

阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程

生态环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：国 网 四 川 省 电 力 公 司 建 设 分 公 司

环评单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

2026 年 9 月

目 录

1 前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 项目建设规模	1
1.3 评价内容	1
1.4 设计过程	1
1.5 生态环境影响评价的工作过程	2
1.6 关注的主要环境问题	2
1.7 生态环境影响报告书主要结论	2
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	9
2.3 评价工作等级	11
2.4 评价范围	12
2.5 环境敏感目标	13
2.6 评价重点	14
3 建设项目概况与分析	15
3.1 项目概况	15
3.2 项目占地及土石方	24
3.3 施工工艺和方法	26
3.4 主要经济指标	29
3.5 选址环境合理性分析	29
3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选	53
3.7 生态影响途径分析	56
3.8 生态环境保护措施	56
4 环境现状调查与评价	59
4.1 区域概况	59
4.2 自然环境	59
4.3 电磁环境现状评价	60
4.4 声环境现状评价	62

4.5 水环境现状评价	64
4.6 生态环境现状评价	64
5 施工期生态环境影响评价	65
5.1 生态环境影响评价	65
5.2 声环境影响分析	65
5.3 大气环境影响分析	67
5.4 固体废物影响分析	68
5.5 地表水环境影响分析	69
6 运行期生态环境影响评价	71
6.1 电磁环境影响预测与评价	71
6.2 声环境影响预测与评价	77
6.3 地表水环境影响分析	82
6.4 固体废物影响分析	82
6.5 生态环境影响分析	83
6.6 环境风险分析	84
6.7 对环境敏感目标的影响分析	85
7 生态影响评价专章	86
7.1 评价区生态现状	86
7.2 生态影响预测与评价	125
7.3 生态保护措施与对策建议	135
7.4 生态环境影响评价结论	141
8 生态环境保护设施、措施分析与论证	143
8.1 生态环境保护设施、措施	143
8.2 生态环境保护设施、措施论证	147
8.3 生态环境保护设施、措施投资估算	148
9 环境管理与监测计划	150
9.1 环境管理	150
9.2 环境监测	153
10 评价结论与建议	155
10.1 工程概况	155

10.2 本项目与规划和产业政策符合性 155

10.3 环境现状 156

10.4 生态环境影响预测与评价 157

10.5 公众意见采纳与否的说明 159

10.6 生态环境保护设施、措施 159

10.7 环境管理与监测计划 159

10.8 综合结论 160

1 前言

1.1 建设项目的特点

四川电网是西南电网的重要组成部分。截至 2025 年底，四川省全社会口径电源总装机容量 164662MW，2025 年四川省全社会用电量为 $4117 \times 10^8 \text{kWh}$ ，同比增长 2.93%，最大负荷 85000MW，同比增长 6.25%。根据设计报告预测，2030 年四川省全社会用电量和最大负荷将分别达到 $6196 \times 10^8 \text{kWh}$ 和 125000MW，“十五五”年均增长分别为 8.5% 和 8.0%。阿坝外送通道是四川西北部水电及新能源的重要外送通道，目前该通道为阿坝特~川北特 2 回 1000kV 线路与茂县~谭家湾 2 回、茂县~路平 2 回 500kV 线路电磁环网运行，受限阿坝特主变 N-1 后主变容量限制，通道送电能力仅约 7500MW。

目前，阿坝断面汇集清洁能源装机规模 10404MW，根据阿坝地区“十五五”期电源规划，预计 2027 年阿坝断面汇集清洁能源装机规模约 16643MW。设计计算结果表明，丰腰方式下，2027 年阿坝断面电力送出需求分别约为 11010MW，现有阿坝输电通道无法满足送电需求；另外，预计 2030 年阿坝地区清洁能源装机规模约 25224MW，考虑阿坝通道规划加强方案实施、电磁环网解环后，阿坝特高压主变上送需求达到约 8930MW。

因此，为落实国家“十四五”电力发展规划，提升阿坝外送通道送电能力，满足川西北清洁能源外送需求，提高清洁能源利用率，国网四川省电力公司建设分公司拟建设的阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程是必要的。

1.2 项目建设规模

本项目建设内容包括：扩建 2 台 3000MVA 主变压器（3#、4#）；1#、2#主变下各新增 1 组并联电容器，新建 3#、4#主变下各新增 3 组并联电容器，单组容量 210Mvar。本次扩建工程主要位于阿坝 1000kV 变电站围墙内预留场地，不新征地。

本项目静态投资 95374 万元，其中生态环境保护投资约 262.9 万元，约占总投资的 0.28%。

1.3 评价内容

阿坝 1000kV 变电站本期扩建 2 组 3000MVA 主变压器（3#、4#），1#、2#主变下各新增 1 组并联电容器，3#、4#主变下各新增 3 组并联电容器，单组容量 210Mvar，本次环评对阿坝 1000kV 变电站本次扩建后的最终实际建设规模进行评价。

1.4 设计过程

2025 年 12 月，四川电力设计咨询有限公司启动本项目可行性研究工作。

2026 年 6 月，电力规划设计总院以《关于报送阿坝 1000kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告评审意见的报告》（电规电网〔2026〕980 号）报送了本工程可行性研究报告评审意见。

2026 年 7 月，国家电网有限公司以《关于江西赣江～赣南等 3 项 1000 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2026〕348 号）对本项目可行性研究报告进行了批复。

1.5 生态环境影响评价的工作过程

2025 年 11 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司（以下简称“西南院”）作为环评中标单位承担阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程生态环境影响评价工作。

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目环境影响评价分类管理名录》等，“500 千伏及以上输变电工程应编制生态环境影响报告书”。

自接受环评任务后，在建设单位和主体设计单位的大力配合下，环评单位收集了工程可研报告及相关资料，对项目建设地区进行了现场踏勘，对工程所在区域的自然环境、生态环境、电磁环境、声环境等进行了调查，对工程建设区域的电磁、声环境现状进行了监测。环评过程中，向生态环境主管部门征求了本项目生态环境保护方面的相关意见和建议，并向生态环境主管部门征询了生态环境影响评价标准。在现场踏勘、调查的基础上，结合本项目的实际情况，环评单位对工程施工期生态影响、水环境影响、声环境影响等进行了评价，对工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声等环境污染因子对环境的影响进行了分析预测与评价，制定了相应的生态环境保护措施，从生态环境保护的角度论证了工程的可行性，于 2026 年 8 月编制完成了本项目生态环境影响报告书。

1.6 关注的主要环境问题

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及输变电工程施工期、运行期生态环境影响特性，本项目关注的主要生态环境问题包括：

施工期的生态环境影响，本项目在阿坝 1000kV 变电站预留用地进行建设，阿坝 1000kV 变电站站址位于米亚罗风景名胜区三级保护区范围内，施工期生态环境影响主要是对米亚罗风景名胜区的影响，以及施工扬尘、噪声、废水和固体废物对周围环境的影响；

运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

1.7 生态环境影响报告书主要结论

（1）本项目为阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程，在阿坝 1000kV 变电站预留用地

内扩建 2 组 3000MVA 主变压器（3#、4#），1#、2#主变下各新增 1 组并联电容器，3#、4#主变下各新增 3 组并联电容器，单组容量 210Mvar。

（2）本项目为 1000kV 特高压输变电工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”项目（四、电力 1. 新型电力系统技术及装备：1000 千伏及以上交流输变电），项目建设符合国家现行产业政策。2025 年 7 月，国家能源局明确将阿坝 1000 千伏特高压主变扩建工程作为进一步加强全国电网主网架规划建设的项目，纳入“十四五”电力发展规划，工程建设符合电网规划。同时，本项目为阿坝 1000kV 变电站扩建工程，在阿坝 1000kV 变电站围墙内进行扩建，不新征地，阿坝 1000kV 变电站已履行相关环保手续和用地手续，项目建设符合当地规划要求。

（3）本项目经与阿坝州人民政府《关于印发 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（阿府发〔2024〕4 号）对照分析可知，本次扩建工程满足阿坝州生态环境管控单元管控要求。

（4）根据现场调查，本工程评价区内共有维管植物 130 种，隶属于 28 科 98 属，植物群系主要包括川云杉群系、矮高山栎灌丛群系、匍匐栒子群系及黑穗薹草群系，根据调查，评价区未发现国家级及地方重点保护野生植物、珍稀濒危物种及极小种群野生植物分布，评价区共分布有中国特有野生植物 45 种，无古树名木分布；评价范围内共记录陆生脊椎动物 104 种，其中鸟类 71 种、哺乳类 26 种、两栖类 6 种、爬行类 1 种，国家二级保护野生动物包括高山兀鹫及大噪鹬 2 种，评价区有中国特有种 6 种，包括胸腺猫眼蟾、高原林蛙、理县湍蛙、高原蝮、黄腹山雀、大噪鹬等；经现状监测，阿坝 1000kV 变电站工频电场、工频磁场、噪声均满足相应的标准限值要求。

（5）阿坝 1000kV 变电站位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，但本次扩建工程永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新征用地。因此，本项目的建设对米亚罗风景名胜区及周边生态环境的影响较小。

（6）建设单位组织进行了公众参与工作。生态环境影响评价信息发布后，截至意见反馈截止日期，未收到与本项目生态环境影响和生态环境保护措施有关的建议和意见。

（7）本项目在设计、施工、运行过程中按照国家相关生态环境保护要求，分别采取了一系列的生态环境保护措施，使工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关生态环境保护法规、生态环境保护标准的要求。本项目的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本项目生态环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施和水土流失防治措施后，可将工程施工、运行过程中的生态环境影响控制在国家相

关生态环境保护规定、标准要求内。

因此，从生态环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及法规性文件

- (1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 3 月 12 日通过，2026 年 8 月 15 日实施）；
- (2) 《中华人民共和国森林法》（2020 年 7 月 1 日起修订版施行）；
- (3) 《中华人民共和国草原法》（2021 年 4 月 29 日起修正版施行）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日起修正版施行）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起修正版施行）；
- (6) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起修正版施行）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起修订版施行）；
- (8) 《中华人民共和国青藏高原生态保护法》（2023 年 9 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起修订版施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日起修订版施行）；
- (12) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日起修改版施行）；
- (13) 《风景名胜区条例》（2026 年 3 月 20 日起修订版施行）；
- (14) 《古树名木保护条例》（2025 年 3 月 15 日起施行）；
- (15) 《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 6 月印发）；
- (16) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发）；
- (17) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年 10 月印发）；
- (18) 《关于加强生态环境分区管控的意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2024 年 3 月印发）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 2020 年第 16 号）；
- (2) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令 2019

年第 9 号)；

(3) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 2018 年第 4 号)；

(4) 《全国生态功能区划(修编)》(原环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号)；

(5) 《国家危险废物名录(2025 年版)》(生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令 2024 年第 36 号)；

(6) 《危险废物转移管理办法》(生态环境部、公安部、交通运输部令 2021 年第 23 号)；

(7) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(国家发展和改革委员会令 2023 年第 7 号)；

