

广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市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

四川沁博林业有限公司

二〇二二年七月



# 四川省林业和草原调查规划设计资质证书

单位名称：四川沁博林业有限公司

业务范围：

林业和草原资源规划设计调查、林地变更调查、公益林年度更新调查、森林经营方案编制、采伐作业设计调查；征占用林地的可行性报告编制和现场查验工作；天然林保护工程、退耕还林工程和野生动植物保护工程等林业、草原工程实施方案的编制；造林营林规划、设计、验收；林区计划烧除作业设计。

(仅限林业调查规划设计)

法定代表人：张柏梅

资质等级：丙级

证书编号：资质丙字第0050号

有效期至：2025年1月5日

发证机构：

2022年1月6日



**项目名称：**广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市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

**评价单位：**四川沁博林业有限公司

**项目负责人：**王 强

**技术负责人：**张郭平

**审 核：**张郭平

**报告编制：**张郭平 洪明生

**绘 图：**吴雪英

**参加人员：**

王 强，高级工程师，林学

洪明生，博士，动物学

江 龙，高级工程师，生态学

陈 洪，博士，森林培育

朱燮辉，高级工程师，林学

何贤培，工程师，林学

陈金春，高级工程师，电力工程

吴雪英，工程师，林学

彭 珂，高级工程师，电力工程

张郭平，工程师，林学

甘晓庆，工程师，林学

张忠宇，工程师，水土保持

# 目 录

第 1 章 前言.....	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 任务由来.....	1
1.3 评价及报告编制依据.....	2
1.4 评价原则、时间、工作区、等级、重点和工作组织.....	5
第 2 章 建设项目概况.....	8
2.1 项目位置.....	8
2.2 建设规模、建设内容及布局.....	8
2.3 占地类型和面积.....	8
2.4 选线论证.....	9
2.5 沿线自然地理条件.....	12
2.6 施工和运营方案.....	15
2.7 投资规模和来源.....	19
2.8 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献.....	19
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.....	19
2.10 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施.....	20
2.11 自然保护区内建设项目的的基本情况.....	23
第 3 章 自然保护区概况.....	33
3.1 自然地理概况.....	33
3.2 社会经济概况.....	35
3.3 保护区法律地位及保护管理概况.....	41

3.4 生态现状及其评价.....	43
第 4 章 评价区概况.....	52
4.1 评价区划定的原则和方法.....	52
4.2 评价区的范围和面积.....	52
4.3 评价区生态现状.....	53
4.4 评价区已有建设项目现状.....	72
4.5 评价区社区现状.....	72
第 5 章 生态影响识别与预测.....	73
5.1 生态影响识别.....	73
5.2 生态影响预测内容和方法.....	80
5.3 建设项目对非生物因子的影响预测.....	81
5.4 建设项目对自然资源的影响预测.....	88
5.5 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测.....	99
5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测.....	103
5.7 建设项目的生态风险预测.....	105
第 6 章 生态影响消减措施建议.....	110
6.1 建设项目优化建议.....	110
6.2 影响消减的管理措施建议.....	110
6.3 影响消减的工程措施建议.....	112
6.4 生态风险规避措施与应急预案.....	121
6.5 主要生态保护工程及其经费预算.....	125
第 7 章 综合评价结论.....	131

7.1 主要影响评价.....	131
7.2 生态风险评价.....	136
7.3 综合评价.....	136
7.4 建议.....	138

**附件：**

- 1、广元市发展和改革委员会关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程的批复（广发改〔2022〕237 号）
- 2、朝天区各部门对线路路径意见
- 3、专家评审意见及专家组名单
- 4、承诺书

**附表：**

- 1、保护区内工程项目占地及地理坐标一览表
- 2、样线调查表
- 3、植被样方调查表

**附录：**

- 评价区动植物名录

**附图：**

- 1、广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程地理位置示意图
- 2、建设项目与自然保护区位置关系图
- 3、建设项目保护区内工程布局图
- 4、评价区土地利用现状及水系图
- 5、评价区动物样线、植物样方分布图
- 6、评价区影响消减措施工程布局图

7、评价区卫星遥感影像图

8、评价区野外调查照片

# 第 1 章 前言

## 1.1 项目背景

八庙沟水电站是四川嘉陵江上游川陕省界至上石盘库尾河段水电规划两个梯级中的第一个梯级，坝址位于广元市朝天区朝天镇八庙村，由广元市永合水电开发有限公司投资建设运营。装机容量 42MW，年利用小时数 3295h。八庙沟水电站 110kV 升压站通过 1 回 110kV 线路接入 220kV 明月峡变电站。为保障经济社会发展及居民生活用电需求，提高电网供电可靠性、安全性，增强网架结构，拟建广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程，进一步解决广元电网电力缺额的问题，并优化广元电网电源结构。

2022 年 5 月，广元市发展和改革委员会以广发改〔2022〕237 号文同意建设广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程。

## 1.2 任务由来

依据《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程可行性研究报告》，该工程部分线路建设涉及穿越四川嘉陵江源湿地市级自然保护区的实验区。根据《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院《建设项目环境保护条例》、国家环保总局《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》、《四川省人民政府办公厅关于进一步加强自然保护区管理的通知》（川办发〔2012〕41 号）、国家林业局 2004 年第 3 号公告、四川省林业厅 2006 年第 1 号公告要求和四川省林业厅行政审批及公共服务事项办事指南中《进入自然保护区从事特定活动（B 类）》（2009 年 5 月）的要求，在提出进入自然保护区实验区建设设施的行政许可申请时，必须提交工程对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响评价报告。

2022年5月，广元市永合水电开发有限公司（项目业主）委托四川沁博林业有限公司对该工程建设对自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响进行评价。

四川沁博林业有限公司在接受委托后，于2022年6月组织多位专家及专业技术人员深入四川嘉陵江源湿地市级自然保护区，对新建工程涉及四川嘉陵江源湿地市级自然保护区的区域及工程周边范围进行实地调查，收集相关资料文献，与四川嘉陵江源湿地市级自然保护区管理处、朝天区林业局等相关人员充分沟通，广泛听取意见，并在对《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程可行性研究报告》进行认真研究分析的基础上，2022年7月编制完成本影响评价报告（送审稿）。

## 1.3 评价及报告编制依据

### 1.3.1 法律、法规及规划

- 1、《中华人民共和国森林法》（2019年修订）；
- 2、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年修订）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年修订）；
- 7、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6）；
- 8、《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12.7）；
- 9、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年修订）；
- 10、《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年修订）；
- 11、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》（2011.1.8）；

- 12、《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- 13、《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》（国家环保总局〔1999〕172号）；
- 14、《环境影响评价公众参与办法》（2018.7.16）；
- 15、《四川省湿地保护条例》（2010）；
- 16、《湿地保护管理规定》（2013年修订）
- 17、《国家重点保护野生植物名录》（2021）；
- 18、《国家重点保护野生动物名录》（2021）；
- 19、《四川省重点保护野生动物名录》（1990.3）；
- 20、《四川省自然保护区管理条例》（2018.9.30）；
- 21、《四川省重点保护野生植物名录》（2016）。

### 1.3.2 规程、规范及标准

- 1、《规划环境影响评价技术导则总纲》（HJ130-2019）；
- 2、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- 3、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 4、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 5、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 6、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 7、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 8、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- 9、《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）；
- 10、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）；
- 11、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

- 12、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 13、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 14、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 15、《野生植物资源调查技术规程》（LY/T 1820-2009）；
- 16、《水利水电工程鱼道设计导则》（SL609-2013）；
- 17、《防洪标准》（GB50201-2014）；
- 18、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）；
- 19、《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）。

### 1.3.3 国际协议

- 1、《濒危野生动植物种国际贸易公约》（1973年6月21日在美国首府华盛顿所签署）；
- 2、《保护世界文化和自然遗产公约》（1972年11月16日通过）；
- 3、《生物多样性公约》（1992年6月1日通过）。

### 1.3.4 相关技术成果资料

- 1、《四川嘉陵江源湿地市级自然保护区总体规划》（四川省林业勘察设计研究院，2002年）；
- 2、《四川嘉陵江源湿地市级自然保护区科学考察报告》（四川省林业勘察设计研究院，2005年）；
- 3、《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程可行性研究报告》（四川南充电力设计有限公司广元分公司，2022年）；
- 4、朝天区最新国土三调和林地一张图成果等相关资料。

## 1.4 评价原则、时间、工作区、等级、重点和工作组织

### 1.4.1 评价原则

●科学客观原则。根据工程类型和保护区的实际情况，依据生态学和自然保护的基本原理，独立、客观地开展评价活动。科学确定评价区和评价内容，采用科学的调查、预测和评价方法，选用科学的评价指标，科学预测和评价工程对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响，并科学制定影响消减措施。

●突出针对性原则。根据建设项目的类别、自然保护区的类型以及自然资源、自然生态系统和主要保护对象的特点，针对关键物种和生态系统，采用针对性的方法开展调查和评价，提出针对性的影响消减措施。

●全面评价原则。影响评价的时限包括工程建设期和运营期，影响评价范围包括工程可能影响的全部范围，影响评价的对象包括评价区内的全部自然资源、自然生态系统和主要保护对象。影响评价应涵盖工程可能产生的所有影响因子。

●定量评价为主原则。以种类、数量和比例等量化指标描述保护区内自然资源、自然生态系统和主要保护对象的状况，并分析和预测建设项目的影晌方式、过程和程度。在现有科学技术条件下或因其他原因无法采用定量方法时，采用定性的方法进行描述和分析。

●实地调查为主原则。在查阅和收集相关文献资料的基础上，根据保护区内自然资源、自然生态系统和主要保护对象的特点，组织相关专业领域的专家，按照野生动植物种的生物学特性，开展系统的实地调查和评估。

●直接影响为主、间接影响为辅的原则。重点分析、研究工程项目对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的直接影响，同时适当考虑较为明确的间接影响。

●预防优先、恢复为辅的原则。有替代方案减轻或避免对保护区造成生态影响的，推荐使用替代方案；无替代方案的，提出与当地生态功能区划相适应的恢

复、补偿措施。

### 1.4.2 评价时间

现状：现状水平年为 2022 年。

建设期：工程建设期为 6 个月。

运营期：工程建设完成至该工程使用寿命结束时的整个时间段。

### 1.4.3 工作区

本次评价的工作范围主要位于新建工程评价区内。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）和《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）的相关规定，结合工程以及保护区的实际情况，将保护区内工程中心线投影距离单侧 2000m 的区域，扩展范围为建设项目两侧第一重自然山脊范围内的区域确定为评价区。

工程以条带状分布于保护区实验区内，依据上述评价区划定标准，将保护区内新建工程中心线投影距离单侧 2000m 的区域，扩展范围为工程两侧第一重自然山脊范围内的区域确定为评价区。该工程生态影响评价区总面积 424.5558hm<sup>2</sup>，海拔高度介于 490-900m，均为四川嘉陵江源湿地市级自然保护区的实验区。

### 1.4.4 评价等级

新建工程所涉及四川嘉陵江源湿地市级自然保护区的实验区，属特殊生态敏感区。评价等级采用一级。

### 1.4.5 评价重点

●建设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内自然资源、自然生态系统和主要保护对象带来的影响。

●运营期主要分析运行噪声、人为活动等对评价区内自然资源、自然生态系统及主要保护对象带来的影响。

### 1.5.6 工作组织

表 1-1 项目调查人员分工及主要工作内容表

参与人员	负责内容	主要工作内容
王 强	负责项目组织实施、协调、负责社会经济调查	负责项目统筹和协调工作，对报告质量总体把控
洪明生、江 龙、朱燮辉、陈 洪	负责野生动物调查	负责两栖类、爬行类、鱼类、鸟类、兽类外业调查、资料分析与评价相关工作
张郭平、何贤培、甘晓庆	负责植物、植被调查与评价	负责植物、植被外业调查、资料分析与评价相关工作
吴雪英、陈金春、彭珂、张忠宇	负责非生物因子调查、项目背景、工程概况资料收集、景观资源、威胁因子及森林蓄积调查与评价、制图	负责项目背景、工程概况资料收集、景观资源、威胁因子及森林蓄积外业调查、资料分析与评价相关工作、报告制图

## 第2章 建设项目概况

### 2.1 项目位置

广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程建设地点为朝天区朝天镇、大滩镇、羊木镇，地理坐标：东经 102.89923-102.80652°，北纬 32.60687-32.74314°。

### 2.2 建设规模、建设内容及布局

#### 2.2.1 建设规模及建设内容

明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔扩建工程：在明月峡 220kV 变电站现有围墙内扩建 110kV 出线间隔 1 个。

八庙沟一明月峡 110kV 线路新建工程：由明月峡 220kV 变电站 3#间隔起至八庙沟 110kV 水电站门型构架止。线路额定电压 110 千伏，导线截面 300mm<sup>2</sup>，导线允许温升按 80℃设计，线路长度：21.5km。

#### 2.2.2 建设布局

广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程起于朝天区朝天镇军师村八庙沟水电站，经大滩镇敬中村、朝天镇烟灯村、陈家村、金场村，羊木镇青山村接入明月峡 220kV 变电站。

### 2.3 占地类型和面积

工程总里程 21.5km，占地面积 0.6206hm<sup>2</sup>，共设置 51 个塔基。塔基（永久）占地面积 0.3425hm<sup>2</sup>，料场（临时）占地面积 0.2781hm<sup>2</sup>。

## 2.4 选线论证

### 2.4.1 路径方案拟定原则

本工程确定路径方案时，首先在地形图上，依据明月峡 220kV 变电站和八庙沟水电站的位置，变电站出线段规划，结合沿线交通、地形情况，作出路径方案（包括局部小方案）进行比较、筛选，初步得出大的路径方案。再针对路径方案进行外业收资、调查以及现场踏勘，线路路径方案满足当地政府及城建规划等有关部门要求，在拟定线路路径中遵循了以下原则：

- （1）路径方案确定时综合考虑线路出线走廊。
- （2）避让沿线城乡（镇）规划区，尽最大可能满足县、乡的规划要求。尽量缩短线路路径。
- （3）避让重要通信设施，以及矿区、广播电视发射塔等，确保路径的可行性和今后线路运行安全性。
- （4）避让成片房屋，减少房屋拆迁。
- （5）避开集中林区和沿线规划的森林公园、风景区等，保护自然生态环境，减少林木砍伐赔偿费用。
- （6）尽量靠近现有公路、充分利用各乡村公路以方便施工运输。
- （7）尽可能减少与已建送电线路的交叉跨越，尤其是减少交叉跨越电压等级较高的送电线路，以降低施工时的停电损失和赔偿费用。
- （8）满足上述条件下，尽量缩短线路路径、降低工程造价。

除上述之外，充分考虑地形、地质条件、障碍物及房屋拆迁等因素对送电线路建设的经济性以及建成后安全运行可靠性的影响，经过综合分析比较后选择出最佳路径方案。

## 2.4.2 变电站进出线

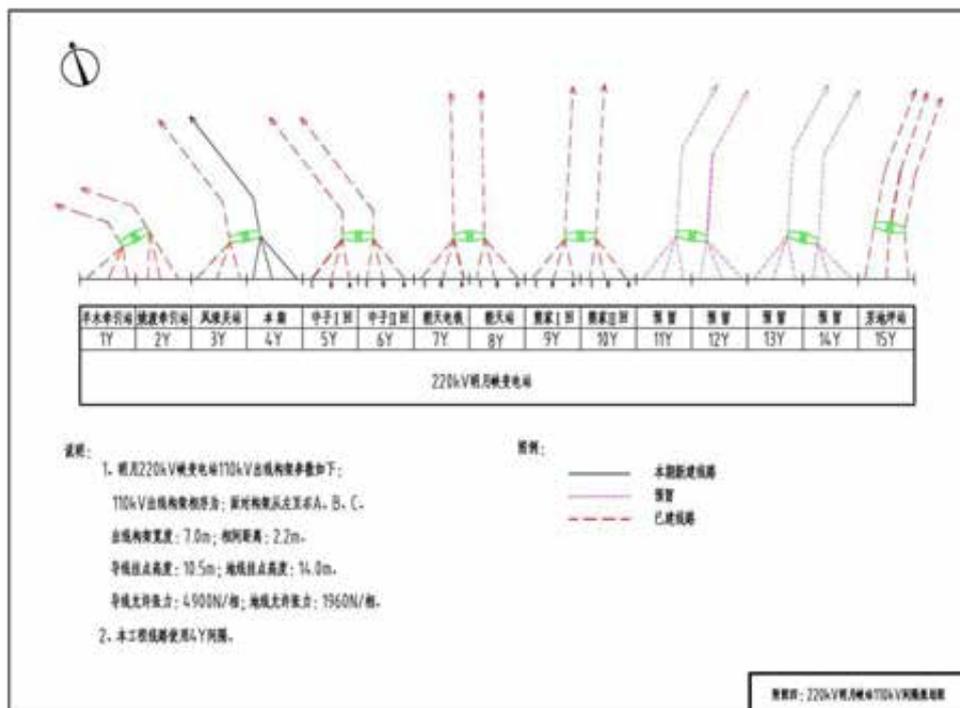
### 1、明月峡 220kV 变电站 110kV 进出线

明月峡 220kV 变电站位于朝天区丘坝村，为户外 GIS 设计，主变最终容量 2×180MVA，变电站 110 千伏进出线间隔十五回，间隔构架向东北方向，已使用十回，1Y-15Y 间隔面对出线方向从左至右依次排列，1Y 间隔为羊木电铁牵引站，2Y 间隔为阳山电铁牵引站，3Y 间隔风垭关风电场，5Y、6Y 间隔至 110 千伏中子变电站，7Y 间隔至 110 千伏朝天电铁牵引站，8Y 间隔至 110 千伏朝天变电站，9Y、10Y 间隔至 110 千伏熊家变电站，11Y 至 14Y 间隔预留，15Y 间隔至芳地坪风电场，本工程使用 4Y 间隔，本工程出线与 110kV 关明线同塔双回进线，同塔段线路长度 0.5km。明月峡变电站 110kV 出线间隔宽度 7.5m，相间距离 2.2m，本工程相序为面对变电站门型构架从左到右 A、B、C 相。导线最大允许张力 4900N/相，地线最大允许张力 1960N/相。

表 2-1 明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔一览表

间隔编号	1	2	3	4	5	6	7	8
间隔名称	羊木牵引站	姚渡牵引站	风垭关站	本期 (预留)	中子站	中子站	朝天电铁	朝天站
间隔编号	9	10	11	12	13	14	15	
间隔名称	熊家站	熊家站	预留	预留	预留	预留	芳地坪	

**注：**广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程是明月峡 220kV 变电站 110kV 进出线预留间隔之一，因此，项目选线走向无法避让四川嘉陵江源湿地市级自然保护区的实验区。



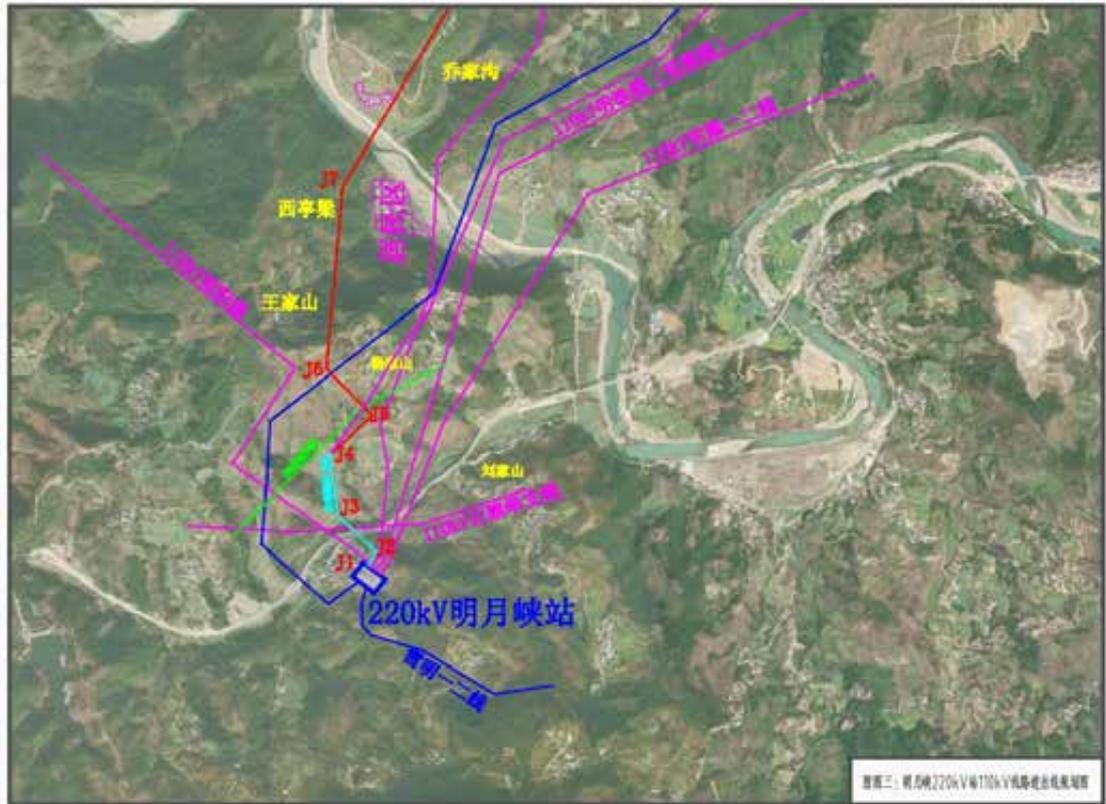
明月峡 220kV 变电站 110kV 间隔规划图

## 2、八庙沟水电站 110kV 进出线

在建八庙沟水电站位于广元市朝天区朝天镇，装机容量为 42MVA，110kV 出线 1 回。

### 2.4.3 走廊规划

明月峡 220kV 变电站 110kV 架空出线十五回，本期八庙沟送出工程 4#间隔与关明线 3#间隔利用关明线 84-81#同塔双回架设至杨家山，左转跨越 110kV 关明线、35kV 熊羊线、穿越 220kV 明斗线，右转跨越羊木河平行 110kV 明中一、二线走线至乔家沟。



明月峡 220kV 变电站 110kV 出线廊道规划图

## 2.4.4 协议办理情况

在确定线路路径方案时，已到朝天区开展全面的收资工作并征求线路所经地区相关政府主管部门意见，包括朝天区自然资源局、朝天区林业局、朝天区环保局、朝天区水务局、大唐集团，详见附件 2。

## 2.5 沿线自然地理条件

### 2.5.1 地形地貌

线路于四川盆地北部朝天区，线路整体走向由北向东南，地貌基本形态主要受构造和岩性控制，在内外营力长期塑造下形成，区内地貌主要为构造侵蚀地形，其次为侵蚀性堆积地形，主要由侏罗系砂砾岩组成，山顶标高 600-1450m，切割深度 300-500m，倾角一般 30~45 度，地形顺倾向坡缓，一般与岩层倾角相当，逆倾向坡陡峻，沟谷发育，以北东向横谷为主，河、沟深狭，坡度陡峻，横剖面

多呈“V”型，部分地段呈“U”型，岸坡陡峭，奇峰突起，植被较发育。

线路所经地段地形起伏变化较大，线路海拔高程分别为 450-1400m 之间；山体坡度较大，山形较为陡峭。

本工程沿线地形比例划分：高山 30%，山地 60%，丘陵 10%。

## 2.5.2 地质条件

1、沿线出露地层主要为第四系（Q4）、侏罗系上统莲花口组（J3L）泥岩、三叠系（T）泥灰岩、二叠系（P）灰岩、泥盆系（D）白云岩、志留系（S1~3）页岩等地层。岩性主要为千枚岩、灰岩、白云质灰岩、花岗岩，粘土及碎块石等，岩石一般节理裂隙发育，岩体较破碎，松散堆积层状态也较好，地基土条件较好。嘉陵江及其支流由北向南横切山体，多处形成陡直峡口、峡谷，山体陡峭，多成条形岭脊平行排列。上覆的粘土及砂土物理力学性能较差，一般不作为持力层，下伏的砂岩、页岩、砂砾石层为良好的天然地基持力层。杆塔定位应尽量避免崩塌、滑坡地带，对有可能产生崩塌、滑坡的陡崖（坎）应留有足够的安全距离；在陡崖（坎）下立塔时，应避免崩塌体影响区域；在岩层破碎、裂隙发育地带立塔，应选择相对平缓处，采用原状土基础，减少对地形、地貌的破坏，并采取加大基础埋深的措施，并合理堆置弃土。对易发生泥石流、崩塌、滑坡等不良地质灾害的河谷、沟谷两侧陡坡，线路应注意避让。

2、线路所经区域邻近地区历史上多次发生强地震，最大地震是 1879 年甘肃武都 8 级地震和 2008 年四川汶川 8 级地震。根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2001）（2008 版）和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001，1/100 万）调整后的《四川甘陕西部分地区地震动参数区划图》，朝天区地震动反应谱特征周期 0.40g，地震动峰值加速度 0.15g，对应地震基本烈度为 VII 度，设计地震分组为第二组，根据《电力设施抗震设计规范》，杆塔基础设计不考虑地震作用。

3、地质划分如下：

普通土 10%，坚土 5%，松砂石 45%，岩石 40%。

4、根据收资、调查访问及现场踏勘，线路路径区无矿产资源。

5、现场踏勘和收资，线路路径已避开了滑坡、崩塌体、泥石流等不良地质地带，远离断裂带及地下洞穴等。

6、根据含水层的性质以及地下水在地层中的富集形式和分布特征，路径区地下水主要为基岩裂隙水及少量岩溶水。

### **2.5.3 地下水条件**

线路沿线水文地质条件良好。地表水主要为嘉陵江、羊木河、安乐河和山间溪沟，主要分布于杆塔架空地段，且最高洪水位均在杆塔标高以下，故地表水对杆塔影响微弱。地下水主要表现为松散层孔隙潜水和基岩裂隙水：孔隙潜水主要赋存于第四系砂砾卵石层中，对杆塔基础施工有所影响；基岩裂隙水主要赋存于基岩构造裂隙及浅层风化裂隙中，岩石含水性差，受季节控制明显，无统一水位，动态变化大，含水性差，地下水总体贫乏，对杆塔基础施工影响微弱。根据场区工程地质调查，并结合区域水文地质资料，场区及其附近无工业污染源存在，场区地下水及地基土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋均具有微腐蚀性。

### **2.5.4 不良地质作用及特殊岩土问题**

根据区域地质资料和工程地质调查表明，线路沿线场地范围内目前未发现活动断层、泥石流、崩塌等不良地质作用，无地下洞室及采空区。区域总体稳定性较好，不良自然地质灾害弱发育。

### **2.5.5 地震基本烈度**

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016）和《四川省汶川地震灾区各

市、县、乡镇地震动参数一览表》，朝天区沿线地震动反应谱特征值 0.40s，地震动峰值加速度 0.15g，对应地震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第二组。

### 2.5.6 沿线林区分布及跨越情况

1、根据现场踏勘情况来看，本工程需要跨越林区。

2、根据本工程沿线范围内林业主管部门收资了解，本工程沿线植被主要为马尾松、柏木和栓皮栎，主要经济林木核桃、花椒及果树。全线穿越林区长度 12km。

3、本线路通过树木密集地带时，采用高跨处理。在下述情况下，如不妨碍架线施工和运行检修，可不砍伐通道。

(1) 自然生长高度不超过 2m 的灌木丛原则上不砍。

(2) 导线与树木（考虑一定时期树木平均自然生长高度）最小垂直距离不小于 4.0m，在最大风偏情况下与树木的净空距离不小于 3.5m 的树木不砍。

## 2.6 施工和运营方案

### 2.6.1 施工方案

1、施工期及人员

工程建设期为 6 个月，大约需要施工人员 50—100 人。

2、材料的加工、运输方法及主要机械

材料的加工：基础钢筋加工制作由项目部钢筋班统一按图纸下料，钢筋切断、制弯采用钢筋切断机、弯曲机制作。

运输装卸：根据现场地形、道路情况，分别采用汽车运输和人力运输。

3、施工测量方法及主要机械选择

塔位间直线桩复核：采用经纬仪的方法进行复核。

基础复测分坑：利用经纬仪进行前后视复测，并采用内分坑和外分坑的方法，

进行基础坑的测量分坑，并按“半根开”和“全根开”法，对基础施工进行控制。

高程：利用经纬仪配合光电测距仪，采用三角高程测量的方法进行复核。利用全站仪进行复核。

高差：经纬仪或水准仪结合塔尺的方法。

电力线：利用全站仪或经纬仪视跨越点实际情况结合塔尺，采用综合测量的方法进行复核。

导、地线光缆：除常采用的“等长法”或“异长法”观测弧垂外，对于大跨越等一些特殊观测档还可利用“角度法”进行观测。

线路防护：线路防护利用经纬仪和塔尺按三角高程进行测量。

#### 4、土石方开挖方法

普通土开挖：针对本地区的地形特征，为减少植被破坏，原则上使用人工开挖，在条件允许的情况下，采用挖掘机开挖，以提高施工效率。

水坑开挖：采用边开挖、边浇制的方法进行施工，其排水的方法是采用抽水机降水和“井点排水”的方法进行人工开挖或机械开挖。当遇到流沙坑或坑壁易出现塌方时，采用挡土板加固坑壁，抽水机控制水位，进行人工开挖或采用挖掘机开挖。当坑内水位抽水机难以控制的情况，应采取井点降水法进行施工。

#### (5) 基础工程施工

本工程全部基础工程不论在任何地形条件下，全部采用机械搅拌、机械振捣的方法施工，而施工用的模板也全部采用钢模板，具体的施工方法如下：

①本工程的“岩石基础”、“掏挖基础”属于普通混凝土基础施工，模板采用标准钢模板或加工特殊专用模板进行组合，模板四周采用钢管脚手架，顶撑器支撑固定，防止立柱在浇注混凝土的过程中发生倾斜和晃动变形，钢筋采用绑扎法现场安装，原则上每基基础四个基础腿全部支模完毕方可浇灌，当坑深超过2.5m时，用滑槽向基坑中运送熟料；按规定制作试块，并按规范检测坍落度以

控制水灰比；地面以下回填后自然养护，地面以上部分人工浇水养护。

对于地下水位高的地区，基础施工前应做好降水措施，如采用“井点排水”的方式降水，

以做到坑内无水作业，杜绝因开挖土方出现的地基扰动现象，必要时应采取加“毛石灌砼浆”的方式找平基坑底面，确保基础施工质量的创优。

②对于地下水位较高的泥水坑基础施工，根据多年的施工经验，将采取如下的施工方法进行水坑条件下的施工：地表无水，待开挖 0.5m 后见水，在此条件下，将采取人工分层开挖，逐腿分别浇制的方法进行施工；若开挖时出现流沙坑和坍塌面积大的情况，则采取单坑开挖，单腿开浇、逐腿完成的方法施工，并采取“泥浆泵抽水”、“井点排水”、“加挡土板”相结合的方法施工。

#### （6）杆塔施工方法及主要机械选择

根据本工程地形特点和周围环境，铁塔将采用“外拉线悬浮抱杆分解组立铁塔”和“小抱杆分解零吊组立”的方法进行铁塔组立。前者适用于地形较为开阔的地段，后者适用于抱杆拉线无法布置的地段。

先将抱杆立于基础中心桩上，在抱杆顶端设置四根外拉线（或内拉线），使抱杆固定立直，把每段铁塔分两片在地面组装好，且两侧的水平材和斜材分别连接在地面已组好两片上，分别进行起吊，实行空间合拢组装，待组到铁塔下段高度接近抱杆所能起吊的极限高度时，将外（外）拉线抱杆提升至所需高度，用四根承托绳将抱杆悬浮固定在铁塔桁架中心，依次再组上一段铁塔，在吊装直线塔导线横担时，必须用  $\Phi 15.5$  钢丝绳加固上曲臂，随后继续进行吊装，直至铁塔分解组立完成，退出抱杆。

#### （7）铁塔与基础连接

铁塔与基础采用地脚螺栓连接。

地脚螺栓用钢材为 Q235 碳素结构钢或 35 号优质碳素钢，其质量应符合碳

素结构钢（GB/T 700-1988）或优质碳素结构钢（GB/T 699-1999）的要求。地脚螺栓型号为 M20~M64，采用圆钢加工而成，螺纹部分表面粗糙度 Ra 的最大值为 12.5 $\mu$ m，直径 20~30 的底脚螺栓下端设置弯钩，其余的底脚螺栓下端设置锚板。

#### （8）架线施工方法

本工程采用飞艇放线的方法进行架线施工。



无人机展放导引绳施工照片

### 2.6.2 运营方案

一是加强制度建设，做到严格执行。线路运行维护工作必须严格遵守电力行业标准《架空输电线路运行规程》和《电业安全工作规程》（电力线路部分）的规定，坚持安全第一，预防为主的工作方针，认真搞好线路的运行维护工作，即做好巡视、检查及反事故措施的实施工作。运营期每月将安排人员对线路进行巡护维修，巡护人员沿现有巡山道进行巡护。

二是搞好线路管理，改进运行和维护措施。

（1）巡线工作应由有电力线路工作经验的人员担任。单独巡线人员应考试合格并经公司主管生产领导批准。电缆隧道、偏僻山区和夜间巡线应由两人进行。暑天、大雪天等恶劣天气，必要时有两人进行；单人巡线时，禁止攀登电杆和铁塔。

（2）雷雨、天气或事故巡线，巡视人员应穿绝缘鞋或绝缘靴；暑天山区巡

线应配备必要的防护工具和药品；夜间巡线应携带足够的照明工具。

(3) 夜间巡线应沿线路外侧进行；大风巡线应沿线路上风侧前进，以免万一触及断落的导线；特殊巡线应注意选择路线，防止洪水、塌方、恶劣天气等对人的伤害。

(4) 巡线人员发现导线、电缆断落地面或悬挂空中，应防止行人靠近断线地点 8m 以内，以免跨步电压伤人，并迅速报告调度和上级，等候处理。

(5) 巡线人员进入林区应严禁携带火源，防止森林火灾的发生。一旦发生火灾事故，应立即启动应急预案，减少火灾造成的损失。

(6) 做好防止外力破坏工作。外力破坏电力线路引起的故障越来越多，采取沿着线路走向，向沿线居民宣传《电力法》和《电力设施保护条例》，使农民自觉维护电力线路器材。

## 2.7 投资规模和来源

项目总投资 3059 万元，由企业自筹资金作为资本金。

## 2.8 建设项目对所在地方经济社会发展的贡献

随着广元地区电解铝负荷的逐步投产，广元电网负荷水平相对较高，电力缺额也逐渐增大，八庙沟水电站等电源逐渐投运可减少广元电网电力缺额，同时广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程也将对优化广元电网电源结构起到一定作用。

该项目的建设，符合国家节能减排能源产业政策和低碳经济发展方向，对发挥当地资源优势，促进地区经济发展具有较大意义。

## 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、与《四川省“十四五”能源发展规划》的关系

《四川省“十四五”能源发展规划》在第四章 推动电网提档升级中

提出“加强 220 千伏、110 千伏网架和联网工程建设，推动 220 千伏电压等级电网接入公平开放，促进省属电网和国网四川电网融合发展。”广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程的建设有利于优化广元电网电源结构，符合《四川省“十四五”能源发展规划》推动电网提档升级的要求。

## 2、与《广元市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》的关系

在《广元市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》第十一章 建强清洁能源供给利用基地，第二节完善现代能源储运销网络中明确提出“健全能源储备、输送、销售体系，强化能源安全保障。加强智能电网建设，推进城市输配电网络建设和农村配电网改造升级；结合森林防火要求，合理避让林区、自然保护区、风景区，完善电力输送通道布局；优化电网布点和廊道整合，增强电网安全性、供电可靠性。”本项目的实施有利于完善和优化广元电网电源结构，对于增加供电可靠性具有积极意义。同时八庙沟水电站也是本次规划的重点项目之一。

## 3、与产业结构调整相关政策相协调

《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“电网改造与建设”属于鼓励类项目，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

## 2.10 规划设计的生态、环境保护和水土保持措施

### 2.10.1 环境保护措施

按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的规定，对树木在满足净空距离 3.5m 的情况下可不予砍伐（考虑自然生长高度后），高度不超过 2.0m 的灌木不砍伐；另外，为不砍或少砍林木，线路可适当加高铁塔，

采用跨越的方式。

线路施工期间，需临时征用土地（包括铁塔安装、放紧线通道、修路及施工人员临时建筑等占地）、砍伐少量林木、损坏庄稼、土石方开挖破坏地表等。为将影响减小到最低程度，拟采取如下措施：

1、在保证工期前提下，放、紧线时间应尽量安排在农作物收获以后，以减少对农作物的损坏；

2、施工中禁用爆破方式压接导、地线，对岩石基坑开挖时要采取消声措施；开挖土方按指定地点堆放，防止植被破坏，以免水土流失及危及塔位安全。

3、尽量租用现有房屋作为施工管理、仓库用房。

## **2.10.2 水土保持措施**

1、避免大开挖塔基基面，保护自然地形、地貌

用铁塔高低基础配合来调整塔脚与地形的高差，减少基面开方量，保护边坡稳定性。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山岩，地质条件差的塔位，不允许爆破施工，需采用人工开挖。施工完毕后，做好自然地形、植被的恢复工作。

高山、山地线路存在着基面开挖与环境保护的矛盾。本工程大量采用原状土基础，最大限度减少基面土石方开挖。施工时，严禁开挖后土石方顺山坡滚下，形成较大面积的滚坡，对原有的自然植被造成破坏，施工完毕后应尽可能恢复塔位原始地形地貌及植被。

2、岩体表面保护

对于强风化、岩层裸露、表层破碎，易受雨水冲刷流推的塔位，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。

### 3、弃土处理

随着原状土基础、铁塔全方位长短腿配合主柱加高基础在送电线路工程中的广泛应用，基坑土石方量及基面开方能得以有效地控制，但因施工弃土处理不当而造成边坡塌方、滑坡等现象危及铁塔安全的事例比比皆是。因此，根据塔位处的具体情况，采取合理有效的弃土处理方式，既是塔位安全稳定的保证，也是减少破坏塔基周边自然环境、防止水土流失的要求。

(1) 平地的塔位弃土堆放于基础的塔基范围内时，应堆放成龟背型（堆放土石方边缘按 1: 1.5 放坡），以防止积水。

(2) 位于地势平坦的塔位，部分施工余土宜平整堆放于塔位中央，或分散堆于塔位附近。

(3) 斜坡地段的塔位，地形较缓时（坡度小于 15°）应将弃土在塔位范围及附近区域就地摊薄，但其距塔位中心距离不小于 50m；地形较陡时（坡度大于 15°）应根据《铁塔及基础明细表》弃土处理要求执行。

(4) 地形较陡塔位，严禁将弃土堆于塔腿附近，形成塔腿保坎，严禁在塔位上下坡侧修筑弃土保坎。

### 4、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。

### 5、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；

## 6、农田复耕和恢复植被

在施工过程中占用的临时堆料场地，施工完毕后及时进行农田复耕。在林区及地表以草和灌木为主的地区，在施工完毕后应尽可能恢复地表植被，并播撒草籽和种植相关树种。

(1) 植被保护措施：施工前，在塔基周围设置软质围栏或隔离彩带限制塔基施工占地范围；对部分重型机械停放处铺设草垫、竹胶板；临时弃土、剥离的表层土及砂石料堆放前铺设彩条布。对草甸区草皮较多的区域，施工前需对熟土及草皮进行剥离并单独堆存养护，以备后期恢复植被。

(2) 植被恢复措施：塔位施工后及时进行植被恢复。施工单位应因地制宜的选用该地区适用的植被与草籽类型进行植被恢复，播种草籽前对地表进行必要的翻耕和整平，保持土壤厚度 5-10cm 并对地表土壤进行改良。

(3) 水土流失临时措施：施工前对熟土进行剥离并单独堆存；临时弃土、剥离的表层土及砂石料堆好后用纤维布或彩条布苫盖；为保持稳定，用编织袋装土对其进行拦挡；

(4) 水土流失工程措施：施工结束后对塔基区及临时施工场地进行土地平整。

为保护塔基场地的原始地貌及植被，对施工创面的斜坡和弃土地带，撒种草籽和种植相关树种。

## 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

本项目工程建设有 4 个塔基和 4 个临时堆料场位于四川嘉陵江源湿地

市级自然保护区的实验区内。具体走向为从庙子包(105.81719°, 32.63001°)进入保护区实验区, 在羊木河与乔家沟交界处(105.80830°, 32.61750°)出保护区实验区, 保护区内线路长度 1.619km。

