimulgidae	5. 普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>	夏候鸟	广布种	LC			文献记录	
四、鹃形目 Cuculiformes	(四) 杜鹃科 Cuculidae	6. 噪鹃 <i>Eudynamys scolopaceus</i>	夏候鸟	广布种	LC			文献记录	
		7. 四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	夏候鸟	广布种	LC			文献记录	
五、鹰形目 Accipitriformes	(五) 鹰科 Accipitridae	8. 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	留鸟	广布种	LC		国家二级	文献记录	
		9. 黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	留鸟	广布种	LC		国家二级	文献记录	
六、鸢形目 STRIGIFORMES	(六) 鸢科 Stigidae	10. 斑头鸢 <i>Glaucidium cuculoides</i>	留鸟	东洋种	LC		国家二级	文献记录	
七、犀鸟目 Bucerotiformes	(七) 戴胜科 Upupidae	11. 戴胜 <i>Upupa epops</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
八、啄木鸟目 Piciformes	(八) 啄木鸟科 Picidae	12. 大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
		13. 灰头绿啄木鸟	留	广布	LC			文献	

s		<i>Picus canus</i>	鸟	种				记录	
九、雀形目 Passeriformes	(九) 山椒鸟科 Campephagidae	14. 灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus solaris</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		15. 长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>	留鸟	东洋种	LC			现场调查	
	(十) 卷尾科 Dicruridae	16. 黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	夏候鸟	广布种	LC			文献记录	
	(十一) 伯劳科 Laniidae	17. 虎纹伯劳 <i>Lanius tigrinus</i>	留鸟	古北种	LC			文献记录	
		18. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
	(十二) 鸦科 Corvidae	19. 松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
		20. 红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		21. 喜鹊 <i>Pica pica</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
	(十三) 山雀科 Paridae	22. 黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>	留鸟	东洋种	LC		v	文献记录	
		23. 大山雀 <i>Parus cinereus</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
		24. 绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>	留鸟	东洋种	LC			现场调查	
	(十四) 燕科 Hirundinidae	25. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	夏候鸟	广布种	LC			文献记录	
		26. 金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	夏候鸟	广布种	LC			文献记录	
	(十五) 鹎科 Pycnonotidae	27. 领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		28. 黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
	(十六) 柳莺科 Phylloscopidae	29. 褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	冬候鸟	古北种	LC			文献记录	
30. 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>		旅鸟	广布种	LC			文献记录		
(十七) 树莺科 Cettiidae	31. 棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录		
	32. 异色树莺 <i>Horornis</i>	留	东洋	LC			现场		

		<i>flavolivaceus</i>	鸟	种				调查	
		33. 强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
(十八) 长尾山雀科 Aegithalidae		34. 红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	留鸟	东洋种	LC			现场调查	
		35. 黑眉长尾山雀 <i>Aegithalos bonvaloti</i>	留鸟	古北种	LC			现场调查	
(十九) 莺鹛科 Sylviidae		36. 灰喉鸦雀 <i>Sinosuthora alphonsianus</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
(二十) 绣眼鸟科 Zosteropidae		37. 暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	夏候鸟	东洋种	LC			文献记录	
		38. 白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>	留鸟	东洋种	LC			现场调查	
(二十一) 林鹛科 Timaliidae		39. 画眉 <i>Garrulax canorus</i>	留鸟	东洋种	NT	国家二级		文献记录	
		40. 棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
(二十二) 噪鹛科 Leiothrichidae		41. 白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		42. 橙翅噪鹛 <i>Trochalopteron elliotii</i>	留鸟	东洋种	LC	国家二级	√	现场调查	
		43. 红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	留鸟	东洋种	LC	国家二级		文献记录	
(二十三) 椋鸟科 Sturnidae		44. 八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		45. 丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
(二十四) 鹎科 Turdidae		46. 乌鹎 <i>Turdus mandarinus</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		47. 紫啸鹎 <i>Myophonus caeruleus</i>	留鸟	东洋种	LC			现场调查	
(二十五) 鹟科 Muscicapidae		48. 红尾水鹟 <i>Rhyacornis fuliginosa</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
		49. 鹟鹛 <i>Copsychus saularis</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
		50. 北红尾鹟	留	广布	LC			现场	

		<i>Phoenicurus aureus</i>	鸟	种				调查	
		51. 灰林鸚 <i>Saxicola ferreus</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
	(二十六) 梅花雀科 Estrildidae	52. 白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
	(二十七) 雀科 Passeridae	53. 山麻雀 <i>Passer cinnamomeus</i>	留鸟	东洋种	LC			文献记录	
	(二十八) 鹡鸰科 Motacillidae	54. 灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>	冬候鸟	广布种	LC			文献记录	
		55. 白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	留鸟	广布种	LC			现场调查	
		56. 粉红胸鹡鸰 <i>Anthus roseatus</i>	留鸟	古北种	LC			现场调查	
	(二十九) 燕雀科 Fringillidae	57. 燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	冬候鸟	古北种	LC			文献记录	
		58. 黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	旅鸟	古北种	LC			文献记录	
	(三十) 鹀科 Emberizidae	59. 小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	冬候鸟	广布种	LC			文献记录	
		60. 黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i>	冬候鸟	广布种	LC			文献记录	
		61. 西南灰眉岩鹀 <i>Emberiza godlewskii</i>	冬候鸟	古北种	LC			现场调查	
		62. 三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	留鸟	广布种	LC			文献记录	
四、兽类									
一、翼手目 Chiroptera	(一) 菊头蝠科 Vespertilionidae	1. 东亚伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>		广布种	LC			文献记录	
二、兔形目 Lagomorpha	(二) 兔科 Leporidae	2. 灰尾兔 <i>Lepus oiostolus</i>		古北种	LC			文献记录	
三、啮齿目 Rodentia	(三) 鼠科 Muridae	3. 黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>		广布种	LC			文献记录	
		4. 小林姬鼠		古北	LC			文献	

		<i>Apodemus sylvaticus</i>		种				记录	
		5. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>		广布种	LC			文献记录	
		6. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>		广布种	LC			文献记录	
		7. 黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>		东洋种	LC			文献记录	
	(四) 松鼠科 Rodentia	8. 隐纹花松鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>		东洋种	LC			文献记录	
	(五) 豪猪科 Hystricidae	9. 中国豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>		东洋种	LC			文献记录	
四、食肉目 Carnivora	(六) 鼬科 Mustelidae	10. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>		广布种	LC			文献记录	
		11. 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>		东洋种	NT			文献记录	
		12. 狗獾 <i>Meles meles</i>		广布种	NT			文献记录	
	(七) 灵猫科 Viverridae	13. 花面狸 <i>Paguma larvata</i>		东洋种	NT			文献记录	

关于委托编制六盘水供电局输电管理一所 2024 年 110kV
水凤线 13 号至 16 号改造工程等六个项目
环境影响报告表的函

武汉网绿环境技术咨询有限公司：

根据贵州电网有限责任公司相关要求，我公司拟开展六盘水供电局输电管理一所 2024 年 110kV 水凤线 13 号至 16 号改造工程、六盘水供电局输电管理一所 2024 年 110kV 明石线 15 号、16 号杆塔改造、110kV 明石线防冰加固工程、110kV 新郎线抗冰加固、110kV 四柏线防冰加固工程、110kV 花开线防冰加固工程，根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，本项目需进行环境影响评价。

现委托贵单位承担该项目的环境影响评价工作。希望贵单位根据项目的进度要求，完成项目报告的编制工作。

贵州电网有限责任公司六盘水供电局

2024年8月8日



关于《110kV 四柏线防冰加固工程》 施工图设计的评审意见

六盘水供电局输电管理一所于2024年5月9日下午在六盘水供电局输电管理一所六楼会议室主持召开了“110kV四柏线防冰加固工程”施工图设计评审会议。参加会议的有六盘水供电局输电一所、黔南都能开发有限公司等单位。

经复核评审，形成审查意见如下：

(1) 建设规模和路径方案

原则同意设计推荐的路径方案：

本次防冰加固方案为将78号塔改为42米直线塔，拆除77号塔，将91号塔、92号塔改为耐张塔。本次改造拆除直线塔3基，新立直线塔1基、耐张塔2基。因改造后导地线及光缆长度不够，故需更换76号-79号塔间导地线及OPGW光缆0.61km，更换90号-92号塔间导地线及OPGW光缆0.12km。在原76号、79号塔及新立90号塔、新立92号塔上安装OPGW中间接续盒各1套，原安装于92#塔上的覆冰检测装置移至93#塔上安装。