(8) 《电力设施保护条例实施细则》(国家发展和改革委员会令 2024 年第 11 号)；

(9) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号)；

(10) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号)；

(11) 《陆生野生动物重要栖息地名录(第一批)》(国家林业和草原局公告 2023 年第 23 号)；

(12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77 号)；

(13) 《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射〔2016〕84 号)；

(14) 《关于印发 2023 年生态环境分区管控成果动态更新工作方案的通知》(环办环评函〔2023〕81 号)；

(15) 《关于印发生态环境分区管控管理暂行规定的通知》(环环评〔2024〕41 号)；

(16) 《自然资源部办公厅关于辽宁等省启动“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地依据的函》(自然资办函〔2022〕2341 号)；

(17) 《国家林业和草原局关于进一步做好林草要素保障工作的通知》(林办发〔2024〕64 号)；

(18) 《国家林业和草原局关于印发〈全国鸟类迁徙通道保护行动方案(2021—2035 年)〉的通知》(林护发〔2022〕122 号)；

(19) 《国家发展改革委 财政部 国家林草局关于印发〈候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划(2024—2030年)〉的通知》(发改农经〔2024〕798号)。

2.1.3 地方性法规及规划

- (1) 《四川省大气污染防治条例》(2026年7月29日修正版施行)；
- (2) 《四川省固体废物污染防治条例》(2026年7月29日修正版施行)；
- (3) 《四川省生态环境影响评价条例》(2026年7月29日修正版施行)；
- (4) 《四川省辐射污染防治条例》(2026年7月29日修正版施行)；
- (5) 《四川省野生植物保护条例》(2015年3月1日起施行)；
- (6) 《四川省古树名木保护条例》(2020年1月1日起施行)；
- (7) 《四川省<中华人民共和国野生动物保护法>实施办法》(2009年3月修正)；
- (8) 《四川省人民政府关于印发〈四川省国土空间规划(2021—2035年)〉的通知》(川府发〔2024〕8号)；
- (9) 《四川省人民政府关于公布〈四川省重点保护野生动物名录〉〈四川省重点保护野生植物名录〉的通知》(川府发〔2024〕14号)；
- (10) 《四川省人民政府关于四川省生态功能区划的批复》(川府函〔2006〕100号)；
- (11) 《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》(川环发〔2018〕66号)；
- (12) 《四川省生态环境厅关于公布四川省生态环境分区管控动态更新成果(2023年版)的通知》(川环函〔2024〕409号)；
- (13) 《阿坝州人民政府关于印发2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》(阿府发〔2024〕4号)。

2.1.4 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (7) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)；
- (8) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013)；

- (9) 《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ 607-2011）；
- (10) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (11) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）；
- (12) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- (13) 《自然保护区生态环境调查与观测技术规范》（HJ 1311-2023）；
- (14) 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（原环境保护部公告 2010 年第 27 号）；
- (15) 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（原环境保护部公告 2010 年第 27 号）；
- (16) 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）；
- (17) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- (18) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- (19) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- (20) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- (21) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- (22) 《生态保护红线监管技术规范生态状况监测（试行）》（HJ 1141-2020）；
- (23) 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）。

2.1.5 工程设计规范

- (1) 《1000kV 变电站设计规范》（GB 50697-2011）；
- (2) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）；
- (3) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）。

2.1.6 测量方法与标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (3) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (5) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (6) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）；
- (7) 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；

- (8) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (9) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (10) 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB 51/2682-2020）。

2.1.7 工程资料

- (1) 中标通知书
- (2) 《阿坝 1000kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告》（2026 年 4 月）；
- (3) 《关于报送阿坝 1000kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告评审意见的报告》（电规电网〔2026〕980 号）；
- (4) 《国家电网有限公司关于江西赣江～赣南等 3 项 1000 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2026〕348 号）。

2.1.8 环境质量现状监测文件

《阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程电磁环境及噪声监测》（测试中心监字第 FH20260059-1 号），四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心），2026 年。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），并结合本项目施工作业和运行过程的生态环境影响特点，本项目主要生态环境影响评价因子见下表。

表 2.2-1 本项目主要生态环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	生态系统及其生物因子、非生物因子	—
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L

注：①pH 值无量纲。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）及本项目施工作业和运行过程的环境影响特点，结合当地环境功能要求，在环境影响识别的基础上，筛选的生态评价因子见下表。

表 2.2-2 生态影响评价因子汇总表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	施工临时占地、施工活动，直接/间接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期	施工临时占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	变电站内扩建，无影响	/	
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	施工临时占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	变电站内扩建，无影响	/	
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	不新增景观斑块，不改变现有景观结构	/	
生态敏感区	风景景观、主要保护对象	施工期	施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	

2.2.2 评价标准

根据《阿坝州生态环境局关于阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程环境影响评价执行标准的函》（阿州环函〔2026〕35 号）并结合区域环境现状和前期工程环保手续执行标准，本环评执行的评价标准具体如下：

表 2.2-2 电磁环境影响评价标准

评价因子	评价标准	标准来源
工频电场	以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值。	GB 8702-2014 及生态环境部门意见
工频磁场	以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。	

表 2.2-3 声环境、地表水环境、固体废物评价标准

类别	评价标准		标准来源
声环境	声环境质量标准	阿坝变电站外声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。	GB 3096-2008 及生态环境部门意见
	噪声排放标准	施工期执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；运行期变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。	
水环境	水环境质量标准	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类水域标准。	GB 3838-2002 及生态环境部门意见
	污水排放标准	II 类水域范围内禁止排放，运行期变电站生活污水经污水处理装置处理后回用，不外排。	
大气	大气环境质量标准	执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）过渡阶段一级浓度限值。	GB 3095-2026 及生态环境部门意见

类别	评价标准		标准来源
环境	施工期扬尘排放标准	参照执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关排放限值。	DB 51/2682-2020 及生态环境部门意见
固体废物	排放标准	一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关规定。	GB 18599-2020、GB18597-2023 及生态环境部门意见
生态环境	（一）生态环境以不减少区域内濒危珍稀动植物和不破坏生态系统完整性为标准。 （二）水土流失以不改变土壤侵蚀、不加剧土壤侵蚀程度为标准。		生态环境部门意见

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

本项目阿坝 1000kV 变电站为 1000kV 户外式变电站。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级为**一级**。

2.3.2 声环境影响评价

根据阿坝州生态环境局出具的环评执行标准的函，阿坝 1000kV 变电站外声环境保护目标执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，根据现场调查，阿坝 1000kV 变电站评价范围内无声环境保护目标，本项目建成后受噪声影响人口数量未增加。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目声环境影响评价工作等级为**二级**。

2.3.3 生态影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目与 6.1 评价等级判定各条相应对照如下：

表 2.3-1 生态影响评价等级划分对照表

HJ 19-2022 6.1 条相关规定		本项目	等级
6.1.2 a)	国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境。	不涉及	/
6.1.2 b)	自然公园。	涉及，本项目位于米亚罗风景名胜区三级保护区内	二级
6.1.2 c)	生态保护红线。	不涉及	/
6.1.2 d)	水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级。	不涉及	/
6.1.2 e)	地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目。	不涉及	/
6.1.2 f)	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。	总占地 0.0479km ² <20km ²	/

HJ 19-2022 6.1 条相关规定		本项目	等级
6.1.2 g)	不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 6.1.2 条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 中规定的情形, 评价等级为三级。	满足 b)	二级
6.1.2 h)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时, 应采用其中最高的评价等级。	满足 b)	二级
6.1.3	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时可适当上调评价等级。	不涉及	/
6.1.4	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时, 可针对陆生、水生生态分别判定评价等级。	不涉及	/
6.1.5	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况评价等级应上调一级。	不属于矿山开采项目	/
6.1.6	线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区, 在生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级。	不属于线性工程	/

本项目占地面积为 0.0479km², 永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线内, 不新征用地, 施工活动对周边生态环境产生一定影响。本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线, 但本项目位于米亚罗风景名胜区内。因此, 根据上表依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022) 的相关规定对本项目的梳理, 本项目生态影响评价等级为**二级**。

2.3.4 地表水环境影响评价

阿坝 1000kV 变电站本期扩建运行期不增加生活污水量, 施工期废污水经处理后综合利用或外运处置, 不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 本项目地表水环境影响评价等级为**三级 B**。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境

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

表 2.4-1 本项目电磁环境影响评价范围

项目	评价因子	电磁环境
阿坝 1000kV 变电站		变电站围墙外 50m 以内的区域

2.4.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021), 本项目声环境影响评价范围如下:

表 2.4-2 本项目声环境影响评价范围

项目	评价因子	声环境
----	------	-----

阿坝 1000kV 变电站	变电站围墙外 200m 以内的区域
---------------	-------------------

2.4.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态影响评价范围如下：

表 2.4-3 本项目生态影响评价范围

评价因子 项目	生态环境
阿坝 1000kV 变电站	变电站围墙外 500m 以内的区域

2.4.4 地表水环境

变电站本期扩建不增加生活污水量，地表水环境仅进行依托污水处理设施环境可行性分析。

2.5 环境敏感目标

2.5.1 生态保护目标

本项目生态保护目标主要为变电站外的米亚罗风景名胜区、重要物种等，工程评价范围内无重要物种的天然集中分布区、栖息地，无极小植物种群及动物种群，无重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，无迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等，生态保护目标详见下表。

表 2.5-1 本项目生态保护目标

环境要素	类别	敏感目标	级别	保护类别/对象	与本项目相对位置关系	
					整合优化前	整合优化后
生态敏感区	自然公园	米亚罗风景名胜区	省级	风景资源	位于米亚罗风景名胜区三级保护区内	位于米亚罗省级风景名胜区一般控制区范围内
陆生植物	中国特有种		/	深紫续断、长叶毛花忍冬、圆叶筋骨草、西藏婆婆纳等 45 种	本项目占地区域不涉及	
陆生动物	重点保护野生动物		国家二级	高山兀鹫、大噪鹬	本项目占地区域不涉及	
	中国特有种		/	胸腺猫眼蟾、高原林蛙、理县湍蛙、高原蝮、黄腹山雀、大噪鹬 6 种	本项目占地区域不涉及	

表 2.5-2 本项目生态敏感区

序号	类别	名称	行政区	级别	主管部门	批复	主要保护对象（类型）	与本项目相对位置关系
1	自然公园	米亚罗风景名胜区	四川省阿坝藏族羌族自治州理县	省级	四川省林业和草原局	川府函（2017）185 号	风景资源	本项目永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，阿坝 1000kV 变电站位于米亚罗风景名胜区三级保护区内。

2.5.2 水环境敏感目标

本项目位于四川省阿坝藏族羌族自治州理县米亚罗镇胆杆村，根据收资及现场调查，阿坝 1000kV 变电站不涉及饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等水环境敏感目标。