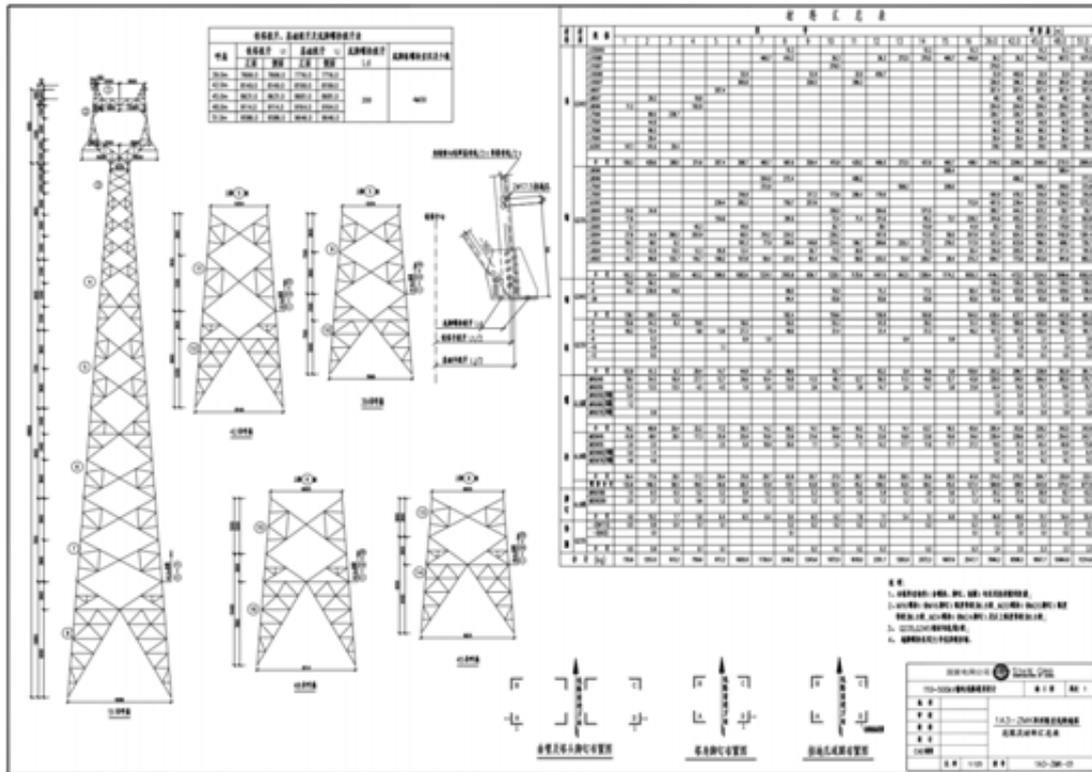
### 2.11.2 项目布局、占地规模

本项目在保护区实验区内的工程布局为: 输电线塔基、塔基堆料场。保护区内线路长度为 1.619km, 设塔基 4 座、塔基堆料场 4 个。(备注: ①由于本项目保护区内塔基距离现有公路、农耕地较近, 其中 N43 塔基距离农耕地 53m, N44 修建在农耕地上, N45 塔基距离现有道路 28m, N46 塔基距离现有道路 46m, 故不设置施工便道、材料运输的索道、弃土场, 所有建设建筑材料均采用骡马队通过林间小路运送, 同时塔基产生的少量挖方也通过骡马队及时清运; ②由于本项目采用飞艇放线, 故保护区内不设置放线通道; ③保护区内不设置施工营地, 施工人员就近租用当地农户的房屋进行居住; ④保护区塔基呼高在 21m 至 42m, 高于线下林木生长高度, 故不设置运行通道)

#### 1、N43 塔基

采用 1A3-ZMK 塔型, 呼高 42m, 底线支架高度 6.1m, 铁塔重 8658.3kg, 塔基永久占地 0.01hm<sup>2</sup>, 临时堆料场占地 0.0069hm<sup>2</sup>。

保护区外 N42 塔基至保护区内 N43 塔基, 线路下方为耕地和柏木林地, 该段区域线路距离柏木林的树梢的最低高度为 28m, 该区域柏木林地的现状生长高度为 8m 至 14m, 故不设置运行通道。

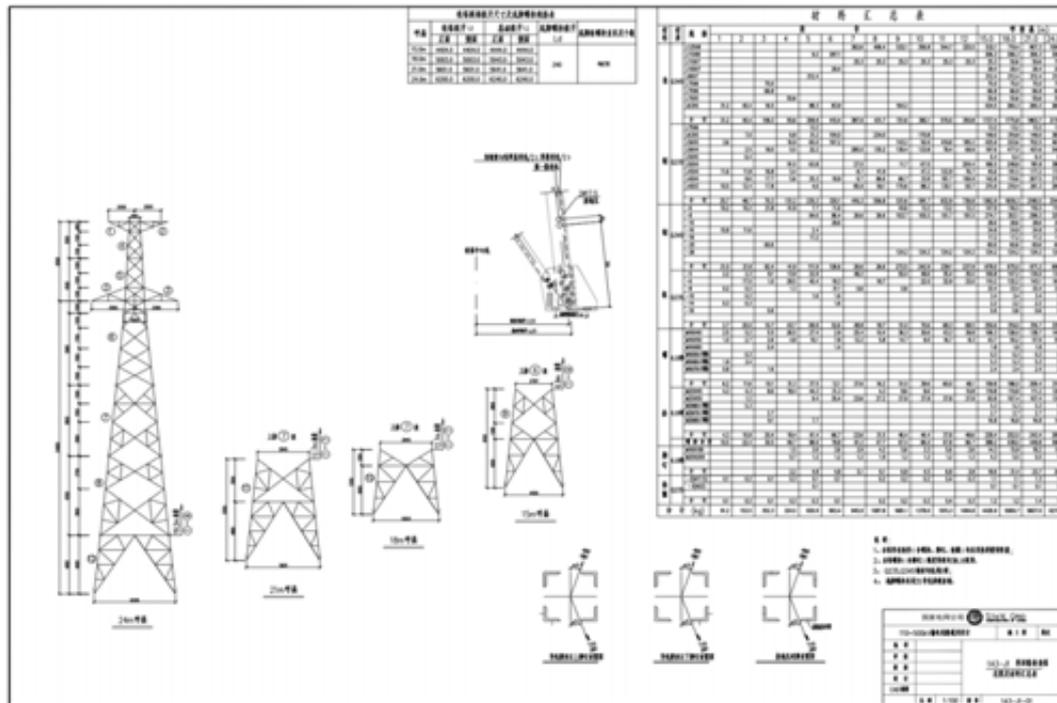


N43 塔基设计图

## 2、N44 塔基

采用 1A3-J1 塔型，呼高 21m，底线支架高度 6.5m，铁塔重 5667kg，塔基永久占地 0.0064hm<sup>2</sup>，临时堆料场占地 0.0057hm<sup>2</sup>。

保护区内 N43 塔基至保护区内 N44 塔基，线路下方为耕地和柏木林地，该段区域线路距离柏木林的树梢的最低高度为 20m，该区域柏木林地的现状生长高度为 8m 至 14m，故不设置运行通道。

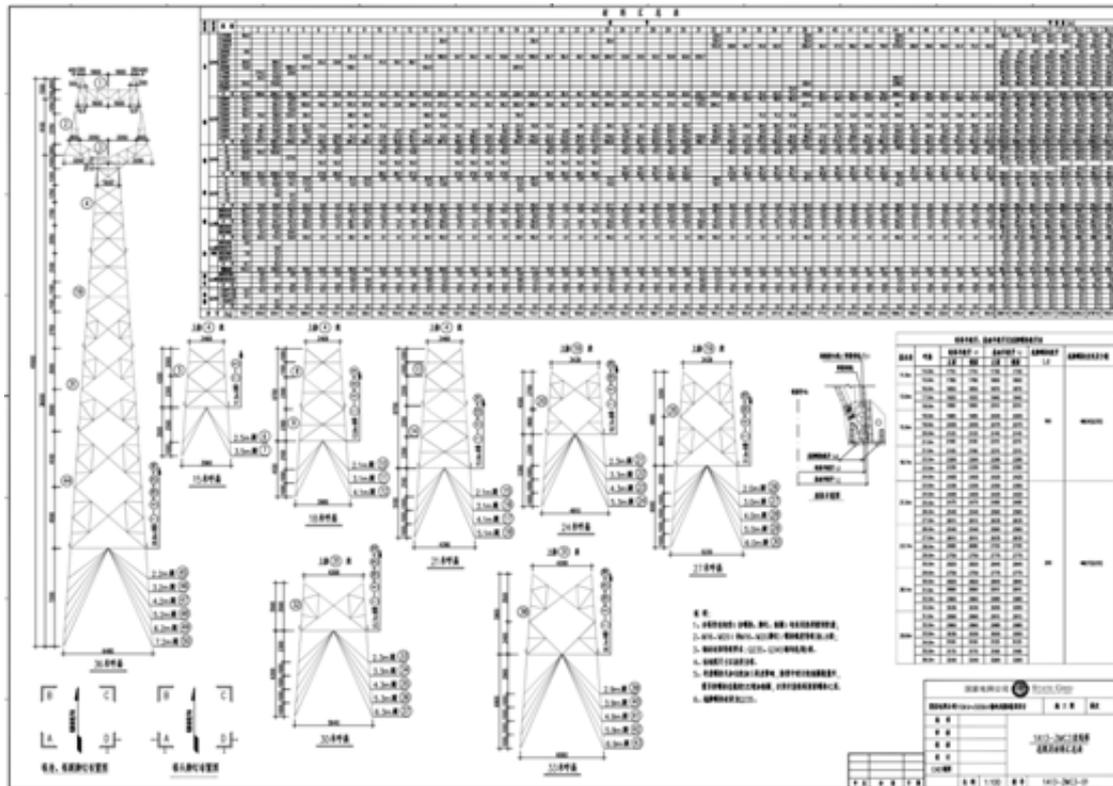


N44 塔基设计图

### 3、N45 塔基

采用 1A3-ZM3 塔型,呼高 36m,底线支架高度 6.2m,铁塔重 7042.7kg,塔基永久占地 0.0064hm<sup>2</sup>, 临时堆料场占地 0.0057hm<sup>2</sup>。

保护区内 N44 塔基至保护区内 N45 塔基,线路下方为耕地和柏木林地,该段区域线路距离柏木林的树梢的最低高度为 20m, 该区域柏木林地的现状生长高度为 8m 至 14m, 故不设置运行通道。



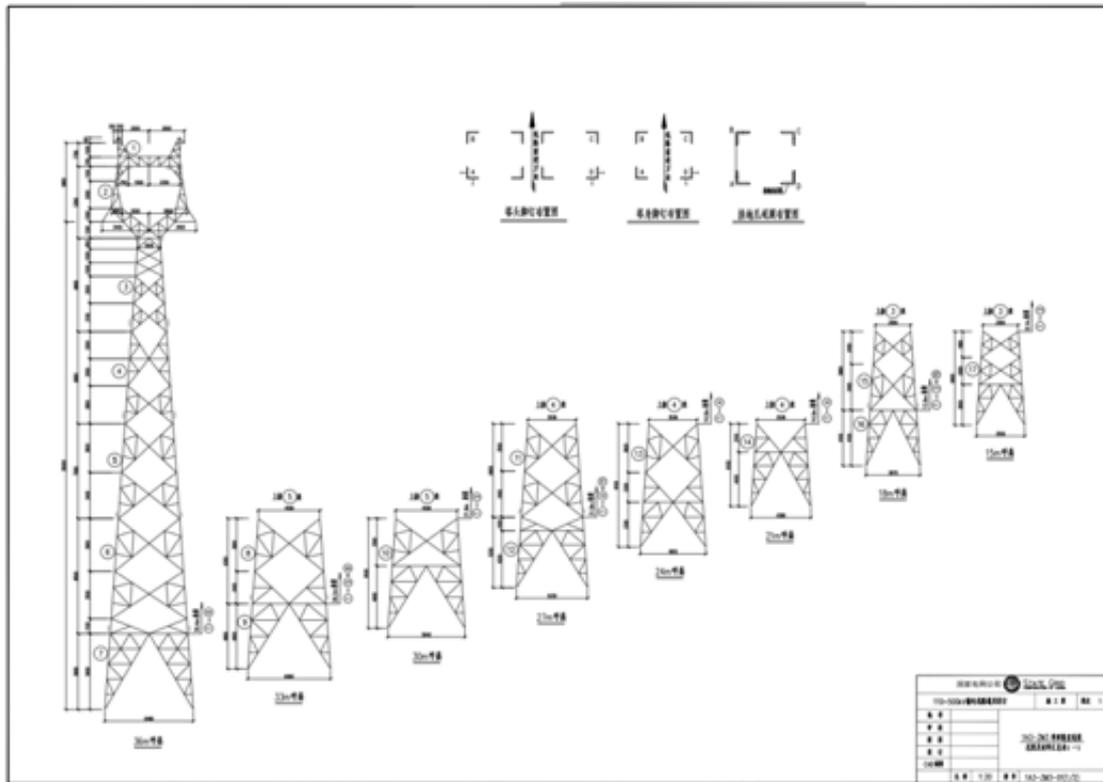
N45 塔基设计图

#### 4、N46 塔基

采用 1A13-ZMC3 塔型,呼高 35m,底线支架高度 5.6m,铁塔重 5919.3kg,塔基永久占地 0.0064hm<sup>2</sup>, 临时堆料场占地 0.0057hm<sup>2</sup>。

保护区内 N45 塔基至保护区内 N46 塔基,线路下方为灌丛和柏木林地,该段区域线路距离柏木林的树梢的最低高度为 12m, 该区域柏木林地的现状生长高度为 8m 至 14m, 故不设置运行通道。

保护区内 N46 塔基至保护区外 N47 塔基,线路下方为灌丛和柏木林地、栓皮栎林,该段区域线路距离柏木林、栓皮栎林的树梢的最低高度为 10m, 该区域柏木林地的现状生长高度为 8m 至 14m、栓皮栎林地的现状生长高度为 7m 至 12m, 故不设置运行通道。



N46 塔基设计图

工程总保护区内总占地面积  $0.0532\text{hm}^2$ ，按占地地类分：占用林地（集体地方公益林）面积  $0.0411\text{hm}^2$ ，占用一般耕地面积  $0.0121\text{hm}^2$ ；按占地使用性质分：永久占地（即塔基占地）面积  $0.0292\text{hm}^2$ 、临时占地（即塔基堆料场占地）面积  $0.024\text{hm}^2$ 。

本项目在保护区内工程挖方约  $96\text{m}^3$ ，填方约  $40\text{m}^3$ ，弃方约  $56\text{m}^3$ 。弃渣回填、综合利用后，多余弃渣通过现有道路运往保护区外的羊木镇垃圾处理中心处理（备注：羊木镇垃圾处理中心与本项目的塔基的运距为  $5\text{km}$ ）。

表 2-3 保护区内工程项目占地及地理坐标一览表

编号	用途	使用期限	面积（公顷）	地类	地理坐标（°）		海拔高度（米）
N43	塔基	永久	0.0100	林地	105.81705	32.62982	650
N43	料场	临时	0.0069	林地	105.81705	32.62982	650
N44	塔基	永久	0.0064	一般耕地	105.81464	32.62643	598
N44	料场	临时	0.0057	一般耕地	105.81464	32.62643	598
N45	塔基	永久	0.0064	林地	105.81207	32.62281	624
N45	料场	临时	0.0057	林地	105.81207	32.62281	624
N46	塔基	永久	0.0064	林地	105.81068	32.62085	600
N46	料场	临时	0.0057	林地	105.81068	32.62085	600
合计			0.0532				

### 2.12.3 自然保护区内建设项目的施工方案

#### 1、施工条件

施工基础条件：线路位于广元市朝天区，为四川盆地边缘山地区，属强烈上升的褶皱带。地貌显著特征是海拔高，过渡性明显，均为一系列中山和低山所围绕。盆地北缘米仓山、大巴山近东西走向，是著名的秦巴山地南翼部分，沿线海拔在 550m~1400m 之间，山势雄伟，山坡陡峭，沟谷深切，相对高差可达 500~1000m，山体两侧斜坡坡度一般为 20~50°，局部大于 50°。塔位所布位置为山脊部位，位于嘉陵江支流羊木河一侧，地形起伏较大，沟谷发育，植被茂盛，广泛分布有森林和灌木林，浅表部主要为坡残积覆盖层。

施工供水：施工生产生活用水由塔基建设区附近的居民点抽取，各个塔基设

置临时水箱，由骡马托水至临时水箱。

施工供电：施工临时用电均采用柴油发电机供电。

建筑材料：工程所需砂石用量较少，区域附近商品砂石料企业能够满足工程砂石骨料需求，因此，砂石骨料均采用市场外购的方式，不设砂石料场及取土场。水泥、钢筋、木材、钢材、油料等也在广元市采购。

施工设备及塔基部件：主要考虑在当地解决，施工区不设钢筋、木材加工厂。

总体来看，项目区内施工基本条件具备，交通条件较为便利，完全能满足施工的需要。

## 2、施工进度

由于本项目具有工程量大、气候环境特殊、技术较复杂等特点，在综合考虑多种情况下，工程需分为准备工程和主体工程，保护区内施工总工期为2个月。

## 3、施工工艺

### 1、塔基基础选择

结合本工程地形、地质及水文气象条件，同时参照广元地区已建的110kV线路工程，规划（TWZ型、TWJ型）掏挖基础型式以及（WKJ型）挖孔桩基础：

掏挖基础为原状土基础，为本工程主要基础型式之一。与大开挖基础相比，掏挖基础可减少基坑开挖量及塔基降方量，从而减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏；同时，掏挖基础地下部分在浇制混凝土时不用支模，使施工更加方便，降低了施工费用，该系列基础的立柱和扩大头均配置钢筋。TWZ型用于直线塔基础；TWJ型用于转角塔、终端塔基础。

挖孔桩基础为原状土基础，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求，以达到减少开挖的目的。塔位高差较大时，挖孔桩基础可显著减少降方量、基坑开挖量及施工弃土量，有效降低施工对环境的破坏，同时，挖孔桩基础在浇制混凝土时地面以下部分不用支模，施工较方便，WKJ型用于转角塔

基础。

## 2、基础材料

(1) 基础用钢材为 HPB300 和 HPB400 级钢筋，其质量标准应分别符合《钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋》（GB 1499.1—2008）和《钢筋混凝土用钢第二部分：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2—2007）的要求。

(2) 地脚螺栓用钢材为 35 号优质碳素钢，其质量应符合国家相关规程、规范和规定质量标准。

(3) 基础用混凝土其质量标准应符合《混凝土结构设计规范》（GB 50010--2010）的要求。采用强度等级如下：

掏挖基础（及其护壁）、挖孔桩基础（及其护壁）：C25 级；

基础保护帽：C15 级；

基底垫层用素混凝土：C10 级；

焊条采用 E50 型。

## 3、杆塔与基础连接方式

杆塔与基础连接采用地脚螺栓。

## 4、施工运营方案

为确保工程质量和工期，需组建精干的管理机构，严格控制施工进度和质量，同时实行项目法人责任制、工程招投标制、监理制和合同管理制，强化质量管理，并形成一套行之有效的质量管理体系。

在施工期间，施工时间均为 6:00-18:00，各施工单位应严格遵守，一般情况下不得随意延长施工时间。各个工区施工人数配置 20-30 人，具体根据工期需要进行人力资源配置，进入保护区内作业人员最多不超过 50 人。

### 2.12.4 自然保护区内建设项目的运营方案

保护区内工程建设的作业范围应严格按照红线范围实施，施工过程中

不得越界施工。在保护区内不得采挖卵砾石料以及采砂取土，工程建设中所需填筑料、粗集料、细集料全部由保护区外调运。

保护区内工程建设完成后，由广元市永合水电开发有限公司负责管理和运营，并由朝天区林业局、环保局负责平时的监管。广元市永合水电开发有限公司应组织专业人员负责保护区段线路的运行及管理工作，及时处理各类突发情况，排除各种隐患。并定期组织人员巡查保护区内各项工程的安全运行情况，每次巡查人员不少于 2 人，每月巡查次数不少于 1 次。

## 第 3 章 自然保护区概况

### 3.1 自然地理概况

#### 3.1.1 地理位置及范围

四川嘉陵江源湿地市级自然保护区位于广元市朝天区境内，地处大巴山龙门山交汇地带，嘉陵江上游，北与陕西省宁强县广坪镇接壤，南与广元市市中区相连，东与陕西省宁强县黄坝驿镇相接，西与广元市青川县相邻。地理位置位于东经 105°37'51"-105°59'56"，北纬 31°31'05"-32°50'25"之间，总面积 6846.70hm<sup>2</sup>。保护区包括嘉陵江干流及羊木河、鱼洞河等支流的重要水系地带和水源涵养区，在行政区划上涉及沙河镇、朝天镇、东溪河乡、羊木镇、蒲家乡、鱼洞乡、小安乡等 7 个乡镇（镇）。

#### 3.1.2 地形地貌

保护区地势北高南低，地形复杂，沟谷幽深，最高海拔 1359m，最低海拔 487m，相对高差 872m。地貌以低山和中山为主。境内地形被嘉陵江、广坪河、羊木河、鱼洞河、安乐河等水系切割为各具特色的山形地貌。

#### 3.1.3 地质

保护区在大地构造上地处扬子地台与秦岭地槽两大地质构造体系的过渡地带，在地质历史演变过程中经历了燕山运动和喜马拉雅山运动等造山运动，发生强烈的褶皱和断裂。

#### 3.1.4 气候

保护区为亚热带湿润季风气候，其特点是气温年较差大，四季分明，光照条件好，雨量充沛，冬季多风，持续时间较长，瞬时最大风速达 28.7m/s，灾害性

天气频繁。据当地气象站资料,年均气温 12-15℃,1月均温 4.7℃,7月均温 25.9℃,无霜期 192-213d,年均降雨量 960mm,降雨集中在 5-10 月,年蒸发量为 850-900mm,相对湿度 73-76%。年均日照数 1380.1h。因冬春多风,湿度小,蒸发量大,形成冬旱、春旱、夏洪、秋涝的现象。

### 3.1.5 土壤

由于地质、地貌的不同及成土母质的差异,加之气候、水文、植被的影响,保护区土壤类型主要有山地黄壤、山地黄棕壤、紫色土和新积土。

山地黄壤:山地黄壤又可分为黄壤和腐殖质黄壤两个亚类:前者的性状是剖面呈酸性反应,pH 值为 4.6-4.9,层次分化不明显,通体以黄色为主,没有明显的腐殖质层,有机质含量一般只有 3%-5%,盐基饱和度 25-45%;后者通常在枯枝落叶层下有 10-40cm 厚的腐殖质层,有机质含量高达,剖面为酸性反应,pH 值为 4.5-4.8,盐基饱和度。

山地黄棕壤:主要分布保护区山地的山体中部或上部,可分为黄棕壤和腐殖质黄棕壤两个亚类。黄棕壤的主要性状是,土层深厚,全剖面呈黄色至黄棕色,唯表土层略黄,层次分化不明显,通体为酸性反应,pH 值为 5.0-5.3,表土层有机质含量 4-6%,盐基饱和度 55-65%(底土可增高到 70%-80%);腐殖质黄棕壤的特征是,在枯枝落叶层下有厚约 20-40cm 的灰褐色至浅黄褐色腐殖质层,有机质含量高达 12-20%,全剖面呈酸性反应,pH 值为 5.4-5.8,盐基代换量显著增高,盐基饱和度 55-56%。

紫色土:是保护区内的主要土壤,该类土壤钾、磷、钙、镁等矿物成分含量高,是一种深受母岩性质影响的隐域性土壤,根据土体中碳酸钙的有无和 pH 值的高低,又可区分为酸性紫色土、中性紫色土和石灰性紫色土。碳酸钙含量 0.0-1.9%,pH 值 4.5-8.5。

新积土:分布于嘉陵江及其主要支流两岸,由石灰岩及紫色冲积母质发育而

成，中性至微碱性，肥力较高。其亚类为河流冲积土，分布于高位河漫滩、岸缘或一级阶地上，由第四系全新统现代河流冲积物发育而成。地势平坦，一般土层深厚。但仍属于发育较浅的年轻土壤，因而有弱—强度碳酸盐反应，pH 值中性—微碱性。随土壤离河床的距离由近及远而出现肥力由低变高、质地由砂而粘的变化规律。土壤一般较疏松，容重不超过  $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 。

### 3.1.6 河流、水文

嘉陵江是长江上游左岸最大的支流，流域地跨甘、陕、川、渝四省市，流域面积近 16 万  $\text{km}^2$ 。保护区属于嘉陵江上游水系，境内河流由嘉陵江干流及羊木河、安乐河、潜溪河、鱼洞河等支流构成，河流总长 450km，河网密度  $0.03\text{km}/\text{km}^2$ 。

嘉陵江由陕西安康县自北流入，贯穿全区，年均水位 480-480.9m，年均径流量 60.36 亿  $\text{m}^3$ ，年均流速 2.05-3.95m/s。水资源丰富，多年平均总量为 71.91 亿  $\text{m}^3$ ，其中地表水年均 8.6 亿  $\text{m}^3$ ，占 11.96%，地下水为 1.9 亿  $\text{m}^3$ ，占 2.64%，过境水 61.41 亿  $\text{m}^3$ ，占 85.4%。

据新店子水文站资料，嘉陵江多年平均含沙量  $4.6\text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均输沙率 872kg/s，多年平均输沙量 2750 万 t，最大含沙量  $113\text{kg}/\text{m}^3$ 。

## 3.2 社会经济概况

### 3.2.1 区域经济概况

朝天区位于四川省东北部，广元市北，嘉陵江上游，川陕甘三省交界的边陲地带。地处东经  $105^{\circ}35' \sim 106^{\circ}17'$ ，北纬  $32^{\circ}31' \sim 32^{\circ}51'$ ；南北相距 43 公里，东西相距 63km；北邻陕西安康，西接青川，东毗旺苍，南壤市中区，幅员 1620 平方公里。朝天区地势为东北高，西南低，境内最高峰大尖山，海拔 1998.9m，最低点酒茶沟，海拔 475m，相对高差 1523.9m，由此形成东北部中山区、中部河谷平坝、西南低山区的特殊地理环境。

全区幅员面积 1613 平方公里,辖 12 个乡镇 124 个行政村 15 个社区 21 万人。

据地区生产总值统一核算初步结果,2020 年全年广元市地区生产总值(GDP) 1008.01 亿元,按可比价格计算,比上年增长 4.2%。其中,第一产业增加值 186.79 亿元,增长 5.8%;第二产业增加值 392.93 亿元,增长 4.2%;第三产业增加值 428.29 亿元,增长 3.5%。一、二、三产业对经济增长的贡献率分别为 20.6%、47.5%、31.9%,分别拉动经济增长 0.9、2.0、1.3 个百分点。

全体居民人均可支配收入 23439 元,比上年增长 9.0%。城镇居民人均可支配收入 35740 元,比上年增加 2259 元,增长 6.7%。其中,工资性收入 22985 元,增长 5.8%;经营净收入 5932 元,增长 6.0%;财产净收入 2176 元,增长 11.5%;转移净收入 4647 元,增长 10.5%。城镇居民人均生活消费支出 22469 元,增长 2.5%。

农村居民人均可支配收入 14367 元,比上年增加 1240 元,增长 9.4%。其中,工资性收入 5737 元,增长 6.8%;经营净收入 5271 元,增长 11.7%;财产净收入 225 元,增长 17.1%;转移净收入 3134 元,增长 10.1%。农村居民人均生活消费支出 12083 元,增长 9.6%。城乡居民人均收入比值由上年的 2.55 缩小为 2.49。

年末全市参加企业职工基本养老保险 53.39 万人,参加机关事业单位基本养老保险 10.35 万人,参加城乡居民基本养老保险 125.23 万人,参加失业保险 16.01 万人,参加城镇职工基本医疗保险 31.97 万人,参加城乡居民基本医疗保险 227.94 万人。全年享受城镇最低生活保障 6.93 万人,发放保障金 1.91 亿元;享受农村最低生活保障 17.91 万人,发放保障金 3.40 亿元。城乡医疗救助 30.40 万人次,资助城乡低保对象、农村五保户等参保 18.90 万人,救助额 1.29 亿元。全市福彩销售 21131 万元,比上年下降 31.7%。筹集福彩公益金 5916 万元(其中市县本级留存 1436 万元)。

### 3.2.2 保护区周边社区社会经济概况

保护区行政范围涉及朝天区朝天镇。保护区总人口为 81457 人，除沙河镇有藏族居住外，其余乡（镇）均为汉族。农村人口 63275 人，其中劳动力 37549 人。

保护区域内所有乡（镇）和村都通公路，通车里程为 673km。保护区域内所有乡（镇）均实现了电视村村通，有 12 个村开通了广播。国家和保护区的政策能及时传达到保护区的家家户户。除蒲家乡只覆盖 85%以外，其余各乡（镇）已经实现通信全覆盖。保护区域内所有乡（镇）都覆盖有供电线路，电力供应网络完善。

保护区内农民人均纯收入 4100 元。保护区内共有医院 11 所，卫生站 4 所，人们的健康能得到较好的保障。社区内已普及九年制义务教育，县城朝天镇有一所高中，朝天镇、沙河镇和羊木镇有初中共 4 所，各乡（镇）共有小学 11 所，能充分保证学生及时接受教育。

### 3.2.3 保护区内已有建设项目概况

#### 3.2.3.1 保护区内现有工程

保护区现有建设工程主要为：宝成铁路复线、国道 108 线、京昆高速以及保护区行政范围涉及沙河镇、朝天镇、东溪河乡、羊木镇、蒲家乡、鱼洞乡、小安乡等 7 个乡（镇）和 26 个村的居民住房和生活设施以及通村道路。

#### 3.2.3.2 现有工程对自然资源的影响

##### 1、对土地资源的影响

保护区内现有工程对土地资源的影响主要表现在工程建设使用土地，使其土地利用结构发生根本性改变。

## 2、对水资源、大气的影响

保护区内现有工程对水资源的影响主要表现在对地表水文的影响和对水质的影响。这些工程建设区被水泥、石块等材料覆盖，表面缺失植被覆盖，因其雨水渗透性极弱，蓄水能力极低，将使每年滴落在该区域的雨水除少量的被蒸发掉外，其余几乎全部成为地表径流而流走。附近河流、溪沟等水体水质将受到水土流失和地表径流两方面的影响。表土破坏地段土体松散，植被尚未恢复，水土流失较为严重，部分泥沙进入工程区附近的水体，使其悬浮物含量保持较高的水平，浑浊度仍然较大。运输车辆排放尾气、车辆部件磨损、路面磨损、运输物洒落象等产生的污染物，融入地表径流，进入工程区附近溪河水体，对其水质带来轻微影响。

车辆等将在保护区内产生  $H_mC_n$ 、 $NO_x$ 、 $SO_2$  等有害气体以及 Pb 等颗粒物，但是由于进入保护区的车辆数量太少，故影响非常轻微。输电线路将会有电晕放电，使空气发生化学反应，生成臭氧、氮氧化物等产物，臭氧、氮氧化物等物质，但是产生量较少，故对大气的影响也非常轻微。

## 3、对动物资源的影响

保护区内现有工程对动物资源的影响主要表现在三方面：

第一，阻隔效应。这些工程对地面生活的两栖类、爬行类、兽类形成一道屏障，起着分离与阻隔的作用，造成分布于公路等工程两侧的野生动物基因交流困难，种群数量减少，甚至出现种内分化。

第二，接近效应。这些工程沿线人流和物流强度增加，速度加快，人为活动范围更宽，对区域内的鱼类、兽类、鸟类等造成了一定的威胁。

第三，污染效应。车辆运行排放的尾气，夜间出现的较为强烈的灯光，这些将使工程附近区域的野生动物栖息环境质量降低，进而对该区域内的野生动物生长、发育造成不良影响。车辆运输产生的噪声使附近的两栖类、爬行类、鸟类和

兽类物种丰富度受到一定影响，种群数量有所减小。

#### 4、对植物资源的影响

保护区内现有工程对植物资源的影响主要表现在以下五方面：

第一，公路上过往车辆排放尾气产生的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$  的有毒有害物质对大气环境、水环境和土壤环境进行污染，间接地影响植物的生长发育。

第二，公路等设施横穿保护区，对区域植物形成阻隔，使两侧植物花粉传播受到一定的阻碍，从而影响植物的繁衍。

第三，公路路面热容量较小，沿线附近区域气温升高，小气候发生变化，进而影响附近区域植物的生长发育。

第四，公路上过往人员易将外地植物繁殖体带入保护区，引起外来物种的侵扰。

#### 5、对自然景观资源的影响

保护区内自然景观优美齐全，层次分明，四季景色俱佳，以山地、森林、沟谷等为主要元素。但是，保护区内这些工程的存在不可避免地对区域自然景观的景观格局和景观视觉造成一定的影响。这些工程大都处于人们比较容易注意到的地方，工程的建成使原有的自然景观变成了道路、建筑物等人工景观。这些工程对山体有一定的分割作用，对景观有一定的影响，使该区域景观结构发生较大变化，景观视觉发生较大冲击。增大了景观相对于观景者的视角，大大提高了景观视见频率，将对区域内的景观视觉造成较大的冲击。另外，现有工程与周围植被之间，在形象、色彩、质地等方面将形成较大的对比度，在一定程度上将对景观的美学价值造成一定的影响。

### 3.2.3.3 现有工程对生态系统的影响

#### 1、阻隔效应的影响

阻隔效应导致公路工程两侧两栖类、爬行类、兽类种群间交流困难，引起靠

风和兽类传播的植物种子难以扩散到公路等线形工程的对面，靠水流传播的种子改变传播目的地，从而影响区域生态系统内动植物种群的繁育和发展。

## 2、接近效应的影响

接近效应对生态系统带来的威胁主要为，随着交通条件改善，人们更易到达保护区实施砍伐林木、捕获野生动物活动，对森林、灌丛、湿地等生态系统造成威胁。

## 3、污染效应的影响

污染效应是长期的，对生态系统的影响也是明显的。车辆发出的鸣笛声以及车辆运行中产生的噪声和振动，将影响附近生态系统中的鸟类、大型兽类的种群数量。夜间行驶的车辆发出的高强度的灯光，可能造成生态系统中部分鸟类出现地域性的消失。车辆排放的有毒有害物质进入工程附近区域大气、水体和土壤，使其环境质量逐渐下降，使附近区域生态系统中的兽类、鸟类、两栖类、鱼类、土壤动物物种丰富度减少，种群数量降低，使该区域的植物种类减少，植株密度降低，生长速度变慢。

### 3.2.3.4 现有工程对主要保护对象的影响

#### 1、对种群的影响

保护区主要保护对象为四川嘉陵江源湿地生态系统及嘉陵江源水源涵养林、水环境以及野生动植物资源等。现有工程会对野生动植物种群分布格局、数量等带来明显影响。人为活动、车辆运行等产生的噪声，使栖息于工程附近区域的保护动物远离原栖息地而生存。受噪声、灯光和人为干扰的影响，种群密度已出现明显的梯度变化：离工程越近，种群密度越小；离工程越远，种群密度越大。

#### 2、对栖息地的影响

保护区内现有工程附近区域分布有水源涵养林、水环境以及野生动植物栖息地和潜在栖息地。现有工程对保护区内源涵养林、水环境以及野生动植物栖息地

和潜在栖息地造成一定影响，主要表现在：一是栖息地范围减小。工程永久占地区不能通过恢复植被等途径恢复为栖息地或潜在栖息地。二是栖息地破碎化。工程呈条带状分布于保护区内，使栖息地被分割开来，降低了栖息地的连通性，使栖息地破碎化程度增加。三是环境质量降低。人为活动、车辆运行产生的噪声降低了工程附近区域栖息地和潜在栖息地的环境质量。四是自然度降低。栖息地和潜在栖息地新增了公路等人工设施，过往人员和附近居民间断性地干扰该区域，都将降低该区域的自然度。

### **3.3 保护区法律地位及保护管理概况**

#### **3.3.1 法律地位**

四川嘉陵江源湿地市级自然保护区是2004年10月经朝天区政府批准建立的以保护河流湿地生态系统及野生动植物资源为主的湿地自然保护区，主要保护对象为四川嘉陵江源头水源涵养林、水环境以及野生动植物资源。

按照《中华人民共和国自然保护区条例》和国务院办公厅《关于加强湿地保护管理的通知》（国办发[2004]50号）以及广元市委、市政府关于“建设生态广元”的决定，为更加有效地保护水资源和野生动植物生态系统，加速自然保护区建设，改善生态环境，促进朝天区自然保护区事业的发展，2005年11月，经广元市人民政府批准[《广元市人民政府关于同意建立四川嘉陵江源湿地市级自然保护区的批复》（广府函[2005]167号）]，建成湿地市级自然保护区。

#### **3.3.2 管理机构及人员**

保护区管理机构名称定为“四川嘉陵江源湿地市级自然保护区管理处”，隶属朝天区林业局，行政级别为副科级，下设办公室、计划财务股、保护管理股、科研宣教股、公安派出所和经营发展股等股室。同时在保护管理股下设保护站（点）和检查站，以延伸管理处的保护和管理职能，加强管理力度。

全处编制为 20 人。管理处处长 2 人；办公室 1 人；计划财务股 2 人；保护管理股 6 人；科研宣教股 5 人（包括监测站人员）；公安派出所 3 人；多种经营股 1 人。其他根据工作需要聘请临时工作人员共 18 人。

### 3.3.3 功能区划

保护区总面积为 6846.70hm<sup>2</sup>，按功能区划分为核心区、缓冲区和实验区：

#### 1、核心区

核心区是自然保护区的重点保护区域，是保护区主要保护对象的集中分布区域，是需要加以严格保护的区域，面积为 790.05hm<sup>2</sup>。四至界：北至小地名普家山东南方 269m 处（坐标：E105°56'24.03"，N32°36'1.84"）；南至小地名赵家沟正西方向 669m 处（坐标：E105°54'46.51"，N32°34'10.84"）；西至小地名李家湾处（坐标：E105°54'10.74"，N32°35'1.42"）；东至李家沟处（坐标：E105°57'1.56"，N32°34'59.12"）。核心区是湿地水环境、生态系统以及野生动植物资源的主要分布区域。核心区实行严格保护，除湿地监测、科学研究等必要设施外，不得设置任何影响或干扰湿地生态环境的设施，未经批准任何单位和个人不得擅自进入。

#### 2、缓冲区

缓冲区是指在核心区外围为保护、防止和减缓外界对核心区造成影响和干扰所划出的区域，面积为 499.25hm<sup>2</sup>。四至界：北至小地名彭家山处（坐标：E105°55'59.31"，N32°36'24.45"）；南至小地名斑竹河坝正东方向 758m 处（坐标：E105°54'55.06"，N32°33'59.48"）；西至小地名云家湾正西方向 295m 处（坐标：E105°53'56.94"，N32°34'53.06"）；东至石咀梁正北方向 269m 处（坐标：E105°57'12.03"，N32°34'48.37"）。缓冲区为核心区和实验区之间的区域，区内禁止开展旅游资源开发等活动，可允许进行经过管理机构批准的非破坏性科学研究活动。

#### 3、实验区

实验区是指自然保护区内可进行多种科学实验的区域，面积为5557.4hm<sup>2</sup>。实验区是保护区内除核心区、缓冲区外的其他区域。四至界：北至小地名李家山西南方488m处（坐标：E105°47'6.65"，N32°38'42.33"）；南至小地名燕家山正北方向330m处（坐标：E105°50'8.10"，N32°31'17.55"）；西至小地名黄家梁正东方向607m处（坐标：E105°47'0.61"，N32°37'46.00"）；东至李家坪正北方向422m山脊处（坐标：E105°57'32.82"，N32°36'7.18"）。实验区内可以从事科学实验、参观考察、生态旅游、野生动植物的驯养繁殖及其他有价值资源的开发利用等。