(2) 气象条件

本工程采用30年一遇、10m高、10min时距平均最大风速取25m/s。

设计覆冰厚度按40mm设计。

线路按c级污秽区设计。

(3) 导、地线

全线导线型号：采用 1×JLHA1/G1A-240/30 钢芯铝合金绞线。

地线型号：一根地线为 JLB20A-100 铝包钢绞线，一根为 24 芯 OPGW-24B1-100 光缆。

在原 76 号、79 号塔及新立 90 号塔、新立 92 号塔上安装 OPGW 中间接续盒各 1 套。

(4) 绝缘子选型、绝缘配合和金具组装

采用设计推荐的绝缘配合和金具组装设计原则。

本工程跳线绝缘子串采用 1×7 片 U100BLP-2 玻璃绝缘子+2 片 100kN 空气动力型玻璃绝缘子单联组串。耐张绝缘子串采用 2×10 片 U100BLP-2 玻璃绝缘子双联组串。

(5) 防雷、接地

本工程新立铁塔四腿均需接地，接地方式采用 Φ10 镀锌圆钢+接地模块方式。接地装置在农田耕作区埋设深度一般不小于 0.8 米，在山区埋设深度一般不小于 0.6 米。

(6) 杆塔

本工程新建杆塔总数 3 基。其中：单回路耐张塔 2 基、单回直线塔 1 基。

(7) 相序

根据设计相序配合图，本工程线路两端相序对应，线路不换相。

(8) 通信保护

本线路对邻近电信线路的电磁感应影响不超过容许值，无需采取特别防护措施。

(9) 地形划分

丘陵 30%，一般山地 30%，高山大岭 40%。

(10) 地质划分

普通土 20%、松沙石 30%，岩石 50%。

(11) 运距

汽车运距 80km，人力运输 0.7km。

(12) 安建环

工程完工后按照中国南方电网有限责任公司企业标准《架空线路及电缆安健环设施标准》(Q/CSG 1207002-2016)对本迁改工程安健环设施进行重新安装及测试。

(13) 停电安全措施

严格遵守履行南方电网公司关于输电线路及变电站停运时的有关管理规定，同时需满足南方电网公司关于三级事件风险的处理措施。

(14) 光缆参数

线路迁改后需实测光缆参数，由线路迁改施工单位完成。

(15) 其他

无。



六盘水供电局输电管理一所

2024年5月10日

附件3 项目线路路径协议



说明：
 本工程为110kV四柏线防冰加固工程，因该线路77号塔和78号塔为直线塔，因受地形影响，78号塔位于地形高处，而77号和76号塔为连续下山档，在出现严重覆冰气候情况下，78号塔将出现绝缘子向大号侧偏移，导致绝缘子经常被铁塔横担和导线挤压破裂情况发生，致使线路无法正常运行，故本次改造将78号塔改为耐张塔，以解决以上问题。
 本次改造拆除直线塔2基，新立直线塔1基，因改造后导线长度不够，故需更换76号-79号塔间导线及OPGW光缆0.61km，原线路导线为LHBGJ-210/35钢芯铝合金绞线，因南方电网品类优化目录中无该导线，故建议采用JLHA1/G1A-240/30钢芯铝合金绞线代替，地线为JLB20A-100铝包钢芯铝绞线，光缆为OPGW-24B1-100光纤复合地线，在76号塔和79号塔上安装OPGW中间接续盒各1套。

黔南都能开发有限公司				110kV四柏线防冰加固工程	施工图设计
批准		设计			
审核		制图			
校核		比例			
		日期		图号	DNKF-110kVSBXKBGZ-ZH01SS-02



说明:
 本工程为110kV四柏线防冰加固工程，因该线路91号塔和92号塔为直线塔，因受地形影响，91号塔和92号塔位于地形高处，而91号-94号塔为连续上山档，在出现严重覆冰气候脱冰情况下，91号塔和92号塔将出现绝缘子向小号侧偏移及向上跳跃情况，导致绝缘子经常被铁塔横担和导线挤压破裂情况发生，致使线路无法正常运行，故本次改造将91号塔和92号塔改为耐张塔，以解决以上问题。
 本次改造拆除直线塔2基，新立耐张塔2基，因改造后导线长度不够，故需更换91号-92号塔间导线及OPGW光缆0.12km，原线路导线为LHBGJ-210/35钢芯铝合金绞线，因南方电网品类优化目录中无该导线，故建议采用JLHA1/G1A-240/30钢芯铝合金绞线代替，地线为JLB20A-100铝包钢芯铝绞线，光缆为OPGW-24B1-100光纤复合地线，在新立91号塔和新立92号塔上安装OPGW中间接续盒各1套，原安装于92#塔上的覆冰检测装置移至93#塔上安装。

黔南都能开发有限公司				110kV四柏线防冰加固工程	施工图设计
批准		设计			
审核		制图			
校核		比例			
		日期		图号	DNKF-110kVSBXKBGZ-ZH01SS-01

110kV四柏线防冰加固工程（GPS坐标表）

塔号	X	Y	备注
G78	35459460.997	2891421.061	原直线塔改高塔
G91	35461823.18	2892818.592	原直线塔改耐张塔
G92	35461924.17	2892875.694	原直线塔改耐张塔

测量坐标系：国家2000坐标系

经核实，该线路塔基用地不
涉及“永久基本农田”，不涉及“城
镇开发边界”，其中G91号塔基涉
及生态“保护红线”，G91、G92号塔
基涉及盘州市坡上草原一级保护区，
G78号塔基涉及盘州市坡上草原二级
保护区，须根据相关法律法规完善
相关手续。



经核实，该塔基选址
范围不涉及我市4A级旅游
景区与重大工程范围但不
影响景区建设



经核实，该线路两端及盘州市
现已划定的4A级以上景区的水
源地保护范围。



审批意见:

黔环辐表(2014)44号

六盘水供电局:

你单位报来《四格风电 110kV 变至柏果 110kV 变 II 回 110kV 输电线路工程环境影响报告表》(以下简称《报告表》)和《关于对〈四格风电 110kV 变至柏果 110kV 变 II 回 110kV 输电线路工程环境影响报告表〉的评估意见》(以下简称《意见》)收悉。经研究,批复如下:

一、该项目建设内容包括:1、新建四格风电场~柏果 110kV 变 II 回 110kV 线路,线路全长约 25.8km。为单回架设。位于六盘水市盘县境内。2、在 110kV 柏果变电站内扩建 1 个 110kV 出线间隔。本期扩建不新增用地。站址位于盘县柏果镇比中村。

该项目符合国家产业政策和相关规划,在认真落实《报告表》提出的环保措施后,该工程运行能满足国家环境保护的有关要求。我厅拟同意以上工程项目按《报告表》中所列建设规模内容和拟定地点建设。

二、原则同意《报告表》和《意见》的结论和建议。你单位必须全面落实《报告表》提出的各项环境保护措施。并着重做好以下工作:

(一)输电线路建设应严格执行环保要求和设计规范,进一步优化设计方案,线路路径应符合当地规划要求,尽量避开居民住宅等环境保护目标和少占良田好土、林地等,须跨越林区的线路应采用高塔或高低腿设计,减少树木砍伐。

(二)输电线路在跨越坡上草原省级风景名胜区时,你单位必须经景区主管部门批准后项目方能开工建设,并应适当降低塔基高度,塔基颜色应尽量与周围环境相协调。

(三)加强施工期环境管理,落实各项污染防治措施,避免发生噪声、扬尘等扰民现象。采取有效措施尽可能减少土石方工程量和临时施工用地,避免塔基基面大开挖。禁止在景区内设置临时施工营地、堆料场或丢弃施工渣土、生活垃圾和排放污水。严禁用施工渣土覆压植被。施工结束后,及时对施工通道、场地等进行恢复,对施工沿线土壤、植被及生态环境进行修复。

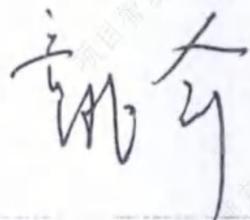
(四)项目在实施中,须保证导线与保护目标、与地面及与沿线重大无线电通信设施等的距离符合有关要求。确保高压输电线的工频电场、工频电磁感应、无线电干扰对周围村寨和公众的影响满足国家规定的要求和限值规定。

三、项目竣工后 3 个月内,你单位应按规定程序办理环保竣工验收手续。验收合格后,项目方能正式投入运行。

四、我厅委托贵州省辐射环境监理站和六盘水市环保局负责本工程施工期、运行期的监督检查。由六盘水市环保局和盘县环保局负责本项目的日常环境保护监督管理工作。

经办人:傅军

分管负责人:



分管领导:



2014年4月24日



231712050277

武汉网绿环境技术咨询有限公司

检测 报 告

网绿环检【2025】S054 号

项目名称： 110kV 四柏线防冰加固工程

委托单位： 贵州电网有限责任公司六盘水供电局

报告日期： 2025 年 5 月 26 日



检测报告说明

- 1 报告无本单位业务专用章、骑缝章及  章无效。
- 2 报告内容需填写齐全、清楚、涂改无效；无三级审核、签发者签字无效。
- 3 对现场检测不可复现及送检样品，仅对采样或检测所代表的时间和空间负责；送检样品，不对样品的来源负责，但对样品检测数据负责。
- 4 未经本单位书面批准，不得部分复制本报告。
- 5 本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。
- 6 检测委托方如对本报告有异议，须于收到本报告之日起十五日内以书面形式向我单位提出，逾期不予受理。无法保存、复现的样品不受理申诉。

本机构通讯资料：

单位名称：武汉网绿环境技术咨询有限公司

联系电话：(027)-59807846 59807848

传 真：(027)-59807849

地 址：武汉市武昌区友谊大道 303 号水岸国际 K6-1
号楼晶座 2607-2616

邮政编码：430062

电子邮件：wuhanwanglv@163.com

项目名称	110kV 四柏线防冰加固工程		
检测项目	工频电场、工频磁场、等效连续 A 声级		
委托单位名称	贵州电网有限责任公司六盘水供电局		
委托单位地址	贵州省六盘水市钟山区钟山中路 45 号		
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
检测日期	2025 年 3 月 20 日	检测人员	张立新、李熊凯
检测结果	见表 1~表 2		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013); (2)《声环境质量标准》(GB3096-2008)。		
检测结论	所有检测点位中,工频电场强度检测值范围为 38.34V/m~654.40V/m,工频磁感应强度检测值范围为 0.0287 μ T~0.1480 μ T。声环境质量现状昼间噪声检测值范围为 38.8dB(A)~39.8dB(A),夜间噪声检测值范围为 37.1dB(A)~37.6dB(A)。		

编制人 郭兴霖 审核人 周海 签发人 施中志

日期 2025.5.23 日期 2025.5.23 日期 2025.5.26

<p>检测所使用的主要仪器型号规格、设备名称、编号、检定(校准)有效期、检定(校准)证书编号及检定(校准)单位</p>	<p>(1) SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪 编号: S-0026/I-0026, 校准证书编号: [J202109133054-12-0001], 校准单位: 广电计量检测集团股份有限公司, 校准有效期: 2024.4.25-2025.4.24。</p> <p>(2) AWA5688 多功能声级计 编号: 00301407/167707, 检定证书编号: [24DB824012876-001], 检定单位: 武汉市计量测试检定(研究)所, 检定有效期: 2024.6.25-2025.6.24。</p> <p>(3) AWA6022A 声校准器 编号: 2011785, 检定证书编号: [24DB824008959-001], 检定单位: 武汉市计量测试检定(研究)所, 检定有效期: 2024.5.27-2025.5.26。</p>				
<p>技术指标</p>	<p>(1) SEM-600/LF-04 电磁辐射分析仪 频率范围: 1Hz~400kHz; 工频电场强度: 5mV/m~100kV/m; 工频磁感应强度: 1nT~10mT。</p> <p>(2) AWA5688 多功能声级计 频率范围: 20Hz~12.5kHz, 测量范围: 28dB(A)~133dB(A)。</p> <p>(3) AWA6022A 声校准器 准确度: 2级, 标称声压级: 94.0dB, 频率: 1000Hz±1Hz。</p>				
<p>检测的环境条件</p>	<p>日期</p>	<p>天气</p>	<p>温度(°C)</p>	<p>湿度(%RH)</p>	<p>风速(m/s)</p>
	<p>2025.3.20昼间(14:30~15:10)</p>	<p>多云</p>	<p>14~15</p>	<p>53~57</p>	<p>0.7~1.0</p>
	<p>2025.3.20夜间(23:30~24:00)</p>	<p>多云</p>	<p>6~7</p>	<p>65~68</p>	<p>0.8~0.9</p>
<p>检测地点</p>	<p>六盘水市盘州市。</p>				
<p>备注</p>	<p>(1) 2025年3月20日噪声仪器使用前94dB标准声源校准值为93.8dB, 仪器使用后94dB标准声源校准值为93.8dB, 示值偏差未大于0.5dB;</p> <p>(2) 检测期间运行工况见表3。</p>				

表 1 工频电场强度、工频磁感应强度检测结果

测点编号	检测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
EB1	110kV 四柏线#78~#79 段塔间现状测点#1 (距#79号塔 110m, 线高 18m)	38.34	0.0287
EB2	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点#2 (距 G91 号塔约 18m, 线高 14m)	435.52	0.1480
EB3	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点#3 (距 G92 号塔约 15m, 线高 14m)	654.40	0.0746

表 2 噪声检测结果 单位: dB (A)

测点编号	检测点位	昼间测量值	夜间测量值
N1	110kV 四柏线#78~#79 段塔间现状测点#1 (距#79号塔 110m, 线高 18m)	39.8	37.2
N2	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点#2 (距 G91 号塔约 18m, 线高 14m)	39.0	37.6
N3	110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点#3 (距 G92 号塔约 15m, 线高 14m)	38.8	37.1

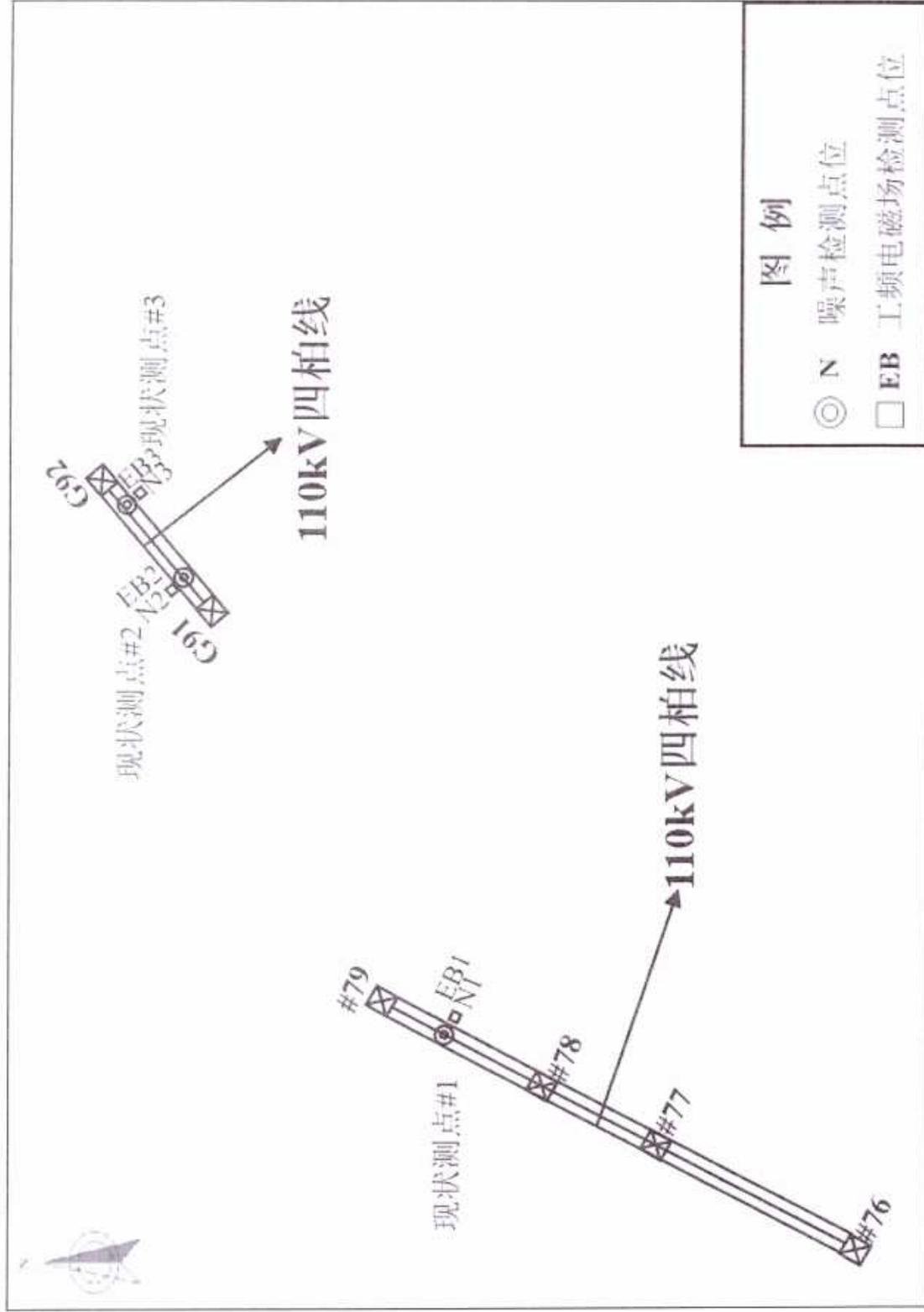
表 3 检测期间运行工况 (区间)