2.5.3 电磁环境和声环境敏感目标

根据现场调查，本项目评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。

2.6 评价重点

根据本项目污染源特点和区域自然环境、社会环境和生态环境现状，本项目施工期的评价重点为对生态环境的影响，包括对植被、土地利用的影响，施工管理、生态环境保护及恢复措施；运行期的评价重点为阿坝 1000kV 变电站的工频电场、工频磁场和噪声影响预测及评价；同时，进行生态环境保护措施的技术经济论证。主要工作内容包括：

- （1）对变电站评价范围内的环境敏感目标情况进行收资和实地调查；
- （2）对工程区域的电磁环境和声环境现状进行监测和评价；
- （3）对施工期生态环境影响进行预测及分析，分析施工期可能存在的生态环境问题并提出相应的生态环境保护措施；
- （4）对阿坝 1000kV 变电站运行期的电磁环境和声环境影响进行预测评价，提出相应的生态环境保护措施。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本项目建设地点位于四川省阿坝藏族羌族自治州理县米亚罗镇胆杆村。本项目建设内容为：扩建2组3000MVA主变压器（3#、4#）；1#、2#主变下各新增1组并联电容器，3#、4#主变下各新增3组并联电容器，单组容量210Mvar。本期工程在阿坝1000kV变电站站内预留场地进行建设，不新征地。

本项目总投资95374万元，计划于2027年建成，工程特性详见下表。

表 3.1-1 本项目一般特性表

项目名称	阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程						
建设性质	扩建						
建设地点	四川省阿坝藏族羌族自治州理县米亚罗镇胆杆村						
建设单位	国网四川省电力公司建设分公司						
设计单位	四川电力设计咨询有限公司						
建设内容	建设规模					可能产生的环境问题	
						施工期	营运期
主体工程	工程内容	前期环评规模	实际在建规模	本期规模	扩建后实际规模	噪声、扬尘、生活污水、施工废水、固体废物等	工频电场、工频磁场、噪声、固体废物、环境风险等
	主变压器	2×3000MVA	2×3000MVA	2×3000MVA	4×3000MVA		
	1000kV 出线	2 回 (至成都东 2 回)	2 回 (至成都东 2 回)	/	2 回 (至成都东 2 回)		
	1000kV 高压并联电抗器	2×720Mvar	2×720Mvar	/	2×720Mvar		
	500kV 出线	9 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、双江口 2 回、巴拉 1 回、红原 2 回）	9 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、双江口 2 回、巴拉 1 回、红原 2 回）	/	9 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、双江口 2 回、巴拉 1 回、红原 2 回）		

	500kV 高压并联电抗器	1×180Mvar（至双江口）+1×90Mvar（至巴拉）	1×90Mvar（至巴拉）	/	1×90Mvar（至巴拉）		
	110kV 低压电容器	2×（1×210Mvar）	2×（1×210Mvar）	2×（1×210Mvar）+2×（3×210Mvar）	2×（2×210Mvar）+2×（3×210Mvar）		
	110kV 低压电抗器	2×（2×240Mvar）	2×（2×240Mvar）	/	2×（2×240Mvar）		
	110kV 站用变压器	2×8000kVA	2×8000kVA	/	2×8000kVA		
	35kV 站用变压器	1×8000kVA	1×8000kVA	/	1×8000kVA		
公用和辅助工程	给排水系统、进站道路、站内道路等（利旧）					噪声、扬尘、生活污水、施工废水、固体废物等	—
	前期工程包括 2 座消防水池（1250m ³ /座）、雨淋阀间、消防小室等；本期扩建 2 间雨淋阀间和 2 间消防小室，依托前期工程消防水池。						—
办公及生活设施	主控通信楼、值休楼、警卫室、车库等（利旧）					—	—
仓储、其他	专用品库房（利旧）					—	—
环保工程	环保设施	在建规模	本期情况	扩建后规模			
	事故油收集	事故油池 4 座，1000kV 主变事故油池 1 座（有效容积 207m ³ ）；1000kV 高抗事故油池 1 座（有效容积 155m ³ ）；500kV 高抗事故油池 1 座（40m ³ ）；站用变事故油池 1 座（有效容积 18m ³ ）。	依托前期工程 1000kV 主变事故油池	事故油池 4 座，1000kV 主变事故油池 1 座（有效容积 207m ³ ）；1000kV 高抗事故油池 1 座（有效容积 155m ³ ）；500kV 高抗事故油池 1 座（40m ³ ）；站用变事故油池 1 座（有效容积 18m ³ ）。		—	固体废物、环境风险等
	生活污水处理设施	一套地埋式生活污水处理装置（3m ³ /h）	不涉及	一套地埋式生活污水处理装置（3m ³ /h）		—	—
	生活垃圾收集	垃圾收集箱	不涉及	垃圾收集箱		—	—

	降噪措施	在变电站西北侧部分围墙加装长 40m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 90m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 104.76m 的隔声屏障（总高至 10m）；东南侧部分围墙加装长 145m 的隔声屏障（总高至 4m）。	依托前期工程声屏障	在变电站西北侧部分围墙加装长 40m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 90m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 104.76m 的隔声屏障（总高至 10m）；东南侧部分围墙加装长 145m 的隔声屏障（总高至 4m）。	—	—
工程静态总投资	95374 万元					
计划投产日期	2027 年 12 月					

3.1.2 前期工程概况

3.1.2.1 站址概况

阿坝 1000kV 变电站站址位于四川省阿坝藏族羌族自治州理县米亚罗镇胆杆村西北侧约 1.8 公里处，距东南侧理县县城约 47 公里。站址位于山顶，整体属于构造剥蚀高山地貌，微地貌为山体斜坡中下部宽大山脊脊顶，场地整体起伏较大，呈东北高西南低，地面高程为 3565~3663m，相对高差约 30m~98m。站址东西两侧山体斜坡地带坡度较陡，一般 $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，斜坡上发育多条中大型冲沟；场地中部脊顶地带坡度相对较缓，一般 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 。

2024 年 7 月，阿坝 1000kV 变电站正式开工建设，目前处于施工阶段，1000 千伏 GIS 室、500 千伏 GIS 室、主变组装厂房、警卫传达室、主控通信楼、值休楼、围墙等建筑（构）物已建设完成，主变压器、隔声屏障等尚未安装，预计 2026 年 12 月建成投运，站址现状详见下图。



图 3.1-1 阿坝 1000kV 变电站站址现状

3.1.2.2 前期工程建设规模

阿坝 1000kV 变电站初期工程环评包含在《川渝特高压交流工程（阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程）环境影响报告书》中，四川省生态环境厅以川环审批〔2024〕30 号文批复。其中：1000kV 主变 $2\times 3000\text{MVA}$ 、1000kV 出线 2 回（至成都东 2 回）、1000kV 高压并联电抗器 $2\times 720\text{Mvar}$ （至成都东）、500kV 高压并联电抗器 $1\times 180\text{Mvar}$ （至双江口）+ $1\times 120\text{Mvar}$ （至巴拉）、110kV 低压并联电容器 $2\times (1\times 210)\text{Mvar}$ 、110kV 低压并联电抗器 $2\times (2\times 240)\text{Mvar}$ 、110kV 站用变压器 $2\times 8000\text{kVA}$ 、

35kV 站用变压器 1×8000kVA 在川渝特高压交流工程（阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程）中实际建设；500kV 出线 2 回（双江口 2 回）在阿坝双江口水电站 500 千伏送出工程中实际建设；500kV 出线 5 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、巴拉 1 回）在阿坝 1000 千伏变电站 500 千伏配套工程中实际建设。

二期工程环评包含在《阿坝 1000 千伏变电站 500 千伏配套工程环境影响报告书》中，四川省生态环境厅以川环审批〔2025〕134 号文批复，环评批复规模为：拟将原批复 500kV 高压并联电抗器由 1×120Mvar 更换为 1×90Mvar，新建高抗事故油池 1 座（40m³）。

三期工程环评包含在《阿坝红原 500 千伏输变电工程环境影响报告书》中，四川省生态环境厅以川环审批〔2025〕164 号文批复，环评批复规模为：在阿坝 1000kV 变电站预留场地内扩建 500kV 出线间隔 2 回（红原 2 回）。

目前上述工程正在建设中，根据变电站前期工程梳理和施工图核实，500kV 高压并联电抗器 1×180Mvar（至双江口）将不再建设，变电站实际在建规模为：1000kV 主变 2×3000MVA，1000kV 出线 2 回（至成都东 2 回），1000kV 高压并联电抗器 2×720Mvar（至成都东）；500kV 出线 9 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、双江口 2 回、巴拉 1 回、红原 2 回），500kV 高压并联电抗器 1×90Mvar（至巴拉）；110kV 低压并联电容器 2×（1×210）Mvar，110kV 低压并联电抗器 2×（2×240）Mvar；110kV 站用变压器 2×8000kVA；35kV 站用变压器 1×8000kVA。

前期工程环评及实际建设规模如下表所示：

表 3.1-2 阿坝 1000kV 变电站前期建设规模一览表

序号	工程内容	前期工程环评规模	前期工程实际在建规模
1	1000kV 主变	2×3000MVA	2×3000MVA
2	1000kV 出线间隔	2 回 （至成都东 2 回）	2 回 （至成都东 2 回）
3	1000kV 高压并联电抗器	2×720Mvar	2×720Mvar
4	500kV 出线间隔	9 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、双江口 2 回、巴拉 1 回、红原 2 回）	9 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、双江口 2 回、巴拉 1 回、红原 2 回）
5	500kV 高压并联电抗器	1×180Mvar（至双江口） +1×90Mvar（至巴拉）	1×90Mvar（至巴拉）
6	110kV 低压电容器	2×（1×210Mvar）	2×（1×210Mvar）
7	110kV 低压电抗器	2×（2×240Mvar）	2×（2×240Mvar）
8	110kV 站用变压器	2×8000kVA	2×8000kVA
9	35kV 站用变压器	1×8000kVA	1×8000kVA

3.1.2.3 总平面布置及竖向布置

（1）站区总平面布置

阿坝 1000kV 变电站初期工程按远期规模考虑了总平面布置，变电站共分为四个区域：1000kV 交流配电装置区位于站区东侧；主变及无功配电装置区位于站区中部；500kV 交流配电装置区位于站区西侧；站前区位于站区北侧。南北方向围墙最大尺寸 605.5m，东西方向围墙最大尺寸 355.75m，围墙内整体布置合理，围墙内占地面积 15.72hm²。

（2）竖向布置

阿坝 1000kV 变电站竖向布置采用平坡式布置方案，具体采用中心岛式平坡。整个站区的道路基本为统一设计高程，各配电装置区中心位置最高，向四周道路找坡 1%，其站内建构筑物、道路标高一致，易于施工、美观，便于场地排水。