### 3.4 生态现状及其评价

#### 3.4.1 非生物因子

##### 3.4.1.1 空气质量

车辆尾气排放等对保护区空气质量有所影响，但因区内气候湿润、雨量充沛、植被茂密，空气环境质量总体较好。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）浓度限值，除公路沿线稍差外（I-II级，接近I级），其他区域环境空气质量均达I级标准。

表 3-1 保护区大气环境测定指标情况 单位：ug/m<sup>3</sup>

指标	总悬浮颗粒物	二氧化氮	一氧化碳
大气现状	0.050~0.081	0.020~0.049	1.31~2.31

##### 3.4.1.2 水质

据调查，保护区沿江两岸台地及缓坡多为农耕地，陡坡多为林地及荒草坡。对水环境影响的总体评价主要有以下几点：①嘉陵江的上游采砂、采金和水土流失对嘉陵江干流水质也造成了一定的污染。②农业生产活动中造成湿地面源污

41 染，为区域内的主要水环境污染源，沿江村镇生活污水进入湿地，也对水环境造成不利影响。③保护区人为活动频繁，且是川陕进出境主要通道，嘉陵江两岸城镇和工厂众多，有少量被抛弃的固体废弃物进入水体，从而带来污染。

表 3-2 嘉陵江朝天段指标情况 单位：mg/L

河流	pH	溶解氧	总磷	总氮	COD	BOD5	水质类别
嘉陵江	7.94	6.26	0.03	0.951	20	3.8	III

### 3.4.1.3 声环境

由于保护区内有宝成铁路复线、国道108线、京昆高速穿过，这些地方的声环境比较嘈杂。根据环境噪声监测结果，其昼间噪声值为62.4-67.5dB（A），夜间噪声值为48.6-55.1dB（A）；其他地方的声环境相对安静，根据环境噪声监测结果，其昼间噪声值为56.2-60.1dB（A），夜间噪声值为45.4-51.5dB（A）。

## 3.4.2 自然资源

### 3.4.2.1 土地资源

保护区总面积为 6846.70hm<sup>2</sup>，按地类来分：有林地 3914.51hm<sup>2</sup>，疏林地 44.54hm<sup>2</sup>，灌木林地 392.77hm<sup>2</sup>，未成林造林地 343.68hm<sup>2</sup>，宜林地 64.82hm<sup>2</sup>，无立木林地 1.06hm<sup>2</sup>，水域 169.05hm<sup>2</sup>，非林地 1916.27hm<sup>2</sup>。

### 3.4.2.2 水资源

保护区为嘉陵江水系，水资源丰富，多年平均总量为 71.91 亿 m<sup>3</sup>，其中地表水年均 8.6 亿 m<sup>3</sup>，地下水为 1.9 亿 m<sup>3</sup>，过境水 61.41 亿 m<sup>3</sup>。

区域内河流包括嘉陵江上游一段干流及其羊木河、安乐河、潜溪河、鱼洞河支流以及汉江支流构成，河网密度 0.03km/km<sup>2</sup>，河流总长 450km。河流总径流量 8.6 亿 m<sup>3</sup> 平均径流深 435.9mm。

嘉陵江多年平均流量 191m<sup>3</sup>/s，最大流量 12700m<sup>3</sup>/s，年均水位 480-480.9m，

年均径流量 60.36 亿 m<sup>3</sup>，年均流速 2.05-3.95m/s。水资源丰富，多年平均总量为 71.91 亿 m<sup>3</sup>，其中地表水年均 8.6 亿 m<sup>3</sup>，占 11.96%；地下水为 1.9 亿 m<sup>3</sup>，占 2.64%；过境水 61.41 亿 m<sup>3</sup>，占 85.4%。据新店子水文站资料，嘉陵江多年平均含沙量 4.6kg/m<sup>3</sup>，多年平均输沙量 2750 万 t，最大含沙量 113kg/m<sup>3</sup>。

### 3.4.2.3 野生植物资源

#### 1、水生植物资源

四川嘉陵江源湿地市级自然保护区藻类植物共计有 8 门，32 科，71 属，247 种。其中蓝藻门 6 科、16 属、33 种，占调查中藻类植物种类总数的 13.36%；隐藻门 1 科、1 属、2 种，占总种数的 0.81%；甲藻门 1 科、1 属、1 种，占总种数的 0.40%；金藻门 1 科、1 属、2 种，占总种数的 0.81%；黄藻门 1 科、1 属、2 种，占总种数的 0.81%；硅藻门 10 科、31 属、145 种，占总种数的 58.70%；裸藻门 1 科、1 属、1 种，占总种数的 0.40%；绿藻门 11 科、19 属、61 种、占总种数的 24.71%。

保护区各断面为嘉陵江中上游的支流和干流，属自然河段，各断面水流速度及水体透明度相差较大（见水质评价部分）。在这种水体中，硅藻门的种类较多，占绝对优势。绿藻门和蓝藻门的种类次之，其他门类的种类较少。其次生于河床砂石上或泥沙土上的固着和附着的藻类多，主要是绿藻门的水绵属、刚毛藻属、微孢藻属和鞘藻属和丝藻属的一些种类，以及蓝藻门的颤藻属、鞘丝藻属和硅藻门的直链藻属、卵形藻属和异极藻属的一些种类。另一方面是山区种类明显，如弧形蛾眉藻（*Ceratoneis arcus*）、罗泰舟形藻（*Navicula rotaeana*）、北方羽纹藻（*Pinnularia borealis*）、优美桥弯藻（*Cymbella delicatula*）、极小桥弯藻（*Cymbella perpusilla*）、纤细桥弯藻（*Cymbella cuspidate*）、偏肿桥弯藻（*Cymbella naviculiformis*）、小桥弯藻（*Cymbella gracilis*）、澳大利亚桥弯藻（*Cymbella australica*）、近线形菱形藻（*Nitzschia sublinearis*）等，这是广元市朝天区藻类

区系组成的特点之一。

## 2、陆生植物资源现状

四川嘉陵江源湿地市级自然保护区植物有 1700 种，隶属于 175 科 730 属，其中蕨类植物 171 种，隶属于 27 科 66 属；裸子植物 8 科 14 属 21 种；被子植物 140 科 650 属 1508 种，其中双子叶植物 118 科 523 属 1250 种，单子叶植物 22 科 127 属 258 种。在 1700 种的植物中有木本植物 704 种，占总种数的 41.41%，草本植物 996 种，占 58.59%。木本植物又分为乔木 270 种，占总数的 15.88%，其中常绿乔木 91 种，占总数的 5.35%，占乔木总数的 33.70%，落叶乔木 179 种，占总种数的 10.53%，占乔木总数的 66.29%；灌木 296 种，占总种数的 17.41%，其中常绿灌木 76 种，落叶灌木 220 种，分别占总数和灌木总数的 4.47%、12.94% 和 25.68%、74.32%；藤本 138 种，占总种数的 8.12%。

### 3.4.2.4 野生动物资源

#### 1、水生动物资源

保护区中多为常见鱼类，其中鲤科 (Cyprinidae) 97 种；鳅科 (Cobitidae) 14 种；鲮科 (Bagridae) 17 种。据资料记载，保护区内嘉陵江鱼洞河有胭脂鱼分布，是国家 II 级保护鱼类。

保护区内有椭圆萝卜螺 (*Radix swinhoei*)、狭萝卜螺 (*Radix lagotis*)、小土蜗 (*Galba perversa*)、河蚬 (*Corbicula fluminea*)、中华米虾 (*Caridina denticulata*) 和日本沼虾 (*Macrobrachium nipponense*) 等。软体动物中以腹足类的萝卜螺为主，多生活在藻类丰富、水流较缓的岸边附近。河蚬在该区分布也较广泛；中华米虾在河流中分布较多，而日本沼虾生活在嘉陵江干流中，其它支流中未发现。

#### 2、陆生动物资源现状

据调查结果并结合文献资料，保护区现有两栖动物 10 科 25 种，其中蛙科 (Ranidae) 10 种，蟾蜍科 (Bufonidae) 1 种，锄足蟾科 (Pelobatidae) 2 种，姬

蛙科 (Microhylidae) 1 种, 雨蛙科 (Hylidae) 1 种; 区内爬行动物有 7 科 27 种, 其中, 游蛇科 (Colubridae) 15 种, 石龙子科 (Scincidae) 3 种, 壁虎科 (Gekkonidae) 1 种, 龟科 (Emydidae) 1 种, 蝰科 (Viperidae) 4 种。另据资料记载, 保护区分布有珍稀两栖类动物大鲵 (*Andrias davidianus*)、中国林蛙 (*Rana chensinensis*)。

保护区内共有鸟类 213 种, 隶属 17 目 42 科, 其中雀形目 (Passeriformes) 126 种, 占 59.15%, 非雀形目 87 种, 占 40.85%。从居留类型上看, 保护区有留鸟 108 种, 占保护区鸟类种类的 50.7%, 夏候鸟 71 种, 占 33.3%, 冬候鸟 14 种, 占 6.57%, 旅鸟 20 种, 占 9.39%。以留鸟和夏候鸟为主。其中留鸟主要分布于嘉陵江干流和其支流羊木河、鱼洞河的沿岸及其各个乡镇的林区。候鸟类群在其迁徙过程中, 有多数是过路鸟, 一般多是从青海、新疆、内蒙、河北和东北等地迁往云贵越冬的类型。

#### 3.4.2.5 自然景观资源

保护区景观以自然景观为主, 兼有少量的人文景观。根据区域地貌、植被及人类活动的影响, 可将其划分为常绿针叶林景观、落叶阔叶林景观、常绿阔叶林景观、针阔混交林景观、竹林景观、落叶灌丛景观、常绿灌丛景观、(荒)草地景观、农田景观、人文聚落景观、水体景观、裸(空)地景观、道路景观等 13 个景观类型。

#### 3.4.3 自然生态系统

嘉陵江源湿地自然保护区的自然生态系统从生境性质可划分为陆地生态系统和湿地生态系统, 其中陆地生态系统又可分为森林生态系统、灌丛生态系统及山地草丛生态系统, 湿地生态系统包括河漫滩湿地生态系统及河流水生生态系统。

森林生态系统面积 4302.73hm<sup>2</sup>, 占保护区面积的 62.8%。灌丛生态系统 392.77hm<sup>2</sup>, 占保护区面积的 5.7%。山地草丛生态系统 65.88hm<sup>2</sup>, 占保护区面积的 1.0%。河漫滩湿地生态系统及河流水生生态系统 169.05hm<sup>2</sup>, 占保护区面积的

2.5%。其他生态系统 1916.27hm<sup>2</sup>，占保护区面积的 28.0%。

#### 3.4.3.1 森林生态系统

保护区内的森林生态系统主要是暖性针叶林和落叶阔叶林，分布海拔范围 500m-1200m，在保护区的各个流域均有大面积分布，是分布范围和面积上都占绝对优势森林生态系统，主要优势群落包括马尾松林、柏木林及栎类林，群落高度 5m-15m 不等，有幼林和成熟林，其中幼林多为近期人工栽培或退耕还林形成的，海拔分布高等相对较低，人为干扰因素较大。栎类林由于多为经济林型，整体高度相对较低，群落结构相对较为简单，其生态系统功能受到人类干扰较大，属于稳定性相对较低的生态系统。

森林生态系统中分布面积相对较小的还有温性针叶林、常绿阔叶林和硬叶常绿阔叶林，其中，温性针叶林分布海拔相对较高，在潜溪河、羊木河等有成片的分布，如油松林、华山松林、白皮松林等，多为人工栽培林。部分残存的亚热带常绿阔叶林地带性植被，主要分布于羊木河原始森林，以川桂群落为主，在沟谷分布相对较集中。硬叶常绿阔叶林以匙叶栎林为主，分布面积不大，海拔高度在 1000m 以上。

另外，竹林作为特殊的森林生态系统在保护区内也有一定的分布，特别是由于竹林多分布于保护区内农户周边，对于农村生活面源污染和人类活动干扰等有重要的缓冲作用，因此也是值得重视的一类生态系统类型。

#### 3.4.3.2 灌丛生态系统

嘉陵江源湿地自然保护区的灌丛生态系统类型主要是中低山落叶、常绿阔叶灌丛，其中分布较广的灌丛主要是石灰岩山地落叶阔叶灌丛，如小果蔷薇、火棘灌丛、黄荆、马桑灌丛等，在保护区各个由于均有分布，海拔范围多在 500m 到 1000m 之间。在森林植被破坏后的开阔地或弃荒地上可以成片分布，是森林生态

系统的重要补充生态系统，也是向森林生态系统过渡的重要阶段性生态系统类型。

保护区内的其他灌丛生态系统还有以刺叶栎灌丛、烟管荚蒾灌丛为主的低山丘陵常绿阔叶灌丛，虽然面积上不占优势，但其常绿阔叶类型的灌丛在不受季节条件限制上具有一定的优势，也是保护区内重要的灌丛生态系统

灌丛生态系统是保护区生物量和生产力相对较高的生态系统，对保护区生态系统的稳定也有重要作用。由于灌丛生态系统的结构特征，成为众多鸟类和兽类的良好栖息地。

#### **3.4.3.3 山地草丛生态系统**

山地草丛生态系统主要分布于保护内海拔相对较低的河谷两岸，并沿河谷呈带状分布，或分布于干燥的陡峭山坡上，以山地禾草草丛为主，主要群落包括五节芒、芒草丛、白茅草丛和黄茅草丛等。

山地草丛生态系统是陆地生态系统中生产力最低的生态系统，并且由于多为一年生草本，受季节性影响较大，但由于山地草丛生态系统位置多与湿地生态系统相邻或位于生存环境恶劣的干旱陡峭山坡上，因此也是保护区较为重要的初级、过渡类型生态系统。

#### **3.4.3.4 河漫滩湿地生态系统**

河漫滩湿地生态系统是介于河流和丘陵之间、地下水位较高的生态系统，时而被泛滥的河水所覆盖。它具有特定的植被和土壤特征，与水体生态系统和丘陵陆地生态系统经常进行能量、营养和物质的交换。该生态系统至少有 3 个典型的特征：

- 1、河漫滩湿地生态系统沿河流分布，因而呈现带状或线形；
- 2、在功能上，它既与丘陵陆地生态系统和河流水体生态系统侧向相连，又与上游和下游的生态系统相协调；

3、它是个开放的生态系统，接受丘陵、河流和上游生态系统能量与物质的输入，而仅向下游输出，因而输入远大于输出。

在保护区内，上游的流域面积是影响排水量/流量、河道宽度、流速变率和洪水持续时间的首要因子。河漫滩湿地生态系统从上游到下游呈梯度分布，但可分为侵蚀带、储存与迁移带和泥沙沉积带 3 个部分。侵蚀带包括河流的源头和集水区，生态系统呈带状分布，泥沙沉积带则是生态系统的主要营养源之一。

#### **3.4.3.5 河流水生生态系统**

河流水生生态系统以保护嘉陵江主干道及其四条主要支流组成的重要淡水河流生态系统。其中，嘉陵江干流属于中间段，生态系统开发性最强，受到来自其上游水质环境的影响较强烈，生态系统保护难度较大，同时由于其大的河道面积和水体流量，对保护区整体生态环境影响也较明显，河流中的鱼类也十分丰富，因此，其河流水生生态系统是保护区重要的保护对象。

潜溪河、安乐河、羊木河及鱼洞河等主要支流是嘉陵江重要的供给水源，生态环境受到外来干扰较小，保护难度相对较小，可以通过加强管理和保护，达到提高整个河流水生生态系统稳定的目的，为大量的鱼类、两栖、爬行动物提供优良的捕食、繁育和栖息场所，确保发挥嘉陵江源最重要的湿地生态功能。

#### **3.4.4 主要保护对象**

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T 14529-93）的划分标准，结合保护区的主要保护对象和资源状况，四川嘉陵江源湿地市级自然保护区属于内陆湿地和水域生态系统类型的自然保护区。保护区主要保护对象为四川嘉陵江源湿地生态系统及嘉陵江源水源涵养林、水环境以及野生动植物资源等。

### 3.4.5 主要威胁

随着城市人口的急剧增加，城市建设的迅猛发展。特别是近几年来，淘沙、施肥、工业废水、生活污水排放等都造成了较为严重的水质污染。加之宝成铁路复线、国道 108 线和京昆高速的建设，改变了河流两岸的原生态，引起嘉陵江、南河广元城区段水土流失和面源污染，从而使原有的生态环境显得十分脆弱。

同时，一些地方乱捕滥猎的问题还不同程度地存在，个别的地方还出现猎杀国家重点保护的珍稀野生动物的行为；有的企业违法收购、加工、出售野生动物，有的宾馆、饭店、餐厅违法经营野味招揽顾客，有的集贸市场违法买卖野生动物；有的经营者非法采集珍稀野生植物和名木古树等，致使野生动植物资源受到破坏，极大地影响了本地区的生态平衡，从不同方面加速了生态环境的恶化。

## 第 4 章 评价区概况

### 4.1 评价区划定的原则和方法

评价区指工程施工期和运营期由于人为活动、机械运转、潜在灾害等因素对资源与环境、自然生态系统、生态旅游以及社会系统等产生影响的区域。

原则：影响评价区的划定涵盖建设项目全部活动的直接影响和间接影响区域。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ 19-2022）和《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/T1511-2012）有关评价区确定方法规定，评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。

方法：根据有关评价区确定方法的规定，结合工程项目占地范围、生态因子受影响范围、生态系统完整性受影响范围、人为活动范围和该保护区的实际，依据新建工程的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互依存关系，综合考虑当地气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系和生态完整性，将保护区内工程建设中心线两侧 2km，扩展范围为第一重自然山脊范围内的区域确定为评价区。

根据影响程度的强度，将评价区分为直接影响区和间接影响区两个部分。直接影响区指管线工程需要新增占用土地或砍伐林木、破坏植被的区域。间接影响区指工程建设期和运营期人为活动、施工作业、工程运行、潜在危害等因素对保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象影响可及的区域。

### 4.2 评价区的范围和面积

工程以条带状分布于保护区实验区内，依据上述评价区划定标准，将保护区内新建工程中心线投影距离单侧 2000 m 的区域，扩展范围为工程两侧第一重自

然山脊范围内的区域确定为评价区。该工程生态影响评价区总面积 424.5558hm<sup>2</sup>，海拔高度介于 495-810m，东经 105.79538-105.82568°，北纬 32.61224-32.64168°，均为四川嘉陵江源湿地市级自然保护区的实验区。

### 4.3 评价区生态现状

#### 4.3.1 非生物因子现状（朝天区 2022 年第二季度环境监测数据）

##### 4.3.1.1 空气质量

根据环境空气监测结果，评价区内空气质量良好，基本符合一类空气质量标准。具体指标详见表4-1。

表4-1 评价区大气环境测定指标情况 单位：ug/m<sup>3</sup>

指标	总悬浮颗粒物	二氧化氮	一氧化碳
大气现状	0.089-0.132	0.045-0.065	1.55-3.12

##### 4.3.1.2 水质质量

评价区内主要水域为羊木河下游（大巴口段），其地表水监测结果见表 4-2。

表 4-2 评价区水质分析测定指标情况 单位：mg/L

河流	pH 值	COD	BOD5	总磷	总氮	溶解氧	水质级别
羊木河下游（大巴口段）	7.76	7.2	0.9	0.045	0.687	7.6	III

##### 4.3.1.3 声环境

评价区位于自然保护区实验区内，区内分布有居民居住点、道路，无其他开发项目，但是靠近道路和居民点，环境相对嘈杂，根据环境噪声监测结果，其昼间噪声值为63.5-68.5dB（A），夜间噪声值为48.5-55.1dB（A）。

## 4.3.2 自然资源现状

### 4.3.2.1 土地资源

评价区土地总面积为 424.5558hm<sup>2</sup>，其中有林地 254.3155hm<sup>2</sup>，灌丛地 15.5516hm<sup>2</sup>，建设用地 9.5107hm<sup>2</sup>(含交通用地、宅基地和村庄)，水域 21.2508hm<sup>2</sup>，耕地 123.9272hm<sup>2</sup>。

评价区土壤主要为紫色土、新积土，有少量山地黄壤分布。

### 4.3.2.2 水资源

评价区内有河流 1 条（羊木河），属长嘉陵江系，为常年流水性河流。

### 4.3.2.3 野生植物资源

#### 1、植物组成

根据野外考察记录、野外考察采集的植物标本和拍摄照片鉴定结果，并结合考察区域的植被资料，对评价区的维管束植物种类做详细的生物多样性编目（附录 1），确认影响区共有维管束植物 194 种（包括一些重要的种下分类单位）。其中，蕨类植物有 13 科 20 属 27 种；裸子植物 2 科 3 属 3 种；被子植物 52 科 135 属 164 种，以毛茛科 (*Ranunculaceae*, 6 种)、豆科 (*Leguminosae*, 9 种)、禾本科 (*Gramineae*, 13 种)、蔷薇科 (*Rosaceae*, 12 种) 和菊科 (*Compositae*, 17 种) 等少数几个科种类较多。

表 4-3 影响评价区植物组成统计表

门类	科数	所占比例%	属数	所占比例%	种数	所占比例%	
蕨类植物	13	19.40	20	12.66	27	13.92	
种子植物	裸子植物	2	2.99	3	1.90	3	1.55
	被子植物	52	77.61	135	85.44	164	84.54
合计	67	100	158	100	194	100	

被子植物有 52 科 135 属 164 种在科级水平上，以寡属科占优势，所占比例为 48.08%；单种科和寡种科占优势，其比例达 88.46%。在属级水平上以单种属

为主，所占比例为 85.19%，其次均为寡种属。评价区植物区系组成状况见表 4-4 及表 4-5。

表 4-4 评价区维管束植物统计表

科内属数		1属	2~4属	5~9属	10~19属	≥20属	合计
蕨类植物	科数	5	8				13
	百分比(%)	38.46	61.54				100
裸子植物	科数	1	1				2
	百分比(%)	50	50				100
被子植物	科数	25	21	4	2		52
	百分比(%)	48.08	40.38	7.69	3.85		100
科内种数		1种	2~4种	5~9种	10~19种	≥20种	合计
蕨类植物	科数	5	7	1			13
	百分比(%)	38.46	53.85	7.69			100
裸子植物	科数	1	1				2
	百分比(%)	50	50				100
被子植物	科数	19	22	8	3		52
	百分比(%)	36.54	42.31	15.38	5.77		100

表 4-5 评价区维管束植物统计表

属内种数		1种	2~4种	5~9种	10~19种	≥20种	合计
蕨类植物	属数	15	5				20
	百分比(%)	75	25				100
裸子植物	属数	3					3
	百分比(%)	100					100
被子植物	属数	115	20				135
	百分比(%)	85.19	14.81				100

## 2、种子植物区系特征

评价区共有种子植物 54 科 138 属 167 种。根据吴征镒（1991）对“中国种子植物属的分布区类型”的划分，对 138 属做了区系成分分析。

表 4-6 评价区种子植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占总属数 (%)	种数	占总种数 (%)
1.世界分布	32	23.19	42	25.15
2.泛热带分布	34	24.64	39	23.35
3.热带亚洲分布	3	2.17	3	1.80
4.热带亚洲和热带美洲间断分布	1	0.72	1	0.60
5.旧世界热带分布	2	1.45	2	1.20
6.热带亚洲至热带大洋洲分布	2	1.45	2	1.20
7.热带亚洲至热带非洲分布	3	2.17	3	1.80
8.北温带分布	35	25.36	46	27.54
9.北温带和南温带间断分布	1	0.72	1	0.60
10.东亚和北美洲间断分布	3	2.17	4	2.40
11.旧世界温带分布	8	5.80	10	5.99
12.地中海区、西亚至中亚分布	2	1.45	2	1.20
13.东亚分布及其变型	11	7.97	11	6.59
14.中国特有分布	1	0.72	1	0.60
合计	138	100	167	100

#### (1) 世界分布

在评价区内的种子植物中,世界分布的有 32 属 42 种,分别占总数的 23.19% 和 25.15%。其中藜属 (*Chenopodium*) 和毛茛属 (*Ranunculus*) 各有 3 种; 蓼属 (*Polygonum*)、铁线莲属 (*Clematis*)、碎米荠属 (*Cardamine*)、悬钩子属 (*Rubus*)、鬼针草属 (*Bidens*)、灯心草属 (*Juncus*) 各有 2 种; 其余的属各有 1 种。

#### (2) 泛热带分布

在评价区内的种子植物中,泛热带分布的有 34 属 39 种,分别占总数的 24.64% 和 23.35%。即榕属 (*Ficus*)、细辛属 (*Asarum*)、牛膝属 (*Achyranthes*)、冬青属 (*Ilex*)、卫矛属 (*Euonymus*) 各有 2 种; 其余的属各有 1 种。

#### (3) 热带亚洲分布

在评价区内的种子植物中,热带亚洲分布的有 3 属 3 种,分别占总数的 2.17% 和 1.8%。即构属 (*Broussonetia*)、蛇莓属 (*Duchesnea*)、苦苣菜属 (*Ixeria*) 各有 1 种。

#### (4) 热带亚洲和热带美洲间断分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲和热带美洲间断分布的有 1 属 1 种，分别占总数的 0.72% 和 0.6%。即杯托属 (*Litsea*) 的 1 种植物。

(5) 旧世界热带分布

在评价区内的种子植物中，旧世界热带分布的有 2 属 2 种，分别占总数的 1.45% 和 1.2%。即蝎子草属 (*Girardinia*) 和苘草属 (*Arthraxon*) 各 1 种植物。

(6) 热带亚洲至热带大洋洲分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲至热带大洋洲分布的有 2 属 2 种，分别占总数的 1.45% 和 1.2%。即樟属 (*Cinnamomum*) 和香椿属 (*Toona*) 各 1 种。

(7) 热带亚洲至热带非洲分布

在评价区内的种子植物中，热带亚洲至热带非洲分布的有 3 属 3 种，分别占总数的 2.17% 和 1.8%。即鱼眼草属 (*Dichrocephala*)、苘草属 (*Arthraxon*) 和铁仔属 (*Myrsine*) 各 1 种。

(8) 北温带分布

在评价区内的种子植物中，北温带分布的有 35 属 46 种，分别占总数的 25.36% 和 27.54%。其中蔷薇属 (*Rosa*) 和蒿属 (*Artemisia*) 各 4 种；栎属 (*Quercus*) 3 种；杨属 (*Populus*)、委陵菜属 (*Potentilla*)、胡桃属 (*Juglans*) 各 2 种；其余的属各有 1 种。

(9) 北温带和南温带间断分布

在评价区内的种子植物中，北温带和南温带间断分布的有 1 属 1 种，分别占总数的 0.72% 和 0.6%。即求米草属 (*Oplismenus*) 的 1 种植物。

(10) 东亚和北美洲间断分布

在评价区内的种子植物中，东亚和北美洲间断分布的有 3 属 4 种，分别占总数的 2.17% 和 2.4%。其中蛇葡萄属 (*Ampelopsis*) 有 2 种，其余的属各 1 种。

(11) 旧世界温带分布

在评价区内的种子植物中，旧世界温带分布的有 8 属 10 种，分别占总数的 5.8%和 5.99%。其中女贞属 (*Ligustrum*) 有 3 种，其余的属各 1 种。

#### (12) 地中海区、西亚至中亚分布

在评价区内的种子植物中，地中海区、西亚至中亚分布的有 2 属 2 种，分别占总数的 1.45%和 1.2%。即黄连木属 (*Pistacia*) 和常春藤属 (*Hedera*) 各 1 种植物。

#### (13) 东亚分布及其变型

在评价区内的种子植物中，东亚分布及其变型的有 11 属 11 种，分别占总数的 7.97%和 6.59%，其中各属均只有 1 种植物。

#### (14) 中国特有分布

在评价区内的种子植物中，中国特有分布的有 1 属 1 种，分别占总数的 0.72%和 0.6%。即杜仲属 (*Eucommia*) 的 1 种植物。

### 3、保护植物与资源植物

按照《中国珍稀濒危保护植物名录（第一批）》（1984 年）、《中国植物红皮书》（第一册）（1991 年）和《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）公布的名录，本次野外调查中，在评价区内没有发现国家级珍稀濒危保护植物。

### 4、植被

#### (1) 影响区自然植被区划

评价区植被类型的划分采用《中国植被》分类系统，即根据植物种类组成、外貌结构、生态地理特征以及动态特征划分。植被型组：为本分类系统的最高级单位。凡是建群种生活型相近且群落的形态外貌相似的植物群落联合为植被型组，表示时不加数码，用黑体字。植被型：表示用凡建群种生活型相近，群落外貌相似的植物群落联合的建群植物，对水热条件、生态关系一致组成的植物群落联合成为植被型 (Vegetation type)，是分类系统中的高级单位，用 I、II、III……表

示，数字后加“.”号，统一编号。植被亚型：为植被型的辅助或补充单位，在植被型内根据优势层片或指示层片的差异进一步划分亚型，用一、二、三……表示，数字后加“、”号，在植被型下编号。凡建群种亲缘关系近似（同属或相近属），生活型近似，生态特点相同的植物群落联合为群系组（Formation group），属群系以上的辅助单位，用（一）（二）（三）……表示，数字后不加符号，在植被亚型或植被型下编号；凡建群种和共建群种相同的植物群落联合为群系（Formation），是分类系统中的中级单位，用1, 2, 3……表示，数字后加“.”，在群系组下编号。

## （2）影响区植被分类的原则与依据

依据《中国植被》、《四川植被》和《四川森林》等植被专著中采用的分类系统，遵循群落学-生态学的分类原则，采用3个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再设亚级或辅助单位。

### 1) 植被高级分类单位-植被型

以群落生态外貌特征为依据，群落外貌和结构主要决定于优势种或标志种以及与之伴生的相关植物的生活型。生活型的划分首先从演化形态学的角度分作木本、半木本、草本、叶状体植物等；以下按主轴木质化程度及寿命长短分出乔木、灌木、半灌木、多年生草本、一年生草本等类群；又按体态分针叶、阔叶、簇生叶、退化叶等；再下以发育节律分为常绿、落叶等。一般群落主要结构单元中的优势种生活型相同或相似，对水热条件生态一致的植物群落联合为植被型。

### 2) 植被中级分类单位-群系

在群落结构和外貌特征相同的前提下，以主要层优势种（建群种）或共建种为依据。群落的基本特征取决于群落主要层次的优势种或标志种，采用优势种或标志种为植被类型分类的基本原则，能够简明快速地判定植被类型。

### 3) 植被基本分类单位-群丛

以群落种类组成（具有正常的植物种类）、群落结构、生态外貌、群落动态变化和生物生产力等特征相同为依据。通常将层片结构相同，各层片优势种或共优种（标志种）相同的植物群落，划归为同一群丛。

## 4、植被分类系统

根据野外考察，将影响区自然植被划分为个 6 植被型 7 群系组 7 个群系。

### 针叶林

#### I.暖性针叶林

##### （一）柏木林

###### 1、柏木林

##### （二）暖性松林

###### 2、马尾松林

### 阔叶林

#### II. 落叶阔叶林

##### （三）栎林

###### 3、栓皮栎林

### 灌丛

#### III.落叶阔叶灌丛

##### （四）石灰岩山地落叶阔叶灌丛

###### 4、黄荆、马桑灌丛

## 5、评价区自然植被概况

根据《四川嘉陵江源湿地市级自然保护区综合科学考察报告》和对工程建设影响评价区域的实地调查可知，评价区域处于嘉陵江、羊木河两岸的低山河谷区。

## 柏木林

柏木林是保护区柏木林的主要类型，在 100m<sup>2</sup> 的样方中，乔木层高度大于 15m 的柏木共 5 株，平均胸径 21cm，高度在 10m、6m 的柏木乔木各一株，胸径均在 10cm 左右。

灌木层植物主要有柏木幼树 8 株，平均高度 3.5m，总盖度达 20%，占优势的灌木包括小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、铁仔 (*Myrsine africana* L.) 以及阔叶十大功劳 (*Mahonia fortunei*)，盖度均大于 10%，平均高度分别为 2.5m、0.8m 和 0.7m。另外，该层中常见的树种还有黄荆 (*Vitex negundo*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui* Carrière)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*) 以及栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、化香 (*Platycarya strobilacea*) 幼树等，总盖度 20% 左右。

草本层植物主要是苔草、竹叶草 (*Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv.) 和莎草，平均高度均 0.2-0.4m，盖度分别为 20%、10% 和 10%，其他常见种包括线蕨、千里光 (*Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don)、蝴蝶花 (*Iris japonica* Thunb.)、堇菜 (*Viola verecunda* A. Gray)、卷柏等。层间藤本植物也很丰富，主要有菝葜 (*Smilax china* L.)、常春藤 (*Hedera nepalensis* K. Koch var. *sinensis* (Tobler) Rehder)、铁线莲、牛姆瓜 (*Holboellia grandiflora* Reaub.)、忍冬 (*Lonicera japonica*) 和猕猴桃等。

## 马尾松林

保护区内马尾松林分布十分广泛，潜溪河、鱼洞河、羊木河、安乐河及嘉陵江主干道海拔高度范围 500-1200m 均有分布，群落外貌翠绿色，林冠较为整齐，多为人工飞播纯林。乔木层中马尾松数量较多，100m<sup>2</sup> 的样地中计有马尾松个体 15 株，平均高度 12m，胸径 15cm 左右。伴生的树种有柏木、栓皮栎、麻栎等。

灌木层中马尾松幼树均较少，灌木以火棘、铁仔、马桑 (*Coriaria nepalensis*)

和黄荆较常见，总盖度达 30%以上，平均高 1m，另有少量的柞木 (*Xylosma racemosa* (Sieb. & Zucc.) Miq.)、小檗、匍匐栒子 (*Cotoneaster adpressus* Bois)、小果蔷薇、异叶花椒 (*Zanthoxylum ovalifolium* Wight) 等伴生。草本植物以褐果薹草 (*Carex brunnea* Thunb.) 为优势种，总盖度在 45%左右，平均高度在 0.3m，白茅、荩草则各占 10%，另有少量的披碱草 (*Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.)、一年蓬 (*Erigeron annuus*) 分布其中。

### 栓皮栎林

该群落在评价区分布较为广泛，海拔高度范围在 500-900m 较常分布，具有乔木型、矮林型以及灌丛型三种形态，除个别地段有高大的乔木外，一般多为萌生的幼年林。群落外貌黄绿色，林冠参差不齐，林内结构简单。栓皮栎的郁闭度在 0.4-0.7 之间，树高及胸径则视人为干扰程度的不同而表现出明显的差异。干扰严重的地区，栓皮栎多呈萌生的矮林状，甚至成为灌丛。人为干扰较轻的地段，栓皮栎多为乔林型。

保护区内栓皮栎乔木型样地中，林冠层栓皮栎平均高度 7m，胸径 12cm 左右，伴生的树种有麻栎 (*Quercus acutissima*)、槲栎 (*Quercus aliena* Bl.)、马尾松等。林下植物种类和数量均较少，其中，灌木层主要有火棘、黄荆、山茶 (*Camellia japonica* L.) 和毛黄栌 (*Cotinus coggygria* Scop. var. *pubescens*)，平均高度 2m 左右，总盖度低于 25%。草本层植物以白茅 (*Imperata cylindrica*)、苔草、荩草 (*Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino) 为主，总盖度低于 15%。

### 黄荆、马桑灌丛

黄荆、马桑灌丛群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度 30%-70%，也有达 85% 的。黄荆与马桑常共同组成灌木层的优势种，因环境不同，黄荆与马桑两者生长的数量也有差异。在坡地，马桑较黄荆为多，盖度达 45%。河谷两岸，农耕地旁则黄荆稍占优势，盖度达 30% 以上。在群落中，黄荆植株常比马桑高，平

均高度在 2.5m 左右，马桑的高度则在 1.5-2m。灌木层伴生的其他灌木还有小果蔷薇、火棘、铁仔、金丝桃 (*Hypericum monogynum* L.) 等，其总盖度多低于 20%，有时还偶见麻栎幼树及毛黄栌等。

草本层植物主要有竹叶草、蜈蚣草 (*Eremochloa ciliaris* (L.) Merr.)、牛尾蒿 (*A. subdigitata*) 等，盖度在 30%左右，另有少量的菝葜、铁线莲等藤本植物分布其间。

#### 4.3.2.4 野生动物资源

##### 1、评价区动物多样性

根据现场调查、访问，参考历史资料，确认在四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区域共有陆生脊椎动物 18 目 41 科 106 种。在评价区，兽类有一定的物种数量分布，鸟类的物种数量最多，也比较容易观察到。

表 4-7 评价区陆生脊椎动物物种组成

类群	目数	科数	物种数	数据来源
鱼类	3	5	19	野外观察实体、访问、查阅资料
两栖	1	3	6	野外观察实体、查阅资料
爬行	1	5	11	野外观察实体、访问、查阅资料
鸟类	9	23	57	野外观察实体、访问、查阅资料
兽类	4	5	13	野外调查实体及活动痕迹、访问、查阅资料
合计	18	41	106	

##### 2、鱼类

###### (1) 物种组成

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区域内共分布有 19 种鱼类，隶属于 3 目 5 科，物种组成见表 4-8

表 4-8 评价区鱼类组成情况

目	科	种数	占总种数的%
鲤形目	鲤科	8	42.11%
	鳅科	6	31.58%
鲇形目	鲇科	2	10.53%
	鲟科	2	10.53%

合鳃鱼目	合鳃鱼科	1	5.26%
------	------	---	-------

## (2) 分布

鲤鱼 (*Cyprinus carpio*)、草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)、鲫鱼 (*Carassius auratus*)、鲇 (*Silurus asotus*) 等主要生活在河流宽阔水流清澈河段。红尾副鳅 (*Paracobitis variegatus*)、短体副鳅 (*Paracobitis potanini*)、山鳅 (*Oreias dabryi*)，主要生活在湍水急流水底的洞缝中，白天隐蔽和活动于砾石和卵石等物体间的洞缝缝隙中，夜间到外面活动，亦有惊扰就藏入洞中。泥鳅 (*Misgurnus anguillicadatus*)、中华花鳅 (*Cobitis sinensis*)、中华沙鳅 (*Botia superciliaris*) 主要生活在河漫滩，吸附在砾石或者乱石附近。

## (3) 特有物种

评价区内没有发现珍稀保护鱼类和特有种。

## 2、两栖动物

### (1) 物种组成

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区域内共分布有两栖动物 1 目 3 科 6 种。名录见附表 3 评价区两栖动物名录，科的物种组成见表 4-9。

表4-9 评价区两栖动物物种组成

目	科	种	占总种数的%
无尾目	锄足蟾科	1	16.67%
	蟾蜍科	1	16.67%
	蛙科	4	66.66%

### (2) 评价区域内两栖类的生态类型及分布

评价区域的两栖类的生态类型为水、陆两栖类型：在水生和陆生环境中完成其完整的生活史的物种。如中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、川北齿蟾 (*Oreolalax chuanbeiensis*)、泽陆蛙 (*Fejervarya limnocharis*) 等。

表4-10 评价区域两栖类分布

种名	分布海拔 (m)	数据来源	生境、习性
中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	500-890	调查	栖息于在草地、农田、灌丛边缘地带
川北齿蟾 <i>Oreolalax chuanbeiensis</i>	600-900	资料	栖息于在草地、农田、灌丛边缘地带
中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>	550-900	调查	栖息于在草地、农田、灌丛及森林边缘地带，常栖息在各种静水域，如林边水塘、水坑、沼泽或溪边及其他潮湿环境中
泽陆蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i>	500-750	资料	栖息于山岭地带近水域的草间或树林内
黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	500-750	调查	常栖息于池塘、水沟、稻田、小河和沼泽及其他阴凉、潮湿、安静的地方
沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	500-650	调查	多栖息于稻田、菜园、池塘、山沟等地，常隐蔽在水生植物丛间、杂草中，白天隐蔽，夜晚出来活动觅食

(3) 珍稀保护物种和特有种

调查中未发现属国家及地方保护的两栖类物种。

4、爬行动物

(1) 物种组成

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区域内共分布有 11 种爬行动物，隶属于 1 目 2 亚目 5 科，名录见附表 4 评价区爬行动物名录，科的物种组成见表 4-11。

