

---

**500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程  
对四川麻咪泽省级自然保护区  
自然资源、自然生态系统和主要保护对象  
影响评价报告**

**四川省生态环境建设工程监理有限公司**

**二〇二二年二月**

---

**项目名称：**500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪  
泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象  
影响评价报告

**编制单位：**四川省生态环境建设工程监理有限公司

**项目负责人：**黄建军 高级工程师

**技术负责人：**喻丁香 工 程 师

**野外调查人员：**

喻丁香	李晓清	黄建军	代仕高
王 鑫	董冰楠	任亦钊	吴世杰
侯全芬	沈 丽	王 准	

**制图：**任亦钊

---

# 目录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目背景.....	1
1.2 任务由来.....	2
1.3 评价报告编制依据.....	3
1.3.1 法律、法规.....	3
1.3.2 技术规范.....	4
1.3.3 主要参考资料.....	4
1.4 评价目的.....	5
1.5 评价时段、范围及评价人员.....	5
1.5.1 评价时段.....	5
1.5.1 评价范围.....	5
<b>2 建设项目概况</b> .....	<b>6</b>
2.1 项目位置及建设性质.....	6
2.2 拟建项目的必要性.....	6
2.3 区域地质.....	7
2.4 气候.....	7
2.5 建设规模、建设内容及布局.....	8
2.5.1 10 基整治铁塔现状.....	8
2.5.2 塔基基础开裂整治方案.....	13
2.5.3 塔基基础开裂具体措施.....	16
2.6 施工布置.....	21
2.6.1 施工条件.....	21
2.6.2 边坡保护.....	21
2.6.3 塔基排水.....	21
2.6.4 索道及锚坑设置.....	21
2.6.5 土石方平衡及弃土处理.....	23
2.6.6 施工总进度计划.....	23
2.6.7 占地面积.....	23
2.7 投资规模和来源.....	25
2.8 建设项目对所在地经济社会发展的贡献.....	25
2.9 建设项目与地方经济社会发展规划及相关行业规划的关系.....	25
2.10 前期 500kV 城沐线对保护区影响评价回顾.....	25
2.11 自然保护区内建设项目的的基本情况.....	27

2.11.1 建设项目与自然保护区的区位关系 .....	27
2.10.2 项目布局、工程量、占地规模 .....	27
<b>3 四川麻咪泽省级自然保护区概况 .....</b>	<b>30</b>
3.1 建设与管理概况 .....	30
3.2 自然地理概况 .....	30
3.2.1 地理位置及范围 .....	30
3.2.2 地形地貌 .....	30
3.2.3 气候 .....	31
3.2.4 土壤 .....	31
3.2.5 河流、水文 .....	31
3.3 生物多样性概况 .....	32
3.3.1 野生植物资源 .....	32
3.3.2 野生动物资源 .....	33
3.3.3 大熊猫等珍稀野生动物及栖息地 .....	34
3.3.4 自然生态系统 .....	35
3.4 保护区功能区划 .....	37
3.4.1 核心区 .....	38
3.4.2 缓冲区 .....	38
3.4.3 实验区 .....	38
3.5 社会经济概况 .....	39
3.5.1 县域经济概况 .....	39
3.5.2 保护区及周边经济概况 .....	39
<b>4 评价区概况 .....</b>	<b>40</b>
4.1 评价区划定的原则和方法 .....	40
4.2 评价区的范围和面积 .....	40
4.3 调查内容与方法 .....	40
4.3.1 植被和植物多样性调查方法 .....	40
4.3.2 陆生脊椎动物多样性调查方法 .....	42
4.3.3 景观生态调查方法 .....	44
4.3.4 生物安全调查 .....	44
4.3.5 社会因素调查 .....	44
4.4 评价区生态现状 .....	44
4.4.1 非生物因子 .....	44
4.4.2 自然资源现状 .....	45

---

4.4.3 生态系统现状.....	58
4.4.4 景观生态体系.....	59
4.4.5 主要保护对象现状.....	62
4.4.6 主要威胁现状.....	63
<b>5 生态影响识别与预测.....</b>	<b>65</b>
5.1 生态影响识别 .....	65
5.1.1 生态影响因素识别.....	65
5.1.2 生态影响对象识别.....	65
5.1.3 生态影响效应识别.....	66
5.2 生态影响预测内容和方法 .....	66
5.2.1 生态影响预测内容.....	66
5.2.1 生态影响预测方法.....	67
5.3 建设项目对非生物因子的影响预测 .....	68
5.4 建设项目对生态环境的影响预测 .....	70
5.4.1 对土地资源的影响预测.....	70
5.4.2 对野生植物资源的影响预测.....	70
5.4.3 对陆生动物资源的影响预测.....	73
5.5 对生态系统和景观生态体系的影响预测.....	74
5.5.1 对生态系统的影响.....	74
5.5.2 对景观生态体系的影响预测.....	75
5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测.....	77
5.7 建设项目对生态风险的影响预测 .....	77
5.7.1 火灾生态风险预测.....	78
5.7.2 化学品泄漏生态风险预测.....	78
5.7.3 外来物种引入生态风险预测.....	78
<b>6 生态影响消减措施建议.....</b>	<b>79</b>
6.1 建设项目优化建议 .....	79
6.2 保护管理措施建议 .....	79
6.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书.....	79
6.2.2 配置巡护管理人员.....	80
6.2.3 开展宣传教育及培训工作.....	80
6.2.4 加强防火管理.....	81
6.2.5 加强施工期和运营期管理.....	82
6.2.6 外来有害生物防止.....	82

6.2.7 生态监理.....	82
6.3 水土流失防治措施 .....	83
6.4 保护措施建议 .....	83
6.4.1 野生植物保护措施.....	83
6.4.2 野生动物保护措施.....	84
6.4.3 景观生态体系保护减缓措施.....	85
6.5 工程措施建议 .....	85
6.5.1 非生物因子保护减缓措施.....	85
6.5.2 临时占地植被恢复.....	86
6.5.3 生物多样性监测.....	86
6.5.4 生态影响消减措施费用汇总.....	87
<b>7 综合评价结论.....</b>	<b>89</b>
7.1 生态影响评价赋分 .....	89
7.2 评价结论 .....	89
附表 1 保护区内工程项目占地及地理坐标一览表.....	91
附表 2 评价区植物名录.....	92
附表 3 评价区陆生野生动物名录.....	112
附表 4 建设项目直接占用区国家重点保护野生动植物种类、数量和经纬度坐标一览表 ...	116
附表 5-1 植物样线调查表 .....	117
附表 5-2 动物样线调查表 .....	118
附表 5-3 植物群落样方调查表 .....	119
附表 5-4 植物群落样方调查表.....	120
附表 5-5 植物群落样方调查表.....	121
附表 5-6 植物群落样方调查表.....	122
附表 5-7 植物群落样方调查表.....	123
附表 5-8 植物群落样方调查表.....	124
附图 1 500KV 城沐一二线塔基基础开裂整治工程位置示意图 .....	125
附图 2 塔位基础开裂整治工程与四川麻咪泽自然保护区区位关系图 .....	126
附图 3 塔位基础开裂整治工程布局图.....	127
附图 4 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区土地利用类型图 .....	128
附图 5 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区样方样线分布图 .....	129
附图 6 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区植被类型分布图 .....	130
附图 7 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区保护动植物分布图 ...	131
附图 8 塔位基础开裂整治工程与大熊猫分布点关系图.....	132

---

附图 9 塔位基础开裂整治工程消减措施布局图（宣传警示牌） .....	133
附件 1 500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价 报告专家评审意见.....	134
附件 2 《500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评 价报告》评审专家组.....	135
附件 3 《500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评 价报告》审查意见修改.....	136
附件 4 国网四川检修公司西昌运维分部 500KV 城沐线基础开裂整治方案会议纪要.....	146
附件 1 500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价 报告专家评审意见.....	126
附件 2 《500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评 价报告》评审专家组.....	127
附件 3 《500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评 价报告》审查意见修改.....	128
附件 4 国网四川检修公司西昌运维分部 500KV 城沐线基础开裂整治方案会议纪要 .....	141

# 1 前言

## 1.1 项目背景

西昌变电站~沐川变电站 500kV 输电线路工程是锦屏 500kV 送出输电工程的重要组成部分，是锦屏一、二级和官地电站重要的送出通道。500kV 城沐一、二线均起于西昌 500kV 月城变电站（西昌市区西南、佑君镇正西方向团山堡），止于乐山 500kV 沐溪变电站，路径全长一线 263.095 km，二线 263.016 km、其中同塔双回段 187.559 km，单回架设段一线 75.536 km，二线 75.457 km。线路途径四川省凉山彝族自治州西昌市、美姑县、昭觉县、雷波县和乐山市马边彝族自治县、沐川县。2013 年 7 月投入运营。城沐一、二线促进了凉山州经济发展，进一步完善了四川 500 千伏骨干网架，为川电外送提供了强有力的保障，确保了 800 千伏锦苏线的安全稳定运行。

2015 年 3 月，省检修公司巡视发现 500kV 城沐一线 384#、388#、389#、城沐二线 386#、389#、390#等杆塔基础出现了不同程度的开裂现象。2015 年 6 月，国网四川电力送变电建设有限公司对基础开裂的塔位（城沐一线 384#BCD 腿、388#D 腿、389#A 腿，二线 386#D 腿、389#D 腿、390#BD 腿）进行了清除重新浇筑的临时加固整治。

2017 年 3 至 5 月，省检修公司巡视发现 500kV 城沐一二线部分塔位再次出现基础开裂、保护帽破损严重的缺陷。特别是 500kV 城沐一线 384#B、C 腿、城沐二线 389#C 腿、401#B、C 腿在 2015 年的基础加固后再次出现了严重基础开裂；其它城沐一线 399#A、D 腿、城沐一线 425#A、B、D 腿、城沐一线 427#A、B、C 腿、城沐二线 394#B 腿、402#A、B、C、D 腿、407#B 腿、426#A、D 腿、428#B 腿等塔基的保护帽也均出现了严重破损的现象，且现状比 2015 年更严重。

2018 年 10 月，公司邀请检测单位对城沐一线 384#CD 腿、二线 386#CD 腿、二线 390#D 腿、二线 401#C 腿进行基础强度检测，公司采用开挖排水沟、铺设薄膜等临时措施。

2019 年 5 月，运检单位巡视过程中发现部分基础开裂塔位开裂情况加剧，检修公司立即汇同设计院、监理及施工专家召开紧急分析会，并邀请电科院、

同济大学进行现场查勘。

2019 年 7 月，检修公司组织查勘分析会，四川电科院、上海同济大学根据 15 年二次浇注情况和现场裂纹情况，初步判定为混凝土受到过大的局部荷载作用造成。2019 年 9 月，同济大学依据中国规范《混凝土结构后锚固技术规程》、美国规范《Building Code Requirements for Structural Concrete》，通过有限元建模、计算分析：因为开裂区域地处高海拔地区境内属低纬度高原性气候，雨量充沛，冬季长达 135 天，年均霜期 125 天，常年昼夜气温温差较大，高海拔地区环境作用如冻融循环、冻胀等会侵蚀混凝土，促使混凝土产生微裂纹并进一步扩展成裂缝。二次浇筑后，在杆塔基础正下方为无配筋的素混凝土，荷载经塔底板传递到下部混凝土后，由于底板下混凝土受的拉应力超过混凝土抗拉强度，导致混凝土的开裂，继而随着时间的推移，裂缝长度增长，宽度增大。同年 12 月，设计单位根据同济大学思路设计出重新浇筑至裂缝 50 cm 以下的方案。整治思路为将基础开裂严重桩基进行整体清理，在原地脚螺栓里穿插钢筋再整体浇筑。

2020 年 12 月，四川电力设计咨询有限责任公司制定了《国网四川检修公司西昌分部 500 kV 城沐一二线塔位基础开裂整治施工方案》。检修公司协同送变电、成蜀专家进行可行性评审，认定方案具备可实施性。

因项目位于自然保护区，进入保护区需经过保护区主管部门同意，但为防止突发情况发生，经与自然保护区管理部门沟通协商后，2021 年 3 月，电力集团根据基础开裂受损情况对基础开裂严重的塔位加装了临时拉线，同时并开展定期监测，但仍不能解决根本问题。

## 1.2 任务由来

由于 500kV 城沐一二线塔位基础开裂整治工程位于四川麻咪泽自然保护区的实验区，根据国家林业局 2016 年第 12 号公告、四川省林业和草原局行政审批及公共服务事项办事指南的要求，进入自然保护区建立机构和修筑设施必须要开展“建设项目对保护区自然资源、自然生态系统及主要保护对象影响评价”，为此，国网四川省电力公司超高压分公司委托四川省生态环境建设工程监理有限公司针对工程涉及自然保护区内的项目实际情况展开实地调查，依据野外调查结果、工程与自然保护区的位置关系及相关评价标准编制《500kV 城沐一二

线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区生态影响评价报告》。

## 1.3 评价报告编制依据

### 1.3.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国森林法》(2019.12 修订);
- (2) 《中华人民共和国环境保护法》(2014.04 修订);
- (3) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017.10 修订);
- (4) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018.10 修订);
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12 修订);
- (6) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016.02 修订);
- (7) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013.12 修订);
- (8) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017.10 修订);
- (9) 《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》(1985.07);
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》(2019.08 修订);
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》(2010.12 修订);
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.07 修订);
- (13) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017.06 年修订);
- (14) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016.11 修订);
- (15) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2018.12 修订);
- (16) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10 修订);
- (17) 《四川省固体废物污染环境防治条例》(2018.07 修订);
- (18) 《四川省自然保护区管理条例》(2018.09 修正);
- (19) 《四川省<中华人民共和国环境影响评价法>实施办法》(2007.09);
- (20) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业局令第 7 号, 2021.02);
- (21) 《国家重点保护野生植物名录》(2021.09);
- (22) 《四川省重点保护野生动物名录》(1990.03);
- (23) 《四川省新增重点保护野生动物名录》(2000.08);
- (24) 《四川省重点保护野生植物名录》(2016.01);
- (25) 《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》国办发〔2010〕63 号;

(26)《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 第 682 号) 2017.06;

(27)《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(国环发〔2001〕4号)。

### 1.3.2 技术规范

(1)《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》(LY/T2242-2014);

(2)《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(3)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(4)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ/T2.2-2018);

(5)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018);

(6)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018);

(8)《建设项目环境影响技术评估导则》(HJ616-2011);

(9)《声环境质量标准》(GB3096-2008);

(10)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);

(11)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);

(12)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011);

(13)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2016.12 修订);

(14)《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB 51/T1511-2012, 简称“DB51/T1511”);

(15)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)。

### 1.3.3 主要参考资料

(1)《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》(2016年);

(2)《500kV 城沐一二线塔位基础开裂整治工程施工图设计综合总说明书记材料表》(2021年);

(3)《国网四川检修公司关于 500 千伏城沐一二线四标段基础开裂的情况报告》;

(4)《国网四川检修公司西昌分部 500kV 城沐一二线塔位基础开裂整治工

程临时加固方案》;

(5) 采空区对输电线路塔基影响的安全评价及应急处理等文献资料。

## 1.4 评价目的

根据 500kV 城沐一二线塔位基础开裂整治工程的性质、占地范围、施工方案等,识别工程对自然保护区的影响因素,分析、预测拟建项目主要影响因素的影响程度和范围,并根据影响评价结果补充和完善具有针对性和可操作性的生态保护措施,把拟建项目对涉及保护区的影响降至最低。

## 1.5 评价时段、范围及评价人员

### 1.5.1 评价时段

评价时段包括塔基整治工程的施工期和运营期,其中施工期 4 个月;运营期为工程建成后至该工程使用寿命结束时的整个时段。本次野外调查时间段为 2021 年 9 月 1 日—9 月 10 日和 2022 年 1 月 20 日-25 日,参与调查的人员有黄建军、喻丁香、沈丽、侯全芬、董冰楠、任亦钊等 11 人。

### 1.5.1 评价范围

按照 HJ 19 和 DB51/T1511 的相关规定,结合塔基开裂整治工程和自然保护区的实际情况,将输电线路两侧各 2000 m 的范围和附近第一重山脊以及自然保护区边界围成的区域确定为工作区(评价区)。该区域受自然保护区边界的限制,总面积 2144.16 公顷,海拔 2307—3392 m。评价重点:施工期重点分析施工占地、环境污染、施工损伤、人为活动等对评价区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响;运营期主要分析工程对评价区植物资源、动物资源的影响。

## 2 建设项目概况

### 2.1 项目位置及建设性质

**项目名称：**500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程

**项目位置：**该区段位于雷波县谷堆乡的 30mm、50mm 冰区，距离西昌市约 500 公里，平均海拔 3200m。

**建设性质：**加固改造。

**建设规模：**对城沐一线 382 号塔、383 号塔、384 号塔、388 号塔、389 号塔，二线 382 号塔、386 号塔、389 号塔、390 号塔、401 号塔等 10 基铁塔基础开裂进行加固维修，其中塔位基础开裂严重的有 3 处，分别为一线 384#C 腿、二线 386#D 腿、401#C 腿。

**总投资及资金筹措方案：**工程总投资为 480 万元，均为国网四川省电力公司超高压分公司自有资金。

**建设期限：**施工期为 4 个月（2022 年 4 月—7 月）。



图 2-1 项目位置示意图

### 2.2 拟建项目的必要性

(1) 城沐一、二线促进了凉山州经济发展，为川电外送提供了强有力的保障，确保了 800 千伏锦苏线的安全稳定运行。目前城沐一线 382、383 和二线 384、401 等 10 塔基基础开裂，致使塔基结构稳定性降低，塔脚受力失稳，导致铁塔倾斜，致使城沐一线和二线输电线路存在严重的安全隐患，为电网重大隐患区。铁塔基础的稳定性成了整个线路安全运营的关键，为了保证线路的合

理、有效运行，就必须对影响塔基稳定性的因素进行科学分析，趋利避害，保证线路的安全运营。

(2) 10 座开裂塔基均位于麻咪泽自然保护区，所在区域春冬季节干旱，风力大，容易发生火灾。铁塔倾斜容易发生倒塌事故，增大自然保护区森林火灾发生的概率，存在严重的安全隐患。

(3) 城沐线供电区域覆盖我国经济发达的东部地区，一旦发生倒塌事故，将会造成东部地区工区停产，大面积生活区停电。同时该区域存在数条西部至东部的重要输电线路，一旦发生倒塌将会严重影响经济正常发展。

因此对开裂塔基开展施工整治势在必行。

## 2.3 区域地质

工程区以构造剥蚀高山、中山地貌为主，局部地段为低山、河流侵蚀堆积及剥蚀丘陵地貌。受构造侵蚀、剥蚀的强烈作用，地形起伏变化大。沿线出露的地层岩性主要为砂岩和泥岩，少量泥灰岩、页岩等。线路路径经过地段受地形、构造、岩性等因素的影响，存在滑坡、泥石流等不良地质现象。

城沐 I 线 382、383、388、389，城沐 II 线 389、390 塔位于宽阔平缓的单面坡上或山顶窄脊，地形条件较好，坡度较平缓，地面自然排、散水情况较好，塔位地层以基岩为主，塔位位于不同的地貌单元，塔位附近无滑坡、崩塌等地质灾害影响塔位稳定性，基础裂缝以细密的胀缩裂缝为主。城沐 I 线 384 号塔 C 腿、城沐 II 线 401 号塔 C 腿，地层基岩上覆覆盖层约 2~2.5m，塔腿地势较低，自然排水条件差，塔位附近均未发现滑坡、崩塌等地质灾害影响塔位稳定性，基础也未出现沉降、变形等工程地质问题，基础裂纹以较宽和深的冻胀裂缝为主。城沐 II 线 386 号塔 D 腿位于山脊，地线坡度约 35 度，可见基岩外露，未见地裂缝等滑坡现象。

## 2.4 气候

工程区气候属四川东部盆地亚热带湿润气候类型，冬季长而寒冷，夏季短而温凉，积雪时间长达 200d。年日照时数约 1000h；年均气温 12.7℃，1 月平均气温 1.7℃，7 月平均气温 21.3℃。年降水量 1600mm~2000 mm；夏季多暴雨，春末夏初易受冰雹袭击。

## 2.5 建设规模、建设内容及布局

### 2.5.1 10 基整治铁塔现状

此次故障区段位于雷波县谷堆乡的 30mm、50mm 冰区，平均海拔 3200 米，基础开裂杆塔共计 10 基，其中塔位基础开裂严重的有 3 处,分别为一线 384#C 腿、二线 386#D 腿、401#C 腿。其余存在轻微缺陷 14 处，具体明细见表 2-1。

表 2-1 铁塔基础开裂现状

序号	线路	塔位	杆塔类型	冰区厚度	位置	基础形式	情况	程度
1	城沐一线	382#	JBB551	b=50mm	A 腿	WBJ51-25	有裂纹	一般
2	城沐一线	384#	JBB551	b=50mm	A 腿	WBJ51-30I	有裂纹	一般
3	城沐一线	384#	JBB551	b=50mm	B 腿	WBJ51-30I	有裂纹	一般
4	城沐一线	384#	JBB551	b=50mm	C 腿	WBJ51-30I	有裂缝，最宽处 30cm， 裂痕深 1m	严重
5	城沐一线	384#	JBB551	b=50mm	D 腿	WBJ51-40I	有裂纹，裂缝宽约 1cm	一般
6	城沐一线	388#	ZBB532	b=30mm	D 腿	WBJ31-20	有裂纹	一般
7	城沐一线	389#	JBB531	b=30mm	A 腿	WBJF5-20	有轻微裂纹	一般
8	城沐二线	382#	ZBB551	b=50mm	C 腿	WBZ51-40	有毛细裂纹	一般
9	城沐一线	383#	JBB551	b=50mm	D 腿	WBJF5-20	有毛细裂纹	一般
10	城沐二线	386#	JBB551	b=50mm	C 腿	WBJF5-30	有毛细裂纹	一般
11	城沐二线	386#	JBB551	b=50mm	D 腿	WBJF5-30	基础与保护帽都有开裂， 裂缝约为 2cm，基础部分 钢筋外露	严重
12	城沐二线	389#	ZBB531	b=30mm	C 腿	WBZ31-30	有毛细裂纹	一般
13	城沐二线	389#	ZBB531	b=30mm	D 腿	WBZ31-20	有毛细裂纹	一般
14	城沐二线	390#	ZBB532	b=30mm	B 腿	WBZ32-20	有毛细裂纹	一般
15	城沐二线	390#	ZBB532	b=30mm	D 腿	WBZ32-15	有毛细裂纹	一般
16	城沐二线	401#	ZBB551	b=50mm	B 腿	WBZ51-20I	有裂纹	一般
17	城沐二线	401#	ZBB551	b=50mm	C 腿	WBZ51-25I	有水泥块脱离，基础部分 钢筋外露，裂缝最宽 约 5cm	严重

#### 2.5.1.1 城沐一线 382 号塔现状

城沐 I 线 382 号塔位于近山脊鞍部一侧斜坡，坡度约 15° 左右。A 和 D 腿基础表层混凝土起壳、掉皮，2018 年仅 A 腿有基础表面起壳吊掉皮情况，2021 年运检发现 D 腿也出现了类似情况。

#### 2.5.1.2 城沐一线 383 号塔现状

城沐 I 线 383 号塔位于山脊顶部，坡度约 20° 左右。城沐 I 线 383 号塔 D 腿基础表层混凝土起壳、掉皮。

#### 2.5.1.3 城沐一线 384 号塔现状

城沐 I 线 384 号塔位于山腰变坡缓台地，坡度约  $10^{\circ}$ ，C 腿位于下坡为四腿中最低，塔位上方变为  $20^{\circ}$  左右较陡坡。覆盖层厚 2.5m，2.5m 以下为砂岩。该塔位坡面散水条件差，地层保水性好，特别是 C 腿地势最低，其冻胀破坏最为严重。塔腿 C 基础开裂表现为龟裂状冻胀裂缝，基础裂缝呈外宽内窄状，最大裂缝深度超过 1.5 米，最大裂缝宽度超过 20cm，表层可见水泥掉块和鼓胀。D 腿基础可见几条宽约 0.5mm~5cm 左右裂缝，根据 2018 年以来工代情况看，裂缝在持续发展，但速度较慢，基础表面有明细隆起及环形裂纹。塔腿 B 基础可见几条宽约 0.5mm~10mm 左右裂缝，根据 2018 年以来工代情况看，根据 2018 年以来工代情况看，裂缝在持续发展，但速度较慢。A 腿表面有掉块和起皮情况，并伴有局部 0.5-10mm 裂缝。

#### 2.5.1.4 城沐一线 388 号塔现状

城沐 I 线 388 号塔位于近山顶一侧宽坡，坡度约  $15^{\circ}$  左右，AD 腿位于坡下侧，塔腿地层岩性为玄武岩。该塔 D 腿 2015 年开裂较严重，于 2015 年修复处理后，2018 年 8 月现场踏勘，D 腿有多条 0.2~2mm 的裂缝，裂缝深度浅；C 腿基础表层混凝土起壳、掉皮，周边可见渗水、浸水痕迹。

#### 2.5.1.5 城沐一线 389 号塔现状

城沐 I 线 389 号塔位于近山顶一侧宽坡，坡度约  $20^{\circ}$  左右，AD 腿位于近山脊的坡面，塔腿地层岩性为玄武岩。该塔 A 腿 2015 年开裂严重，于 2015 年修复处理后，2018 年 8 月现场踏勘，基础表面有 2 条 0.2~0.5mm 的裂缝，裂缝深度浅，为干缩裂缝。

#### 2.5.1.6 城沐二线 382 号塔现状

城沐 II 线 382 号塔位于近山脊鞍部一侧斜坡，坡度约  $15^{\circ}$  左右。本塔位为 2021 年新提出，A、C、D 腿基础表层混凝土出现龟裂，并起壳、掉皮，周边可见渗水、浸水痕迹。

#### 2.5.1.7 城沐二线 386 号塔现状

城沐 II 线 386 号塔位于条状窄上，BD 腿位于正脊背，D 腿较 B 腿低，AC 腿位于脊两侧陡坡，坡度约  $25^{\circ}$  左右，塔位覆盖层 1m，1m 以下为玄武岩，塔位附近无影响塔位稳定性的不良地质现象。C 腿基础存在网纹状裂缝，缝宽约 0.2~2mm 不等，裂缝周边可见地表水冲刷、入渗痕迹；D 腿基础裂缝呈网纹状，

最深裂缝位于基础外缘，宽约 15~20cm，表层可见水泥掉块和鼓胀，同 2018 年工代资料对比，裂缝在持续发展，发展速度较快，仍有持续发育迹象，其它腿未见明显裂纹。

### 2.5.1.8 城沐二线 389 号塔现状

城沐 II 线 389 号塔位于近山顶一侧宽坡，坡度约 15° 左右，AD 腿位于坡下侧，塔腿地层岩性为玄武岩。该塔 B、C 腿多处可见宽 0.2~0.5mm 的裂缝，裂缝深度浅；D 腿可见 2 条约 0.2~0.5mm 左右的裂缝，裂缝深度一般小于 10cm，裂缝周边可见渗水、浸水痕迹。

### 2.5.1.9 城沐二线 390 号塔现状

城沐 II 线 390 号塔位于近山顶一侧宽坡，坡度约 15° 左右，AD 腿位于坡下侧，塔腿地层岩性为玄武岩。该塔 B 腿有 3 条 0.2~0.5mm 的裂缝，裂缝深度浅，为干缩裂缝；D 腿基础表层混凝土起壳、掉皮，多处可见宽约 0.2~0.5mm 左右的裂缝，裂缝深度一般小于 10cm，裂缝周边可见渗水、浸水痕迹。

### 2.5.1.10 城沐二线 401 号塔现状

城沐 II 线 401 号塔位于近山顶单面宽坡，坡度 10° 左右，地形开阔，CD 腿位于下坡侧，塔位覆盖层 2m，2m 以下为砂岩，塔位附近无影响塔位稳定性的不良地质现象。根据 2017 年工代资料，C 腿基础浅部存在龟裂状裂缝，缝宽约 0.5~2cm 左右，缝深约 80cm，表层混凝土存在掉块、脱落现象，现阶段裂缝有继续扩大现象；B 腿基础浅部仅局部见掉皮、脱落情况，裂缝宽度约 2mm 以内，裂缝仅在基础外缘呈环形开裂。

现场图片如下：





<p>城沐一线 389#A 腿</p>	<p>城沐二线 382#A 腿</p>
 <p>2021/03/14 11:57</p>	 <p>2021/03/14 11:58</p>
<p>城沐二线 382#C 腿</p>  <p>城沐二线 386#C 腿</p> 	<p>城沐二线 382#D 腿</p>  <p>城沐二线 386#D 腿</p> 
 <p>三姑县 9°C 2021/4/14</p> <p>城沐二线 389#B 腿</p>	 <p>城沐二线 390#D 腿</p>



## 2.5.2 塔基基础开裂整治方案

### 2.5.2.1 基础表面混凝土起壳脱皮塔位处理方案

基础表面混凝土起壳脱皮塔位，主要采用是对基础表面起鼓、脱皮基础表面进行修补，清除脱皮混凝土，新旧混凝土表面进行植筋和铺设钢筋网，具体修补工序及要求如下：

- 1) 清理：将基础起鼓、脱皮、裂缝等部位松动混凝土剔掉，敲掉塔脚板外侧基础顶面混凝土，厚度不小于 10cm，并且至少敲至基础混凝土完整结实部位。基础周边混凝土敲掉厚度不小于 10cm，深度敲至起皮混凝土下 50cm，将主筋露出。
- 2) 植筋：在新旧混凝土交界面进行植筋，植筋间距不小于 30cm。
- 3) 铺设钢筋网：基础顶面铺设钢筋网片，钢筋网片端部弯折与基础主筋相连。
- 4) 支模浇筑混凝土：新旧混凝土表面涂刷界面剂，采用 C35 细石混凝土进行浇筑。
- 5) 检测：浇筑完成强度达到设计强度后，对浇筑混凝土及交界面情况进行检测。
- 6) 防水处理：混凝土强度达标后，新浇筑混凝土部分表面涂刷防水涂料，并采用防水卷材进行处理，防水涂料的要求可按《地下工程防水技术规范》（GB50108）执行。
- 7) 复查：处理完成后定定期对处理塔腿情况进行检查，对再次出现开裂等情况进行处理。

根据前述塔位情况，采用此方案的塔腿包括：**I 线 382 塔位 AD 腿，I 线 383 塔位 D 腿，II 线 382 塔位 A 腿，共 4 个塔腿。**

### 2.5.2.2 基础混凝土开裂塔位处理方案

对于基础混凝土出现裂缝的情况，主要采用对裂缝注浆，并对基础露出地面部分进行加固处理，对裂缝进行钻孔注浆，凿除表面混凝土，在基础外浇筑比原基础直径大 0.6m 的钢筋混凝土，具体工序及要求如下：

1) 钻孔注浆：对基础裂缝发展方向进行初步判定，沿裂缝方向钻孔不少于 1 个，钻孔孔径 25mm，钻孔深度 3m，需要保证裂缝注浆饱满。采用《混凝土结构加固设计规范》规定的改性环氧树脂类或者改性水泥基类裂缝修补材料进行注浆，注浆压力不小于 0.2MPa，保证注浆饱满。裂缝修补施工按照《混凝土结构加固设计规范》和《建筑结构加固工程施工质量验收规范》相关要求执行。

2) 混凝土清理：对于局部掉块混凝土直接清除。对于只有裂缝混凝土，清理塔脚板以外顶面混凝土，清理深度不小于 10cm，且到坚硬混凝土表面；基础周边混凝土清理厚度 10cm，清理深度不小于 1m，且低于地面不小于 0.6m。

3) 植筋：在基础靠塔腿外侧进行竖向植筋，距离塔脚板 30cm，间距 30cm，植筋深度大于地脚螺栓锚固长度 1m，孔径 5cm，采用  $\phi 20$  钢筋，钻孔需严格控制钻进速度，减小对基础的影响，具体数据根据各塔位基础尺寸及塔脚板尺寸确定，植筋孔采用 C35 细石混凝土压力注浆。基础周围新旧混凝土交界面进行横向植筋，采用 20 钢筋，间距不小于 30cm，具体数量根据基础尺寸确定，植筋采用钢筋粘结剂进行固定。

4) 钢筋笼绑扎及钢筋网制作：基础周围增加钢筋笼，新钢筋笼与原基础钢筋笼间距 25cm 左右，钢筋笼主筋顶面弯向基础内侧，进入原基础内不小于 20cm，基础顶面铺设钢筋网片，钢筋网与新钢筋笼主筋进行连接。顶面钢筋网采用射线加环形筋铺设。

5) 支模浇筑混凝土：新旧混凝土表面涂刷界面剂，新浇筑基础桩径比原基础大 0.6m，采用 C35 细石混凝土进行浇筑。

6) 检测：浇筑完成强度达到设计强度后，对浇筑混凝土及交界面情况进行检测。

7) 防水处理：混凝土强度达标后，新浇筑混凝土部分表面涂刷防水涂料，

并采用防水卷材进行处理，防水材料的要求可按《地下工程防水技术规范》（GB50108）执行。

8) 复查：处理完成后定期对处理塔腿情况进行检查，对再次出现开裂等情况进行处理。

根据前述塔位情况，采用此方案的塔腿包括：**I 线 384 塔位 ABD 腿，I 线 388 塔位 CD 腿，I 线 389 塔位 A 腿，II 线 382 塔位 CD 腿，II 线 386 塔位 C 腿，II 线 389 塔位 BCD 腿，II 线 390 塔位 BD 腿，II 线 401 塔位 B 腿，共计 15 个塔腿。**

### 2.5.2.3 基础混凝土破碎塔位处理方案

根据前述塔位现状，本工程城沐 **I 线 384 塔位 C 腿、II 线 386 塔位 D 腿、II 线 401 塔位 C 腿基础顶面混凝土已破碎**，针对以上三基塔采用处理方案及工序如下：

在原基础两边 2.5-3m 增加辅助桩基础，两桩基础间采用两根工字梁进行连接，塔脚板外侧加长焊接，并采用螺栓与工字梁连接，施工时应严格按照下面的顺序进行操作，若顺序颠倒，可能会造成塔腿荷载未完成卸除引起倒塔。

1) 辅助基础浇筑：先开挖两侧的反力桩基础，基础及承台采用 C35 混凝土。施工单位应根据现场原铁塔塔脚板标高、反力梁高度推算基础承台顶面标高，确保反力梁与原塔脚板顺利连接。承台顶面标高=塔脚板底面标高-反力梁高度。承台施工中请按图纸要求预埋反力钢梁固定螺栓及混凝土连梁预留钢筋。

2) 塔腿卸载及混凝土清理：铁塔采用抱杆及拉线等方式卸载待处理塔腿荷载，待完全卸载后清理原铁塔塔脚板外侧基础混凝土，深度 30cm，满足塔脚板延长焊接要求。本阶段只能清理塔脚板两侧混凝土，塔脚板下方及基础其余部位混凝土均要保留，以起到支撑塔脚板的作用。清理混凝土时，应避免产生较大震动。

3) 延长部分塔脚板焊接。塔脚板四周均需延长，焊接前需要对原塔脚板焊接边及劲板焊接部分进行清洗，并打磨到塔脚板原钢表面，按设计要求进行焊接延长，焊缝达到 II 级要求。现场焊接塔位海拔高，气温低，施工中应采取保温等措施，避免因氧含量低、低温等环境因素影响焊缝质量。同时，防止焊接火花飞溅，引起山火。

4) 反力梁安装: 待新浇筑基础强度达到 100%后, 先清除塔脚板外侧一边的混凝土, 另一侧保留, 清理深度满足工字梁安装要求, 进行一侧反力梁安装并与塔脚板延长部分连接, 待安装完毕后进行另一侧混凝土清理, 清理完后安装反力梁, 每根反力梁分为三段, 施工单位根据具体施工方案及现场情况确定连梁安装顺序, 尽量减少连梁对地脚螺栓的扰动, 严禁强行组装。三段钢梁就位后按设计图纸要求安装连接板, 并将塔脚板与钢梁、钢梁与承台连接螺栓紧固。

5) 原基础清理: 塔脚板两侧钢梁安装完成后, 清理原基础混凝土, 清理深度至基础裂缝以下 0.5m, 清理过程中注意保护原基础主筋及内外箍筋。若主筋和箍筋有折断损毁等情况, 除反力钢梁遮挡部分钢筋需截断外, 其余钢筋应采用相同规格钢筋补齐, 钢筋搭接长度应满足 10d。

6) 竖向钢筋笼及横向钢筋网片安装: 在原地脚螺栓周围布置竖向钢筋笼, 钢筋笼直径根据具体塔位定; 原基础内布置 4 层横向钢筋网片, 间距 0.3m。

7) 基础及连梁浇筑: 原基础按原设计桩径进行支模, 工字梁周围按设计图纸要求进行钢筋绑扎及支模, 采用 C35 混凝土与反力钢梁及混凝土连梁浇筑为一体, 整体混凝土应一次性浇筑完成, 不得留施工缝。

8) 拆除铁塔临时支撑措施: 待所有混凝土强度达到 100%后方可拆除抱杆等临时支撑设备。

9) 检测: 浇筑完成强度达到设计强度后, 对浇筑混凝土及交界面情况进行检测。

10) 防水处理: 混凝土强度达标后, 新浇筑混凝土部分表面涂刷防水涂料, 并采用防水卷材进行处理, 防水材料的要求可按《地下工程防水技术规范》(GB50108) 执行。

11) 复查: 处理完成后定期对处理塔腿情况进行检查, 对再次出现开裂等情况进行处理。

## 2.5.3 塔基基础开裂具体措施

### 2.5.3.1 城沐一线 382 号塔

**A、D 腿处理方案:** 清理基础外表面剥落的混凝土块, 基础外表面用砂浆抹面。待混凝土养护完成后, 基础外露部分涂刷防水涂料。

### 2.5.3.2 城沐一线 383 号塔

**D 腿处理方案：**清理基础外表面剥落的混凝土块，基础外表面用砂浆抹面。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

### 2.5.3.3 城沐一线 384 号塔

#### C、D 腿处理方案：

1) 在基础两侧沿 CD 腿方向各设置一个带承台反力桩，反力桩上部通过两根 H 型钢梁连接，钢梁从塔脚板底部穿过并与塔脚板的延伸部分通过螺栓连接为一体。

2) 将原基础破损的混凝土清理干净后，按原设计图纸桩径 2.4m 浇筑混凝土，在浇筑混凝土之前，旧混凝土表面需打毛、清理表面并涂刷界面剂。

3) 沿钢梁浇筑混凝土，形成型钢混凝土，梁尺寸为 1.4x1.0m（宽 x 高）。

4) 因施工场地海拔高，昼夜温差大，混凝土养护需参考混凝土冬季施工的相关规定执行。混凝土养护完成后，混凝土外露部分涂刷防水涂料。然后用碎石、砂石进行等透水性好的材料将基础周边回填至天然地面高度，以利排水。

5) 施工过程中应逐腿进行，并做好防护措施，并随时对塔身做好观测。

#### A、B 腿处理方案：

对基础钻孔高压灌注裂缝修补材料，钻孔数量不小于 3 个，每个深度 5m。清理基础表面有裂纹的混凝土，并用 C30 混凝土将基础外部修补完整。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

表 2-2 城沐一线 384 号塔设计条件

水平档距	垂直档距	转角度数	风速	覆冰厚度
385	-37/68	右 13° 13'	15m/s	

表 2-3 城沐一线 384 号塔各腿主材内力（单位 kN）

	A 腿	B 腿	C 腿	D 腿
压力	693	620	647	722
压力	293	285	186	212

### 2.5.3.4 城沐一线 388 号塔

**D 腿处理方案：**对基础钻孔高压灌注裂缝修补材料，钻孔数量不小于 3 个，每个深度 5m。基础外表面用砂浆抹面。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂

刷防水涂料。

**C 腿处理方案：**清理基础外表面剥落的混凝土块，基础外表面用砂浆抹面。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

### 2.5.3.5 城沐一线 389 号塔

**A 腿处理方案：**对基础钻孔高压灌注裂缝修补材料，钻孔数量不小于 3 个，每个深度 5m。基础外表面用砂浆抹面。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

### 2.5.3.6 城沐二线 386 号塔

**D 腿处理方案：**1) 在基础两侧沿 CD 腿方向各设置一个带承台反力桩，反力桩上部通过两根 H 型钢梁连接，钢梁从塔脚板底部穿过并与塔脚板的延伸部分通过螺栓连接为一体。

2) 将原基础破损的混凝土清理干净后，按原设计图纸桩径 2.2m 浇筑混凝土，在浇筑混凝土之前，旧混凝土表面需打毛、清理表面并涂刷界面剂。

3) 沿钢梁浇筑混凝土，形成型钢混凝土，梁尺寸为 1.4x1.0m（宽 x 高）。

4) 因施工场地海拔高，昼夜温差大，混凝土养护需参考混凝土冬季施工的相关规定执行。混凝土养护完成后，混凝土外露部分涂刷防水涂料。然后用碎石、砂石进行等透水性好的材料将基础周边回填至天然地面高度，以利排水。