本次扩建竖向布置原则与初期工程一致，采用中心岛式平坡。

3.1.2.4 运行人员

变电站按有人值班变电站进行设计，驻站运行人员数量按检修高峰期时的 50 人考虑，本项目不新增运行人员。

3.1.2.5 公用工程和辅助工程

（1）站内供水系统

变电站水源采用站外打深井供给，从深井泵房沿新建进站道路和原有的土路敷设一根补给水管至站区。站内设有一套独立的生活给水系统，主要供给站内的生活用水。

（2）站内排水系统

站区内排水系统采用雨水、生活污水分流制排水系统。

站区雨水、屋顶雨水、电缆沟积水由检查井、建筑物雨落管、雨水口收集后排入站区雨水管网，再自流排至站外排水管，最终排至站外天然冲沟。

站区内设置地埋式污水处理装置及污水管网，变电站生活污水经处理后综合利用或外运处置，不外排。

（3）站用电源

阿坝 1000kV 变电站设 2 台 110kV 站用变，1 台 35kV 站用变，站用变压器单台容量均为 8000kVA。站区设置三路站用电源，两路工作电源，一路备用电源。两路工作电源由站内主变压器低压侧引接；一路备用电源由夹壁 110kV 变电站的 35kV 配电装置引接，电压等级 35kV。

（4）消防系统

站区建设消防给水设备及管网，设置 2 座地下消防水池（1250m³/座），2 台主变压

器配备水喷雾固定灭火系统。

(5) 进站道路

进站道路从站区南侧 S446 省道引接，长约 11.99km。

3.1.2.6 前期工程环保设施情况

阿坝 1000kV 变电站前期工程环保设施情况见表 3.1-3，图 3.1-2。

表 3.1-3 阿坝 1000kV 变电站前期工程环保设施情况

污染物		防治措施
生活污水		初期工程变电站内建有污水处理装置，生活污水经地理式污水处理系统处理后综合利用或外运处置，不外排；运行期做好污水处理装置维护。
固体废物	生活垃圾	生活垃圾经站内设置的垃圾箱收集后由环卫部门定期清运。
	废旧蓄电池	更换后的蓄电池组由检修部门进行进一步的检测和鉴定，若报废，则按照危险废物进行管理，立即交由具有相应资质的单位依法合规地进行转运和处置，不在变电站内暂存。
	事故油	前期工程变电站内设置事故油池 4 座，1000kV 主变事故油池 1 座（有效容积 207m ³ ），1000kV 高抗事故油池 1 座（有效容积 155m ³ ），500kV 高抗事故油池 1 座（40m ³ ），站用变事故油池 1 座（有效容积 18m ³ ），分别收集主变压器、1000kV 高抗、500kV 高抗及站用变事故时产生的事故油，事故油由具有相应资质的单位转运、处置，不外排。
噪声		在变电站西北侧部分围墙加装长 40m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 90m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 104.76m 的隔声屏障（总高至 10m）；东南侧部分围墙加装长 145m 的隔声屏障（总高至 4m）。
电磁		变电站内的电气设备均设计安装接地装置，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密；变电站内的金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等要求做到表面光滑。

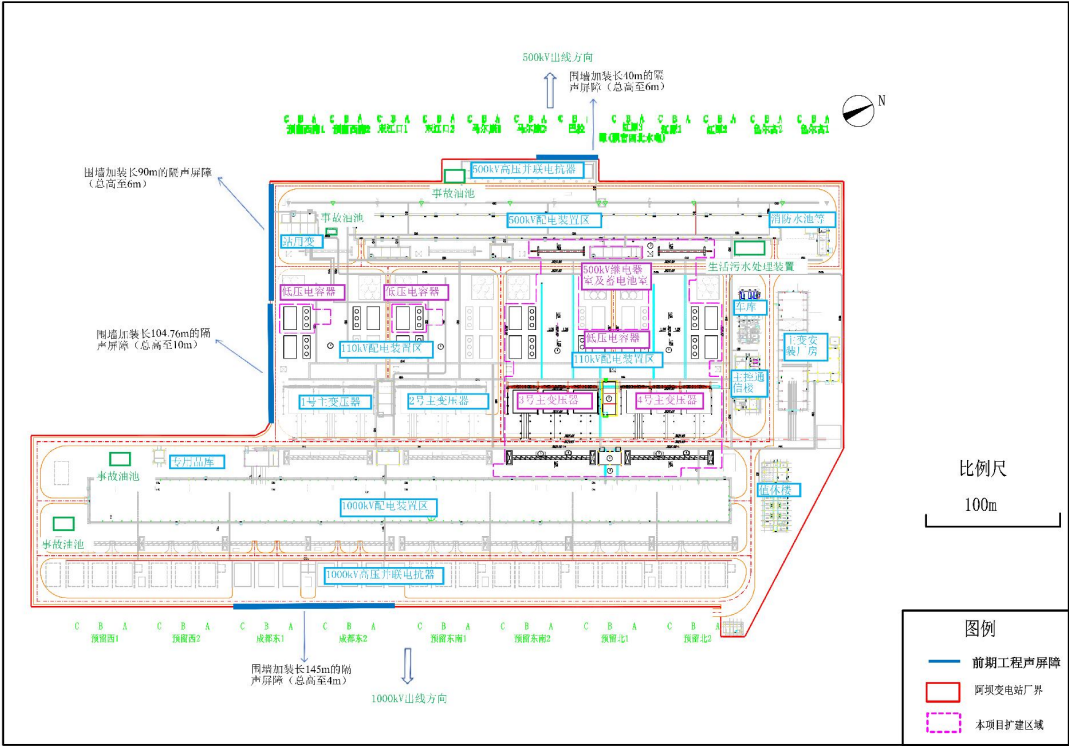


图 3.1-2 阿坝 1000kV 变电站前期工程环保设施布置图

3.1.2.6 生态环境影响回顾性分析

1. 变电站环保手续履行情况

阿坝 1000 千伏变电站初期工程环评包含在《川渝特高压交流工程（阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程）环境影响报告书》中，2024 年 4 月 12 日，四川省生态环境厅以川环审批〔2024〕30 号文批复。其中：1000kV 主变 $2 \times 3000\text{MVA}$ 、1000kV 出线 2 回（至成都东 2 回）、1000kV 高压并联电抗器 $2 \times 720\text{Mvar}$ （至成都东）、500kV 高压并联电抗器 $1 \times 180\text{Mvar}$ （至双江口）+ $1 \times 120\text{Mvar}$ （至巴拉）、110kV 低压并联电容器 $2 \times (1 \times 210) \text{Mvar}$ 、110kV 低压并联电抗器 $2 \times (2 \times 240) \text{Mvar}$ 、110kV 站用变压器 $2 \times 8000\text{kVA}$ 、35kV 站用变压器 $1 \times 8000\text{kVA}$ 在川渝特高压交流工程（阿坝—成都东 1000 千伏特高压交流输变电工程）中实际建设；500kV 出线 2 回（双江口 2 回）在阿坝双江口水电站 500 千伏送出工程中实际建设，500kV 出线 5 回（至色尔古 2 回、马尔康 2 回、巴拉 1 回）在阿坝 1000 千伏变电站 500 千伏配套工程中实际建设。

二期工程环评包含在《阿坝 1000 千伏变电站 500 千伏配套工程环境影响报告书》中，2025 年 10 月 9 日，四川省生态环境厅以川环审批〔2025〕134 号文批复，环评批复规模为：拟将原批复 500kV 高压并联电抗器由 $1 \times 120\text{Mvar}$ 更换为 $1 \times 90\text{Mva}$ ，新建 500kV 高抗事故油池 1 座（ 40m^3 ）。

三期工程环评包含在《阿坝红原 500 千伏输变电工程环境影响报告书》中，2025 年 12 月 23 日，四川省生态环境厅以川环审批〔2025〕164 号文批复，环评批复规模为：在阿坝 1000kV 变电站预留场地内扩建 500kV 出线间隔 2 回（红原 2 回）。

目前上述工程正在建设，尚未建成投运，根据变电站前期工程梳理和施工图核实，阿坝 1000kV 变电站 500kV 高压并联电抗器 $1 \times 180\text{Mvar}$ （至双江口）不再进行建设，其他建设内容不变。

综上所述，阿坝 1000kV 变电站站址、电压等级、主变户外布置不变，主变压器、1000kV 高压并联电抗器、110kV 低压并联电容器、110kV 低压并联电抗器等主要设备数量不变，500kV 高压并联电抗器数量减少，变电站建设过程中未发生重大变动，环保手续齐全。

（2）生态环境问题

阿坝 1000kV 变电站前期工程环保手续齐全，变电站前期工程环境影响报告书中已设置了相应的生态环境保护措施，并取得了生态环境主管部门的批复，前期工程设计中已执行了环境影响报告书及批复中提出的要求和措施。目前前期工程正在建设中，建设

过程中未发生污染环境事件，根据建设单位反馈，建设期间未收到任何环保投诉。

3.1.3 本期扩建工程概况

阿坝 1000kV 变电站初期工程已按远期规模统一征地，本期扩建工程在阿坝 1000kV 变电站围墙内建设，将进行 1000kV 主变压器、110kV 低压并联电容器等设备的土建基础施工和安装，不需新征地。相应的配套工程如主控通信楼、进站道路、站用电源、供排水等均将在初期工程中建成。

3.1.3.1 扩建建设内容及规模

阿坝 1000kV 变电站本期主要建设内容及规模如下：

1000kV 主变：扩建 2 组 3000MVA 主变压器（3#、4#）；

110kV 低压并联电容器：1#、2#主变下各新增 1 组并联电容器，3#、4#主变下各新增 3 组并联电容器，单组容量 210Mvar。

3.1.3.2 扩建后总平面布置

阿坝 1000kV 变电站共分为四个区域：1000kV 交流配电装置区位于站区东侧；主变及无功配电装置区位于站区中部；500kV 交流配电装置区位于站区西侧；站前区位于站区北侧。本次扩建区域为 1000kV 交流配电装置区北侧部分区域、主变及无功配电装置区北侧部分区域、500kV 交流配电装置区北侧部分区域。扩建区域占地面积约为 3.02hm²（45.3 亩），均在阿坝 1000kV 变电站围墙内预留场地进行建设，不改变原来的总平面布置，不新征地，扩建后总平面布置详见附图 4。

3.1.3.3 扩建后公用工程和环保工程

（1）供水系统

本项目依托初期工程的站内供水系统，详见初期工程概况。

（2）站内排水系统

变电站内排水系统采用雨水、污水分流制排水系统，初期工程中已对本期扩建工程进行统筹规划，详见初期工程概况。

（3）站用电源

本项目不新增站用变，依托前期工程站用电源，详见前期工程概况。

（4）进站道路

本项目不新建进站道路，依托前期工程进站道路，详见前期工程概况。

（5）消防系统

本项目新建 2 台主变水喷雾固定灭火系统，依托前期工程消防水池等消防设施。

根据设计资料，变电站最大一次消防用水总量为2232m³。变电站前期工程设置独立的2座消防水池，单座容积为1250m³，总容积为2500m³，采用全地下式水池，满足变电站消防用水需求，依托可行。