表4-11 评价区爬行动物物种组成

目	亚目	科	种	占总种数的%
有鳞目	蜥蜴亚目	4	5	45.45%
	蛇亚目	1	6	54.55%

(2) 评价区域内两栖类的生态类型及分布

根据爬行类的生态习性，将评价区域内的爬行动物分为以下 3 种类型：

森林环境：可能分布的爬行类为游蛇科的种类，包括赤链蛇 (*Dinodon rufozonatum*)、黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)。

灌丛环境：评价区域分布有四川攀蜥（*Japatura szechwznensis*）、草绿攀蜥（*Japalura flaviceps*），可能还有翠青蛇（*Cyclophiops major*）和乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）。

草地环境：北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）和石龙子（*Eumeces chinensis*）有分布。

### （3）珍稀保护物种

调查中未发现属国家及地方保护的爬行类物种。

## 5、鸟类

### （1）物种组成及居留类型

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区域内鸟类有9目23科57种，其中非雀形目19种，占31.58%；雀形目38种，占68.42%。物种组成见表4-12。

表4-12 评价区鸟类物种组成表

目	科名	物种数	百分比
鸛鷓目	鸛鷓科	1	1.75%
鸛形目	鸛科	2	3.51%
鸡形目	雉科	3	5.26%
鸛形目	鸛科	2	3.51%
	鸛科	2	3.51%
鸽形目	鸠鸽科	3	5.26%
鸛形目	杜鹃科	2	3.51%
佛法僧目	翠鸟科	2	3.51%
戴胜目	戴胜科	1	1.75%
雀形目	燕科	1	1.75%
	鸛科	4	7.02%
	鸛科	3	5.26%
	伯劳科	2	3.51%
	卷尾科	1	1.75%
	鸛科	2	3.51%
	河乌科	2	3.51%
	鸛科	3	5.26%
	鸛科	6	10.52%
	鸛科	3	5.26%

表4-12 评价区鸟类物种组成表

目	科名	物种数	百分比
	噪鹛科	4	7.02%
	山雀科	2	3.51%
	绣眼鸟科	2	3.51%
	雀科	4	7.02%

由表可见，该区域的优势科为：鹟科，所占鸟类种类的百分比较大；雀科、鹡鹑科、鸠鸽科、雉科也较多；其他科的种类仅分布有 1~2 种，所占鸟类种类的百分比最小。

从居留类型看，有留鸟 39 种，占该区调查发现的 57 种鸟类总种数的 68.42%；夏候鸟 14 种，占 24.56%；冬候鸟 3 种，仅占 5.26%；旅鸟 1 种，占 1.75%。可见留鸟占评价区鸟类物种数的绝大多数。

从区系及分布型来看，古北界 34 种，占 59.65%；东洋界 5 种，占 8.77%；广布种 18 种，占 31.58%。其中种类较多的有东洋型 18 种，占 31.58%，其次是南中国型 10 种，占 17.54%；古北界 7 种，占 12.28%。（见表 4-13）

表4-13 评价区鸟类区系组成

分布型	种数	百分比
C 全北型	6	10.53%
X 东北-华北型	1	1.75%
H 喜马拉雅-横断山型	4	7.02%
M 东北型	5	8.77%
O 广布型	6	10.53%
S 南中国型	10	17.54%
U 古北型	7	12.28%
W 东洋型	18	31.58%

## 2、评价区域鸟类的生态分布

根据调查区植被分布的特点，将调查区鸟类分布的生境划分为以下 4 种类型：

**水域环境：**该生境类型主要是河流和河漫滩。活动于其中的鸟类主要为鹳形目的鹭科、佛法僧目的翠鸟科和雀形目的鹡鹑科、鹟科的种类。该区的优势种类主要是白鹡鹑 (*Motacilla alba*)、褐河乌 (*Cinclus pallasii*)、红尾水鸲 (*Phycornis*)

*fuliginosus*) 和白顶溪鸲 (*Chaimarrornis leucocephalus*) 等, 偶见有白鹭 (*Egretta garzatta*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*) 和冠鱼狗 (*Ceryle lugubris*)。

灌丛环境: 主要杜鹃灌丛。该生境的鸟类主要有: 黄腹柳莺 (*Phylloscopus affinis*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*) 和白颊噪鹛 (*Garrulax sannio*) 等。

草地环境: 主要为佛法僧目和雀形目的部分鸟类, 包括戴胜 (*Upupa epops*)、小云雀 (*Alauda gulaula*)、白鹡鸰、喜鹊 (*Pica pica*) 等。

森林环境: 包括评价范围的大部分区域, 是鸟类生活的主要场所, 包括鸟类名录中的绝大部分鸟类, 如鸫科、画眉科、莺科的鸟类等等。

## 2、珍稀保护鸟类生态习性及其分布

调查中未发现属国家保护的鸟类物种。

## 6、兽类

### (1) 物种组成

根据野外调查和文献, 确认四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区兽类 13 种, 4 目 5 科。评价区兽类各目、物种组成详见表 4-14。

表4-14 评价区兽类物种组成

目	科	物种数	百分比
鼯形目	鼯形科	3	23.08%
啮齿目	松鼠科	2	15.38%
	鼠科	5	38.46%
偶蹄目	猪科	1	7.69%
食肉目	鼬科	2	15.38%

从区系及分布型来看, 古北界 3 种, 占 23.08%; 东洋界 6 种, 占 46.15%; 广布种 4 种, 占 30.77%。其中, 东洋型 5 种, 南中国型 1 种, 古北型 3 种。

### (2) 评价区兽类的生态分布

根据调查区植被分布的特点, 将调查区兽类分布的生境划分为以下几种类型:

灌草丛环境: 主要为山体下部的范围, 分布于该区的兽类主要有褐家鼠 (*Rattus norvegicus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、社鼠 (*Niviventer confucianus*)

等。

森林环境：主要为柏木林和灌丛，其中分布的动物较少，包括隐纹花鼠（*Tamias swinhoi*）、褐家鼠、社鼠等。

### （3）珍稀保护兽类及生态习性和分布

调查中未发现属国家及地方保护的兽类物种。

## 4.3.3 生态系统现状

评价区位于四川嘉陵江源湿地市级自然保护区实验区内，主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、聚落生态系统 5 种类型。

评价区土地总面积为 424.5558hm<sup>2</sup>，其中有林地 254.3155hm<sup>2</sup>，灌丛地 15.5516hm<sup>2</sup>，建设用地 9.5107hm<sup>2</sup>（含交通用地、宅基地和村庄），水域 21.2508hm<sup>2</sup>，耕地 123.9272hm<sup>2</sup>。

### 1、森林生态系统

评价区内森林生态系统面积 254.3155hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 59.9%。从生态系统的植物群落类型组成看，该区森林植被类型包括柏木林、马尾松林、栓皮栎林，其主要建群树种有柏木、马尾松、栓皮栎、麻栎、青冈等。乔木木林郁闭度高，林下灌木层盖度在 20%—50%，主要灌木包括小果蔷薇、铁仔、阔叶十大功劳、黄荆、火棘、马桑、荚蒾等。林下草本层盖度在 20%—40%，主要草本层植物包括苔草、竹叶草、线蕨、千里光、白茅、荩草等。评价区森林生态系统结构较为完善，自我调节能力较强，生物多样性指数较高，该型生态系统内分布有多种兽类、鸟类、爬行类及两栖类。评价区内的森林生态系统的物质和能量交流频繁，内部食物链丰富而且彼此交叉成结构复杂的食物网，表现出评价区内最高的稳定性。同时，森林对于生态系统的生产和水、氮、钙、磷等物质循环有十分重要的意义，因此森林是评价区重要的生态系统类型。

同时，森林对于生态系统的生产和水、氮、钙、磷等物质循环有十分重要的

意义，因此森林是评价区重要的生态系统类型。

## 2、灌丛生态系统

评价区内灌丛生态系统面积 15.5516hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 3.6%。从生态系统的植物群落类型组成看，该型生态系统主要由零星分布于评价区内的黄荆、马桑灌丛组成，由于灌丛生态系统的结构特征，成为众多鸟类和小型啮齿兽类的良好栖息地。灌丛生态系统较森林生态系统，其植物物种数量相对较少、层次相对简单、植被覆盖率相对较低，由此表现出的抗干扰能力和稳定性也低于森林生态系统。

森林生态系统与灌丛生态系统间关系密切，两者在评价区内彼此间物质循环和能量流动关系密切；森林生态系统一旦被毁坏，将逐步退化为灌丛生态系统，并在相当长的时间内继续存在；人类干扰和地质灾害消失后，灌丛生态系统将在自然状态下经过漫长的岁月逐步演替为森林生态系统。森林和灌丛生态系统对维持评价区生态环境的稳定有着重要的作用。

## 3、湿地生态系统

评价区河流生态系统主要以羊木河为主的湿地生态系统，面积 21.2508hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 5.0%。湿地生态系统呈线型分布，河流水体是湿地生态系统的重要因素，河流水体的流动不仅加强了河流内部的物质交流和循环，还对河岸带的湿地群落的维持有重要作用。河流生态系统还有调控评价区水分分布的重要功能，对评价区其他植被类型的分布具有控制作用。湿地生态系统中鱼类和鸟类动物种类较多，一些涉禽鸟类和经常活动于河岸带的鸟类在生态系统中极为常见，同时，一些大中型兽类也常下到干扰较小的河边饮水、休憩。

## 4、农田生态系统

该生态系统面积为 123.9272hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 29.2%。

农田生态系统的主要植物以人工种植的玉米、小麦、水稻、土豆、油菜等作

物为主，分布的野生动物主要有泥鳅、鲫鱼、鲤鱼、草鱼、泽陆蛙、麻雀、小家鼠、社鼠等。

## 5、聚落生态系统

聚落生态系统主要为房屋、生活设施、道路等人为影响为主的区域。该类生态系统面积 9.5107hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 2.3%。

### 4.3.4 主要保护对象现状

1、评价区内未发现有珍稀植物和国家级保护野生动物。

2、水源涵养林现状：评价区内水源涵养林主要有由柏木、马尾松、栓皮栎及其他阔叶林及灌丛组成的。生长状况良好，林群乔木林高度可达 10—15m 左右。

3、湿地生态系统：评价区内湿地生态系统面积 21.2508hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 5.0%。但是，该类生态系统所处河段为羊木河下游大巴口段，整个区段河流水质为Ⅲ类。在湿地生态系统内鱼类和鸟类种类较多，一些涉禽鸟类和经常活动于河岸带的鸟类在生态系统内极为常见。

### 4.3.5 主要威胁现状

一是该区域及其周围人类活动频繁，对动物生存环境造成了进一步的压力，使得原本并不丰富的物种受到进一步影响，特别是一些大中型兽类和猛禽等受到的影响更大。多年来，沿河垦荒、开山造田，使得这里的生态环境遭到严重破坏；加上先前人们对大型野生动物的猎杀，许多大型野生动物不得不迁往深山无人处栖息，以此人们已经很少见到大中型兽类。

二是评价区内现有公路运行的车辆带来的尾气、扬尘、噪声等因素，会对评价区内的野生动植物资源带来威胁。

三是偷猎。偷猎现象全保护区均有，通过历年监测巡护的数据分析结果，每

年总有猎杀现象发生。偷猎野生动物是对保护物种的主要威胁因素之一，对野生动物种群影响大，严重破坏了保护区的生物多样性。

四是评价区内居民采集中药材和菌类，挖药、采集活动将直接影响和破坏生物多样性，而且容易引起森林火灾。同时也是对保护物种造成威胁的因素之一。

#### **4.4 评价区已有建设项目现状**

评价区内现有建设工程主要为：村道以及当地村居民住房和生活设施和 110KV 输电线路。

#### **4.5 评价区社区现状**

评价区内涉及居民 200 户左右，区内无工业。

评价区内居民农、牧、林业收入一般占总收入的 80%以上。主要的生产方式为：（1）在房前屋后及耕地内种植农作物、水果、干果和药材；（2）放牧，目前评价区内有 500 多只山羊、200 多头牛，大部分为散放，放牧区域在居民自己的自留山或集体林。（3）采集野生植物，区内居民每年 5-8 月份会采挖野生菌类、天麻等。

## 第 5 章 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

##### 5.1.1.1 直接影响因素

●施工占地 工程占地将永久改变部分土地的利用方向，直接影响占地区的非生物环境。

●施工噪声 施工挖掘、车辆运行等产生的噪声（振动）将对区内的声环境造成污染。

●大气污染 施工挖掘、车辆运行产生的 CO、CmHn、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、施工扬尘等大气污染物对工程占地区及其附近区域的空气质量将造成影响。

●水污染 施工人员生产及生活废水中 COD<sub>cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等，将对附近的局部区域水体造成污染；施工机械产生的部分大气污染物质在雨水作用下也可能进入区内水体对其造成污染。

##### 5.1.1.2 间接影响因素

由于工程项目的建设运营引起的以下生态影响因素：

- 火灾
- 化学泄漏
- 外来物种
- 水土流失

## 5.1.2 生态影响对象识别

### 5.1.2.1 调查时间

2022 年 6 月 10 日至 2022 年 6 月 20 日。

### 5.1.2.2 调查内容

#### 1、非生物因子

主要调查大气环境、水环境、声环境、土壤质量等生态因子的相关指标。

#### 2、生物多样性

主要调查鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、兽类和高等植物物种多样性以及生态系统多样性。

#### 3、生物量

主要调查工程占地范围内的乔木树种的种类和蓄积量，灌木和草本植物的地上部分生物量。

#### 4、自然景观资源

主要调查自然景观类型数和自然风景质量现状。

#### 5、生态系统

主要调查自然生态系统的类型和面积。

#### 6、景观生态

主要调查景观类型、面积及分布情况。

#### 7、主要保护对象

主要调查主要保护对象的种类、数量及栖息环境的面积、分布、自然性等。

### 5.1.2.3 调查方法

生态现状调查以实地调查与 3S 技术相结合，资料检索和访问调查为补充。实地调查，重点用于对评价区自然资源、自然生态系统、主要保护对象及珍稀动

植物的调查。资料检索主要用于保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的调查。访问调查多用于保护区和评价区动物资源、植物资源的调查。“3S”技术包括RS技术（遥感技术）、GPS技术（全球定位系统技术）、GIS技术（地理信息系统技术），主要应用于土地资源、植被、生态系统、景观调查和珍稀动植物定位。

### **1、非生物因子调查**

主要通过现地测定、收集资料等方法，对各因子进行调查和预测。大气环境因子通过测定或收集资料预测空气污染物浓度指标；声环境因子应用多功能噪声分析仪测定或结合类似项目类比预测噪声级；水环境因子通过测定或收集资料获得各物质含量指标。

### **2、土地资源调查**

采用资料检索法进行调查。主要收集、查阅保护区《总体规划》和朝天区森林资源规划设计调查成果、森林分类区划界定成果、林地保护利用规划等资料，从中得出保护区和评价区的土地覆被类型、土地资源分布和各类土地面积。通过建设项目的可研等资料调查确定项目建设占用土地范围及占地特征。

### **3、保护区生物多样性调查**

#### **（1）保护区生物多样性调查**

保护区生物多样性调查采用资料检索法进行调查。主要收集、查阅了保护区《总体规划》、《科考报告》、森林资源规划设计调查成果、森林分类区划界定成果以及其他专家、学者发表的关于四川嘉陵江源湿地市级自然保护区及其所在区域的学术论文。应用这些文献资料时，尤其是在动、植物物种多样性方面，属当时调查获得的资料，直接引用或应用；属查阅资料获得的资料，如有其他文献资料佐证的也应用，否则，不应用。

#### **（2）评价区生物多样性调查**

### 1) 野生动物调查

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅保护区相关文献资料等方法进行，记录到种。分不同的动物类型采取如下实地调查方法。

**兽类：**在评价区内采用样线法进行调查，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和其他痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置样方法，并在样方内用铗日法进行调查。调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，并参考《四川兽类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

**鸟类：**在评价区用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行经，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查，并参考《四川鸟类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

**两栖、爬行类：**两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿评价区附近溪河布设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》、《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

**鱼类：**采用询问当地居民和查阅相关资料等方法，记录其种类、数量等，并参考《四川鱼类志》进行确认，同时结合文献资料进行整理分析确定种类。野生动物调查样线布设详见表 5-1，各样线调查结果详见附表 2。

表 5-1 评价区野生动物样线布设表

样线号	起止点坐标 (°)	调查内容	样线长度 (m)	海拔范围 (m)
1	(105.81979, 32.61816) 至 (105.82044, 32.62932)	两栖类、爬行类、兽类、鸟类调查	1687	600-733

表 5-1 评价区野生动物样线布设表

样线号	起止点坐标 (°)	调查内容	样线长度 (m)	海拔范围 (m)
2	(105.80662, 32.62391) 至 (105.81636, 32.62983)	两栖类、爬行类、兽类、鸟类调查	1940	518-636
3	(105.80108, 32.62576) 至 (105.80117, 32.63734)	两栖类、爬行类、兽类、鸟类调查	1682	500-708
4	(105.81164, 32.61637) 至 (105.79756, 32.62365)	鱼类、两栖类、爬行类、兽类、鸟类调查	1982	502-508

## 2) 植物及植被调查

按照《四川植被》的分类原则,结合评价区植被构成情况,在评价区范围内,考虑植被分布的垂直地带性和水平地带性,根据地形、海拔、坡向、土壤等环境要素布设调查线路,在线路上布设典型样方,进行植物种类和植被类型调查。调查中,对每一种认识的植物现场填记种类、丰富度、生境等信息。对尚难确定种类的则现场采集标本,填记标本号、丰富度等信息,并拍摄照片带回室内鉴定。

采取路线调查与重点调查相结合的方法,在重点施工区域以及植被状况良好的区域实行重点调查;对资源植物和珍稀濒危植物采取野外调查和访问调查相结合的方法进行调查。采用典型样地法在评价区内调查种类、丰富度和生境状况等信息,对不认识的种类现场采集标本,填记标本号、丰富度等信息,并拍摄照片带回室内参考《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》进行鉴定并确定种类。植物样方布设点见表 5-2,各样方调查结果详见附表 3。

表 5-2 评价区植物调查样方布设表

样方号	坐标 (°)	植被类型	样方面积 (m <sup>2</sup> )	海拔 (m)
1	105.81088, 32.62042	柏木林	400	582
2	105.81159, 32.62264	柏木林	400	635
3	105.81709, 32.62926	柏木林	400	646
4	105.81877, 32.62396	栓皮栎林	400	655
5	105.82027, 32.61978	黄荆、马桑灌丛	25	633
6	105.81259, 32.6249	柏木林	400	632
7	105.80649, 32.62867	栓皮栎林	400	597
8	105.79889, 32.63414	黄荆、马桑灌丛	25	614
9	105.80161, 32.63735	马尾松林	400	727

### 3) 生物量调查

●乔木树种株数、蓄积量调查 乔木林样方为 20m×20m，乔木林样方范围内的乔木树种采用全林检尺法调查株数和蓄积量。量测各株林木胸径（起测胸径 5cm，并按 2cm 整化）。用罗盘仪测定各树种不同径阶具有代表性的林木树高，并建立胸径—树高回归曲线，计算各树种各胸径级林木平均高，再用胸径级中值、林木平均高和《四川省林业调查常用数表》中的二元立木材积式计算各胸径级林木蓄积量，汇总后获得各占地地块乔木树种蓄积量。

●灌木生物量调查 选择具有代表性的地段(包括针叶林、阔叶林和灌丛地)，设置 5m×5m 样方调查灌木层生物量（其中：乔木林样方下按品字形设置灌木样方各 3 个）。调查时，采用 1/4 收获法，现地获得灌木地上部分鲜重，取样回室内，烘干称重，确定各样品干湿比，以此推算样方内的灌木地上部分生物量。

●草本生物量调查 在乔木林植被调查样方和灌木生物量调查样方四角和中

心点各设 1 个 1m×1m 小样方，在草地设置 1m×1m 的草本调查样方。采用 1/4 收获法，获得草本植物地上部分鲜重，取样烘干，推算各样方草本植物地上部分生物量。

#### **4、生态系统调查**

采用与土地资源调查类似的方法进行生态系统空间位置及面积调查，生态系统的种类、面积调查以资料收集为主。采用与野生动植物资源调查设置的样方调查与线路调查相结合的方法调查生态系统特征。线路调查主要用于调查生态系统的动物种类、生态环境情况。样方调查主要用于生态系统植物物种组成成分、生态系统结构、植物生产力等方面。

#### **5、景观调查**

采用图像综合法调查景观空间位置和面积等信息，同时结合土地资源、植被、生态系统等调查进行景观生态调查。

#### **6、主要保护对象调查**

采用资料收集和现地调查、访问相结合的方法调查主要保护对象。种群种类、分布区域等结合动植物资源现场调查进行；种群数量调查，主要采用样带（样方）调查法；生境调查，主要调查主要保护物种生境的类型、分布区域、连通性等，并结合生态系统调查进行。

#### **7、非生物因子调查**

通过收集现有资料数据以及相关文献，并结合实地监测数据进行调查。

### **5.1.3 生态影响效应识别**

根据影响性质，将生态影响效应分为有利影响、不利影响，可逆影响、不可逆影响，累积影响、非累积影响。

根据影响程度，将生态影响效应分为轻微影响、中等影响、严重影响、极严重影响。

根据影响的周期，将生态影响效应分为长期影响和短期影响。

根据影响几率，将生态影响效应发生的可能性分为极小、可能、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

#### 5.2.1.1 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：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、总氮、总磷等含量指标；
- 声：不同距离处的噪声级。

#### 5.2.1.2 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：活立木蓄积量、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。

#### 5.2.1.3 自然生态系统预测内容

- 生态系统类型：类型；
- 生态系统面积：面积。

#### 5.2.1.4 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；
- 景观水平：Shannon-Wiener 多样性指数（简称“多样性指数”）、均匀度、分维数；
- 栖息环境破碎化指数：破碎化指数 FN。

### 5.2.1.5 主要保护对象预测内容

- 主要保护对象指标：种类、种群数量；
- 栖息环境指标：面积、分布范围、自然性。

### 5.2.1.6 生态风险预测内容

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

## 5.2.2 生态影响预测方法

根据相关行业标准分级、文献资料和近年来在四川进行的自然保护区生态影响评价工作实践，预测建设期及运营期对生态影响评价指标体系中各指标的变化程度，依据《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/T1511-2012）中规定的生态影响评价标准和方法，分别从建设期和运营期两个阶段对工程对保护区的生态影响进行预测。

## 5.3 建设项目对非生物因子的影响预测

### 5.3.1 对空气的影响预测

#### 5.3.1.1 建设期对空气的影响预测

建设期，大气污染物来源于施工机械、运输车辆作业将排放一定量的  $C_mH_n$ 、 $NO_x$ 、 $CO$ 、 $SO_2$ 、 $Pb$  等有毒有害气体；工程作业及人工挖掘产生的施工扬尘含有部分悬浮颗粒物（ $TSP$ ）及可吸入颗粒物（ $PM_{10}$ ）。但评价区内气候湿润，雨量充沛，植被茂密，且施工规模有限，新增占地较小，土石方挖方量小，空气质量下降主要集中在工程占地区附近，对整个评价区的影响较小。据《环境空气质量标

准》（GB3095-2012）中各项污染物分析法和以往项目类比，影响预测为小。

施工期大气指标预测详见表 5-3。

表 5-3 施工期评价区大气环境指标预测情况 ug/m<sup>3</sup>

指标	总悬浮颗粒物	二氧化氮	一氧化碳
预测值	0.1-0.25	0.060-0.075	2.5-3.2

### 5.3.1.2 运营期对空气的影响预测

运营期，对大气的影晌主要表现为线路检修巡查车辆行驶产生的废气，包含 CO、NO<sub>x</sub> 等有毒有害物质，部分悬浮于大气中，影响大气环境质量。另外，如果管理和宣传不力，工作人员可能将废弃的零食包装、饮料瓶及生活垃圾等垃圾带入保护区，这些固体废弃物，在微生物的分解作用下，可产生 NO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub> 等有毒有害气体，降低附近区域空气质量。综合以上，这些因素造成区域空气质量的变化是很微弱的，预测最大影响值在现状值所在级别范围内波动，故运营期对空气质量的影响预测为小。运营期大气指标预测详见表 5-4。

表 5-4 运营期评价区大气环境指标预测情况 ug/m<sup>3</sup>

指标	总悬浮颗粒物	二氧化氮	一氧化碳
预测值	0.095-0.15	0.045-0.06	2-3

### 5.3.2 对地表水的影响预测

#### 5.3.2.1 建设期对地表水的影响预测

本项目建设不涉及河道水体占用，工程建设期对地表水质量的影响主要表现为建设期产生的生产和生活废水可能直接排入周边水体从而造成地表水石油类、总氮、总磷等超标。工程施工过程中所用施工机械较多，如若遇到降水天气，在雨水的冲刷作用下，不可避免地会将这些施工机械上的油污等随着地表径流带入河流内，对评价区内的水质也会带来影响。由于这些油污等污染物量很小，同时只

要在降雨天气及时采取相应措施，将施工机械集中覆盖，由此带来的影响预测是很微弱的。

据相关资料及以往项目类比，参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中提及的水环境质量标准项目分析方法，施工期间评价区内水质等级不会发生变化。工程施工会对评价区外的水质带来影响，但只要防护措施得当，不会对评价区外水质带来很大影响。其综合影响分析为小。施工期水质量具体指标预测值详见表 5-5。

表 5-5 施工期水环境质量指标预测情况 单位：mg/L

河流	pH 值	COD	BOD5	总磷	总氮	溶解氧	水质级别
羊木河（大巴口段）	7.5-8.7	18-22	3.6-4.0	0.03-0.04	0.78-0.95	6.25-6.85	III

### 5.3.2.2 运营期对地表水的影响预测

工程建设完成后，地表覆盖类型发生变化，直接影响区塔基础由原来植被覆盖地表变为硬化地表，使其雨水渗透性大幅度下降，降雨地表径流量增加，从而降低评价区的土壤蓄水量。二是对水资源质量有一定的影响。运营期输电设备事故维修时产生的少量含油废水，降水时被冲刷随地表径流进入地表水，对水体造成一定的污染。总体来看运营期工程对评价区的水环境的影响甚微。

参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中提及的水环境质量标准项目分析方法，预测运营期各项指标变化都在III类水质标准限值范围内波动，因此，运营期水质量标准等级无改变，管线的运营不会对评价区域内的水质造成明显影响，其影响预测为小。运营期水质量具体指标预测值详见表 5-6。

表 5-6 运营期水环境质量指标预测情况 单位：mg/L

河流	pH 值	COD	BOD5	总磷	总氮	溶解氧	水质级别
羊木河（大巴口段）	7.5-8.5	18-20	3.6-4.0	0.03-0.04	0.78-0.96	6.26-6.82	III

### 5.3.3 对声环境的影响预测

#### 5.3.3.1 建设期对声环境的影响预测

建设期，工程施工将产生噪声。据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）及类似项目施工经验类比，各项工程建设产生的噪声具体指标为：

机械挖掘土石方产生的噪声强度在 55dB（A）~75dB（A）之间，此噪声分别在距噪声源强约 2~18m 和 6~56m 处分别达到昼间和夜间 0 类环境噪声限值标准；运输车辆产生的噪声强度在 55dB（A）~70dB（A）之间，此噪声分别在距噪声源强约 2~10m 和 6~32m 处分别达到昼间和夜间 0 类环境噪声限值标准；砂浆搅拌机 75dB（A）~105dB（A）之间，此噪声分别在距噪声源强约 2~12m 和 6~50m 处分别达到昼间和夜间 0 类环境噪声限值标准。

噪声是施工期间的主要污染因子，其主要来自土建类施工机械如搅拌机、打桩机、运输车辆等产生的噪声，噪声强度一般在 55-105dB（A）。实际施工过程中往往多种设备同时工作，各种噪声源辐射叠加，噪声级将更高，辐射影响范围亦更大。预测声环境指标变化较现状值所在级别下降一个等级，其影响预测为大。

#### 5.3.3.2 运营期对声环境的影响预测

运营期线路运行，电晕放电发出“嘶嘶”的声音。根据相关资料显示，国际上特高压输电线路（1000kV 以上）可听噪音的限制值范围为 50~60dB。依据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）结合本工程经过地区已建 110~220kV 线路运行经验，工程采用的碳纤维复合芯耐热铝合金导线的外层由梯形截面形成的外表面远比传统的钢芯铝绞线表面光滑，提高了导线表面粗糙系数，有利于提高导线的电晕起始电压，能够减少电晕损失，降低电晕噪声，线路下方可听噪声均小于 45dB（A）。即使在电晕噪声最高时，输电线路走廊

下或附近地区，各种家畜或野生动物活动都照常进行，故运营期对声环境的影响预测为小。

### **5.3.4 对土壤的影响预测**

#### **5.3.4.1 建设期对土壤的影响预测**

工程施工建设期间，施工作业会对保护区内的土壤环境造成一定的影响。首先，施工开挖会松动土石，增加土地表面的石块含量；其次，施工机械运行与维修，造成土壤污染。在施工过程中，机械在运行时因以燃油为能源，将排放出大量的 CO、NO<sub>x</sub> 和碳烟等物质，而这些物质进入大气后在雨水作用下，将部分进入土壤，同时机械运行也有可能泄露少量油污，也会对土壤造成一定的污染；另外开挖塔基，因采挖、扰动原地貌等原因，将增大保护区水土流失量。据保护区内工程开挖情况来看，建设期对土壤影响分析为小。

#### **5.3.4.2 运营期对土壤的影响预测**

工程建设完成之后，永久占地区域塔基础均有坚固的建材覆盖，临时占地区域进行植被恢复，水土流失得到有效控制，土地质量将逐步提升，与现状相比较，水土流失影响将变弱。

运营期间，线路维修时产生少量含油废水将渗入土壤中，此外检修车辆行驶的汽车尾气排放含有的 CO、NO<sub>x</sub>、硫酸、硫酸盐等物质进入大气后由于雨水作用将沉降于土壤中，二者对评价区的土壤造成一定的污染。但是由于车辆行驶及机械维修事件发生的频率低，产生污染物少。综合分析，运营期对土壤的影响预测为小。

## 5.3.5 对辐射的影响预测

### 5.3.5.1 建设期对辐射的影响预测

建设期工程施工将增加保护区内无线通信使用率，工程采用 GSM-R 数字无线通信系统，距离天线 18m 以外，任何高度的场强值均低于  $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，电磁辐射功率密度可满足要求，不会对周围野生动物产生有害影响。预测电磁辐射指标在现状值所在级别范围内波动，其影响为小。

### 5.3.5.2 运营期对辐射的影响预测

运营期由于电力的输送，线路会产生电磁辐射，对环境造成一定的电磁影响。本项目输电线路电磁环境影响评价采用类比分析法和理论计算进行预测评价。

#### 1、类比线路选择

分别选取四川地区已投运的 500kV 蜀山一线、500kV 山龙线、洪龙线、500kV 谭龙一线作为类比线路。

#### 2、类比线路监测资料出处

本次类比引用 2009 年《成都市城市发展远景电力设施规划环境监测报告》（报告编号：SDY/131/BG/002—2008），四川省电力环境监测研究中心站对已运行的 500kV 山龙线、洪龙线同塔双回线路 377#—378#塔间、500kV 蜀山一线 6#—7#塔间、500kV 谭龙一线 120#—121#塔间进行监测。

#### 3、监测布点

工频电场和工频磁场：以档距中央导线弛垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，顺序测至边向导线地面投影点外至接近本底值处，分别测量离地 1.5m 处的工频电场、工频磁场垂直分量和水平分量。

以档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，先以 2m 为间隔测至边导线以外 20m 处，20m 外测点间距 5m，测至距线路中心 60m 处止。测量离地 1.5m 处的电场强度、磁场强度的垂直分量和

水平分量。

#### 4、类比监测

类比输电线路 500kV 山龙线、洪龙线工频电场强度最大值出现在距线路中心 10m 处，该值为 3.375kV/m，随着距离的增加工频电场强度逐渐降低。工频磁感应强度最大值出现线路中心，该值为  $1.628 \times 10^{-3}$  mT。

类比输电线路 500kV 谭龙一线工频电场强度最大值出现在距线路中心 20m 处，该值为 2.656kV/m，随着距离的增加工频电场强度逐渐降低。工频磁感应强度水平分量最大值出现在距线路中心 10m 处，该值为  $2.69 \times 10^{-4}$  mT；垂直分量最大值出现在距边导线地面投影 10m 处，值为  $1.005 \times 10^{-3}$  mT。

类比输电线路 500kV 蜀山一线工频电场强度最大值出现在距中心线 10m 处，该值为 2.468kV/m，此后随着离开中心线距离的增加工频电场强度逐渐降低。工频磁感应强度水平分量最大值出现在距中心线 15m 处，该值  $4.78 \times 10^{-4}$  mT；垂直分量最大值出现在距中心线 10m 处，该值  $1.466 \times 10^{-3}$  mT。

#### 5、本项目工频电场强度和工频磁感应强度预测

在本工程系统额定电压 110kV，对应导线平均高度取 20m。预测本工程工频电场强度最大值应小于类比线路工频电场强度最大值的三分之一即小于等于 1.125kV/m，工频磁感应强度最大值也应小于类比线路工频磁感应强度最大值的三分之一即小于等于  $0.543 \times 10^{-3}$  mT。

#### 6、评价

参考《500KV 送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 推荐限值工频电场强度 4KV/m，工频磁感强度 0.1mT 的辐射标准，本工程分区域的工频电场强度预测最大值远小于 4KV/m，工频磁感强度预测最大值也远小于 0.1mT。但是由于项目区现状电磁辐射指标较小，故根据预测电磁辐射指标较现状值所在级别下降一个等级内波动，其影响预测为大。

## 5.4 建设项目对自然资源的影响预测

### 5.4.1 对土地资源的影响预测

#### 5.4.1.1 建设期对土地资源的影响预测

工程建设将新增占用保护区土地  $0.0532\text{hm}^2$ 。工程保护区内占地面积占保护区土地总面积的  $0.0008\%$ ，影响预测为小。

#### 5.4.1.2 运营期对土地资源的影响预测

工程建设完成后，工程临时占地区域进行植被恢复，但还将永久性占用保护区土地资源  $0.0292\text{hm}^2$ ，其用途为塔基基础用地，占保护区总面积的  $0.0004\%$ ，影响预测为小。

### 5.4.2 对水资源的影响预测

#### 5.4.2.1 建设期对水资源的影响预测

项目建设不会占用河道，不会形成减水河段。只是在工程施工期间会对地表水质产生一定的影响，但项目建成后不利影响将消失。

根据评价标准，本项目建设和运行不形成减水河段、不引用河流水源，因此影响预测为小。

#### 5.4.2.2 运营期对水资源的影响预测

运营期，工程建设不新增占地，故对水资源的影响预测为小。

### 5.4.3 对植物资源的影响预测

#### 5.4.3.1 建设期对植物资源的影响预测

通过本次野外调查、走访和资料查阅，评价区约有维管束植物 194 种。其中，蕨类植物有 13 科 20 属 27 种；裸子植物 2 科 3 属 3 种；被子植物 52 科 135 属

164 种。

●对物种丰富度的影响 施工期间，工程占地范围内的植物物种和植被将受到直接影响，原有植被清除，使所在区域植被面积减少并增加破碎化程度。但是工程占地区分布的植物均属常见植物，无保护植物分布，其他区域的植物物种分布将不会受到明显影响。因此工程建设不会使物种丰富度降低，影响预测为小。

●对乔木、灌木及草本植物生物量的影响 施工建设将占用有林地面积  $0.0411\text{hm}^2$ ，采伐乔木树种 58 株，采伐蓄积量  $2.5\text{m}^3$ 。砍伐的主要树种为柏木、栓皮栎等，砍伐树种胸径在 6cm-16cm（起测胸径为 6cm），平均胸径集中在 12—14cm 左右。工程建设清除林下马桑、黄荆、火棘、白茅等灌丛草本植物约合干物质质量 9.2t。因工程建设而损失的活立木蓄积及灌丛生物量占保护区乔灌草活立木蓄积和生物总量的比例在 0.001%以下，故影响预测为小。

#### 5.4.3.2 运营期对植物资源的影响预测

运行期，各项施工活动结束。对野生植物的影响主要来自以下 2 类：1、由于设施维护，施工人员进入保护区带来的影响；2、架空送电线路在运行时对周边植物产生的影响。

对于第一类影响，主要是由于施工人员在设备维护和检修的过程中可能会产生油污等有害物质，如果这些物质渗入土壤会对周边的植物生长也构成很大的影响（有实验表明，当油污覆盖植物表面时，植物的根部生长主要向着没有油污的方向伸展，而有油污存在的植物根茎基本上是腐烂的），故要避免维护检修时大量油污的泄漏。根据其他输电线路维护经验，维护人员在检修时都要进行油污防渗处理，一般不会有大量泄漏的发生，故对于此类影响的预测为小。

第二类影响，主要架空送电线路在运行时，电压会在周围空间产生电场，其强度要比自然界和平时周围环境中的电场强度要稍大一些。根据预测本项目的工频电场强度的最大值在  $1.125\text{kV/m}$  范围内，根据重庆市电力设计院完成的《重庆

地区林木分布及对输电线路影响的调查研究》表明 8-12KV/m 的电场不会影响高大乔木和灌木的生长，只是在高大乔木和生长突出的植物端部有烧伤的现象，能够引起植物烧伤的强度约为 20KV/m。本项目输电线路穿越保护区段采用高塔设计，导线距离树冠距离均保持在 8m 以上。故对于此类影响的预测为小。

综上所述，工程运营期受工程占用、环境污染、电磁辐射及人为活动的影响，工程附近区域森林、灌丛等生态系统内的植物、微生物的种群数量和物种丰富度等也将发生变化。但是这种变化，还不至于明显影响到评价区内的植物物种丰富度。总体而言，工程运营期不会对植物生长产生大的干扰破坏，同时塔基周围的植被也进入恢复期，临时占地内受损的植物物种和植物群落也逐步恢复。因此运营期对野生植物资源的影响预测为小。

#### 5.4.4 对动物资源的影响预测

##### 5.4.4.1 建设期对动物资源的影响预测

###### 1、对鱼类的影响预测

评价区段羊木河，河面宽阔、水流流速适中，两岸存在卵石漫滩及岩岸，濠口底质多为卵石、乱石，水很深，濠的中段常有不同厚度的淤泥沉积，饵料生物丰富，沼虾类和蟹类种群数量也较大。同时，羊木河在评价区外侧大巴口与嘉陵江汇合，羊木河水质条件适中，更带来上游丰富的饵料。根据《嘉陵江主要经济鱼类越冬场、繁殖场、幼鱼索饵区域调查及保护利用》（何学福、邓其祥）可知，评价区内河段为鱼类的索饵区域，鱼类的主要索饵期为夏季和秋季。

根据走访及现地调查，评价区内的河流、溪沟等水体中分布有 3 目 5 科 19 种鱼类，分别为：红尾副鳅、短体副鳅、泥鳅、山鳅、中华花鳅、中华沙鳅、鲤鱼、草鱼、鲫鱼、鳊鱼、中华细鲫、鲢鱼、齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、鲇、大口鲇、黄颡鱼、长须黄颡鱼、黄鳝，未发现国家重点保护物种分布。

- 对物种丰富度的影响 评价区域内分布的鱼类属分布范围广、种群数量较

大的常见种，由于工程建设虽不直接占用水体，但还是会间接影响水质，进而造成鱼类的个体受到影响，但此种影响不会造成整个评价区域鱼类物种的消失。因此，影响预测为小。

●对分布格局的影响 工程施工振动及环境污染可能使鱼类部分个体向远离工程占地区的适生地迁移，从而导致鱼类地域分布格局发生变化：靠近工程占地区的区域种群数量有所减少，远离占地区的区域种群密度略有增大。

●对种群数量的影响 第一、工程施工过程中不可避免的将有部分污染物随地表水进入水体，造成水体中泥沙量的增加，导致水体悬浮物和浊度的大幅增加。第二、大量的施工人员进入施工现场，如果对其管理不严，施工人员有可能以鱼为食，捕食工程区附近河流、溪沟中的鱼类，使工程区附近河流中的鱼类数量减少。这些因素将使工程建设区域附近鱼类的种群数量减少，并使评价区内的各类鱼类数量发生明显变化，采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及鱼类数量、分布等预测，建设期评价区内各类鱼类数量减少将在 10%以下，故影响预测为小。