5) 施工过程中应逐腿进行，并做好防护措施，并随时对塔身做好观测。

**C 腿处理方案：**对基础钻孔高压灌注裂缝修补材料，钻孔数量不小于 3 个，每个深度 5m。清理基础表面有裂纹的混凝土，并用 C30 混凝土将基础外部修补完整。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

表 2-4 城沐一线 384 号塔设计条件

水平档距	垂直档距	转角度数	风速	覆冰厚度
226	353/-188	右 3° 0'	15m/s	

表 2-5 城沐一线 384 号塔各腿主材内力（单位 kN）

	A 腿	B 腿	C 腿	D 腿
压力	614	624	563	593
压力	234	263	240	175

### 2.5.3.7 城沐二线 389 号塔

**C、D 腿处理方案：**对基础钻孔高压灌注裂缝修补材料，钻孔数量不小于 3 个，每个深度 5m。基础外表面用砂浆抹面。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

### 2.5.3.8 城沐二线 390 号塔

**B、D 腿处理方案：**对基础钻孔高压灌注裂缝修补材料，钻孔数量不小于 3 个，每个深度 5m。清理脱落的混凝土块，并用 C30 混凝土将 D 腿基础外部修补完整，B 腿基础外表面裂缝用砂浆抹面。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

### 2.5.3.9 城沐二线 401 号塔

**C 腿处理方案：**1) 在基础两侧沿 CD 腿方向各设置一个带承台反力桩，反力桩上部通过两根 H 型钢梁连接，钢梁从塔脚板底部穿过并与塔脚板的延伸部分通过螺栓连接为一体。

2) 将原基础破损的混凝土清理干净后，按原设计图纸桩径 1.8m 浇筑混凝土，在浇筑混凝土之前，旧混凝土表面需打毛、清理表面并涂刷界面剂。

3) 沿钢梁浇筑混凝土，形成型钢混凝土，梁尺寸为 1.4x1.0m（宽 x 高）。

4) 因施工场地海拔高，昼夜温差大，混凝土养护需参考混凝土冬季施工的相关规定执行。混凝土养护完成后，混凝土外露部分涂刷防水涂料。然后用碎石、砂石进行等透水性好的材料将基础周边回填至天然地面高度，以利排水。

5) 施工过程中应逐腿进行，并做好防护措施，并随时对塔身做好观测。

**B 腿处理方案：**对基础钻孔高压灌注裂缝修补材料，钻孔数量不小于 3 个，每个深度 5m。清理脱落的混凝土块，并用 C30 混凝土将基础外部修补完整。待混凝土养护完成后，基础外露部分涂刷防水涂料。

表 2-6 城沐一线 384 号塔设计条件

水平档距	垂直档距	转角度数	风速	覆冰厚度
224	182	0	15m/s	

表 2-7 城沐一线 384 号塔各腿主材内力（单位 kN）

压力	401			
压力	110			

表 2-8 各塔位所需大致处理方式具体详细

运行编号	腿号	处理方式						
		清理开裂混凝土并重新浇制					高压注浆	清理表面
新加钢筋笼主筋规格数量	新加钢筋笼主筋所在圆直径 (mm)	新加钢筋笼外箍筋直径	原设计基础主筋直径	原设计基础直径 (mm)				
二线 386	D腿		950			2.2		
	C腿							高压灌注裂缝修补材料后基础表面涂刷防水涂料
二线 389	C、 D腿							高压灌注裂缝修补材料后基础表面涂刷防水涂料
二线 390	B、 D腿							高压灌注裂缝修补材料后基础表面涂刷防水涂料
二线 401	C腿		900			1.8		
	B腿							高压灌注裂缝修补材料后基础表面涂刷防水涂料
一线 382	A腿							清理混凝土表面后用砂浆抹平；基础表面涂刷防水涂料
一线 383	D腿							清理混凝土表面后用砂浆抹平；基础表面涂刷防水涂料
一线 384	C、 D腿		950			2.4		
一线 384	A、 B腿							高压灌注裂缝修补材料后基础表面涂刷防水涂料
一线 388	D腿							高压灌注裂缝修补材料后基础表面涂刷防水涂料
	C腿							清理混凝土表面后用砂浆抹平；基础表面涂刷防水涂料
一线 389	A腿							高压灌注裂缝修补材料后基础表面涂刷防水涂料

## 2.6 施工布置

### 2.6.1 施工条件

工程区现有县道 163，工程所需材料经县道 163 运送至塔位附近，然后通过索道方式运送至每个塔位，施工人员经放牧小路进入施工区，无需新建施工道路。施工生活区位于美姑县城。工程所需砂、石、水泥等基础材料，均从保护区外购买运入。

### 2.6.2 边坡保护

(1) 对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡，对下边坡均采用浆砌块石保坎，不准采用“干砌保坎、护坡”。护坡、保坎均采用重力式挡土墙。

(2) 对较好的岩石边坡，则按有关规定和现场地质情况作放坡处理。

(3) 对部分特殊地质条件下的高陡边坡，采取主、被动柔性防护网结合的特殊岩土综合治理。

(4) 对位于陡坡地形、附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

### 2.6.3 塔基排水

位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水。需修排水沟的塔位，施工单位应根据现场地形顺坡修建，且排水口应远离塔基范围，并接入原地形自然排水系统，起到截水、排水的作用。排水沟采用浆砌块石排水沟。

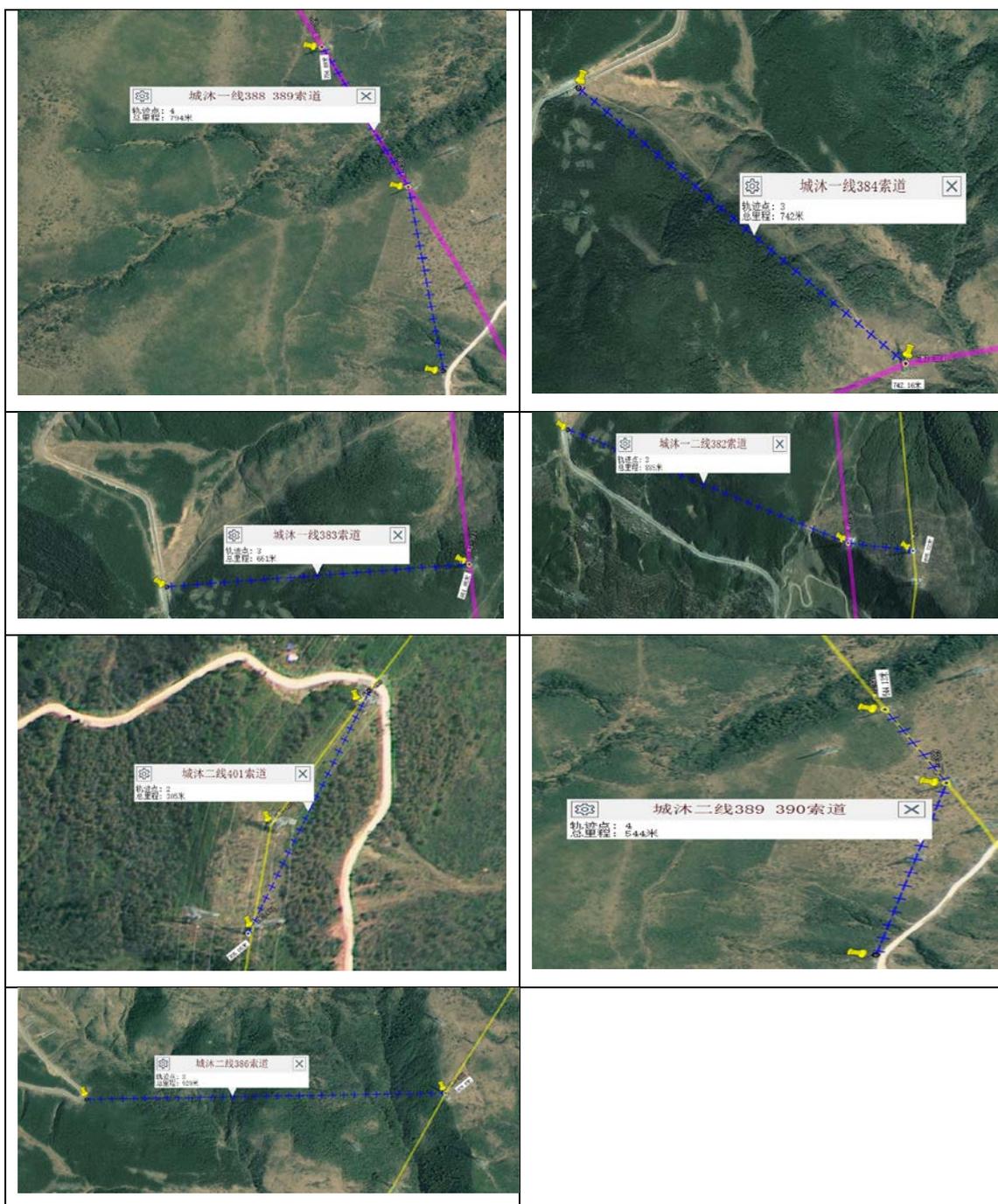
### 2.6.4 索道及锚坑设置

**索道：**索道工程包括起点-终点的起重装置、索道和中间支架锚坑。本次塔基整治的塔位均位于山坡，为减少对自然保护区的破坏，本次施工所需材料均采用**大运+小运相结合的方式**，不新建施工道路。大运为：采用汽车及农运车将材料运送至塔位附近的县道 163。小运为：索道运输。索道设置在县道 163 旁边的空地。架设索道是解决运输的重要途径，架设索道作用是运输工器具及材料（比如抱杆、葫芦、钢筋、工字梁、砂石、水泥等），架设高度在 5-6 m 左

右（根据地势不同，支架高度有所调整）。索道驱动方式为卷扬机和柴油机动力设备，架设方式为悬空支架式架设循环索道，索道支架为 3-6 个左右（根据索道地势及长短决定）。

**锚坑：**锚坑起固定作用。（1）索道需要挖锚坑，否则索道架设不起，绳索没有张力肯定落地。（2）所有塔位周围锚坑属于拉线锚坑，对稳固铁塔起到辅助作用。

索道长度及起终点详见下面示意图：



## 2.6.5 土石方平衡及弃土处理

工程涉及土石方开挖的塔位为：一线 384 塔 C 腿、二线 386 塔 D 腿和 401 塔 C 腿。其他塔位仅在原有混凝土开裂部位进行浇筑，不存在土石方开挖。本次共计土方开挖量为 85 m<sup>3</sup>（自然方），均来自新增占地的土方开挖量，不回收利用，施工期临时先将弃土堆放在塔基范围内，成龟背型（堆放土石方边缘按 1: 1.5 放坡），以防止积水，施工结束后，统一运送至井叶特西乡特西村的弃渣场。

表 2-9 土石方平衡一览表

建设内容	作业内容	土方开挖量（自然方）	弃渣外运
一线 384 塔 C 腿	开挖深度超过 3m（含 3m）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程支护、降水工程。	30 m <sup>3</sup>	运送至保护区外的井叶特西乡特西村的弃渣场
二线 386 塔 D 腿		30 m <sup>3</sup>	
二线 401 塔 C 腿		25 m <sup>3</sup>	

## 2.6.6 施工总进度计划

工程安排在 4 月~7 月施工，包括施工准备期、主体工程施工期和施工完建期。其中 4 月为施工准备期，主体工程施工期为 5—6 月，施工完建期为 7 月。

## 2.6.7 占地面积

本项目为改造加固工程，根据《实施方案》，此次原址改造面积为 227 平方米，新增占地面积为 839.36 m<sup>2</sup>。其中新增长期占地总面积为 113.44 m<sup>2</sup>，包括一线 384 塔 C 腿占地面积 40 m<sup>2</sup>，二线 386 塔 D 腿占地面积 40 m<sup>2</sup>和二线 401 塔 C 腿占地面积 33.44 m<sup>2</sup>。新增临时占地总面积为 725.92 m<sup>2</sup>，包括索道工程占地面积 700 m<sup>2</sup>，锚坑占地面积 25.92 m<sup>2</sup>。

根据《雷波县林地一张图》与建设项目对比，**新增占地**按照土地利用类型分，占用草地面积 280 m<sup>2</sup>，占用灌木林地面积 125.92 m<sup>2</sup>，占用疏林地 33.44 m<sup>2</sup>，占用建设用地 400 m<sup>2</sup>。**新增占用的林地**：在森林类别上为重点公益林，林种为自然保护林，公益林为：国家级公益林，等级为 2 级。

表 2-10 工程占地面积统计

工程分区	建设内容	塔位	规模		数量(个)	长期占地		临时占地			合计(m <sup>2</sup> )
			长(m)	宽(m)		草地(m <sup>2</sup> )	疏林地	草地(m <sup>2</sup> )	建设用地	其他灌木林地(m <sup>2</sup> )	
合计						80	33.44	200	400	125.92	839.36
主体工程	基础表面混凝土起壳脱皮塔位处理	I 线 382 塔位 AD 腿, I 线 383 塔位 D 腿, II 线 382 塔位 A 腿, 共 4 个塔腿。	原址改造		4 个塔腿	-	-	-	-	-	-
	基础混凝土开裂塔位处理	I 线 384 塔位 ABD 腿, I 线 388 塔位 CD 腿, I 线 389 塔位 A 腿, II 线 382 塔位 CD 腿, II 线 386 塔位 C 腿, II 线 389 塔位 BCD 腿, II 线 390 塔位 BD 腿, II 线 401 塔位 B 腿, 共计 15 个塔腿。	原址改造		15 个塔腿	-	-	-	-	-	-
	基础混凝土破碎塔位处理 (基坑开挖)	一线 384 塔 C 腿	10	4	1	40					40
		二线 386 塔 D 腿	10	4	1	40					40
		二线 401 他 C 腿	8.8	3.8	1		33.44				33.44
	小计					80	33.44				113.44
临时工程	索道工程		10	10	7			200	400	100	700
	锚坑设置		1.8	0.6	24			-		25.92	25.92
	小计							200	400	125.92	725.92

## 2.7 投资规模和来源

工程总投资为 480 万元，均为国网四川省电力公司超高压分公司自有资金。

## 2.8 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献

(1) 根据《全国森林防火规划（2016—2025 年）》《四川省森林防火规划（2016—2025 年）》，雷波县在凉山州森林防火治理分区中属森林火灾高风险区。塔基整治有利于消除铁塔倒塌引发的森林火灾，保护自然保护区自然资源，保护雷波县人民群众安全和人民财产安全。

(2) 铁塔基础的稳定性成了整个线路安全运营的关键，基础整治工程有利于保证线路的安全运营，保证城沐县覆盖区域生产生活正常发展。促使雷波县立足资源优势，打造清洁能源产业，将资源优势转为经济优势，助力低碳发展。

## 2.9 建设项目与地方经济社会发展规划及相关行业规划的关系

(1) 本项目属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2005 年本）》中第一类鼓励类（城乡电网改造及建设）项目，符合国家产业政策。

(2) 本项目是铁塔基础开裂整治项目，电网重大隐患区位于麻咪泽自然保护区，该区域林木茂盛，风大干燥，也是森林防火的重大隐患区。通过对铁塔的整治，确保塔基结构稳定，降低森林火灾，符合雷波县森林防火规划。

(3) 输电线路作为电力建设中的重要组成部分，近年来国家加大对输电线路的新建和翻修。本项目为铁塔整治工程，符合《中国输电线路铁塔行业十四五规划》。

## 2.10 前期 500kV 城沐线对保护区影响评价回顾

根据《500kV 对四川麻咪泽自然保护区的影响评价报告》，西昌变电站～沐川变电站 500kV 输电线路工程在美姑县天喜南山附近穿越四川麻咪泽自然保护区的实验区，保护区内共布置 98 个塔基，塔基号为右线 N380-N526，共 51 个；左线 T379-T524，共 47 个，穿越保护区的单回线路总长度约为 14.5km。主要影

响如下：

#### (1) 对动物资源的影响

施工期，直接破坏区及其附近区域的动物因环境改变或施工损伤、人为活动等原因，其物种丰富度和种群数量将降低；水土流失、生活废水、生活垃圾、机修废水等流入水体，则对鱼类的食物和栖息环境造成破坏。

运行期，输电线路产生的可听噪声将使鸟类、活动范围较宽的兽类远离工程区及其附近区域而使其地域分布格局发生变化，产生的电磁辐射有可能对分布于工程区及其附近区域的两栖类、爬行类和活动范围较窄的穴居兽类的生理过程产生轻微的影响，产生的电晕放电有可能间接地对工程区及其附近区域的动物栖息环境带来微弱影响。

#### (2) 对植物资源的影响

施工期，直接破坏区的植物物种将消失，间接影响区内的植物生存环境质量降低，且易受人为活动的损伤，其生长、发育、繁殖等方面将受到一定的影响。运行期，绿化植树，有可能引起评价区域植物物种丰富度增大，植物种群结构发生变化；输电线路产生的电磁辐射有可能对工程区及其附近区域的幼嫩植物及组织的生理活动产生微弱的影响；输电线路电晕放电产生的有害物质有可能直接或间接地对植物的生长、发育带来轻微的影响。

#### (3) 对生态系统的影响

施工期，由于占用土地，破坏工程占地范围内的植被，工程区附近受人为活动影响等原因，评价区域内的自然生态系统结构将发生微小变化，生态系统功能将有所下降；

运行期，由于输电线路产可听噪声、电磁辐射和电晕放电等原因，使工程区及其附近区域的动物及植物受到影响，生态系统的初级生产力、次级生产力、物质循环、能力循环等都将受到轻微的影响。

#### (4) 对主要保护对象的影响

工程评价区域虽然没有大熊猫活动，但会穿越约 5km 的大熊猫现实栖息地，必然对现实栖息地内的大熊猫可食竹、栖息环境造成影响，但由于距离大熊猫现实活动区域较远，应该不会对保护区的大熊猫种群和活动造成直接的影响。

对于红腹角雉、白腹锦鸡、林麝、岩羊、小熊猫等珍稀野生动物受输电线

路可听噪声的影响而使其分布格局发生变化；

珙桐距离评价区域较远，不会受到直接破坏，但其生长、发育可能会受到施工扬尘、输电线路电磁辐射的轻微影响；分布于保护区内的其他珍稀野生植物不受该输电线路工程的影响；保护区内的天然植被面积将部分减少，评价区域内保存较为完整的亚热带常绿阔叶林生态系统主要受施工期施工扬尘的短暂影响。

综上所述，西昌-沐川输电线路工程，对工程区及其附近区域内的自然资源、自然生态系统和主要保护对象有一定的影响，特别是塔基、堆料场及弃土场、运行通道、施工便道和放线通道的数量需要进一步的优化布置、精简数量。在一系列的工程措施和管理措施落实后，工程建设是可行的。

## 2.11 自然保护区内建设项目的的基本情况

### 2.11.1 建设项目与自然保护区的区位关系

本建设项目的部分内容涉及麻咪泽自然保护区的实验区，总新增占地面积为 739.36 m<sup>2</sup>。其中主体工程中的 10 座塔基基础整治，临时工程中的 6 个索道工程和拉线锚坑设置位于麻咪泽自然保护区的实验区。施工生活区和弃渣场位于保护区外，施工生活区位于美姑县县城，弃渣场位于叶特西乡特西村。

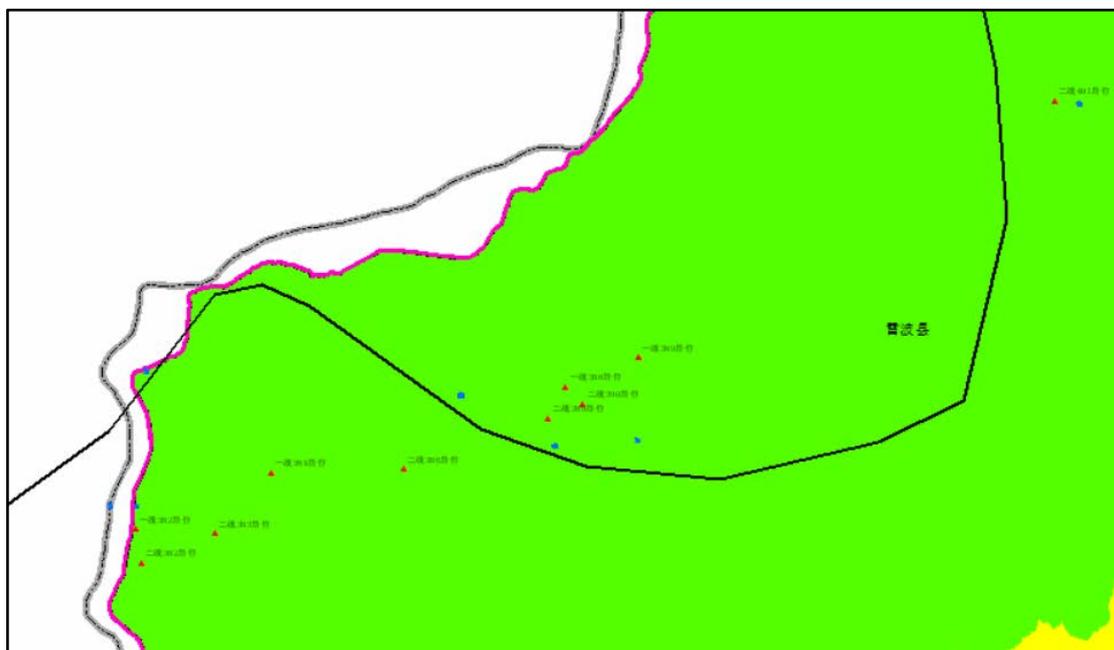


图 2-2 建设项目与麻咪泽自然保护区的区位关系

### 2.10.2 项目布局、工程量、占地规模

## 1、项目在保护区的布局及工程量

**主体工程：**10 座塔基基础整治位于自然保护区实验区。其中 I 线 382 塔位 AD 腿，I 线 383 塔位 D 腿，II 线 382 塔位 A 腿，I 线 384 塔位 ABD 腿，I 线 388 塔位 CD 腿，I 线 389 塔位 A 腿，II 线 382 塔位 CD 腿，II 线 386 塔位 C 腿，II 线 389 塔位 BCD 腿，II 线 390 塔位 BD 腿和 II 线 401 塔位 B 腿为原址加固改造，改造面积为 227 平方米，不新增占地。基础混凝土破碎塔位处理（基坑开挖）（一线 384、二线 386 和 401 塔位）涉及土方开挖，开挖量为 85 m<sup>3</sup>（自然方），新增占地 113.44 m<sup>2</sup>。

**临时工程：**（1）城沐一线 388、389、384、383，二线 389、390、386 的起重装置位于自然保护区的实验区内，共涉及 6 个起重装置，每个起重装置占地面积为 100 平方米。（2）拉线锚坑和索道锚坑位于自然保护区的实验区内，共计 24 个。

## 2、项目在自然保护区内的占地规模

本工程在保护区内新增总占地面积为 739.36 m<sup>2</sup>（表 2-11）。

**按使用性质分：**长期占地总面积为 113.44 m<sup>2</sup>，临时占地总面积为 625.92 m<sup>2</sup>。

**按地类分：**占用草地面积 280 m<sup>2</sup>，占用灌木林地面积 125.92 m<sup>2</sup>，占用疏林地 33.44 m<sup>2</sup>，占用建设用地 300 m<sup>2</sup>。

**按工程内容分：**塔基整治主体工程占地面积为 113.44 m<sup>2</sup>，索道工程占地面积 600 m<sup>2</sup>，拉线锚坑设置占地面积为 25.92 m<sup>2</sup>。

**主体工程：塔基整治：**一线 384 塔 C 腿，开挖面 C 腿周围长 10m、宽 4m 以内的范围，占地面积 40 m<sup>2</sup>；二线 386 塔 D 腿，开挖面 D 腿周围围长 10m、宽 4m 以内的范围，占地面积 40 m<sup>2</sup>；二线 401 塔 C 腿，开挖面 C 腿周围围长 8.8m、宽 3.8m 以内的范围，占地面积 33.44 m<sup>2</sup>。

**临时工程：（1）索道工程：**每个起重装置占地面积为 100 m<sup>2</sup>，在保护区共计有 6 个起重装置，共计占地面积 600 m<sup>2</sup>。（2）**锚坑设置：**拉线锚坑为铁塔拉线临时占用，在保护区共需设置 24 个锚坑，每个锚坑长 1.8m，宽 0.4m，呈点状分布在铁塔周围，共计占地面积 25.92 m<sup>2</sup>。

表 2-11 工程在保护区内工程量及占地统计

工程分区	建设内容	塔位	规模		数量(个)	长期占地		临时占地			合计(m <sup>2</sup> )	在保护区的位置
			长(m)	宽(m)		草地(m <sup>2</sup> )	疏林地	草地(m <sup>2</sup> )	建设用地	其他灌木林地(m <sup>2</sup> )		
合计						80	33.44	200	300	125.92	739.36	
主体工程	基础表面混凝土起壳脱皮塔位处理	I 线 382 塔位 AD 腿, I 线 383 塔位 D 腿, II 线 382 塔位 A 腿, 共 4 个塔腿。	原址改造		4 个塔腿	-		-		-		实验区
	基础混凝土开裂塔位处理	I 线 384 塔位 ABD 腿, I 线 388 塔位 CD 腿, I 线 389 塔位 A 腿, II 线 382 塔位 CD 腿, II 线 386 塔位 C 腿, II 线 389 塔位 BCD 腿, II 线 390 塔位 BD 腿, II 线 401 塔位 B 腿, 共计 15 个塔腿。	原址改造		15 个塔腿	-		-		-		
	基础混凝土破碎塔位处理(基坑开挖)	一线 384 塔 C 腿	10	4	1	40					40	
		二线 386 塔 D 腿	10	4	1	40					40	
		二线 401 他 C 腿	8.8	3.8	1		33.44				33.44	
	小计					80	33.44				113.44	
临时工程	索道工程		10	10	6			200	300	100	600	
	锚坑设置		1.8	0.6	24			-		25.92	25.92	
	小计							200	300	125.92	625.92	

## 3 四川麻咪泽省级自然保护区概况

### 3.1 建设与管理概况

四川麻咪泽自然保护区是 2002 年经省政府批准，以保护大熊猫、四川山鹧鸪、珙桐等珍稀野生动植物及其森林生态环境为主要目标的省级自然保护区，也是大熊猫在地球上最南端的栖息地。保护区紧邻美姑大风顶、马边大风顶国家级自然保护区，东西宽约 20km，南北长约 44km，总面积 3.88 万  $\text{hm}^2$ ，森林覆盖率为 61%。

### 3.2 自然地理概况

#### 3.2.1 地理位置及范围

**地理位置：**麻咪泽保护区位于凉山山系主峰黄茅埂东坡、金沙江下游北岸，雷波县西北部的谷堆、长河、拉咪乡境内，地理坐标处于东经  $103^{\circ} 10' \sim 103^{\circ} 22'$ 、北纬  $28^{\circ} 10' \sim 28^{\circ} 31'$  之间。

**范围：**保护区东以基柱波、马拉甲古、瓦曲波、古挤、约呷波、豁觉么、日郭曲山脊为界，西以雷波、美姑县交界的黄茅埂山脊为界，南以龙头山山脊为界，北以雷波、马边两县县界为界。东西宽约 20 km，南北长约 44 km，总面积为  $38800\text{hm}^2$ 。保护区行政隶属于四川省凉山彝族自治州雷波县，林地权属为国有林。

#### 3.2.2 地形地貌

保护区为横断山脉东部边缘，小凉山东段，境内山峦叠障，山体高大，地势陡峻，区内地势由西向东倾斜，高差大，最高海拔  $3961.8\text{m}$ （黄茅埂主峰），最低海拔  $1130\text{m}$ （马拉甲古），相对高差  $2831.8\text{m}$ ，属中、高山地貌。

保护区位于扬子地台西缘，处于川滇古隆起与我国新华夏系沉降带四川盆地的交接带之间。除石灰系、第三系外，上元古界的震旦系和古生界地层及中生界的三叠系、侏罗系分布较广泛。出露岩层为夹基性火山岩、碎屑岩、碳酸岩等。地质构造为谷堆向斜、拉咪向斜褶皱。地质结构以石灰岩、片岩、千层岩、砂岩、页岩、白云岩、玄武岩等岩层为主。

### 3.2.3 气候

保护区气候属四川东部盆地亚热带湿润气候类型，冬季长而寒冷，夏季短而温凉。海拔2500 m以下地区四季分明，海拔2500 m以上地区则四季不明显，积雪时间长达200d。年日照时数约1000h；年均气温12.7℃，1月平均气温1.7℃，7月平均气温21.3℃；无霜期266d；年降水量1600mm~2000 mm；夏季多暴雨，春末夏初易受冰雹袭击。

### 3.2.4 土壤

保护区内的土壤属四川盆地湿润亚热带森林土壤主要山地黄壤、山地黄棕壤、山地棕壤、山地灰棕壤、山地棕色灰化土、高山灌丛草甸土和高山草甸土等土类。受成土母质及气候等诸因素的影响，其垂直带谱明显，各土类分布海拔带如表 3-1 所示。

表 3-1 麻咪泽保护区各土类分布海拔段

土类	分布海拔区间/m
山地黄壤	1600 以下
山地黄棕壤	1600~ 2000
山地棕壤	2000~ 2200
山地灰棕壤	2200~ 2500
山地棕色灰化土	2500~ 3500
高山灌丛草地土	3500 ~ 3700
高山草甸土	3700 以上

### 3.2.5 河流、水文

保护区内河流分属系金沙江水系和岷江水系。其北侧河流起源于大风顶，均由西而东汇入高卓营河，经由挖黑河入马边河，流入岷江。其西南侧河流起源于黄茅埂，均由西而东汇入西苏角河，经抓抓岩流入金沙江。

保护区内共有河流溪沟224.0km，河流水域面积254.0hm<sup>2</sup>，河流汇水面积388.0km<sup>2</sup>，年径流量4.26×10<sup>8</sup>1113。其中，境内流程较长、径流量较大的河流主要有依卓拉打、牡里莫-史皆拉打、希依拉打等几条。各主要河流基本特征如表 3-2所示。保护区内河流主要靠降水、融雪水和地下水补给，流程短，落差大，

水质清澈。

表3-2麻咪泽保护区主要河流基本特征表

河段名称	境内流程 /1km	平均比降 /‰	汇水面积 /km <sup>2</sup>	年径流量 /10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>
依卓拉打	20.4	10.3	121.0	1.22
牡里莫	12.7	13.4	48.0	0.66
史皆拉打	13.1	11.5	68.1	0.76
希依拉打	16.2	10.5	83.8	0.93

### 3.3 生物多样性概况

#### 3.3.1 野生植物资源

麻咪泽保护区水热条件优越，植物种类繁多，且起源古老，素有“亚热带植物基因库”之称。据《科考报告》统计，区内分布有高等植物175科469属1058种，其中苔藓植物22科31属36种，蕨类植物22科37属53种，裸子植物6科15属28种，被子植物125科386属941种。

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021）名录所列物种，保护区内分布有国家保护野生植物12种，分属于9科11属，其中国家I级保护野生植物3种；国家II级保护野生植物9种（表3-3）。

表 3-3 保护区保护植物统计一览表

科	种	保护级别
蓝果树科 Nyssaceae	珙桐 <i>Davidia involucrata</i>	I
红豆杉科 Taxaceae	红豆杉 <i>Taxus chinensis</i>	I
	南方红豆杉 <i>Taxus chinensis var.mairei</i>	I
三尖杉科 Cephalotaxaceae	篦子三尖杉 <i>Cephalotaxus oliveri</i>	II
木兰科 Magnoliaceae	水青树 <i>Tetracentron sinense</i>	II
连香树科 Cercidiphyllaceae	连香树 <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	II
樟科 Lauraceae	桢楠 <i>Phoebe zhennan</i>	II
	润楠 <i>Machilus pingii</i>	II
	油樟 <i>Cinnamomum longepaniculatum</i>	II
楝树科 Meliaceae	红椿 <i>Toona ciliata</i>	II
茜草科 Rubiaceae	香果树 <i>Emmenopterys henryi</i>	II

科	种	保护级别
豆科 Leguminosae	红豆树 <i>Ormosia hosiei</i>	II

### 3.3.2 野生动物资源

麻咪泽保护区山高谷深，地形复杂，生境多样，孕育了丰富的野生动物资源。据《科考报告》介绍，区内分布有野生脊椎动物409种，分属于31目97科221属，其中：鱼类17种，占野生脊椎动物总种数的4.2%；两栖类18种，占4.4%；爬行类23种，占5.6%；鸟类272种，占66.5%；哺乳类79种，占19.3%。

在这些野生动物中，被列为国家I级重点保护的野生动物有大熊猫 (*Ailuopoda melanolcuca*)、豹 (*Panthera pardus*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*)、牛羚 (*budorcas taxicolor*)、林麝 (*moschus berezovskii*)、四川山鹧鸪 (*Arborophila rufopectus*)、黑颈鹤 (*Grus nigricollis*)、金雕 (*Aquila chrysaetos*) 等8种；被列为国家II级重点保护的野生动物有猕猴 (*Macaca mulatta*)、藏酋猴 (*Macaca thibetana*)、豺 (*Cuon alpinus*)、黑熊 (*Selenarctos thibelanus*)、小熊猫 (*Ailurus fulgens*)、黄喉貂 (*Martes flavigula*)、水獭 (*lutra lutra*)、斑林狸 (*Prionodon pardicolor*)、小灵猫 (*Viverricula indica*)、大灵猫 (*Viverra zibetha*)、金猫 (*Catopuma temminckii*)、水鹿 (*Cervus unicolor*)、鬣羚 (*Capricornis milneedwardsii*)、斑羚 (*Naemorhedus griseus*)、岩羊 (*Pseudbis nayaur*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、鸳鸯 (*Aix galericulata*)、黑鸢 (*Milvus migrans*)、苍鹰 (*Accipiter gentiles*)、赤腹鹰 (*Accipiter soloensis*)、凤头鹰 (*Accipiter trivirgatus*)、雀鹰 (*Buteo hemilasius*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、大鵟 (*Buteo hemilasius*)、鹰雕 (*Spizaetus nipalensis*)、白尾鹞 (*Circus cyaneus*)、红隼 (*falco tinnuculus*)、灰背隼 (*Falco columbarius*)、血雉 (*Ithaginis cruentus*)、红腹角雉 (*Tragopan temminckii*)、白鹇 (*lophura nycthemera*)、白腹锦鸡 (*Chrysolophus amherstiae*)、楔尾绿鸠 (*Treron sphenura*)、领角鸮 (*Otus bakkamoena*)、雕鸮 (*Bubo bubo*)、黄腿渔鸮 (*Ketupa flavipes*)、领鸺鹠 (*Glaucidium brodiei*)、班头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)、灰林鸮 (*Strix aluco*)、短耳鸮 (*Asio flammeus*)、长耳鸮 (*Asio otus*) 等44种。

### 3.3.3 大熊猫等珍稀野生动物及栖息地

#### (1) 大熊猫数量及其分布

2001年完成的全国第三次大熊猫调查成果显示，麻咪泽保护区内有大熊猫4只，主要分布在麻咪泽林区，活动痕迹分布的最南端是北纬 $28^{\circ}24'09.22''$ 。2007年完成的《科考报告》认为，保护区内的大熊猫数量和栖息地在扩大，其活动痕迹已经南移至拉咪、长河等地，使其最南端纬度变为了 $28^{\circ}12'03.06''$ 。但从《科考报告》所附的《四川麻咪泽自然保护区大熊猫痕迹点分布示意图》可以看出，该保护区的大熊猫“分布呈断裂残存状态”，断裂成两个分布区域：一个区域在保护区的北部地区阮郭罗·依诸一带，一个区域在保护区的南部地区依卓拉打，门孜波一带。

#### (2) 大熊猫可食竹种类及其分布

麻咪泽保护区内分布有大熊猫可食竹10余种：大叶箬竹（*Qiongzhuca macrophylla*）、丰实箭竹（*Fargesia ferax*）、白背玉山竹（*Yushannia glauca*）、冷箭竹、石棉玉山竹（*Yushania lineolata*）、峨眉玉山竹（*Yushania Chunjii*）、大风顶玉山竹、熊竹（*Yushania ailuropodina*）、鄂西玉山竹（*Yushan confusa*）、三月竹（*Qiongzhuca opienensis*）、八月竹、白夹竹（*Phyllostachys bissetii*）等，其中白背玉山竹、冷箭竹、丰实箭竹等为大熊猫主食竹。

保护区分布的大熊猫可食竹中，白背玉山竹、丰实箭竹、冷箭竹和八月竹等竹类，分布较广，产量较多。

表 3-4 麻咪泽保护区主要竹类分布区域

竹种	水平分布		垂直分布/m
	主要分布区	次要分布区	
白背玉山竹	保护区中部至北部地区	保护区南部地区	1960-2940
丰实箭竹	保护区北部和南北地区	保护区中部地区	1850-3000
冷箭竹	保护区北部和南部地区	保护区中部地区	2000-3050
八月竹	保护区北部地区		1680-2540

#### (3) 大熊猫栖息地

全国第三次大熊猫调查成果圈定：麻咪泽保护区内的大熊猫栖息地总面积7481hm<sup>2</sup>，主要分布于保护区的北部地区。2007年，四川大学生命科学院在保

保护区中部的门孜波和南部的依卓拉打一带发现了大熊猫的活动痕迹，表明保护区的大熊猫栖息地已经扩展到了中部和南部地区。为此，以大熊猫可食竹及活动痕迹分布范围为主要考察因素，利用卫片解译数据，编制保护区大熊猫栖息地分布图。

### 3.3.4 自然生态系统

#### (1) 森林生态系统

森林生态系统是保护区内分布最广、面积最大的生态系统类型。保护区内森林覆盖率达到 61%，组成该系统的植被主要包括常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林、针阔混交林及针叶林。

海拔 2000m 以下为中山常绿阔叶林带，主要树种有樟科的润楠 (*Machilus pingii*)、川桂 (*Cinnamomum wilsonii*)、大叶新木姜子 (*Neolitsea levinei*)、毛叶新木姜子 (*Neolitsea velutina*)；壳斗科的栲树 (*Castanopsis fargesii*)、刺果米槠 (*Castanopsis carlesii* var. *spinulosa*)、峨眉栲 (*Castanopsis platyacantha*)、以及华木荷 (*Schima sinensis*) 等，伴生植物有山茶科、五加科、交让木科植物；下木多由各种竹类组成，林中藤本植物十分丰富，附生与寄生植物较多，以蕨类、兰科植物最多。

海拔 2000m-2500m 为针阔混交林带，靠下是常绿与落叶阔叶混交林，随海拔升高针叶树种逐渐增多，此分布带是阔叶林带向亚高山针叶林的过渡地带，主要树种有包石栎 (*Lithocarpus cleistocarpus*)、珙桐、水青树、华榎 (*Tilia chinensis*)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera*)、山桐子 (*Idesia polycarpa*)、冷杉、以及桦木科树木等。林下灌木以竹类为主，草本较稀疏，蕨类较多。

海拔 2500m-3000m 为亚高山暗针叶林带，主要针叶树有铁杉、油麦吊云杉、高山松 (*Pinus densata*) 等，针叶林与阔叶林的交界地带主要阔叶树种有扇叶槭 (*Acer flabellatum*)、青榨槭 (*Acer davidii*)、西南糙皮桦 (*Betula utilis*)、雷波桦 (*Betula lepoensis*)、连香树等。林下植物主要有蔷薇科、杜鹃花科植物，草本以菊科、百合科、毛茛科、禾本科、莎草科植物为主。此外，该区域还有大面积的日本落叶松 (*Larix kaempferi*)、冷杉人工林。