（6）事故油排蓄系统

前期工程设置事故油池4座：1000kV主变事故油池1座（有效容积207m³），1000kV高抗事故油池1座（有效容积155m³），500kV高抗事故油池1座（有效容积40m³），站用变事故油池1座（有效容积18m³）。本期新增3#、4#主变压器单台油量约200m³（180t），前期工程主变事故油池有效容积207m³大于全站单台主变最大含油量。因此，本次扩建无需新建事故油池，可依托前期工程主变事故油池。

（7）噪声控制措施

阿坝1000kV变电站本次扩建工程新增声源包括2组3000MVA的1000kV主变，8组210Mvar的110kV低压并联电容器。由于阿坝1000kV变电站为在建变电站，尚未投运，因此本次噪声预测在前期工程噪声源和前期降噪措施的基础上，在模型中纳入本次扩建工程噪声源后开展计算。预测结果显示，在不新增声屏障措施的情况下，阿坝1000kV变电站北侧、东侧、南侧、西侧站界的昼、夜间噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348—2008）中的2类标准限值。因此，本次扩建工程无需新增声屏障措施，依托前期工程可行。

阿坝1000kV变电站本期扩建工程与前期工程依托关系见下表。

表 3.1-4 阿坝 1000kV 变电站本期扩建工程与前期工程依托关系一览表

项目		依托内容	依托可行性
运行期	站内排水系统	依托前期工程雨水、污水分流制排水系统	依托可行
	站用电源	依托前期工程站用电源。	依托可行
	进站道路	依托前期工程进站道路	依托可行
	消防系统	新建2台主变水喷雾固定灭火系统依托前期工程消防水池等消防设施。	依托可行
	噪声控制措施	根据噪声计算软件预测结果，本期扩建后，在不新增声屏障措施情况下，变电站站界噪声排放能满足相应标准限值要求。	依托可行
	事故油排蓄系统	初期工程已设置4座事故油池，其中主变事故油池1座，有效容积为207m³，本期扩建1000kV主变油量最大为200m³，本期扩建主变事故排油接入前期主变事故油池，前期主变事故油池有效容积满足接入需求，无需新增事故油池。	依托可行
施工期	施工用水	依托前期工程水源和给水系统	依托可行
	施工用电	依托前期工程供电设施引接	依托可行

3.2 项目占地及土石方

（1）项目占地

本项目占地包括永久占地和临时占地，总占地面积约 4.79hm²。

扩建区域永久占地面积约 3.02hm²，位于阿坝 1000kV 变电站围墙内，用地类型为建设用地（公用设施用地）。临时用地包括设备临时堆放区、施工生活及项目部临建区和施工生产及表土堆放区，临时占地面积约 1.77hm²，其中设备临时堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙内站区东北侧，用地类型为建设用地（公用设施用地）；施工生活及项目部临建区位于阿坝 1000kV 变电站围墙外站区北侧（用地红线范围内），用地类型为建设用地（公用设施用地）；施工生产及表土堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙外站区东侧（用地红线范围内），用地类型为建设用地（公用设施用地）。

本项目建设在前期工程建成之后，设备临时堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙内，占用前期工程已建成绿化；施工生活及项目部临建区、施工生产及表土堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙外，由于本项目与前期工程衔接紧密，前期工程采取覆盖等保护措施，本项目直接沿用前期工程已平整区域。

项目占地面积及类型详见下表。

表 3.2-1 项目占地面积及类型统计表 单位：hm²

占地性质	分项	公用设施用地
永久占地	扩建区域	3.02
	小计	3.02
临时占地	施工生活及项目部临建区	0.90
	施工生产及表土堆放区	0.47
	设备临时堆放区	0.40
	小计	1.77
总计		4.79

（2）土石方

本项目建设在前期工程建成投运后，其中扩建区域、设备临时堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙内，前期工程中将恢复为绿化，本次对该区域表土进行剥离，按照表土与生土分开堆放的原则，堆放于表土堆放区，施工结束后表土回覆于占地表层以利后期植被恢复；施工生活及项目部临建区、施工生产及表土堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙外，由于本项目与前期工程衔接紧密，前期工程采取覆盖等保护措施，本项目直接沿用前期工程已平整区域，不再进行表土剥离。

本项目挖方 3.12 万 m³（表土 0.88 万 m³，其他 2.24 万 m³），填方 1.74 万 m³（表土 0.88 万 m³，其他 0.86 万 m³），弃土 1.38 万 m³，采用封闭车辆运输至理县物流有限责任公司建筑垃圾消纳场处置。

根据理县住房和城乡建设局核发的《城市建筑垃圾处置核准证》（处置），理县物流有限责任公司满天星处置垃圾转运调配场位于理县朴头镇一颗印村，处置场所类型为转运调配场，处置（贮存）建筑垃圾类型为工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾，设计库容为 5.0 万 m³，本项目弃土为 1.38 万 m³，满足本项目弃土转运需求。

3.3 施工工艺和方法

3.3.1 施工工序及工艺

变电站扩建工程施工大体分为：土石方开挖、地基处理、基础工程、设备进场运输、设备及网架安装，在施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法。变电站扩建工程主要施工工艺、流程见下图。

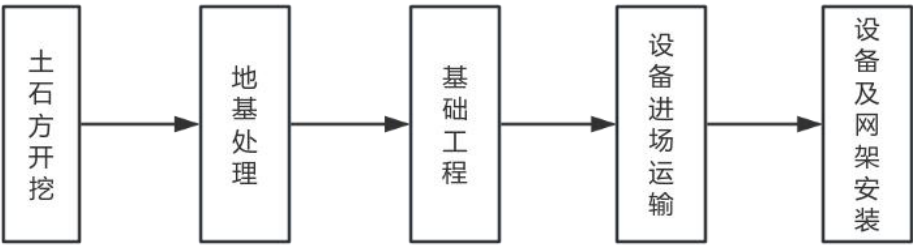


图 3.3-1 变电站扩建工程主要施工工艺和方法

(1) 土建施工（土石方开挖、地基处理、基础工程）

土建施工主要包括土石方开挖、地基处理、基础工程等，本次扩建工程在阿坝 1000kV 变电站用地红线内进行施工，新建 3#、4#主变基础及防火墙、1000kV/500kV 设备支架基础、110kV 电容器基础、雨淋阀间、消防小间、电缆沟等。

(2) 设备进场运输

1000kV 主变压器解体后运输重量大大降低，可以采用全程公路运输方案运输至站址，在站内主变组装厂房中进行现场组装。

(3) 设备安装

设备安装主要包括主变压器现场组装及其他电气设备就位。本项目主变采用起重机安装，阿坝 1000kV 变电站主变组装厂房前期已建成，位于变电站场地东北角，站前区北侧，毗邻站内主路，主变组装厂房设施轨道与东侧主变搬运轨道垂直连接，厂房内设置 200t 双梁式起重机两台，需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。

3.3.2 施工组织

(1) 交通运输

进站道路从站区南侧 S446 省道引接，长约 11.99km，已于前期工程中建成投入使用，

本期工程扩建时将该进站道路用作施工期间的运输道路，无需新增施工道路。

本工程为主变扩建工程，涉及 2 组 1000kV 主变压器的大型设备，拟采用解体主变运输方式，全程公路运输。由于有前期工程成功实施运输的经验，本期工程解体主变运输是可行的。

（2）施工用水

本期工程施工用水依托前期工程变电站站外水源和站内生活给水系统，详见前期工程概况。

类比相似工程，本项目高峰期施工生产用水约为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ；本项目高峰施工总人数约 100 人，根据《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），参考城镇居民用水定额 180L/d，施工生活用水量约为 $18\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.75\text{m}^3/\text{h}$ ）；综上，本项目施工期最大用水量约为 $5.75\text{m}^3/\text{h}$ 。

前期工程变电站高峰运行人员约 50 人，根据《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），参考城镇居民用水定额 180L/d，生活用水量约为 $9\text{m}^3/\text{d}$ （ $0.375\text{m}^3/\text{h}$ ）；消防补水按 48 小时补满最大一次消防用水量计算，消防补水流量为 $15.8\text{m}^3/\text{h}$ ；综上，前期工程运行最大用水量约为 $16.175\text{m}^3/\text{h}$ ，变电站站外水源最大供水量为 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，富余水量约为 $8.825\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足本项目施工期最大用水量需求，依托可行。

（3）施工排水

本项目施工废水经沉淀处理后循环使用，不外排；施工生活用水量约为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，产污系数取 0.9，施工生活污水产生量约为 $16.2\text{m}^3/\text{d}$ ，经站内地理式污水处理装置/施工生产生活区临时污水处理设施收集处理后综合利用或外运处置，不外排。

（4）施工用电及通讯

施工用电、通讯利用前期工程在建成的供电、通讯设施。

（5）材料供应

本项目采用商品混凝土，由自卸汽车运输，并泵送至建构筑物位置。

（6）施工场地布置

本项目以永临结合、不新占地为基本原则，充分利用阿坝 1000kV 变电站围墙内空地和用地红线内空余场地。选择在阿坝 1000kV 变电站围墙内布置设备临时堆放区；在阿坝站围墙外征地红线内布置施工生产生活区、表土临时堆放区。不新增临时占地面积，最大程度的减少对米亚罗风景名胜区的影响。

本项目建设在前期工程建成之后，设备临时堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙内，

拟占用前期工程建成绿化用地，实施表土剥离、土方开挖等；施工生活及项目部临建区、施工生产及表土堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙外用地红线范围内施工扰动区域，该区域在前期工程中已进行表土剥离和场平处理，由于本项目与前期工程衔接紧密，前期工程建成后该区域将采取临时覆盖等保护措施，暂时不进行表土回复和植被恢复，直接用于本项目施工生活及项目部临建区、施工生产及表土堆放区布置，本项目建成后将对该区域进行土地整治和植被恢复。

施工生产生活区：前期工程中考虑到站外边坡汇水及巡检问题，已对站区北侧及东北侧部分挖方边坡进行了削平处理，主变扩建工程考虑到施工便利性，计划利用站区北侧及东北侧已平整区域作为施工生产生活区。场地位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内围墙外空地上，场地现状为平地及缓坡，未硬化，面积约 0.9hm²。由于此区域紧贴站区围墙及进站道路，采用此区域作为施工临建场地，可极大地提高施工作业和临建区域水电引接便利性，施工完成后对此区域采取复绿措施。

表土临时堆放区：新建工程中考虑到站外边坡汇水及巡检问题，已对站区东侧部分挖方边坡进行了削平处理，主变扩建工程考虑到施工便利性，计划利用站区东侧已平整区域作为表土临时堆放区。场地位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内围墙外空地上，场地现状为平地及缓坡，未硬化，面积约 0.47hm²。由于此区域紧贴站区大门及进站道路，采用此区域作为表土临时堆放区，可极大地提高施工作业便利性，施工完成后对此区域采取复绿措施。