## 2、对两栖类的影响预测

评价区内，现有两栖动物 6 种，分属于 1 目 3 科，分别为中华蟾蜍、川北齿蟾、中国林蛙、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙，未发现国家重点保护物种分布。

●对物种丰富度的影响 评价区域内分布的两栖类动物均属分布范围广、种群数量较大的常见种，局部地段的个体受到损害，不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的消失。因此，建设期工程不会使评价区域内的两栖动物种类减少，影响预测为小。

●对分布格局的影响 工程施工，一方面可能损伤工程占地范围内的部分两栖类动物等个体，一方面也将使其部分个体向远离工程占地区的适生地迁移，从而导致两栖类地域分布格局发生变化：即工程占地区内种群消失，靠近工程占地区的区域种群数量减少，远离工程占地区的区域种群密度略有增大。

●对种群数量的影响 建设期，施工挖掘、山体剥离、土石回填等施工作业将损伤部分两栖类个体，局部环境污染也可能影附近区域两栖类的繁殖，致使占地区附近的两栖类种群数量有所减小。采取类似项目对比，并结合施工规模、工期及两栖类数量、分布等预测，建设期评价区内各类两栖类数量减少不会超过10%，影响预测为小。

### 3、对爬行类的影响预测

据调查，评价区内的爬行动物有11种，分属于1目2亚目5科，分别为：蹼趾壁虎、四川攀蜥、草绿攀蜥、北草蜥、石龙子、翠青蛇、乌梢蛇、虎斑颈槽蛇、黑眉锦蛇、赤链蛇、王锦蛇，未发现国家保护物种分布。

●对物种多样性的影响 施工占地将使分布于工程占地区的蹼趾壁虎、石龙子、乌梢蛇等爬行类离开原有栖息地，施工损伤也将使工程占地区的爬行类种群数量减小，而降低该区域爬行类物种多样性。但是，就整个评价区而言，由于这些爬行类均属分布范围较广、适应能力较强的种类，不会因施工占地和施工损伤而使某个种群消失。因此，建设期施工作业不会造成评价区域内爬行类动物种类减少，影响预测为小。

●对地域分布格局的影响 评价区域内将出现离工程占地区越远，爬行类物种数及种群数量越多的变化趋势。其主要原因表现在三个方面：第一，施工作业将造成蹼趾壁虎、石龙子、乌梢蛇等爬行类部分个体受损，使工程占地区爬行类数量甚至种类减少；第二，施工占地使工程占地区及其附近区域微环境发生变化，导致部分爬行类动物无法继续在原栖息地生存，而迁移至离工程占地区稍远的适生区域。

●对种群数量的影响 施工挖掘、山体剥离、土石回填等作业可能损伤工程占地区部分爬行类个体。施工产生的污染物和排放的废水也将微弱改变爬行类的生存环境。建设期，评价区域内的爬行类种群数量将在一定程度上减小，但区内

蹼趾壁虎、石龙子、乌梢蛇等爬行类具有分布范围广、适应能力强的特点，而且其独特的生理构造可以对即将发生的危险及早做出反应，其减少的数量不会超过10%，影响预测为小。

#### 4、对鸟类的影响预测

根据野外调查和文献，确认在四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区域内鸟类有9目23科57种。评价区内未发现国家I、II级重点保护鸟类，但是有省级保护动物小白鹭、小鸬鹚的分布。

●对物种多样性的影响 评价区域内分布的鸟类如小白鹭、褐河乌、白鹡鸰、红尾水鸫、小燕尾等，受施工占地、施工噪声、车辆灯光、环境污染、人为捕杀等的影响，使得工程占地区及附近区域其物种多样性指数及种群数量在短时间内骤降，但不至于在整个评价区内消失，采用本报告提出的环保措施可将其影响尽量降至最低，工程结束后局部区域迁离的珍稀动物又可能回到原适生生境。故影响预测为小。

●对地域分布格局的影响 建设期，施工作业对分布在森林、灌丛和水域的鸟类的地域分布格局将有一定影响。第一，施工噪声将对分布于占地区附近的小白鹭、褐河乌、白鹡鸰、红尾水鸫、小燕尾、麻雀等鸟类产生较强的干扰，使其远离噪声源而生存。第二，夜间作业，汽车灯光将对公路转弯地段附近栖息的鸟类产生惊扰，使其飞离原栖息地。由于这些原因，将使工程占地区及其附近区域内的鸟类分布密度有所降低，而离占地区较远的影响区分布密度又有可能增加。

●对种群数量的影响 建设期，第一，如果对施工人员管理不严，可能捕杀区内分布的山斑鸠、鹌鹑、雉鸡、灰胸竹鸡等经济和食用价值较高的鸟类，也将导致其种群数量减少。第二，废水、废气和弃渣可能会使附近水体受到污染，从而导致一些水域鸟类，如小白鹭、苍鹭、小鸬鹚、红尾水鸫等在该河段觅食和饮水困难，在污染较重时甚至会导致部分水鸟死亡；第三，因为鸟类具有强烈的领

域性，尤其是繁殖季节，这种领域性更强，它们的繁殖、觅食等活动主要在各自的领域内进行。受到工程施工的间接影响，有可能导致一些鸟类丧失在该区域觅食、隐蔽、营巢或繁殖的机会。但是以上因素不至于使这些鸟类在评价区域内完全消失，工程结束后这些鸟类丰富度又将增加。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，受施工各因素影响，只是活动范围变化，鸟类减少数量占评价区所有鸟类总数的比例也不会发生较大变化，影响预测为小。

## 5、对兽类的影响预测

根据野外调查和文献，确认四川嘉陵江源湿地市级自然保护区评价区兽类13种，4目5科。评价区内未发现国家I、II级重点保护兽类。

●对物种多样性的影响 评价区域内分布的兽类，大多属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，种群数量较大，不会因施工作业而使其物种在评价区域内消失。因此，工程不会造成评价区内兽类物种多样性指数发生变化，影响预测为小。

●对地域分布格局的影响 建设期，施工占地将使栖息于工程占地区的黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类失去栖息地；施工损伤可能使栖息于工程占地区的黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类种群数量减小；施工噪声也将使栖息于工程占地区附近区域的机敏性兽类向远离工程占地区的区域迁移。这些，将使工程占地区及其附近区域的兽类物种密度降低。

●对种群数量的影响 施工作业将损伤工程占地区的黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类个体，人为活动将使野猪、黄鼬等兽类受到威胁，施工噪声将造成大部分兽类向评价区域外逃离。就整个评价区而言，受影响最大的为黄胸鼠、褐家鼠、社鼠、小家鼠等兽类，但因其活动范围大，迁徙能力强，受施工因素影响，只是活动范围变化，而种群数量比例不会发生明显变化，影响预测为小。

#### 5.4.4.2 运营期对野生动物资源的影响预测

输电工程在保护区内的输电线架设完成后，各施工点人员、机械设备均撤除现场，塔基堆料场临时占地区进行植被恢复，对动物的栖息地的干扰将大大降低，因输电线路修建遭到破坏的植被、植物物种进入恢复期。输电线路运营期对动物多样性的影响主要表现在以下方面：

1、输电线路进行定期维护和检查的人员，会对周边的动物造成惊扰，甚至造成部分动物迁离原生活区，因此维护和检查的人员在设备检修过程中应绕避动物活动频繁的区域，并在维护、检查过程中不随意丢弃垃圾、不高声喧哗，注意野外用火安全。

##### 2、输电线路可听噪声的影响

当送电线输电时，由于电晕作用而产生一定的噪音，这将可能影响到野生动物的正常生活。根据《高压输电线路的生态效应影响》中描述“加拿大对动物活动的研究表明，当线下噪声高达 68dB（A）时，并不影响动物从线路走廊上穿越或寻食，一些动物在迁徙过程中不仅不回避输电线路，还将线下的地方作为通道，并当作休息的场所”。日本电力中央研究所进行过噪声对鸡产蛋率和奶牛产奶影响的实验。结果表明，鸡的产蛋率、鸡蛋质量和重量，奶牛的泌乳量及乳质量都不受影响。

本项目预测线路周边可听噪声均小于 45dB（A），在这一噪声水平下，对动物资源的影响预测为小。

##### 3、输电线路电晕放电

输电线路发生电晕放电，引起电化反应和氧化反应，生成  $O_3$ 、 $SO_3$ 、 $N_3O_2$  等物质。这些物质降低大气环境质量。将对工程区附近的一些鸟类和兽类等造成一定的影响。但影响程度如何目前不是很清楚，由于野生动物的活动地的不确定性，故推测不会造成很大的影响。

#### 4、工频电场磁场的影响

架空送电线路在运行时，电压会在周围空间产生电场，其强度要比自然界和平时周围环境中的电场强度要稍大一些。参照《500KV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）推荐标准，居民区工频电场限值为 4KV/m，工频磁感强度以 0.1mT，作为公众全天辐射标准。

工频电磁场的长期生态效应主要是从生物学和病理学角度来研究人或动物甚至植物长期性在高电场强度区的反应。输电线路产生的工频电磁场对周围环境的生物体是否存在影响及其影响程度，最为人们所关注。关于工频电磁场的长期生态效应，在世界范围内已进行超过 30 年的研究，其中美国、意大利、前苏联和日本等国专门对特高压试验线路下工频电场的生态影响进行了深入研究，一致认为工频电场对人或动物有确定的有害影响的阈值远高于输电线路下工频电磁场的限值即工频电场 $\geq 4\text{KV/m}$ ，动物在高工频电磁场环境中（即工频电场 $\geq 4\text{KV/m}$ ，工频磁场 $\geq 1\mu\text{T}$ ），其行为表现、血象、生化指标、脏器病理变化等未发现不良影响。

本项目工频电场强度预测最大值应小于 1.125kV/m，工频磁感应强度预测最大值应小于  $0.543 \times 10^{-3}\text{mT}$ 。由于本项目架空送电线路所产生的工频电磁场强度均远低于国家标准规定的推荐限值要求和上述研究的范围值，因此线路运营不会对周围野生动物产生大的有害影响，不会引起评价区内动物种类和种群个体数量发生大的变化，故影响预测为小。

### 5.4.5 对景观资源及其和谐度的影响预测

#### 5.4.5.1 建设期对景观资源及其和谐度的影响预测

##### 1、评价区自然景观资源质量现状

评价区域内包括森林景观、灌丛景观、湿地景观、农田—人工建筑物景观等多种景观类型。根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GB/T18005-1999）

的分类依据和评价方法，结合评价区域内自然景观资源的实际情况，评价区域内共有地文资源、水文资源、生物资源、人文资源、天象资源等五种风景资源类型。分析各类型的典型度、自然度、吸引度、地带度、珍稀度、利用度、多样性、科学度等评价因子，综合考虑各因子的强弱程度，对各自然资源进行评分定级（表 5-7），各自然景观资源加权值约为 10.72，加上资源组合状况分 0.8 和特色附加分 0.4，自然资源质量评价值为 11.92。

表 5-7 评价区域现状自然景观资源质量评分等级

评价因子	合计	风景资源质量类型				
		地文资源	水文资源	生物资源	人文资源	天象资源
合计	42	5.5	15	14	6.5	1
典型度	6.2	1	3		2	0.2
自然度	6	2	4			
吸引度	7.7	0.5	3	2	2	0.2
多样性	7.2	1	2	3	1	0.2
科学度	6	1	3	2		
地带度	5			5		
珍稀度	3.2			2	1	0.2
利用度	0.7				0.5	0.2

## 2、建设期对自然景观类型的影响预测

建设期，受施工占地等因素的影响，干扰部分动物栖息地环境，评价区域内的生物景观将会受到影响。但评价区域内自然景观类型依然包括地文资源、水文资源、生物资源、人文资源、天象资源等五种风景资源类型，因施工占地，占地区的景观受一定影响，施工噪声也可能影响评价区内野生动物的分布状况。但其景观类型数不会因工程建设发生较大变化，其影响预测为小。

## 3、建设期对自然景观资源质量影响预测

建设期，受施工占地等因素的影响，破坏部分动物栖息地环境，评价区域内

的生物景观将会受到影响，其分值将会降低。根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GBT18005-1999）中的原则和方法，综合考虑各自然景观资源变化情况，结合各评价因子（不考虑环境质量和旅游开发利用条件）强弱等级给予赋分（表 5-8），建设期，其自然景观资源质量评价值为 10.8，相对现状值变化很微弱，其资源质量等级不会发生变化，故影响预测为小。

表 5-8 建设期评价区域自然景观资源质量评分等级

评价因子	合计	风景资源质量类型				
		地文资源	水文资源	生物资源	人文资源	天象资源
合计	41	6	15	10	9	1
典型度	6.2	1	3		2	0.2
自然度	5	2	3			
吸引度	8.2	1	4	1	2	0.2
多样性	7.2	1	2	2	2	0.2
科学度	5	1	3	1		
地带度	5			5		
珍稀度	2.2			1	1	0.2
利用度	2.2				2	0.2

#### 5.4.5.2 运营期对景观资源及其和谐度的影响预测

##### 1、运营期对自然景观类型的影响预测

运营期，各工程项目停止，施工的人为活动减少，临时占地区域植被进行恢复，建设期暂时迁移的动物将回到原适生生境，建设期受到影响的自然景观恢复并接近现状水平，与现状相比，其景观类型数不会发生变化，故对自然景观类型数的影响为小。

##### 2、运营期对自然景观视线的影响预测

运营期，输电线横跨自然保护区，以及高耸塔基的存在，降低了自然景观的自然度，同时对自然景观视线存在一定的影响。

### 3、运营期对自然景观资源质量影响预测

工程建成后，各自然景观质量会发生微弱改变。运营期，各建设项目停止，在建设期被破坏的自然景观将逐渐恢复并得到保护。根据《中国森林公园风景资源质量等级评定》（GBT18005-1999）中的原则和方法，综合考虑各自然景观资源变化情况，结合各评价因子强弱等级给予赋分（不考虑环境质量和旅游开发利用条件），运营期，其自然景观资源质量评价值为 11.6，相对现状略有减少，但其资源质量等级不会发生变化，故影响预测为小。

表 5-9 运营期评价区域自然景观资源质量评分等级

评价因子	合计	风景资源质量类型				
		地文资源	水文资源	生物资源	人文资源	天象资源
合计	43	6	15	12	9	1
典型度	6.2	1	3		2	0.2
自然度	5	2	3			
吸引度	9.2	1	4	2	2	0.2
多样性	8.2	1	2	3	2	0.2
科学度	5	1	3	1		
地带度	5			5		
珍稀度	2.2			1	1	0.2
利用度	2.2				2	0.2

## 5.5 建设项目对生态系统和景观生态体系的影响预测

### 5.5.1 对生态系统类型、面积的影响预测

#### 1、建设期的影响

建设期内评价区域内生态系统类型不会变化，与现状一致，故建设期对生态系统类型影响预测为小。

建设期评价区内森林生态系统面积减少 0.0411hm<sup>2</sup>，占保护区森林生态系统

总面积的 0.00095%。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)中生态影响预测指标来看,工程建设对保护区森林生态系统面积的影响在小于 0.001%,故影响预测为小。

建设期评价区内其他生态系统面积减少 0.0121hm<sup>2</sup>,占保护区其他生态系统总面积的 0.0006%。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)中生态影响预测指标来看,工程建设对保护区其他生态系统面积的影响在小于 0.001%,故影响预测为小。综上所述建设期对生态系统面积的影响预测为小。

## 2、运营期的影响

运营期,评价区域内的生态系统类型数与现状保持一致,影响预测为小。

运营期工程临时占地将进行植被恢复。运营期,森林生态系统面积减少 0.0228hm<sup>2</sup>,占保护区森林生态系统总面积的 0.0005%,其余生态系统面积没有变化。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)中生态影响预测指标来看,工程建设对保护区森林生态系统面积的影响在小于 0.001%,故影响预测为小。

### 5.5.3 对景观生态体系的影响预测

斑块代表景观类型的多样化,根据野外植被调查以及土地利用现状,评价区域内的斑块类型可划分为森林、灌丛、湿地、农耕地和人工建筑 5 类。以 Arcgis 为平台,制作景观分布图,并利用景观分析软件 Fragstats 对各类景观斑块进行分类、计数和分析。

从表 5-10 可以看出,评价区内现状森林面积最大,占到了评价区总面积的 59.9%,其次为农田,占评价区总面积的 29.2%。其他三类景观类型面积较小,但这些类型却丰富了区域内的景观类型,提高了景观多样性。从斑块数量来看,

农田的斑块数最多为 48 块，其次为森林斑块数为 45 块，聚落、灌丛和湿地的斑块数较少分别为 1 块、28 块和 11 块。

从表 5-11 可以看出，评价区内建设期由于工程占用土地面积仅为 0.0532hm<sup>2</sup>，故评价区内各类景观面积比例变化细微。但是由于建设期评价区内因工程建设新增 4 个塔基及其附属堆料场，而新增的 4 个塔基及其附属堆料场均位于现有森林、农田斑块内，但未对现有森林斑块造成分理切割。

从表 5-12 可以看出，评价区内运营期工程临时占用的堆料场进行植被恢复，评价区内工程占地面积变化为 0.0292hm<sup>2</sup>。由于工程临时占地区域很小，故运营期与建设期相比各项指标变化均十分细微。

表 5-10 评价区现状各景观类型景观指数

景观类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	景观面积比例 (%)	斑块数 (块)	破碎度指数 (块/km <sup>2</sup> )	形状指数	连通度指数	散布与并列指数	斑块结合度
森林	254.3155	59.9	45	0.00176	6.49584	1.1448	73.2762	98.84556
灌丛	15.5516	3.6	28	0.01801	2.877	1.0537	67.8397	94.88423
湿地	21.2508	5.0	11	0.01156	2.69016	0.94464	68.09292	90.91595
农田	123.9272	29.2	48	0.00387	5.92632	1.1196	72.59016	98.10068
聚落	9.5107	2.3	1	0.00047	3.85212	0.94464	68.09292	90.91595

表 5-11 评价区建设期各景观类型景观指数

景观类型	面积(hm <sup>2</sup> )	景观面积比例 (%)	斑块数 (块) N	破碎度指数 (块 / km <sup>2</sup> )	形状指数	连通度指数	散布与并列指数	斑块结合度
森林	254.2744	59.89	45	0.00192	5.332002	0.93969	60.147547	98.34634
灌丛	15.5516	3.6	28	0.01801	2.3615375	0.8649285	55.685103	94.405059
湿地	21.2508	5.0	11	0.01568	2.208173	0.775392	55.892938	90.456785
农田	123.9151	29.18	48	0.00419	4.864521	0.919005	59.584423	97.605226
聚落	9.5639	2.33	5	0.00047	3.1619485	0.775392	55.892938	90.456785

表 5-12 评价区运营期各景观类型景观指数

景观类型	面积(hm <sup>2</sup> )	景观面积比例 (%)	斑块数 (块) N	破碎度指数 (块 /km <sup>2</sup> )	形状指数	连通度指数	散布与并列指数	斑块结合度
森林	254.2927	59.89	45	0.00184	5.332002	0.93969	60.147547	98.34634
灌丛	15.5516	3.6	28	0.01801	2.3615375	0.8649285	55.685103	94.405059
湿地	21.2508	5.0	11	0.01572	2.208173	0.775392	55.892938	90.456785
农田	123.9208	29.18	48	0.00395	4.864521	0.919005	59.584423	97.605226
聚落	9.5399	2.33	5	0.00047	3.1619485	0.775392	55.892938	90.456785

### 5.5.3.1 建设期对景观生态体系的影响预测

采用图形叠置法和景观生态学法相结合，利用地理信息系统（GIS）和景观分析软件（Fragstats）对评价区域景观进行分析。通过景观布局图分析计算得到各景观类型的特征指数，主要包括斑块数、斑块密度、优势度指数、Shannon 多样性指数、Shannon 均匀性指数、分维数和破碎化指数。将工程布局图与评价区域景观类型分布图叠加得到区内景观类型的变化情况，利用景观分析软件计算各个景观层次及景观类型结构特征指数表。

受施工占地的影响，建设期内，评价区内景观结构特征将发生一定的变化。

（1）从斑块及类型水平看，斑块密度和优势度指数变化率在 10%以内，其综合影响预测为小。（2）从景观水平来看，多样性指数、均匀度指数、分维度指数变化均在 10%以下，其综合影响预测为小。（3）从栖息环境破碎化指数来看，变化在 10%以下，其综合影响预测为小。（4）其余指数变化率也小于 10%，其综合影响预测为小。综上，工程建设期对评价区的景观生态体系影响为小。

表 5-13 现状、建设期景观层次景观结构特征指数变化表

阶段	斑块数 (块)	破碎度指数(块 /km <sup>2</sup> )	形状指数	斑块密度	分维数	多样性指数	均匀度指数	优势度指数	连通度指数	散布与并列指数	斑块结合度
现状	133	0.00313	4.804	63.773	1.206	1.069	0.578	0.729	57.44	61.392	97.004
建设期	137	0.00341	4.825	66.148	1.21	1.081	0.581	0.711	56.855	63.261	96.978

变化率 (%)	3.01	8.95	0.44	3.72	0.33	1.12	0.52	-2.47	-1.02	3.04	-0.03
---------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	------	-------

### 5.5.3.2 运营期对景观生态体系的影响预测

受施工永久占地的影响，运营期内，评价区内景观结构特征将发生一定的变化。（1）从斑块及类型水平看，斑块密度和优势度指数变化率在 10%以内，其综合影响预测为小。（2）从景观水平来看，多样性指数、均匀度指数、分维度指数变化均在 10%以下，其综合影响预测为小。（3）从栖息环境破碎化指数来看，变化在 10%以下，其综合影响预测为小。（4）其余指数变化率也小于 10%，其综合影响预测为小。综上，工程运营期对评价区的景观生态体系影响为小。

表 5-14 现状、运营期景观层次景观结构特征指数变化表

阶段	斑块数 (块)	破碎度指数(块/km <sup>2</sup> )	形状指数	斑块密度	分维数	多样性指数	均匀度指数	优势度指数	连通度指数	散布与并列指数	斑块结合度
现状	133	0.00313	4.804	63.773	1.206	1.069	0.578	0.729	57.44	61.392	97.004
运营期	137	0.00329	4.827	66.163	1.2104	1.078	0.5768	0.7234	56.867	63.276	96.977
变化率 (%)	3.01	5.11	0.48	3.75	0.36	0.84	-0.21	-0.77	-1.00	3.07	-0.03

## 5.6 建设项目对主要保护对象的影响预测

### 5.6.1 对保护野生植物的影响预测

根据《科考报告》、样线、样方调查和访问调查在评价区内未发现国家重点保护野生植物的分布。因此，工程施工和运营不会直接造成保护区内国家重点保护野生植物数量的减少，也不会引起这些保护植物分布范围面积的变化。故对保护野生植物的影响预测为小。

### 5.6.2 对水源涵养林的影响预测

#### 5.6.2.1 建设期对水源涵养林的影响预测

评价区内水源涵养林主要有由柏木、马尾松、栓皮栎等阔叶林及灌丛组成的。

生长状况良好，林群落高度可达 10—15m 左右。工程建设将占用水源涵养林 0.0411hm<sup>2</sup>，占整个保护区水源涵养林面积的 0.00095%，其面积变化在 5%以内，不会破坏水源涵养林体系，故工程建设对该区域的水源涵养林体系不会造成大的影响，影响预测为小。

#### **5.6.2.2 运营期对水源涵养林的影响预测**

工程完工后，塔基建设临时占地区域进行植被恢复，工程占用保护区水源涵养林面积减少到 0.0183hm<sup>2</sup>，占整个保护区水源涵养林面积的 0.0004%，其面积变化在 5%以内，面积变化影响预测为小。

运营期输电线路将跨越水源涵养林林区长度约 0.833km，架空送电线路在运行时，电压会在周围空间产生电场，其强度要比自然界和平时周围环境中的电场强度要稍大一些。根据预测本项目的工频电场强度的最大值在 1.125kV/m 范围内，根据重庆市电力设计院完成的《重庆地区林木分布及对输电线路影响的调查研究》表明 8-12KV/m 的电场不会影响高大乔木和灌木的生长，只是在高大乔木和生长突出的植物端部有烧伤的现象，能够引起植物烧伤的强度约为 20KV/m。本项目输电线路穿越保护区段采用高塔设计，导线距离树冠距离均保持在 10m 以上。运营期，线路运行不会造成水源涵养林的大面积减少，不会对林木正常生长造成大的不利影响，不会破坏现有的水源涵养林体系，故运营期线路运行对水源涵养林的影响预测为小。

### **5.6.3 对水环境及湿地生态系统的影响预测**

#### **5.6.3.1 建设期对水环境及湿地生态系统的影响预测**

本项目建设不涉及河道水体占用，且远离主要河道，工程建设期对地表水质量的影响主要表为建设期产生的生产废水可能直接排入周边水体而造成地表水石油类、总氮、总磷等超标。工程施工过程中所用施工机械较多，如若遇到降

水天气，在雨水的冲刷作用下，不可避免地会将这些施工机械上的油污等随着地表径流带入河流内，对评价区内的水质也会带来影响。由于这些油污等污染物量很小，同时只要在降雨天气及时采取相应措施，将施工机械集中覆盖，由此带来的影响较小。

#### **5.6.3.2 运营期对水环境及湿地生态系统的影响预测**

工程运营期对水环境及湿地生态系统的干扰较建设期大大降低，因工程建设而受到影响的植被、植物开始进入了恢复期。对水环境及湿地生态系统影响主要是来自人为活动和车辆运行排放的 CO、C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 等大气污染物。但是由于该区域长期处在公路、村庄包围的复杂环境中，工程运营期对水环境及湿地生态系统的影响均在其耐受范围内，故影响预测为小。

#### **5.6.4 对保护野生动物的影响预测**

工程建设区域，属于人为干扰较大的村庄聚居区，根据《科考报告》、样线、样方和访问调查，评价区内未发现国家I、II级重点保护鸟类，但是有省级保护动物小白鹭、小鸕鷀的分布，但是这些鸟类活动在河流附近，距离项目实施区域有一定距离。因此工程的建设期和运营期对评价区内的国家保护野生动物的影响预测为小。

### **5.7 建设项目的生态风险预测**

#### **5.7.1 火灾生态风险预测**

##### **5.7.1.1 风险因素**

保护区内有大面积的森林，植被丰富，林下可燃物堆积较多，存在着森林火灾隐患；建设期，如果对施工人员用火管理不严，可能因吸烟、烧火等引发森林火灾。运营期，随着进入保护区人员的逐渐增多，火源管理的难度也将不断加大。

加之保护区地势复杂，一旦出现火情，灭火难度极大。

### 5.7.1.2 火灾的危害

#### 1、对资源的危害

如果发生森林火灾，将使部分森林、灌丛、草地资源被烧毁，火灾区的部分兽类、鸟类、两栖、爬行类等野生动物个体或被烧死、烧伤。

#### 2、对环境的危害

如果发生森林火灾，在烧毁动物、植物资源的同时，将产生大量的 CO、燃烧颗粒物等有毒有害物质。这些物质进入大气，将对火灾区附近大气环境造成较严重的污染。火灾中烧死的动植物残体在雨水作用下将进入附近的土壤、水系，对其环境造成污染。

#### 3、对生态系统的危害

如果发生森林火灾，保护区生态系统将受到严重危害。第一，森林火灾直接烧毁一定数量的森林、灌丛生态系统，使其退化到下一级生态系统；第二，森林火灾直接烧死或烧伤火灾区的乔木、灌木和草本植物，烧死、烧伤或逼走分布于火灾区的两栖类、爬行类、鸟类和兽类动物，使火灾发生地的初级和次级生产力大幅度降低甚至消失。第三，森林火灾产生的大量烟雾进入大气，严重影响火灾区及其附近区域的环境空气质量，间接影响该区域内的动物、植物的生长、发育。第四，火灾形成的灰烬、动物尸体等在雨水作用下，进入附近土壤和水体，对其微环境造成污染，间接影响保护区湿地生态系统。第五，森林火灾发生时，大量的救灾人员进入火灾区，如果管理不到位，救灾人员有可能对火灾区附近区域的高价值动物、植物资源造成损伤。

#### 4、对主要保护对象的危害

评价区内没有国家重点保护植物，一旦建设工程引发森林火灾，由于部分物种行动迟缓，部分珍稀野生动物种群可能将受到严重威胁，栖息地将被部分烧毁，

栖息地环境质量将在一定时期内明显恶化。

#### 5、对人身财产的危害

评价区内有居民点，且相对密集，一旦建设工程引起森林火灾，由于距离县城较远，消防车辆不能第一时间到达进行灭火。加之当地居民点没有完备的消防设施，对火灾的处理能力有限。

##### 5.7.1.3 风险发生的几率

火灾危害，警钟长鸣。工程在建设和运行期间，防火工作一直作为生产的头等大事，建设期，施工人员抽烟、施工机具摩擦产生火花，将增加发生火灾的风险；运营期，巡护人员、居民进入保护区，同样存在因抽烟而引发火灾的风险，化学油料的泄露也会增加发生火灾的风险。目前，从我国新中国成立以来森林火灾统计数据来看，森林火灾发生频率约为  $0.266 \times 10^{-4}$  次/（公顷·年），其中包含吸烟、取暖、烧饭、氧气罐爆炸等在内的因素引起的森林火灾次数仅占 2% 左右。因此，结合项目实际情况，建设期和运营期发生森林火灾几率的大小，主要取决于人为活动产生的火灾风险。四川嘉陵江源湿地市级自然保护区管理处作为保护区的管理者，广元市永合水电开发有限公司作为线路的运营者，都有着严格的防火管控措施和各种应急预案，在防火上有着丰富的经验，取得了保护区建立以来无火灾发生的显著成绩，故区域内因人为活动发生火灾的几率是可控的，也是较低的，火灾发生增大的几率预测不超过 10 倍。影响预测为小。

## 5.7.2 化学品泄漏生态风险预测

### 5.7.2.1 风险因素

建设期，来往运输材料的车辆增多，运输油料等化学品时，因施工地段路况较差或偶尔出现的交通事故，致使化学品在运输、存储和使用过程中，可能发生意外破裂、倒洒等事故。

### 5.7.2.2 化学品泄漏的危害

如果发生化学泄漏,将对当地生态系统及环境造成以下三方面的危害。第一,化学泄漏影响土壤质量,油料等化学品意外泄漏,直接渗透到土层深处,使土壤元素组成成分发生变化,土地质量恶化,间接影响该区域的植物生长发育。第二,化学泄漏影响水资源质量,化学品泄漏一部分渗透到土壤改变土壤结构,另一部分在雨水的作用下进入附近河流水体,造成局部水污染现象。第三,影响大气环境,化学泄漏包含一些易挥发的汽柴油,一旦泄露,迅速挥发并扩散到周围大气环境,使附近区域分布的野生动物,特别是嗅觉灵敏的兽类离开污染区域,影响野生动物的活动范围。第四,一些特殊化学品,一旦泄漏,将会引起爆炸甚至森林火灾,危及当地群众的生命和财产安全。

### 5.7.2.3 风险发生的几率

建设期和运营期,化学泄漏情况较复杂,主要受以下方面影响:第一,各施工机械长期作业,其油箱、油桶等储油设备因外在应力引发意外破裂,造成油料泄漏事故。第二,油料、水泥等化学品在取用时,难免发生倒洒现象。第三,来往运输油料、建筑材料等化学品时,如发生偶然交通事故,将造成化学品泄漏。因此,不管是建设期还是运营期,业主单位都应有专人对化学泄漏的各种隐患进行定期排查,可预防部分泄漏事故的发生。综合各项因素,线路的新建增加了进入保护区的车辆和人员,车辆和人员的增加又间接增加了化学品泄漏的不确定因素,故预测建设期和运营期化学品泄漏的发生几率增大超过10倍但小于100倍,故影响预测为大。

## 5.7.3 外来物种引入生态风险预测

### 5.7.3.1 风险因素

建设期,施工人员施工进入保护区,有可能带入当地没有分布的动植物;运

营期，巡护人员、巡护车辆进入也可能带来外来物种入侵的风险。

### 5.7.3.2 外来物种引入的危害

如果发生外来物种入侵，将对当地生态系统造成三个方面的危害。第一，外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其他物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致该区域现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝。第二，在减少评价区物种的种类和数量的基础上，形成单个优势群落，间接地使依赖于这些物种生存的其他物种的种类和数量减少，最后导致生态系统单一和退化，改变或破坏保护区的自然景观。第三，外来入侵物种对生态系统的遗传多样性进行污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变。

### 5.7.3.3 风险发生的几率

外来物种入侵的几率受两个方面的影响：第一，工程建设过程中外来人员带进外来物种的几率。从目前情况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，该类事件发生的概率极低。第二，外来物种的生存几率和对当地生态系统造成危害的几率。据刘全儒统计，大约 10% 的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10% 的可能带来危害，亦即大概有 1% 的外来物种存在危险。由此可见，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的几率是非常低的，发生几率增大预测不超过 10 倍。影响预测为小。

## 第 6 章 生态影响消减措施建议

### 6.1 建设项目优化建议

#### 6.1.1 优化设计施工方案

项目在可研设计阶段,为了减轻生态影响对保护区的影响采取了以下优化和改良措施:

优化措施 1: 根据推荐路径新建线路将穿越四川嘉陵江源湿地市级自然保护区,在保护区范围内建设 4 个塔基,架空线路总长度 1.6km。设计方根据相关部门的建议,选用较高的塔型,会增加建设成本,但是会抬高弧垂,从而避免运行通道的砍伐,减小对线下动植物的影响。

优化措施 2: 在保护区内的塔基基础建设采用人工挖孔桩为主的方式,尽量减少大型机械的使用,同时避免使用炸药爆破,这样就减少了油污和其他有害物质的排放,同时也降低了工程建设的噪声污染。

优化措施 3: 保护区不设置临时弃渣场所有弃渣均采用骡马托运至保护区外侧统一堆放;保护区内不设置施工营地,施工人员就近租用当地农户的房屋进行居住;所有塔基建设均不设置施工便道和索道,运送材料利用现有上山小路采用骡马托运;线路架线方式采用飞艇放线,不设置放线通道。

### 6.2 影响消减的管理措施建议

#### 6.2.1 加强法制教育

向施工人员宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《森林和野生动物类型自然保护区管理办法》、《中华人民共和国环境保护法》等法律法规,以及国家和四川省关于保护自然生态系统和保护珍稀濒危动植物的有关政策的宣传教育,以提高施工人员的保护意识,防止乱砍滥伐林木、

乱捕乱猎野生动物等现象发生。一旦发现问题，及时依法进行严肃处理。

### **6.2.2 加强制度建设**

建立野生动植物保护、环境保护、野外用火等管理责任制度，明确职责，用制度管理工作人员，以确保保护区内的自然环境不被污染，野生动物不被偷猎，野生植物不遭破坏，森林火灾不发生。

### **6.2.3 加强巡护工作**

工程建设方应在施工期间给予保护区一定的经济补偿，用于加强保护区的日常巡护工作支出。保护区管理部门以及朝天区林业行政主管部门均应派出工作人员对工程施工进行长期的现场监督，禁止施工人员进入施工区域外的其他区域偷猎野生动物和盗伐林木。

### **6.2.4 加强基础设施建设**

为便于道路运行期间的保护管理，建议在进出保护区及敏感位置建设大型警示牌和限速禁鸣标准，并落实专业管理人员和巡护人员长期保护和监测。在运营期间，严格控制车流量指标，防止因过多车辆驶入保护区造成的环境压力。

### **6.2.5 加强监测，适时提出有效的保护措施**

加强对保护区的自然资源、自然生态系统、环境因子和主要保护对象的监测工作。根据监测结果，综合分析，适时提出有效的保护对策。

## 6.3 影响消减的工程措施建议

### 6.3.1 建设期工程措施

#### 6.3.1.1 环境保护措施

##### 1、大气环境保护

在建设期主要大气污染物是扬尘，扬尘的主要来源是挖填方作业、材料的运输和堆放、施工机械不断运行起尘等。上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

##### (1) 施工粉尘

塔基基础土石方开挖回填作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 10m~50m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。建设单位应合理组织施工，减少施工扬尘。风速过大时，停止施工作业，并对临时堆放的土方、砂粉、水泥、石灰等建筑材料采取遮盖措施。

##### (2) 道路扬尘

灰土运输车辆将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处浓度为  $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处为  $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处浓度为  $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。施工运输车辆产生的扬尘污染较严重，运输水泥、石灰等粉状材料，采用罐装或袋装运输；运输土、砂、石料的车辆禁止超载，装高不超出车厢板，并盖篷布，防止沿途散落。

(3) 凿裂、钻孔应采用湿法作业，降低粉尘量。钻机应安装除尘装置，挖掘工程和骨料破碎按湿式除尘作业可有效降低和控制粉尘浓度。

(4) 运输弃渣、水泥等车辆应采用封闭式运输，散料运输车辆采用加盖篷布和湿法相结合的方式，减少粉尘传播途径。施工物料运输路段应每天洒水，减少道路二次扬尘。运输车在施工区及接近保护区时限速行驶，及时清理地面大块

散落物，减少扬尘对大气的污染。物料堆放时应加盖篷布。

(5) 加强大型施工机械和车辆管理。一是选用符合国家相关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家相关标准。二是定期检查、维修、确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。三是采用优质、污染小的燃油。四是机械、设备、场地等的清洗产生的废料应由施工车辆收集送至指定的处理场所进行处理或作为场地恢复的填充材料妥善填埋，不得任意丢弃。

## 2、水环境保护

### (1) 固体废弃物处理

固体废弃物和污水不得随意排入附近水体。固体废弃物集中收集堆放，每天施工结束后由垃圾运输车运送至保护区外集中处理。工程建设过程中可利用塔基和堆料场占地作为固体废弃物临时堆放场地，但需做好地表的防渗处理和固体废弃物的表面遮盖处理，力争做到每天清运。

### (2) 含油废水处理

遇降水天气，施工机械在雨水的冲刷作用下，产生油污废水会污染施工区土壤环境和水环境。只要在降雨天气及时采取相应措施，将施工机械集中停放及覆盖，由此减少含油废水的产生。

### (3) 施工用料、废料的堆放处理

不在保护区内设置弃渣场。

### (4) 水质的监测

加强对水质和水生生物的监测工作，监测指标包括：PH 值、硫化物、SS、总磷、油脂、COD<sub>Cr</sub>、溶解氧等，以便科学评估施工期间对水质的影响，并采取针对性的保护措施。

## 3、声环境保护

施工期噪声影响主要表现为施工中打桩和开挖地表的噪声。施工机械噪声影

响主要在距离噪声源 300m 范围内。为了减少施工期间对声环境的影响，应控制减少噪声的产生：

(1) 对施工时间的安排要合理，避免夜间施工，尽可能将噪声较大的作业安排在白天施工，同时尽量避免在早晨、黄昏时段，避免在早晨、傍晚和动物主要活动时间内，将产生噪声的设施安置在远离开阔地的地方，并增加降噪装置。施工特别要禁止在晚 18：00～次日凌晨 6：00 作业。根据《工业企业界噪声标准》（GB12348—90）：针对普通建设工程施工期白天 70dB，夜间 50dB。需要夜间施工时应尽量不使用或少使用强光源，同时尽量减少灯光向附近山体的照射时间，以免给野生动物的休息、觅食、交配等正常活动带来负面影响。

(2) 开展声环境监测工作。在施工区内以及施工区两侧 100m、200m、300m 范围分别设置声环境监测装置，对施工噪声对评价区的影响进行连续监测，达到保护环境的目的。

### **6.3.1.2 自然资源保护措施**

#### **1、土地资源保护措施**

(1) 做好设计工作，减少工程占地范围。

(2) 搞好施工作业，严格控制占地范围。在工程施工过程中，一要严格按照设计的占地范围施工，禁止超范围开挖；二要将施工废渣废料运至保护区外规划的弃渣场堆放，严禁向任何地方无序倾倒。