检测时间	名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
2025.3.20 昼间 (14:30~15:10)	110kV 四柏线	115.56~118.78	4.57~114.99	0~23.55	0.4~5.09
2025.3.20 夜间 (23:30~24:00)		116.68~117.98	2.55~10.32	0~3.38	0~0.44

注: 检测期间运行工况由建设单位提供。

(以下空白)

110kV 四柏线防冰加固工程检测布点示意图:



现场检测照片：



110kV 四柏线#78~#79 段塔间现状测点 #1 (距#79 号塔 110m, 线高 18m) 工频 电磁场检测



110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点 #2 (距 G91 号塔约 18m, 线高 14m) 工频电磁场检测



110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点 #3 (距 G92 号塔约 15m, 线高 14m) 工频电磁场检测



110kV 四柏线#78~#79 段塔间现状测点 #1 (距#79 号塔 110m, 线高 18m) 噪声 检测



110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点 #2 (距 G91 号塔约 18m, 线高 14m) 噪声检测



110kV 四柏线 G91~G92 段塔间现状测点 #3 (距 G92 号塔约 15m, 线高 14m) 噪声检测



161712050220

湖北君邦环境技术有限责任公司
武汉环境检测分公司

检 测 报 告

(2021)环监(电磁-电力)字第(054)号

项目名称: 修文浙溪 220kV 变 110kV 送出工程

委托单位: 贵州电网有限责任公司贵阳供电局

检测类别: 委托检测

报告日期: 2021 年 3 月 22 日

(检测单位检测报告专用章盖章处)



说 明

1. 本报告无检测报告专用章、章、骑缝章无效。
2. 本报告涂改无效，报告缺页无效。
3. 本公司仅对加盖本公司检测报告专用章的完整检测报告原件负责。
4. 本报告中无报告编制人、审核人、签发人签字无效。
5. 自送样品的委托监测，其结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对监测所代表的环境条件和空间状况负责。
6. 未经本公司同意，不得复制本报告；部分复制或部分采用本报告内容无效。
7. 若对本报告结果持有异议，请于收到报告之日起一个月内向本单位提出书面意见，逾期不予受理。

单位名称：湖北君邦环境技术有限责任公司武汉环境检测分公司

地 址：武汉市江汉区发展大道 176 号兴城大厦 A 座 501、601 室

电 话：027-65681136

传 真：027-65681136

电子邮件：gimbol@vip.sina.com

邮政编码：430023

工程名称	修文浙溪 220kV 变 110kV 送出工程		
委托单位名称	贵州电网有限责任公司贵阳供电局		
委托单位地址	贵州省贵阳市中华北路 186 号		
委托日期	2021 年 2 月 1 日	检测日期	2021 年 3 月 10 日~12 日
检测类别	委托检测	检测方式	现场检测
检测项目	工频电场、工频磁场、噪声		
检测地点	贵州省贵阳市修文县		
检测所依据的技术文件名称及代号	(1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013) (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008) (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)		
检测结论	经现场检测,变电站间隔扩建侧及输电线路沿线监测点位的工频电场强度在(6.3~1234.0) V/m 之间,工频磁感应强度在(0.020~0.638) μ T 之间;昼间噪声监测值在(40.0~49.6) dB(A)之间,夜间噪声监测值在(38.2~44.7) dB(A)之间。		

编制人 耿华相 审核人 李一为 签发人 Junji

编制日期 2021.3.20 审核日期 2021.3.21 签发日期 2021.3.22

<p>检测所用主要仪器设备名称、型号规格、编号及有效期起止时间</p>	<p>(1) EFA-300 工频场强计, 仪器编号 AV-0196/Y-0234/Z-0256, 有效期起止时间: 2020.11.25~2021.11.24。</p> <p>(2) AWA5680 型声级计, 仪器出厂编号 065617, 有效期起止时间: 2020.11.19~2021.11.18。</p> <p>(3) AWA6021A 声校准器, 仪器编号 1009101, 有效期起止时间: 2020.11.18~2021.11.17。</p>																																																		
<p>主要检测仪器技术指标</p>	<p>(1) EFA-300——频率范围: 30Hz~2kHz; 测量范围: 工频电场强度 0.1V/m~200kV/m, 工频磁感应强度 1nT~20mT。</p> <p>(2) AWA5680——频率范围: 20Hz~12.5kHz; 测量范围: 30~130dB(A)。</p> <p>(3) AWA6021A——声压级: 114.0dB 和 94.0dB; 声压级差的绝对值: 0.4dB。</p>																																																		
<p>检测期间环境条件</p>	<p style="text-align: center;">现场监测期间环境条件一览表</p> <table border="1" data-bbox="459 1037 1409 1400"> <thead> <tr> <th>监测日期</th> <th>监测工程</th> <th>天气</th> <th>环境温度(°C)</th> <th>相对湿度(%)</th> <th>风速(m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021.3.10</td> <td>110kV 浙河虎线</td> <td>阴</td> <td>12~18</td> <td>47~71</td> <td><2.0</td> </tr> <tr> <td>2021.3.11</td> <td>110kV 浙河虎线、 110kV 浙广线、 110kV 红焰变、 110kV 浙红线、</td> <td>阴</td> <td>9~14</td> <td>45~70</td> <td><2.0</td> </tr> <tr> <td>2021.3.12</td> <td>110kV 广田变、 110kV 浙广线</td> <td>多云</td> <td>10~20</td> <td>41~65</td> <td><2.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>监测时间段: E、B: 8:30-17:30 N: 昼间 8:30-17:30 夜间 22:05-24:00。</p>	监测日期	监测工程	天气	环境温度(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)	2021.3.10	110kV 浙河虎线	阴	12~18	47~71	<2.0	2021.3.11	110kV 浙河虎线、 110kV 浙广线、 110kV 红焰变、 110kV 浙红线、	阴	9~14	45~70	<2.0	2021.3.12	110kV 广田变、 110kV 浙广线	多云	10~20	41~65	<2.0																										
监测日期	监测工程	天气	环境温度(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)																																														
2021.3.10	110kV 浙河虎线	阴	12~18	47~71	<2.0																																														
2021.3.11	110kV 浙河虎线、 110kV 浙广线、 110kV 红焰变、 110kV 浙红线、	阴	9~14	45~70	<2.0																																														
2021.3.12	110kV 广田变、 110kV 浙广线	多云	10~20	41~65	<2.0																																														
<p>备注</p>	<p style="text-align: center;">现场监测期间运行工况一览表</p> <table border="1" data-bbox="459 1653 1409 2013"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th> <th rowspan="2">日期</th> <th colspan="4">运行最大工况</th> </tr> <tr> <th>电流(A)</th> <th>电压(kV)</th> <th>有功功率(MW)</th> <th>无功功率(Mvar)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>红焰变 1#主变</td> <td>2021.3.11</td> <td>28.43</td> <td>113.85</td> <td>18.45</td> <td>107.22</td> </tr> <tr> <td>广田变 1#主变</td> <td>2021.3.12</td> <td>177.8</td> <td>113.74</td> <td>112.64</td> <td>76.81</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">110kV 浙河虎线</td> <td>2021.3.10</td> <td>109.52</td> <td>113.82</td> <td>21.03</td> <td>0.86</td> </tr> <tr> <td>2021.3.11</td> <td>108.48</td> <td>113.80</td> <td>0.04</td> <td>-0.56</td> </tr> <tr> <td>110kV 浙红线</td> <td>2021.3.11</td> <td>25.30</td> <td>113.76</td> <td>0.08</td> <td>-0.82</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">110kV 浙广线</td> <td>2021.3.11</td> <td>88.64</td> <td>113.81</td> <td>9.36</td> <td>4.37</td> </tr> <tr> <td>2021.3.12</td> <td>89.63</td> <td>113.84</td> <td>7.51</td> <td>0.78</td> </tr> </tbody> </table> <p>文中监测编号说明: E-----工频电场; B-----工频磁场; N-----噪声。</p>	名称	日期	运行最大工况				电流(A)	电压(kV)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)	红焰变 1#主变	2021.3.11	28.43	113.85	18.45	107.22	广田变 1#主变	2021.3.12	177.8	113.74	112.64	76.81	110kV 浙河虎线	2021.3.10	109.52	113.82	21.03	0.86	2021.3.11	108.48	113.80	0.04	-0.56	110kV 浙红线	2021.3.11	25.30	113.76	0.08	-0.82	110kV 浙广线	2021.3.11	88.64	113.81	9.36	4.37	2021.3.12	89.63	113.84	7.51	0.78
名称	日期			运行最大工况																																															
		电流(A)	电压(kV)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)																																														
红焰变 1#主变	2021.3.11	28.43	113.85	18.45	107.22																																														
广田变 1#主变	2021.3.12	177.8	113.74	112.64	76.81																																														
110kV 浙河虎线	2021.3.10	109.52	113.82	21.03	0.86																																														
	2021.3.11	108.48	113.80	0.04	-0.56																																														
110kV 浙红线	2021.3.11	25.30	113.76	0.08	-0.82																																														
110kV 浙广线	2021.3.11	88.64	113.81	9.36	4.37																																														
	2021.3.12	89.63	113.84	7.51	0.78																																														