设备临时堆放区：前期工程中 1000kV 高抗区域为站内远期预留场地，在远期工程使用前此区域为绿化，考虑作为本次主变扩建工程的设备临时堆放区。此区域位于站内东侧，面积约 0.40hm²。由于此区域位于站内，紧贴站区大门及围墙，采用此区域作为设备临时堆放场地，便于装卸，并能保证对变电站正常运行的影响因素降至较低水平，同时保证设备处于安全、洁净的临时堆放环境，设备安装完成后对此区域采取复绿措施。

本项目施工场地布置如下图所示。



图 3.3-2 本项目施工布置图

3.4 主要经济指标

工程静态总投资 95374 万元，其中生态环境保护投资约 262.9 万元，约占总投资的 0.28%。

3.5 选址环境合理性分析

3.5.1 选址环境合理性

1.主体工程

根据理县自然资源局颁发的《不动产权证书》（川（2025）理县 不动产权第 0001358 号），阿坝 1000kV 变电站建设用地用途为公用设施用地，本次扩建在站内预留位置进行建设，不新征地，符合国土空间用途管制要求。

阿坝 1000kV 变电站站址位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，变电站周边无声环境保护目标和电磁敏感目标存在，四川省林业和草原局已同意阿坝 1000kV 变电站选址及用地方案（川林护函〔2024〕687 号），本次扩建在站内预留位置进行建设，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新征地，符合米亚罗风景名胜区总体规划要求，对米亚罗风景名胜区影响较小。

2.施工生产生活区

本项目以永临结合、不新占地为基本原则，充分利用阿坝 1000kV 变电站围墙内空地和用地红线内空余场地。选择在阿坝 1000kV 变电站围墙内布置设备临时堆放区；在阿坝站围墙外征地红线内布置施工生产生活区、表土临时堆放区。不新增临时占地面积，最大程度的减少对米亚罗风景名胜区的的影响。

3.5.2 与产业政策的相符性分析

本项目为 1000kV 特高压输变电工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”项目（四、电力 1. 新型电力系统技术及装备：1000 千伏及以上交流输变电），项目建设符合国家现行产业政策。

3.5.3 与电网规划的相符性分析

根据《“十四五”电力发展规划》，阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程已被国家能源局明确列为进一步加强全国电网主网架规划建设的项目，纳入“十四五”电力发展规划。根据《四川省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，第二十八章明确提出：建设新型能源体系，坚持清洁低碳安全高效发展，逐步建立以非化石能源为供应主体、化石能源为兜底保障、新型电力系统为关键支撑的新型能源体系，加快建设清洁能源强省。阿坝 1000kV 变电站是川渝特高压交流工程的重要组成部分，承担着阿坝清洁能源基地并网送出和向成渝负荷中心供电的任务，在《四川省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》更是直接在专栏 20 新型能源体系建设中指出“建成投产攀西、甘孜主变扩建、阿坝主变扩建等一批省内特高压交流骨干网架工程。规划建设阿坝北、甘孜中、甘孜南 1000 千伏特高压输变电工程。”。本次阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程的建设，不仅符合国家电力发展整体布局，更是四川省新型能源体系建设中的重要组成部分。因此，阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程建设符合电网规划。

3.5.4 与当地规划的符合性分析

本次扩建在阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，阿坝 1000kV 变电站已取得理县自然资源局颁发的《不动产权证书》（川（2025）理县 不动产权第 0001358 号），建设用地用途为公用设施用地。故本次扩建不改变占地规划性质，符合区域规划。

3.5.5 与四川省生态功能区划的符合性分析

根据《四川省生态功能区划》（2010），本工程所在区域属于：“Ⅲ 川西高山高原亚热带—温带—寒温带生态区—Ⅲ-2 岷山—邛崃山云杉冷杉林—高山草甸生态亚区Ⅲ-2-2 岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区”。岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区主要的生态保护与发展方向为保护森林和草地植被，保护生物多样性；巩固天然林保

护和退耕还林成果。加强地质灾害的综合整治；加强植被修复和水土流失防治。科学发展农林牧业，发展绿色食品和有机食品。开发藏羌人文景观资源，发展旅游业。规范和严格管理水电、矿产资源开发。禁止建设对生态环境污染和破坏的项目。本工程为在已有变电站内进行的扩建工程，不涉及新增占用森林和草地植被，对区域生物多样性及景观影响影响较小，不会对生态环境产生破坏，符合岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区的要求。

3.5.6 与环境敏感区相关法律法规相符性分析

3.5.6.1 与环境敏感区位置关系

(1) 本项目与米亚罗风景名胜区位置关系

阿坝 1000kV 变电站站址位于米亚罗风景名胜区内，本项目在阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内进行建设，不新征用地。

优化调整前，本项目位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，与二级保护区最近距离约为 980m，与一级保护区最近距离约为 4.5km；优化调整后，本项目位于米亚罗风景名胜区一般控制区内。本项目与米亚罗风景名胜区的位置关系见下图。

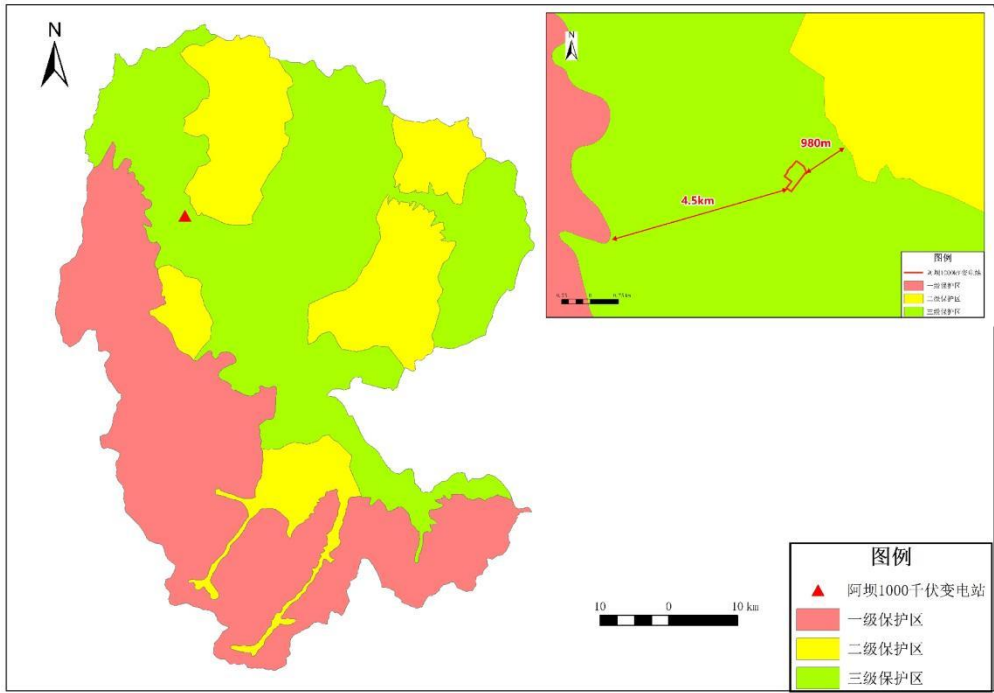


图 3.5-1 本项目与米亚罗风景名胜区位置关系示意图（优化前）

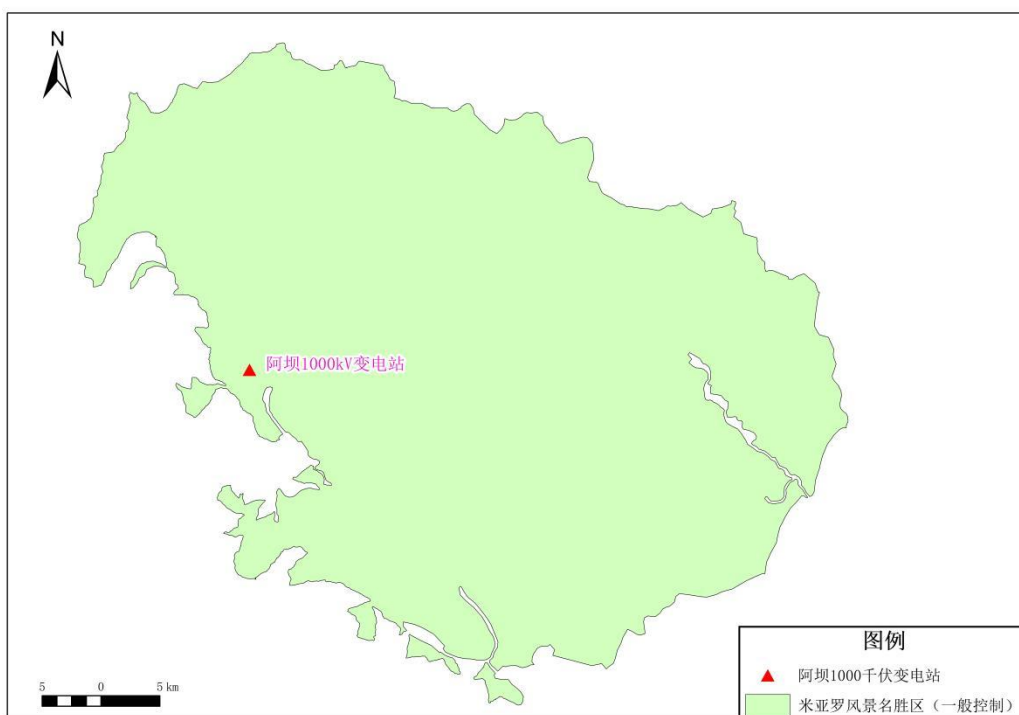


图 3.5-2 本项目与米亚罗风景名胜区位置关系示意图（优化后）

（2）本项目与四川米亚罗省级自然保护区

本项目不涉及四川米亚罗省级自然保护区，优化调整前，本项目与四川米亚罗省级自然保护区缓冲区最近距离约为 1.9km；优化调整后，本项目与四川米亚罗省级自然保护区一般控制区最近距离约为 1.9km。本项目与四川米亚罗省级自然保护区位置关系如下图所示。