(3) 禁止在保护区内采沙挖石，取用填筑材料，避免破坏保护区的自然景观。

(4) 工程竣工后，施工临时设施应全面拆除，对施工临时占地范围内的杂物及时清理，整治施工开挖裸露面。

#### **2、水土保持措施**

(1) 施工中水土保持管理措施

工程弃渣应严格按设计要求，运到指定地点堆弃，禁止随意弃渣，避免水土

流失；施工时应根据当地气候条件合理安排工序。建议大规模的工程施工应避开雨季。

## （2）水土保持措施布局

建设期水土流失主要发生在塔基基础土石开挖和填筑期间。塔基基础等工程开挖边坡易发生水土流失，拟采取的水土保持措施如下：

### ①工程措施

根据施工时的具体情况，如有需要在部分地形起伏较大的塔基区域，布置浆砌石截排水沟。截排水沟过水断面为 50cm×50cm，外侧采用浆砌石衬砌，壁厚 20cm（按满足 10 年一遇最大 1h 降水量的过流能力进行设计）。

### ②植物措施

在场地平整前，对所有工程区占地范围内的草皮和腐殖土进行剥离，用以基础回填区及临时占地区域后期绿化。草皮剥离厚度 0.2m~0.4m，宽度 30cm~40cm 为宜。根据“用多少剥多少”的原则进行腐殖土剥离，综合考虑工程绿化面积及绿化覆土厚度（草皮移植时一般先覆土约 5cm），确定腐殖土剥离量。

## （3）水土流失监测

工程施工期主要针对主体工程区开挖区域进行监测，具体工作应由业主单位委托相关专业单位进行监测。监测内容为土壤侵蚀强度、土壤侵蚀形式、特征及原因等。有条件的情况下还需监测降雨特征、土壤特征等指标。以发现水保措施中的不足，及时修正和增补。

## 3、野生动物保护措施

### （1）要减少工程建设对野生动物的影响

一是要减免对动物栖息地破坏的影响。要合理规划和施工设计，严格控制，把永久控制在最合理、最小的范围内；二是减免污染控制，主要从施工设计和管埋入手。根据国家规定，控制燃油泄漏，废气和噪声达标排放，弃渣运至弃渣场

并进行水土保持。设计单位要设计有效的环保措施，施工单位必须严格按照国家规定对各种废弃物进行及时妥善的处理，避免对评价区的环境和水体造成较大污染；三是要禁止人为猎捕。工程评价区分布的两栖类、爬行类、鸟类和兽类成为非法猎捕的对象。减免工程对陆生脊椎动物影响的该类措施是当地政府、野生动物保护主管部门、自然保护区管理局和工程建设方必须采取多种方式进行环境保护教育，加强对野生动物的巡护和监测，同时打击偷猎和野生动物贸易等违法行为。

#### （2）调整工程施工时段和方式，减少对动物的影响

野生鸟类和哺乳动物大多在晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工开挖噪声对野生动物的惊扰，应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开挖和打桩。采取措施降低施工机械噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障等。在大多数动物的发情期和繁殖期（春季），减少噪音、施工强度和范围。

#### （3）对野生动物造成的隔离影响应采取的减缓措施

在动物活动频繁区域，设置宣传牌，提高过往人员的保护意识等；在施工期采用噪音较小的施工设备，减少工程建设产生的噪音，在道路两旁设置禁鸣限速的警示牌，减少施工车辆产生的噪音。

#### （4）对两栖动物的保护措施

施工过程中，要加强水土流失治理，保护两栖动物的栖息地；禁止施工人员对两栖动物的捕捉，在施工修建过程中，保护区主管部门应该加强在施工区域的巡护监管力度，发现捕捉两栖动物的行为要及时严肃处理。

#### （5）对爬行动物的保护措施

施工期应该加强对施工人员宣传爬行动物对农林业的积极作用，严禁出售蛇类食物和食品。

#### (6) 对鸟类的保护措施

严格限定施工范围，缩减干扰区域，保护鸟类栖息环境；禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捉幼鸟、网捕等行为；禁止出售观赏鸟类和经济鸟类的行为。

#### (7) 对兽类的保护措施

小型兽类繁殖能力较强，种群数量较大，不必采取特别的保护措施，但对工程废物和施工人员的生活垃圾需进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对小型兽类栖息地的破坏；对大中型兽类而言，应减少机械声、交通运输和人为活动的噪声干扰，严禁猎捕保护区的大中型兽类，禁止施工人员对具有经济价值和较高观赏价值兽类的捕捉。

### 4、野生植物保护措施

(1) 施工期间应严格按照相关法律、法规行事，强化施工队伍的环保意识。要加大宣传的力度，并采取各种宣传方式，如宣传栏、宣传碑、宣传牌等，让工程施工人员了解保护的重要性。应划定最小的施工作业区域，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，不应有其他越界破坏植被的施工活动。严禁施工材料的乱堆乱放、施工垃圾的随意堆放处置，以避免影响植物物种的生长。若在施工过程中，发现疑似国家重点保护植物，要立即报告保护区管理局，由管理局立即组织鉴别，并采取相应措施加以保护。

(2) 施工材料运输、地面开挖等施工活动将产生大量粉尘，粉尘随风四处扩散，附着于植物叶面，对周围植被生境产生不利影响。施工过程中应采取措施从根本上减少粉尘的污染。如：工地应定时洒水，防止粉尘飞扬；对水泥等粉料采用封闭式运输。

(3) 评价区位于林区，有一定的森林火险发生几率，故施工过程中的防火工作对于野生植物保护具有重要意义。在施工期间应加强防火宣传教育，建立施工区森林防火、火警警报管理制度，做好施工人员生产、生活用火的火源管理，

严禁一切野外用火,杜绝火灾发生的可能性。同时建立 10~20 人的森林防火队伍,对其进行专业知识和技能培训,并配备风水灭火机等扑火机具,以应对突发火灾事件。扑火机具主要有防火锹、风水灭火机、油锯、低倍望远镜、对讲型 GPS 手持机、高压脉冲气压喷雾水枪、水泵、防火服、睡袋、军用帐篷等。

(4) 施工单位及工作人员应与保护区签订野生植物保护协议书,把保护行动落到实处。采用野生植物保护监督管理主体责任制,一旦发现破坏野生植物的行为,对其责任主体应严肃处理。在施工过程中,朝天区林业、环保等主管部门,有权监督施工单位是否落实生物多样性保护措施。

### **6.3.1.3 生态系统保护措施**

1、优化临时工程,严格划定施工范围,将施工人员活动范围尽量局限在建设工程附近一定范围内,防止对施工范围以外区域的植被造成踩压和破坏。

在施工作业区域以内,除塔基和堆料场位置要平整地面、直接开挖之外,不应有其他破坏表层植被的施工活动。工程材料运输应该充分利用现有上山小路,和通村同组公路。

2、保护区要加强野生动物保护宣传,严格管理施工人员,严禁施工人员捕猎保护区内野生动物,尽力维持生态系统的物种结构。具体要求如下:

(1) 明确保护区的生态保护主体地位。

(2) 建设单位严格采用本报告提出的“环境保护措施”,减轻工程建设对珍稀野生动物及栖息地和生态系统的环境质量的影响。

(3) 保护区需严格管理施工人员,加大宣传教育力度,严禁捕捉野猪、蛇类、鸟类等野生动物,一发现有捕猎行为将依法移交执法部门严肃处理。

(4) 保护区需加野生动物的监测工作,按照有关规定严格审查进入保护区人员的审批手续;与监测巡护人员签目标责任书,明确职责、任务以及巡逻制度。

(5) 施工方、业主、保护区需共同建立珍稀动物损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。在施工期间,一旦发生因施工人员或工程造成的个体损害、

栖息地环境明显恶化等现象，立即启动应急预案，尽可能将损害降至最低。实行谁破坏、谁修复、谁补偿的原则，由破坏者直接进行生态修复并进行补偿，建设单位和施工单位必须做好相关补偿预算，尤其对于保护区主要保护对象的损害情况，需建立更明确细致的补偿机制。

## **6.3.2 运营期工程措施**

### **6.3.2.1 环境保护措施**

#### **1、大气环境保护**

加强绿化，对工程临时占地区域进行植被恢复，使之形成立体屏障，起到净化空气的作用。定期对线路运行区域周边进行空气质量监测。监测因子包括 SO<sub>2</sub>、TSP、PM<sub>10</sub>、NO、XN、O<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、Pb。可取 1 期不利季节（秋季或冬季）进行监测，煤气应取得连续 7 天的有效数据，每天取得 4 小时（2、8、14、20）的小时浓度值，SO<sub>2</sub> 应取得每日至少 18 小时的采样时间，PM<sub>10</sub> 应取得每日至少 12 小时的采样时间。且 1 小时平均浓度和日平均浓度值应符合《环境空气质量标准》（GB3095-1996）对数据的有效性规定。监测时同步获取气象资料，包括风向，气温，湿度，气压。按照《环境监测技术规范》进行监测。

#### **2、水环境和土壤环境保护**

运营期输电设备事故维修时产生的少量含油废水，在降雨时被冲刷随径流进入土壤或水体，可能造成一定的污染。但由于设备维修频率低，受降雨冲刷的含油废水极少，不会对地表水和土壤环境造成大的影响。在维修过程中，提醒维修人员做好维修废弃物的收集处理，维修废弃物应当运出保护区，由专业回收公司进行处理。

#### **3、声环境保护**

运营期噪音来源主要是输电线路产生的电晕可听噪音，根据《110KV~750KV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）的要求，本工程在不同海拔下各类

型导线可听噪声在 45dB（A）左右。由于属于声音的低频范围，具有较强的穿透力，随着空间距离的增大衰减较慢，因此能传播到较远的地方。为了减弱其影响可以通过安装防振锤、加装预绞丝护线条、控制塔位间距等措施降低电晕可听噪音。

### **6.3.2.2 自然资源保护措施**

#### **1、土地资源保护**

运营期禁止工程运营等其他活动对保护区土地资源的再次占用。

#### **2、野生动物保护**

保护区要加强野生动物保护管理，禁止检修人员和附近居民捕猎工程附近区域的野生动物；加强对检修人员、巡护人员的保护教育工作，实施严格监管监控措施，避免造成外来生物入侵。

#### **3、野生动植物保护**

强化野生植物和野生动物栖息地保护管理，严禁工程人员在保护区内实施伐树、砍柴、挖药、采菌等活动；加强植物检疫工作，防止外来病虫害危害保护区植物资源和栖息地环境。

#### **4、景观资源保护**

工程运行期间，严禁在区域内丢弃垃圾和其他杂物，避免对周边森林、灌丛、草甸景观造成影响。检修人员自行清理产生的垃圾，并清运出保护区处理。

### **6.3.2.3 生态系统保护措施**

1、依据现行法律法规，制定和完善保护区生态保护管理制度，用制度保护、管理保护区生态系统。

2、保护区需建立生态监测系统，监测保护区森林、灌丛等生态系统植物群落组成、覆盖率、生物量、净第一性生产力的变化情况，以便采取有效的措施切实保护生态系统。定期监测区内生态环境质量及变化动态，并长期进行气象、水文监测，通过长期动态监测，为景观保护工作做好基础研究工作。

3、各责任方要持续监控线路运行，评估其对生态系统的影响，掌握线路运行对物种多样性和生态系统的影响程度，指导保护工作的正常开展。

4、加强生态风险管理，制定生态风险应急预案，并准备必要的生态风险防范物资，尽量避免或减轻生态风险因素对保护区生态系统的危害。

## 6.4 生态风险规避措施与应急预案

### 6.4.1 风险规避措施

#### 6.4.1.1 建设期规避措施

##### 1、防止森林火灾事件发生

(1) 路径选择方面。尽量避开集中林区，尽量避让易雷地带，避让地质不稳地带。线路经过油库附近，应尽量远离，在通道拥挤的情况，也不应小于规程规定的安全距离（杆塔全高加 3m）。在特高压线路附近，要注意静电感应火花引燃易燃易爆物。线路经过炸药库附近，也应尽量远离。在通道拥挤的情况，也必须满足《民用爆破器材工程设计安全规范》GB50089 规定的距离。

(2) 测量方面。在线路勘测过程中，对纵断面上的点、边线错测或漏测，是造成对地距离不够的主要原因。对交叉跨越的勘测工作要特别认真，要有现场校核。在现场必须做好这方面的检查核对工作。终勘完成后，应在现场驻地检查复核测量成果，对存在疑问的地方，必须到现场复核。不能漏测线路两侧对导线风偏后有危险性山坡的横断面，山坡上有树林的，应注明其高度。

(3) 设计排塔位方面。在横断面图上，要认真校验导线风偏后对山坡地面或树枝的安全距离。校验按工频最大风和雷电过电压的工况进行（校验的风速和间隙，应分别与两种工况对应），并考虑误差和树木的自然生长，其间隙要留有足够的余度。

(4) 设计结构方面。原则选择高跨形式杆塔，提高对跨越物距离，且为了

避免风偏,适当缩小档距。提高对杆塔及基础设计系数,确保极端气候运行安全,避免倒塌事故。

(5) 设计导地线方面。合理选择导线型号,导线应有足够的机械强度,控制好运行张力,防止断线事故。合理选择导线截面,导线允许载流量必须大于线路工作电流,并考虑一定裕度,避免导线过载发热。合理选择地线材质及截面,地线的额定故障电流容量需大于线路最大单相接地短路时故障电流容量,避免地线过热。

(6) 防雷接地方面。全线架设双地线进行保护,单回部分地线保护角小于15度,双回部分地线保护角小于0度。地线在杆塔上有效连接,确保引流顺畅。铁塔接地装置按土壤电阻率分别采用表面敷设和利用铁塔基础自然接地相结合的方式,接地体采用10热镀锌圆钢,引下线采用12热镀锌圆钢。本工程变电站进出线2公里范围内杆塔接地电阻不大于7欧,其他段杆塔接地电阻不大于10欧。

(7) 通道清理方面。输电线路的走廊在通过林区时,目前多采用高塔跨树的方案,也有采取砍伐通道的措施。采用高塔跨树时,要考虑树木的自然生长高度,并留有余度。采用砍伐通道时,通道的宽度要满足导线最大风偏,通道必须清理干净。通道中的残留树枝,在导线摆动时,对树枝放电,极有可能引发森林火灾。因此,通道砍伐宽度一定要足够。

(8) 辅助设施方面。在林区段安装火灾检测系统,及时发现火情,降低火灾损失。合适地段修建防火公路确保扑火机组到达现场,有效遏制火势蔓延。适当地方修建蓄水池,提供有效的灭火保障。通往林区路口一带修建警示牌(碑),告诫注意森林防火事宜。

## **2、防止外来物种入侵事件发生**

(1) 加强《全国生态环境保护纲要》和《国家林业局关于加强野生动物外

来物种管理的通知》的宣传力度，提高施工人员保护野生动植物资源、维护生态安全的意识。

(2) 做好施工人员和其他外来人员入境检查工作，禁止将外来物种带入保护区内饲养或种植。

(3) 加强施工人员和其他外来人员管理，严禁在保护区内及其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

### **3、防止泥石流、滑坡事件发生**

- 严格按照科学的施工方案进行工程建设，实施排水沟、挡墙、护坡等防护工程，防止土体流失。

- 工程建设区域因工程开挖等因素，可能会在暴雨天引发小型泥石流，故尽量避免在雨季或暴雨天施工。

- 工程建设尾期，应对开挖面较严重的区域采取一定的水泥柱框架结构加固措施，再进行相应的植被恢复，并对植被拉网加固，防止植被发生整体移位，从而有效防止泥石流发生。

### **4、防止化学泄漏事件发生**

- 严格管理施工机械和运输车辆，防止化学品在运输、存储和使用过程中，可能发生意外破裂、倒洒等泄漏事故。危险物品运输过程中，应按照安全操作规程装卸危险物品，采取必要措施，防止危险物品脱落、丢失以及燃烧、爆炸。应当遵守有关部门关于危险物品运输线路、时间和速度的要求。

- 施工期存放的用于施工机械和车辆使用的柴油泄漏，可能引发森林火灾、污染地表水和人体皮肤接触，要对储油间地面要作防渗处理；要经常检查储油设施，附近不能有易燃物质，断绝火源，装卸时应控制火源流动和明火作业。

#### **6.4.1.2 运营期规避措施**

运营期，主要防止森林火灾的发生，其次为化学泄漏和外来物种入侵，应采取如下措施：

- 加强森林火灾监视系统建设，建立保护区森林防火、火警警报管理制度，做好行人、附近居民火源管理，严禁一切野外用火，以避免森林火灾的发生和及时发现森林火灾。定期清理运行通道，

- 一旦发生火灾事故，立即启动应急预案，及时扑救，造成的生态破坏，需建立相关补偿机制，促进生态修复。

- 做好行人入境检查工作，严禁行人将外来物种带入保护区内饲养或种植，严禁在保护区内及其周边地区开展外来物种的野外放生活动。

## 6.4.2 风险应急预案

### 6.4.2.1 工作原则

- 预防为主，健全体系。加强生态风险事件危害性和防控工作重要性宣传，普及生态风险事件防控知识，增强附近居民对生态风险事件的防控意识；成立生态风险事件应急领导小组，加强生态风险监测工作，增强风险预警能力。

- 依靠科学，依法管理。坚持科学决策、科学防控，完善监测、预测、预警、预防和应急处置技术和设施，加强队伍建设和人员培训，提高应对生态风险事件的科技水平。严格执行国家和省有关法律法规，依法管理生态风险的监测、预警、报告、预防、控制工作，实现生态风险事件应急处置工作科学化、规范化、法制化。

- 快速反应，高效运转。建立生态风险事件处置的快速反应机制和应急防控队伍，强化资金、人员、技术和法规保障措施，保证人力、财力、物力储备，形成统一指挥、反应灵敏、功能齐全、协调有序、运转高效的应急管理体制；按照“早发现、早报告、早控制、早扑灭”要求，保证生态风险事件应急处置环节紧密衔接，做到快速有序应对、高效准确处理。

### 6.4.2.2 组织机构及职责

成立生态风险应急领导小组。领导小组包括保护区管理处、项目业主、施工

单位，领导小组的职责如下：

进行全方位的综合调度，全面掌握生态风险事件的发生、发展状况和处置情况。协调组织处置力量、通信联系、事件监测及单位间的配合等应急处置措施的落实；

协调调集有经验的生态风险处置人员深入生态风险事件现场，检查监督各工区生态风险防治工作的落实情况，指导生态风险防治工作；接收、汇总、分析重要生态风险事件信息，向生态风险应急指挥部提出处理建议。

#### **6.4.2.3 预测预警**

保护区管理处负责收集发生在保护区内可能造成生态风险事件的信息，并根据获得的信息进行生态风险预测。工程建设、施工单位和保护区巡护人员负责森林火灾等生态风险事件监测工作。预测到可能发生生态风险事件或发现已经发生生态风险事件，应及时向生态风险应急领导小组报告。

#### **6.4.2.4 应急响应**

生态风险应急领导小组接到报警后，立即向各有关单位主要负责人发布启动应急预案命令，各单位相关人员应在最短时间内赶赴生态风险事件现场，采取积极、有效的方法控制事件的扩大和恶化。

#### **6.4.2.5 后期处置**

生态风险事件得到控制后，做好人员抢救、安抚、补偿、安置及设施恢复、灾后重建等善后工作，并成立调查组，负责生态风险事件调查，写出调查报告，上报上级主管部门。

## **6.5 主要生态保护工程及其经费预算**

### **6.5.1 标牌工程**

#### **1、建设规模**

- 警示标牌 为更好地保护区内的生态环境，考虑一些动物可能跨越植被较

好路段的公路，为降低对区内动植物的干扰，在评价区主要出入口设立包括减少开放远光灯、车辆减速、减少鸣笛音量和次数、特殊敏感地区的生态环境宣传等警示标牌 2 块。

## 2、建设标准

标牌建设须严格依照四川省林业厅 2013 年 8 月制定的《四川省自然保护区标桩标牌标准化建设规范》的要求制作布设。使用全省自然保护统一标识，充分突出自然保护主题，形成自然保护的鲜明特色，兼顾保护区自身特色，文字以汉、英为主。

警示牌用钢筋水泥制作，基座用砼 C20 制作，双层，第一层长 4.0m、宽 0.9m、高 0.6m，地下 0.4m，地上 0.2m；第二层长 3.2m、宽 0.6m、高 0.3m，碑身长 2.5m，宽 2.0m，厚 0.2m。

### (3) 建设投资

建设标牌工程，共需投资 1.0 万元，警示标牌 5000 元/个。

## 6.5.2 植被恢复工程

### 1、建设规模

根据《森林法》、《水土保持法》等法律法规的有关规定，结合工程建设实际情况，确定业主单位对本工程保护区内的 4 个塔基的附属 4 个临时堆料场进行植被恢复。植被恢复面积为 0.0183hm<sup>2</sup>。

### 2、技术要点

- 植被类型 恢复为针阔混交植被。
- 植物配置 采用“乔—灌—草”结合方式配置乡土植物。乔木选用柏木、马尾松等乡土树种，株行距按 2m×3m 设置；灌木选用黄荆、马桑、铁仔等，株行距按 2m×2m 设置；草本植物选用白茅、狗尾草、车前等。
- 整地方式 造林整地方式采用穴状整地，整地规格为 50×50×60cm，先挖

成大明窝，捡尽穴内石块，细土回填至略高于地面 10cm，开挖面不得影响塔基安全。

●植苗方法 采用人工造林，以人工植苗方式。人工植苗时应做到苗正根伸、细土壅根、三埋两踩一提苗、栽紧栽稳、深浅适宜、植到窝心、穴面平整。

●植苗时间 选择雨后或阴天土壤湿润时栽植，保证苗木成活。次年秋季检查，造林当年成活率必须达到 85%以上，面积合格率达 100%；三年成效保存率必须达到 80%以上，面积合格率达 100%。对成活率达不到 85%的地块要及时在当年冬季开展补植。

●抚育管理 抚育管理 3 年，每年春末和夏季各抚育 1 次。抚育方式采用定株抚育。第 1、2、4、6 次采用刀抚，清除幼苗周围一个 m<sup>2</sup> 内影响幼苗生长的杂草，抚育剩余物应堆放在堆腐带上；第 3、5 次为锄抚，松土范围逐步扩大到 70 厘米，松土深度由内到外逐步加深到 10cm，要求要做到“三不伤、二净、一培土”，即：不伤皮、不伤稍、不伤根；锄抚时把松土培到苗木根部呈小丘状。同时结合锄抚追施复混肥，肥料撒施于苗木内侧树冠投影外缘弧形沟内并及时用松土覆盖。做好病虫、鼠害的监测、预测预报；配备防治设施、设备，及早发现、综合防治，及时防治森林病虫鼠害。

### 3、经费估算及筹集

完成植被恢复任务，按目前类似地区植被恢复综合指标计算，共需经费 0.2928 万元。

表 6-1 植被恢复费估算表

序号	项目	工程量 (hm <sup>2</sup> )	计费指标	费用 (万元)	备注
	合计	0.0183		0.2928	
1	土壤恢复费	0.0183	40000 元/hm <sup>2</sup>	0.0732	
2	种苗费	0.0183	10000 元/hm <sup>2</sup>	0.0183	
3	栽植费	0.0183	50000 元/hm <sup>2</sup>	0.0915	
4	幼龄抚育费	0.0183	20000 元/(hm <sup>2</sup> .a)	0.1098	抚育期 3 年

### 6.5.3 生态教育与巡山保护

工程建设期，由于大量的施工人员进入保护区，会对区内野生动植物造成一定的威胁。为了降低其威胁，保护区需对施工人员进行生态教育和加强巡山保护工作。根据工程在保护区的分布和施工组织情况，规划对施工人员进行生态教育2次，并增加巡护人员1人，进行巡山保护。建设期内，共需生态教育和巡山保护费用2.55万元（表6-2）。

表6-2 生态教育和巡山保护费用估算表

序号	项目	规模	计费指标	金额（万元）
	合计			2.55
1	生态教育费			0.45
	资料费	290份	10元/份	0.29
	施教人员补助费	2人次	800元/人次	0.16
2	巡山保护费			2.1
	工资	1人，6个月	3500元/人月	2.1

### 6.5.4 生物多样性专项监测

为了实时掌握工程建设对保护区动植物物种多样性的影响，应在保护区制定针对工程所在区域的生物多样性监测方案，在监测动植物多样性的变化情况，根据监测变化状况制定相应的保护措施。监测由工程营运方出资，保护区管理处执行，样线布设在评价区内，具体见表6-3。

监测数据应该以1年为单位形成监测报告，及时发现问题并向有关部门报告备案，监测次数暂定为2次，第一次在工程建设期内进行，第二次在工程投入运营后的2年内，监测共计需要经费9.6万元。

6-3 生物多样性监测工作估算表

对象	方法	目的	指标	频次（每年）	经费预算（元）
植物	沿线路走向设置 1 条约 3km 的样线	植物物种多样性变化，外来物种入侵监测	物种类型及数量	3~4 月、7~8 月各 1 次	6000（3000/条×1 条×2 次）
植物群落	在植物样线附近均有布设 4 个乔木林地样方	植物群落结构、物种组成变化	植物群落的物种组成	7~8 月 1 次	4000（1000/个×4 个×1 次）
两栖、鱼类	沿评价区内羊木河设置 2km 的样线	两栖、鱼类动物物种及种群数量变化	物种类型及数量	3、7、11 月各一次	6000（2000/条×1 条×3 次）
鸟类	样线设置与植物样线相同	鸟类物种多样性变化	物种类型及数量	1、4、8、11 月各一次	16000（4000/条×1 条×4 次）
兽类	样线设置与植物样线相同与鸟类监测同时进行	兽类物种多样性变化	物种类型及数量	1、4、8、11 月各一次	16000（4000/条×1 条×4 次）
每年生物多样性监测经费合计					48000

### 6.5.5 工程建设后评估

#### 1、后评估的内容

为了客观、科学和全面评估建工程对保护区生态环境的影响和规划的保护管理措施对保护区生态环境的作用，在工程投入使用一段时间后，有必要从生态保护角度对工程建设进行后评估。后评估主要包括：

- 评估警示标牌等保护工程建设情况，分析这些工程对保护野生动物、植物的实际效果；
- 评估生态监测工程建设和生态监测工作开展情况，对不符合要求的建设项目和工作内容及时调整。
- 评估区内各类生态系统及野生脊椎动物种群数量、群落结构的变化情况，并长期监测和跟踪观察工程运营对评价区内古柏的影响，并对其生物进化做一定

分析，并随时改进对它们的保护措施。

## 2、后评估实施方案

工程投入使用后第一年进行后评估。后评估工作由具有咨询资质的单位承担完成。评估时，要深入实地进行细致的调查、分析和研究，获得第一手材料。在此基础上，形成后评估报告，作出客观、科学、合理的评价，提出相应的改进措施和建议。

## 3、经费估算

根据后评估工作量和目前类似工作收费标准，估算本项目后评估经费为 15 万元。经费来源列入工程总投资，并加强经费的专项管理和运用，使其各项工作落到实处。

### **6.5.6 生态保护工程建设费用汇总及筹措建议**

完成前述生态工程，共需建设费用 28.4428 万元，建议上述各项工程所发生的费用由工程投资方无偿支付给自然保护区，具体数额可由投资方和保护区充分讨论协商后确定，并最终以合同的方式落实。

## 第 7 章 综合评价结论

### 7.1 主要影响评价

#### 7.1.1 建设期的影响评价

●对非生物因子的影响 建设期，施工机械、运输车辆作业将排放一定量的有毒有害气体，施工作业及人工挖掘将产生施工扬尘，这些对评价区的空气质量有一定的影响。建设期不会对评价区内的河道造成影响，但是由于地表开挖、修筑设施，将改变降水分配比例，增大工程占地区地表径流，对地表水文有一定的影响。施工机械、运输车辆排放的有毒有害物质，对局部区域水体造成化学污染，将对其水质造成轻微影响。建设期，施工机械、运输车辆的运转和设备的安装均将产生一定的噪声，对区域声环境影响较大。建设期评价范围内产生的工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），故项目运营期对辐射的影响预测为小。

●对自然资源的影响 该工程建设对土地资源最直接的影响就是将占用保护区土地面积  $0.0532\text{hm}^2$ ，工程保护区内占地面积占保护区土地总面积的  $0.0008\%$ ，影响预测为小。受施工占地、人为捕杀、施工损伤和大气污染、水污染、噪声、灯光、振动等因素影响，动物资源的分布格局、物种多样性和种群数量将受到一定影响，但这些影响不会导致评价区内某个物种消失，也不会明显改变评价区内物种的分布格局和种群数量，故影响预测为小。工程施工占地，将直接破坏植被，清除乔木、灌木和草本，使区域乔木、灌木和草本生物量减少，但所占比例小，对保护区的影响较小。工程占地区分布的植物均属常见植物，工程建设不会因损伤这些植物而使物种丰富度降低，不会使保护区内的植物种类减少。区域内自然景观类型数不会因为工程建设而减少，工程建设对景观质量有一定的影响。

●对自然生态系统的影响 建设期，评价区域内生态系统类型不会变化，与

现状一致。建设期评价区内森林生态系统面积减少 0.0411hm<sup>2</sup>，占保护区森林生态系统总面积的 0.00095%，影响为小。

●对景观生态体系的影响 建设期，评价区内景观从景观水平上和景观类型层次上看变化都很小，其变化小于 10%。综合两个影响指标的影响预测结果，工程的建设对评价区的景观生态体系影响为小。

●对主要保护对象的影响 根据《科考报告》、样方、样线和访问调查在评价区内未发现国家重点保护野生动植物的分布，但是有省级保护动物小白鹭、小鸕鷀的分布，但是在距离占地区域较远的河流附近活动，故工程运营对保护区内国家重点保护野生动植物的影响较小。工程建设不占用水环境及湿地生态系统，故工程建设对水环境及湿地生态系统影响较小。工程建设占用保护区内水源涵养林 0.0411hm<sup>2</sup>，占整个保护区水源涵养林面积的 0.00095%，占用面积在 5%以内，不会破坏水源涵养林体系，故工程建设对该区域的水源涵养林体系不会造成大的影响。

表 7-1 建设期生态影响评价单项指标赋分表

评价项目	评价指标	赋分	赋分依据
综合赋分		31	评价结果分值在 24-40 的，综合评价结论为“影响较小”
非生物因子	空气质量	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	水质量	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	声	2	最大影响值较现状值所在级别下降一级
	电磁辐射	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
自然资源	土地资源面积	1	占自然保护区总面积 0.0008%，小于 0.001%
	减脱水河段长度	1	工程不占用河道，不形成减脱水河段
	减脱水水量	1	工程不占用河道，不形成减脱水河段
	野生动物物种丰富度	1	评价区野生动物种类不会减少
	野生动物种群个体数量	1	评价区各类野生动物总数量变化在 10%内

表 7-1 建设期生态影响评价单项指标赋分表

评价项目	评价指标	赋分	赋分依据
	活立木蓄积	1	施工占地全部为建设用地，没有采伐
	灌木和草本植物生物量	1	施工占地全部为建设用地，不清除现有植被
	野生植物物种丰富度	1	评价区植物种类不减少
	自然景观类型数	1	自然景观类型数量不减少
	自然风景质量指数	1	在现状值所在级别范围内波动
生态系统	类型	1	评价区生态系统类型不减少
	面积	1	森林生态系统减少面积占保护区该型生态面积 0.00095%，小于 0.001%
景观生态	斑块密度	1	评价区斑块密度变化在 10%以下
	优势度指数	1	评价区优势度变化在 15%以下
	多样性指数	1	评价区 Shannon 多样性指数变化在 10%以下
	均匀度	1	评价区均匀度变化在 10%以下
	分维数	1	评价区均匀度变化在 10%以下
	破碎化指数	1	评价区破碎化指数变化在 10%以下
主要保护对象	种群数量或面积指标	1	评价区主要保护对象数量变化小于 5%
	栖息环境面积指标	1	评价区主要保护对象栖息环境面积变化在 5%以下
	分布范围面积指标	1	评价区主要保护对象分布范围面积变化在 5%以下
	栖息环境自然性指数指标	1	评价区自然性指数变化在 5%以下
生态风险	火灾发生概率	1	几率增加 10 倍以下
	化学泄漏概率	2	增大超过 10 倍但小于 100 倍
	外来物种入侵概率	1	几率增加 10 倍以下

●影响预测结果 通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算，建设期，该工程对保护区生态影响综合评价分值为 31 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/T1511-2012)，

分值介于 21-40 之间属“影响较小”，故建设期工程对保护区生态影响综合评价结论为“影响较小”。

### 7.1.2 运营期的影响评价

●对非生物因子的影响 运营期，随着施工的完成，水土保持和植被恢复工程的实施，对空气、水、土壤质量的影响预测为小。同时，由于输电线路运行将产生电磁辐射和噪声，根据预测线路运行所生产的噪声在 45dB（A）以内，故工程运营期对声环境的影响为小。线路运行区域的工频电场强度预测最大值在 4KV/m 内，工频磁感强度预测最大值在 0.1mT 范围内波动，但是由于项目区现状电磁辐射指标较小，故根据预测电磁辐射指标较现状值所在级别下降一个等级内波动，其影响预测为大。

●对自然资源的影响 运营期工程临时全部占地恢复，工程还将永久占用保护区土地面积 0.0292hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 0.0004%，影响预测为小。

运营期线路运行的噪声、工频电场、工频磁场对野生动物都有一定的影响，但不会使动物种类减少，影响预测为小。运营期塔基周围的植被也进入恢复期，因工程建设受损的植物物种和植物群落将得以恢复，对野生植物资源的影响预测为小。运营期区域内自然景观类型数不会因为工程建设而减少，工程建设对景观质量有一定的不大。

●对自然生态系统的影响 运营期，评价区域内生态系统类型不会变化，与现状一致。运营期工程临时占地将进行植被恢复。运营期，森林生态系统面积减少 0.0228hm<sup>2</sup>，占保护区森林生态系统总面积的 0.0005%，影响为小。

●对景观生态体系的影响 运营期与建设各项指数基本一致，变化较小。

●对主要保护对象的影响 在建设期对主要保护对象的影响为小。在运营期，《工可报告》、《环评报告》以及本报告规划了必要的生态保护工程和措施得以实施。这些工程和措施，可进一步将降低工程运营对主要保护对象的影响，故影

响预测为小。

表 7-2 运营期生态影响评价单项指标赋分表

评价项目	评价指标	赋分	赋分依据
综合赋分		30	评价结果分值在 24-40 的，综合评价结论为“影响较小”
非生物因子	空气质量	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	水质量	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	声	1	最大影响值在现状值所在级别范围内波动
	电磁辐射	2	最大影响值较现状值所在级别下降一级
自然资源	土地资源面积	1	占自然保护区总面积 0.0004%，小于 0.001%
	减脱水河段长度	1	工程不占用河道，不形成减脱水河段
	减脱水水量	1	工程不占用河道，不形成减脱水河段
	野生动物物种丰富度	1	评价区野生动物种类不会减少
	野生动物种群个体数量	1	评价区各类野生动物总数量变化在 10%内
	活立木蓄积	1	施工占地全部为建设用地，没有采伐
	灌木和草本植物生物量	1	施工占地全部为建设用地，不清除现有植被
	野生植物物种丰富度	1	评价区植物种类不减少
	自然景观类型数	1	自然景观类型数量不减少
自然风景质量指数	1	在现状值所在级别范围内波动	
生态系统	类型	1	评价区生态系统类型不减少
	面积	1	森林生态系统减少面积占保护区该型生态面积 0.0005%，小于 0.001%
景观生态	斑块密度	1	评价区斑块密度变化在 10%以下
	优势度指数	1	评价区优势度变化在 15%以下
	多样性指数	1	评价区 Shannon 多样性指数变化在 10%以下
	均匀度	1	评价区均匀度变化在 10%以下
	分维数	1	评价区均匀度变化在 10%以下
	破碎化指数	1	评价区破碎化指数变化在 10%以下

表 7-2 运营期生态影响评价单项指标赋分表

评价项目	评价指标	赋分	赋分依据
主要保护对象	种群数量或面积指标	1	评价区主要保护对象数量变化小于 5%
	栖息环境面积指标	1	评价区主要保护对象栖息环境面积变化在 5%以下
	分布范围面积指标	1	评价区主要保护对象分布范围面积变化在 5%以下
	栖息环境自然性指数指标	1	评价区自然性指数变化在 5%以下
生态风险	火灾发生概率	1	几率增加 10 倍以下
	化学泄漏概率	1	增大超过 10 倍但小于 100 倍
	外来物种入侵概率	1	几率增加 10 倍以下

●影响预测结果:通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系,测算运营期,该对保护区生态影响综合评价分值为 30 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/T1511-2012),分值介于 24-40 之间属“影响较小”,故运营期工程对保护区生态影响综合评价结论为“影响较小”。

## 7.2 生态风险评价

实施该工程,评价区内的生态系统将面临森林火灾、外来物种入侵、化学泄漏和水土流失等四个方面的风险。这些风险,虽然理论上发生的几率较低,但毕竟会对保护区造成一定的生态威胁。故建设期和运营期均要加强管理,严格执行上文提出的“风险规避措施”,将其降到最低限度。

## 7.3 综合评价

1、本项目属于基础设施建设工程中的电网工程,项目建设符合地方发展规划和电力产业政策。

2、工程建设和运营对保护区植物物种及植被类型影响较小，不会有植物物种和植被类型消失。

3、工程建设对动物资源的影响较小，项目建设施工噪音、震动影响动物的正常活动，施工人员捕猎行为可能对区域野生动物造成直接伤害。另外，运营期电晕噪声影响、工频电磁影响、工频电场影响和无线电干扰，都不会对区域内的野生动物活动造成一定的影响，但不会危及动物的生存。

4、根据《科考报告》、样方、样线和访问调查在评价区内未发现国家I、II级重点保护鸟类，但是有省级保护动物小白鹭、小鸕鷀的分布，但是这些鸟类活动在河流附近，距离项目实施区域有一定距离。工程建设不占用水环境及湿地生态系统，故工程建设对水环境及湿地生态系统影响较小。工程建设和运营占用保护区内水源涵养林面积均在5%以内，不会破坏水源涵养林体系，故工程建设对该区域的水源涵养林体系不会造成大的影响。

5、对工程建设和运行带来的不利影响，只要业主方在施工期和运行期严格按照本报告所提出的“保护和管理措施”进行运作，并将这些措施落到实处，工程所造成的不利因素是可以得到一定程度的控制的，能将不利影响程度降到最低。

通过生态影响综合评价评分标准和赋分体系测算，工程建设期对保护区生态影响综合评价分值为31分，运营期为30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/T1511-2012），分值介于24~40之间属“影响较小”，在采取对应的减免措施后，该工程对保护区生态影响综合评价结论为“影响较小”。

综上所述，虽然由于本项目的建设会对保护区造成一定不利影响，但这种影响是暂时的、可控的，只要业主方在施工期和运营期能严格按照本评价报告所提出的“保护和管理措施”进行操作，并将这些措施落到实处，那么项目建设所带来的不利影响就能控制在较低水平。

## 7.4 建议

工程建设和运营期间，要严格执行本报告提出的“生态影响和生态风险消减措施”，将工程建设的生态影响降至最低。结合工程和保护区实际，提出如下建议。

- 1、建议尽量缩短在保护区内的施工时间。
- 2、在线路安全运行范围内，进一步提升塔基高度，以避免线路运营对线下动植物的影响。
- 3、在工程施工及运营过程中，为减轻工程对附近野生动物的影响，必须严格执行夜间施工禁令。
- 4、在施工和运营过程中，严禁在保护区内设置渣场，严禁将生产生活废水排放入临近河道。
- 5、加强对进入保护区施工人员的法制教育。

# 广元市发展和改革委员会文件

广发改〔2022〕237号

## 广元市发展和改革委员会 关于核准广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110千伏送出工程的批复

朝天区发展和改革局：

你局《关于广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程核准的请示》及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准有关事项批复如下。

一、为保障经济社会发展及居民生活用电需求，提高电网供电可靠性、安全性，增强网架结构，依据《行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程项目（项目编码：

2205-510800-04-01-249151)。

二、项目业主为广元市永合水电开发有限公司；项目建设地点为朝天区朝天镇、大滩镇、羊木镇；建设工期为6个月。

三、项目建设内容和规模：

(一)明月峡220kV变电站110kV间隔扩建工程：在明月峡220kV变电站现有围墙内扩建110kV出线间隔1个。

(二)八庙沟—明月峡110kV线路新建工程：由明月峡220kV变电站3#间隔起至八庙沟110kV水电站门型构架止。线路额定电压110千伏，导线截面300mm<sup>2</sup>，导线允许温升按80℃设计，线路长度：21.5km。