表 1 变电站间隔扩建侧工频电场、工频磁场监测结果

测点编号	点位描述	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)
红焰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程			
EB1	110kV 红焰变电站间隔扩建侧 (东南侧, 变电站进站大门处) 围墙外 5m	305.6	0.352
广田 110kV 变电站 110kV 间隔扩建侧工程			
EB2	110kV 广田变电站间隔扩建侧 (东南侧, 变电站进站大门处) 围墙外 5m	784.0	0.334

注: 间隔扩建侧 EB1、EB2 监测点位受进出线限制, 无距离线路边导线地面投影不小于 20m 的条件。

表 2 输电线路衰减断面工频电场、工频磁场监测结果

测点编号	点位描述	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μT)	
(1) 新建 110kV 架空线路 (10mm 冰区, JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线)				
EB3	110kV 浙河虎线 004#~005#档间 (线高 11m) 南侧	0m	538.5	0.312
EB4		5m	600.6	0.229
EB5		10m	409.6	0.195
EB6		15m	329.0	0.154
EB7		20m	267.1	0.101
EB8		25m	213.8	0.082
EB9		30m	153.9	0.059
EB10		35m	84.7	0.048
EB11		40m	66.9	0.040
(2) 新建 110kV 架空线路 (20mm 冰区, JL/G1A-240/40 型钢芯铝绞线)				
EB12	110kV 浙广线 38#~39#档间 (线高 18m) 东北侧	0m	603.3	0.361
EB13		5m	723.0	0.308
EB14		10m	630.2	0.248
EB15		15m	502.3	0.194
EB16		20m	326.4	0.158
EB17		25m	253.9	0.130
EB18		30m	192.6	0.104
EB19		35m	144.3	0.083

备注: 受地形条件限制, 衰减断面监测点位无法测至中心线地面投影点外 50m 处。

表 3 项目环境敏感点工频电场、工频磁感应强度的监测结果

测点编号	点位描述	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 (μ T)	
(1) 红焰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程调查范围内无电磁环境敏感目标				
(2) 广田 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
EB20	广田村 街上组 5 号猪圈东侧门前 2m (110kV 扎广线线下)	1234.0	0.393	
(3) 110kV 河虎线 T 接至 220kV 浙溪 220kV 变电站工程 (110kV 浙河虎线)				
EB21	干坝村 *木厂四组 5 号魏荣家东北侧 2m	26.3	0.020	
EB22	修文县凯迪外加剂厂西北侧大门前 2m	153.0	0.022	
EB23	朝阳村 潮水五组 21 号东北侧 2m	7.7	0.050	
EB24	折溪村 龙井组 8 号西南侧 2m	202.6	0.058	
EB25		*郑家湾组 23 号西北侧 2m	81.3	0.031
EB26	贵阳富之源农业科技有限公司东侧围墙外 2m	106.3	0.030	
EB27	红焰村 *沙田组 3 号东北侧门前 2m	16.7	0.020	
EB28		沙田组 9 号东北侧 2m	37.8	0.025
EB29		后寨组 25 号东南侧 2m	20.5	0.024
EB30		后寨组 33 号东北侧 2m	173.8	0.263
EB31		后寨组 37 号东北侧 2m	34.1	0.031
EB32	天生桥村 新庄组 5 号西南侧 2m	8.6	0.030	
EB33		*新建组王萍萍家在建房屋东北侧 2m	34.6	0.079
(4) 浙溪 220kV 变电站~红焰 110kV 变电站 110kV 线路工程 (110kV 浙红线)				
EB34	天生桥村 *新庄组 28 号东南侧门前 2m	95.5	0.113	
EB35		新庄组 27 号西北侧 2m	21.9	0.025
(5) 浙溪 220kV 变电站~广田 110kV 变电站 110kV 线路工程 (110kV 浙广线)				
EB36	天生桥村 *新建组王萍萍家在建房屋西北侧门前 2m	308.6	0.146	
EB37		*新建组 72 号东南侧 2m	21.3	0.028
EB38	花塔村 马鞍山组 21 号东北侧 2m	12.6	0.025	
EB39	天生桥村 朱家湾组 38 号养殖房西南侧 2m	23.8	0.037	
EB40		*朱家湾组 5 号东北侧 2m	15.7	0.024
EB41		*白杨林组 48 号东北侧 2m	20.0	0.070
EB42	蜈蚣桥村 *白杨林组 34 号东南侧 2m	16.3	0.029	
EB43		*龙洞组 4 号东北侧 2m	219.6	0.213
EB44		*文家湾组 24 号东北侧门前 2m	54.8	0.230
EB45		*文家湾组 28 号西侧 (2F 平顶与 1F 坡顶接触处) 2m	28.7	0.212
EB46	杉坝村 *虾蚂冲组 32 号西北侧围墙外 2m	26.0	0.199	

EB47		*虾蚂冲组 52 号东南侧 2m	9.2	0.022
EB48	龙窝村	*七组 15 号东南侧 2m	37.3	0.121
EB49	贵阳富民农业发展科技有限公司 1F 坡顶厂房东南侧 2m		74.0	0.320
EB50	广田村	七组 7 号西南侧 2m	6.3	0.020
EB51		*七组 23 号东北侧 2m	18.6	0.072
EB52		*街上组 5 号西北侧 2m	138.3	0.108

备注：“*”为建筑物为楼顶平台不可达，故未在楼顶设置监测点位。

表 4 变电站间隔扩建侧及输电线路衰减断面环境噪声昼、夜间监测结果

测点编号	点位描述	测量结果 (dB (A))		
		昼间	夜间	
(1) 红焰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
N1	110kV 红焰变电站间隔扩建侧 (东南侧, 自西往东第一个间隔, 距西南侧角 15m) 围墙外 1m	44.6	41.3	
(2) 广田 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程				
N2	110kV 广田变电站间隔扩建侧 (东南侧, 自东往西第二个间隔, 距东南侧角 25m) 围墙外 1m	49.6	44.7	
(3) 110kV 河虎线 T 接至 220kV 浙溪 220kV 变电站工程 (110kV 浙河虎线)				
N3	110kV 浙河虎线 004#~005#档间 (线高 11m) 南侧 (10mm 冰区, JL/G1A-240/30 型钢芯铝绞线)	0m	41.2	38.5
N4		5m	41.2	38.4
N5		10m	41.5	38.5
N6		15m	42.0	38.6
N7		20m	41.5	39.0
N8		25m	41.4	38.7
N9		30m	42.3	39.1
N10		35m	41.8	39.0
N11		40m	42.5	39.3
(5) 浙溪 220kV 变电站~广田 110kV 变电站 110kV 线路工程 (110kV 浙广线)				
N12	110kV 浙广线 38#~39#档间 (线高 18m) 东北侧 (20mm 冰区, JL/G1A-240/4 型钢芯铝绞线)	0m	40.6	38.9
N13		5m	41.2	39.0
N14		10m	41.2	39.1
N15		15m	40.3	39.0
N16		20m	40.5	38.8
N17		25m	40.4	38.9
N18		30m	42.5	39.5
N19		35m	42.8	40.1

表 5 项目声环境敏感目标环境噪声昼、夜间监测结果 (单位: dB (A))