森林生态系统和灌丛生态系统由于其植物的多样性和富于层次的结构，为鸟类、兽类和其他动物多样性提供了丰富的栖息地和食物，是其生存、生活的

天然场所。森林生态系统中多种多样的鸟类是各类生态系统中最重要的动物种类之一，常见物种有普通鵙、大鵙、松雀鹰、绿背山雀 (*Parus monticolus*)、暗绿柳莺 (*Phylloscopus trochiloides*)、长尾山椒鸟 (*Pericrocotus ethologus*)、四川山鹧鸪等；主要分布的兽类有大熊猫、藏酋猴、小熊猫、野猪 (*Sus scrofa*)、黑熊、林麝、中华鬣羚、斑羚等。

## (2) 灌丛生态系统

保护区内有森林砍伐演替形成的和在特殊自然地理条件下形成的灌丛生态系统。灌丛生态系统在保护区面积也较大，海拔 2700-3900m 都有分布。常见植物种类有冷箭竹 (*Bashania fangiana*)、高山香柏 (*Sabina squamata*)、杜鹃 (*Rhododendron* spp.)、鲜黄小檗 (*Berberis diaphana*)、峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*)、区域常见植物种类有冷箭竹 (*Bashania fangiana*)、高山香柏 (*Sabina squamata*)、杜鹃 (*Rhododendron* spp.)、鲜黄小檗 (*Berberis diaphana*)、峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*) 等。灌丛生态系统分布海拔范围相当广泛，与各森林类型互为补充。它们在保护区内或成片独立分布，或在林缘、林下及山坡等地分布，与森林在物质循环和能量流动过程中有密切的联系，二者有机结合在一起。森林与灌丛的关系密切，有的灌丛可在将来演替成为森林，是该系统保持稳定的重要保障。

灌丛生态系统在多样性方面不及森林生态系统，所以提供的食物不如后者丰富，且结构层次性差，不能为动物提供隐蔽性好的生境。生活在灌丛生态系统中的兽类有豹猫、大斑灵猫、毛冠鹿等。灌丛生态系统中的常见鸟类有雉鸡、白腹锦鸡、莺类、橙翅噪鹛、大山雀、绿背山雀、灰背伯劳等。

## (3) 草甸生态系统

草甸生态系统在保护区内有明显的分布带，主要分布在海拔 3000m 以上的地区，为高山灌丛草甸和高山草甸，其灌木层极其稀疏或无，主要是森林砍伐形成的，并不是真正意义上的“草甸”，如拉咪乡啊合哈罗村，而且放牧较为严重。草甸的主要植物草甸植物以莎草、穗序野古草为优势种，草群低矮，高度仅 10-20cm 左右，总盖度达 80%，此外有委陵菜、报春花 (*Primula* spp.)、银莲花、酸模 (*Rumex acetosa*)、龙胆 (*Gentiana* spp.)、早熟禾 (*Poa* spp.) 等混生其中。因此其多样性不如森林及灌丛生态系统丰富。该生态系统土壤类型

为山地棕壤、棕褐壤和高山草甸土，土层都较薄，其中草甸土腐殖质聚积，活性酸含量高。草甸生态系统所处区域气候寒冷，因此生态系统的生产力不如森林和灌丛高，土壤中有机质分解慢，进入物质循环慢，不能充分利用，所以能聚积起来。常见的物种有藏鼠兔、小云雀、岩鹳、乌鸦等。

#### (4) 河流生态系统

麻咪泽自然保护区内河流属金沙江水系和岷江水系。其北侧河流起源于大风顶，均由西而东汇入高卓营河，经由挖黑河入马边河后，流入岷江。其西南侧河流多发源于黄茅埂，均由西而东汇入西苏角河，经抓抓岩流入金沙江。境内河流主要靠降水、冰雪融水和地下水补给，流程相对较短。

河流生态系统是很多兽类饮水的地方，如大熊猫就经常下到较低海拔的河边饮水，然后再回到较高海拔活动或觅食。该生态系统的物种除鱼类外，常见鸟类有褐河乌、红尾水鸬、白顶溪鸬等，两栖类的棘腹蛙、湍蛙等。

### 3.4 保护区功能区划

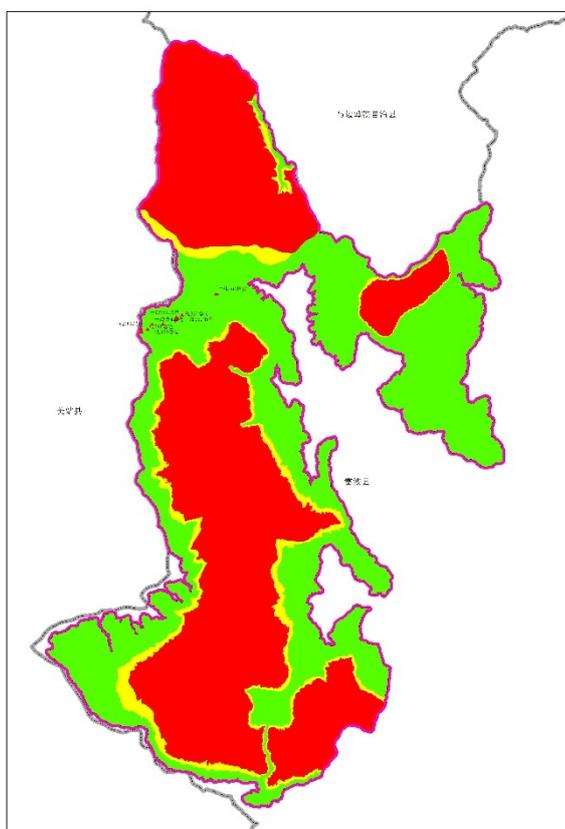


图 3-1 麻咪泽自然保护区功能区划图

### 3.4.1 核心区

核心区由北部马咪泽河区域与南部拉咪林区依卓拉打河区域组成。总面积 21861.0hm<sup>2</sup>（其中马咪泽河流域 6657.0 hm<sup>2</sup>，占核心区面积的 30.5%；依卓拉打河流域 15204.0 hm<sup>2</sup>，占 69.5%），占保护区总面积的 56.3%。核心区是原始林、次生林类型多、面积大而集中的区域，生态系统完好，动植物资源丰富，是大熊猫(*Ailuopoda,nelanolcuca*)等珍稀野生动物的主要栖息地，具有较高的保护价值。核心区各区域面积及保护对象如表 3-5 所示。

表 3-5 麻咪泽核心区各区域面积及保护对象

区域名称	面积/hm <sup>2</sup>	主要保护对象	备注
合计	21861.0		
马咪泽河核心区	6657.0	亚热带阔叶林生态系统，大熊猫、珙桐等珍稀野生动植物及其栖息地。	自然生态系统，大熊猫及珍稀植物主要分布区。
依卓拉打河核心区	15204.0	森林生态系统，大熊猫、珙桐等珍稀野生动植物及其栖息地、高山草地。	大熊猫、珍稀植物分布区。

### 3.4.2 缓冲区

缓冲区主要包括三个部分：一是马咪泽河核心区与实验区之间的缓冲带部分；二是依卓拉打河核心区与实验区之间的缓冲区域；三是在马咪泽河核心区与依卓拉打河核心区之间为野生动物顺利穿过雷波一美姑（原 213 线）公路进行基因交流专门设置的野生动物通道的区域。该部分区域将保护区的马咪泽核心区和依卓拉打河核心区连在一起，通过对其进行严格的保护和管理，为保护区的野生动物生存和繁衍提供更大的空间。缓冲区面积为 4764.0 hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 12.3%。

### 3.4.3 实验区

实验区面积 12175.0hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 31.4%。主要包括：保护区西面与美姑县接壤的带状区域，雷波一美姑（原 213 线）公路两侧附近区域及阿豁依打以北人工落叶松林区，以及保护区与谷堆、长河、拉咪 3 乡部分社区接壤的区域。

## 3.5 社会经济概况

### 3.5.1 县域经济概况

2020年，全县地区生产总值实现69.37亿元，增长1.4%；一般公共预算收入完成8.99亿元，增长5%；固定资产投资完成41.64亿元，增长45.8%；社会消费品零售总额15.1亿元，下降8.7%；城乡居民人均可支配收入分别达29290元、12079元，增长4.63%和10.97%。

### 3.5.2 保护区及周边经济概况

保护区涉及谷堆、长河、拉咪3个乡，共有行政村14个，总户数1913户，人口7354人，民族以彝族为主，有耕地4293亩，人均0.65亩。主要种植玉米、土豆。经济来源以饲养牛羊、生猪及进林区打笋、挖药材（天麻、重楼等）、做生意（开商店）等为主，少数会外出打工。现阶段保护区内共涉及谷堆、长河、拉咪3个乡镇的10个行政村、1099户、4222人居住生活。

注：此章节内容来自于《四川麻咪泽自然保护区科考报告》

## 4 评价区概况

### 4.1 评价区划定的原则和方法

(1) 评价区具体划分方法按照 DB51/T1511 的要求, 以在保护区内的建设工程在地表的投射线两侧距离 2000m 以内的区域作为基准范围; 以在保护区内的建设工程在地表的投射线两侧第一重自然山脊以内区域作为扩展范围, 并在考虑保护区实际边界的基础上确定。

(2) 实际操作中, 将拟建项目与保护区边界、功能区划等图层进行叠加, 根据以上划定方法最终划定评价区范围。

### 4.2 评价区的范围和面积

按照《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T1511), 结合《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ/T 19-2011) 对有关评价区域确定的规定, 结合塔基整治工程的实际, 将输电线路两侧 2000m 的区域作为评价区域, 同时与麻咪泽自然保护区的边界相叠加, 最终确定本次评价区的范围, 评价区总面积 2144.16 公顷, 海拔 2307~3392m。

### 4.3 调查内容与方法

按照 DB51/T 1511-2012 章节 6 中所列自然保护区或评价区生态现状调查内容及调查方法进行。

#### 4.3.1 植被和植物多样性调查方法

##### (1) 植物多样性

野生植物多样性调查限于维管植物, 重点是种子植物。在项目规定的调查范围内不同海拔、不同区域设置样线, 记录样线上的物种。主要调查植物的种类、多度、生境特点、国家和省级重点保护野生植物、IUCN 附录植物、红色名录植物以及省级特有的植物种类、数量、分布特点和生境信息等。调查方法采用实地调查辅以资料检索, 实地调查采用样线法和样方法相结合的方法。

野生植物样方调查按表 A.1 格式记录, 样线调查按表 A.2 格式记录。物种鉴定依据《中国高等植物图鉴》《中国植物志》《四川植物志》和 *Flora of China*。

国家重点保护植物还要记录经纬度、海拔、生境和种群数量。名录的确定还参考了相关区域历年发表的植物多样性和植被的专著和论文。

## (2) 植被

植被调查采用样线法与样方法。样线调查采用目测法，调查时根据森林、灌丛、草本植物群落的优势种（建群种）确定群落类型，实时在 1:10 万地形图上勾绘。

样方调查中，在重点调查区域各类植物群落中均要抽取样方，在一般调查区域沿样线随机抽取样方。调查内容为群落的基本特征，包括以群系为描述单位的植被类型、群落外貌、结构、优势种、郁闭度、群落小环境特点等。样方分成森林、灌丛和草本植物群落三种类型，其大小一般分别为 20m×20m、5m×5m 和 1m×1m（高大草本植物群落或为 2m×2m），或根据实地地形条件确定。样方数量一般≥3 个，达不到的区域可以根据实际情况结合样线调查内容。植物群落调查样方按表 A.1 格式记录。

## (3) 陆生植物群落生物量

森林生物量参考《四川森林》、以及针对不同林分生物量的研究成果等专著和论文，通过现场测量乔木胸径、树高等指标，最后计算出生物量。

灌丛和草本植物群落生物量在现场采用收割法进行实测，方法是收割灌丛和草本植物群落标准样方内所有植物地上部分，称重，以收割的全部植物鲜重作为生物量实测值。分析时记录群落名称、抽样面积和实测生物量。

## (4) 调查样线、样方布置

评价区海拔范围为 2307~3392m，最大海拔跨度为 1000m，植被类型非常丰富。本次评价区野外调查样线的设置主要沿县道 163 布置，在主要工程四周设置多条样线，设置的样线区贯穿整个评价区域的主要生境。样线植被类型应该包含评价区域 90% 以上的植被类型。根据评价区实际面积以及评价区的自然植被种类现状，本项目在评价区共计设定 24 个调查样方，基本涵盖了评价区的主要植被和生境类型。

动物和植物调查样线基本相同。样线、样方信息见表 4-1 和表 4-2。

表 4-1 评价区调查样线一览表

样线号	长度 (m)	起点		终点	
		经度	纬度	经度	纬度

样线号	长度 (m)	起点		终点	
		经度	纬度	经度	纬度
1	2351	103.28347236	28.42936993	103.27948447	28.42643072
2	2666	103.27354141	28.42438687	103.26872780	28.42360009
3	2297	103.27537882	28.42014150	103.27120943	28.41639134
4	2302	103.27797953	28.41914346	103.27744193	28.41282889
5	2749	103.27924735	28.40834736	103.27710855	28.40701445
6	3231	103.27581860	28.39781017	103.27206813	28.39269081
7	2590	103.26516023	28.39753843	103.25533864	28.39780898
8	2903	103.25094743	28.40001282	103.24831991	28.39700185
9	3351	103.23634876	28.40119476	103.24193107	28.39690431
10	2052	103.23449516	28.39556055	103.23602392	28.39334837

表 4-2 评价区样方类型及数量汇总表

样线	样方	群系	经度	纬度
4	1	日本落叶松林	103.27828042	28.41827547
4	2	日本落叶松林	103.27948403	28.41435043
7	3	矮高山栎灌丛	103.27101518	28.39350186
8	4	香柏灌丛	103.25974693	28.40001878
8	5	腋花杜鹃灌丛	103.25904890	28.40092474
9	6	大白杜鹃灌丛	103.24828505	28.39765790
9	7	峨眉蔷薇灌丛	103.24097063	28.39724450
10	8	矮高山栎灌丛	103.23620103	28.39563267
8	9	羊茅草甸	103.26650334	28.40631753

### 4.3.2 陆生脊椎动物多样性调查方法

**两栖爬行类：**两栖爬行类是指两栖类和爬行类这两个类群，由于这两个类群在分布及生活习性上有较多的相似性，常统称为两爬类动物，并且在科考调查中往往对两类动物同时进行调查。两栖爬行动物调查主要采用野外调查法、访问法和文献调查法，野外调查发又包括样线法与样方法。

不同的爬行动物有不同的生活习性 & 活动节律，昼夜均由不同的物种外出活动。爬行动物为变温动物，受外界环境影响较大，异常低温天气及中午烈日时基本不会外出活动。考虑到高原地区早晚温差大，清晨及傍晚温度较低。爬行动物的调查时间主要为 10:00–12:00 及 14:00–17:00。样线主要布设在溪边、碎石路、灌草丛等地。在白天的光照下，灌草丛中裸露出的石头能够吸收大量的热能，能够吸引蛇类等变温动物，因此这类生境也是重要的爬行动物调查地。平均每条样线长约 1-3 km。

调查由 2 人合作进行，当遇到两栖动物时，一人观测拍照，另一人使用手

机或 GPS 仪器记录坐标，坐标格式为度 °，精确到小数点后 6 位，写作“XX.xxxxxx °”，同时记录生境类型、植被类型、坡度及坡向等信息。必要时可采集部分样本带回室内鉴定后放归。

调查到的动物通过《中国蛇类》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川两栖类原色图鉴》、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》以及中国两栖类信息系统网站：<http://www.amphibiachina.org> 等资料进行鉴定。

访问调查法主要通过利用《中国蛇类》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川两栖类原色图鉴》等书籍，请村民进行辨识，同时通过访问村民对本地两爬类动物的俗称来确定种类。

**鸟类：**多数鸟类有季节性或垂直型性迁徙行为，且在迁徙季节有大量的过境鸟类及少数的迷鸟，因此我们分别在繁殖期和越冬期对评价区内的鸟类进行了种类和数量调查，同时在实地调查的基础上，查阅该地区历史上的调查记录。调查的时间因地理环境不同也有差异，高海拔地区早晚气温较低，动物活性也较低，因此主要在 8:00-18:00 外出调查。部分鸟类生性胆怯，行踪隐蔽，难易观察识别，但在晨昏鸣叫高发期能够通过其鸣叫声来确定其种类。

鸟类调查主要采用野外调查法、访问法和文献调查法，调查区域有较多的历史调查成果，有非常高的参考价值。使用工具包括单反相机，双筒望远镜等。野外调查主要采用样线法、样点法以及访问调查法：样线长为 1-3 km，样线宽为单侧 50 m，步行速度 2-3 km/h。调查样线的航迹及遇见种类使用手机软件：GPS 工具箱进行记录。发现鸟类时，首先使用单反相机拍照，然后使用手机或记录本记录鸟类的种类、数量、生境等信息。在调查过程中随机设置调查样点，但主要样点环境为林缘或开阔地带，以便于观察。样点半径为 50 m。到达样点后，安静休息 5 分钟，尽量减少对鸟类的干扰。以样点为中心，观察并记录样点周围鸟类的种类及数量、距离样点中心距离、影响信息等，每只鸟类记录一次，明知是飞出又飞回的鸟不进行计数。鸟类辨识主要参考《中国鸟类野外手册》、《四川鸟类原色图鉴》、《中国鸟类分类与分布名录》等。

访问调查主要利用《四川鸟类原色图鉴》对村民进行访问，对于容易混淆的种类则通过播放鸟类叫声请村民进行辨识。如猫头鹰类，村民不能通过图片分清具体是哪一种，却能很好地通过叫声录音辨别。

**兽类：**调查区域兽类资源一般，小型兽类密度稍高，而大中型兽类密度非常低。本次兽类调查主要采用野外调查法及访问法，野外调查又包括样线法与样点法。小型兽类中啮齿类采用样方法、鼠夹捕捉法进行调查，食虫类采用围栏陷阱进行调查。大、中型兽类采用样线调查，观察样线上动物留下的痕迹，如食迹、足迹、粪便、皮毛、爪痕等。在发现兽类或其痕迹时，记录兽类名称、种类、痕迹、数量及距离样线中线的垂直距离、地理位置等信息。发现国家I、II级重点保护动物和痕迹时，用 GPS 进行定位。兽类的鉴定参考《四川兽类原色图鉴》。

**主要保护对象：**主要通过样线调查法、访问调查法及文献调查法来确定。  
**样线调查：**在评价范围内沿预设的若干条样线进行实地调查，记录调查到的动物实体、粪便、痕迹等。  
**访问调查：**利用四川兽类原色图鉴、四川鸟类原色图鉴、四川爬行类原色图鉴及四川两栖类原色图鉴等工具书和中国两栖类网站等在线资料，对当地村民进行访问调查，提供照片请他们辨认，对确切的物种进行记录。  
**文献调查法：**查阅各类动物相关的工具书、文献，以及该区域的历史调查成果，以确定评价范围内各物种的分布情况。

### 4.3.3 景观生态调查方法

首先以野外 GPS 定点的植被调查结果和林地保护利用资料，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。然后归并各类森林、灌丛、草丛，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

### 4.3.4 生物安全调查

结合动植物样线、样方调查，记录威胁生物安全的因素、程度，若有外来物种，要记录及外来物种种类、种群数量状况。

### 4.3.5 社会因素调查

通过访问、访谈、查阅相关文献资料等方式，调查记录保护区管理人员、旅游局管理人员、涉及的乡镇、村寨居民对建设项目的态度。

## 4.4 评价区生态现状

### 4.4.1 非生物因子

#### 4.4.1.1 环境空气质量

根据历史资料，评价区森林覆盖率高，空气环境质量达到 GB3095—1966 中 I 级标准。

#### 4.4.1.2 声环境质量

评价区位于保护区，人口居住较稀少，区内噪声环境质量大部分达到《声环境质量标准》(GB/T3096—2008) 中 0 类标准，基本没有噪声污染。

#### 4.4.2 自然资源现状

##### 4.4.2.1 土地资源现状

根据土地利用现状分类 (GB/T21010-2017) 标准，对评价区按一级分类标准进行面积统计，评价区土地总面积 2144.16 hm<sup>2</sup>，其中：林地 1946.71 hm<sup>2</sup>，占总面积的 90.79%；草地 168.96 hm<sup>2</sup>，占总面积的 7.88%；建设用地 28.23 hm<sup>2</sup>，占总面积的 1.32%；耕地 0.26 hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.01% (表 4-3)。林地的面积达到评价区总面积的 90.79%，基本反映了评价区的土地利用格局，即由有林地、灌木林地和竹林地组成的林地广泛分布，这是评价区土地利用格局的基本特征。

表 4-3 评价区土地资源分类统计

地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
林地	1946.71	90.79
草地	168.96	7.88
耕地	0.26	0.01
建设用地	28.23	1.32
合计	<b>2144.16</b>	100.00

##### 4.4.2.2 野生植物现状

###### 4.4.2.2.1 植被

###### 1. 植被区与类型

按照《四川植被》对四川各地植被的区划，塔基开裂整治工程属于

###### I. 川东盆地及西南山地常绿阔叶林带

###### IIA. 川东盆地偏湿性常绿阔叶林业带

###### IIA2. 盆边南部中山植被地区

###### IIA2 (3) 黄茅埂东侧植被小区

###### 2. 植被分类原则、单位和系统

按照《四川植被》(四川植被编写组, 1980) 和《中国植被》(中国植被编

辑委员会, 1980) 关于植被分类的原则和系统, 根据调查结果, 对塔基整治工程项目区现有的各种植被群落进行分类。在划分植被的高级分类单位时, 主要采用植被的外貌、形态结构和生态特征; 在划分植被的中级和低级分类单位时, 主要采用植物群落的种类组成、优势种或有时以狭域分布的标志种为依据。

根据以上所述的划分标准, 评价区的自然植被共划分为 5 个植被型, 6 个植被亚型, 11 个群系。

表 4-4 评价区植被类型一览表

植被类型	植被亚型	群系	面积(hm <sup>2</sup> )	比例(%)
I 亚热带常绿针叶林	1.亚高山常绿针叶林	(1) 云杉林	464.92	21.68
		(2) 日本落叶松林	447.85	20.89
II 亚热带落叶阔叶林	2.亚高山落叶阔叶林	(3) 桦木林	577.99	26.96
III 亚热带竹林	3.中山、高山竹林	(4) 冷箭竹林	157.24	7.33
IV 灌丛	4.高山灌丛	(5) 腋花杜鹃灌丛	135.89	6.34
		(6) 香柏灌丛	33.73	1.57
	5.亚高山灌丛	(7) 峨眉蔷薇灌丛	41.10	1.92
		(8) 矮高山栎灌丛	26.68	1.24
		(9) 大白杜鹃灌丛	61.31	2.86
V 草甸	6.亚高山草甸	(10) 羊茅草草甸	42.47	1.98
		(11) 草玉梅、西南委陵菜、长柔毛委陵菜草甸	126.49	5.90
VI 粮食作物	7.玉米、土豆等粮食作物	(12) 玉米、土豆等粮食作物	0.26	0.01
VII 无植被地段	8.无植被地段	(13) 无植被地段	28.23	1.32
合计			2144.16	100.00

### 3.评价区主要植被类型描述

根据样方调查结果, 本报告对评价区主要植物群系进行简单介绍, 具体如下:

#### (1) 云杉林 (*Abies asperata* Forest)

该群落主要分布在海拔 2400-2900 m 的坡向阴坡、半阴坡、半阳坡。林地土壤多为山地棕壤和山地灰棕壤, 土层厚度 40-80 cm。

群落外貌暗灰绿色, 树形优美。乔木层郁闭度 0.55, 云杉树高约 20m, 平均胸径 40cm, 最大可达 60cm, 枝下高约 10m, 常伴有白桦 (*Betula platyphylla*)、糙皮桦 (*Betula utinis*)、华榎 (*Tilia chinensis*)、槭树 (*Acer spp.*) 等渗入。

灌木层以冷箭竹 (*Sinarundinaria fangiana*) 为主, 盖度可达 80%, 还有少

量的峨眉蔷薇 (*Rosa omeiensis*)、花楸 (*Sorbus spp.*)、小檗 (*Berberis spp.*) 等混入其中, 但盖度非常小。

草本层不发达, 尤其在灌木层以冷箭竹为主的林下, 草本更少, 总盖度约 10%, 而且多集中在林窗下。常见的有苔草 (*Carex spp.*)、蟹甲草 (*Cacalia spp.*)、东方草莓 (*Fragaria orientalis*)、中华槲蕨 (*Drynaria baronii*) 等。苔藓盖度可达 90%。

### (2) 日本落叶松林 (*Larix kaempferi* Forest)

日本落叶松林在评价区内为人工林, 主要分布于谷堆乡海拔 2500-3000 m 的阳坡、半阳坡或半阴坡。林下土壤山地棕色灰化土, 土层厚度 40-60 cm。乔木层以日本落叶松为主要的优势物种, 胸径 10-14 cm, 高 8-10 m, 郁闭度 0.6-0.8。灌木层以杜鹃 (*Rhododendron spp.*)、陕甘花楸 (*Sorbus koehneana*)、冷箭竹为主, 多数冷箭竹幼嫩部分被牛羊啃食, 高 1-2.5 m, 盖度 20%-50%。草本层主要有珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、圆穗蓼 (*P. sphaerostachyum*)、紫羊茅 (*Festuca rubra*)、马先蒿 (*Pedicularis spp.*) 等, 高 10-35 cm, 盖度 10%-35%。

### (3) 桦木林 (*Betula spp.* Forest)

群落外貌春夏绿色, 秋冬金黄色, 层次结构明显, 乔木层郁闭度 0.60, 以红桦为主, 树高 20m, 胸径 36cm, 最大达 40cm, 其中伴生树种有白桦、疏花槭等。林下灌木以箬竹为主, 高 1.5m, 盖度 90%, 生长良好且密集, 常见有悬钩子、芒刺杜鹃 (*Rh.strigillosum*)、狗枣猕猴桃 (*Actinidia kolomikta*) 等。

### (4) 冷箭竹林 (*Sinarundinaria fangiana* Forest)

冷箭竹主要分布于谷堆乡海拔 2700m 以上的高山区域, 坡度通常在 21-30° 之间。这类群落类型本是云杉、温性针叶林及温性针阔混交林下灌木层重要层片结构。因乔木层被破坏, 从而形成的一个群落类型, 分布较零散, 成团块状分布。大部分地段冷箭竹生长质量较差, 多数冷箭竹幼嫩部分被牛羊啃食, 冷箭竹盖度 20%-60%, 高 15-40 cm。冷箭竹林中常有杜鹃、香柏等混杂生长, 部分地段冷箭竹、杜鹃、香柏同为优势种。草本层植物以莎草、穗序野古草、报春花等为主, 盖度 15%-40%, 高 5-20 cm。

### (5) 腋花杜鹃 (*Rhododendron racemosum* Shrubland)

腋花杜鹃灌丛主要分布于黄茅埂地区, 海拔 3200m 左右山地的阴坡、阳坡。

阶地或山脊，土壤为山地棕壤、山地红棕壤。群落呈团块状分布，盖度 75%，里面还伴生香柏、冷箭竹、矮高山栎、红棕杜鹃、醉鱼草等物种。

#### (6) 香柏灌丛 (*Sabina pingii* var. *wilsonii* Shrubland)

香柏灌丛主要分布于海拔 2900-3300m 山坡的中上部，阳坡或半阳坡，坡度为 6-20°的缓坡地段，土壤多石质化。灌木层以香柏为优势种，盖度 30-40%，伴生种类有峨眉蔷薇、绣线菊、冷箭竹、腋花杜鹃、木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*)、平枝栒子 (*C. horizontalis*)、小檗 (*Berberis* spp.) 等。

#### (7) 峨眉蔷薇灌丛 (*Rosa omeiensis* Shrubland)

峨眉蔷薇灌丛分布于海拔 2300-3200m 山坡，该灌丛以峨眉蔷薇为主，其中混生有鲜黄小檗、栒子、红棕杜鹃及红桦幼苗等，高 1-2.5m，盖度 30-50%。在灌丛中常见的草本植物有唐松草 (*Thalictrum* spp.)、独活 (*Heracleum* spp.)、川赤芍 (*Paeonia veitchii*)、草玉梅 (*Anemone rivularis*)、柳叶菜 (*Epilobium hirsutum*) 等。

#### (8) 矮高山栎灌丛 (*Quercus monimotricha* Shrubland)

矮高山栎灌丛主要分布于海拔 2500-3000m 阳坡或半阳坡，总盖度 70-90%。灌丛呈片状分布。灌丛以矮高山栎为绝对优势，高 1.8-3.5m，偶有腋花杜鹃、云南松、华山松等分布其中。草本层盖度很低，仅有少量物种分布其中，如东方草莓、淡黄香青等。

#### (9) 大白杜鹃 (*Rhododendron decorum* Shrubland)

大白杜鹃灌丛主要分布于海拔 2400-3000m 的山地阴坡或半阴坡，成片分布。土壤为山地黄壤、山地黄棕壤和山地棕壤，土壤干燥瘠薄。该群落是云杉、冷杉林及针阔混交林破坏后形成大白杜鹃灌丛，外貌深绿色，枝条生长密集，高约 1.5-2m，盖度约 40-60%。此外，还有银背杜鹃、云南松、垂枝香柏等。

#### (10) 羊茅草草甸 (*Festuca ovina* Grassland)

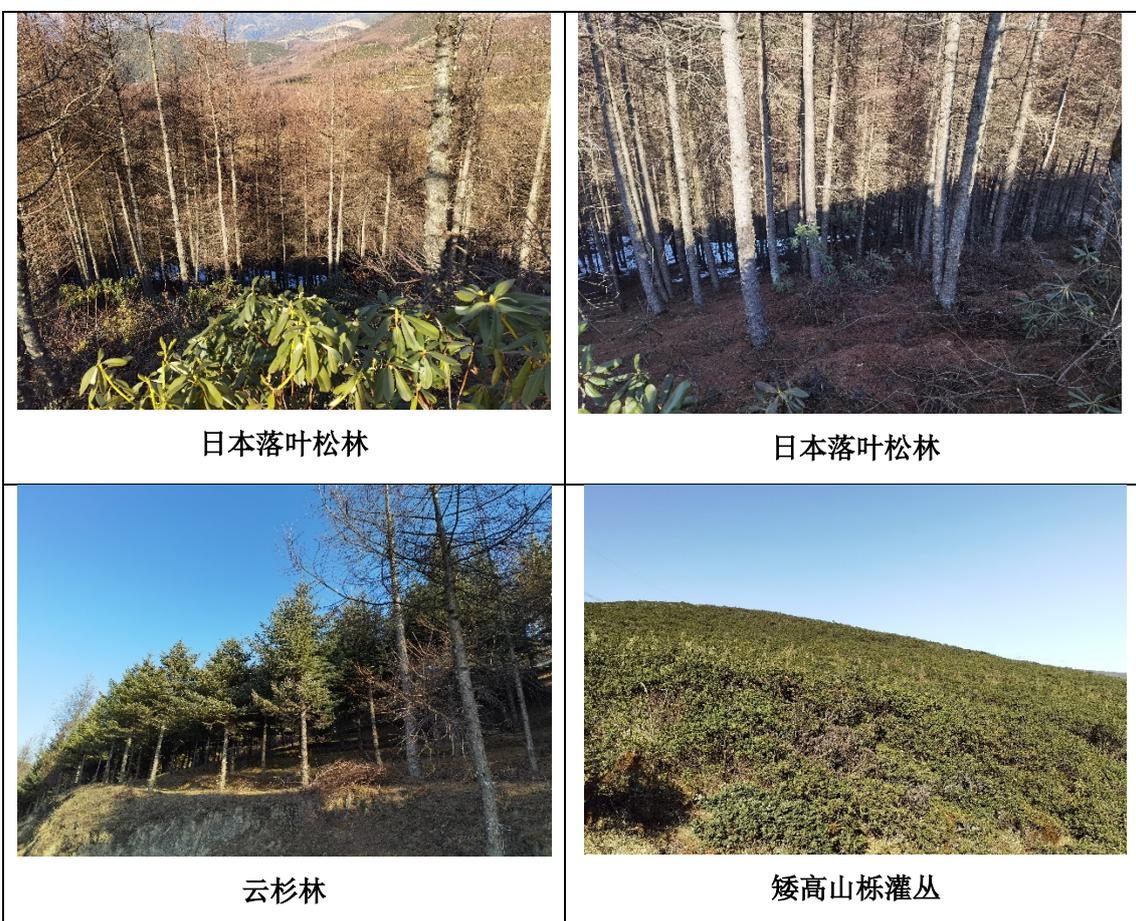
羊茅草草甸主要分布海拔 3000-3900m 的山地顶部，土壤为草甸土、土层薄、且多砾石，表层草根紧密盘结，通气与逐水性差。该群落草群低矮，高 10-20cm，总盖度 30-50%，以羊茅为主，此外还有四川嵩草、紫羊茅、短芒溲草、剪股颖等、杂类草层片也较复杂。如珠芽蓼、圆穗蓼、淡黄香青、长叶火绒草 (*Leontopodium longifolium*)、委陵菜、凤毛菊、唐松草 (*Thalictrum*

*aquilegifolium* var. *sibiricum*)、高原毛茛 (*Ranunculus tanguticus*) 等, 也占有一定的比例。

(11) 草玉梅、西南委陵菜、长柔毛委陵菜草甸 (*Anemone rivularis*、*Potentilla fulgens*、*Potentilla griffithii* var. *velutina* Grassland)

该群落分布于黄茅埂海拔 3000-3300m, 山顶缓坡地段。土壤为草甸土, 局部地段为山地褐棕色土和山地棕壤土等。群落以草玉梅、西南委陵菜、长柔毛委陵菜为主, 高 5-20cm, 总盖度 70-80%。还有珠芽蓼、香青、车前草、早熟禾、地榆 (*Sanguisorba officinalis*)、柳兰、秦艽、小花琉璃草 (*Cynoglossum lanceolatum*)、云贵肋柱花 (*Lomatogonium forrestii* var. *bonatianum*) 等。

现场照片如下:





云杉林



日本落叶松林



腋花杜鹃灌丛



二线 401 塔基



一线 389 塔位



一线 388 塔位



二线 388 塔位



二线 386 塔位



#### 4.4.2.2.2 植物多样性

##### 1、物种组成

通过野外现场调查对现场采集的照片及实物标本查阅《中国高等植物图鉴》、《四川植物志》以及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，初步确认评价区内植物种类共有 492 种(含亚种、变种)，隶属于 108 科 281 属，其中：蕨类植物 21 科 28 属 37 种，裸子植物 5 科 11 属 17 种，被子植物 82 科 242 属 438 种(表 4-2)。分布国家重点保护野生植物有 3 种，包括珙桐 (*Davidia involucrata*)、红豆杉 (*Taxus chinensis*) 和连香树 (*Cercidiphyllum japonicum*)。四川特有 11 种；中国特有 28 种。

表 4-5 评价区维管植物评价

植物类群		科	比例(%)	属	比例(%)	种	比例(%)
蕨类植物		21	19.44	28	9.96	37	7.52
种子植物	裸子植物	5	4.63	11	3.91	17	3.46
	被子植物	82	75.93	242	86.13	438	89.02
维管植物合计		108	100.00	281	100.00	492	100.00

##### 2、评价区种子植物区系分析

###### (1) 种子植物科的分布区类型分析

根据植物各科的现代地理分布特点，并按吴征镒教授对中国种子植物分布区类型划分体系（吴征镒等，1983；吴征镒，1984），评价区内除 28 个世界分布科以外，对科的各种地理成分所占的比例进行统计。本区域的种子植物区系热带分布区类型 26 科，占总统计科数的 29.89%；温带分布区类型 25 科，占总

统计科数的 28.74%；东亚分布区类型 6 科，占总统计科数的 6.90%；以南半球为主的泛热带分布区类型 1 科，占总统计科数的 2.30%；从科的水平上看，热带成分略大于温带成分（表 4-6）。

表 4-6 评价区野生种子植物科的分布区类型统计

科的分布区类型	科数	比例 (%)
1 世界分布	28	32.17
2 泛热带分布	17	19.54
2.2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布。	2	2.30
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	6	6.90
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	1	1.15
8 北温带分布	6	6.90
8.2 北极-高山分布	1	1.15
8.4 北温带和南温带间断分布“全温带”	12	13.79
8.5 欧亚和南美洲温带间断分布。	2	2.30
8.6 地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	1	1.15
9 东亚和北美洲间断分布	2	2.30
10.3 欧亚和南部非洲（有时也在大洋洲）间断分布。	1	1.15
14 东亚分布	4	4.60
14.1 中国-喜马拉雅分布。	1	1.15
14.2 中国-日本分布。	1	1.15
2S 以南半球为主的泛热带	2	2.30
合计	87	100.00

## (2) 种子植物属的分布区类型分析

根据植物属的现代地理分布特点，按吴征镒教授等对中国种子植物属的分布区类型划分系统（吴征镒等，1983；吴征镒，1991；李锡文，1996），评价区内野生种子植物 253 属中，世界分布类型 26 属，占总属数的 10.27%；热带分布类型 53 属，占总属数的 20.94%；温带分布类型 135 属，占总属数的 53.39%；东亚分布区类型 34 属，占总属数的 13.43%；中国特有分布 5 属，占总属数的 1.97%；以上数字表明，该区域属的构成以温带分布为主（表 4-7）。

表 4-7 评价区野生种子植物属的分布区类型统计

属分布区类型	属数	比例 (%)
1 世界分布	26	10.27
2 泛热带分布	29	11.45
2.1 热带亚洲、大洋洲（至新西兰）和中、南美洲（或墨西哥）间断分布	2	0.79
2.2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布。	1	0.4
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	5	1.97
4 旧世界热带分布	2	0.79
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	1	0.4
6 热带亚洲至热带非洲分布	4	1.58

属分布区类型	属数	比例(%)
7 热带亚洲( 印度-马来西亚) 分布	8	3.16
7.1 爪哇 (或苏门答腊)、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	1	0.4
8 北温带分布	72	28.46
8.2 北极-高山分布	3	1.19
8.4 北温带和南温带间断分布“全温带”	16	6.32
8.5 欧亚和南美洲温带间断分布。	1	0.4
8.6 地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布。	1	0.4
9 东亚和北美洲间断分布	22	8.7
10 旧世界温带分布	11	4.35
10.1 地中海区、西亚 (或中亚) 和东亚间断分布。	2	0.79
10.2 地中海区和喜马拉雅间断分布。	1	0.4
10.3 欧亚和南部非洲 (有时也在大洋洲) 间断分布。	2	0.79
11 温带亚洲分布	3	1.19
13.2 中亚至喜马拉雅和我国西南分布。	1	0.4
14 东亚分布	16	6.32
14.1 中国-喜马拉雅分布。	13	5.14
14.2 中国-日本分布。	5	1.97
15 中国特有分布	5	1.97
合计	253	100

#### 4.4.2.3 陆生野生动物现状

根据野外调查、访问和结合当地野生动物保护部门提供的资料, 评价区共有 14 目 28 科 65 种, 包括两栖类 1 目 2 科 2 种, 爬行类 1 目 3 科 3 种, 鸟类 6 目 12 科 43 种, 兽类 6 目 11 科 17 种。评价区无河流分布, 未见鱼类。

表 4-8 评价区陆生动物统计表

类群	物种丰富度		
	目	科	种
两栖类	1	2	2
爬行类	1	3	3
鸟类	6	12	43
兽类	6	11	17
合计	14	28	65

##### 4.4.2.3.1 两栖类

评价区内有两栖纲动物 1 目 2 科 2 种 (附录 3a)。从科级组成看, 蟾蜍科和蛙科各占 50%。从分布型看, 都为南中国型(S); 从种群数量看, 以华西蟾蜍

种群数量最大。

**空间分布及栖息地：**华西蟾蜍为广布种，且海拔跨度高，在海拔 120-4300 m 范围内均可见，除冬眠和繁殖期栖息于水中外，多在陆地草丛、地边、山坡石下或土穴等潮湿环境中栖息。其食性较广，以昆虫、蚁类、蜗牛、蚯蚓及其它小动物为主。**峨眉林蛙**分布于甘肃文县，四川东部，重庆，贵州东部和北部，湖南，湖北。该蛙生活于平原、丘陵和山区，成蛙营陆栖生活，非繁殖期多在森林和草丛中活动，觅食昆虫、环节动物和软体动物等小动物。其生存的海拔为 250-2300 m。