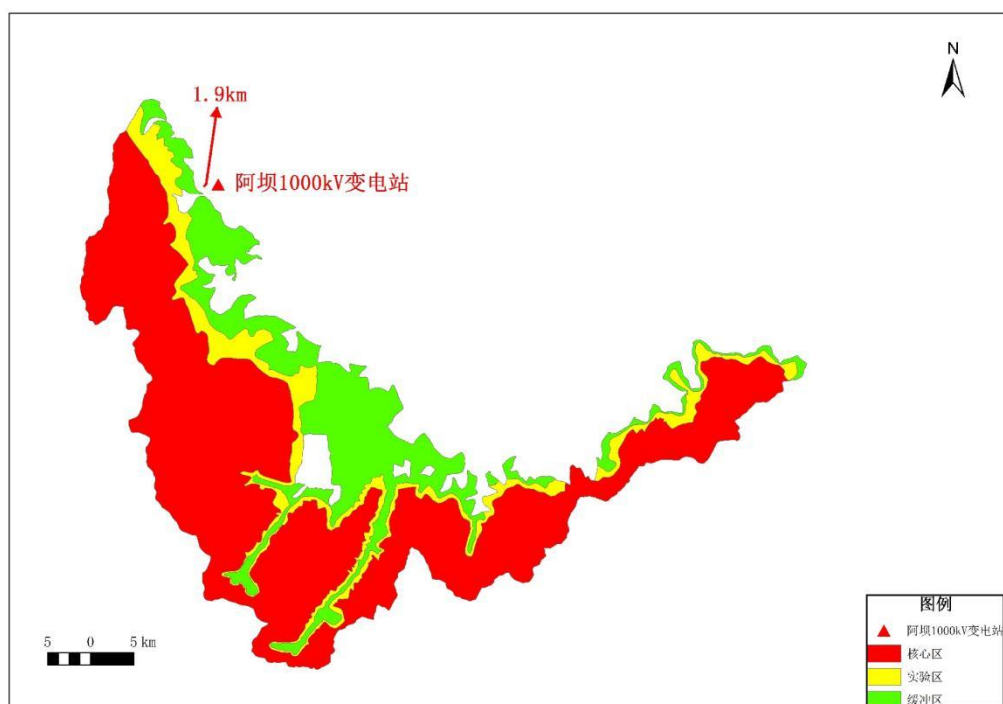


图 3.5-3 本项目与四川米亚罗省级自然保护区位置关系示意图（优化前）

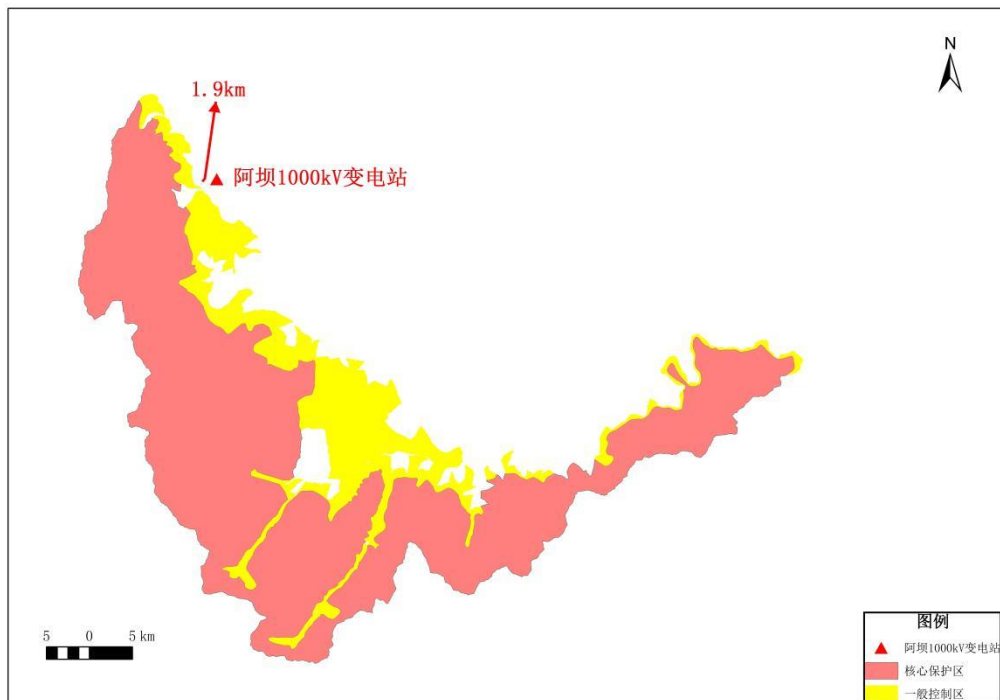


图 3.5-4 本项目与四川米亚罗省级自然保护区位置关系示意图（优化后）

(3) 本项目与生态保护红线位置关系图

本项目不涉及生态保护红线，与生态保护红线最近距离约为 1.9km，与生态保护红线位置关系如下图所示。



图 3.5-5 本项目与生态保护红线位置关系示意图

3.5.6.2 米亚罗风景名胜区概况

(1) 地理位置及规划范围

米亚罗风景名胜区位于四川省阿坝州理县境内。1995 年，米亚罗风景名胜区被四川省人民政府批准为省级风景名胜区。2017 年 9 月，四川省人民政府对《米亚罗风景名胜区总体规划（2016—2030）》进行了批复。根据《米亚罗风景名胜区总体规划（2016 年—2030 年）》，风景区范围北起理县县界——向东以上孟乡乡界为界——向西南以下孟乡乡界为界——向西南以杂谷脑镇界为界——向西南以古尔沟镇为界——向西以古尔沟镇城镇建设边界为界——向东沿古尔沟镇城镇规划边界外沿——向东南以杂谷脑河南岸为界——向东南沿朴头乡城镇规划边界外沿——向东沿杂谷脑河南岸为界——向南以朴头乡乡界为界——向西北以理县县界为界闭合，风景区总面积 3041.7km²，涉及理县两个建制镇三个乡，24 个行政村。

(2) 风景名胜区性质与资源特色

米亚罗风景名胜区是以高山峡谷、雪峰海子为景观主体，以红叶温泉、嘉绒藏族文化为突出特色，集“峻、秀、幽、奇”为一体的，具有观光揽胜、休闲度假、科普教育、民俗风情体验等多功能的高山峡谷型省级风景名胜区，是四川大熊猫栖息地世界自然遗

产的组成部分。风景名胜区景观资源类型丰富，涵盖 29 个风景小类。其以高山峡谷森林为典型景观代表，以嘉绒藏族风情为文化内涵，集雪山、海子、冰川、峡谷、红叶、温泉、藏寨为主要内容，以大熊猫栖息地核心区、保护区的生态环境，代表了高山峡谷型省级风景名胜区的资源价值。

（3）资源分级保护

风景区采用分级保护模式，全区划分为一级、二级、三级共三级保护区。

一级保护区范围：将风景区功能分区中的保护区作为一级保护区，面积 1091km²，占风景区面积的 35.9%，一级保护区范围同时也是米亚罗省级自然保护区核心区、缓冲区范围。

二级保护区范围：风景区功能分区中的风景游览区作为二级保护区，总面积 716km²，占风景区总面积的 23.5%。

三级保护区范围：将协调区，即城镇建设区和环境协调区作为三级保护区，总面积 1235km²，占风景区总面积的 40.6%。

3.5.6.3 风景名胜区主管部门意见

四川省林业和草原局已同意阿坝 1000kV 变电站选址及用地方案（川林护函〔2024〕687 号），本次扩建在站内预留位置进行建设，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新征地。

3.5.6.4 工程与《米亚罗风景名胜区总体规划（2016—2030 年）》相符性分析

根据《米亚罗风景名胜区总体规划（2016—2030 年）》：

“采用分级保护模式，全区划分为一级、二级、三级共三级保护区”。

二级保护区和三级保护区的共有保护要求：

“严禁从事开山、采石、挖砂取土、围湖造田、掘矿开荒、修坟立碑等改变地貌和破坏环境、景观的活动。新建公路、高压电力线、隧道等重大基础设施建设项目时，须按照国家《风景名胜区条例》的规定，就项目存在的对生态环境、景观资源、地质安全等方面的影响进行专题论证，并进行环境影响评价工作，经专家技术审查通过、市级主管部门批准后方可实施”。

二级保护区的其他保护措施主要有：

“严格限制与风景游赏无关的建设”。

“严禁破坏区内的山体、水体、植被等各种景观元素，保持景观格局的完整”。

三级保护区的其他保护措施主要有：

“居民点、游览设施、交通设施、基础工程设施均须进行详细规划和设计，经有关部门批准后严格按规划实施”。

“详细规划必须符合总体规划要求，建设风貌必须与风景环境相协调，接待服务设施等功能应有利于风景名胜区的保护和营运，基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求”。

“对公路沿线视线可及范围内的景观严格保护，禁止夹道建设，建筑要依山就势、高低错落，形式按照当地藏族民居风格进行建设”。

“基础工程设施必须符合相关技术规范和满足环保要求”。

本项目不涉及风景名胜区一级保护区，位于风景名胜区三级保护区内。本项目属于电力基础设施建设项目，运行期主要影响为电磁和噪声，符合相关技术规范和生态环境保护要求。四川省林业和草原局已同意阿坝 1000kV 变电站选址及用地方案（川林护函〔2024〕687 号），本次扩建在站内预留位置进行建设，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新征用地。

因此，本项目符合《米亚罗风景名胜区总体规划（2016—2030 年）》相关要求。

3.5.6.5 工程与《风景名胜区条例》符合性分析

根据《风景名胜区条例》第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动：

- （一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；
- （二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；
- （三）在景物或者设施上刻划、涂污；
- （四）乱扔垃圾。

第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。

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

在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区、直辖市人民政府林业草原主管部门核准。

第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准：

- （一）设置、张贴商业广告；
- （二）举办大型游乐等活动；

(三) 改变水资源、水环境自然状态的活动;

(四) 其他影响生态和景观的活动。

在风景名胜区内进行建设活动的,建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案,并采取有效措施,保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。

四川省林业和草原局已同意阿坝 1000kV 变电站选址及用地方案(川林护函〔2024〕687 号),本次扩建在阿坝 1000kV 变电站站内预留位置进行建设,永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内,不新征地。本项目属于电力基础设施建设项目,不属于风景名胜区内禁止进行活动,符合《米亚罗风景名胜区总体规划(2016—2030 年)》;本项目将在施工前制定污染防治和水土保持方案,并采取有效措施,保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。

综上所述,本项目符合《风景名胜区条例》保护要求。

3.5.7 与生态环境分区管控政策的相符性分析

2024 年 5 月,阿坝州人民政府以阿府发〔2024〕4 号发布阿坝州生态环境分区管控动态更新成果。2024 年 6 月,四川省生态环境厅以川环函〔2024〕409 号发布四川省生态环境分区管控动态更新成果。根据四川省生态环境分区管控公众服务系统查询结果,本项目在阿坝州境内主要涉及 1 个优先保护单元。