测点编号	点位描述		昼间		夜间	
			监测值	修约后测量结果	监测值	修约后测量结果
(1) 红焰 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程						
N20	红焰村	大竹林组 1 号东北侧 1m	45.2	45	42.6	43
(2) 广田 110kV 变电站 110kV 间隔扩建工程						
N21	广田村	街上组 8 号西侧门前 1m	47.9	48	43.2	43
N22		五组 36 号西北侧 1m	44.7	45	40.6	41
(3) 110kV 河虎线 T 接至 220kV 浙溪 220kV 变电站工程 (110kV 浙河虎线)						
N23	干坝村	木厂四组 5 号魏荣家东北侧 1m	46.2	46	41.3	41
N24	朝阳村	潮水五组 21 号东北侧 1m	41.9	42	39.2	39
N25	折溪村	龙井组 8 号西南侧 1m	44.8	45	40.9	41
N26		郑家湾组 23 号西北侧 1m	44.4	44	40.3	40
N27	红焰村	沙田组 3 号东北侧门前 1m	41.5	42	38.2	38
N28		沙田组 9 号东北侧 1m	41.3	41	38.3	38
N29		后寨组 25 号东南侧 1m	43.8	44	39.6	40
N30		后寨组 33 号东北侧 1m	42.8	43	39.1	39
N31		后寨组 37 号东北侧 1m	45.0	45	40.5	40
N32		天生桥村	新庄组 5 号西南侧 1m	44.6	45	39.9
N33	新建组王萍萍家在建房屋东北侧 1m		44.0	44	40.3	40
(4) 浙溪 220kV 变电站~红焰 110kV 变电站 110kV 线路工程 (110kV 浙红线)						
N34	天生桥村	新庄组 28 号东南侧门前 1m	42.6	43	39.6	40
N35		新庄组 27 号西北侧 1m	43.2	43	39.6	40
(5) 浙溪 220kV 变电站~广田 110kV 变电站 110kV 线路工程 (110kV 浙广线)						
N36	天生桥村	新建组王萍萍家在建房屋西北侧门前 1m	44.2	44	40.3	40
N37		新建组 72 号东南侧 1m	43.9	44	40.1	40
N38	花塔村	马鞍山组 21 号东北侧 1m	41.3	41	38.4	38
N39	天生桥村	朱家湾组 38 号东南侧 1m	41.3	41	38.9	39
N40		朱家湾组 5 号东北侧 1m	40.0	40	38.2	38
N41	蜈蚣桥村	白杨林组 48 号东北侧 1m	43.6	44	40.0	40
N42		白杨林组 34 号东南侧 1m	41.4	41	38.3	38
N43		龙洞组 4 号东北侧 1m	41.6	42	39.2	39
N44		文家湾组 24 号东北侧门前 1m	41.3	41	39.4	39
N45		文家湾组 28 号西侧 (2F 平顶与 1F 坡顶接触处) 1m	42.2	42	40.2	40
N46		杉坝村	虾蚂冲组 32 号西北侧围墙外 1m	43.9	44	39.8

N47		虾蚂冲组 52 号东南侧 1m	42.1	42	39.6	40
N48	龙窝村	七组 15 号东南侧 1m	45.6	46	41.5	42
N49	广田村	七组 7 号西南侧 1m	42.6	43	40.0	40
N50		七组 23 号东北侧 1m	44.2	44	40.3	40
N51		街上组 5 号西北侧 1m	45.6	46	41.9	42

贵州电网公司

四格风电站至柏果 110kV 变电站 II 回输电线路工程

原则协议

为了优化柏果片区电网结构，提高供电可靠性，并满足四格风电站上网线路的需要，贵州电网公司盘县供电局拟建四格风电站至柏果 II 回 110kV 输电线路工程，六盘水洪源电力咨询服务有限公司根据工程具体情况，在盘县境内拟定了如下线路走向路径方案：

本线路工程自四格风电站 110kV 升压站起经过牛棚梁子、聂家皮坡、半坡、坪子头、高松树、下蒋底、上蒋底、迷格丫口、梁山丫口、鸡窝箐、小木场、大石板、磨嘎、尹家坟、张家地、马家梁子、坪子上、初那格、响嘎、五一桥、大沙坝、多么座后进入 110kV 柏果变电站。线路经过的地方，设计人员已经同乙方相关人员到现场勘查，得出最优线路路径方案。

经研究，盘县人民政府原则同意上述线路路径方案，并在今后相关规

划施工时，给予积极配合。涉及房屋拆迁、林木砍伐等问题，乙方应办理相关手续并进行相应的赔偿。



Project Management Center - Xianling (repeated diagonally on the left side)

Project Management Center - Xianling (repeated diagonally in the middle)

Project Management Center - Xianling (repeated diagonally on the right side)

贵州电网公司

四格风电站至柏果 110kV 变电站 II 回输电线路工程

国土部门原则协议

为了优化柏果片区电网结构，提高供电可靠性，并满足四格风电站上网线路的需要，贵州电网公司盘县供电局拟建四格风电站至柏果 II 回 110kV 输电线路工程，六盘水洪源电力咨询服务有限公司根据工程具体情况，在盘县境内拟定了如下线路走向路径方案：

本线路工程自四格风电站 110kV 升压站起经过牛棚梁子、聂家皮坡、半坡、坪子头、高松树、下蒋底、上蒋底、迷格丫口、梁山丫口、鸡窝箐、小木场、大石板、磨嘎、尹家坟、张家地、马家梁子、坪子上、初那格、啷嘎、五一桥、大沙坝、多么座后进入 110kV 柏果变电站。线路经过的地方，设计人员已经同乙方相关人员到现场勘查，得出最优线路路径方案。

产资料收集情况，已资源局原则同意上述方案，在上述地区有矿线路走廊所涉及的土地规定，办理相关手



贵州电网公司

四格风电站至柏果 110kV 变电站 II 回输电线路工程

规划部门路径原则协议

为了优化柏果片区电网结构，提高供电可靠性，并满足四格风电站上网线路的需要，贵州电网公司盘县供电局拟建四格风电站至柏果 II 回 110kV 输电线路工程，六盘水洪源电力咨询服务有限公司根据工程具体情况，在盘县境内拟定了如下线路走向路径方案：

本线路工程自四格风电站 110kV 升压站起经过牛棚梁子、聂家皮坡、半坡、坪子头、高松树、下蒋底、上蒋底、述格丫口、梁山丫口、鸡窝箐、小木场、大石板、磨嘎、尹家坟、张家地、马家梁子、坪子上、初那格、堕嘎、五一桥、大沙坝、多么座后进入 110kV 柏果变电站。线路经过的地方，设计人员已经同乙方相关人员到现场勘查，得出最优线路路径方案。

上述路径方案 经有关技术人员现场勘测 调查和相关资料的收集，
规划范围。
上述地区，



Project Management Center - Panxian (repeated diagonally on the left side)

Project Management Center - Panxian (repeated diagonally in the middle)

Project Management Center - Panxian (repeated diagonally on the right side)

贵州电网公司

四格风电站至柏果 110kV 变电站 II 回输电线路工程

林业协议

为了优化柏果片区电网结构，提高供电可靠性，并满足四格风电站上网线路的需要，贵州电网公司盘县供电局拟建四格风电站至柏果 II 回 110kV 输电线路工程，六盘水洪源电力咨询服务有限公司根据工程具体情况，在盘县境内拟定了如下线路走向路径方案：

本线路工程自四格风电站 110kV 升压站起经过牛棚梁子、聂家皮坡、丰坡、坪子头、高松树、下蒋底、上蒋底、途格羊口、梁山羊口、鸡窝湾、小木场、大石板、磨嘎、尹家坟、张家地、马家梁子、坪子土、初那格、堕嘎、五一桥、大沙坝、多么座后进入 110kV 柏果变电站。线路经过的地方，设计人员已经同乙方相关人员到现场勘查，得出最优线路

并在该工程设计
正用、青苗赔偿、
照国家有关规定，

局(章)

2011

建设项目环评文件 日常考核表

项目名称： 110kV 四柏线防冰加固工程

建设单位： 贵州电网有限责任公司六盘水供电局

编制单位： 武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制主持人： 郭兴森

评审考核人： 孙显春

职务/职称： 高级工程师

所在单位： 贵州水陆源生态环境咨询有限公司

评审日期： 2025 年 6 月 2 日

建设项目环评文件日常考核表

考核内容	满分	评分
1.确定的评价等级是否恰当，评价标准是否正确，评价范围是否符合要求	10	8
2.项目工程概况描述是否全面、准确，生态环境保护目标及与项目位置关系描述是否清楚	10	7
3.生态环境影响因素分析（含污染源强核算）是否全面、准确，改扩建项目现有污染问题是否查明	10	5
4.环境现状评价是否符合实际，主要环境问题是否阐明	10	6
5.生态环境要素、环境风险预测与评价是否全面，影响预测与评价方法、结果是否准确	15	12
6.生态环境保护措施针对性、有效性、可行性，环境监测、环境管理措施的针对性，环保投资的合理性	15	13
7.评价结论的综合性、客观性和可信性	10	7
8.重点专题和关键问题回答是否清楚、正确	5	3
9.附件、图表、化物计量单位是否规范，篇幅文字是否简练	5	2
10.环评工作是否有特色	5	3
11.环评工作的复杂程度	5	3
总 分	100	69
评审结论	建议通过评审。	

评审考核人对环评文件是否具备审批条件的具体意见

1、补充完善 110kV 四柏线对生态环境的回顾性影响，例如：《报告表》P21 的图 2-1，现状 77 号塔和 76 号塔的廊道，直接改变了植被类型和植物区系，以及结合 91 号和 92 号塔基的现状植被情况，补充项目占地区的植被现状，明确项目实施对占地区和评价区的植被、动植物的回顾性影响评价。