华西蟾蜍

#### 4.4.2.3.2 爬行类

经调查，评价区共有 1 目 3 科 3 种（附表 3b），占四川省爬行动物 104 种的 2.89%。鬣蜥科、蜥蜴科和游蛇科各一种，分别为丽纹攀蜥（*Japalura flaviceps*）、白条草蜥（*Takydromus wolteri*）和黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura*）。从分布型看，南中国型、中亚型和东洋型各占一种；从区系上看，古北界占优势。

**空间分布及栖息地：**根据《四川爬行类原色图鉴》，评价区内的 3 种爬行动物均属于陆栖类型中的地上类型。**白条草蜥**在中国分布在辽宁、吉林、四川、湖北、江苏等地，多栖息在荒山灌丛、杂木林边缘、山坡和田地处。**丽纹攀蜥**主要分布于国内分布在甘肃、四川、贵州、河南、湖北、湖南、陕西和云南，

栖息在山区灌丛杂草间或岩石上，以昆虫和小型无脊椎动物为食。黑眉锦蛇常栖息在高山、平原、丘陵、草地和田园附近。

#### 4.4.2.3.3 鸟类

经调查，在评价区内共发现鸟类 6 目 12 科 43 种（详见附表 3c），占四川 24 目的 25.00%，占 87 科的 14.94%，占 757 种的 5.68%。由于评价区面积小，鸟类种类及数量均较少，且为高山常见鸟类。34 种均为实际调查所得。其中雀形目鸟类有 33 种，占评价区鸟类总数的 76.74%，占绝对优势；鸡形目有 3 种，占评价区鸟类总数的 6.98%；鸮形目有 3 种，占评价区鸟类总数的 6.98%；鸽形目有 2 种，占评价区鸟类总数的 4.65%，其余各目鸟类种数均为 1 种，各占评价区鸟类总数的 2.33%，（详见表 4-9）。

表 4-9 评价区鸟类目科种及其比例

目	科数	种数	科数占比	种数占比
一、鸡形目 GALLIFORMES	1	3	7.69%	6.98%
二、鸽形目 COLUMBIFORMES	1	2	7.69%	4.65%
三、鸮形目 CUCULIFORMES	1	3	7.69%	6.98%
四、雨燕目 APODIFORMES	1	1	7.69%	2.33%
五、鸢形目 PICIFORMES	1	1	7.69%	2.33%
六、雀形目 PASSERIFORMES	7	33	61.54%	76.74%
合计	12	43	100.00%	100.00%

#### 1、居留型分析

以居留型分析，评价区 43 种鸟类中，留鸟有 34 种，占总物种数的 79.07%；夏候鸟有 6 种，占总物种数的 14.00%；冬候鸟有 3 种，占总物种数的 6.93%。从鸟类居留型的构成来看，评价区主要以留鸟为主。

#### 2、区系组成

根据张荣祖 2011《中国动物地理》的动物分布型划分体系，评价区鸟类可分为 8 种分布型。其中广布型最多，有 10 种，占评价区鸟类总数的 23.26%；喜马拉雅—横断山区型有 9 种，占评价区鸟类总数的 20.93%；南中国型有 8 种，各占评价区鸟类总数的 18.60%；古北型有 6 种，占评价区鸟类总数的 13.95%（图 4-1）。

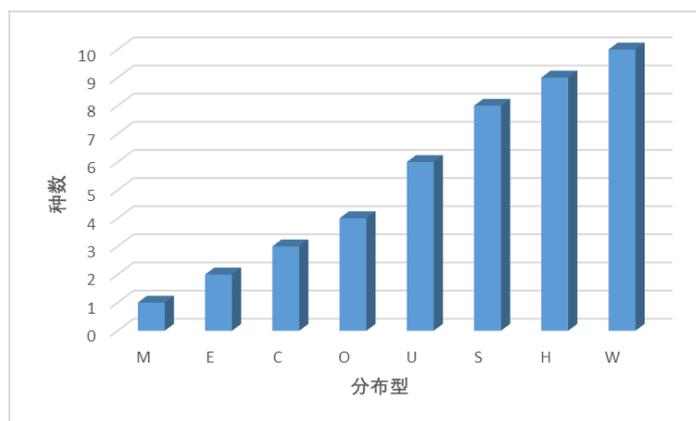


图 4-1 评价区鸟类各分布型物种数

注：分布型：“C”代表全北型；“D”代表中亚型；“E”代表季风型；“M”代表东北型；“O”代表不易归类型；“H”代表喜马拉雅—横断山区型；“U”代表古北型；“W”代表东洋型。

### 3、空间分布及栖息地

根据调查，评价区内鸟类的栖息地类型主要有以下 2 种：

**林灌鸟类：**森林小灌丛为鸟类提供了丰富的食物来源，同时也是它们的隐蔽场所和营巢地点。林区鸟的种类比较多，结构也较为复杂，其中雀形目的鸣禽鸟类和鸡形目的鸟类等，这些鸟类有很多共同特征，它们的翼较短、宽而钝，小翼羽通常发达；能自由地在树林中起飞和降落，脚趾都在同一平面上，大多数种类都能抓住树枝，牢固地停息在上面。如灰背伯劳、画眉、大山雀等。

**草原鸟类：**评价区的有喜鹊、大嘴乌鸦、小嘴乌鸦等。

### 4、评价区内常见鸟类



树麻雀



大杜鹃

#### 4.4.2.3.4 兽类

##### 1、物种组成

经调查，评价区内有兽类 6 目 11 科 17 种（详见附表 3d）。评价区的兽类占四川兽类 11 目的 54.55%，36 科的 30.56%，225 种的 7.56%。其中啮齿目物

种最多，有 8 种，占评价区兽类总物种数的 47.00%；食肉目及偶蹄目各 3 种，各占评价区兽类总物种数的 18.00%；食虫目、翼手目和兔形目各 1 种，各占评价区兽类总物种数的 0.06%（详见表 4-10）。常见的兽类有猪獾、黄鼬、褐家鼠等。

表 4-10 评价区兽类各目科属种统计表

目	科数	科占比	种数	种占比
一、食虫目 INSECTIVORA	1	9.09%	1	0.06
二、翼手目 CHIROPTERA	1	9.09%	1	0.06
三、食肉目 CARNIVORA	2	18.18%	3	0.18
四、偶蹄目 ARTIODACTYLA	3	27.27%	3	0.18
五、啮齿目 RODENTIA	3	27.27%	8	0.47
六、兔形目 LAGOMORPHA	1	9.09%	1	0.06
总计	11	100.00%	17	1.00

## 2、区系分析

根据张荣祖（2011）《中国动物地理》，评价区 17 种兽类中，有 5 种分布型。其中喜马拉雅—横断山区型分布的物种有 3 种，占总物种数的 17.65%；不易归类分布的物种有 1 种，占总物种数的 5.88%；南中国型分布的物种有 4 种，占总物种数的 23.53%；东洋型分布的物种有 5 种，占总物种数的 29.41%。

表 4-11 评价区兽类分布型及百分比

分布型	种数	占比 (%)
喜马拉雅—横断山区型 (H)	3	17.65
不易归类的分布 (O)	1	5.88
南中国型 (S)	4	23.53
古北型 (U)	4	23.53
东洋型 (W)	5	29.41

## 3、空间分布及栖息地

评价区地处高原，海拔跨度 1000m，植被类型以常绿针叶林、落叶针叶林、灌丛为主。从生境角度来看，在草甸生境中，经常可见的种类包括草兔、褐家鼠、大绒鼠等。森林灌丛中常见的种类包括毛冠鹿、野猪、隐纹花鼠等。其中种群数量较大的种类有褐家鼠、草兔、隐纹花鼠等。

### 4.4.2.3.5 国家及省重点保护野生动物

根据调查和访问，评价区内无国家和四川省重点保护两栖类及爬行类。评

价区内无国家一级保护鸟类，有国家二级保护鸟类 3 种：红腹角雉、画眉和橙翅噪鹛。评价区分布国家一级保护动物 1 种，即林麝，有国家二级重点保护兽类 2 种：小熊猫和毛冠鹿。

表 4-12 评价区保护动物种类、种群数量及生境

物种	保护等级	种群数量	生境
1.红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>	II	+	森林、灌丛
2.画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	+	森林、灌丛
3.橙翅噪鹛 <i>Garrulax ellioti</i>	II	+	森林、灌丛
4.小熊猫 <i>Ailurus fulgens</i>	II	++	森林、灌丛
5.林麝 <i>Moschus berezovskii</i>	I	++	森林、灌丛
6.毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>	II	++	森林、灌丛

#### 4.4.2.3.6 评价区陆生野生动物活动现状

本项目涉及麻咪泽自然保护区的评价区范围小，呈点状分布。评价区范围内多放牧等人为活动。较为常见的两栖类以华西蟾蜍较常见；爬行类中以丽纹攀蜥较常见；鸟类物种数最多，常见的有噪鹛、山斑鸠、家燕、松鸦、喜鹊、大嘴乌鸦、画眉、树麻雀等；小型哺乳类常见种类主要为啮齿目的物种。

#### 4.4.3 生态系统现状

评价区位于四川麻咪泽自然保护区的实验区，该区地形以高山为主，海拔基准很高，其生态系统类型包括森林生态系统、草地生态系统共 2 种自然生态系统，以及农业生态系统、城市生态系统等 2 种人工生态系统。从生态系统的服务功能来看，这些生态系统具有蓄水和调节金沙江水系西苏角河流域和高卓营河流域的重要功能，具有调节雷波麻咪泽自然保护区的气候等重要的服务功能，是大熊猫低纬度分布区内重要栖息地稳定的重要保障（表 4-13）。

表 4-13 评价区生态系統一览表

地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
森林生态系统	1946.71	90.79
草甸生态系统	168.96	7.88
农业生态系统	0.26	0.01
城市生态系统	28.23	1.32
合计	<b>2144.16</b>	100

### （一）森林生态系统

森林生态系统是评价区分布最广、面积最大的生态系统类型，面积为 1946.71hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 90.79%。主要的森林群落有云杉、桦木林、日本落叶松林、矮高山栎灌丛、腋花杜鹃灌丛等。因森林生态系统状况良好，生境层次丰富，能够为动物提供丰富的食物和栖息场所，故评价区内调查有分布的陆生脊椎动物绝大多数都栖息在森林生态系统中。常见物种有雉鸡、噪鹛、黄眉、黄眉柳莺、树麻雀等。

### （二）草甸生态系统

评价区内的草甸生态系统为森林砍伐后形成的，面积为 168.96hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 7.88%。评价区草甸受放牧影响较严重，草甸植物以羊茅、委陵菜、银莲花为主。草甸生态系统所处区域气候较寒冷，因此生态系统的生产力不如森林生态系统高，土壤中有机质分解慢，进入物质循环慢，不能充分利用，所以能聚积起来。常见的物种有草兔、喜鹊、乌鸦等活动。

### （三）农业生态系统

农业生态系统在评价区面积非常小，为旱地，常种植玉米、土豆等作物。

### （四）城市生态系统

城市生态系统主要为评价区内的道路（县道和乡道）、房屋等，面积 28.23hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.32%。该类生态系统动植物分布都十分稀少，受人类干扰较严重。

## 4.4.4 景观生态体系

景观体系是从较大的空间尺度整体评价一个地区的空间布局、构成景观的各个斑块之间的联系以及该地区内物质和能量流动特征等，主要是景观生态体系的内容。美国哈佛大学设计研究生院的 Richard Forman 教授提出的“斑块（patch）、廊道（corridor）和基质（matrix）”是景观生态学用来解释景观结构的基本模式，普遍适用于各类景观，包括荒漠、森林、农业、草原、郊区和建成区景观（Forman and Godron, 1986）。基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位。廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用。意味着土地利用系统或景观类型之间的联系。这些都是景观或区域土地持续利用的基本格局，这些要素能实现主要的生态或人类目标景观中任意一点或是落在某一斑块内，或是落在廊

道内，或是在作为背景的基质内。这一模式为比较和判别景观结构，分析结构与功能的关系和改变景观提供了一种通俗、简明和可操作的语言。将评价区景观结构从这三个方面分析如下。

### (1) 斑块分析

斑块代表景观类型的多样化，根据野外植被调查现场勾画植被图及景观类型归并结果，将评价区内的斑块类型划分森林景观、灌丛景观、农业景观、竹林景观和城市景观共计 6 类，每一类斑块类型也代表了前述的一类生态系统类型。利用 Arcview GIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息，如表 4-14 所示。景观分布见附图。

表 4-14 评价区景观格局组成统计表

景观类型	斑块数 (块)	占总斑块数比 例(%)	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占总面积比 例 (%)	平均斑块面积(块 / $\text{hm}^2$ )	破碎度指数 ( $\text{hm}^2/\text{块}$ )
森林景观	401.00	53.82	1490.76	69.53	3.72	0.27
竹林景观	73	9.80	157.24	7.33	2.15	0.46
灌丛景观	111	14.90	298.71	13.93	2.69	0.37
草甸景观	88	11.81	168.96	7.88	1.92	0.52
农业景观	2	0.27	0.26	0.01	0.13	7.69
城市景观	70	9.40	28.23	1.32	0.40	2.48
合计	745	100.00	2144.16	100.00	2.88	0.35

根据上表，评价区总面积  $2144.16 \text{ hm}^2$ ，总斑块数 745 块，平均斑块面积  $2.88 \text{ 块}/\text{hm}^2$ ，斑块破碎化指数平均值为  $0.35 \text{ hm}^2/\text{块}$ 。

6 种斑块类型中，从斑块数来看，斑块数最多的为森林景观，占评价区总斑块数的 53.82%；最少的是农业景观，占评价区总斑块数的 0.27%。从斑块面积来看，斑块面积最大的为森林景观，占评价区总面积的 69.53%；最小的为农业景观，占评价区总面积的 0.01%。从破碎度指数来看，破碎度指数最小的为森林景观即  $0.27 \text{ hm}^2/\text{块}$ ，高于评价区的整体水平；破碎度指数最大的为农业景观，即  $7.69 \text{ hm}^2/\text{块}$ 。从以上分析可知，评价区各景观类型拥有的斑块数不均衡，以森林景观为评价区最大的景观类型，且森林集中成片、彼此连通性高。

### (2) 廊道分析

廊道是指不同于两侧基质的线状或带状景观要素，一般包括线状廊道、带状廊道和河流廊道，具有通道和阻隔的双重作用。

在项目评价区内的廊道主要为线状廊道，即县道 163 和部分乡村道路。作

为评价区的主要交通要道，其人为活动强烈，对两侧动物活动的影响较大，对植物也有一定影响；夜间人为活动减少，对动植物的影响也会减弱，夜间动物可从道路经过到达河道对岸，这些道路此时成为动物可利用的廊道。

### (3) 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，对维持景观的结构和功能稳定起着重要作用。判定基质的三个标准是：①相对面积最大；②连通性最好；③控制程度最高。

对景观类型优势度的判断借用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度 (Rd)、频率 (Rf) 和景观比例 (Lp)。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为我们寻找的具有生境质量调控能力的斑块类型，计算公式如下：

(1) 密度： $Rd = (\text{斑块 } i \text{ 的数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$

(2) 频率： $Rf = (\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$

(3) 景观比例： $Lp = (\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$

(4) 优势度值： $Do = 0.5 \times [0.5 \times (Rd + Rf) + Lp] \times 100\%$

由上述公式计算得出评价区内各类斑块的优势度值，结果见表 4-15。

表 4-15 评价区景观类型优势度值计算表

景观类型	Rd(%)	Rf(%)	Lp(%)	Do(%)
森林景观	53.82	27.27	29.14	41.01
竹林景观	9.8	9.09	0.03	7.18
灌丛景观	14.9	45.45	0.06	18.83
草甸景观	11.81	18.18	0.03	10.46
农业景观	0.27	0.00	0.01	0.14
城市景观	9.4	0.00	0.01	4.70

从上表可知，评价区各类斑块的优势度值中，森林景观的 Do 值最高，达到 41.01%，其次为灌丛景观、农业景观、草甸景观、城市景观、竹林景观等农业景观。

总体而言，评价区森林景观分布广泛、优势度最大，而且森林与灌丛、水

草甸等其他景观类型的联系均很密切，对景观动态具有控制作用，森林景观各斑块彼此之间连接性很好，可以判定森林是评价区的景观基质。特别值得注意的是森林景观中包括了非常珍贵的亚高山针叶林、灌丛等，林下分布有大熊猫主食竹类，对天然森林的保护可以有效地保存大熊猫主食竹的生长环境，从而使大熊猫在评价区范围内得以继续生存和繁衍下去，也是保护的重点景观类型。

因此，评价区景观整体特征为：森林植被发育良好、覆盖度高，以森林景观为景观基质的景观生态系统具有较高的稳定性、抗干扰能力和干扰后的恢复能力。

#### **4.4.5 主要保护对象现状**

##### **4.4.5.1 大熊猫及其栖息地**

麻咪泽自然保护区的保护对象为大熊猫和四川山鹧鸪。根据《保护区科考报告》和《四川省第四次大熊猫调查报告》(2015)：大风顶东麓，马边河与西宁河之间的茶名山，是数量较多的一个带状分布区，从西至东、即由三棱岗至西宁一线，计 15 只，占调查总额的 50%；黄茅埂南麓，西苏角河上流，从北向南，即由谷堆至拉咪约 8 只；双河、马湖和汶水三交界的城墙岩约 7 只。雷波县的大熊猫分布较低，一年四季基本上都在 3000m 以下的 2700m 左右活动；冬季，春末，夏初，或秋季，由于雪线下降或取食竹笋，它们甚至下降至 1400m 活动，然后又逐渐上移至 2700m 一带活动。大熊猫活动区域，一般是沟尾或山脊平缓地带，坡度一般在 30 度以下，它们栖息地的植被组合以阔叶林—大箭竹为主，或常绿阔叶林—大节竹或方竹，再下的竹种则为白夹竹、水竹等刚竹属的种类。以乔木层郁被度 0.5-0.6；林下竹要茂密，覆盖度在 60-70%，为它们最好的隐蔽场所和食物基地。

评价区距离保护区内最近大熊猫痕迹点距离为 4725m。本次影响评价发现在评价区域内分布有大量的冷箭竹、玉山竹等大熊猫可食竹资源，未发现大熊猫的活动痕迹。

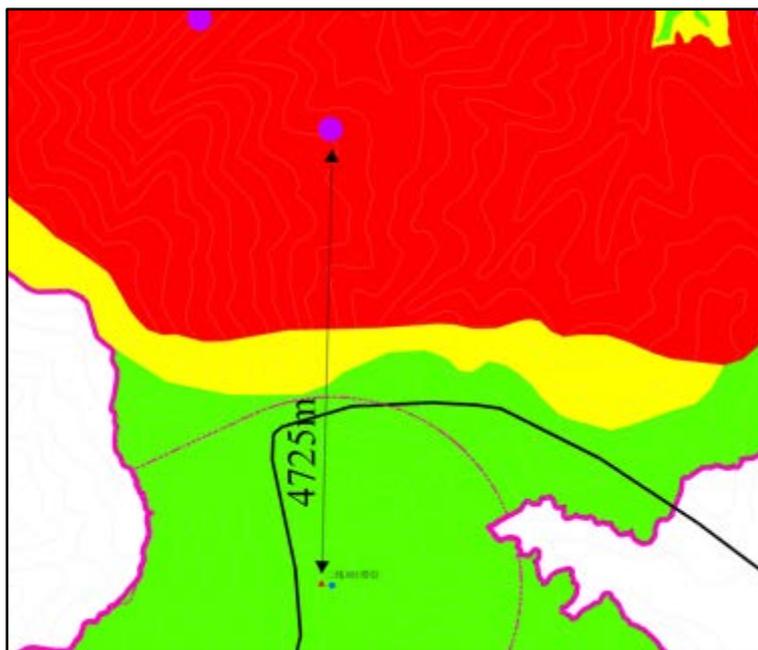


图 4-4 大熊猫分布点与评价区的距离

#### 4.4.5.2 四川山鹧鸪及其栖息地

据 2007 年四川大学生命科学院的《四川麻咪泽自然保护区综合科学考察报告》和实地调查，在麻咪泽保护区内，四川山鹧鸪主要分布于保护区南部的依桑拉大和中部的史皆拉打一带，分布区域在海拔 2300m 以下，植被多为常绿阔叶林、竹林或灌丛。四川山鹧鸪主食植物种子、果实、嫩枝叶等，也食昆虫等无脊椎动物；常单独活动，繁殖期成对；筑巢于坡度较缓的地面，由枯树叶、竹叶和枯枝构成球形巢。

在评价区域内，受交通道路运输车辆噪声、海拔高度、植被类型等因素的影响和制约，未见四川山鹧鸪分布。

#### 4.4.6 主要威胁现状

根据资料检索和实地调查，评价区内主要威胁分为自然威胁和人为干扰威胁。

**1. 自然威胁：**包括如干旱、大风、泥石流、滑坡雹等自然因素，评价区主要为暴雨泥石流，山洪引发的滑坡泥石流对森林生态系统、灌丛生态系统和聚落生态系统的破坏极大，地表植被将被移位或者冲毁，露出裸岩。

**2. 人为干扰：**常见的人为干扰有放牧、打笋、森林采伐、采药等。评价区内放牧现象较常见，调查所到大谷堆均有森林砍伐演替成的次生灌丛草地和农

田生态系统，当地村民常来此放牧。美姑区域的放牧户也长期在黄茅埂区域放牧。高海拔区域放牧的家畜主要是牛，也有猪。放牧主要破坏各生态系统的草本层，牛羊在啃食草本植物的同时，对灌丛草地的践踏比较严重，草皮被破坏。如不加强管理，控制放牧强度，保护区内部分草场放牧强度将会不断加剧，高山亚高山草场植被覆盖度将降低、草质变劣，草场向荒漠化、石漠化发展。

## 5 生态影响识别与预测

### 5.1 生态影响识别

#### 5.1.1 生态影响因素识别

评价区内基础整治工程分布的主要有塔基表面混凝土起壳脱皮处理、基础混凝土开裂塔位处理和基础混凝土破碎塔处理等。根据评估区内建设项目的工程特征和生态环境特征，通过生态机理分析法和列表清单法识别出塔基整治工程施工期和运营期生态影响因素(表 5-1)：施工期主要为材料运输、机械作业、施工人员活动和植被恢复；运营期主要为铁塔维护的影响。

表 5-1 影响因素识别表

项目阶段	影响因素	派生问题	可能受影响的生态环境因素
施工期	塔基表面混凝土起壳脱皮工程	占用土地	-
		清除植被	-
		挖填土石方产生水土流失	-
		施工产生扬尘	空气环境，陆栖动物，植物资源
		施工产生噪声	声环境，鸟类、兽类分布
	基础混凝土开裂塔位处理	占用土地	-
		挖填产生扬尘	-
		挖填产生水土流失	-
		植被清除	-
		施工产生噪声	声环境，鸟类、兽类分布
		施工扬尘	空气环境，陆栖动物
	基础混凝土破碎塔处理	占用土地	草地生态系统
		清除植被	植物资源
		挖填产生扬尘	空气环境，植物资源
		施工产生噪声	声环境，鸟类、兽类分布
	材料运输	产生汽车尾气	空气环境，陆栖动物，植物资源
		产生道路扬尘	空气环境，陆栖动物，植物资源
		建材散落	空气环境、动物
		产生噪声	声环境，鸟类、兽类分布
		碾压、碰撞动物	陆栖动物
	索道	占用土地	临时占地
植被清除		植物资源	
施工产生噪声		声环境，鸟类、兽类分布	
施工产生扬尘		空气环境，陆栖动物，植物资源	
施工人员活动	产生生活污水	土壤	
	产生生活垃圾	空气环境	
	不法行为	鱼类、两栖类、爬行类	

#### 5.1.2 生态影响对象识别

从表 5-1 可知，塔基整治工程的施工期和运营期将对评估区内非生物因子、自然资源、生态系统和自然保护区保护对象产生直接或间接的影响。各阶段的

影响对象如表 5-2 所示。

表 5-2 影响对象识别表

项目	非生物因子			自然资源					生态系统				主要保护对象	
	空气环境	水环境	声环境	土地	水	动物	植物	景观	灌丛	草原	湿地	聚落	大熊猫	四川山鹧鸪
施工期	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√
运营期	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√			√	√

### 5.1.3 生态影响效应识别

影响效应识别应包括：

(1) 影响性质：有利影响、不利影响，可逆影响、不可逆影响，累积影响、非累积影响；

(2) 影响程度：影响发生的范围，影响生物因子和非生物因子的种类、时间长短、影响严重程度，对主要保护对象影响等；

(3) 影响几率：根据影响发生的可能性，分极小、可能和很可能三级。

## 5.2 生态影响预测内容和方法

### 5.2.1 生态影响预测内容

#### (1) 非生物因子预测内容

空气质量：不同距离处 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、TSP 等空气污染物浓度指标；水质量：COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、总磷、石油类、泥沙等含量指标；声：不同距离处的噪声级。

#### (2) 自然资源预测内容

土地资源：类型、面积；野生动物资源：物种丰富度、种群个体数量；野生植物资源：乔木、灌木和草本植物生物量、物种丰富度；自然景观资源：GBT18005-1999 中自然景观类型数、自然景观资源质量指数。

#### (3) 自然生态系统预测内容

生态系统类型：类型、面积。

#### (4) 景观生态体系预测内容

斑块及类型水平：斑块密度、优势度指数；景观结构和功能；栖息环境破碎化指数：破碎化指数 FN。

#### (5) 主要保护对象预测内容

主要保护对象种类、种群数量；栖息环境面积、分布范围、自然性。

#### (6) 生态风险预测内容

火灾发生概率；化学泄漏概率；外来物种入侵概率；崩塌、泥石流、水土流失等自然灾害发生概率。

### 5.2.1 生态影响预测方法

采用定性与定量相结合的方法对生态影响进行预测。

#### 1、非生物因子

根据各非生物因子的监测值变化，来评定各非生物因子的质量等级是否在项目施工期和运行期发生改变，以及对发生改变的程度进行评价。

#### 2、植物多样性

每一种植物都生活于特定类型的生境中，工程施工有长期和临时占地，施工活动包括施工人员进驻、材料运输及处理、路面碾压及设施安装等，还有运行期的持续干扰。在野外调查基础上，列表表示每一工程占地地块上主要植物种类和数量。把植物物种的生境、分布与施工布置、施工活动类型和强度、以及运行期持续干扰结合起来分析，可以预测工程占地上受影响植物的种类、影响程度，预测运行期评价区植物受影响的种类和程度。

施工和运行期还会产生生产和生活废水、废渣、垃圾、油料泄露，根据每种植物对各类污染的耐受程度，可以分析施工和运营产生的污染可能影响的植物物种。在此基础上，可进一步分析施工和运营对国家重点保护植物物种的影响，并提出避免或减少施工、运营对植物物种多样性影响的措施。

在上述两类分析基础上，再根据受影响植物物种的分布区判断，是否可能有植物物种从评价区域消失。

#### 3、植被

分析施工占地上的植物群落类型，可以直接确定将被占用的植被类型。把植被的生境、分布与施工布置、施工活动类型和强度、以及运行期人员的活动

结合起来分析，可以预测工程占地上受影响植被的种类、影响程度，预测运行期评价。区内植被受影响的植物群落种类和程度，判断是否可能有植物群落从评价区域消失。

#### 4、生物量

根据各类森林、灌丛和草地生物量的调查结果与施工中各类占地面积相乘，可估算出各类施工占地损失的生物量。

#### 5、动物

动物栖息地和迁徙路线的调查重点关注建设项目对动物栖息地和迁徙路线的切割作用，导致动物生境的破碎化，种群规模的变小，繁殖行为受到影响，近亲繁殖的可能性增加，动物的存活和进化受到影响。

动物结构特征主要关注动物物种群密度大小及年龄比例；群落分层是否明显；生态系统结构是否完整，以及目前区域生态系统所处的演替阶段。

识别有无珍稀濒危物种及重要经济、历史、景观和科研价值的物种。

根据《中国濒危珍稀动物名录》《全国野生动物保护名录》，调查项目是否涉及这些动物。

#### 6、景观生态体系

首先利用施工前评价区域生态体系图，以地理信息系统软件为平台，计算反映评价区域各类斑块或生态系统现状的景观指数。叠加施工前评价区域生态体系图和施工布置图，然后用同样方法计算工程完成后的各类斑块或生态系统的景观指数。比较施工前和工程完成后的各类斑块或生态系统的面积与景观指数，得到各类斑块和生态系统的面积与景观指数的变化预测值，并列表表示。

以各类斑块或生态系统景观指数的变化预测值为依据，预测施工和运营可能带来的评价区景观生态体系空间结构的变化，分析这些变化：1) 是否会改变景观生态体系中基质的空间异质性；2) 是否会破坏“种群源的可持续性和可达性”；3) 是否会破坏景观组织的开放性；4) 是否会显著减少各类斑块/生态系统的生物量以及减少比例，从而导致景观基本元素的再生能力是否会下降；5) 新建设施带来的可视影响范围。在此基础上，预测和分析工程对评价区域景观生态体系完整性、抗干扰稳定性和恢复稳定性的影响。

### 5.3 建设项目对非生物因子的影响预测

### 5.3.1.1 对空气的影响预测

#### (1) 施工期

本项目施工期大气污染物，一是施工产生的扬尘、建筑材料的运输和堆放等，土石方开挖如一线 384 塔位、二线 386 塔位和 401 塔位的基坑开挖，建筑材料的运输和堆放等施工活动将会产生，但三个塔基呈点状分布在保护区，每个开挖量也不大，影响较小。二是各类燃油动力机械施工作业时排放各类燃油废气，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘，但这些废气属间隙性无组织排放，各类污染物产生量有限，量不大，且随着施工期的结束而消失，因此影响预测为小。

#### (2) 运营期

运营期主要是输电线路发生电晕放电，引起的电化反应和氧化反应，生成臭氧、二氧化硫、氮氧化物等大气污染物，降低自然保护区内的大气环境质量，因此施工单位要加强工艺，防止尖端放电和起电晕等措施，以防电磁环境影响。

### 5.3.1.2 对水的影响预测

施工期废水主要来自于施工人员生活污水和施工废水。此次施工生活区位于美姑县县城，因此不会产生生活污水。施工废水包括施工机械含油废水、洗车废水、混凝土工程产生的灰浆，主要污染物为 SS、石油类。工程区位于高山，附近无河流分布，且塔基施工面积较小，产生的施工废水量有限，因此对水的影响较小。

### 5.3.1.3 对声的影响预测

施工过程中，塔基施工及索道运输材料时各种机械设备会产生噪声，对施工点周围的动物产生影响，尤其是鸟类，会使其远离这些栖息地，鸟类数量减少，随着施工的结束而消失。

运营期，输电线路产生的电磁噪声是长期存在，其强度在线路下方地面处大概为 35~50 分贝，输电线路分布区无人员分布，且附近山脉分布多条输电线路，这种持续的噪声可能会对这一区域的动物分布产生一定的影响，影响活动范围大概 50m。

### 5.3.1.4 对土壤的影响预测

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98)的规定，结合该

工程项目的特点，水土流失分析预测的主要内容有：1) 扰动原地貌、破坏植被面积；2) 弃土、弃渣量；3) 损坏和占压水土保持设施；4) 可能造成的水土流失量；5) 可能造成的水土流失危害。

**工程区位于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区。**

(1) 工程施工期间，施工作业时会产生 NOX、SO<sub>2</sub>、Pb、有机烃类等物质，这些物质进入大气后在雨水的作用下，将部分进入土壤，可能对周边的土壤造成一定污染；若发生汽油、柴油泄漏，直接进入土壤造成局部污染，但这些污染物少，且只要采取合理的措施，对土壤的影响甚微；运营期，这些影响将消失；因此项目的实施对评价区土壤理化性质影响较小。

(2) 项目施工期将会破坏地表植被，使自然状况下的土体稳定性和土壤结构遭到破坏，土体疏松，土壤可蚀性增加，必然导致水土流失增加。因此，在加强工程施工管理的同时要加强对水土流失的防治，对塔基陡峭地带如一线 384 塔基开挖需设置边坡防护、临时堆放在塔基内的弃渣需覆盖防护膜，防止施工造成的滑坡崩塌及暴雨对主体工程开挖面及弃渣的冲刷，保护周边的生态环境；施工结束后，及时运走弃渣，并采取植被恢复措施。

## 5.4 建设项目对生态环境的影响预测

### 5.4.1 对土地资源的影响预测

本工程总占地面积为 739.36 平方米，占评价区土地资源总面积的 0.004%。按照土地利用类型分，占用草地面积 280 平方米，占用灌木林地面积 125.92 平方米，疏林地 33.44 平方米，且占用灌木林地均为点状分布。施工结束后，将会对临时占地面积进行植被恢复，恢复面积为 625.92 平方米，因此对评价区土地资源影响较小。

### 5.4.2 对野生植物资源的影响预测

#### 5.4.2.1 施工期

根据工程方案及现场调查，建设项目占地范围内无保护植物分布，占用的植被类型和植物分布如下：

表 5-2 对野生植物影响一览表

占地性质	建设内容	塔位	植被类型	主要植物
------	------	----	------	------

占地性质	建设内容	塔位	植被类型	主要植物
长期占地	基坑开挖	一线 384 塔 C 腿	羊茅草甸	羊茅、莎草、秦艽、草玉梅等
		二线 386 塔 D 腿	羊茅草甸	羊茅、嵩草、唐松草、剪股颖等
		二线 401 他 C 腿	羊茅草甸	羊茅、草玉梅、花锚、莎草等
临时占地	索道工程	共计 6 个	草甸、日本落叶松林、矮高山栎灌丛	日本落叶松、云杉、冷箭竹、矮高山栎灌丛
	锚坑	共计 24 个	冷箭竹林、峨眉蔷薇灌丛	冷箭竹、绣线菊、峨眉蔷薇、栒子等

本工程对植物的影响主要表现在以下三方面：**一是 3 座塔基基坑开挖**，将会占用羊茅草甸 80 平方米，疏林地 33.44 平方米，涉及植物为羊茅、莎草、秦艽、冷箭竹、醉鱼草等物种，但塔基周围草甸、疏林地受到放牧的影响，盖度很低，生长较差。**二是索道工程**，索道工程的起重装置位于路边，有 2 个起重装置位于草地上，1 个起重装置位于灌木林地上，其余均设置在建设用地上。起重装置所在的草地和灌木林地因受到放牧和人为因素的影响，其上植被覆盖率较低。**索道工程对植物的影响主要表现在索道和锚坑对沿线植物植被的影响**。二线塔基 401 附近为日本落叶松林、一线塔基 382 和 383 附近为矮高山栎、二线塔基 382 附近为杜鹃灌丛（其他塔基附近植被低于索道工程，因此无影响），因索道运输施工材料，二线 401 塔位将会砍伐日本落叶松约 15 株，一线塔基 382、383 和二线塔基 382 索道经过地带，将会砍伐一部分矮高山栎和冷箭竹、杜鹃等。**三是锚坑设置**。塔基 401、382、383 将会涉及拉线工程，施工期将会设置 24 个锚坑，将会砍伐部分冷箭竹、矮高山栎等，但面积很小，且呈点状分布。

综上所述，基坑开挖和锚坑设置均对植物影响较小，对植物影响较大的为**索道工程**。工程区矮高山栎和冷箭竹林高 1.8—2.5m，索道工程为高空运输材料，高 5—6m，建议施工单位结合工程、周围植被、防火道路和草甸情况，适当调整索道工程高度和位置，尽量利用防火通道运输材料，减轻对保护区植物的影响，施工结束后对临时占地进行植被恢复。



### 5.4.2.2 运营期

运营期，可能影响植物物种丰富度的因素主要有三个。一个是临时占地区人工植被恢复时引入外来植物。如果管理不严，索道周边绿化美化需要，有可能栽种当地没有分布的外来植物，致使评估区内植物物种丰富度增加。另一个是外来人员无意将外地植物带入评价区，因此通过选用乡土树种开展植被恢复

工作，以及严格开展检验检疫工作，可使上述风险可控。二是，如果后期线路检修、维护频率较高，施工人员再次进入输电线路沿线，可能会对植被、植物多样性产生影响。三是，铁塔塔基结构稳定，输电线路安全运营，有利于降低保护区森林火灾，保护森林资源。

### 5.4.3 对陆生动物资源的影响预测

#### 5.4.3.1 施工期

工程施工主要涉及塔基 401、384 和 384，不涉及大范围的施工，对野生动物及其栖息地破坏范围小。施工期对野生动物的影响主要是使用的索道、推土机、弃渣车等机械在运行时产生的噪音，以及因以化石燃料为能源，会排出废气固体悬浮微和大量的 CH、NO<sub>x</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S 等废气以及微量的醛、酚、过氧化物、有机酸等物质，施工时还会产生扬尘，可能对野生动物造成微弱影响。

**对两栖类的影响预测：**施工期县道 163 运输车辆增多，将会对道路两边的两栖动物造成一定的影响，如被运输车辆碾压等，尤其是早晚，可能受影响到的两栖动物为华西蟾蜍、峨眉林蛙等。但评价区地处高原，两栖爬行类动物种类少、数量小，分布密度非常低，碾压致死的可能性比较小，因此影响较小。

**对爬行类的影响预测：**施工期塔基 401、386、384 的索道所经过的地带，少量植被被砍伐，将会改变爬行动物的生境，分布情况也会随之相应变化。施工期噪声等将会降低施工占地周围爬行动物的物种多样性，改变爬行动物的物种组成。

**对鸟类的影响预测：**施工区多为灌丛和草甸，活动于此类环境的鸟类主要有喜鹊、画眉、山雀类、乌鸦等。鸟类对人为活动很敏感，会促使活动于此类生境的鸟类远离工程区，减少栖息、觅食范围，但工程结束后消失。因此对鸟类的影响较小。

**对兽类的影响预测：**大中型兽类如小熊猫、野猪、林麝等动物的移动能力非常强，且每天的活动范围非常大，能够主动避开施工区。小型兽类如草兔、褐家鼠、隐纹花鼠等具有相对固定的巢区及活动区域，施工期对其有较大影响，但考虑到施工范围小，工程直接占地基本为草甸，这块区域分布密度较低。因此，施工期及运营期对兽类会产生一定影响，但总体来说影响较小。

### 5.4.3.2 运营期

运营期，塔基整治完成后，各施工点人员、机械设备均撤出现场，施工期对动物的影响因素将会消失。随着后期植被的恢复，动物也会重新回到此区域活动。运营期对动物的影响主要体现在：一是电力公司会定期对线路进行维护，检查人员可能会对周边的动物造成惊扰。二是输电线路的稳定性和安全性得到保障，森林火灾发生概率降低，有利于保护动物栖息地环境和动物生命安全。

## 5.5 对生态系统和景观生态体系的影响预测

### 5.5.1 对生态系统的影响

#### 5.5.1.1 对生态系统面积的影响预测

施工前后评价区各类生态系统的面积变化见表 5-3。

表 5-3 项目建设前后评价区生态系统面积变化表

生态系统类型	面积 (hm <sup>2</sup> )		变化 (hm <sup>2</sup> )	变幅 (%)
	施工前	施工后		
森林生态系统	1946.71	1946.707	0.003	
草地生态系统	168.96	168.952	0.008	-0.004
农田生态系统	0.26	0.26		
城市生态系统	28.23	28.241	0.011	0.04
合计	<b>2144.16</b>	<b>2144.16</b>		

受施工影响面积减少的为草甸生态系统和森林生态系统，其他生态系统无影响，但由于工程占地规模较小，生态系统面积变动幅度较小，变幅为 0.004%。因此拟建项目对生态系统的面积影响有限。

#### 5.5.1.2 对生态系统稳定性的影响预测

对生态系统稳定性评价，主要考虑生态系统是否能够抵抗项目建设带来的各项影响，项目建设完工后是否能够通过自身调控能力逐步恢复。评价区共分布 2 种自然生态系统和 2 种人工生态系统。