四、项目总投资3059万元，由企业自筹资金作为资本金。

五、工程建设要加强生态环境保护，落实各项污染防治措施，采取有效措施，控制和减小施工对森林植被和周围环境的影响。

六、招标事项核准意见见附件，请严格按照《招标投标法》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准要求进行招标投标活动。

七、核准项目的相关文件是国网四川省电力公司《关于批转嘉陵江八庙沟水电站工程项目接入系统设计报告评审意见的函》等。

八、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请按照《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》(川办发〔2018〕23号)的有关规定，及时以书面形式向我委提出调整申请，我委

将根据项目具体情况，出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

九、请项目业主在开工前依法依规办理项目环保、用地等相关手续，未取得相关手续的不得开工建设。

十、本核准文件自印发之日起有效期限 2 年。在核准文件有效期内未开工建设的，项目单位应在核准文件有效期届满 30 个工作日之前向我委申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

十一、请你局加强工程建设中的协调和服务工作，保障工程建设顺利进行。督促项目业主按照供电工程相关规定，加强工程质量、施工安全等建设管理，减少环境破坏，坚决防范安全事故发生。

附件：审批部门招标核准意见

广元市发展和改革委员会

2022年5月19日

附件

## 审批部门招标核准意见

项目名称：广元朝天八庙沟水电站 110 千伏送出工程

项目业主：广元市永合水电开发有限公司

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标 方式	备注
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标		
勘察设计	全部			委托	公开			
施 工	全部			委托	公开			
监 理	全部			委托	公开			
重要设备和材料	全部			委托	公开			
其 他	全部			委托	公开			

### 审批部门核准意见说明：

1、招标范围：勘察设计、施工、监理、重要设备和材料（含安装）招标。附属工程和主体工程一并招标。同一项目中可以合并进行的勘察、施工、设计、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到必须招标规模标准的，必须招标。单项合同估算价未达到必须招标规模标准的，属于政府采购范围的，纳入政府采购程序管理，并严格执行《中华人民共和国政府采购法》及其实施条例和相关政策文件；不属于政府采购范围的，可参照政府采购有关规定执行。

2、招标方式：公开招标。招标公告应当在全国公共资源交易平台（四川省、广元市）发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。

3、招标组织形式：委托招标。招标代理机构通过比选确定，并严格按“川发改法规〔2020〕400号”文件及相关规定执行。

4、评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家和综合评标专家库管理办法》（川办发〔2021〕54号）的规定执行。

5、招标人或招标代理机构严格按照《招标投标法》《招标投标法实施条例》《四川省国家投资工程项目招标投标条例》《四川省人民政府关于进一步规范国家投资工程项目招标投标工作的意见》（川府发〔2014〕62号）等规定和本核准要求进行招标投标活动。招标人应通知有关行政监督部门对开标、评标、定标进行监督。

广元市发展和改革委员会（盖章）

2022年5月19日

广元市发展和改革委员会办公室

2022年5月19日印发



比例尺 1:10000  
 投影 高斯-克吕格  
 注记 2000 坐标系

国家2000坐标系					
桩号	X坐标	Y坐标	桩号	X坐标	Y坐标
71	3608786.71	575999.32	715	3617354.95	580508.89
72	3608826.03	575926.97	716	3617629.61	580811.50
73	3608993.71	575752.38	717	3618553.82	580931.37
74	3609270.16	575723.69	718	3619307.18	580558.28
75	3609436.38	575910.25	719	3620972.85	580619.29
76	3609632.53	575704.31	720	3621650.06	580718.01
77	3610471.84	575778.13	721	3623352.17	581013.70
78	3612529.27	576993.28	722	3623581.94	581777.33
79	3612899.38	577181.14	723	3623692.27	582677.06
710	3614235.46	578081.06	724	3623935.43	583247.26
711	3615340.89	579210.01	725	3624253.44	584086.77
712	3615583.78	579817.67	726	3624618.73	584280.31
713	3616038.30	580023.32	727	3624654.10	584349.65
714	3616763.71	580348.77			

区划同意该路行方案，没有  
 穿越川嘉段江滩滩地平均自然  
 保护区，地类为农用地，占用耕地  
 与城市，该路行方案符合  
 国土空间规划要求。



2022.3.22



海城水坝

图例:  
 已建210KV线路  
 已建110KV  
 规划210KV线路  
 规划110KV线路  
 规划10KV线路  
 已建3米行洪路

桩号	X坐标	Y坐标	桩号	X坐标	Y坐标
11	3608786.71	575899.33	115	361734.96	580808.89
12	3608826.01	575926.97	116	3617629.61	580811.50
13	3608923.71	576752.38	117	3618853.82	580931.37
14	3609270.16	575723.69	118	3619202.18	580558.28
15	3609436.38	575910.25	119	3620917.85	580649.29
16	3609652.53	575704.31	120	3621650.06	580718.01
17	3610471.44	576778.13	121	3623352.17	581013.70
18	3613229.27	576993.28	122	3623361.94	581771.33
19	3612898.38	577481.14	123	3623692.27	582627.06
110	3614225.46	578081.06	124	3623935.43	583247.26
111	3615340.89	579210.01	125	3624253.44	584086.77
112	3615583.78	579817.67	126	3624818.79	584290.31
113	3616029.30	580023.32	127	3624681.10	584349.63
114	3616763.71	580348.77			

原则同意该路线方案。



海陵区

朝天镇

海螺水泥

图例:

- 已建220kV线路
- 已建110kV线路
- 双回路线路
- 推荐110kV线路
- 对比110kV线路
- 已建35kV线路



国家2000坐标系

桩号	X坐标	Y坐标	桩号	X坐标	Y坐标
J1	3608786.71	575899.32	J15	3617354.96	580808.89
J2	3608826.03	575926.97	J16	3617829.61	580811.50
J3	3608993.71	575752.38	J17	3618853.82	580931.37
J4	3609270.16	575723.69	J18	3619302.18	580558.28
J5	3609436.38	575910.25	J19	3620977.85	580649.29
J6	3609652.53	575704.31	J20	3621650.06	580718.01
J7	3610471.44	575778.13	J21	3623352.17	581013.70
J8	3612529.27	576993.28	J22	3623561.94	581777.33
J9	3612898.38	577484.14	J23	3623692.27	582627.06
J10	3614225.46	578081.06	J24	3623935.43	583247.26
J11	3615340.89	579210.01	J25	3624253.44	584086.77
J12	3615583.78	579817.67	J26	3624618.73	584280.31
J13	3616039.30	580023.32	J27	3624684.10	584349.65
J14	3616763.71	580348.77			

经核实,该线路拟修建的铁塔及基座不占用现行法定永久基本农田范围,否则同意该线路。  
付牌号: 4.18

批文号, 当时耕地有冲突如  
进办新行 姜茂



昌宁县

朝大镇

海螺水泥厂



图例:

- 已建220kV线路
- 330kV线路
- 400kV线路
- 推荐110kV线路
- 对比110kV线路
- 已建110kV线路

国家2000坐标系

桩号	X坐标	Y坐标	桩号	X坐标	Y坐标
J1	3608786.71	575899.32	J15	3617354.96	580808.89
J2	3608826.03	575926.97	J16	3617629.61	580811.5
J3	3608993.71	575752.38	J17	3618853.82	580931.37
J4	3609270.16	575723.69	J18	3619302.18	580558.28
J5	3609436.38	575910.25	J19	3620977.85	580649.29
J6	3609747.05	575830.37	J20	3621549.98	580716.52
J7	3610471.44	575778.13	J21	3623352.17	581013.7
J8	3612529.27	576993.28	J22	3623561.94	581777.33
J9	3612971.00	577550.48	J23	3623692.27	582627.06
J10	3614225.46	578081.06	J24	3623903.36	583166.39
J11	3615296.94	579132.71	J25	3624187.47	584065.85
J12	3615583.78	579817.67	J26	3624637.98	584334.71
J13	3616039.30	580023.32	J27	3624684.1	584349.65
J14	3616763.71	580348.77			

原则同意 按书办理  
环评



2022.4.21

# 大唐广元风电开发有限公司

---

大唐广风运函〔2022〕1号

## 大唐广元风电开发有限公司关于八庙沟水电站 110kV 送出工程相关事宜的复函

广元市朝天区经济和信息化局：

贵局《关于八庙沟水电站 110kV 送出工程相关事宜的函》已收悉。经我公司研究，现函复如下：

1. 关于广元市永合水电开发有限公司（以下简称永合公司）所属八庙沟水电站 110kV 送出工程，需在我公司所属风垭关风电场已建并投运的 110kV 关明线 81#—84#同塔双回铁塔上挂线及 80#-81#铁塔跨越事宜，我公司给予支持并同意。

2. 永合公司八庙沟水电站送出工程在风垭关风电场 110kV 关明线 81#—84#同塔双回铁塔上挂线及 80#-81#铁塔跨越施工前，需提前 20 个工作日书面将工作方案报送我公司同意实施后方可开展跨越及挂线等相关工作。同时请贵局督导永合公司严格按

照国家规程规范和设计方案开展工作，确保我公司风垭关风电场 110kV 送出线路安全运行。

3. 其他事项我公司与永合公司另行协商，如双方协商意见不一致，我公司将不同意永合公司八庙沟水电站送出工程在风垭关风电场已建并投运的 110kV 关明线 81#—84#同塔双回铁塔上挂线及 80#-81#铁塔开展跨越工作。如永合公司未履行协商意见，我公司将终止永合公司八庙沟水电站送出工程使用风垭关风电场已建并投运的 110kV 关明线 81#—84#同塔双回铁塔设备及设施。

特此函复。

大唐广元风电开发有限公司

2022年4月24日

(联系人：王贵富，联系电话：18783488388)

# 《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市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》

## 专家评审意见

2022年7月12日至2022年7月18日，四川省林业和草原局主持开展了《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市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、中科院成都生物研究所、四川省生态环境科学研究院、四川省林业科学研究院、绵阳师范学院、西华师范大学、四川省林业和草原调查规划院等单位的专家组成（名单附后）。评审专家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，结构合理，内容较全面，较客观地分析评价了广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市级自然保护区自然资源、自然生态系统和主要保护对象的影响，提出的自然生态保护措施基本可行，评价结论可信。评审专家组通过《评价报告》，并提出以下修改意见：

进一步优化工程比选方案，补充输电线路穿越保护区的必要性、科学性和合理性；细化工程临时占地的植被恢复措施；根据该工程建设和运营的特点，提出有针对性的影响消减措施，并强化对保护区水源涵养林和水环境的保护措施。

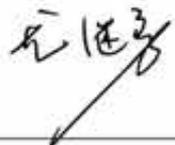
请评价单位严格按照评审意见和专家的其他意见修改完善。

专家组组长：  
专家组副组长：

2022年7月20日

《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市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》

评审专家组名单

姓 名	单 位	职 称	签 名
组 长：何兴金	四川大学	教授	
副组长：罗 鹏	中国科学院成都生物研究所	研究员	
成 员：尤继勇	四川省林业科学研究院	研究员	
谢 强	四川省生态环境科学研究院	研究员	
杨 彪	西华师范大学	副研究员	
梁玉喜	四川省林业和草原调查规划院	高级工程师	
刘 昊	绵阳师范大学	研究员	

# 承 诺 书

本单位承诺《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市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》，依据经批准的四川嘉陵江源湿地市级自然保护区范围和功能区划，经现地调查、资料检索和统计分析编制，符合相关法律法规和技术规范标准。经现地调查，截止 2022 年 7 月 21 日，此项目未动工。本单位对《广元朝天嘉陵江八庙沟水电站 110 千伏送出工程对四川嘉陵江源湿地市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》的科学性、真实性和准确性负责，并愿承担由此引起的相关责任。

四川沁博林业有限公司

2022 年 7 月 21 日

附表1 保护区内工程项目占地及地理坐标一览表

编号	用途	使用期限	面积 (公顷)	地类	地理坐标 (°)		海拔高度 (米)
N43	塔基	永久	0.01	林地	105.81705	32.62982	650
N43	料场	临时	0.0069	林地	105.81705	32.62982	650
N44	塔基	永久	0.0064	一般耕地	105.81464	32.62643	598
N44	料场	临时	0.0057	一般耕地	105.81464	32.62643	598
N45	塔基	永久	0.0064	林地	105.81207	32.62281	624
N45	料场	临时	0.0057	林地	105.81207	32.62281	624
N46	塔基	永久	0.0064	林地	105.81068	32.62085	600
N46	料场	临时	0.0057	林地	105.81068	32.62085	600
合计			0.0532				

备注：①料场属于建设塔基必要的临时工程，用途堆放塔基建设的钢结构材料及必要的工器具；②保护区内4个料场设置规模为：以塔基占地范围外边界为基础，向四周各延伸1.5米。如：N43号塔基，塔基占地面积100平方米，为10米\*10米的正方形，其料场占地就是以塔基外边界为基础向四周外延各1.5米形成一个13米\*13米的正方形，扣除塔基永久占地的面积100平方米，剩余的69平方米就是料场占地面积。

附表2 1号样线调查表

样线编号	1	调查人	洪明生、江 龙、朱燮辉、陈 洪			日期	2022年 6月
地名	杨家坪	地貌类型	低山	最低海拔(米)	600	最高海拔(米)	733
生境点编号	群系名称 (总面积不小于30米×30米)		海拔 (米)	经度(°)	纬度(°)	发现野生动物 或痕迹记录	
1	栓皮栎林		655	105.81877	32.62396	泽陆蛙、石龙子、乌梢蛇、珠颈斑鸠、大杜鹃	
2	黄荆、马桑灌丛		633	105.82027	32.61978	石龙子、蹼趾壁虎、戴胜、大山雀、黄胸鼠	
备注	/						

附表2 2号样线调查表

样线编号	2	调查人	洪明生、江 龙、朱燮辉、陈 洪			日期	2022年 6月
地名	乔家沟	地貌类型	低山	最低海拔(米)	518	最高海拔(米)	636
生境点编号	群系名称 (总面积不小于30米×30米)		海拔 (米)	经度(°)	纬度(°)	发现野生动物 或痕迹记录	
1	柏木林		582	105.81088	32.62042	石龙子、戴胜、山麻雀、中华姬鼠、珠颈斑鸠、家燕、黄腹柳莺、社鼠、大杜鹃	
2	柏木林		635	105.81159	32.62264	黄胸鼠、岩松鼠、隐纹花鼠、戴胜、山麻雀	
3	柏木林		632	105.81259	32.62490	戴胜、山麻雀、黄胸鼠、褐家鼠、大杜鹃、喜鹊	
备注	/						

附表2 3号样线调查表

样线编号	3	调查人	洪明生、江 龙、朱燮辉、陈 洪			日期	2022年 6月
地名	陈家咀	地貌类型	低山	最低海拔(米)	500	最高海拔(米)	708
生境点编号	群系名称 (总面积不小于30米×30米)		海拔 (米)	经度(°)	纬度(°)	发现野生动物 或痕迹记录	
1	黄荆、马桑灌丛		614	105.79889	32.63414	泽陆蛙、蹼趾壁虎、乌梢蛇、鹌鹑、白鹡鸰、鹊鸂	
2	马尾松林		707	105.80161	32.63735	山麻雀、黄胸鼠、岩松鼠、戴胜、山麻雀	
备注	/						

附表2 4号样线调查表

样线编号	4	调查人	洪明生、江 龙、朱燮辉、陈 洪			日期	2022年 6月
地名	陈家咀	地貌类型	低山	最低海拔(米)	502	最高海拔(米)	508
生境点编号	群系名称 (总面积不小于30米×30米)		海拔 (米)	经度(°)	纬度(°)	发现野生动物 或痕迹记录	
1	水域		506	105.81213	32.61647	小白鹭、苍鹭、冠鱼狗、小鸊鷉	
备注	/						

附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月11日

天气：阴

样线编号： 2		样方编号： 1		林木权属： 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型： 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input checked="" type="checkbox"/>		大地名：		小地名： 乔家沟					
样方面积： 20m×20m		E: 105.81088°		N: 105.81088°					
		海拔:582m		水源类型:地表径流					
群落起源： 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input checked="" type="checkbox"/>		年龄结构： 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度* <sup>1</sup> : I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>					
坡形： 均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位： 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input checked="" type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 15° 坡向: 东北					
乔木层 (> 5m) 郁闭度: 0.6 物种数: 2 层级数: 1		灌木层 (1-5m) 物种数: 3 盖度: 20%							
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数(丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
1	柏木	32	0.5	8.5	12	黄荆	10	2.0	10
1	马尾松	8	0.1	9.5	10	马桑	3	1.5	5
						铁仔	10	0.5	5
草本层 < 0.8 m 物种数: 5 盖度: 20 (%)						苔藓层5cm 盖度5 (%)			
照片编号：									
注1： I： 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被； II： 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III： 人为干扰很大， 演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽， 难以恢复的逆行演替阶段。									
注2： 层级数按1、2、3填写。									

### 附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月11日

天气：阴

样线编号： 2		样方编号： 2		林木权属： 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>							
森林分类经营类型： 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input checked="" type="checkbox"/>		大地名：		小地名： 乔家沟		群系名称： 柏木林					
样方面积： 20m×20m		E: 105.81159°		N: 32.62264°		海拔: 635m		水源类型: 地表径流			
群落起源： 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input checked="" type="checkbox"/>		年龄结构： 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>				自然度* <sup>1</sup> : I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>					
坡形： 均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>				坡位： 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input checked="" type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>				坡度: 10°		坡向: 东	
乔木层 (> 5m) 郁闭度: 0.5 物种数: 2 层级数: 1				灌木层 (1-5m) 物种数: 3 盖度: 25%							
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数(丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)		
1	柏木	25	0.5	12	12	马桑	10	1.8	5		
1	麻栎	5		7.5	10	铁仔	20	1.2	15		
						黄荆	10	1.5	5		
草本层 < 0.5 m 物种数: 3 盖度: 5 (%)						苔藓层 5cm 盖度 5 (%)					
照片编号：											
注1： I： 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被； II： 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III： 人为干扰很大， 演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽， 难以恢复的逆行演替阶段。											
注2： 层级数按1、2、3填写。											

附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月11日

天气：阴

样线编号：2		样方编号：6		林木权属：国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型：公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input checked="" type="checkbox"/>		大地名：		小地名：乔家沟					
样方面积：20m×20m		E: 105.81259°		N: 32.6249°					
		海拔：632m		水源类型：地表径流					
群落起源：原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input checked="" type="checkbox"/>		年龄结构：幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度* <sup>1</sup> ：I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>					
坡形：均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位：山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input checked="" type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度：15°					
坡向：西南		乔木层 (> 5m) 郁闭度：0.6 物种数：3 层级数：2		灌木层 (1-5m) 物种数：4 盖度：30%					
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数 (丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
1	柏木	36	0.5	9.0	12	黄荆	25	2.0	15
1	麻栎	8	0.1	9.5	12	火棘	10	1.2	5
1	化香	8	0.1	7.5	8	山茶	6	2.5	5
						铁仔	6	2.5	5
草本层 < 0.3 m 物种数：12		盖度：15 (%)		苔藓层5cm 盖度5 (%)					
照片编号：									
注1：I：原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被；II：有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落；III：人为干扰很大，演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽，难以恢复的逆行演替阶段。									
注2：层级数按1、2、3填写。									

附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月11日

天气：阴

样线编号：2		样方编号：3		林木权属：国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型：公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input checked="" type="checkbox"/>		大地名：		小地名：乔家沟					
样方面积：20m×20m		E: 105.81709°		N: 32.62926°					
		海拔:646m		水源类型:地表径流					
群落起源：原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input checked="" type="checkbox"/> 人工 <input checked="" type="checkbox"/>		年龄结构：幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度*1: I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>					
坡形：均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位：山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input checked="" type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 10° 坡向: 西南					
乔木层 (> 5m) 郁闭度: 0.6 物种数: 4 层级数: 1		灌木层 (1-5m) 物种数: 5 盖度: 55%							
层级*2	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数(丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
1	柏木	40	0.4	9.5	12	插田泡	10	1.2	5
1	马尾松	8	0.1	9.5	14	火棘	10	1.5	5
1	麻栎	3	<0.1	9.0	12	铁仔	40	1.2	35
1	化香	3	<0.1	8.0	10	黄栌	10	2.0	5
						马桑	10	2.5	5
草本层 < 0.3 m 物种数: 5 盖度: 25 (%)						苔藓层5cm 盖度5 (%)			
照片编号：									
注1：I：原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被；II：有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III：人为干扰很大，演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽，难以恢复的逆行演替阶段。									
注2：层级数按1、2、3填写。									

附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月12日

天气：多云

样线编号： 1		样方编号： 4		林木权属： 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型： 公益林 <input checked="" type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/>		大地名：		小地名： 杨家坪					
样方面积： 20m×20m		E: 105.81877°		N: 32.62396°					
		海拔:655m		水源类型:地表径流					
群落起源： 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input checked="" type="checkbox"/>		年龄结构： 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度* <sup>1</sup> : I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>					
坡形： 均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位： 山顶 <input checked="" type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 10° 坡向: 西南					
乔木层 (> 5m) 郁闭度: 0.7 物种数: 3 层级数: 1		灌木层 (1-5m) 物种数: 4 盖度: 40%							
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数(丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
1	栓皮栎	36	0.5	9.0	12	黄荆	25	2.0	15
1	麻栎	8	0.1	9.5	12	火棘	10	1.2	5
1	化香	8	0.1	7.5	8	山茶	6	2.5	5
						莨菪	8	1.5	5
草本层 < 0.3 m 物种数: 5 盖度: 25 (%)						苔藓层3cm 盖度5 (%)			
照片编号：									
注1： I： 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被； II： 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III： 人为干扰很大，演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽，难以恢复的逆行演替阶段。									
注2： 层级数按1、2、3填写。									

### 附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月12日

天气：多云

样线编号： 1		样方编号： 5		林木权属： 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>	
森林分类经营类型： 公益林 <input checked="" type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/>		大地名：		小地名： 坝子头	
样方面积： 20m×20m		E: 105.82027°		N: 32.61978°	
		海拔: 633m		水源类型: 地表径流	
群落起源： 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input checked="" type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>		年龄结构： 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度* <sup>1</sup> : I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>	
坡形： 均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位： 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input checked="" type="checkbox"/> 趾坡 <input type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 10° 坡向: 东北	
乔木层 (> 5m) 郁闭度：		物种数：		层级数：	
				灌木层 (1-5m) 物种数： 5 盖度： 75%	
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)
					物种名
					株数(丛数)
					平均高度 (m)
					盖度 (%)
					黄荆
					16
					2.0
					25
					2.0
					小果蔷薇
					1
					1.2
					铁仔
					2
					0.5
					黄栌
					1
					1.5
					5
草本层 < 0.3 m 物种数： 5		盖度： 15 (%)		苔藓层 10cm 盖度 10 (%)	
照片编号：					
注1： I： 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被； II： 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III： 人为干扰很大，演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽，难以恢复的逆行演替阶段。					
注2： 层级数按1、2、3填写。					

附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月13日

天气：晴

样线编号：		样方编号：7		林木权属：国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型：公益林 <input checked="" type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/>		大地名：		小地名：陈家咀					
样方面积：20m×20m		E: 105.80649°		N: 32.62867°					
		海拔:597m		水源类型:地表径流					
群落起源：原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input checked="" type="checkbox"/>		年龄结构：幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度* <sup>1</sup> : I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>					
坡形：均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位：山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input checked="" type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 10° 坡向: 南					
乔木层 (> 5m) 郁闭度: 0.5 物种数: 3 层级数: 1		灌木层 (1-5m) 物种数: 4 盖度: 55%							
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数(丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
1	栓皮栎	30	0.5	9.0	12	黄荆	16	2.0	25
1	麻栎	5		8	11	马桑	10	2.0	20
1	化香	4		8	10	小果蔷薇	2	1.2	5
						悬钩子	4	0.5	5
草本层 < 0.5 m 物种数: 15 盖度: 20 (%)						苔藓层 10cm 盖度 10 (%)			
照片编号：									
注1：I：原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被；II：有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III：人为干扰很大，演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽，难以恢复的逆行演替阶段。									
注2：层级数按1、2、3填写。									

附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月13日

天气：晴

样线编号： 3		样方编号： 8		林木权属： 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型： 公益林 <input checked="" type="checkbox"/> 商品林 <input type="checkbox"/>		大地名：		小地名： 李家河					
群系名称： 黄荆、马桑灌丛									
样方面积： 5m×5m	E: 05.79889°	N: 32.63414°	海拔:614m		水源类型:地表径流				
群落起源： 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input checked="" type="checkbox"/> 人工 <input type="checkbox"/>		年龄结构： 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度* <sup>1</sup> : I <input type="checkbox"/> II <input checked="" type="checkbox"/> III <input type="checkbox"/>					
坡形： 均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位： 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input checked="" type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 25°	坡向: 西南				
乔木层 (> 5m) 郁闭度：		物种数：		层级数：					
				灌木层 (1-5m) 物种数： 4 盖度： 75%					
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数(丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
						黄荆	30	2.0	25
						马桑	35	2.0	35
						小果蔷薇	1	1.2	10
						铁仔	2	0.5	5
草本层 < 0.5 m 物种数： 10		盖度： 20 (%)		苔藓层 10cm 盖度 10 (%)					
照片编号：									
注1： I： 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被； II： 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III： 人为干扰很大，演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽，难以恢复的逆行演替阶段。									
注2： 层级数按1、2、3填写。									

附表3 植被样方调查表

调查人：张郭平、何贤培、甘晓庆等

日期：2022年6月13日

天气：晴

样线编号： 3		样方编号： 9		林木权属： 国有林 <input type="checkbox"/> 集体林 <input checked="" type="checkbox"/> 个人 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
森林分类经营类型： 公益林 <input type="checkbox"/> 商品林 <input checked="" type="checkbox"/>		大地名：		小地名： 李家河					
群系名称： 马尾松林									
样方面积：20m×20m		E: 105.80161°		N: 32.63735°					
海拔:727m		水源类型:地表径流							
群落起源： 原始 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工 <input checked="" type="checkbox"/>		年龄结构： 幼龄林 <input type="checkbox"/> 中龄林 <input checked="" type="checkbox"/> 近熟林 <input type="checkbox"/> 成熟林 <input type="checkbox"/> 过熟林 <input type="checkbox"/>		自然度* <sup>1</sup> : I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> III <input checked="" type="checkbox"/>					
坡形： 均匀坡 <input checked="" type="checkbox"/> 凹 <input type="checkbox"/> 凸 <input type="checkbox"/> 复合坡 <input type="checkbox"/> 无坡形 <input type="checkbox"/>		坡位： 山顶 <input type="checkbox"/> 山肩 <input type="checkbox"/> 背坡 <input type="checkbox"/> 麓坡 <input type="checkbox"/> 趾坡 <input checked="" type="checkbox"/> 冲积地 <input type="checkbox"/>		坡度: 15°					
坡向: 西									
乔木层 (> 5m) 郁闭度： 0.7 物种数： 2 层级数： 1		灌木层 (1-5m) 物种数： 4 盖度： 75%							
层级* <sup>2</sup>	树种	株数	郁闭度 (0.00)	平均高度 (m)	平均胸径(cm)	物种名	株数(丛数)	平均高度 (m)	盖度 (%)
1	马尾松	40	0.7	12	12	黄荆	16	2.0	25
1	柏木	4		9	14	马桑	25	2.0	35
						小果蔷薇	1	1.2	5
						铁仔	2	0.5	5
草本层 < 0.5 m 物种数： 5 盖度： 5 (%)		苔藓层 10cm 盖度 10 (%)							
照片编号：									
注1： I： 原始或受人为影响很小而处于基本原始的植被； II： 有明显人为干扰的天然植被或处于演替中期或后期的次生群落； III： 人为干扰很大，演替逆行处于极为残次的次生植被阶段或天然植被几乎破坏殆尽，难以恢复的逆行演替阶段。									
注2： 层级数按1、2、3填写。									

附录1 评价区植物名录

序号	科名	中文名	拉丁学名	数据来源
<b>一、蕨类植物门 (Pteridophyta)</b>				
1	(1) 卷柏科 Selaginellaceae	薄叶卷柏	<i>Selaginella delicatula</i>	调查
2	(2) 木贼科 Equisetaceae	问荆	<i>Equisetum arvense</i>	调查
3		节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>	调查
4		木贼	<i>Equisetum hyemale</i>	资料
5	(3) 紫萁科 Osmundaceae	紫萁	<i>Osmunda japonica</i>	调查
6	(4) 里白科 Gleicheniaceae	芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>	调查
7		里白	<i>Diplazium glaucum</i>	调查
8	(5) 鳞始蕨科 Lindsaeaceae	乌蕨	<i>Sphenomeris chinensis</i>	调查
9	(6) 凤尾蕨科 Pteridaceae	凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> var. <i>nervosa</i>	调查
10		溪边凤尾蕨	<i>Pteris excelsa</i>	调查
11		蜈蚣草	<i>Pteris vittata</i>	资料
12	(7) 铁线蕨科 Adiantaceae	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	调查
13		掌叶铁线蕨	<i>Adiantum pedatum</i>	调查
14	(8) 金星蕨科 Thelypteridaceae	金星蕨	<i>Parathelypteris glanduligera</i>	资料
15		紫柄蕨	<i>Pseudophlogopteris pyrhorachis</i>	资料
16	(9) 乌毛蕨科 Blechnaceae	顶芽狗脊蕨	<i>Woodwardia unigemmata</i>	资料
17		狗脊蕨	<i>Woodwardia japonica</i>	调查
18	(10) 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	中华复叶耳蕨	<i>Arachniodes chinensis</i>	调查
19		斜方复叶耳蕨	<i>Arachniodes rhomboidea</i>	调查
20		贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>	调查
21		尖羽贯众	<i>Cyrtomium hookerianum</i>	资料
22		阔鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris championii</i>	调查
23		尖齿耳蕨	<i>Polystichum acutidens</i>	资料
24	(11) 水龙骨科 Polypodiaceae	有柄石韦	<i>Pyrrosia petiolosa</i>	调查
25		中华水龙骨科	<i>Polypodiodes chinensis</i>	调查
26	(12) 萍科 Marsileaceae	萍	<i>Marsilea quadrifolia</i>	调查
27	(13) 满江红科 Azollaceae	满江红	<i>Azolla imbricata</i>	调查
<b>二、裸子植物 (Gymnospermae)</b>				
28	(14) 松科 Pinaceae	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	调查
29	(15) 柏科 Cupressaceae	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	调查
30		柏木	<i>Cupressus funebris</i>	调查
<b>三、被子植物 (Angiospermae)</b>				
31	(16) 杨柳科 Salicaceae	毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	调查
32		响叶杨	<i>Populus adenopoda</i>	调查
33		垂柳	<i>Salix babylonica</i>	调查
34	(17) 胡桃科 Juglandaceae	野核桃	<i>Juglans cathayensis</i>	调查
35		胡桃	<i>Juglans regia</i>	调查
36		化香树	<i>Platycarya strobilacea</i>	调查
37		枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	调查
38	(18) 桦木科 Betulaceae	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>	调查
39		亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	调查
40	(19) 壳斗科 Fagaceae	麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	调查
41		栓皮栎	<i>Quercus</i> var. <i>iabilis</i>	调查
42		槲栎	<i>Quercus aliena</i> Bl.	调查
43		板栗	<i>Castanea mollissima</i>	调查
44		水青冈	<i>Fagus longipetiolata</i>	调查
45	(20) 桑科 Moraceae	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	调查
46		地果	<i>Ficus tikoua</i>	资料
47		黄葛树	<i>Ficus virens</i>	调查
48		桑	<i>Morus alba</i>	调查
49	(21) 荨麻科 Urticaceae	水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>	调查
50		大蝎子草	<i>Girardinia diversifolia</i>	调查
51		荨麻	<i>Urtica fissa</i>	调查

附录1 评价区植物名录

序号	科名	中文名	拉丁学名	数据来源
52		冷水花	<i>Pilea notata</i>	调查
53	(22) 马兜铃科 <i>Aristolochiaceae</i>	单叶细辛	<i>Asarum himalaicum</i>	调查
54		细辛	<i>Asarum sieboldii</i>	调查
55	(23) 蓼科 <i>Polygonaceae</i>	蒴藋	<i>Polygonum aviculare</i>	资料
56		水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	资料
57		羊蹄	<i>Rumex japonicus</i>	调查
58	(24) 藜科 <i>Chenopodiaceae</i>	千针苋	<i>Acroglchin persicarioides</i>	调查
59		土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	资料
60		藜	<i>Chenopodium album</i>	调查
61		细穗藜	<i>Chenopodium gracilispicum</i>	资料
62		地肤	<i>Kochia scoparia</i>	资料
63	(25) 苋科 <i>Amaranthaceae</i>	土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i>	资料
64		牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	调查
65		青葙	<i>Celosia argentea</i>	资料
66		凹头苋	<i>Amaranthus ascendens</i>	调查
67		空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	调查
68	(26) 毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>	毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i>	调查
69		扬子毛茛	<i>Ranunculus sieboldii</i>	调查
70		石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	调查
71		打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i>	调查
72		巴山铁线莲	<i>Clematis kirilowii</i> var. <i>pashanensis</i>	调查
73		锈球藤	<i>Clematis montana</i>	调查
74	(27) 木通科 <i>Lardizabalaceae</i>	三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i>	调查
75		牛姆瓜	<i>Holboellia grandiflora</i> Reaub.	调查
76		大血藤	<i>Sargentodoxa cuneata</i>	调查
77	(28) 小檗科 <i>Berberidaceae</i>	金花小檗	<i>Berberis wilsonae</i>	调查
78		十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>	调查
79		淫羊藿	<i>Epimedium brevicornu</i>	调查
80	(29) 樟科 <i>Lauraceae</i>	川桂	<i>Cinnamomum wilsonii</i> Gamble	调查
81		木姜子	<i>Litsea pungens</i> Hemsl.	调查
82	(30) 十字花科 <i>Cruciferae</i>	芥菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	调查
83		碎米荠	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	调查
84		弯曲碎米荠	<i>C. flexuosa</i>	调查
85		葶苈	<i>Draba nemorosa</i>	调查
86		蔊菜	<i>Rorippa indica</i>	调查
87	(31) 金縷梅科 <i>Hamamelidaceae</i>	枫香树	<i>Liquidambar formosana</i>	调查
88		继木	<i>Loropetalum chinense</i>	调查
89	(32) 蔷薇科 <i>Rosaceae</i>	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	调查
90		湖北山楂	<i>Crataegus hupehensis</i>	资料
91		小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i>	调查
92		金樱子	<i>Rosa laevigata</i>	资料
93		缙丝花	<i>Rosa roxburghii</i>	资料
94		红泡刺藤	<i>Rubus niveus</i>	调查
95		插田泡	<i>Rubus coreanus</i>	调查
96		茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	调查
97		蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	调查
98		匍匐栒子	<i>Cotoneaster adpressus</i> Bois	调查
99		委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	调查
100		翻白草	<i>Potentilla discolor</i>	资料
101	(33) 豆科 <i>Leguminosea</i>	短叶决明	<i>Cassia leschenaultiana</i>	调查
102		皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i>	调查
103		紫云英	<i>Astragalus sinicus</i>	资料
104		广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>	调查
105		刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	调查

附录1 评价区植物名录

序号	科名	中文名	拉丁学名	数据来源
106		葛	<i>Pueraria lobata</i>	调查
107		天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	资料
108		白车轴草	<i>Trifolium repens</i> L.	调查
109		锦鸡儿	<i>Caragana sinica</i>	调查
110	(34) 杜仲科 <i>Eucommiaceae</i>	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i>	调查
111	(35) 大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>	油桐	<i>Aleurites fordii</i>	调查
112		山麻杆	<i>Alchornea davidii</i>	调查
113		算盘子	<i>Glochidion puberum</i>	调查
114		叶下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i>	调查
115		铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	资料
116	(36) 楝科 <i>Meliaceae</i>	香椿	<i>Toona sinensi</i>	调查
117		楝	<i>Melia azedarach</i>	调查
118	(37) 漆树科 <i>Anacardiaceae</i>	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	调查
119		盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	调查
120		毛黄庐	<i>Cotinus coggygria</i> Scop. var. <i>pubescens</i>	调查
121	(38) 马桑科 <i>Coriariaceae</i>	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	调查
122	(39) 冬青科 <i>Aquifoliaceae</i>	大果冬青	<i>Ilex macrocarpa</i>	调查
123		猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>	调查
124	(40) 卫矛科 <i>Celastraceae</i>	四川卫矛	<i>Euonymus szechuanensis</i>	调查
125		陕西卫矛	<i>Euonymus schensianus</i>	资料
126	(41) 葡萄科 <i>Vitaceae</i>	三裂蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i>	调查
127		掌裂草葡萄	<i>Ampelopsis aconitifolia</i>	调查
128	(42) 梧桐科 <i>Sterculiaceae</i>	梧桐	<i>Firmiana platanifolia</i>	调查
129	(43) 伞形花科 <i>Umbelliferae</i>	鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i>	调查
130		水芹	<i>Oenanthe javanica</i>	资料
131		破子草	<i>Torilis japonica</i>	资料
132		少花水芹	<i>Oenanthe benghalensis</i> (Roxb.) Benth. & Hook.f.	调查
133		积雪草	<i>Centella asiatica</i>	调查
134	(44) 木樨科 <i>Oleaceae</i>	小蜡	<i>Ligustrum sinense</i>	调查
135		小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i> Carrière	调查
136		女贞	<i>L. lucidum</i>	调查
137	(45) 旋花科 <i>Convolvulaceae</i>	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	调查
138		马蹄金	<i>Dichondra repens</i>	资料
139	(46) 马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>	马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>	资料
140		臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i>	资料
141		黄荆	<i>Vitex negundo</i>	调查
142	(47) 玄参科 <i>Scrophulariaceae</i>	鞭打绣球	<i>Hemiphragma heterophyllum</i>	调查
143		北水苦苣	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	调查
144		泡桐	<i>Paulownia fortunei</i>	调查
145	(48) 忍冬科 <i>Caprifoliaceae</i>	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	调查
146		烟管荚蒾	<i>Viburnum utile</i>	调查
147	(49) 菊科 <i>Compositae</i>	鱼眼草	<i>Dichrocephala auriculata</i>	调查
148		马兰	<i>Kalimeris indica</i>	资料
149		一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	调查
150		鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i>	资料
151		鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i>	调查
152		三叶鬼针草	<i>B. pilosa</i>	调查
153		野菊	<i>Dendranthema indicum</i>	调查
154		茼蒿菊	<i>Cotula anthemoides</i>	资料
155		艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	调查
156		牛尾蒿	<i>A. subdigitata</i>	调查
157		青蒿	<i>A. caruifolia</i>	调查
158		牡蒿	<i>A. japonica</i>	资料
159		泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i>	资料

附录1 评价区植物名录

序号	科名	中文名	拉丁学名	数据来源
160		蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	调查
161		黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>	资料
162		千里光	<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ex D. Don	调查
163		山苦苣	<i>Ixeria chinensis</i>	资料
164	(50) 禾本科 Gramineae	早熟禾	<i>Poa annua</i>	调查
165		芦竹	<i>Arundo donax</i>	调查
166		斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i>	调查
167		白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	资料
168		黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>	资料
169		白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	资料
170		茅叶荩草	<i>Arthraxon prionodes</i>	调查
171		狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	资料
172		披碱草	<i>Elymus dahuricus</i> Turcz. ex Griseb.	调查
173		荩草	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	调查
174		竹叶草	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P. Beauv.	调查
175		蜈蚣草	<i>Eremochloa ciliaris</i> (L.) Merr.	调查
176		狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	调查
177	(51) 灯心草科 Juncaceae	小灯心草	<i>Juncus bufonius</i>	调查
178		野灯心草	<i>J. setchuensis</i>	调查
179	(52) 莎草科 Cyperaceae	褐果薹草	<i>Carex brunnea</i> Thunb.	调查
180	(53) 车前科 Plantaginaceae	车前	<i>Plantago asiatica</i> L.	调查
181	(54) 天南星科 Araceae	石菖蒲	<i>Acorus tatarinowii</i> Schott	调查
182	(55) 眼子菜科 Potamogetonaceae	菹草	<i>Potamogeton crispus</i> L.	调查
183	(56) 水鳖科 Hydrocharitaceae	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i> (L.f.) Royle	调查
184	(57) 鸢尾科 Iridaceae	蝴蝶花	<i>Iris japonica</i> Thunb.	调查
185	(58) 堇菜科 Violaceae	堇菜	<i>Viola verecunda</i> A. Gray	调查
186	(59) 百合科 Liliaceae	菝葜	<i>Smilax china</i> L.	调查
187	(60) 五加科 Araliaceae	常春藤	<i>Hedera nepalensis</i> K. Koch var. <i>sinensis</i> (Tobler) Rehder	调查
188	(61) 紫金牛科 Myrsinaceae	铁仔	<i>Myrsine africana</i> L.	调查
189	(62) 大风子科 Flacourtiaceae	柞木	<i>Xylosma racemosa</i> (Sieb. & Zucc.) Miq.	调查
190	(63) 山茶科 Theaceae	山茶	<i>Camellia japonica</i> L.	调查
191	(64) 藤黄科 Guttiferae	金丝桃	<i>Hypericum monogynum</i> L.	调查
192	(65) 小二仙草科 Haloragidaceae	泥茜	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	调查
193	(66) 猕猴桃科 Actinidiaceae	毛蕊猕猴桃	<i>Actinidia trichogyna</i> Franch.	调查
194	(67) 芸香科 Rutaceae	异叶花椒	<i>Zanthoxylum ovalifolium</i> Wight	调查