2、盘州市坡上草原风景名胜区核心景区与一级保护区一致，本项目 91 号和 92 号塔位于风景名胜区一级保护区，补充完善本项目与风景名胜区条例和风景名胜区总体规划的符合性，例如《六盘水市乌蒙大草原景区保护条例》第十二条“禁止违反风景名胜区规划，在景区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。”

3、补充完善本项目方案比选，进一步核实本项目是否属于《风景名胜区总体规划（2018-2035）》中（四）供电工程规划内容，以及与总体规划（2018-2035）符合性，P11“架空线路应尽可能避开主要景观，有条件可局部采用电力电缆埋地敷设，以利于景观保护”。

4、根据本项目建设内容和施工工艺与风景名胜区关系，补充细化本项目实施对景点资源、视觉景观和旅游设施的影响，以及 110kV 四柏线建设期间与当时风景名胜区总体规划关系，明确应该完善的风景区相关手续内容，建议征求风景名胜区主管部门是否同意建设的意见。

5、核实本项目电磁环境现状监测方案和监测点位代表性，完善项目区电磁环境现状评价，细化调查样方和样线的代表性，增加植被样方的现场调查记录；细化本项目土石方开挖和回填利用情况，明确表层土剥离、储存及其防护措施。

6、明确本项目牵张场和施工场地选址位置，以及与生态保护红线和风景名胜区关系，补充建设内容的施工工艺，细化工程占地和施工扰动对植被、生态环境的影响，拟定相应的施工全过程的污染防治与生态修复措施。

7、补充细化拆除的工艺流程和产污环节分析，明确拆除线路杆塔、塔基、绝缘子等固体废物处置措施。

8、核实本工程环境保护投资估算，完善生态环境监测和竣工环保验收内容。

吴显贵 2025 年 6 月 2 日

建设项目环评文件 日常考核表

项目名称： 110kV 四柏线防冰加固工程

建设单位： 贵州电网有限责任公司六盘水供电局

编制单位： 武汉网绿环境技术咨询有限公司

编制主持人： 郭兴森

评审考核人： 耿津军

职务/职称： 高级工程师

所在单位： 贵州省环境科学学会

评审日期： 2025 年 6 月 4 日

建设项目环评文件日常考核表

考核内容	满分	评分
1.确定的评价等级是否恰当，评价标准是否正确，评价范围是否符合要求	10	8
2.项目工程概况描述是否全面、准确，生态环境保护目标及与项目位置关系描述是否清楚	10	7
3.生态环境影响因素分析（含污染源强核算）是否全面、准确，改扩建项目现有污染问题是否查明	10	8
4.环境现状评价是否符合实际，主要环境问题是否阐明	10	9
5.生态环境要素、环境风险预测与评价是否全面，影响预测与评价方法、结果是否准确	15	13
6.生态环境保护措施针对性、有效性、可行性，环境监测、环境管理措施的针对性，环保投资的合理性	15	12
7.评价结论的综合性、客观性和可信性	10	10
8.重点专题和关键问题回答是否清楚、正确	5	5
9.附件、图表、化物计量单位是否规范，篇幅文字是否简练	5	4
10.环评工作是否有特色	5	4
11.环评工作的复杂程度	5	4
总 分	100	84

评审考核人对环评文件是否具备审批条件的具体意见

1、核实完善“与生态保护红线的符合性分析”内容，该条目下的工程建设内容叙述不完整，即未说清楚在生态保护红线内拆除重建的杆塔数量和减少 1 基杆塔的建设方案；根据附图 4，项目涉及盘州市和水城区的生态保护红线，应核实项目是否涉及水城区“三线一单”分区管控单元，如涉及，应补充相关符合性分析内容。

2、项目有 3 基杆塔原址拆除重建，应细化原有杆塔基础拆除后的废建筑材料的处置方式和最终去向，塔基位于风景名胜区内，为保护风景名胜区原始地貌，基础开挖产生的无法完全回填的多余土石方宜外运处置，不在施工现场堆存，基础废料也不宜在现场进行破碎和堆存。

3、声环境质量现状评价，应补充监测布点图。

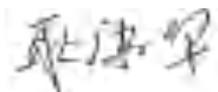
4、架空线路的声环境评价范围应为边导线地面投影外两侧各 50m 的带状区域。

5、项目施工区位于风景名胜区内，施工期生态保护措施应考虑避免在现场进行拆除塔基混凝土的破碎，开挖多余的土石方应与拆除的建筑废料一并外运处置，尽可能恢复原有地貌和植被。

6、施工扬尘治理措施应说明采取环评提出的抑尘措施后是否满足《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）要求。

7、完善生态环境专题评价，结合项目线路架空高度说明对线路跨越的森林植被的影响和保护措施。

专家签字：



2025 年 6 月 4 日

《110kV 四柏线防冰加固工程》修改说明

序号	专家意见	修改情况	修改位置
耿康华			
1	核实完善“与生态保护红线的符合性分析”内容，该条目下的工程建设内容叙述不完整，即未说清楚在生态保护红线内拆除重建的杆塔数量和减少1基杆塔的建设方案；根据附图4，项目涉及盘州市和水城区的生态保护红线，应核实项目是否涉及水城区“三线一单”分区管控单元，如涉及，应补充相关符合性分析内容。	已补充完善本项目在生态保护红线内的工程内容，经核实，盘州市生态保护红线划分时已将部分塔基占地位置从生态红线内删除，因此G92号杆塔不涉及生态保护红线，G91号杆塔处为生态保护红线，本次施工将G91、G92号杆塔拆除后在原塔基处进行重建，因此不涉及新开辟走廊及新增永久占地；其中#78~#79段78和79号杆塔均不涉及生态保护红线，本次79号杆塔保持不变，仅更换导、地线，见P3。 已核实，本项目110kV四柏线G92号塔距水城区边界范围线最近距离约850m，因此不涉及水城区“三线一单”分区管控单元。	P3
2	项目有3基杆塔原址拆除重建，应细化原有杆塔基础拆除后的废建筑材料的处置方式和最终去向，塔基位于风景名胜区内，为保护风景区原始地貌，基础开挖产生的无法完全回填的多余土石方宜外运处置，不在施工现场堆存，基础废料也不宜在现场进行破碎和堆存。	已细化原有3处杆塔基础拆除过程中产生的废建筑材料，对本项目塔基拆除和开挖时产生的土石方进行筛选，土方分别在各塔基占地范围内就地回填严实、综合利用，塔基施工剥离表土集中堆放，施工结束后用于周边植被恢复。开挖产生的石块、废旧水泥块等建筑垃圾不在风景名胜内存储，及时运输至风景名胜外进行破碎，在运输过程中应进行密封运输，避免运输过程中车辆颠簸导致碎石料的滑落，进而造成对周边环境的污染问题，见P61。	P61
3	声环境质量现状评价，应补充监测布点图。	已补充噪声现状监测布点图，见P42图3-4。	P42图3-4
4	架空线路的声环境评价范围应为边导线地面投影外两侧各50m的带状区域。	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.7.3声环境影响评价范围“架空输电线路建设项目的声环境影响评价范围参照表3（架空线路电磁环境影响评价范围）中相应电压等级线路的评价范围”，本项目为110kV输电线路，电磁环境评价范围为边导线地面投影外两侧各30m的	/

		带状区域，因此明确本项目输电线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 30m 的带状区域。	
5	项目施工区位于风景名胜区内，施工期生态保护措施应考虑避免在现场进行拆除塔基混凝土的破碎，开挖多余的土石方应与拆除的建筑废料一并外运处置，尽可能恢复原有地貌和植被。	已在报告中要求项目开挖产生的石块、废旧水泥块等建筑垃圾不在风景名胜区内存储，及时运输至风景名胜外进行破碎，在运输过程中应进行密封运输，避免运输过程中车辆颠簸导致碎石料的滑落，进而造成对周边环境的污染问题，见 P61。	P61
6	施工扬尘治理措施应说明采取环评提出的抑尘措施后是否满足《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）要求。	已对应补充施工单位在采取环评所提出的抑尘措施后，可满足《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）中相关要求，详见 P78。	P78
7	完善生态环境专题评价，结合项目线路架空高度说明对线路跨越的森林植被的影响和保护措施。	已结合项目线路架空高度及周边植被分布情况，完善线路施工和运行过程中对森林植被的影响及保护措施，见生态专题评价 P51、P54、P66。	生态专题评价 P51、 P54、 P66