通过现场调查及设计方案可知，工程将长期占用草甸 80 平方米、疏林地 33.44 平方米，临时占用灌丛 125.92 平方米、草地 200 平方米、建设用地 300 平方米。项目实施后将会损失生物量 0.455t；说明拟建项目对评价区生态系统的生物量影响极小，因此评价区生态系统仍然可以维持原有的生产力水平和自身调节能力，工程建设不会导致评价区生态失衡。

表 5-4 评价区不同生态系统的生物量统计一览表

生态系统类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	单位面积生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	评价区总生物量(t)	占用面积 (hm <sup>2</sup> )	损失的生物量 (t)	损失比例 (%)
森林生态系统	1490.76	125.22	186672.97	0.003	0.37566	0.0002
灌丛生态系统	455.95	34.38	15675.56			0
草地生态系统	168.96	4.5	760.32	0.008	0.036	0.005
农业生态系统	0.26	10	2.6	-		-
城市生态系统	28.23	-	-	-		-
合计	<b>2144.16</b>	-	203111.45	-	<b>0.411</b>	<b>0.0002</b>

### 5.5.1.3 对生态系统完整性的影响预测

生态系统完整性是在生物完整性概念的基础上发展起来的，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。

从第一个层次来看，本项目的建设侵占了部分草甸生态系统、森林生态系统；工程所涉及的植物羊茅、冷箭竹、日本落叶松、矮高山栎等；这些物种为评价区的常见物种，在保护区其他地方也广泛分布，且占地面积非常小，因此项目实施不会减少评价区内的物种组成，生态系统成分具有完整性。

从第二个层次来看，项目建设后，除占地区内的少量草甸生态系统、森林生态系统发生改变外，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，因此生态系统总体的组织结构仍然完整。

从第三个层次来看，本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，直接侵占区域面积占生态系统面积的比例较小，且损失生物量仅 0.455t，对评价区生物量影响极小，因此不会导致整个生态系统功能的崩溃，生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，本项目建设对生态系统完整性的影响预测为小。

### 5.5.2 对景观生态体系的影响预测

项目新建导致原有景观生态体系的格局和动态发生改变，如改变景观斑块

类型，使斑块破碎化和异质性程度上升，降低各斑块和廊道的连通性，最终影响和改变组成景观生态体系各类生态系统的物质、能量和生物群落动态。

### 5.5.2.1 斑块的变化

受到工程建设的影响，评价区总斑块数从 745 块增加至 776 块。森林景观、竹林景观、灌丛景观、农业景观、草甸景观的平均斑块面积和破碎化指数无变化，城市景观的平均斑块面积由 0.40 (块/  $\text{hm}^2$ ) 减少至 0.28 (块/  $\text{hm}^2$ )，破碎化指数上升为 3.58  $\text{hm}^2/\text{块}$ )。评价区破碎化指数由 0.35 ( $\text{hm}^2/\text{块}$ ) 上升至 0.36 ( $\text{hm}^2/\text{块}$ )；以上数据表明，项目实施后，评价区少数景观类型的斑块要素指数略有改变，但变化并不显著 (表 5-5)。

表 5-5 评价区斑块要素变化预测表

景观类型	斑块数 (块)		面积 ( $\text{hm}^2$ )		平均斑块面积(块/ $\text{hm}^2$ )		破碎度指数( $\text{hm}^2/\text{块}$ )	
	施工前	施工后	施工前	施工后	施工前	施工后	施工前	施工后
森林景观	401	401	1490.76	1490.757	3.72	3.72	0.27	0.27
竹林景观	73	73	157.24	157.24	2.15	2.15	0.46	0.46
灌丛景观	111	111	298.71	298.71	2.69	2.69	0.37	0.37
草甸景观	88	88	168.96	168.952	1.92	1.92	0.52	0.52
农业景观	2	2	0.26	0.26	0.13	0.13	7.69	7.69
城市景观	70	101	28.23	28.241	0.4	0.28	2.48	3.58
合计	745	776	2144.16	2144.16	2.88	2.76	0.35	0.36

### 5.5.2.2 廊道的变化

评价区的廊道为线状廊道，即县道 163 和乡村道路。本项目为塔基整治项目，施工期不新建施工道路，对评价区廊道数量无影响。

### 5.5.2.3 景观结构和功能影响

根据项目建设工程结束后各类斑块的变化结果，除评价区城市景观的斑块数量及破碎度发生变化外，评价区的斑块-廊道-基质的基本结构没有改变：森林景观仍是评价区景观要素中面积最大、起控制作用的景观斑块，它仍然是基质；由于没有自然生态系统类型的消失，仅增加了建筑景观的面积，故景观异质性没有明显下降。工程也没有造成景观生态体系中各类生态系统与外界的隔离，保持了景观组织的开放性，因此建设项目对评价区景观结构和功能的影响较小。

## 5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测

根据现场调查、《自然保护区科考报告》和《第四次大熊猫调查报告》，评价区无大熊猫和四川鹧鸪山分布。根据《第四次大熊猫调查报告》，麻咪泽自然保护区占大熊猫适宜面积的 0.19%。此次调查评价区对大熊猫的影响因子为放牧。

建设项目距离大熊猫分布点的最近直线距离为 4725m，虽距离较近，但间隔 5~6 个峡谷；其次大熊猫主要活动在海拔 1400~2700m 的阔叶林和常绿阔叶林中；施工占地区长期受到放牧的影响，放牧活动对大熊猫影响较大，区域内未见大熊猫活动痕迹，建设项目占用少量的日本落叶松林和草甸，海拔为 3200m，占区域内大熊猫食用竹分布少，生长较差，且占地面积非常小，仅 739.36 m<sup>2</sup>，对大熊猫栖息地面积影响较小。

四川山鹧鸪在保护区的栖息生境主要为原始阔叶林和混交林以及次生的阔叶林和混交林，主要分布在海拔 1700-2500m 之间，本次项目施工不在此区域，对其影响较小。

综上所述，建设项目对主要保护对象的影响较小。

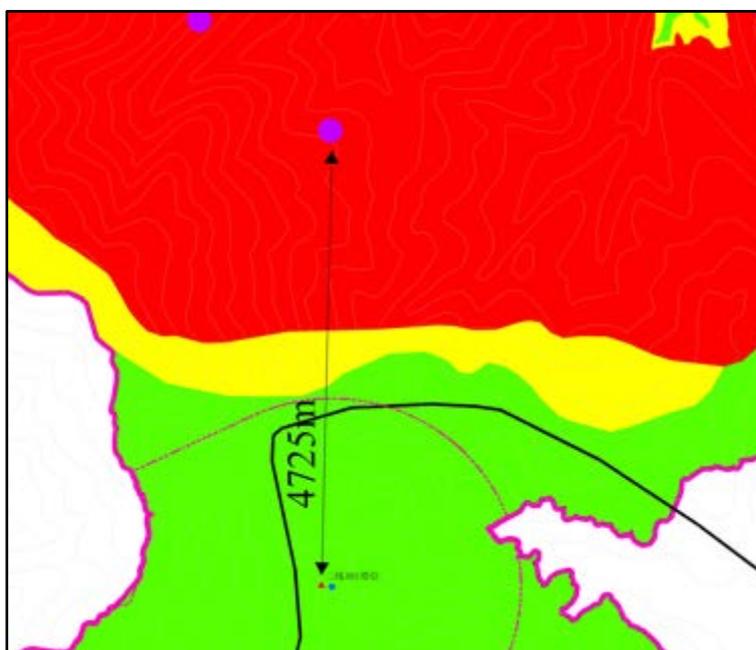


图 5-1 大熊猫分布点与建设项目的距离

## 5.7 建设项目对生态风险的影响预测

### 5.7.1 火灾生态风险预测

火灾发生有三个不可缺少的因素：火源、可燃物和助燃物。（1）火源分为自然火源和人工火源，自然火源多由雷电、静电产生，人工火源则来自生产用火（电器运作等）、生活用火（吸烟、煮饭、取暖等）；（2）可燃物是指能够在火源的引导下发生燃烧的物质，在评价区的可燃物为灌丛群落和草地群落中的灌木、草本植物等；（3）助燃物主要指空气。

**施工期：**雷波县在凉山州森林防火治理分区中属森林火灾高风险区。施工期大量施工人员进入敏感区内施工，施工机械和施工人员吸烟、油料泄露，将会增加森林火灾发生的几率，必将增大森林防火管理责任。据有关资料介绍，我国 2001~2011 年间，共发生森林火灾 84147 次，其中野外吸烟、取暖做饭等非生产性火源导致森林火灾 9120 次，占森林火灾总次数的 10.8%。本项目施工期为 4—7 月，其中 4 月和 5 月仍是防火维稳期，施工区仍属少雨风大季节，因此自然保护区管理部门需对进入森林的施工人员，做好森林防火知识宣传，禁止施工人员吸烟；且施工区需设置铁皮围栏，禁止施工火花进入森林内。

**运营期：**塔基整治有利于消除铁塔倒塌引发的森林火灾，保护自然保护区自然资源，保护雷波县人民群众安全和人民财产安全。

综上所述，建设项目对评价区火灾生态风险预测为“大”。

### 5.7.2 化学品泄漏生态风险预测

危化品包括有毒有害、易燃易爆等性质的物品。化学品泄露会对土壤、水、大气等非生物因素造成不利影响，从而影响动物栖息地的宜居性和生理健康。

本项目是对已建的输电线路塔基进行整治，施工中涉及有毒有害、易燃易爆的化学品较少，因此影响预测为“小”。

### 5.7.3 外来物种引入生态风险预测

外来入侵物种有适应能力强、传播能力强、繁殖速度快等特点。经过调查评价区所处海拔较高，植被覆盖率较好，入侵动植物较少见。但随着施工设备、材料的运输、人员的出入保护区及植被恢复，可能带来林业有害生物；而车辆运输容易将小型兽类带入评价区，这些都可能导致生态入侵的后果。因此在施工过程中应做好有害生物检疫工作，特别是植被恢复的物种选择一定要遵守“适地 适 树 和 乡 土 植 物 ” 原 则 。

## 6 生态影响消减措施建议

### 6.1 建设项目优化建议

**1 主体工程的生态合理性。**从工程布局来看，自然保护区内的主体工程包括塔基整治、索道工程和锚坑设置。主体工程仅对塔基 401、384 和 386 进行基坑开挖，其余塔基均在原混凝土基础上进行整治，土石方工程量不大，沿线地质条件较好，无大的褶皱及断裂经过。《实施方案》在咨询了多位专家的基础上对 2019 年《实施方案》进行了再优化，最大限度的减少了土石方开挖数量，降低了工程建设、运营对自然保护区潜在的生态风险。因此，本报告认为主体工程设计方案是合理的。

**2 临时工程的生态合理性。**一是：据《实施方案》，拟建项目设置的弃渣场、生活区均位于自然保护区外，对自然保护区没有影响。二是：据设计，自然保护区内将设置 6 个索道工程，临时占地面积为 600 平方米，将会占用日本落叶松林、矮高山灌丛和冷箭竹等植物植被，建议施工单位根据工程需要、索道要求，结合索道周围植物植被情况，调整索道高度，减少对自然保护区的植物植被影响。一线 383 塔位附近有防火通道，建议利用防火通道进行运输，减少对矮高山栎的影响。三是：根据《实施方案》，施工期间无具体的边坡防护方案，根据现场调查，二线塔基 386 周边地形陡峭，塔基基础开挖的土方量如堆放不当可能造成滑坡，对边坡植物造成影响，因此建议在易造成泥石流、水土流失的塔位必须在施工前制定保护方案并落实后才能施工，且大熊猫栖息地的各类建渣必须当天清除保护区，在保护区内不能设置工棚、搅拌站和机修站等。

### 6.2 保护管理措施建议

#### 6.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书

项目在动工前，承建单位应与麻咪泽自然保护区管理局签定施工期间自然生态及动植物保护承诺书，要求建设单位有组织、有计划地开展施工活动，严格落实本评价报告中的保护措施。施工单位承诺加强对施工人员的管理，承诺施工过程中落实各项保护措施，极力减轻项目建设对保护区自然生态环境、动

植物资源、主要保护对象的不利影响，并承担因未落实相关保护措施而导致保护区生态环境、动植物资源、主要保护对象遭受重大损失的责任。

项目业主、承建单位在与保护区管理部门签订协议后，承建单位应与各个施工单元签订自然生态及野生动植物保护协议，各施工单元再与具体施工人员签订自然生态及野生动植物保护协议，使保护生态环境、动植物资源及主要保护对象的责任制度层层建立。

### 6.2.2 配置巡护管理人员

鉴于本次工程涉及到保护区，根据实地考察，需专门配置 1 名保护管理人员，在施工期间分别对工区及施工行为强巡护、管护和宣传。巡护管理人员对保护区管理部门负责，最大限度地控制施工影响，保护自然保护区内的动植物资源、主要保护对象和生态系统。

新增费用预算如下：施工期预计 4 个月，每人每月费用约 0.4 万元（含工资、保险、劳保、生活费）等费用，共计 1.6 万元整。

### 6.2.3 开展宣传教育及培训工作

在施工开始前，由保护区管理人员对施工人员进行有关自然保护区法律、法规、主要保护对象、动植物保护知识等方面的培训，培训考核合格后方可施工。期间涉及的培训费用应由工程建设方全额承担，由保护区管理处负责实施。通过培训和施工期的监管，杜绝施工期人为捕猎事件发生。培训所需费用见表 6-1。

表 6-1 施工人员培训计划表

培训内容	课时	专家培训费（元）
法律法规	2	1000/课时×2=2000
野生动植物保护	4	1000/课时×4=4000
野生动物救助	4	1000/课时×4=4000
<b>合计</b>	<b>10</b>	<b>10000.00</b>

另外，需在本次项目沿线各密集施工点新增保护管理警示宣传牌（具体见附图 9），对施工人员进行明确的警示，说明禁止和需要注意的事项，以确保施工人员人人心中有数。内容以保护生态环境、保护自然保护区资源为主，提醒施工人员落实保护措施，在施工过程中控制减少对环境的影响。经费预算见表

6-2。

表 6-2 保护区宣传标牌设置预算表

项目内容	单位	单价 (元)	数量	金额(万元)	备注
环境保护警示牌	个	300.00	5	0.15	按自然保护区工程项目建设标准计算
印发环保宣传资料	张	1.0	1000	0.1	--
合计				0.25	--

### 6.2.4 加强防火管理

**施工期：**雷波县在凉山州森林防火治理分区中属森林火灾高风险区。且输电线路施工期容易产生火花，因此施工期需加强火灾风险控制，制定火灾应急预案，杜绝火灾对保护区的潜在威胁。**具体为：**1、施工区采取围栏，防止施工火花误入森林区。2、施工期施工方应该配合保护区的防火工作，积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员生活和生产用火的火源管理，禁止施工人员在保护区内吸烟。3、加强对燃油、化学物品的管理。建立燃油、危险化学品管理制度和专门的存放场所，并安排专人负责化学物品的管理。严格规范化学用品的领用和审批制度，使化学物品的使用和管理规范化、科学化，将其带来的环境风险降至最低。4、施工区应配备一定数量的森林防火设备，拟配置风力灭火机 3 台、干粉灭火器 10 个、多用铲各 10 把、组合工具 10 套、消防水袋及灭火水枪 10 套，费用计 1.08 万元（表 6-3）。

表 6-3 森林防火设备购置表

森林防火设备	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
风力灭火机	台	3	2000	0.6
干粉灭火器	个	10	60	0.06
多用铲	把	10	100	0.07
组合工具	组	10	500	0.05
消防水袋级灭火水枪	组	10	3000	0.3
合计				1.08

**运营期：**(1) 运营管理方应依据《中华人民共和国森林法》、《保护区防火条例》等制定保护区及敏感区防火预案，增加敏感区内防火设施数量和提升防火设施档次，发现隐患及时处理，防患于未然，防止保护区及敏感区火灾发生，

杜绝破坏敏感区生态环境的事故发

### 6.2.5 加强施工期和运营期管理

(1) 加强施工管理，严禁超范围占地，对项目区周边植物、植被严格保护，严禁施工人员进入核心区和缓冲区。

(2) 在保护区范围内，禁止从事爆破、打井、钻探、开采地下水及其它可能危及堤防安全的生产、建设活动。

(3) 加强施工用火管理，避免用火不当引发火灾造成植被破坏，危及居民生命财产安全。

(4) 对施工场地开挖的作业面，根据施工进度需要，应做好临时拦挡、临时遮盖等措施，如采用土工布覆盖边坡坡面。避免场地开挖后未及时处理，由此造成雨水冲刷等引起的水土流失问题。

(5) 加强对绿化景观植物的管理和养护，保证成活率，尽快发挥其景观和生态效益。

### 6.2.6 外来有害生物防止

在建材的选择上，必须加强检验检疫，使用经过生物检测、无附属昆虫、虫卵、无毒等材料进入保护区。加强放生活动管理，严禁在保护区进行放生活动，尤其是外来物种的放生活动。

### 6.2.7 生态监理

本项目在保护区内建设施工，应对施工行为进行更为严格的监管，需配备生态监理人员。

监理队伍主要有以下工作：

(1) 全程对保护区内施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；

(2) 根据保护动物、主要保护对象的分布地、活动地及个体行为特征指导工程建设活动，控制对保护动植物及主要保护对象的影响；

(3) 限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；

(4) 监督相关的保护和减缓措施全部落实到位，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制；

(5) 监督项目不能新增占地，包括临时占地。

生态监理人员一般由具有资质的单位承担，监理期间发生的费用应由工程业主方全额承担，业主应与监理公司签订协议，明确责任与义务。

### 6.3 水土流失防治措施

**塔基排水：**位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水。对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

**边坡保护：**对部分塔位开挖后出现易风化、剥落、掉块的上边坡均采用浆砌块石护坡，对下边坡浆砌块石保坎。

**岩体表面保护：**对于个别强风化、岩层裸露、表层破碎，水土极易受雨水冲刷流失的塔位，根据塔位情况在清除表层破碎岩屑后，用 M7.5 砂浆抹面防护，保护范围为塔位表面破坏面积。

**弃土堆放：**陡坡的塔位，严禁将降基面及基坑开挖的弃土就地置于塔位下坡方向，应将弃土运到塔基范围外且不影响农业耕作的地方分散堆放，以防止弃土滑坡破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

### 6.4 保护措施建议

#### 6.4.1 野生植物保护措施

对植物、植被影响最大的是施工期，在施工期除了索道清理路线将对评价区植被产生严重破坏外，其他不会再产生大的影响。所以保护与恢复措施主要针对施工期及使用期清理线路的问题，以最大程度降低植物、植被受输电线路建设的不利影响。

##### (1) 控制砍伐量

建议索道工程在通过保护区时，为保护区内森林资源，避免大量砍伐树木破坏植被，工程路径选择时要对林区尽量避让，对考虑自然生长高度后净空距离满足规程要求的树木可不予砍伐。另外，运输材料时，尽量利用保护区防火通道。具体标准为：索道高度为 5~6m，对于低于其高度的灌木，在不影响运输材料的情况下尽量保留。

##### (2) 划定最小施工范围，减小植被受影响面积

这是有效降低受影响植物种类和植被面积的关键环节。此次塔基整治占地

面积主要为 384、386 和 401，因此对其塔基点的建设需进行合理的施工规划，根据塔基处地形划定最小的施工作业区域，选择最小的开挖面积。在施工作业区域以内，除塔基位置要平整地面、直接开挖之外，不应有其他破坏植被的施工活动。

### **(3) 取用长期占地区的土壤、草皮用于植被恢复**

施工前应提取直接占地范围内的表层土及草皮另行保存，待施工结束后将这些表层土作为营养土及草皮用于塔基周围，以及临时占地裸露面的植被恢复，这将收到较好的恢复效果。

**(4) 植被恢复物种选择。**项目在初步设计阶段需对生态河道等的植物选择进一步加以论证，依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，选用生态适宜性和水质净化能力好、兼具景观效果的植物种类，乔、灌、草、层间植物进行合理配置，有效修复和提升河流岸线植物群落和生态系统，如乔木层可选落叶松、云杉、桦木等，灌木层可选杜鹃、箭竹、云南松等，草本可选披碱草等；同时应杜绝使用存在生态入侵风险的外来植物种类，以免造成生物入侵的新危害。

## **6.4.2 野生动物保护措施**

(1) 尽量减少对陆生野生动物栖息地的破坏。严谨在保护区内设置生活营地等临时占地设施，避免占用动物生境。施工中尽可能避免破坏动物栖息的洞穴、巢窝等。施工活动不得超越征地范围。

(2) 采用先进的工艺和技术，尽量减少工程噪声对野生动物的惊扰。保护区内禁止运输车辆鸣笛。

(3) 应加强对施工中产生的废水、废气和固体废物的管理。避免生产、生活废水对水域的污染，从而避免水体污染对两栖动物生境造成破坏。

(4) 鉴于动物对光和噪声的敏感性，夜间禁止施工。

(5) 在施工期要禁止任何人员、采取任何方式进行捕捉和猎杀动物等违法行为。在施工现场设置警示牌或提示牌，警示或提示施工人在施工过程中发现有野生动物出没要自觉加以保护，并严禁伤害与猎杀保护区内的任何野生动物；同时利用宣传标牌等宣教手段，开展宣传教育工作，并通过积极的日常巡护管理工作加强对野生动物的保护管理。

(6) 施工期间应当遵循河流自然演变规律，恢复河流的延续性，保证各向的生态联系。工程建设可根据现状采用生态缓坡护岸，如将原有河岸修整成斜坡，使之缓缓入水，并且在入水处种植挺水植物，在斜坡上种植草本植物，为水生动植物的生长和活动提供空间。

### **6.4.3 景观生态体系保护减缓措施**

施工结束后对所有建筑垃圾和生活垃圾进行全面清理，并妥善处置，避免给生态系统带来长期污染和景观视觉污染。

项目实施后，按照原有生态系统类型和植被特征，用原生植物种类，杜绝外来物种，针对索道区域等区域与周边景观差异性比较大，展开植被恢复工作，减小评价区生态系统及景观类型变化的面积，使破碎的景观斑块能够重新愈合，降低生态系统的破碎度；针对边坡特殊性选择常绿的藤蔓植物，有效的遮掩建筑物，外观上促使其与周围自然环境和谐，有一致性的景观效果。

## **6.5 工程措施建议**

### **6.5.1 非生物因子保护减缓措施**

#### **1、空气环境影响防治措施**

(1) 施工期选择先进的施工机械，确保施工机械的各项环保指标符合尾气达标排放要求。

(2) 要求施工单位文明施工，定期对地面洒水，并对撒落在路面的渣土及时清除，清理阶段做到先洒水后清扫。选择对周围环境影响较小的固定运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中出现抛洒现象。工程建设期间，所使用的具有粉尘逸散性的工程材料、砂石、土方或废弃物，应当进行加盖或篷布。弃土临时堆放在塔基内需加盖或篷布。

#### **2、空气环境影响防治措施**

(1) 应将施工废水、废油全部回收，按相关规范经过处理达标后排放，或集中收集，运输到城市污水处理站集中处理，达标后排放。

(2) 做好施工有毒有害、油污等污染源的管理，对油污污染及时清理，避免在雨季经冲刷流入水域，避免重大水体污染事故发生。

(3) 施工产生的岩屑、泥浆应沉淀处理达标后外运，禁止施工污水直接排

入地表。

### 3、声环境影响防治措施

施工期选用工效高、噪声低的施工机械和运输车辆，并加强日常维护和保养，避免由于机械性能降低、噪声增强现象发生。合理安排施工作业时间，尽可能将噪声大的作业安排在白天非早晨、黄昏、正午时段，减少对工程全区周围动物的影响。

### 4、固体废弃物影响防治措施

基建中的施工垃圾，在施工完成后要及时清理干净，统一处理，不能随意堆放在站外或排放到线路的自然环境中。

## 6.5.2 临时占地植被恢复

1 建设规模。根据《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的有关规定，结合该工程建设实际情况，确定对自然保护区内的索道工程、锚坑设置等区域在工程处理基础上进行植被恢复。植被恢复总面积为 725.92 平方米。

2 植被恢复类型。植被配置方式为乔+灌+草，树种选择评价区分布物种如云杉、日本落叶松、桦木、槭树等，灌木可选择杜鹃、箭竹等，草种可选垂穗披碱草、羊茅等本土草种。

3 建设投资。按目前类似地区植被恢复综合指标计算，植被恢复共需经费 4.65 万元表 6-4。所需经费由项目业主纳入工程预算，工程施工单位负责具体实施。

表 6-4 植被恢复工程费用估算表

序号	项目	工程量 $\text{hm}^2$	计费指标	费用万元	备注
	合计			4.65	
1	土壤恢复费	0.73	30000 元/ $\text{hm}^2$	2.19	
	苗木费用	0.73	3000/ $\text{hm}^2$	2.19	
2	草籽费	0.73	600 元/ $\text{hm}^2$	0.05	
3	栽植费	0.73	1000 元/ $\text{hm}^2$	0.07	
4	管理费	0.73	2000 元/ $(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$	0.15	管理期 1 年

## 6.5.3 生物多样性监测

为了实时掌握项目建设和运营对沿线动植物物种多样性的影响，保护区管理方应制定针对工程所在区域的生物多样性变化监测方案，在项目建设前、建设期和运营期监测动植物物种多样性及分布情况的变化，并根据监测变化状况制定相应的保护管理措施。

监测数据分建设前、建设期、运营期 3 个时段形成监测报告，监测具体时间为建设前半年，建设期一年和运营期三年，每半年监测 1 次。及时发现问题并向各保护区上级主管部门报告备案。保护区生物多样性监测内容及费用预算等详见表 6-5，由工程投资方出资，由相关管理方负责实施。具体的监测样线和样方设置依据典型性、可操作性、代表性原则实地确定。

表 6-5 生物多样性监测的对象、目的、指标和频次一览表

对象	目的	指标	频次（每年）	费用估算（万元）	备注
植物植被	植物多样性变化	物种类型、数量、分布	5、7 月各 1 次	9.60	(2 条×2 次×3 年×0.4 万元/个次+4 个样方×2 次×3 年×0.2 万元/个次)
两栖动物	两栖动物物种多样性变化	物种类型、数量、繁殖、分布	4、8 月各一次	4.80	(2 条×2 次×3 年×0.4 万元/个·次)
鸟类和哺乳类	鸟类和兽类物种多样性变化，重点关注保护动物	物种类型、数量、分布	1、5、8、10 月各一次	9.60	(2 条×4 次×3 年×0.4 万元/个·次)
合计				24	

#### 6.5.4 生态影响消减措施费用汇总

本工程用于降低、减免工程建设不利环境影响和补偿的环境保护费用总计投资 32.58 万元。其中的生态监理费和环境监测费用需业主委托专业的监理公司和监测单位实施，水土保持需根据专题报告确定费用。表 6-6 中的费用是因本工程对保护区影响而产生的额外保护管理费用，需由项目业主承担。

项目相关单位必须利用好生态保护与管理费用，接受政府以及林业、环保等相关部门的监督，确保各项保护措施能够顺利实施，使项目对四川卧龙国家级自然保护区的不利影响得到有效控制和削弱。

表 6-6 工程生态保护管理与监测费用汇总表

序号	项目内容	单位	数量	金额	备注	实施单位
				(万元)		
1	巡护管理人员	个	1	1.6		保护区

## 6 生态影响消减措施建议

2	施工人员培训	课时	10	1	表 6-1	保护区
3	警示宣传牌	个	5	0.15	表 6-2	保护区
4	宣传资料	册	1000	0.1	表 6-2	保护区
5	森林防火设备	套	1	1.08	表 6-3	保护区
6	生态监理	项	1	-	由项目业主和专业监理单位协商确定	业主委托专业监理单位
8	生物多样性监测	项	1	24	表 6-4,	保护区
9	植被恢复工程	项	1	4.65		业主
10	水土保持	项	1		/	根据水土保持报告实施
<b>合计</b>				<b>32.58</b>		

## 7 综合评价结论

### 7.1 生态影响评价赋分

根据《建设项目对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价技术规范》(DB51/T 1511-2012)生态影响评价指标体系中各项指标的影响程度级别进行标准化处理,将各单项指标的“影响小”的程度等级赋值为1分,“影响大”赋值为2分,“影响极大”赋值为3分,最终塔基开裂整治项目对自然保护区影响程度综合评分为25分,综合评价结论为影响较小(表7-1)。

表 7-1 生态影响评价赋分表

评价项目	评价指标	赋分
<b>综合赋分</b>		<b>25</b>
非生物因子	空气质量	1
	水质量	1
	声	2
	固体废弃物	1
自然资源	土地资源	1
	鱼类	0
	动物物种丰富度	1
	动物种群个体数量	1
	活立木蓄积量/灌木和草本植物生物量	1
	野生植物物种丰富度	1
	自然景观	2
生态系统	类型	1
	面积	1
景观生态	斑块及类型水平	1
	景观水平	1
	破碎化指数	1
主要保护对象	种群数量或面积	1
	栖息环境面积	1
	分布范围面积	1
	自然性指数	1
生态风险	火灾发生概率	2
	化学泄漏概率	1
	外来物种入侵概率	1

### 7.2 评价结论

塔基基础开裂整治工程位于四川省雷波县谷堆乡,项目由10塔塔基整治、索道工程、锚坑设置等建设内容构成。其中10塔基整治、6个索道工程和锚坑设置位于麻咪泽自然保护区实验区,总占地739.36平方米;其中长期占地总面积为113.44平方米,为草地和疏林地;临时占地总面积为625.92平方米,包括

索道工程占地面积 600 平方米，锚坑占地面积 25.92 平方米。

评价区有野生维管植物 108 科 281 属 492 种；国家级重点保护植物 3 种；中国特有植物 28 种；植被共有 5 个植被型、6 个植被亚型、11 个群系；生态系统类型包括森林生态系统和草地生态系统共 2 种自然生态系统，以及农业生态系统、城市生态系统等 2 种人工生态系统；景观生态以森林景观为基质。评价区共有陆生野生动物 14 目 28 科 65 种；国家Ⅱ级重点保护鸟类 3 种；国家Ⅰ级兽类 1 种；国家Ⅱ级重点保护兽类 2 种。

本《报告》在实地调查、资料收集、室内数据整理和分析基础上，对该建设项目进入保护区的区段对保护区非生物因子、自然资源、生态系统、景观生态体系、主要保护对象、生态风险等 6 个方面的影响进行了分析评估，项目综合评价分值为 25.00 分，综合评价结论为影响较小。拟建项目对保护区的不利影响主要表现在施工期，如土石开挖、扬尘、废水、噪声和建筑垃圾等对保护区的空气、水、声、土壤等环境产生不利影响；其次是索道工程、锚坑设置对植物资源的影响，施工结束后将进行植被恢复。但本工程施工方式简单，施工点分散，且施工期考虑了环保防治措施。同时，项目实施后有利于消除铁塔倒塌引发的森林火灾，保护自然保护区自然资源，保护雷波县人民群众安全；有利于保证城沐线安全运营，保证城沐线覆盖区域生产生活正常发展，促使雷波县立足资源优势，打造清洁能源产业，将资源优势转为经济优势，助力低碳发展。

因此，从社会、经济和生态环境等诸多方面考虑，通过优化施工布置及组织和落实环境保护及环境监管措施后，项目在自然保护区内建设和运营是可行的。

附表1 保护区内工程项目占地一览表

附表1 保护区内工程项目占地及地理坐标一览表

工程分区	建设内容	塔位	规模		数量(个)	长期占地		临时占地			合计(m <sup>2</sup> )	在保护区的位置
			长(m)	宽(m)		草地(m <sup>2</sup> )	疏林地	草地(m <sup>2</sup> )	建设用地	其他灌木林地(m <sup>2</sup> )		
合计						80	33.44	200	300	125.92	739.36	
主体工程	基础表面混凝土起壳脱皮塔位处理	I线 382 塔位 AD 腿, I线 383 塔位 D 腿, II线 382 塔位 A 腿, 共 4 个塔腿。	原址改造		4 个塔腿	-		-		-		实验区
	基础混凝土开裂塔位处理	I线 384 塔位 ABD 腿, I线 388 塔位 CD 腿, I线 389 塔位 A 腿, II线 382 塔位 CD 腿, II线 386 塔位 C 腿, II线 389 塔位 BCD 腿, II线 390 塔位 BD 腿, II线 401 塔位 B 腿, 共计 15 个塔腿。	原址改造		15 个塔腿	-		-		-		
	基础混凝土破碎塔位处理 (基坑开挖)	一线 384 塔 C 腿	10	4	1	40					40	
		二线 386 塔 D 腿	10	4	1	40					40	
		二线 401 他 C 腿	8.8	3.8	1		33.44				33.44	
	小计					80	33.44				113.44	
临时工程	索道工程		10	10	6			200	300	100	600	
	锚坑设置		1.8	0.6	24			-		25.92	25.92	
	小计							200	300	125.92	625.92	