## 附录2 评价区鱼类名录

目、科、种	保护级别	数据来源
<b>一、鲤形目CYPRINIFORMES</b>		
<b>(一) 鳅科Cobitidae</b>		
1.红尾副鳅 <i>Paracobitis variegatus</i>		访问
2.短体副鳅 <i>Paracobitis potanini</i>		访问
3.泥鳅 <i>Misgurnus anguillicadatus</i>		调查
4.山鳅 <i>Oreias dabryi</i>		调查
5.中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>		访问
6.中华沙鳅 <i>Botia superciliaris</i>		调查
<b>(二) 鲤科Cyprinidae</b>		
7.鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i>		调查
8.草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>		调查
9.鲫鱼 <i>Carassius auratus</i>		调查
10.鲮鱼 <i>Aristichthys nobilis</i>		访问
11.中华细鲫 <i>Aphyocypris chinensis</i>		访问
12.鲢鱼 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		调查
13.齐口裂腹鱼 <i>Schizothorax prenanti</i>		访问
14.重口裂腹鱼 <i>Schizothorax davidi</i>		访问
<b>二、鲇形目SILURIFORMES</b>		
<b>(三) 鲇科Siluridae</b>		
15.鲇 <i>Silurus asotus</i>		访问
16.大口鲇 <i>Silurus meridionalis</i>		访问
<b>(四) 鲿科Bagridae</b>		
17.黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>		调查
18.长须黄颡鱼 <i>Pelteobagrus eupogon</i>		访问
<b>三、合鳃鱼目 SYNBRANCHIFORMES</b>		
<b>(五) 合鳃鱼科 Synbranchidae</b>		
19.黄鳝 <i>Monopterus albus</i>		调查

附录3 评价区两栖动物名录

目、科、种	分布型	区系	保护级别	数据来源
一、无尾目ANURA				
(一) 蟾蜍科Bufonidae				
1.中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	E	古		调查
(二) 锄足蟾科Pelobatidae				
2.川北齿蟾 <i>Oreolalax chuanbeiensis</i>	S	东		资料
(三) 蛙科Ranidae				
3.中国林蛙 <i>Rana chensinensis</i>	S	东		资料
4.泽陆蛙 <i>Fejervarya limnocharis</i>	S	东		调查
5.黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	E	东		调查
6.沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	S	东		调查

注：采用费梁、叶昌媛2000分类体系。分布型中：S：南中国型；X：东北-华北型；W：东洋型；E：季风型。区系中：东：为东洋界；古为古北界

附录4 评价区爬行动物名录

目、科、种	分布型	区系	保护级别	数据来源
有鳞目SQUAMATA				
一、蜥蜴亚目Lacertilia				
(一) 壁虎科 Gekkonidae				
1.蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	S	东		调查
(二) 鬣蜥科Agamidae				
2.四川攀蜥 <i>Japatura szechwznensis</i>				资料
3.草绿攀蜥 <i>Japatura flaviceps</i>				资料
(三) 蜥蜴科 Lacertidae				
4.北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	E	东		访问
(四) 石龙子科Scincidae				
5.石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	B	古		调查
二、蛇亚目Serpentes				
(五) 游蛇科Colubridae				
6.翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	S	东		访问
7.乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	W	东		调查
8.虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i>				调查
9.黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>				调查
10.赤链蛇 <i>Dinodon rufozonatum</i>	W	东		访问
11.王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	S	东		访问

注：采用赵尔宓2003分类体系。分布型中：E: 季风型 S: 南中国型；B: 华北型 W: 东洋型。区系中：东：为东洋界，古：为古北界。

附录5 评价区鸟类名录

目科种	区系	居留型	分布型	保护级别	数据来源
<b>一、鸬鹚目 CICONIIFORMES</b>					
<b>(一) 鸬鹚科 Podicipedidae</b>					
1.小鸬鹚 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	O	R	W	省级	调查
<b>二、鸻形目 CICONIIFORMES</b>					
<b>(二) 鸻科 Ardeidae</b>					
2.小白鹭 <i>Egretta garzatta</i>	O	R	W	省级	调查
3.苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	O	R	W		调查
<b>三、鸡形目 GALLIFORMES</b>					
<b>(三) 雉科 Phasianidae</b>					
4.鹌鹑 <i>Coturnix coturnix</i>	O	R	O		调查
5.灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracica</i>	O	R	S		调查
6.雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>	O	R	O		资料
<b>四、鸻形目 CHARADRIIFORMES</b>					
<b>(四) 鸻科 Charadriidae</b>					
7.剑鸻 <i>Charadrius hiaticula</i>	P	R	C		调查
8.金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>	P	R	U		资料
<b>(五) 鹬科 Scolopacidae</b>					
9.白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>	P	R	U		调查
10.丘鹬 <i>Scolopax rusticola</i>	O	R	W		调查
<b>五、鸽形目 COLUMBIFORMES</b>					
<b>(六) 鸠鸽科 Columbidae</b>					
11.珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	O	R	W		调查
12.山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	O	R	W		资料
13.点斑林鸽 <i>Columba hodgsonii</i>	O	R	W		调查
<b>六、鹇形目 CUCULIFORMES</b>					
<b>(七) 杜鹃科 Cuculidae</b>					
14.大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	P	S	U		调查
15.中杜鹃 <i>Cuculus saturatus</i>	P	S	M		调查
<b>七、佛法僧目 CORACIIFORMES</b>					
<b>(八) 翠鸟科 Alcedinidae</b>					
16.冠鱼狗 <i>Ceryle lugubris</i>	O	S	W		调查
17.(普通) 翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	O	R	W		资料
<b>八、戴胜目 UPUIFORMERS</b>					
<b>(九) 戴胜科 Upupidae</b>					
18.戴胜 <i>Upupa epops</i>	O	S	W		调查
<b>九、雀形目 PASSERIFORMES</b>					
<b>(十) 燕科 Hirundinidae</b>					
19.家燕 <i>Hirundo rustica</i>	P	S	C		调查
<b>(十一) 鹨科 Motacillidae</b>					
20.山鹨 <i>Dendronanthus indicus</i>	P	S	M		调查
21.白鹨 <i>Motacilla alba</i>	P	R	U		调查
22.水鹨 <i>Anthus spinoletta</i>	P	W	C		调查
23.田鹨 <i>Anthus novaeseelandiae</i>	P	W	C		资料
<b>(十二) 鹎科 Pycnonotidae</b>					
24.领雀嘴鹎 <i>Spizixos semitorques</i>	O	R	S		调查
25.黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	O	R	W		调查
26.白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	O	R	S		调查
<b>(十三) 伯劳科 Laniidae</b>					
27.红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	O	S	X		调查
28.棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	O	R	W		调查
<b>(十四) 卷尾科 Dicruridae</b>					

附录5 评价区鸟类名录

目 科 种	区系	居留型	分布型	保护级别	数据来源
29.黑卷尾 <i>Dicurus macrocercus</i>	O	S	W		调查
<b>(十五) 鸦 科 Corvidae</b>					
30.星鸦 <i>Nucifraga caryocatactes</i>	P	R	C		调查
31.喜鹊 <i>Pica pica</i>	P	R	C		调查
<b>(十六) 河乌科 Cinclidae</b>					
32.河乌 <i>Cinclus cinclus</i>	W	R	O		调查
33.褐河乌 <i>Cinclus pallasi Temminck</i>	W	R	O		调查
<b>(十七) 鹩 科 Muscicapidae</b>					
34.锈胸蓝姬鹩 <i>Ficedula hodgsonii</i>	O	R	H		资料
35.铜蓝鹩 <i>Muscicapa thalassina</i>	O	S	W		调查
36.方尾鹩 <i>Culicicapa ceylonensis</i>	O	S	W		调查
<b>(十八) 鸫科 Turdidae</b>					
37.红胁蓝尾鸫 <i>Tarsiger cyanurus</i>	P	R	M		调查
38.鹩鹛 <i>Copsychus saularis</i>	O	R	W		调查
39.黑喉红尾鸫 <i>Phoenicurus hodgsonii</i>	O	R	H		调查
40.红尾水鸫 <i>Phoenicurus fuliginosus</i>	O	R	W		调查
41.小燕尾 <i>Enicurus scouleri</i>	O	R	S		调查
42.白顶溪鸫 <i>Chaimarrornis leucocephalus</i>	O	R	H		调查
<b>(十九) 莺科 Sylviidae</b>					
43.黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>	O	S	H		调查
44.黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	P	S	U		调查
45.棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>	W	S	O		调查
<b>(二十) 噪鹛科 Leiothrichidae</b>					
46.白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	O	R	S		调查
47.棕颈钩嘴鹛 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	W	R	W		资料
48.灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	W	R	W		资料
49.白领凤鹛 <i>Yuhina diademata</i>	W	R	H		资料
<b>(二十一) 山雀科 Paridae</b>					
50.红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	O	R	W		调查
51.大山雀 <i>Parus major</i>	W	R	O		调查
<b>(二十二) 绣眼鸟科 Zosteropidae</b>					
52.暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonica</i>	O	S	S		调查
53.红胁绣眼鸟 <i>Zosterops erythropleura</i>	P	P	M		调查
<b>(二十三) 雀 科 Passeridae</b>					
54.(树)麻雀 <i>Passer montanus</i>	P	R	U		调查
55.山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	O	R	S		调查
56.燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	P	W	U		调查
57.金翅 <i>Carduelis sinica</i>	P	R	M		调查

注：采用郑光美2005分类体系。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。区系：W：广布种 P：为古北界 O：为东洋界。居留型：“R”示留鸟、“S”示夏候鸟、“W”示冬候鸟“P”示旅鸟；保护级别：II：国家II级重点保护动物；省：四川省省级保护动物

附录6 评价区兽类名录

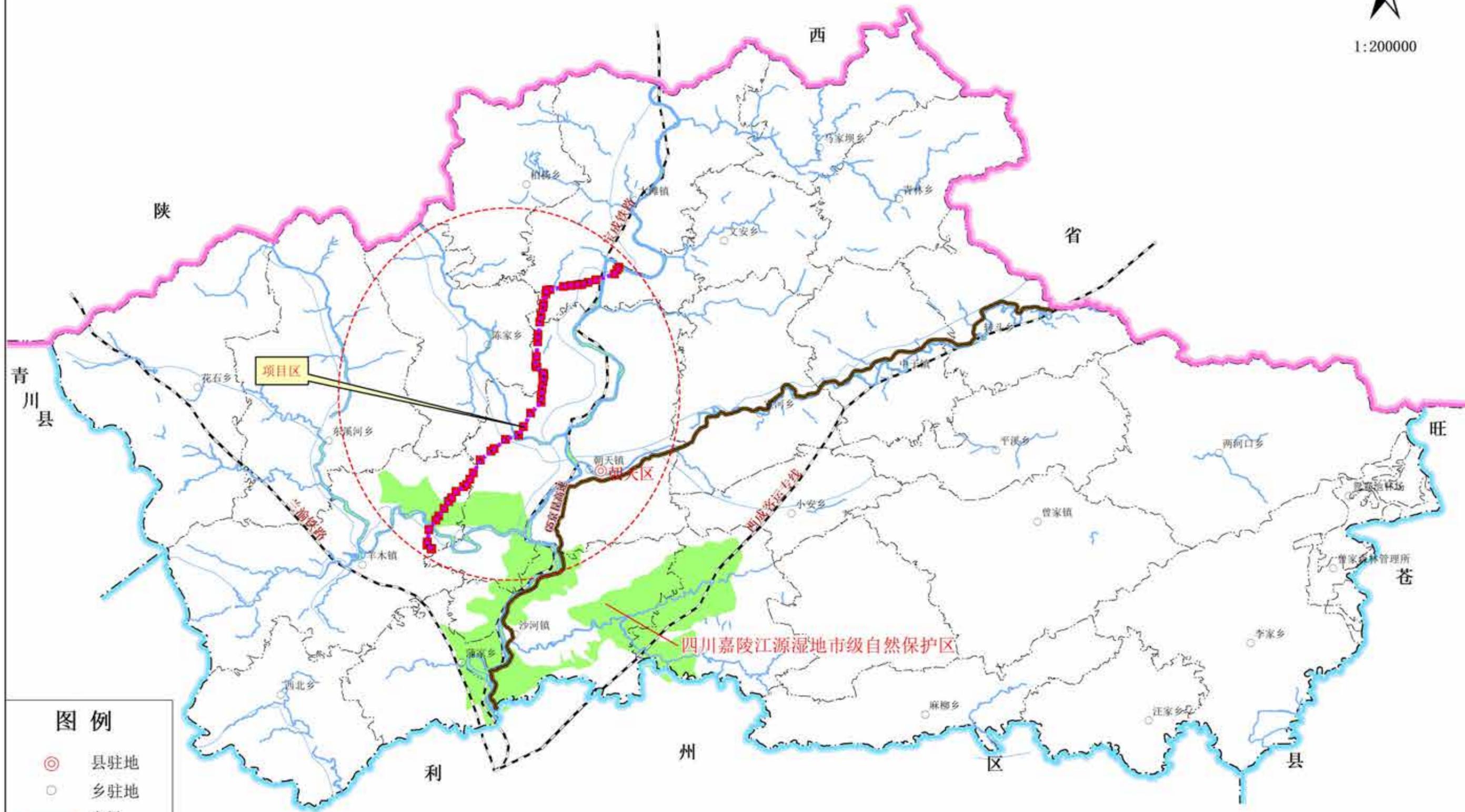
目、科、种	分布型	区系	保护级别	数据来源
一、鼯形目 SORICOMORPHA				
(一) 鼯科 Soricidae				
1. 灰麝鼯 <i>Crocidura attenuata</i>	O	广		调查
2. 川西长尾鼯 <i>Soriculus hypsibius</i>	O	广		资料
3. 四川短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>	O	广		调查
二、啮齿目 RODENTIA				
(二) 松鼠科 Sciuridae				
4. 岩松鼠 <i>Sciurotamias davidanus</i>	O	广		调查
5. 隐纹花鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>	W	东		资料
(三) 鼠科 Muridae				
6. 中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i>	S	东		资料
7. 褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	U	古		调查
8. 黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>	W	东		调查
9. 小家鼠 <i>Mus musculus</i>	W	东		调查
10. 社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	W	东		调查
三、偶蹄目 ARTIODACTYLA				
(四) 猪科 Suidae				
11. 野猪 <i>Sus scrofa</i>	U	古		调查
四、食肉目 CARNIVORA				
(五) 鼬科 Mustelidae				
12. 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	U	古		资料
13. 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	W	东		资料

注：采用王应祥2003分类体系。注：分布型中：O：示广布种；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；U：古北型。区系中：古：为古北界；东：为东洋界

# 广元朝天嘉陵江八庙沟水电站110千伏送出工程位置示意图



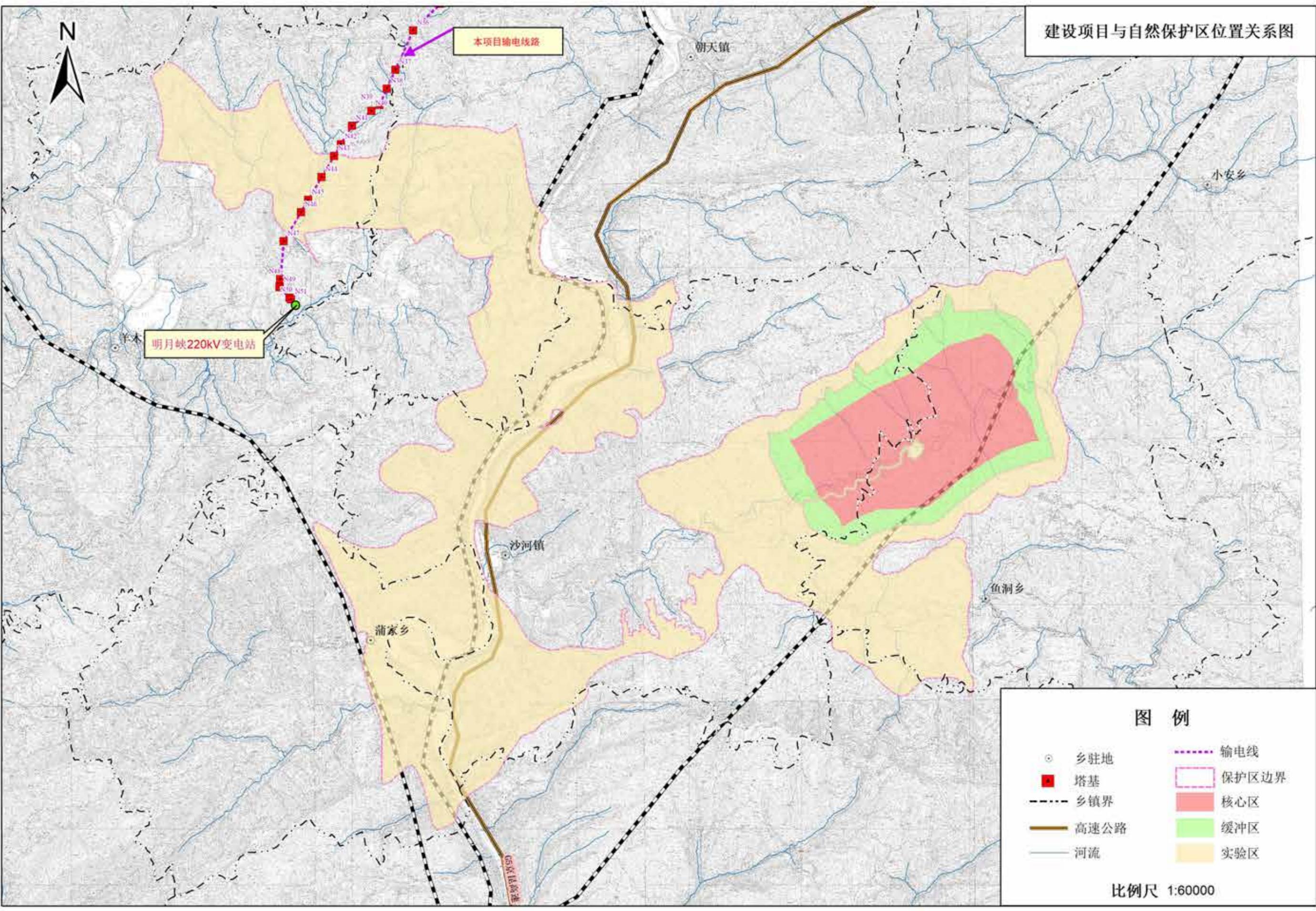
1:200000



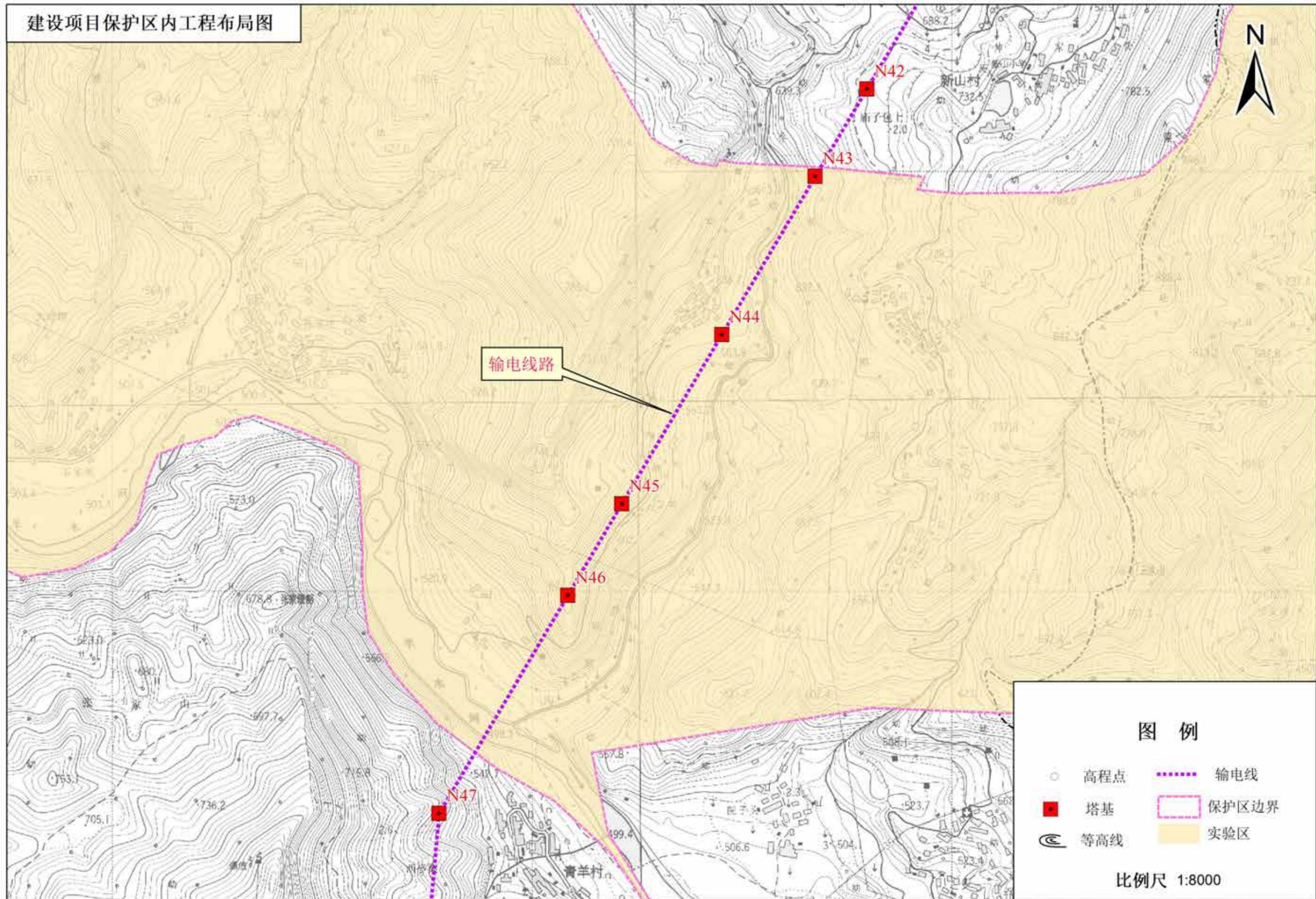
## 图例

- ⊙ 县驻地
- 乡驻地
- 省界
- 县界
- 乡镇界
- 铁路
- 高速公路
- 水系

建设项目与自然保护区位置关系图

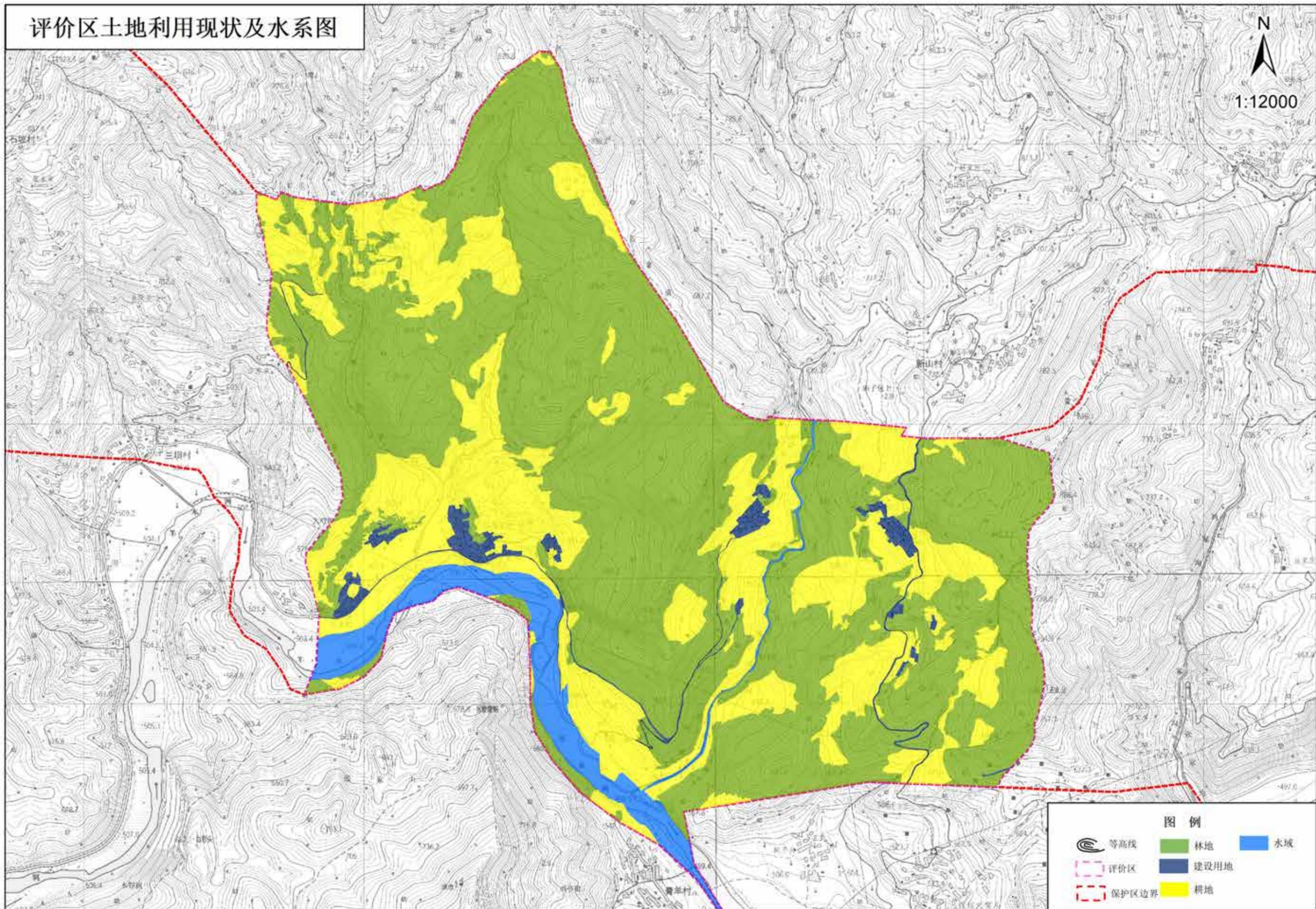


建设项目保护区内工程布局图



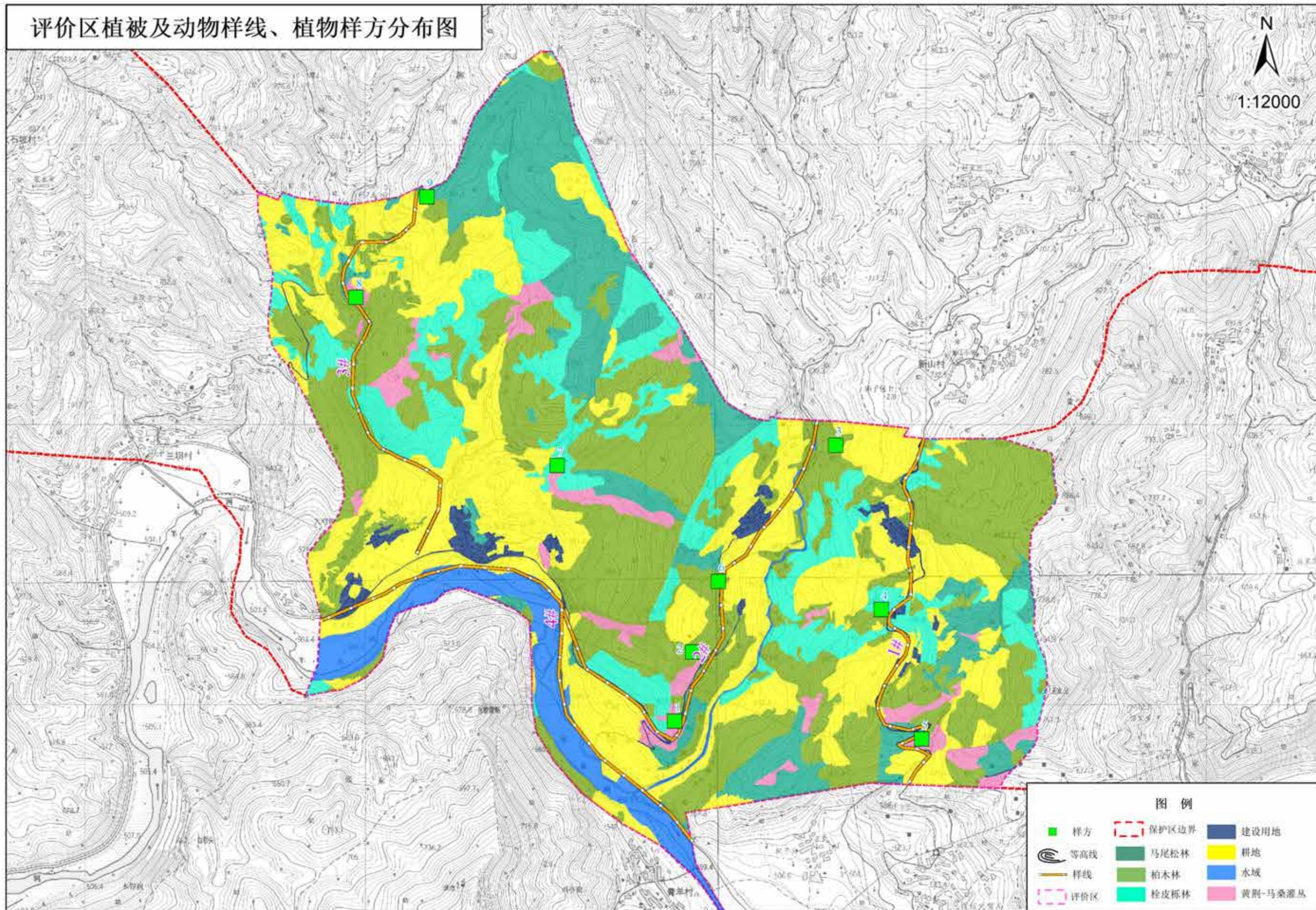
# 评价区土地利用现状及水系图

N  
1:12000

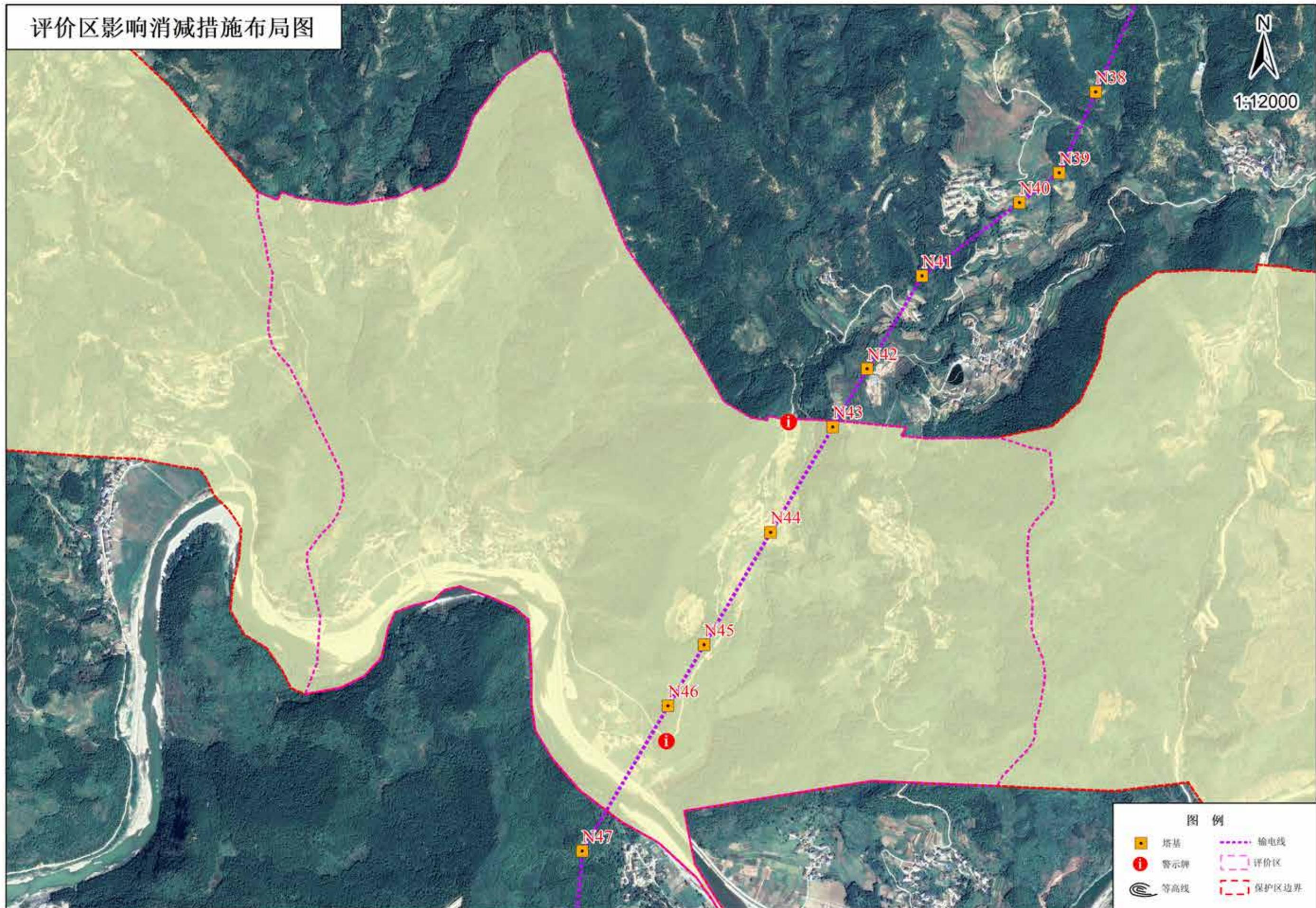


评价区植被及动物样线、植物样方分布图

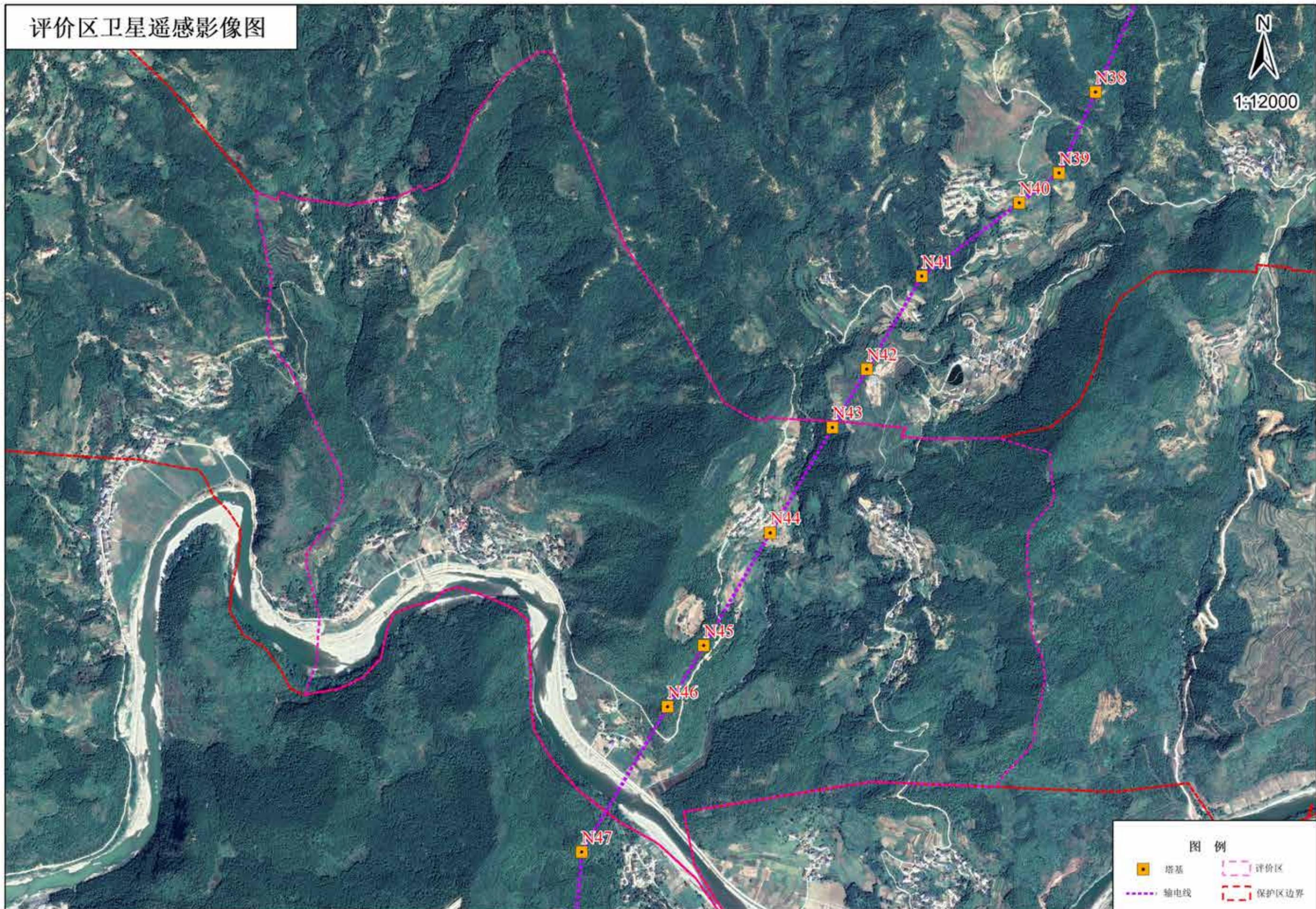
N  
1:12000



评价区影响消减措施布局图



评价区卫星遥感影像图



附图 8

评价区野外调查照片



评价区柏木林



评价区栓皮栎林



评价区马尾松林



评价区灌丛



评价区内羊木河现状



评价区内道路现状

附图 8

评价区野外调查照片



野外调查塔基 N46



野外调查塔基 N45



野外调查塔基 N43



野外调查塔基 N44



线路穿越区域 (N44 至 N45)



线路穿越区域 (N45 至 N46)

附图 8

评价区野外调查照片



线路正下方 (N46 至保护区外 N47)



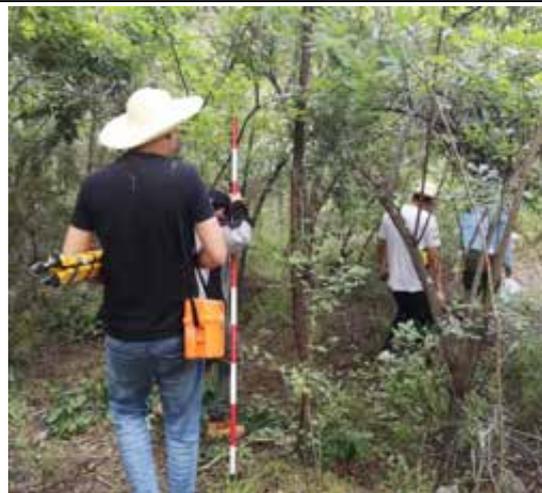
野外调查



野外调查



野外调查



野外调查



野外调查