《110kV 四柏线防冰加固工程》修改说明

序号	专家意见	修改情况	修改位置
孙显春			
1	<p>补充完善 110kV 四柏线对生态环境的回顾性影响，例如：《报告表》P21 的图 2-1，现状 77 号塔和 76 号塔的廊道，直接改变了植被类型和植物区系，以及结合 91 号和 92 号塔基的现状植被情况，补充项目占地区的植被现状，明确项目实施对占地区和评价区的植被、动植物的回顾性影响评价。</p>	<p>已补充 110kV 四柏线原#76~#78 段及 G91~G92 段线路施工期间对生态环境影响进行了回顾性评价，原 #76~#78 段施工期间对线路走廊下方部分植被进行了砍伐，改变了区域部分植被类型和区系，但该段占地面积较小，环境影响主要集中在施工期，对区域动植物和生态系统影响较小。原 G91~G92 段仅在施工阶段破坏部分厥灌草丛，施工结束后及时进行了恢复，没有对区域植被类型、动物和生态系统造成影响，见 P22~23。</p> <p>已补充现状#76~#79、G91~G92 号塔基周边植被现状，见 P32。</p>	P22~23、P32
2	<p>盘州市坡上草原风景名胜区核心景区与一级保护区一致，本项目 91 号和 92 号塔位于风景名胜区一级保护区，补充完善本项目与风景名胜区条例和风景名胜区总体规划的符合性，例如《六盘水市乌蒙大草原景区保护条例》第十二条“禁止违反风景名胜区规划，在景区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物;已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。</p>	<p>本项目拟改造 110kV 四柏线 G91~G92 段约 0.12km 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区（核心景区），拟改造 110 四柏线 G76~G79 段约 122m 位于盘州市坡上草原风景名胜区一级保护区内。本项目属于电力基础设施建设中的技术改造项目，不属于条例中禁止在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院等项目。同时本项目为核心景区内二级景点（风力发电机景点）的配套建设项目，也不属于与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。根据《盘州市坡上草原风景名胜区总体规划（2018~2035 年）》中（四）供电工程规划要求“在主要景点周围的电缆电线要暗地敷设或采取遮蔽措施，架空线路应尽可能避开主要景观，有条件可局部采用电力电缆埋地敷设，以利于景观保护。远期对风景名胜区内供电线路进行改造，以提高供电的可靠性和供电质量”。并未要求景区输电线路进行移除，本次 110kV 四柏线改造工程为架空线路，已避开主要景点，同时线路改造旨在保障区域供电的可靠性和供电质量。因此符合风景名胜区条例和风景名胜区总体规划，见 P14~P18。</p>	P14~18

3	<p>补充完善本项目方案比选，进一步核实本项目是否属于《风景名胜区总体规划(2018-2035)中(四)供电工程规划内容，以及与总体规划(2018-2035)符合性，P11“架空线路应尽可能避开主要景观，有条件可局部采用电力电缆埋地敷设，以利于景观保护”。</p>	<p>已补充完善本项目穿越生态红线段线路塔基位不可避免性分析和穿越风景名胜区不可避免性分析，见P68。受盘州市风景名胜区分布范围及盘州市生态保护红线划分范围影响，同时结合本项目实际建设内容，本项目施工仅在原有塔基处进行拆除重建，不新增永久占地，线路改造段均在风景名胜区内，为保障项目实施，并无其他更优比选方案，见P68。</p> <p>经核实乌蒙大草原景区电力来源经由本项目110kV四柏线传输至柏果变电站后再转换为低电压后进行供应，符合《风景名胜区总体规划(2018-2035)中(四)供电工程规划内容，本次110kV四柏线改造工程为架空线路，已避开主要景点，同时线路改造旨在保障区域供电的可靠性和供电质量，符合《风景名胜区总体规划(2018-2035)相关要求，见P13。</p>	P13、P68
4	<p>根据本项目建设内容和施工工艺与风景名胜区关系，补充细化本项目实施对景点资源、视觉景观和旅游设施的影响，以及110kV四柏线建设期间与当时风景名胜区总体规划关系，明确应该完善的风景区相关手续内容，建议征求风景名胜区主管部门是否同意建设的意见。</p>	<p>已对应完善本项目施工对盘州市坡上草原风景名胜区景点资源、视觉景观、旅游设施的影响，见P55~56。</p> <p>经查阅《四格风电场至柏果变II回110kV线路工程环境影响报告表》，110kV四柏线初次进行环境影响评价时线路约6.5km穿越长海子景区，不涉及景区内核心景点，大部分线路位于高山上，并且线路走线方向与已有的110kV线路几乎一致，不会产生景观突兀感，同时线路建设前已取得当时风景名胜区主管部门即原盘县住房和城乡建设局的同意意见，符合当时风景名胜区总体规划。本期线路改造已取得坡上草原风景名胜区管理单位（盘州市文体广电旅游局）回复意见，本项目不影响景区项目建设，见附件3、附件7。</p>	P55~56、附件3、附件7
5	<p>核实本项目电磁环境现状监测方案和监测点位代表性，完善项目区电磁环境现状评价，细化调查样方和样线的代表性，增加植被样方的现场调查记录，细化本项目土石方开挖和回填利用情况，</p>	<p>本评价于拟改造线路线下布点监测，可充分反映拟改造线路区域的电磁环境现状，同时根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）4.4监测方法中“监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上”，因110kV四柏线#76~#78段位于乔木林区内，不满足监测方法要求，因此未在该段线路线下进行监</p>	电磁环境专题P4、生态专题评价10、生态专题评价P12、附表1、P61、

	<p>明确表层土剥离、储存及其防护措施。</p>	<p>测。因此，本次现状监测布点符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）等相关要求，具有代表性，见电磁环境专题 P4。</p> <p>已细化植被样方代表性分析，根据工程线路走向以及植被分布现状，共设置 18 个调查点位，结合现场情况，本次调查设置了 18 个植物调查样方，每个群系类型不少于 3 个样方，样方覆盖了塔基及线路工程施工区域及影响区域，覆盖了针叶林、灌丛、灌草丛等不同植被类型，具有代表性，见生态专题评价 P10。</p> <p>已细化动物样线代表性分析，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）7.3.4 “开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。二级评价样线不少于 3 条”。本项目动物样线的选择考虑了不同植被类型及生境、不动海拔高度及坡向，因此具有代表性，见生态专题评价 P12。</p> <p>已补充完善所有植被样方的现场调查记录，见附表 1。</p> <p>已细化本项目细化本项目土石方开挖和回填利用情况见 P61，已明确表层土剥离、储存及其防护措施，见 P70。</p>	<p>P70</p>
<p>6</p>	<p>明确本项目牵张场和施工场地选址位置，以及与生态保护红线和风景名胜区关系，补充建设内容的施工工艺，细化工程占地和施工扰动对植被、生态环境的影响，拟定相应的施工全过程的污染防治与生态修复措施。</p>	<p>已明确本项目 G91~G92 段 1 处牵引场选择在 G92 号杆塔东北侧地势平坦、植被稀疏的区域，1 处张力场选择在 G91 号塔西南侧地势平坦、植被稀疏的区域；#76~#79 段 1 处牵引场选择在 79 号杆塔东北侧草地稀疏的区域，1 处张力场选择在 76 号塔西南侧园地区域。G91~G92 段 1 处牵引场和 1 处张力场均位于生态保护红线和盘州市风景名胜区范围内，#76~#79 段 79 号杆塔东北侧牵引场位于位于生态保护红线和盘州市风景名胜区范围内，76 号塔西南侧张力场不在生态保护红线和风景名胜区范围内，见 P26。</p> <p>已补充完善本项目杆塔拆除重建、杆塔拆除恢复、导</p>	<p>P26~28 、 P48~49 、 P54~55 、 P70~75</p>

		<p>地线更换等建设内容施工工艺，见 P27~28。</p> <p>已细化项目占地及施工扰动对植被及生态系统的影响分析，见 P48~49、P54~55。</p> <p>已完善施工期项目建设全过程生态修复和环境保护措施，见 P70~75。</p>	
7	<p>补充细化拆除的工艺流程和产污环节分析，明确拆除线路杆塔、塔基绝缘子等固体废物处置措施。</p>	<p>已细化本项目旧线路及旧杆塔和基础拆除工艺流程和产物环节，见 P27、图 4-1。</p> <p>已明确本项目需拆除现状 110kV 四柏线 G91、G92、#78 杆塔 3 基。拆除的废旧杆塔、旧导地线、金具、绝缘子等交由六盘水供电局物资部门进行回收，不得随意丢弃，旧杆塔基础拆除过程中产生的建设垃圾约 0.9t，经破碎后统一清运至政府部门指定地点进行处理，见 P61。</p>	<p>P27、图 4-1、P61</p>
8	<p>核实本工程环境保护投资估算，完善生态环境监测和竣工环保验收内容。</p>	<p>已核实本工程环境保护投资估算，见 P83；</p> <p>已完善项目竣工环保验收内容，特别是施工占地面积、类型、恢复情况等以及施工期和运行期生态环境监测内容、频次、位置等，见 P81~83。</p>	<p>P81~83</p>