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
1	石松科 Lycopodiaceae	伸筋草	<i>Lycopodium japonicum</i> Thunb.		调查
2		垂穗石松	<i>Phalhinhaea cernua</i> (L.) Franco		调查
3	木贼科 Equisetaceae	问荆	<i>Equisetum arvense</i> L.		调查
4		木贼	<i>Equisetum hiemale</i> L.		调查
5		节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.		调查
6	膜蕨科 Hymenophyllaceae	小果蕨	<i>Mecodium microsorum</i> (v. d. B) Ching		调查
7	里白科 Gleicheniaceae	芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i> (Thunb.) Bernh.		调查
8	海金沙科 Lygodiaceae	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.		调查
9	碗蕨科 Dennstaedtiaceae	碗蕨	<i>Dennstaedtia scabra</i> (Wall. ex Hook.) Moore		调查
10		姬蕨	<i>Hypolepis punctata</i> (Thunb.) Mett.		调查
11		蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex Heller		调查
12	凤尾蕨科 Pteridaceae	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-junonis</i> Rupr.		调查
13		普通铁线蕨	<i>Adiantum edgeworthii</i> Hook.		调查
14		栗柄金粉蕨	<i>Onychium lucidum</i> (Don) Spreng.		调查
15		旱蕨	<i>Pellaea nitidula</i> (Wall.) Bak.		调查
16		凤尾蕨	<i>Pteris nervosa</i> Thunb.		调查
17		蜈蚣草	<i>Pteris vittata</i> L.		调查
18		平肋书带蕨	<i>Vittaria fudzinoi</i> Makino		调查
19	铁角蕨科 Aspleniaceae	铁角蕨	<i>Asplenium trichomanes</i> L.		调查
20		云南铁角蕨	<i>Asplenium yunnanense</i> Franch.		调查
21	金星蕨科 Thelypteridaceae	披针新月蕨	<i>Abacopteris penangiana</i> (Hook.) Ching		调查
22		金星蕨	<i>Parathelypteris glanduligera</i> (kze.) Ching		调查
23	岩蕨 Woodsiaceae	耳羽岩蕨	<i>Woodsia polystichoides</i> Eaton		调查
24	球子蕨科 Onocleaceae	东方荚果蕨	<i>Matteuccia orientalis</i> (Hook.) Trev.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
25		荚果蕨	<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tadaro.		调查
26	乌毛蕨科 Blechnaceae	顶芽狗脊	<i>Woodwardia unigemmata</i> (Makino) Nakai		调查
27	鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	细裂复叶耳蕨	<i>Arachniodes festina</i> (Hance) Ching		调查
28		镰羽贯众	<i>Cyrtomium balansae</i> (Christ) C. Chr.		调查
29		贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm.		调查
30	三叉蕨科 Aspidaceae	泡鳞肋毛蕨	<i>Ctenitis mariformis</i> (Rosenst.) Ching		调查
31	骨碎补科 Davalliaceae	骨碎补	<i>Davallia mariesii</i> Moore		调查
32	水龙骨科 Polypodiaceae	中华槲蕨	<i>Drynaria baronii</i> (Christ) Diels		调查
33		槲蕨	<i>Drynaria fortunei</i> (Kunze.) J. Sm.		调查
34		瓦韦	<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching		调查
35		江南星蕨	<i>Microsorium fortunei</i> (Moore) Ching		调查
36		毡毛石韦	<i>Pyrrosia drakeana</i> (Franch.) Ching		调查
37		西南石韦	<i>Pyrrosia gralla</i> (Gies.) Ching		调查
38	柏科 Cupressaceae	干香柏	<i>Cupressus duclouxiana</i> Hickel		调查
39		刺拍	<i>Juniperus formosana</i> Hayata		调查
40		垂枝圆柏	<i>Sabina pingii</i> (Cheng ex Ferre) Cheng et W. T. Wang		调查
41		香柏	<i>Sabina squamata</i> var. <i>wilsonii</i> (Rehd.) Cheng et L. K. Fu		调查
42		滇藏圆柏	<i>Sabina wallichiana</i> (Hook. f. et Thoms.) Kom.		调查
43	红豆杉科 Taxaceae	高山三尖杉	<i>Cephalotaxus fortunei</i> Hook. f. var. <i>alpina</i> Li	中国特有	调查
44		红豆杉	<i>Taxus chinensis</i> (Pilg.) Rehd.	国家一级	调查
45	松科 Pinaceae	冷杉	<i>Abies fabri</i> (Mast.) Craib		调查
46		川滇冷杉	<i>Abies forrestii</i> C. C. Rogers.	中国特有	调查
47		日本落叶松	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carr.		调查
48		云杉	<i>Picea asperata</i> Mast.		调查
49		油麦吊云杉	<i>Picea brachytyla</i> var. <i>complanata</i> (Mast.) Cheng ex Rehd.	中国特有	调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
50		华山松	<i>Pinus armandii</i> Franch.		调查
51		云南松	<i>Pinus yunnanensis</i> Franch.		调查
52		铁杉	<i>Tsuga chinensis</i> (Franch.) Priez.		调查
53		云南铁杉	<i>Tsuga dumosa</i> (D. Don) Eichler		调查
54	麻黄科 Ephedraceae	丽江麻黄	<i>Ephedra likiangensis</i> Florin		调查
55	胡椒科 Piperaceae	豆瓣绿	<i>Peperomia tetraphylla</i> (Forst. f.) Hooker et Arnott		调查
56		石南藤	<i>Piper wallichii</i> (Miq.) Hand.-Mazz.		调查
57	马兜铃科 Aristolochiaceae	异叶马兜铃	<i>Aristolochia kaempferi</i> Willd. f. <i>heterophylla</i> (Hemsl.) S. M. Hwang		调查
58	木兰科 Magnoliaceae	野八角	<i>Illicium fargesii</i> Finet et Gagnep.		调查
59		毛叶木兰	<i>Magnolia globosa</i> Hook.		调查
60		华中五味子	<i>Schisandra sphenanthera</i> Rehd. et Wils.		调查
61	樟科 Lauraceae	毛叶木姜子	<i>Litsea mollis</i> Hemsl.		调查
62		钝叶木姜子	<i>Litsea veitchiana</i> Gnmble		调查
63	天南星科 Araceae	象头花	<i>Arisaema franchetianum</i> Engl.		调查
64	薯蓣科 Dioscoreaceae	叉蕊薯蓣	<i>Dioscorea collettii</i> Hook. f.		调查
65	百合科 Liliaceae	无毛粉条儿菜	<i>Aletris glabra</i> Bur. et Franch.		调查
66		高山韭	<i>Allium sikkimense</i> Baker		调查
67		华肖菝葜	<i>Heterosmilax chinensis</i> Wang		调查
68		山麦冬	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.		调查
69		沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i> Lèvl.		调查
70		菝葜	<i>Smilax china</i> L.		调查
71	兰科 Orchidaceae	火烧兰	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz.		调查
72	鸢尾科 Iridaceae	金脉鸢尾	<i>Iris chrysographes</i> Dykes		调查
73	鸭跖草科 Commelinaceae	竹子子	<i>Streptolirion volubile</i> Edgew.		调查
74	灯心草科 Juncaceae	翅茎灯心草	<i>Juncus alatus</i> Franch. et Sav.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
75		葱状灯心草	<i>Juncus allioides</i> Franch.		调查
76	莎草科 Cyperaceae	浆果薹草	<i>Carex baccans</i> Nees		调查
77		川东苔草	<i>Carex fargesii</i> Franch.		调查
78		穹隆苔草	<i>Carex gibba</i> Wahlenb.		调查
79		长安苔草	<i>Carex heudesii</i> Lévl. et Vant.		调查
80		大披针苔草	<i>Carex lanceolata</i> Boott		调查
81		膨囊苔草	<i>Carex lehmanii</i> Drejer		调查
82		川滇苔草	<i>Carex schneideri</i> Nelves		调查
83		扁鞘飘拂草	<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link		调查
84		百球蔗草	<i>Scirpus rosthornii</i> Diels		调查
85		细杆蔗草	<i>Scirpus setaceus</i> L.		调查
86		蔗草	<i>Scirpus triqueter</i> L.		调查
87	禾本科 Gramineae	川滇剪股颖	<i>Agrostis limprichtii</i> Pilger		调查
88		岩生剪股颖	<i>Agrostis rupestris</i> All.		调查
89		剪股颖	<i>Agrostis trinii</i> subsp. matsumura (Hack. ex Honda) Tateoka		调查
90		荩草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino		调查
91		冷箭竹	<i>Bashania fangiana</i> (A. Lamus) Keng f. et Wen		调查
92		白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng		调查
93		短柄草	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) Beauv.		调查
94		雀麦	<i>Bromus japonicus</i> Thunb.		调查
95		单蕊拂子茅	<i>Calamagrostis emodensis</i> Griseb.		调查
96		发草	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.		调查
97		知风草	<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) Beauv.		调查
98		画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.		调查
99		四脉金茅	<i>Erianthus quadrinervis</i> (Hack.) Kuntze		调查
100		蔗茅	<i>Erianthus rufipilus</i> (Steud.) Griseb.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
101		金茅	<i>Eulalia speciosa</i> (Debeaux) kuntze.		调查
102		丰实箭竹	<i>Fargesia ferax</i> (Keng) Yi	四川特有	调查
103		素羊茅	<i>Festuca modesta</i> Steud.		调查
104		羊茅	<i>Festuca ovina</i> L.		调查
105		小颖羊茅	<i>Festuca parvigluma</i> Steud		调查
106		白茅	<i>Imperata cylindrica</i> (Linn.) Beauv.		调查
107		箬叶竹	<i>Indocalamus longiauritus</i> Hand.-Mazz.		调查
108		淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.		调查
109		粟草	<i>Milium effusum</i> L.		调查
110		芒	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.		调查
111		求米草	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. et Schult.		调查
112		白夹竹	<i>Phyllostachys nidularia</i> Munro		调查
113		早熟禾	<i>Poa annua</i> L.		调查
114		四川早熟禾	<i>Poa szechuensis</i> Rendle		调查
115		金丝草	<i>Pogonatherum crinitum</i> (Thunb.) Kunth		调查
116		金发草	<i>Pogonatherum paniceum</i> (Lam.) Hack.		调查
117		棒头草	<i>Polypogon fugax</i> Nees ex Steud.		调查
118		细柄茅	<i>Ptilagrostis mongholica</i> (Turcz.) Griseb.		调查
119		大叶箬竹	<i>Qiongzhuca macrophylla</i> Yi	中国特有	调查
120		纤毛鹅观草	<i>Roegneria ciliaris</i> (Trin.) Nevski		调查
121		云南裂稃草	<i>Schizachyrium delavayi</i> (Hack.) Bor		调查
122		狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv		调查
123		三毛草	<i>Trisetum bifidum</i> (Thunb.) Ohwi		调查
124		短锥玉山竹	<i>Yushania brevipaniculata</i> (Hand.-Mazz.) Yi	四川特有	调查
125		鄂西玉山竹	<i>Yushania confusa</i> (McClare) Z. P. Wang et G. H. Ye	中国特有	调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
126		白背玉山竹	<i>Yushania glauca</i> Yi et Long	四川特有	调查
127		石棉玉山竹	<i>Yushania lineolata</i> Yi	四川特有	调查
128	领春木科 Eupteleaceae	领春木	<i>Euptelea pleiospermum</i> Hook. f. et Thoms.		调查
129	木通科 Lardizabalaceae	木通	<i>Akebia quinata</i> (Thunb.) Decne		调查
130		三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i> (Thunb.) Koidz.		调查
131		猫儿屎	<i>Decaisnea insignis</i> (Griff.) Hook. f. et Thoms.		调查
132		五叶瓜藤	<i>Holboellia fargesii</i> Reaub.		调查
133	防己科 Menispermaceae	木防己	<i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC.		调查
134		风龙	<i>Sinomenium acutum</i> (Thunb.) Rehd. et Wils.		调查
135	小檗科 Berberidaceae	堆花小檗	<i>Berberis aggregata</i> Schneid.		调查
136		安宁小檗	<i>Berberis grodtmannia</i> Schneid.		调查
137		滑叶小檗	<i>Berberis liophylla</i> Schneid.		调查
138		华西小檗	<i>Berberis silva-taroucana</i> Schneid		调查
139		阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i> (Fort.) Carr.		调查
140		细柄十大功劳	<i>Mahonia gracilipes</i> (Oliv.) Fedde		调查
141	毛茛科 Ranunculaceae	伏毛铁榛槌	<i>Aconitum flavum</i> Hand.-Mazz		调查
142		甘青乌头	<i>Aconitum tanguticum</i> (Maxim.) Stapf.		调查
143		类叶升麻	<i>Actaea asiatica</i> Hara		调查
144		西南银莲花	<i>Anemone davidii</i> Franch		调查
145		打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i> Lem.		调查
146		钝裂银莲花	<i>Anemone obtusiloba</i> D. Don		调查
147		草玉梅	<i>Anemone rivularis</i> Buch.-Ham. ex DC.		调查
148		花葶驴蹄草	<i>Caltha scaposa</i> Hook. f. et Thoms.		调查
149		升麻	<i>Cimicifuga foetida</i> L.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
150		粗齿铁线莲	<i>Clematis argenticucida</i> (Lévl. et Vant.) W. T. Wang		调查
151		小木通	<i>Clematis armandii</i> Franch.		调查
152		山木通	<i>Clematis finetiana</i> Lévl. et Vant.		调查
153		单叶铁线莲	<i>Clematis henryi</i> Oliv.		调查
154		钝萼铁线莲	<i>Clematis peterae</i> Hand.-Mazz.		调查
155		美花铁线莲	<i>Clematis potaninii</i> Maxim.		调查
156		蓝翠雀花	<i>Delphinium caeruleum</i> Jacq. ex Camb.		调查
157		人字果	<i>Dichocarpum sutchuenense</i> (Franch.) W. T. Wang et Hsiao		调查
158		偏翅唐松草	<i>Thalictrum delavayi</i> Franch.		调查
159	清风藤科 Sabiaceae	泡花树	<i>Meliosma cuneifolia</i> Franch.		调查
160		阔叶清风藤	<i>Sabia latifolia</i> Rehd. et Wils.		调查
161	黄杨科 Buxus	野扇花	<i>Sarcococca ruscifolia</i> Stapf		调查
162	芍药科 Paeoniaceae	川赤芍	<i>Paeonia veitchii</i> Lynch		调查
163	连香树科 Cercidiphyllaceae	连香树	<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb. et Zucc.	国家二级	调查
164	虎耳草科 Saxifragaceae	落新妇	<i>Astilbe chinensis</i> (Maxim.) Franch. et Sav.		调查
165		锈毛金腰	<i>Chrysosplenium davidianum</i> Decne. ex Maxim.		调查
166		长叶溲疏	<i>Deutzia longifolia</i> Franch.		调查
167		冠盖绣球	<i>Hydrangea anomala</i> D. Don.		调查
168		马桑绣球	<i>Hydrangea aspera</i> D. Don		调查
169		绢毛山梅花	<i>Philadelphus sericanthus</i> Koehne		调查
170		冰川茶藨子	<i>Ribes glaciale</i> Wall.		调查
171		西南鬼灯檠	<i>Rodgersia sambucifolia</i> Hemsl		调查
172	景天科 Crassulaceae	狭穗八宝	<i>Hylotelephium angustum</i> (Maxim.) H. Ohba		调查
173		云南红景天	<i>Rhodiola yunnanensis</i> (Franch.) Fu		调查
174	葡萄科 Vitaceae	三裂叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i> (Franch.) Planch.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
175	豆科 Leguminosae	山槐	<i>Albizia kalkora</i> (Roxb.) Prain.		调查
176		地八角	<i>Astragalus bhotanensis</i> Baker		调查
177		鞍叶羊蹄甲	<i>Bauhinia brachycarpa</i> Wall. ex Benth.		调查
178		杭子梢	<i>Campylotropis macrocarpa</i> (Bunge) Rehd.		调查
179		大金刚藤	<i>Dalbergia dyeriana</i> Prain ex Harms		调查
180		山蚂蝗	<i>Desmodium racemosum</i> (Thunb.) DC.		调查
181		绢毛木蓝	<i>Indigofera hancockii</i> Craib		调查
182		截叶铁扫帚	<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum. Cours.) G. Don		调查
183		百脉根	<i>Lotus corniculatus</i> L.		调查
184		天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i> L.		调查
185		厚果崖豆藤	<i>Millettia pachycarpa</i> Benth		调查
186		绣花崖豆藤	<i>Millettia sericosema</i> Hance		调查
187		常春油麻藤	<i>Mucuna sempervivans</i> Hemsl.		调查
188		野葛	<i>Pueraria lobata</i> (Wild.) Ohwi		调查
189		白车轴草	<i>Trifolium repens</i> L.		调查
190		广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i> Linn.		调查
191		歪头菜	<i>Vicia unijuga</i> A. Br.		调查
192	蔷薇科 Rosaceae	龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.		调查
193		假升麻	<i>Aruncus sylvester</i> Kostel.		调查
194		西南樱桃	<i>Cerasus duclouxii</i> (Koehne) Yü et Li		调查
195		尖叶栒子	<i>Cotoneaster acuminatus</i> Lindl.		调查
196		密毛灰栒子	<i>Cotoneaster acutifolius</i> var. <i>villosulus</i> Rehd. et Wils.		调查
197		匍匐栒子	<i>Cotoneaster adpressus</i> Bois		调查
198		泡叶栒子	<i>Cotoneaster bullatus</i> Bois		调查
199		矮生栒子	<i>Cotoneaster dammerii</i> Schncid.		调查
200		木帚栒子	<i>Cotoneaster dielsianus</i> Pritz.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
201		平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i> Dcne.		调查
202		小叶栒子	<i>Cotoneaster microphyllus</i> Wall.		调查
203		宝兴栒子	<i>Cotoneaster moupinensis</i> Franch.		调查
204		麻叶栒子	<i>Cotoneaster rhytidophyllus</i> Rehd. et Wils		调查
205		柳叶栒子	<i>Cotoneaster salicifolius</i> Franch.		调查
206		蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke		调查
207		栎叶枇杷	<i>Eriobotrya prinoides</i> Rehd. et Wils.		调查
208		西南草莓	<i>Fragaria moupinensis</i> (Franch.) Card.		调查
209		黄毛草莓	<i>Fragaria nilgrrensis</i> Schlecht. ex Gay		调查
210		东方草莓	<i>Fragaria orientalis</i> Lozinsk.		调查
211		路边青	<i>Geum aleppicum</i> Jacq.		调查
212		棣棠花	<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.		调查
213		四川臭樱	<i>Maddenia hypoxantha</i> koehne	四川特有	调查
214		西蜀海棠	<i>Malus prattii</i> (Hemsl.) Schneid.	中国特有	调查
215		三叶海棠	<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehd.		调查
216		中华绣线梅	<i>Neillia sinensis</i> Oliv.		调查
217		华西小石积	<i>Osteomeles schwerinae</i> Schneid.		调查
218		细齿稠李	<i>Padus obtusata</i> (koehne) Yü et Ku	中国特有	调查
219		中华石楠	<i>Photinia beauverdiana</i> Schneid.	中国特有	调查
220		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i> Ser.		调查
221		翻白草	<i>Potentilla discolor</i> Bunge		调查
222		西南委陵菜	<i>Potentilla fulgens</i> Wall.		调查
223		金露梅	<i>Potentilla glabra</i> Lodd.		调查
224		长柔毛委陵菜	<i>Potentilla griffithii</i> Hook. f. var. <i>velutina</i> Card.		调查
225		蛇含委陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i> Wight et Arn.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
226		银叶萎陵菜	<i>Potentilla leuconota</i> D. Don		调查
227		扁核木	<i>Prinsepia utilis</i> Royle		调查
228		细圆齿火棘	<i>Pyracantha crenulata</i> (D. Don) Roem.		调查
229		火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) Li		调查
230		川梨	<i>Pyrus pashia</i> Buch.-Ham. ex D. Don		调查
231		小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i> Tratt.		调查
232		卵果蔷薇	<i>Rosa helenae</i> Rehd et Wils.		调查
233		亮叶月季	<i>Rosa lucidissima</i> Cév. l.		调查
234		华西蔷薇	<i>Rosa moyesii</i> Hemsl. et Wils.		调查
235		峨眉蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i> Rolfe.		调查
236		缙丝花	<i>Rosa roxburghii</i> Tratt.		调查
237		钝叶蔷薇	<i>Rosa sertata</i> Rofe		调查
238		秀丽莓	<i>Rubus amabilis</i> Focke		调查
239		周毛悬钩子	<i>Rubus amphidasys</i> Focke		调查
240		寒莓	<i>Rubus buergeri</i> Miq.		调查
241		栽秧泡	<i>Rubus ellipticus</i> var. <i>obcordatus</i> (Franch.) Focke		调查
242		大红泡	<i>Rubus eustephanos</i> Focke		调查
243		茅莓	<i>Rubus parvifolius</i> L.		调查
244		红毛悬钩子	<i>Rubus pinfaensis</i> Lévl. et Vant.	中国特有	调查
245		川莓	<i>Rubus setchuenensis</i> Bur. et Franch		调查
246		地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.		调查
247		高丛珍珠梅	<i>Sorbaria arborea</i> Schneid.		调查
248		陕甘花楸	<i>Sorbus koehneana</i> Schneid.	中国特有	调查
249		川滇花楸	<i>Sorbus prattii</i> Koehne	中国特有	调查
250		红毛花楸	<i>Sorbus rufopilosa</i> Schneid.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
251		翠蓝绣线菊	<i>Spiraea henryi</i> Hemsl.		调查
252		疏毛绣线菊	<i>Spiraea hirsuta</i> (Hemsl.) Schneid		调查
253		粉花绣线菊	<i>Spiraea japonica</i> L.		调查
254		细枝绣线菊	<i>Spiraea myreilloides</i> Rehd.		调查
255		绢毛绣线菊	<i>Spiraea sericea</i> Turcz.		调查
256		红果树	<i>Stranvaesia davidiana</i> Dcne.		调查
257	胡颓子科 Elaeagnaceae.	长叶胡颓子	<i>Elaeagnus bockii</i> Diels.		调查
258		披针叶胡颓子	<i>Elaeagnus lanceolata</i> Warb.		调查
259		牛奶子	<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.		调查
260	鼠李科 Rhamnaceae	黄背勾儿茶	<i>Berchemia flavescens</i> (Wall.) Brongn.		调查
261		勾儿茶	<i>Berchemia sinica</i> Schneid.		调查
262		刺鼠李	<i>Rhamnus dumetorum</i> Schneid		调查
263		帚枝鼠李	<i>Rhamnus virgata</i> Roxb		调查
264	荨麻科 Urticaceae	粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i> C. J. Chen		调查
265	壳斗科 Fagaceae	川滇高山栎	<i>Quercus aquifolioides</i>	中国特有	调查
266		矮高山栎	<i>Quercus monimotricha</i> Hand.-Mazz.		调查
267	胡桃科 Juglandaceae	野核桃	<i>Juglans cathayensis</i> Dode		调查
268		核桃	<i>Juglans regia</i> Linn.		调查
269		华西枫杨	<i>Pterocarya insignis</i> Rehd. et Wils.		调查
270	桦木科 Betulaceae	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i> Burkill.		调查
271		川滇桤木	<i>Alnus ferdinandi-coburgii</i> Schneid.		调查
272		糙皮华	<i>Betula utilis</i> D. Don		调查
273		雷公鹅耳枥	<i>Carpinus viminea</i> Wall.		调查
274		华榛	<i>Corylus chinensis</i> Franch.		调查
275		藏刺榛	<i>Corylus ferox</i> var. <i>thibetica</i> (Batal.) Franch.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
276		刺榛	<i>Corylus ferox</i> Wall.		调查
277		滇榛	<i>Corylus yunnanensis</i> (Franch.) A. Camus		调查
278	马桑科 Coriariaceae	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i> Wall.		调查
279	卫矛科 Celastraceae	灰叶南蛇藤	<i>Celastrus glaucophyllus</i> Rehd. et Wills.		调查
280		短梗南蛇藤	<i>Celastrus rosthornianus</i> Loes.		调查
281		灵兰卫矛	<i>Euonymus crenatus</i> C. H. Wang	中国特有	调查
282		西南卫矛	<i>Euonymus hamiltonianus</i> Wall.		调查
283		紫花卫矛	<i>Euonymus porphyreus</i> Loes.	中国特有	调查
284	酢浆草科 Oxalidaceae	山酢浆草	<i>Oxalis griffithii</i> Edgew. et Hook. f.		调查
285	藤黄科 Guttiferae	金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i> L.		调查
286	堇菜科 Violaceae	双花堇菜	<i>Viola biflora</i> L.		调查
287		长茎堇菜	<i>Viola brunneostipulosa</i> Hand. Mazz.		调查
288	杨柳科 Salicaceae	响叶杨	<i>Populus adenopoda</i> Maxim.		调查
289		青杨	<i>Populus cathayana</i> Rehd.		调查
290		山杨	<i>Populus davidiana</i> Dode		调查
291		大叶杨	<i>Populus lasiocarpa</i> Oliv.		调查
292		滇杨	<i>Populus yunnanensis</i> Dode		调查
293		紫枝柳	<i>Salix heterochroma</i> Seemen		调查
294		川柳	<i>Salix hylonoma</i> Schneid.	中国特有	调查
295		宝兴柳	<i>Salix moupinensis</i> Franch.	中国特有	调查
296		康定柳	<i>Salix paraplesia</i> L.		调查
297		皂柳	<i>Salix wallichiana</i> Anderss		调查
298	大戟科 Euphorbiaceae	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i> Linn.		调查
299	牻牛儿苗科 Geraniaceae	尼泊尔老鹳草	<i>Geranium nepalense</i> Sweet		调查
300		鼠掌老鹳草	<i>Geranium sibiricum</i> L.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
301	柳叶菜科 Onagraceae	高山露珠草	<i>Circaea alpina</i> L.		调查
302		柳兰	<i>Epilobium angustifolium</i> L.		调查
303	旌节花科 Stachyuraceae	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i> Franch.		调查
304	漆树科 Anacardiaceae	盐肤木	<i>Rhus chinensis</i> Mill.		调查
305		野漆树	<i>Toxicodendron succedaneum</i> (Lim.) Knntze		调查
306		漆树	<i>Toxicodendron verniciflnum</i> (Stokes) Barkl.		调查
307	无患子科 Sapindaceae	川滇长尾槭	<i>Acer caudatum</i> var. <i>prattii</i> Rehd.		调查
308		青榨槭	<i>Acer davidii</i> Franch.		调查
309		毛花槭	<i>Acer erianthum</i> Schwerin		调查
310		扇叶槭	<i>Acer flabellatum</i> Rehd.		调查
311		疏花槭	<i>Acer laxiflorum</i> Pax		调查
312		雷波槭	<i>Acer leipoense</i> Fang	四川特有	调查
313		马边槭	<i>Acer mapienensis</i> Fang		调查
314		五裂槭	<i>Acer oliverianum</i> Pax		调查
315		四蕊槭	<i>Acer teramerum</i> Pax		调查
316		天师栗	<i>Aesculus wilsonii</i> Rehd.		调查
317	芸香科 Rutaceae	臭节草	<i>Boenninghausenia albiflora</i> (Hook.) Reichb. ex Meisn.		调查
318		竹叶花椒	<i>Zanthoxylum armatum</i> DC.		调查
319	锦葵科 Malvaceae	拨毒散	<i>Sida szechuensis</i> Matsuda		调查
320		华椴	<i>Tilia chinensis</i> Maxim.		调查
321	瑞香科 Thymelaeaceae	尖瓣瑞香	<i>Daphne acutiloba</i> Rehd.		调查
322	十字花科 Cruciferae	芥	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L) Medic.		调查
323		独行菜	<i>Lepidium apetalum</i> Willd.		调查
324		高河菜	<i>Megacarpaea delavayi</i> Franch.		调查
325	桑寄生科 Loranthaceae	鞘花	<i>Macrosolen cochinchinensis</i> (Lour.) Van Tiegh.		调查
326		柳叶钝果寄	<i>Taxillus delavayi</i> (Van Tiegh.) Danser		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
		生			
327	蓼科 Polygonaceae	山蓼	<i>Oxyria digyna</i> (Linn.) Hill		调查
328		篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i> L.		调查
329		头花蓼	<i>Polygonum capitatum</i> Buch.-Ham. ex D. Don.		调查
330		火炭母	<i>Polygonum chinense</i> L.		调查
331		珠芽蓼	<i>Polygonum viviparum</i> Linn.		调查
332		羊蹄	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.		调查
333		尼泊尔酸模	<i>Rumex nepalensis</i> Spreng.		调查
334	石竹科 Caryophyllaceae	漆姑草	<i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi.		调查
335		簕姑草	<i>Stellaria vestita</i> Kurz		调查
336	蓝果树科 Nyssaceae	珙桐	<i>Davidia involucrata</i> Baill.	中国特有/国家一级	调查
337	山茱萸科 Cornaceae	川鄂山茱萸	<i>Cornus chinensis</i> Wanger.		调查
338		凉生柞木	<i>Swida alsophila</i> (W. W. Smith) Holub.		调查
339		灰叶柞木	<i>Swida poliophylla</i> (Schneid et Cvanger) Sojak		调查
340	凤仙花科 Balsaminaceae	耳叶凤仙花	<i>Impatiens delavayi</i> Franch.		调查
341	报春花科 Primulaceae	腋花点地梅	<i>Androsace axillaris</i> (Franch.) Franch.	中国特有	调查
342		莲叶点地梅	<i>Androsace henryi</i> Oliv.		调查
343		锈毛过路黄	<i>Lysimachia drymarifolia</i> Franch.		调查
344		峨眉报春	<i>Primula faberi</i> Oliv.	中国特有	调查
345		垂花报春	<i>Primula flaccida</i> Balakr.		调查
346		葵叶报春	<i>Primula malvacea</i> Franch.		调查
347		宝兴报春	<i>Primula moupinensis</i> Franch.	四川特有	调查
348		齿萼报春	<i>Primula odontocalyx</i> Pax		调查
349		卵叶报春	<i>Primula ovalifolia</i> Franch.		调查
350		密裂报春	<i>Primula pycnoloba</i> Bur. et Franch.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
351		滇北球花报春	<i>Primula sinodenticulata</i> Balf. f.		调查
352		云南报春	<i>Primula yunnanensis</i> Franch.		调查
353	山茶科 Theaceae	短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i> Kobuski		调查
354	岩梅科 Diapensiaceae	岩匙	<i>Berneuxia thibetica</i> Decne		调查
355	猕猴桃科 Actinidiaceae	硬齿猕猴桃	<i>Actinidia callosa</i> Cindl.		调查
356		狗枣猕猴桃	<i>Actinidia kolomikta</i> (Rupr. et Maxim.) Planch.		调查
357		革叶猕猴桃	<i>Actinidia rubricaulis</i> var. <i>coriacea</i> (Finet et Gagnep.) C. F. Ling		调查
358		椴叶藤山柳	<i>Clematoclethra cordifolia</i> var. <i>tiliacea</i> (Kom.) C. Y. Chang		调查
359		刚毛藤山柳	<i>Clematoclethra scandens</i> (Franch.) Maxim.		调查
360	椴叶树科 Clethraceae	单穗椴叶树	<i>Clethra monostachya</i> Rehd. et Wils		调查
361	杜鹃花科 Ericaceae	岩须	<i>Cassiope selaginoides</i> Hook. f. et Thoms		调查
362		喜冬草	<i>Chimaphila japonica</i> Mig.		调查
363		毛叶吊钟花	<i>Enkianthus deflexus</i> (Griff.) Schneid.		调查
364		滇白珠	<i>Gaultheria yunnanensis</i> Rehd.		调查
365		南烛	<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Drude		调查
366		问答杜鹃	<i>Rhododendron ambiguum</i> Hemsl.		调查
367		银叶杜鹃	<i>Rhododendron argyrophyllum</i> Franch.	中国特有	调查
368		峨眉银叶杜鹃	<i>Rhododendron argyrophyllum</i> subsp. <i>omeiense</i> (Rehd. et Wils.) Chamb. ex Cullen et Chamb.	四川特有	调查
369		毛肋杜鹃	<i>Rhododendron augustinii</i> Hemsl.	中国特有	调查
370		锈红毛杜鹃	<i>Rhododendron bureavii</i> Franch.	中国特有	调查
371		尖叶美容杜鹃	<i>Rhododendron calophytum</i> var. <i>openshawianum</i> (Rehd. et Wils) Chamb. ex Cullen et Chamb	中国特有	调查
372		粗脉杜鹃	<i>Rhododendron coeloneurum</i> Diels		调查
373		秀雅杜鹃	<i>Rhododendron concinum</i> Hemsl.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
374		楔叶杜鹃	<i>Rhododendron cuneatum</i> W. W. Smith.		调查
375		大白杜鹃	<i>Rhododendron decorum</i> Franch.		调查
376		树生杜鹃	<i>Rhododendron dendrocharis</i> Franch.	中国特有	调查
377		喇叭杜鹃	<i>Rhododendron discolor</i> Franch.		调查
378		金顶杜鹃	<i>Rhododendron faberi</i> Hemsl.		调查
379		繁花杜鹃	<i>Rhododendron floribundum</i> Franch.		调查
380		雷波杜鹃	<i>Rhododendron leiboense</i> Z. J. Zhao	四川特有	调查
381		黄花杜鹃	<i>Rhododendron lutescens</i> Franch.		调查
382		宝兴杜鹃	<i>Rhododendron moupinense</i> Franch	中国特有	调查
383		多鳞杜鹃	<i>Rhododendron polylepis</i> Franch		调查
384		腋花杜鹃	<i>Rhododendron racemosum</i> Franch.		调查
385		大王杜鹃	<i>Rhododendron rex</i> Lévl.	中国特有	调查
386		红棕杜鹃	<i>Rhododendron rubiginosum</i> Franch.		调查
387		糙叶杜鹃	<i>Rhododendron scabrifolium</i> Franch.		调查
388		川西杜鹃	<i>Rhododendron sikangense</i> Fang	四川特有	调查
389		乌鸦果	<i>Vaccinium fragile</i> Franch		调查
390	茜草科 Rubiaceae	猪殃殃	<i>Galium aparine</i> var. <i>tenerum</i> (Gren. et Godr.) Rehb.		调查
391		四叶葎	<i>Galium bungei</i> Steud.		调查
392		野丁香	<i>Leptodermis potaninii</i> Batal.		调查
393		茜草	<i>Rubia cordifolia</i> L.		调查
394	龙胆科 Gentianaceae	阿墩子龙胆	<i>Gentiana atunsiensis</i> W. W. Smith		调查
395		天蓝龙胆	<i>Gentiana caelestis</i> (Marg.) H. Smith		调查
396		头花龙胆	<i>Gentiana cephalantha</i> Franch. ex Hemsl.		调查
397		粗茎秦艽	<i>Gentiana crassicaulis</i> Duthie ex Burk.		调查
398		钻叶龙胆	<i>Gentiana haynaldii</i> Kanitz		调查
399		小龙胆	<i>Gentiana parvula</i> H. Smith		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
400		叶柄龙胆	<i>Gentiana phyllopoda</i> Lévl.		调查
401		川西龙胆	<i>Gentiana wilsonii</i> Marg.	四川特有	调查
402		云南龙胆	<i>Gentiana yunnanensis</i> Franch.		调查
403		花锚	<i>Halenia corniculata</i> (L.) Cornaz		调查
404		椭圆叶花锚	<i>Halenia elliptica</i> D. Don		调查
405		云贵肋柱花	<i>Lomatogonium forrestii</i> var. <i>bonatianum</i> (Burk.) T. N. Ho		调查
406		獐牙菜	<i>Swertia bilnaculata</i> (Sieb. et Zucc.) Hook. f. et Thoms. ex Clarke		调查
407		西南獐牙菜	<i>Swertia cincta</i> Burkill		调查
408	马钱科 Loganiaceae	大叶醉鱼草	<i>Buddleja davidii</i> Franch.		调查
409		醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i> Fortune		调查
410		密蒙花	<i>Buddleja officinalis</i> Maxim.		调查
411	紫草科 Boraginaceae	倒提壶	<i>Cynoglossum amabile</i> Stapf et Drumm.		调查
412		小花琉璃草	<i>Cynoglossum lanceolatum</i> Forsk		调查
413		西南附地菜	<i>Trigonotis cavaleriei</i> (Lévl.) Hand.-Mazz.		调查
414	木犀科 Oleaceae	总梗女贞	<i>Ligustrum Pricei</i> Halata		调查
415		短丝木犀	<i>Osmanthus serrulatum</i> Rehd.		调查
416		西蜀丁香	<i>Syringa komarowii</i> Schneid.	中国特有	调查
417		毛丁香	<i>Syringa tomentella</i> Bureau et Franch.		调查
418	苦苣苔科 Gesneriaceae	吊石苣苔	<i>Lysionotus pauciflorus</i> Maxim.		调查
419	车前科 Plantaginaceae	车前草	<i>Plantago asiatica</i> L.		调查
420		平车前	<i>Plantago depressa</i> Willd.		调查
421	玄参科 Scrophulariaceae	鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i> Wall.		调查
422		腋花马先蒿	<i>Pedicularis axillaries</i> Franch. ex Maxim.		调查
423		扭盔马先蒿	<i>Pedicularis davidii</i> Franch.		调查
424		西南马先蒿	<i>Pedicularis labordei</i> Vaniot ex Bonati		调查
425		绒舌马先蒿	<i>Pedicularis lachnoglossa</i> Hook. f.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
426		斑唇马先蒿	<i>Pedicularis longiflora</i> var. <i>tubiformis</i> (Klotl) Tsoong		调查
427		宝兴马先蒿	<i>Pedicularis moupinensis</i> Franch.		调查
428		大王马先蒿	<i>Pedicularis rex</i> Clarke		调查
429		草甸马先蒿	<i>Pedicularis roylei</i> Maxim.		调查
430		轮叶马先蒿	<i>Pedicularis verticillata</i> L.		调查
431	唇形科 Labiatae	白苞筋骨草	<i>Ajuga lupulina</i> Maxim.		调查
432		密花香薷	<i>Elsholtzia densa</i> Benth.		调查
433		鸡骨柴	<i>Elsholtzia fruticosa</i> (D. Don) Rehd		调查
434		硬毛夏枯草	<i>Prunella hispida</i> Benth.		调查
435		华鼠尾	<i>Salvia chinensis</i> Benth.		调查
436		甘西鼠尾	<i>Salvia przewalskii</i> Maxim.		调查
437	透骨草科 Phrymataceae	透骨草	<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> Hara		调查
438	冬青科 Aquifoliaceae	纤齿枸骨	<i>Ilex ciliospinosa</i> Loes.		调查
439		狭叶冬青	<i>Ilex fargesii</i> Franch.	中国特有	调查
440		大果冬青	<i>Ilex macrocarpa</i> Oliv.		调查
441		猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i> Franch.		调查
442	桔梗科 Campanulaceae	云南沙参	<i>Adenophora khasiana</i> (Hook. f. et Thoms.) Coll. et Hemsl.		调查
443		美丽蓝钟花	<i>Cyananthus formosus</i> Diels		调查
444		大萼蓝钟花	<i>Cyananthus macrocalyx</i> Franch.		调查
445		铜锤玉带草	<i>Pratia nummularia</i> (Lam.) A.Br. et Aschers		调查
446	菊科 Compositae	云南兔儿风	<i>Ainsliaea yunnanensis</i> Franch.		调查
447		粘毛香青	<i>Anaphalis bulleyana</i> (J. F. Jeffr.) Chang		调查
448		淡黄香青	<i>Anaphalis flavescens</i> Hand.-Mazz.		调查
449		乳白香青	<i>Anaphalis lactea</i> Maxim.		调查
450		黄花蒿	<i>Artemisia annua</i> Linn.		调查
451		青蒿	<i>Artemisia apiacea</i> Hance		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
452		艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Vant.		调查
453		牡蒿	<i>Artemisia japonica</i> Thunb.		调查
454		缘毛紫菀	<i>Aster souliei</i> Franch.		调查
455		三角叶蟹甲草	<i>Cacalia deltophylla</i> (Maxim.) Mattf		调查
456		阔柄蟹甲草	<i>Cacalia latipes</i> (Franch.) Hand.-Mazz.		调查
457		天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i> L.		调查
458		烟管头草	<i>Carpesium cernuum</i> L.		调查
459		高山挖耳	<i>Carpesium lipskyi</i> C. Winkl.		调查
460		灰蓟	<i>Cirsium griseum</i> Lévl.		调查
461		大蓟	<i>Cirsium japonicum</i> DC.		调查
462		刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) MB.		调查
463		狗娃花	<i>Heteropappus hispidus</i> (Thunb.) Less.		调查
464		华火线草	<i>Leontopodium sinense</i> Hemsl.		调查
465		褐毛橐吾	<i>Ligularia achyrotricha</i> (Diels) Ling		调查
466		箭叶橐吾	<i>Ligularia sagitta</i> (Maxim.) Mattf.		调查
467		三角叶风毛菊	<i>Saussurea deltoidea</i> (DC.) C. B. Clarke.		调查
468		川西风毛菊	<i>Saussurea dzeurensis</i> Franch.		调查
469		千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ex D. Don		调查
470	忍冬科 Caprifoliaceae	川续断	<i>Dipsacus asperoides</i> C. Y. Cheng et T. M. Ai		调查
471		大头续断	<i>Dipsacus chinensis</i> Batal		调查
472		狭萼鬼吹箫	<i>Leycesteria Formosa</i> var. <i>stenosepala</i> Rehd.		调查
473		淡红忍冬	<i>Lonicera acuminata</i> Wall.		调查
474		刚毛忍冬	<i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Roem. et Schult.		调查
475		柳叶忍冬	<i>Lonicera lanceolata</i> Wall.		调查

附表2 评价区植物名录

序号	科名	种名	种拉丁名	保护植物/特有植物	资料来源
476		白花刺参	<i>Morina nepalensis</i> var. <i>alba</i> (H.-M.) Y. C. Tang		调查
477		白花败酱	<i>Patrinia sinensis</i> (Lévl.) Koidz.		调查
478		穿心莲子蕪	<i>Triosteum himalayanum</i> Wall.		调查
479		缬草	<i>Valeriana officinalis</i> L.		调查
480		桦叶荚蒾	<i>Viburnum betulifolium</i> Batal.		调查
481		荚蒾	<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.		调查
482		宜昌荚蒾	<i>Viburnum erosum</i> Thunb.		调查
483	五加科 Araliaceae	楸木	<i>Aralia chinensis</i> L.		调查
484		土当归	<i>Aralia cordata</i> Thunb.		调查
485		常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> var. <i>sinensis</i> (Tobl.) Rehd.		调查
486		穗序鹅掌柴	<i>Schefflera delaveyi</i> (Fr.) Harms.		调查
487	伞形科 Umbelliferae	丝瓣芹	<i>Acronema chinense</i> Wolff.		调查
488		狭叶当归	<i>Angelica anomala</i> Are-Lall.		调查
489		竹叶柴胡	<i>Bupleurum marginatum</i> Wall. ex DC.		调查
490		异叶茴芹	<i>Pimpinella diversifolia</i> DC.		调查
491		异伞棱子芹	<i>Pleurospermum franchetianum</i> Hemsl.		调查
492		川滇变豆菜	<i>Sanicula astantifolia</i> Wolff. ex Kreschmer		调查

注：本名录中国石松类和蕨类植物采用 PPGI 系统；被子植物采用 APGIV 系统。

## 附表3 评价区陆生野生动物名录

附表 3a 评价区两栖类名录

序号	种 类	区系	分布型	特有	结果获得
一	无尾目 ANURA				
(一)	蟾蜍科 Bufonidae				
1	华西蟾蜍 <i>Bufo andrewsi</i>	O	S	中国特有	调查
(二)	蛙科 Ranidae				
2	峨眉林蛙 <i>Rana omeimontis</i>	O	S	中国特有	科考报告
区系：O代表东洋界；分布型：S为南中国型。					

附表 3b 评价区爬行动物名录

序号	种 类	区系	分布型	特有	结果获得
一	有鳞目 SQUAMATA				
(一)	鬣蜥科 Agamidae				
1	丽纹攀蜥 <i>Japalura flaviceps</i>	P	S	中国特有	调查
(二)	蜥蜴科 Libamidae				
2	白条草蜥 <i>Takydromus wolteri</i>	P	D	中国特有	调查
(三)	游蛇科 Colubridae				
3	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	O	W		科考报告
区系：O代表东洋界，P代表古北界；分布型：S南中国型，W东洋型，D中亚型。					

附表 3c 评价区鸟类名录

序号	种 类	保护级别	分布型	居留类型	结果获得
一	鸡形目 GALLIFORMES				
(一)	雉科 Phasianidae				
1	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>		S	R	调查
2	红腹角雉 <i>Tragopan temminckii</i>	II	H	R	科考报告
3	雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>		O	R	调查
二	鸽形目 COLUMBIFORMES				
(二)	鸠鸽科 Columidae				
4	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>		E	R	调查
5	火斑鸠 <i>Streptopelia tranquebarica</i>		W	R	调查
三	鹃形目 CUCULIFORMES				
(三)	杜鹃科 Cuculidae				
6	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>		O	S	调查
7	小杜鹃 <i>Cuculus poliocephalus</i>		W	S	科考报告
8	噪鹃 <i>Eudynamys scolopacea</i>		W	R	调查

附表3 评价区陆生野生动物名录

序号	种 类	保护级别	分布型	居留类型	结果获得
四	雨燕目 APODIFORMES				
(四)	雨燕科 Apodidae				
9	短嘴金丝燕 <i>Aerodramus brevirostris</i>		W	R	调查
五	鸢形目 PICIFORMES				
(五)	啄木鸟科 Picidae				
10	斑姬啄木鸟 <i>Picumnus innominatus</i>		W	R	调查
六	雀形目 PASSERIFORMES				
(六)	燕科 Hirundinidae				
11	家燕 <i>Hirundo rustica</i>		C	S	调查
12	金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>		U	S	科考报告
13	烟腹毛脚燕 <i>Delichon urbica</i>		U	S	科考报告
(七)	伯劳科 Laniidae				
14	灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>		H	R	科考报告
(八)	鸦科 Corvidae				
15	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>		U	R	调查
16	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>		W	R	调查
17	喜鹊 <i>Pica pica</i>		C	R	调查
18	大嘴乌鸦 <i>Corvus macrorhynchos</i>		E	R	调查
19	小嘴乌鸦 <i>Corvus corone</i>		C	R	调查
(九)	河乌科 Cinclidae				
20	褐河乌 <i>Cinclus pallasii</i>		W	R	调查
(十)	鹎科 Muscicapidae				
21	小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>		S	R	调查
22	黑背燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>		W	R	调查
23	灰头鹎 <i>Turdus rubrocanus</i>		H	R	调查
24	紫啸鹎 <i>Myiophonus caeruleus</i>		O	R	科考报告
25	锈脸钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus erythrogenys</i>		S	S	调查
26	棕颈钩嘴鹎 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>		W	R	调查
27	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	II	S	R	科考报告
28	橙翅噪鹎 <i>Garrulax ellioti</i>	II	H	R	科考报告
29	黑顶噪鹎 <i>Garrulax affinis</i>		H	R	调查
30	白领凤鹎 <i>Yuhina diademata</i>		H	R	调查
31	棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>		H	R	调查
32	异色树莺 <i>Cettia flavolivaceus</i>		H	R	调查
33	黄腹树莺 <i>Cettia robustipes</i>		S	R	调查
34	棕顶树莺 <i>Cettia brunnifrons</i>		H	R	调查
35	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>		U	W	调查
36	黄腰柳莺 <i>Phylloscopus proregulus</i>		U	W	科考报告
37	棕脸鹟莺 <i>Abroscopus albogularis</i>		S	R	调查
(十一)	山雀科 Paridae				
36	大山雀 <i>Parus major</i>		O	R	调查

附表3 评价区陆生野生动物名录

序号	种类	保护级别	分布型	居留类型	结果获得
37	绿背山雀 <i>Parus monticolus</i>		W	R	调查
38	黄腹山雀 <i>Parus venustulus</i>		S	R	调查
39	黑眉长尾山雀 <i>Aegithalos iouschistos</i>		W	R	科考报告
(十二)	雀科 <i>Fringillidae</i>				
40	树麻雀		S	R	调查
41	灰头灰雀 <i>Pyrrhula erythaca</i>		H	R	调查
42	黄喉鹀 <i>Emberiza elegans</i>		M	R	科考报告
43	小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>		U	W	调查

(1) 分布型: S: 南中国型; H: 喜马拉雅—横断山区型及云贵高原型; W: 东洋型; E-季风型; O: 广泛分布型; P: 高地型; D: 中亚型; U: 古北型; C: 全北型; M: 东北型; X: 东北-华北型。  
(2) 居留类型: R: 留鸟; W: 冬候鸟; S: 夏候鸟; P: 旅鸟。  
(3) 区系: P: 古北界; O: 东洋界; W: 广布种。  
(4) 保护级别: I: 国家一级重点保护动物; II: 国家二级重点保护动物。  
(5) 鸟类名录采用郑光美系统。

附表 3e 评价区兽类名录

序号	种类	保护级别	区系	分布型	特有	结果获得
一	<b>食虫目 INSECTIVORA</b>					
(一)	鼯科 <i>Talpidae</i>					
1	长吻鼯 <i>Talpa longirostris</i>		D	H		调查
二	<b>翼手目 CHIROPTERA</b>					
(二)	菊头蝠科 <i>Rhinolophidae</i>					
2	鲁氏菊头蝠 <i>Rhinolophus rouxi</i>		D	S		科考报告
三	<b>食肉目 CARNIVORA</b>					
(三)	小熊猫科 <i>Ailuridae</i>					
3	小熊猫 <i>Ailurus fulgens</i>	II	D	H		科考报告
(四)	鼬科 <i>Mustelidae</i>					
4	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>		G	U		调查
5	猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>		D	W		调查
四	<b>偶蹄目 ARTIODACTYLA</b>					
(五)	猪科 <i>Suidae</i>					
6	野猪 <i>Sus scrofa</i>		G	U		科考报告
(六)	麝科 <i>Moschidae</i>					
7	林麝 <i>Moschus berezovskii</i>	I	D	S		科考报告
(七)	鹿科 <i>Cervidae</i>					
8	毛冠鹿 <i>Elaphodus cephalophus</i>	II	D	S		科考报告
五	<b>啮齿目 RODENTIA</b>					
(八)	松鼠科 <i>Sciuridae</i>					
9	隐纹花鼠 <i>Tamias swinhoei</i>		D	W		调查
(九)	豪猪科 <i>Hystricidae</i>					
10	豪猪 <i>Atherurus macrourus</i>		D	W		科考报告

附表3 评价区陆生野生动物名录

序号	种类	保护级别	区系	分布型	特有	结果获得
(十)	鼠科 Muridae					
11	巢鼠 <i>Micromys minutus</i>		G	U		调查
12	高山姬鼠 <i>Apodemus chevrieri</i>		D	S	中国特有	调查
13	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>		G	U		调查
14	黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>		D	W		调查
15	针毛鼠 <i>Rattus fulvescens</i>		D	W		调查
16	大绒鼠 <i>Eothenomys miletus</i>		D	H	中国特有	调查
六	<b>兔形目 LAGOMORPHA</b>					
(十一)	兔科 Leporidae					
17	草兔 <i>Lepus capensis</i>		O	O		调查
分布型：H-喜马拉雅—横断山区型；E-季风型；S：南中国型；W：东洋型；O：广泛分布型；U：古北型；区系：P：古北界；O：东洋界；保护级别：I：国家一级重点保护动物；II：国家二级重点保护动物。						

## 附表4 建设项目直接占用区国家重点保护野生动植物种类、数量和经纬度坐标一览表

无。

## 附表 5-1 植物样线调查表

自然保护区名称: 麻咪泽自然保护区 样线编号: 01						
样线长度: 2351m 海拔区间: 生境类型: 针叶林、灌丛 日期: 2021年9月2日						
坐标: N 28.42936993、E 103.28347236 至 N 28.42643072、E 103.27948447						
人为干扰因素: 放牧						
物种名	拉丁名	平均胸径 cm	平均高度	盖度	物候	生活力
			m	%		
日本落叶松	<i>Larix kaempferi</i>	12	15	30	生长期	强
伸筋草	<i>Lycopodium japonicum</i>		0.3	1	生长期	强
芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>		0.6	3	生长期	强
凤尾蕨	<i>Pteris nervosa</i>		0.4	1	果	强
云杉	<i>Picea asperata</i>	15	19	2	果	强
垂枝圆柏	<i>Sabina pingii</i>	7	4	8	叶	强
安宁小檗	<i>Berberis grodmanii</i>		1.2	1	叶	强
西南鬼灯檠	<i>Rodgersia sambucifolia</i>		0.7	1	叶	强
匍匐栒子	<i>Cotoneaster adpressus</i>		0.08	1	叶	强
平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>		0.9	1	叶	强
东方草莓	<i>Fragaria orientalis</i>		0.3	1	叶	强
茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>		0.4	1	叶	强
陕甘花楸	<i>Sorbus koehneana</i>	6	7	1	叶	强
翠蓝绣线菊	<i>Spiraea henryi</i>		1.8	1	叶	强
大王杜鹃	<i>Rhododendron</i>	6	4	1	叶	强
宝兴报春	<i>Primula moupinensis</i>		0.3	1	叶	强
丰实箭竹	<i>Fargesia ferax</i>		3.5	5	叶	强
冷箭竹	<i>Bashania fangiana</i>		2.1	15	叶	强
腋花杜鹃	<i>Rhododendron racemosum</i>		1.2	10	叶	强
矮高山栎	<i>Quercus monimotricha</i>		1.7	15	叶	强
双花堇菜	<i>Viola biflora</i>		0.3	1	叶	强
异叶茴芹	<i>Pimpinella diversifolia</i>		0.6	1	叶	强
毛叶吊钟花	<i>Enkianthus deflexus</i>		2.5	1	叶	强
总梗女贞	<i>Ligustrum Pricei</i>		3.8	1	叶	强
密蒙花	<i>Buddleja officinalis</i>		2.2	1	叶	强
粗茎秦艽	<i>Gentiana crassicaulis</i>		0.4	1	叶	强
花锚	<i>Halenia corniculata</i>		0.5	1	叶	强
鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i>		0.2	1	叶	强
粘毛香青	<i>Anaphalis bulleyana</i>		0.3	2	叶	强
天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i>		0.4	1	叶	强
菴草	<i>Arthraxon hispidus</i>		0.3	3	叶	强
芒	<i>Miscanthus sinensis</i>		1.3	1	叶	强
华肖菝葜	<i>Heterosmilax chinensis</i>		1.6	1	叶	强

附表 5-2 动物样线调查表

样线编号: 1-10		调查人: 董冰楠、侯全芬等				日期: 2021 年 9 月 3 日~10 日	
地名: 麻咪泽自然保护区		地貌类型: 中高山地貌		最低海拔: 2600 m		最高海拔: 3300 m	
生境点 编号	群系名称	起点纬度	起点经度	终点经度	终点纬度	发现野生动物或痕迹记录	
样线 1	日本落叶松	28.42936993	103.28347236	103.27948447	28.42643072	噪鹛、喜鹊、隐纹花鼠	
样线 2	云杉林	28.42438687	103.2735414	103.26872780	28.42360009	隐纹花鼠、华西蟾蜍、大杜鹃	
样线 3	日本落叶松林、云杉林	28.4201415	103.2753788	103.27120943	28.41639134	斑姬啄木鸟、松鸦	
样线 4	日本落叶松	28.41914346	103.2779795	103.27744193	28.41282889	喜鹊、小嘴乌鸦、树麻雀	
样线 5	日本落叶松	28.40834736	103.2792474	103.27710855	28.40701445	黄腰柳莺	
样线 6	云杉林	28.39781017	103.2758186	103.27206813	28.39269081	大嘴乌鸦、	
样线 7	杜鹃灌丛	28.39753843	103.2651602	103.25533864	28.39780898	喜鹊、山斑鸠、丽纹攀蜥	
样线 8	云杉林、草甸	28.40001282	103.2509474	103.24831991	28.39700185	巢鼠、草兔	
样线 9	箭竹林	28.40119476	103.2363488	103.24193107	28.39690431	喜鹊、树麻雀、棕头鸦雀	
样线 10	杜鹃灌丛	28.39556055	103.2344952	103.23602392	28.39334837	松鸦	

## 附表 5-3 植物群落样方调查表

自然保护区名称: 麻咪泽自然保护区 样方编号: 1# 日期: 2021年9月3日							
样方面积: 20 m×20 m 坐标: E: 103.27828042, N: 28.41827547							
海拔: 3204m 坡向: 西南 坡度: 15 土壤类型: 山地黄棕壤							
群落类型: 日本落叶松林 起源: 人工林							
小地形特点: 坡度较陡 地表特征: 林下腐殖层较厚							
总盖度: 60% 乔木层盖度: 60% 平均高度: 19m 平均胸径: 15cm							
灌木层盖度: 50% 平均高度: 1.7 m 草本层盖度: 3% 平均高度: 0.2 m							
<b>乔木层物种记录</b>							
物种名	拉丁名	株数	平均胸径 cm	平均高度 m	盖度	物候	生活力
					%		
日本落叶松	<i>Larix kaempferi</i>	14	15	18	60	果	强
云杉	<i>Picea asperata</i>	1	14	20	1	果	强
<b>灌木层物种记录</b>							
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力		
		m	%				
冷箭竹	<i>Bashania fangiana</i>	1.7	80	叶	强		
平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	1.2	1	花	强		
翠蓝绣线菊	<i>Spiraea henryi</i>	1.5	1	花	强		
<b>草本层物种记录</b>							
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力		
		m	%				
东方草莓	<i>Fragaria orientalis</i>	0.3	2	叶	强		
伸筋草	<i>Lycopodium japonicum</i>	0.4	1	叶	强		

## 附表 5-4 植物群落样方调查表

自然保护区名称: 麻咪泽自然保护区 样方编号: 2# 日期: 2021年9月3日							
样方面积: 20.m×20.m 坐标: E: 103.27948403, N: 28.41435043							
海拔: 3254m 坡向: 西南坡度: 15 土壤类型: 山地黄棕壤							
群落类型: 日本落叶松 起源: 人工林							
小地形特点: 坡度较陡 地表特征: 干燥							
总盖度: 55% 乔木层盖度: 55% 平均高度: 12m 平均胸径: 9cm							
灌木层盖度: 13% 平均高度: 1.5 m 草本层盖度: 30% 平均高度: 0.7 m							
<b>乔木层物种记录</b>							
物种名	拉丁名	株树	平均胸径 cm	平均高度 m	盖度	物候	生活力
					%		
日本落叶松	<i>Larix kaempferi</i>	16	13	16	55	果	强
<b>灌木层物种记录</b>							
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力		
		m	%				
大白杜鹃	<i>Rhododendron decorum</i>	1.8	8	叶	强		
醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	1.6	3	花	强		
菝葜	<i>Smilax china</i>	0.8	2	花	强		
<b>草本层物种记录</b>							
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力		
		m	%				
菎草	<i>Arthraxon hispidus</i>	0.2	10	叶	强		
细柄茅	<i>Ptilagrostis mongholica</i>	0.7	10	叶	强		
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	0.6	10	叶	强		

## 附表 5-5 植物群落样方调查表

自然保护区名称: 麻咪泽自然保护区 样方编号: 3# 日期: 2021年9月4日					
样方面积: 5m×5m 坐标: E: 103.27828006, N: 28.41827200					
海拔: 3201m 坡向: 西南 坡度: 15 土壤类型: 山地黄棕壤					
群落类型: 冷箭竹林 起源: 原生林					
小地形特点: 坡度较陡 地表特征: 较潮湿					
总盖度: 85% 乔木层盖度: 0% 平均高度: 0m 平均胸径: 0cm					
灌木层盖度: 85% 平均高度: 1.7 m 草本层盖度: 3% 平均高度: 0.2 m					
<b>灌木层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
冷箭竹	<i>Bashania fangiiana</i>	1.7	85	叶	强
平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	1.5	1	花	强
翠蓝绣线菊	<i>Spiraea henryi</i>	0.9	1	花	强
<b>草本层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
槲蕨	<i>Drynaria fortunei</i>	0.4	1	叶	强
垂穗石松	<i>Phalhinhaea cernua</i>	0.3	2	叶	强

## 附表 5-6 植物群落样方调查表

自然保护区名称: 麻咪泽自然保护区 样方编号: 5# 日期: 2021 年 9 月 5 日					
样方面积: 5m×5m 坐标: E: 103.25904890, N: 28.40092474					
海拔: 3302m 坡向: 西南 坡度: 5 土壤类型: 山地黄棕壤					
群落类型: 腋花杜鹃灌丛 起源: 原生林					
小地形特点: 山顶 地表特征: 干燥					
总盖度: 50% 乔木层盖度: 0% 平均高度: 0m 平均胸径: 0cm					
灌木层盖度: 45% 平均高度: 1.2 m 草本层盖度: 20% 平均高度: 0.4 m					
<b>灌木层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
腋花杜鹃	<i>Rhododendron racemosum</i>	1.2	45	花	强
垂直圆柏	<i>Sabina pingii</i>	2.3	5	果	强
<b>草本层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
粗茎秦艽	<i>Gentiana crassicaulis</i>	0.4	1	叶	强
云南肋柱花	<i>Lomatogonium forrestii</i> var. <i>bonatianum</i>	0.3	1	叶	强
小花琉璃草	<i>Cynoglossum lanceolatum</i>	0.6	3	叶	强
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	0.6	15	叶	强

## 附表 5-7 植物群落样方调查表

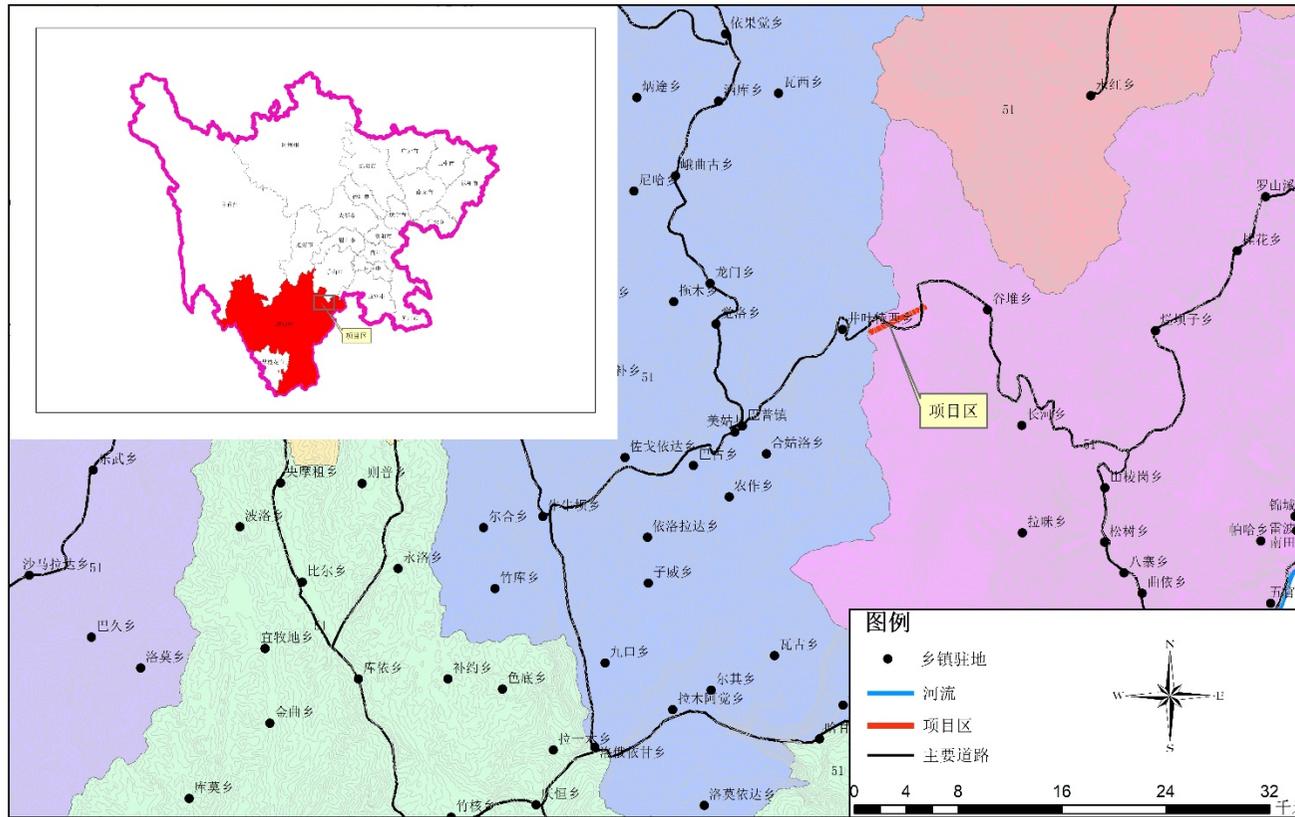
自然保护区名称: 麻咪泽自然保护区 样方编号: 4# 日期: 2021年9月5日					
样方面积: 5m×5m 坐标: E: 103.25974693, N: 28.40001878					
海拔: 3201m 坡向: 西南 坡度: 6 土壤类型: 山地黄棕壤					
群落类型: 香柏灌丛 起源: 原生林					
小地形特点: 山顶 地表特征: 干燥					
总盖度: 35% 乔木层盖度: 0% 平均高度: 0m 平均胸径: 0cm					
灌木层盖度: 35% 平均高度: 2.2m 草本层盖度: 20% 平均高度: 0.5 m					
<b>灌木层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
腋花杜鹃	<i>Rhododendron racemosum</i>	1.2	45	花	强
香柏	<i>Sabina squamata</i> var. <i>wilsonii</i>	2.3	2	果	强
冷箭竹	<i>Bashania fangiana</i>	1.8	3	叶	强
<b>草本层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
扁鞘飘拂草	<i>Fimbristylis complanata</i>	0.4	3	叶	强
云南肋柱花	<i>Lomatogonium forrestii</i> var. <i>bonatianum</i>	0.3	1	叶	强
膨囊苔草	<i>Carex lehmanii</i>	0.7	8	叶	强
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	0.5	8	叶	强

## 附表 5-8 植物群落样方调查表

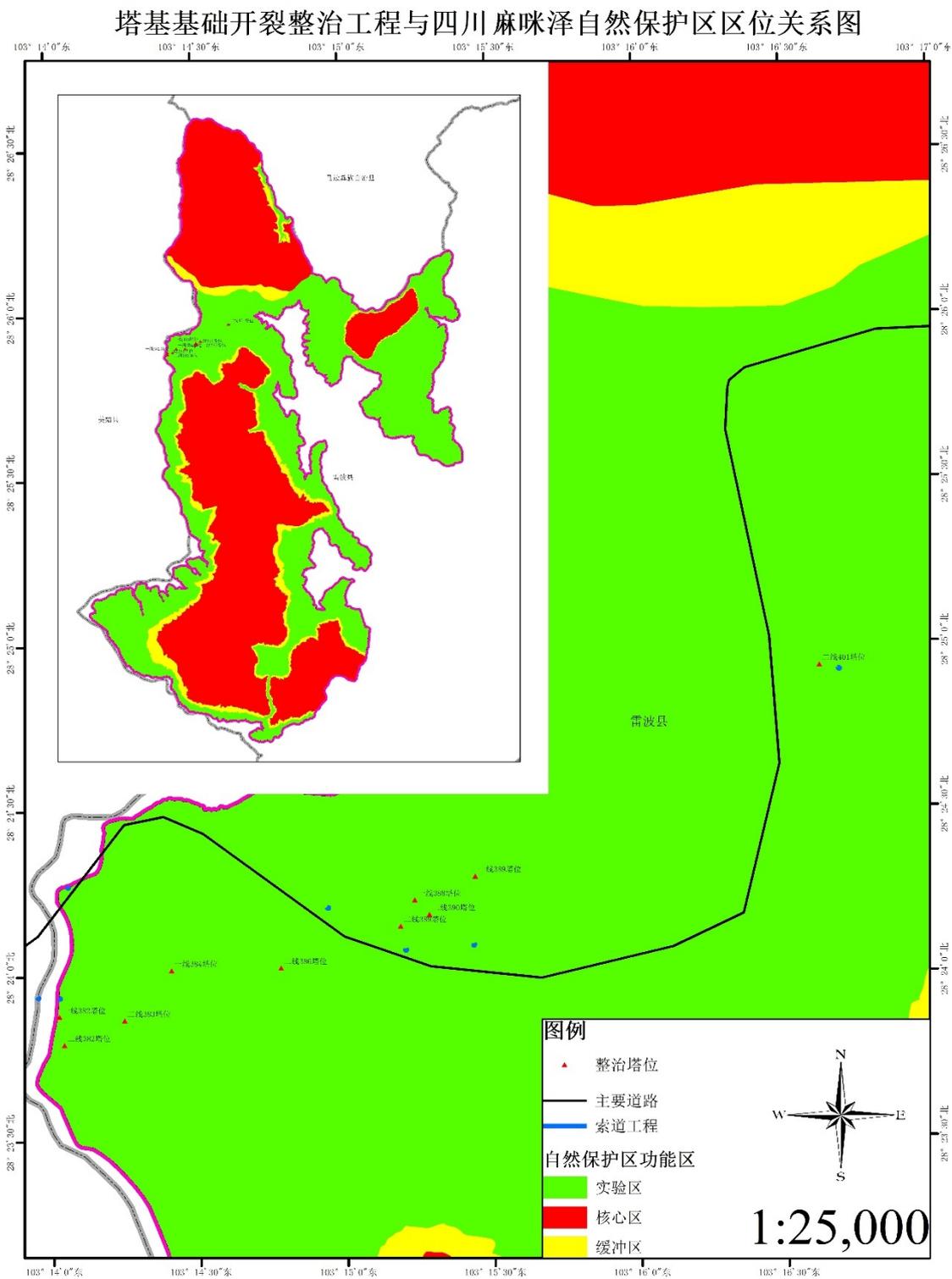
自然保护区名称: 麻咪泽自然保护区 样方编号: 8# 日期: 2021 年 9 月 7 日					
样方面积: 5m×5 m 坐标: E: 103.23620103, N: 28.39563267					
海拔: 3067m 坡向: 西南 坡度: 8 土壤类型: 山地黄棕壤					
群落类型: 矮高山栎灌丛 起源: 原生林					
小地形特点: 山顶 地表特征: 干燥					
总盖度: 90% 乔木层盖度: 0% 平均高度: 0m 平均胸径: 0cm					
灌木层盖度: 90% 平均高度: 1.8m 草本层盖度: 5% 平均高度: 0.5 m					
<b>灌木层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
矮高山栎	<i>Quercus monimotricha</i>	1.8	90	果	强
<b>草本层物种记录</b>					
物种名	拉丁名	平均高度	盖度	物候	生活力
		m	%		
黄毛草莓	<i>Fragaria nilgrrensis</i>	0.4	1	叶	强
翻白草	<i>Potentilla discolor</i>	0.3	1	叶	强
狭叶当归	<i>Angelica anomala</i>	0.8	1	叶	强
羊茅	<i>Festuca ovina</i>	0.5	1	叶	强
淡黄香青	<i>Anaphalis flavescens</i>	0.6	1	叶	强

附图 1 500KV 城沐一二线塔基基础开裂整治工程位置示意图

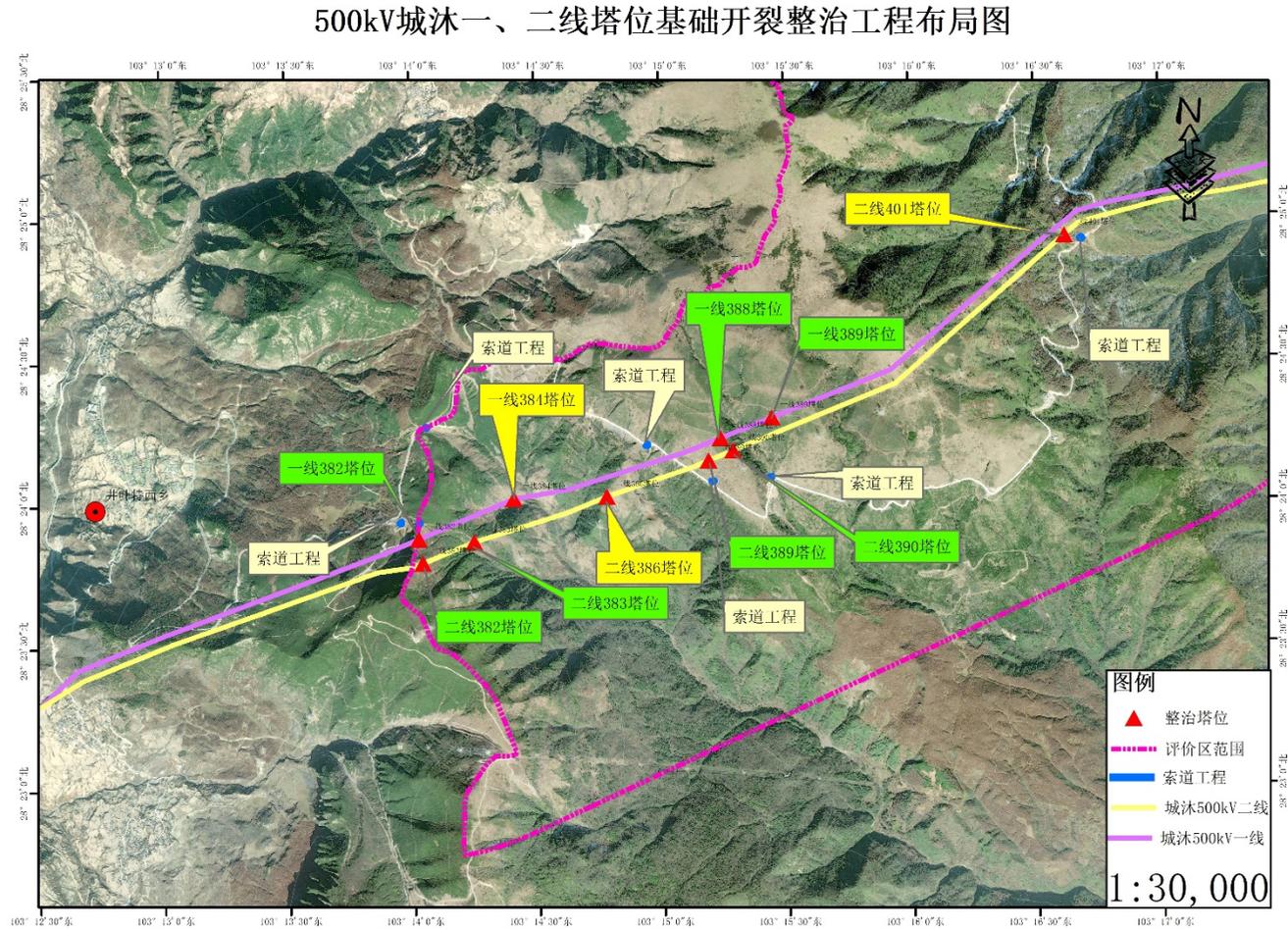
500kV城沐一二线塔基基础开裂整治工程位置示意图



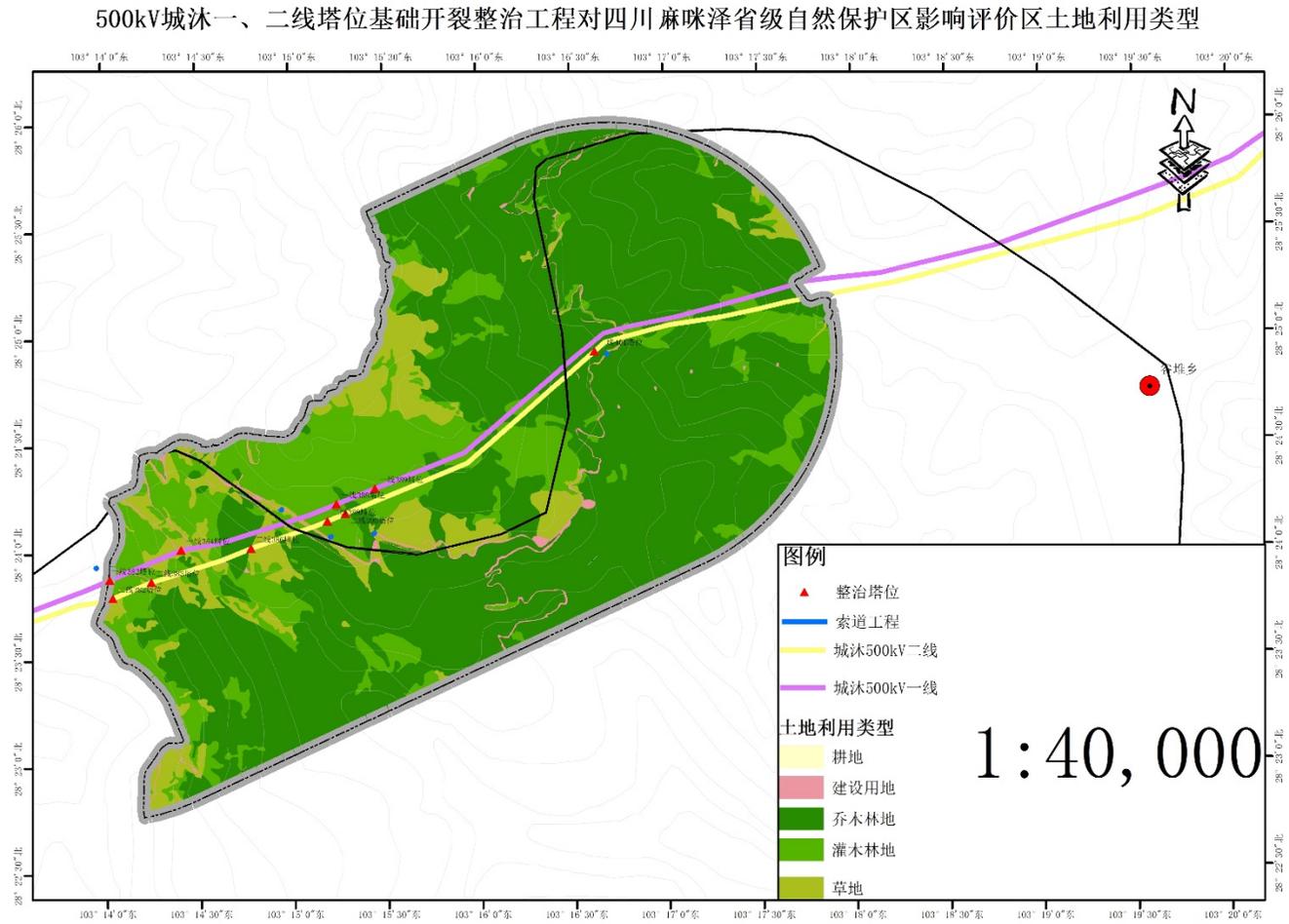
# 附图 2 塔位基础开裂整治工程与四川麻咪泽自然保护区区位关系图



附图 3 塔位基础开裂整治工程布局图

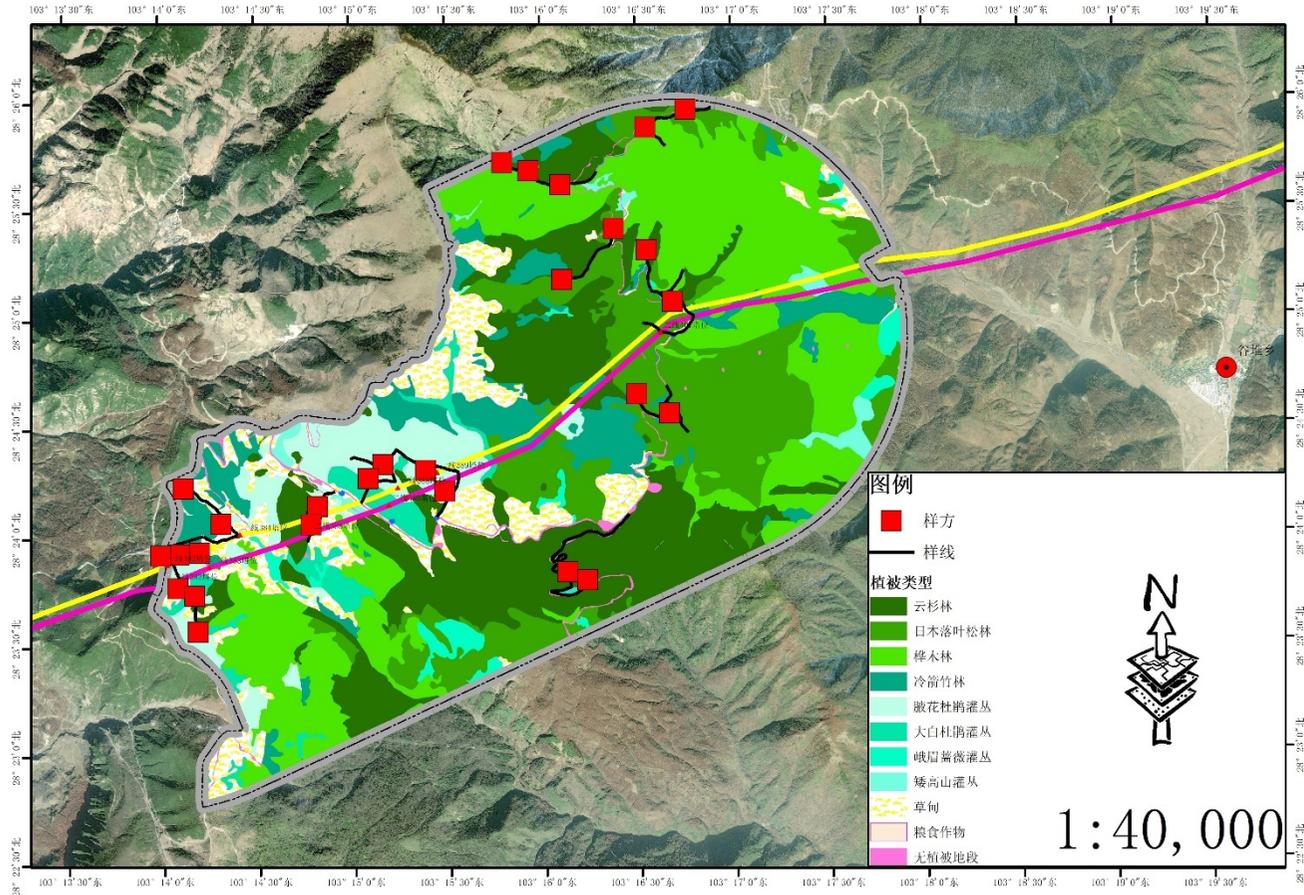


### 附图 4 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区土地利用类型图

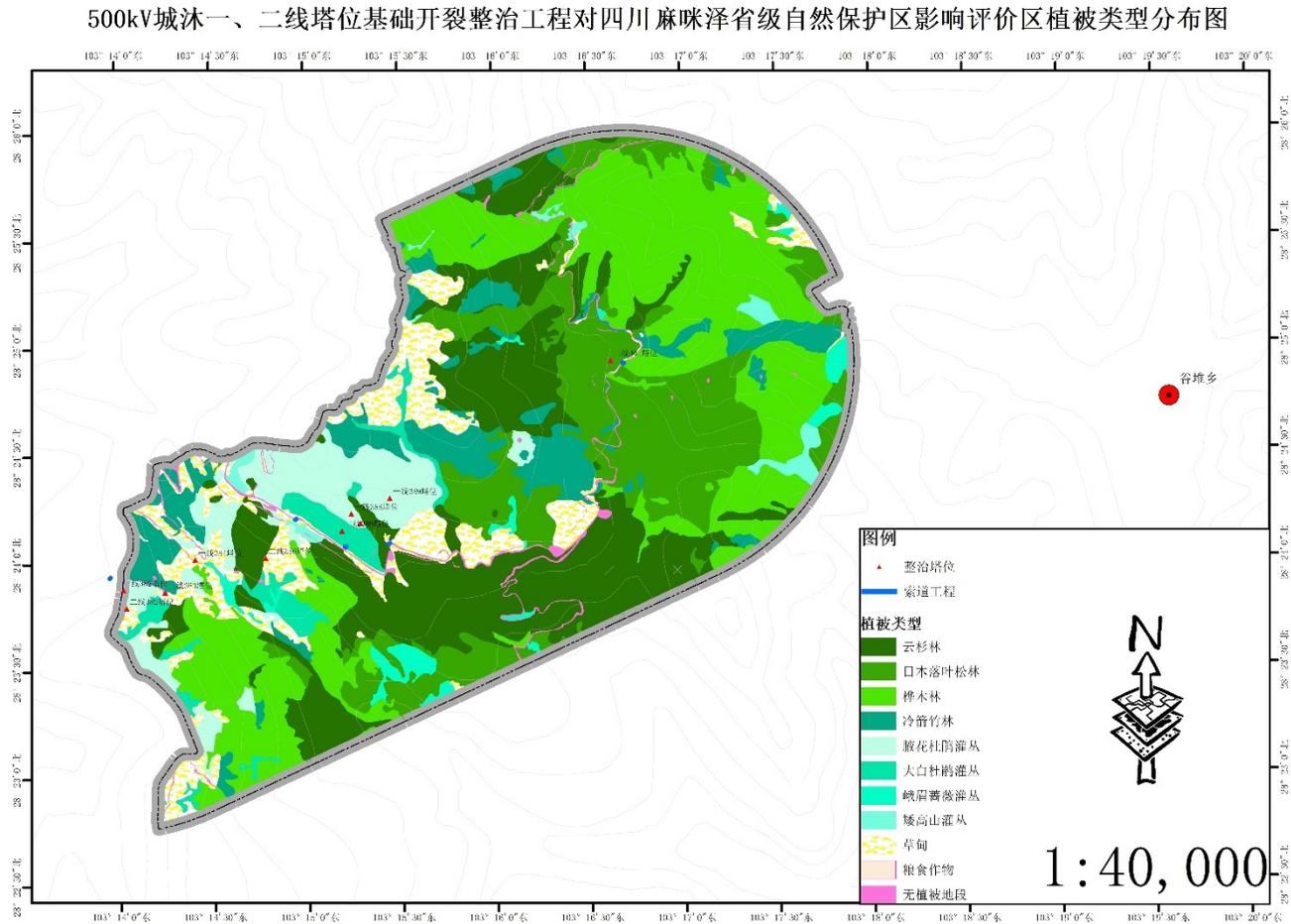


### 附图 5 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区样方样线分布图

500kV城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价区样方样线分布图

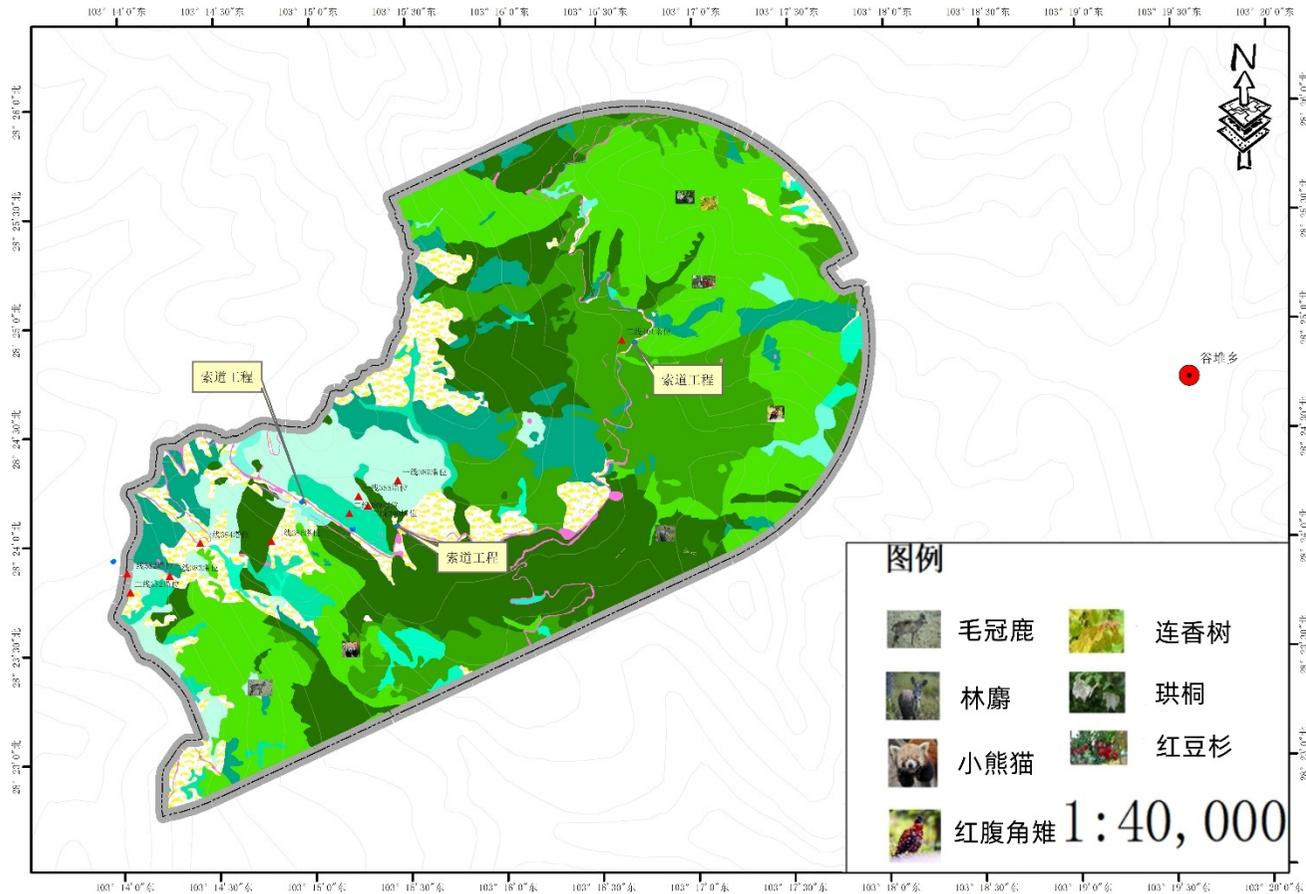


### 附图 6 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区植被类型分布图

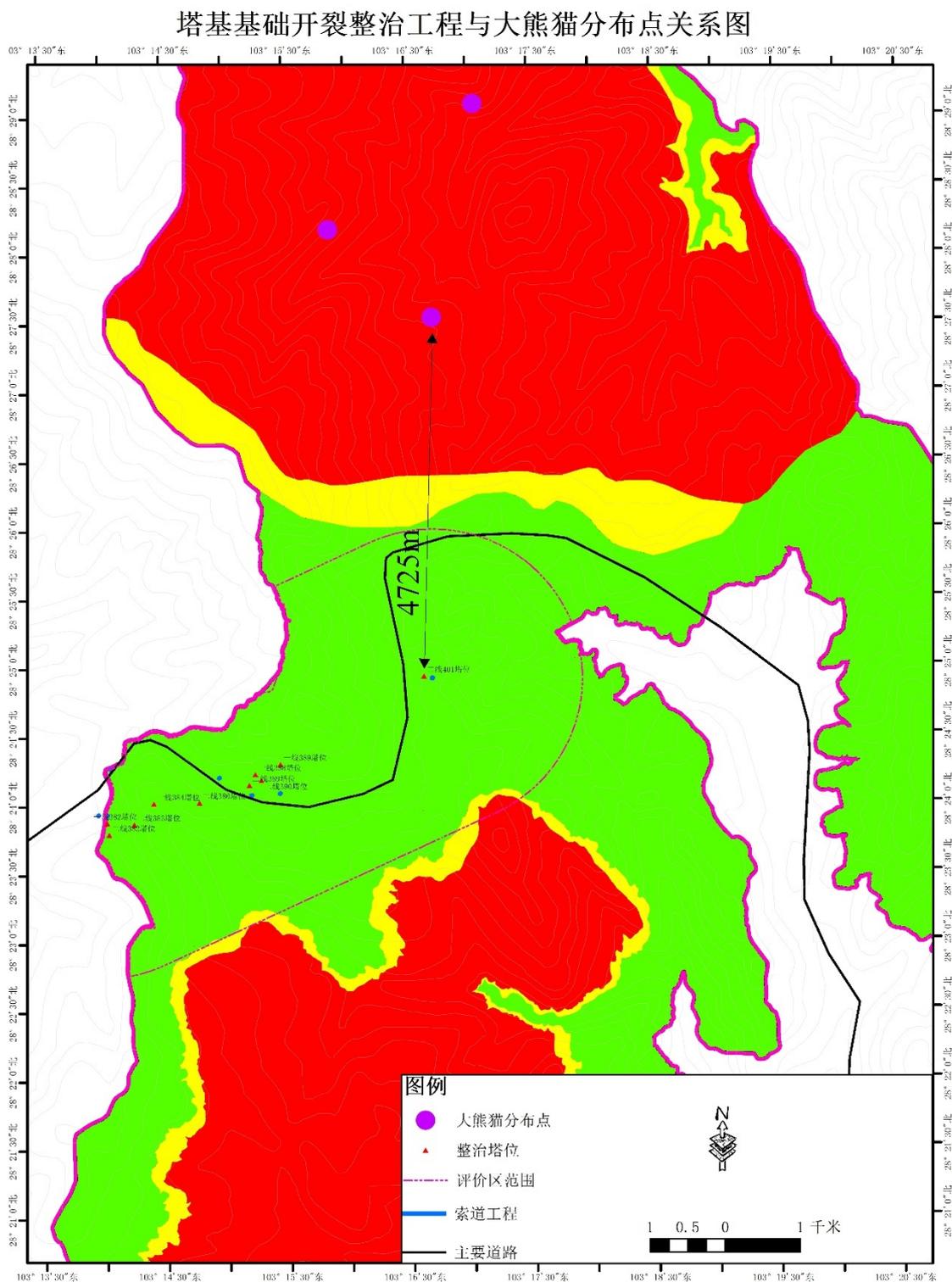


# 附图 7 塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽自然保护区影响评价区保护动植物分布图

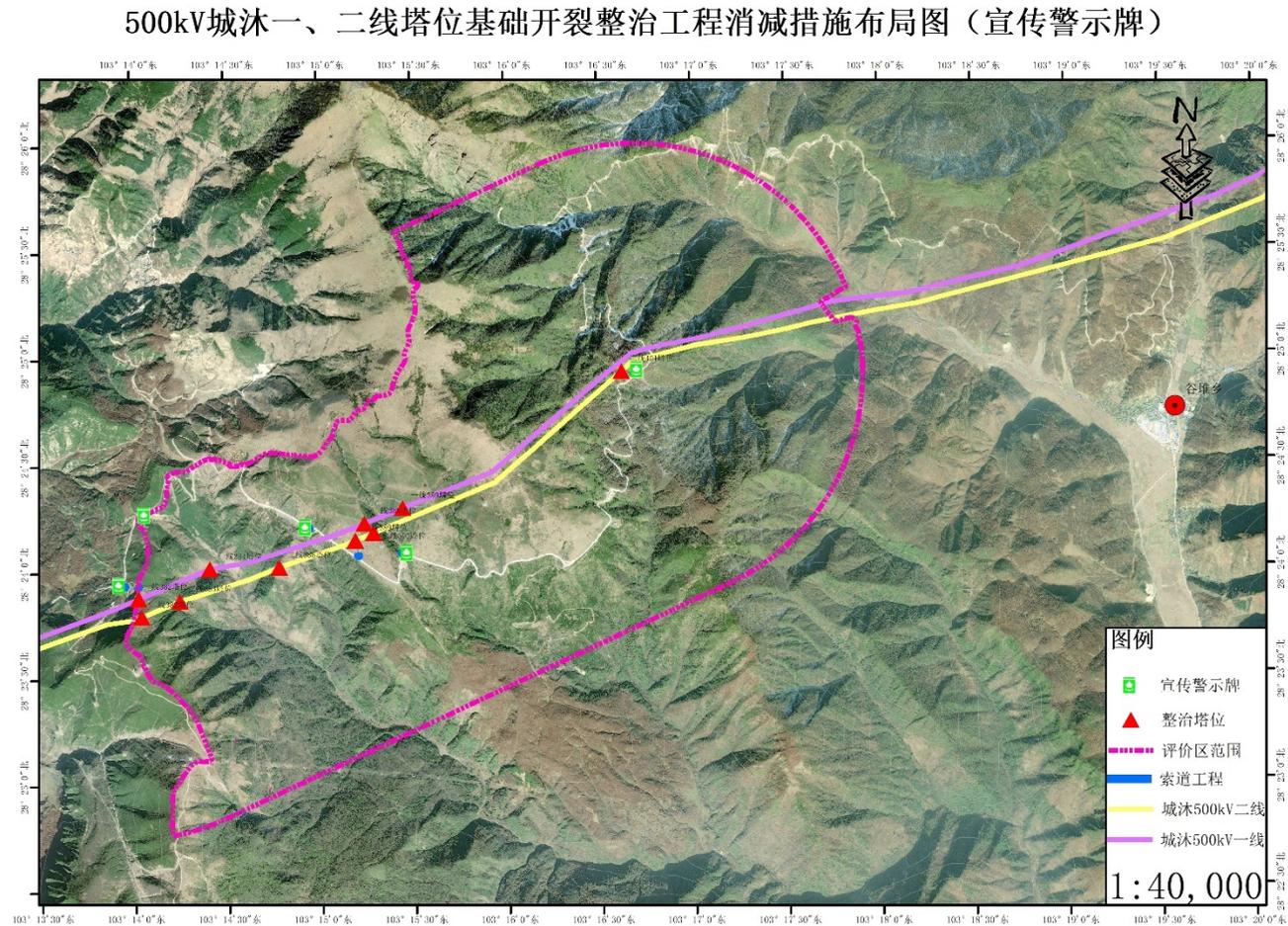
500kV城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价区保护动植物分布图



# 附图 8 塔位基础开裂整治工程与大熊猫分布点关系图



附图 9 塔位基础开裂整治工程消减措施布局图（宣传警示牌）



## 附件 1 500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价报告专家评审意见

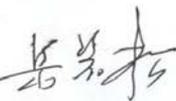
### 500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程 对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价报告 专家评审意见

2022年3月16日—4月12日,四川省林业和草原局组织召开了《500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》(以下简称《评价报告》)专家通讯评审。评审专家组由四川大学、省生态环境科学研究院、中科院成都生物所、省林业和草原调查规划院、西华师范大学、西南民族大学、省大熊猫科学研究院等单位的专家组成(名单附后)。专家组认真审阅了评价单位提交的《评价报告》,形成如下评审意见:

《评价报告》基础资料较翔实,内容较全面,结构较合理,较客观的分析和评价了 500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区生物多样性的影响,评价结论基本可信,专家组通过《评价报告》,并提出了以下修改意见:

细化索道工程建设内容和规模;补充工程建设对主要保护对象大熊猫的影响预测;调整和完善保护管理措施。

请评价单位按照本评审意见及专家提出的其他意见进一步修改完善《评价报告》。

评审专家组组长: 

2022年4月15日

## 附件 2 《500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价报告》

### 评审专家组

《500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响评价报告》

### 评审专家组

姓名		工作单位及职务、职称
组长	岳碧松	四川大学 教授
副组长	谢强	四川省生态环境科学研究院 研究员
成员	林波	四川省林业和草原调查规划院 高级工程师
	王跃招	中国科学院成都生物研究所 研究员
	吴鹏飞	西南民族大学 教授
	杨志松	四川省大熊猫科学研究院 研究员
	杨彪	西华师范大学 副研究员

## 附件 3 《500KV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区影响评价报告》 审查意见修改

《500kV 城沐一、二线塔位基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区自然资源、自然生态系统和  
主要保护对象影响评价报告》

### 审查意见修改

专家	专家意见	修改回复
岳碧松	该输变线路塔基整治工程含 10 个塔基，全在保护区实验区内，工程量小，施工时间不长，新增占地不大，对保护区的影响不大，同意本报告评价结论。	
谢强	<p>(1) 索道工程为本项目对动植物影响较大的部分，建议细化包括上、下站选址，索道线路长度，驱动方式，安装架设方式，以及是否涉及支架等内容。并据此细化调查评价内容。</p> <p>(2) 2015 年已进行过一次对塔位基础开裂的整治，应结合前期整治工程，对各塔位设置的临时施工设施占地、索道廊道加以充分利用，并在报告中对利用情况进行分析说明。</p> <p>(3) 补充附件。</p>	<p>(1) 已补充，具体见章节 2.6.4 索道及锚坑设置，具体如下：  <b>索道：</b>索道工程包括起点-终点的起重装置、索道和中间支架锚坑。本次塔基整治的塔位均位于山坡，为减少对自然保护区的破坏，本次施工所需材料均采用大运+小运相结合的方式，不新建施工道路。大运为：采用汽车及农运车将材料运送至塔位附近的县道 163。小运为：索道运输。索道设置在县道 163 旁边的空地。架设索道是解决运输的重要途径，架设索道作用是运输工器具及材料（比如抱杆、葫芦、钢筋、工字梁、砂石、水泥等），架设高度在 5-6 m 左右（根据地势不同，支架高度有所调整）。索道驱动方式为卷扬机和柴油机动设备，架设方式为悬空支架式架设循环索道，索道支架为 3-6 个左右（根据索道地势及长短决定）。  <b>锚坑：</b>锚坑起固定作用。（1）索道需要挖锚坑，否则索道架设不起，绳索没有张力肯定落地。（2）所有塔位周围锚坑属于拉线锚坑，对稳固铁塔起到辅助作用。</p> <p>(2) 2015 年塔基整治的索道廊道及施工设施均已拆除，施工占地均已进行植被恢复。</p>

专家	专家意见	修改回复
		(3) 附件已补充。
王跃招	<p>该评价报告收集的资料、信息、数据较齐，调查分析方法基本合适，结论可信，提出的保护措施有一定的针对性和操作性，建议修改后通过，具体如下：应明确在易造成泥石流、水土流失的塔位必须施工前制定保护方案并落实之后才能施工。大熊猫栖息地和潜在栖息地的各类建渣必须当天清楚保护区。应明确不得在保护区内设置工棚、搅拌站、机修站等。</p>	<p>已补充。具体见章节 6.1 建设项目优化建议，具体如下：</p> <p>2 临时工程的生态合理性。一是：据《实施方案》，拟建项目设置的弃渣场、生活区均位于自然保护区外，对湿地公园没有影响。二是：据设计，自然保护区内将设置 6 个索道工程，临时占地面积为 600 平方米，将会占用日本落叶松林、矮高山灌丛和冷箭竹等植物植被，建议施工单位根据工程需要、索道要求，结合索道周围植物植被情况，调整索道高度，减少对自然保护区的植物植被影响。一线 383 塔位附近有防火通道，建议利用防火通道进行运输，减少对矮高山栎的影响。三是：根据《实施方案》，施工期间无具体的边坡防护方案，根据现场调查，二线塔基 386 周边地形陡峭，塔基基础开挖的土方量如堆放不当可能造成滑坡，对边坡植物造成影响，因此建议在易造成泥石流、水土流失的塔位必须在施工前制定保护方案并落实后才能施工，且大熊猫栖息地的各类建渣必须当天清除保护区，在保护区内不能设置工棚、搅拌站和机修站等。</p>
吴鹏飞	<p>四川麻味泽省级自然保护区内 500kV 城沐一、二线塔位基础开裂，对其进行整治具有必要性和合理性。报告对塔基开裂的原因进行了分析，并制定相应的修复方案。此外，报告对工程对保护区的影响及消除影响的措施也都做了详细的分析。修改建议如下：</p> <p>(1) 500kV 城沐一、二线的关系、位置等情况不明，进行必要的补充说明。</p> <p>(2) 索道工程和锚坑的作用是什么？建设索道与锚坑占用保护区面积，这个工程与塔基维护有什么关系？是否有必要建设索道工程和锚坑？索道的高度是多少？是否必须清楚植</p>	<p>(1) 已补充，具体见章节 1.1 项目背景。</p> <p>(2) <b>已补充，具体见章节 2.6.4 索道及锚坑设置，具体如下：</b></p> <p><b>索道：</b>索道工程包括起点-终点的起重装置、索道和中间支架锚坑。本次塔基整治的塔位均位于山坡，为减少对自然保护区的破坏，本次施工所需材料均采用大运+小运相结合的方式，不新建施工道路。大运为：采用汽车及农运车将材料运送至塔位附近的县道 163。小运为：索道运输。索道设置在县道 163 旁边的空地处。架设索道是解决运输的重要途径，架设索道作用是运输工器具及材料（比如抱杆、葫芦、钢筋、工字梁、砂石、水泥等），架设高度在 5-6 m 左右（根据地势不同，支架高度有所调整）。索道驱动方式为卷扬机和柴油动力设备，架设方式为悬空支架式架设循环索道，索道支架为 3-6 个左右（根据索道地势及长短决定）。</p> <p><b>锚坑：</b>锚坑起固定作用。(1) 索道需要挖锚坑，否则索道架设不起，绳索没有张力肯定落地。(2) 所有塔位周围锚坑属于拉线锚坑，对稳固铁塔起到辅助作用。</p> <p>(3) 已补充。具体见章节 2.6.6 施工总进度计划，具体如下：</p> <p>工程安排在 4 月~7 月施工，包括施工准备期、主体工程施工期和施工完建期。其中 4 月为施工准备期，</p>

专家	专家意见	修改回复
	<p>被？对此进行补充论证。如有替代方案，建议删除索道工程和锚坑。</p> <p>(3) 2.10.2 项目布局、工程量、占地规模中未对具体的施工时间及工期进行介绍。</p> <p>(4) 表 2-10 的名称与内容不符，此外，小计 725.92 是如何计算得出？</p> <p>(5) 3.2.5 河流、水文一节中，河流径流量和表的编号有误。</p> <p>(6) 3.3.1 野生植物资源一节中，编号不一致，且表 3-3 中也没有这么多物种数据。</p> <p>(7) 陆生植物群落生物量具体文献是哪些？计算的具体依据是什么？</p> <p>(8) 委陵菜、银莲花草甸，群落命名不规范，具体参考植物群落命名方法；此外，草甸的英文是 Meadow 而不是 Forest。</p> <p>(9) 对生态系统稳定性影响的预测用生物量和占用面积来评估是否科学合理？为何不用群落物种多样性变化或生产力来评价稳定性？</p> <p>(10) 全面校对报告文本。</p>	<p>主体工程施工期为 5—6 月，施工完建期为 7 月。</p> <p>(4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) 已补充，对并文中河流径流、编号、群落命名方法等进行了校对。</p>
杨彪	<p>意见及建议：</p> <p>(1) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业局令 7 号）缺少发布时间；</p>	<p>(1) 颁布时间已补充。</p> <p>(2) 开裂区位于高海拔地区，冬季长达 135 天，高海拔地区环境作用如冻融循环等会侵蚀混凝土，促使混凝土产生微裂纹并进一步扩展成裂缝，此次塔基整治考虑了上面因素，由多单位协定方案，经评审施工方案</p>

专家	专家意见	修改回复
	<p>(2) 该项目是已有工程的维护项目, 这样的维护工作频率如何, 如反复进入保护区, 对于保护区的影响是巨大的。</p> <p>(3) 该保护区应该没有 10 种大熊猫取食竹的分布。</p> <p>(4) 报告评价方法和评价结果直接缺少对应关系。</p> <p>(5) 后续保护管理措施缺少针对性。</p> <p>(6) 本保护区是大熊猫分布的最南缘, 其地理位置极为重要, 应是本报告的评价重点, 从 4 调的分布图来看, 直线距离也只有 4KM 多, 这个距离对于大熊猫的移动来说不算远, 而报告直接提出评价区无大熊猫痕迹, 而不做评价, 欠妥。</p>	<p>可行。工程完工, 经过验收合格后, 施工单位撤场, 不再进入。</p> <p>(3) 第 3 章四川麻咪泽省级自然保护区概况来源于《科考报告》。</p> <p>(4) 已更改。</p> <p>(5) 已补充, 具体见章节 6.2、6.3、6.4、6.5。</p> <p>(6) 已补充。具体见章节 5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测。具体如下:</p> <p>根据现场调查、《自然保护区科考报告》和《第四次大熊猫调查报告》, 评价区无大熊猫和四川鹧鸪山分布。根据《第四次大熊猫调查报告》, 麻咪泽自然保护区占大熊猫适宜面积的 0.19%。此次调查评价区对大熊猫的影响因子为放牧。</p> <p>建设项目距离大熊猫分布点的最近距离为 4725m, 距离较近, 但主要活动在海拔 1400~2700m 的阔叶林和常绿阔叶林中, 施工占地内长期受到放牧的影响, 放牧活动对大熊猫影响较大, 区域类未见大熊猫活动痕迹, 建设项目占用少量的日本落叶松林和草甸, 海拔为 3200m, 占区域内大熊猫食用竹分布少, 生长较差, 且占地面积非常小, 仅 739.36 平方米, 对大熊猫栖息地面积影响较小。</p> <p>四川山鹧鸪在保护区的栖息生境主要为原始阔叶林和混交林以及次生的阔叶林和混交林, 主要分布在海拔 1700-2500m 之间, 本次项目施工不在此区域, 对其影响较小。</p> <p>综上所述, 建设项目对主要保护对象的影响较小。</p>
杨彪(文本修改后第二次审查)	<p>该报告为重审报告, 针对修改稿, 意见及建议如下:</p> <p>原意见: 1、《国家重点保护野生动物名录》(国家林业局令 第 7 号) 缺少发布时间; 已修改。</p> <p>原意见: 2、该项目是已有工程的维护项目, 这样的维护工作频率如何, 如反复进入保</p>	<p>保护管理措施已补充, 具体为:</p> <p>6.2.1 签订自然生态及野生动植物保护承诺书</p> <p>项目在动工前, 承建单位应与麻咪泽自然保护区管理局签定施工期间自然生态及动植物保护承诺书, 要求建设单位有组织、有计划地开展施工活动, 严格落实本评价报告中的保护措施。施工单位承诺加强对施工人员的管理, 承诺施工过程中落实各项保护措施, 极力减轻项目建设对保护区自然生态环境、动植物资源、主要保护对象的不利影响, 并承担因未落实相关保护措施而导致保护区生态环境、动植物资源、主要保护对象遭受重大损失的责任。</p>

专家	专家意见	修改回复
	<p>保护区，对于保护区的影响是巨大的。已修改。</p> <p>原意见：3、该保护区应该没有 10 种大熊猫取食竹的分布。已修改。</p> <p>原意见：4、报告评价方法和评价结果直接缺少对应关系。已修改。</p> <p>原意见：5、后续保护管理措施缺少针对性。已部分修改，请继续补充管理措施。</p> <p>原意见：6、本保护区是大熊猫分布的最南缘，其地理位置极为重要，应是本报告的评价重点，从 4 调的分布图来看，直线距离也只有 4KM 多，这个距离对于大熊猫的移动来说不算远，而报告直接提出评价区无大熊猫痕迹，而不做评价，欠妥。已修改</p>	<p>项目业主、承建单位在与保护区管理部门签订协议后，承建单位应与各个施工单元签订自然生态及野生动植物保护协议，各施工单元再与具体施工人员签订自然生态及野生动植物保护协议，使保护生态环境、动植物资源及主要保护对象的责任制度层层建立。</p> <p><b>6.2.2 配置巡护管理人员</b></p> <p>鉴于本次工程涉及到保护区，根据实地考察，需专门配置 1 名保护管理人员，在施工期间分别对工区及施工行为强巡护、管护和宣传。巡护管理人员对保护区管理部门负责，最大限度地控制施工影响，保护自然保护区内的动植物资源、主要保护对象和生态系统。</p> <p>新增费用预算如下：施工期预计 4 个月，每人每月费用约 0.4 万元（含工资、保险、劳保、生活费）等费用，共计 1.6 万元整。</p> <p><b>6.2.3 开展宣传教育及培训工作</b></p> <p>在施工开始前，由保护区管理人员对施工人员进行有关自然保护区法律、法规、主要保护对象、动植物保护知识等方面的培训，培训考核合格后方可施工。期间涉及的培训费用应由工程建设方全额承担，由保护区管理处负责实施。通过培训和施工期的监管，杜绝施工期人为捕猎事件发生。</p> <p>另外，需在本次项目沿线各密集施工点新增保护管理警示宣传牌（具体见附图 9），对施工人员进行明确的警示，说明禁止和需要注意的事项，以确保施工人员人人心中有数。内容以保护生态环境、保护自然保护区资源为主，提醒施工人员落实保护措施，在施工过程中控制减少对环境的影响。</p> <p><b>6.2.4 加强防火管理</b></p> <p>施工期：雷波县在凉山州森林防火治理分区中属森林火灾高风险区。且输电线路施工期容易产生火花，因此施工期需加强火灾风险控制，制定火灾应急预案，杜绝火灾对保护区的潜在威胁。具体为：1、施工区采取围栏，防止施工火花误入森林区。2、施工期施工方应该配合保护区的防火工作，积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，做好施工人员生活和生产用火的火源管理，禁止施工人员在保护区内吸烟。3、加强对燃油、化学物品的管理。建立燃油、危险化学物品管理制度和专门的存放场所，并安排专人负责化学物品</p>

专家	专家意见	修改回复
		<p>的管理。严格规范化学用品的领用和审批制度，使化学物品的使用和管理规范化、科学化，将其带来的环境风险降至最低。4、施工区应配备一定数量的森林防火设备。</p> <p>运营期：（1）运营管理方应依据《中华人民共和国森林法》、《保护区防火条例》等制定保护区及敏感区防火预案，增加敏感区内防火设施数量和提升防火设施档次，发现隐患及时处理，防患于未然，防止保护区及敏感区火灾发生，杜绝破坏敏感区生态环境的事故发生。</p> <p><b>6.2.5 加强施工期和运营期管理</b></p> <p>（1）加强施工管理，严禁超范围占地，对项目区周边植物、植被严格保护，严禁施工人员进入核心区和缓冲区。</p> <p>（2）在保护区范围内，禁止从事爆破、打井、钻探、开采地下水及其它可能危及堤防安全的生产、建设活动。</p> <p>（3）加强施工用火管理，避免用火不当引发火灾造成植被破坏，危及居民生命财产安全。</p> <p>（4）对施工场地开挖的作业面，根据施工进度需要，应做好临时拦挡、临时遮盖等措施，如采用土工布覆盖边坡坡面。避免场地开挖后未及时处理，由此造成雨水冲刷等引起的水土流失问题。</p> <p>（5）加强对绿化景观植物的管理和养护，保证成活率，尽快发挥其景观和生态效益。</p> <p><b>6.2.6 外来有害生物防止</b></p> <p>在建材的选择上，必须加强检验检疫，使用经过生物检测、无附属昆虫、虫卵、无毒等材料进入保护区。</p> <p>加强放生活动管理，严禁在保护区进行放生活动，尤其是外来物种的放生活动。</p> <p><b>6.2.7 生态监理</b></p> <p>本项目在保护区内建设施工，应对施工行为进行更为严格的监管，需配备生态监理人员。</p> <p>监理队伍主要有以下工作：</p> <p>（1）全程对保护区内施工活动进行规范和监管，及时制止违规建设行为；</p> <p>（2）根据保护动物、主要保护对象的分布地、活动地及个体行为特征指导工程建设活动，控制对保护动</p>

专家	专家意见	修改回复
		<p>植物及主要保护对象的影响；</p> <p>(3) 限制工程占地范围，禁止材料随意堆放、施工活动随意扩张导致的施工占地扩大，敦促施工方严格按照工程划定的占地红线施工；</p> <p>(4) 监督相关的保护和减缓措施全部落实到位，确保工程建设带来的不利影响得到有效控制；</p> <p>(5) 监督项目不能新增占地，包括临时占地。</p> <p>生态监理人员一般由具有资质的单位承担，监理期间发生的费用应由工程业主方全额承担，业主应与监理公司签订协议，明确责任与义务。</p>
林波	<p>500kV 城沐一二线塔基基础开裂整治工程属改造加固项目。本评价报告对建设项目的的基本情况进行了详细的阐述，把握改造项目的主要特点对项目在施工期和运营期对自然保护区的生态影响进了较为全面的分析，结论基本可信。修改意见和建议如下：</p> <p>(1) 建议增加前期 500kV 城沐线整个工程进入自然保护区准入手续办理情况的内容阐述，并在报告中简要引用其环评主要结论。</p> <p>(2) 关于建设项目基本情况。该工程性质为改造加固，涉及部分新增占地，因此，在占地部分应交代清楚原址改造面积有多少、实际新增占地又为多少，开挖的土方是否均源自新增占地？P25，工程占地统计表中，应明确占用草原是否为基本草原；占用灌丛是否为林地，</p>	<p>(1) 已增加，具体见 2.10 前期 500kV 城沐线对保护区影响评价回顾。具体内容如下：</p> <p>根据《500kV 对四川麻咪泽自然保护区的影响评价报告》，西昌变电站~沐川变电站 500kv 输电线路工程在美姑县天喜南山附近穿越四川麻咪泽自然保护区的实验区，保护区内共布置 98 个塔基，塔基号为右线 N380-N526，共 51 个；左线 T379-T524，共 47 个，穿越保护区的单回线路总长度约为 14.5km。主要影响如下：(1) 对动物资源的影响（内容见正文）。(2) 对植物资源的影响（内容见正文）。(3) 对生态系统的影响（内容见正文）。(4) 对主要保护对象的影响（内容见正文）。综上所述，西昌-沐川输电线路工程，对工程区及其附近区域内的自然资源、自然生态系统和主要保护对象有一定的影响，特别是塔基、堆料场及弃土场、运行通道、施工便道和放线通道的数量需要进一步的优化布置、精简数量。在一系列的工程措施和管理措施落实后，工程建设是可行的。</p> <p>(2) 已补充。具体见章节 2.6.7 占地面积。具体如下：</p> <p>本项目为改造加固工程，根据《实施方案》，此次原址改造面积为 227 平方米，新增占地面积为 839.36 平方米。其中新增长期占地总面积为 113.44 平方米，包括一线 384 塔 C 腿占地面积 40 平方米，二线 386 塔 D 腿占地面积 40 平方米和二线 401 塔 C 腿占地面积 33.44 平方米。新增临时占地总面积为 725.92 平方米，包括索道工程占地面积 700 平方米，锚坑占地面积 25.92 平方米。</p> <p>根据《雷波县林地一张图》与建设项目对比，新增占地按照土地利用类型分，占用草地面积 280 平方米，</p>

专家	专家意见	修改回复
	<p>若为林地，应明确其森林类别、林种、林地保护等级、公益林等级等信息。</p> <p>(3) 建议以大熊猫四调数据更新文本中有关大熊猫数量及其分布的信息，并据此评价对主要保护对象大熊猫的影响。P40，对主要保护对象的调查应将大熊猫栖息地、痕迹点等信息作为重要依据。P70，对主要保护对象的影响，应增加项目与大熊猫栖息地距离分析，并附相关图件。</p> <p>(4) 评价区涉及国家及省重点保护野生动物，建议在影响预测和消减措施中予以针对性回应。</p> <p>(5) 请在附表增加动物样线调查表。</p> <p>(6) 复核校正文本中的错误引用和表述。 如：报告编制依据引用的个别法律法规并非为最新版本。P14 第一行，注浆压力不小于XXXMPa，到底是多少 MPa？P27 倒数第四行年径流量值为多少？P65，表 5-2 中索道工程塔位数量是否准确？P82，生态影响评价赋分表中得分为 32 分，文本描述为 25 分。</p>	<p>占用灌木林地面积 125.92 平方米，占用疏林地 33.44 平方米，占用建设用地 400 平方米。新增占用的林地：在森林类别上为重点公益林，林种为自然保护林，公益林为：国家级公益林，等级为 2 级。</p> <p>(4) 已补充。</p> <p>(6) 已补充。</p> <p>(7) 已核对，注浆压力不小于 0.2MPa。评分为 25 分。</p>
杨志松	“500kV 城沐一二线塔基基础开裂整治工程对四川麻咪泽省级自然保护区的影响评价报告”	(1) 已补充，具体见章节 5.4.3 对陆生动物资源的影响预测，具体如下： 5.4.3.1 施工期

专家	专家意见	修改回复
	<p>严格按照保护区内开展建筑施工影响评价报告体系撰写。该报告调查方法得当，数据可靠，结果可信，但报告中尚有几处需评价方进行完善和修改，具体如下：</p> <p>1. 5.4.3 对陆生动物资源的影响预测部分过于简单，建议分类群，并对每个物种的影响进行量化评价。</p> <p>2. 请按照国家最新公布的国家重点保护野生动物名录（2021年2月5日），对正文和附表中的物种名称以及保护级别进行核对更正。鸟类名录请按照郑光美最新的分类体系进行更新。</p> <p>3. 该项目的野外调查时间为2021年9月1日-9月10日和2022年1月20日-25日，但附表中仅有2021年9月1日-9月10日的调查表格，请补充2022年1月20日-25日调查表格。</p> <p>4. 请补充动物调查样线表。</p>	<p>工程施工主要涉及塔基 401、384 和 384，不涉及大范围的施工，对野生动物及其栖息地破坏范围小。施工期对野生动物的影响主要是使用的索道、推土机、弃渣车等机械在运行时产生的噪音，以及因以化石燃料为能源，会排出废气固体悬浮微和大量的 CH、NO<sub>x</sub>、CO、CO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S 等废气以及微量的醛、酚、过氧化物、有机酸等物质，施工时还会产生扬尘，可能对野生动物造成微弱影响。</p> <p><b>对两栖类的影响预测：</b>施工期县道 163 运输车辆增多，将会对道路两边的两栖动物造成一定的影响，如被运输车辆碾压等，尤其是早晚，可能受影响到的两栖动物为华西蟾蜍、峨眉林蛙等。但评价区地处高原，两栖爬行类动物种类少、数量小，分布密度非常低，碾压致死的可能性比较小，因此影响较小。</p> <p><b>对爬行类的影响预测：</b>施工期塔基 401、386、384 的索道所经过的地带，少量植被被砍伐，将会改变爬行动物的生境，分布情况也会随之相应变化。施工期噪声等将会降低施工占地周围爬行动物的物种多样性，改变爬行动物的物种组成。</p> <p><b>对鸟类的影响预测：</b>施工区多为灌丛和草甸，活动于此类环境的鸟类主要有喜鹊、画眉、山雀类、乌鸦等。鸟类对人为活动很敏感，会促使活动于此类生境的鸟类远离工程区，减少栖息、觅食范围，但工程结束后消失。因此对鸟类的影响较小。</p> <p><b>对兽类的影响预测：</b>大中型兽类如小熊猫、野猪、林麝等动物的移动能力非常强，且每天的活动范围非常大，能够主动避开施工区。小型兽类如草兔、褐家鼠、隐纹花鼠等具有相对固定的巢区及活动区域，施工期对其有较大影响，但考虑到施工范围小，工程直接占地基本为草甸，这块区域分布密度较低。因此，施工期及运营期对兽类会产生一定影响，但总体来说影响较小。</p> <p>5.4.3.2 运营期</p> <p>运营期，塔基整治完成后，各施工点人员、机械设备均撤出现场，施工期对动物的影响因素将会消失。随着后期植被的恢复，动物也会重新回到此区域活动。运营期对动物的影响主要体现在：一是电力公司会定期对线路进行维护，检查人员可能会对周边的动物造成惊扰。二是输电线路的稳定性和安全性得到保障，森林火灾发生概率降低，有利于保护动物栖息地环境和动物生命安全。</p>

专家	专家意见	修改回复
		<p>(2) 已对保护动物进行了核对。</p> <p>(3) 2022年1月20—25主要核查工程内容，动植物调查主要集中在9月1—10日。</p> <p>(4) 已补充。具体见附表5-2。</p>

## 附件 4 国网四川检修公司西昌运维分部 500KV 城沐线基础 开裂整治方案会议纪要

# 部 门 会 议 纪 要

国网四川省电力公司检修公司西昌运维分部

2021 年 11 月 24 日

### 国网四川检修公司西昌运维分部 500kV 城 沐线基础开裂整治方案整治会议纪要

2021 年 11 月 23 日，国网四川省电力公司设备部通过腾讯视频会议形式组织召开了 500 千伏城沐一线 382#-389#、城沐二线 382#-401#段基础开裂整治方案讨论会。国网四川省电力公司设备部、省检修公司、送变电公司、四川经研院、四川电科院、四川电力设计咨询公司参加了会议，并邀请了西南电力设计院和同济大学相关专家参加。会议分别听取了省检修公司关于 500kV 城沐一二线基础开裂的情况汇报，四川电力设计咨询公司关于 500kV 城沐一二线基础开裂治理方案和 2021 年冬季需采取的临时措施的汇报、送变电公司关于 500kV 城沐一二线基础开裂治理施工方案的汇报。与会人员对 500kV 城沐一二线基础开裂的原因、度冬临时措施及永久治理方案进行充分的讨论，达成一致意见，纪要如下。

#### 一、500kV 城沐一二线基础开裂基本情况及实施的必要性

500 千伏城沐一线 382#-389#、城沐二线 382#-401#段存

在 10 基杆塔共 17 个塔腿基础开裂,其中开裂严重的有 3 处,分别为 500 千伏城沐一线 384#C 腿、500 千伏城沐二线 386#D 腿、401#C 腿,其余均为轻微开裂。该隐患最早发现于 2015 年,发现后于 2015 年进行过治理,2017 年再次开裂。

依据中国规范《混凝土结构后锚固技术规程》、美国规范《Building Code Requirements for Structural Concrete》,通过有限元建模、计算分析得出:开裂区域地处高海拔地区境内属低纬度高原性气候,雨量充沛,冬季长达 135 天,年均霜期 125 天,常年昼夜气温温差较大,高海拔地区环境作用如冻融循环、冻胀等会侵蚀混凝土,促使混凝土产生微裂纹并进一步扩展成裂缝。由于底板下混凝土受的拉应力超过混凝土抗拉强度,导致混凝土的开裂,继而随着时间的推移,裂缝长度增长,宽度增大。500kV 城沐一二线为水电送出的关键通道,目前开裂已将严重影响线路安全稳定运行,整治工作已刻不容缓。

## 二、500kV 城沐一二线基础开裂塔位形成原因

500kV 城沐一二线基础开裂塔位均位于重冰区,属典型的微气象区域,因养护、配比、标号等原因导致基础强度不够,运行期间基础反复渗水、冻融进而产生冻胀导致开裂,杆塔长期在风、冰等交变荷载作用下,加剧了开裂速度,国内多个地方已发生类似的情况。为准确掌握当前基础混凝土强度,为下一步永久治理方案提供依据,需对所有已开裂的

基础开展钻芯取样检测混凝土强度。该项工作由送变电公司负责委托专业单位开展，相关费用列入基础治理总体费用。

### 三、500kV 城沐一二线基础开裂塔位临时度冬措施

与会人员对城沐一二线基础开裂较为严重的3基塔腿（一线384#C腿、二线386#D腿和401#C腿）基础承载力情况和可能面临的恶劣天气因素进行了认真分析，一致认为在以上3基塔腿采取装设拉线和抱杆支撑，并对开裂基础灌注混凝土的措施后可以在2021年冬季坚持运行。四川电力设计咨询公司负责在11月30日前按照会议议定的措施出具细化后的实施方案，送变电公司负责在12月20日前完成实施，省检修公司负责地方协调工作。

### 四、500kV 城沐一二线基础开裂永久治理措施

会议原则通过了四川电力设计咨询公司制定的永久治理方案，要求四川电力设计咨询公司根据钻芯取样结果细化治理范围，与送变电公司细化落实措施，由送变电公司在2022年6月底前完成施工，省检修公司负责办理该区域的环评手续、林地施工及其他地方协调工作。

### 五、加强500kV 城沐一二线基础开裂塔位冬季运维工作

省检修公司要加强500kV城沐一二线基础开裂塔位冬季运维和监测工作，每周对受损塔位开展一次检查，包括但不限于铁塔根开测量、铁塔倾斜测量、塔基位移沉降观测和基础裂缝情况检查，并对开裂严重的3基铁塔加装杆塔倾斜监

测装置，安排专人进行监测。