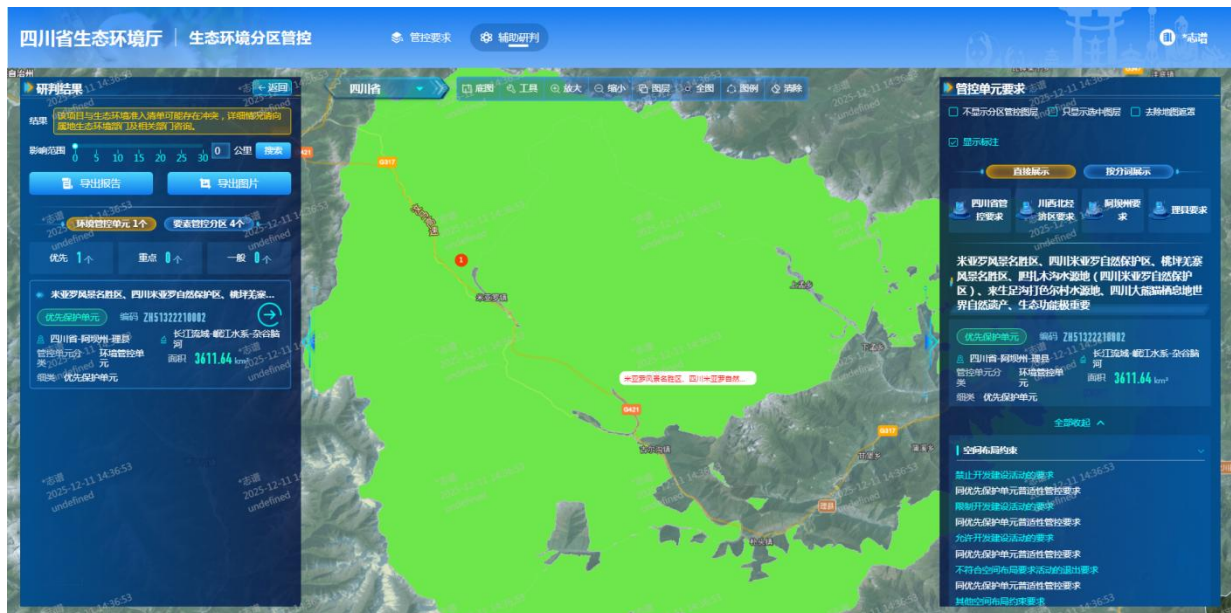


图 3.5-6 四川省生态环境分区管控公众服务系统查询截图

本项目涉及的生态环境管控单元有 1 个，环境要素管控分区有 4 个，具体信息如下：

表 3.5-1 本项目所涉及环境管控单元及环境要素细类一览表

序号	涉及环境管控单元名称	涉及环境管控单元编码	与管控单元关系	行政区划	环境管控单元类型
1	米亚罗风景名胜区、四川米亚罗自然保护区、桃坪羌寨风景名胜区、胆扎木沟水源地（四川米亚罗自然保护区）、来生足沟打色尔村水源地、四川大熊猫栖息地世界自然遗产、生态功能极重要	ZH51322210002	[102.769960192 31.701467715]	阿坝藏族羌族自治州理县	优先保护单元
序号	涉及环境要素管控分区名称	涉及环境要素管控分区编码	行政区划	环境要素类型	环境要素细类
1	生态优先保护区（一般生态空间）7	YS5132221130007	阿坝藏族羌族自治州理县	生态	一般生态空间
2	米亚罗风景名胜区	YS5132221310001	阿坝藏族羌族自治州理县	大气	大气环境优先保护区
3	杂谷脑河—理县—五里界牌—控制单元	YS5132223210001	阿坝藏族羌族自治州理县	水	水环境一般管控区
4	理县自然资源一般管控区	YS5132223510001	阿坝藏族羌族自治州理县	自然资源	自然资源一般管控区

表 3.5-2 本项目与所在区域环境管控单元管控要求符合性分析

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
阿坝州优先保护单元普适性清单	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 生态保护红线：生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。一禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。一严禁开设与自然保	四川省林业和草原局已同意阿坝 1000kV 变电站选址及用地方案（川林护函〔2024〕687 号），本次扩建在站内预留位置进行建设，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电	符合

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		护区保护方向不一致的参观、旅游项目。一禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。一在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。一自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。 风景名胜区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。 世界自然遗产地：禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为：建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施；在世界遗产核心保护区、保护区范围内进行开山、采石、垦荒、开矿、取土等破坏地表、地貌的活动；在世界遗产核心保护区、保护区范围内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等物品设施；在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区；在世界遗产核心保护区建设宾馆、招待所、疗养院及各类培训中心等建筑物、构筑物和其他设施；在世界遗产保护区、缓冲区未经省人民政府世界遗产行政主管部门审核进行建设；其他损害或者破坏世界遗产真实性和完整性的行为。 饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；在建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建	站用地红线范围内，不新征地。本项目建设符合《风景名胜区条例》和《米亚罗风景名胜区总体规划（2016—2030年）》要求，此外本项目不涉及其他生态环境敏感区和基本农田等，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。	

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		设项目，不得增加排污量。地表水饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；在建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。地下水饮用水水源一级保护区内，禁止建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物；禁止设置排污口。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。 森林公园：禁止擅自填堵森林公园的自然水系；（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染环境的行为。 地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。一不得在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施；对在建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁。 水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围河（湖）造田、造地工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。禁止在黄河流域开放水域养殖、投放外来物种和其他非本地物种种质资源。 永久基本农田：禁止在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。一禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。水土保持功能重要区、 水土流失敏感区：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。限制土地资源高消耗产业发展。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。		

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		地质灾害隐患区域：开展地质灾害危险性评估，对建设工程遭受地质灾害危害的可能性和该工程建设中、建成后引发地质灾害的可能性做出评价。一重点调查区应编制地质灾害防治区划图件，对风险等级为极高和高的区段，提出工程治理、避险搬迁、排危除险、监测预警等一种或多种风险管控建议。一针对极高和高风险单体地质灾害应提出不同工况条件下工程治理措施、安全避让距离、避险搬迁范围、监测预警手段等综合风险管控对策。 生物多样性保护生态功能重要区：禁止对野生动植物滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群平衡。加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。 保护岸线：禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。一严禁在长江干流及主要支流岸线1公里范围内新建布局重化工园区，严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。一禁止在岷江干流1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。一为保护生态环境划定的岸线保护区，自然保护区核心区内的岸线保护区不得建设任何生产设施；自然保护区缓冲区内划定的岸线保留区不得建设任何生产设施；实验区内划定的岸线保留区不得建设污染环境、破坏资源的生产设施，建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。一集中式饮用水水源一级保护区内的岸线保护区，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内的岸线保留区禁止建设排放污染物的建设项目，饮用水水源准保护区内的岸线禁止新建和扩建对水体污染严重的建设项目、改建项目不得增加排污量。一禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。一严格管控沿江沿河工程建设废弃渣土场的设置，禁止违法占用河道。 大熊猫国家公园：大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，具体范围由大熊猫国家公园总体规划界定。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止开发性、生产性项目建设活动。禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止违规侵占国家级		

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染环境的行为。 四川大熊猫栖息地世界自然遗产：禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为：1、建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施；2、在世界遗产核心保护区、保护区范围内进行开山、采石、垦荒、开矿、取土等破坏地表、地貌的活动；3、在世界遗产核心保护区、保护区范围内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等物品设施；4、在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区；5、在世界遗产核心保护区建设宾馆、招待所、疗养院及各类培训中心等建筑物、构筑物和其他设施；6、在世界遗产保护区、缓冲区未经省人民政府世界遗产行政主管部门审核进行建设；7、其他损害或者破坏世界遗产真实性和完整性的行为。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原。光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。 限制开发建设活动的要求 自然保护区：因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。一因教学科学研究的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。一在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。一在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。 风景名胜区：在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、休养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。一在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。		

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 森林公园：（1）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（2）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。 水产种质资源保护区：在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。一在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。 永久基本农田：重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。一单独选址的能源，交通、水利等基础设施项目，因选址特殊无法避让基本农田的，在用地预审和报批前，必须对选址方案、基本农田规划调整及补划方案等进行充分论证和听证，报国务院批准。经批准占用基本农田的，必须及时补划，征地补偿按法定的最高标准执行，耕地开垦费按当地最高标准缴纳。		

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		水土保持功能重要区、水土流失敏感区：限制陡坡垦殖和超载过牧。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度。一防止湿地退化、草地退化、沙化。保护林草植被，防止自然和旅游资源开发以及畜牧业生产对生态环境的破坏或不利影响。一限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。地质灾害隐患区域——原则上极高风险区不应开展大规模城镇和工程建设，有序引导人口、经济向低风险区聚集。-地质灾害中和低风险区开发利用时，应开展专题地质灾害风险调查评价，并提出相应的风险管控措施。 生物多样性保护生态功能重要区：在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。 优先保护岸线：按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序；在岸线保留区内因防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。对于其他具有生态环境正效益，可以改善区域生态环境质量的建设活动，经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序后可以施行。一控制利用区中：集中式饮用水水源地二级保护区、准保护区，遵循省（州）颁布的集中式饮用水水源地管理条例（办法），按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，可建设对水源地无污染的建设项目。自然保护区实验区、重要湿地经环评专题充分论证，按照相关法律法规要求并履行相关许可程序后，方可开发建设。一控制利用区、开发利用区按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，方可开发建设。一严禁非法采砂。严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，加强对非法采砂行为的监督执法。光伏项目建设严格按照自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于《支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）执行。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域。一重大工程建设应当避让野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道和国家重点保护野生植物的天然集中分布区；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、迁地保护等措施，避免或者减少对自然生态系统与野生动植物的影响。以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。		

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		不符合空间布局要求活动的退出要求 优先保护岸线：长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新增化工园区，依法淘汰取缔违法违规工业园区。一长江干流及主要支流岸线 1km 范围内存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区。加强沿江突出问题整治。清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。一按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，开展长江主要支流非法码头整治，2020 年年底前，完成长江主要支流非法码头清理取缔。一长江干流及主要支流岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。 其他空间布局约束要求 国家公园：国家公园内退化自然生态系统修复、生态廊道连通、重要栖息地恢复等生态修复活动应当坚持自然恢复为主，确有必要开展人工修复活动的，应当经科学论证。按照省、州现行矿产资源总体规划执行。以上自然保护地为截至 2023 年 6 月的自然保护地整合优化预案数据，最终名称、范围等以国家正式批复为准。		
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/
理县普适性清单	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。一禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。一禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。一严格控制新建露天矿山建设项目，严格贯彻国发〔2018〕22 号文件有关要求，重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目，国发〔2018〕24 号文件下发前环境影响评价文件已经批复的重点区域露天矿山，确需建设的，在严格落实生态环境保护、矿产资源规划	本 项 目 为 阿 坝 1000kV 变 电 站 扩 建 项 目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。	符合

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
		和绿色矿山建设行业标准等要求前提下可继续批准建设。其他区域新建露天矿山建设项目，也应严格执行生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求。 限制开发建设活动的要求 对四川省主体功能区划中的限制开发区域（重点生态功能区），严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采。		
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/
米亚罗风景名胜区、四川米亚罗自然保护区、桃坪羌寨风景名胜区、胆扎木沟水源地（四川米亚罗自然保护区）、来生足沟打色尔村水源地、四川大熊猫栖息地世界自然遗产、生态功能极重要区、四川米亚罗省级自然保护区、四川省梦笔山省级森林公园、四川省三奥雪山省级森林公园、四川省梭磨河省级森林公园、四川小金四姑娘山国家级	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求 同优先保护单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同优先保护单元普适性管控要求 其他空间布局约束要求 /	本项目为阿坝1000kV变电站扩建工程，符合优先保护单元普适性管控要求。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
自然保护区、四川雅克夏国家森林公园、生态功能重要区-生物多样性维护重要区 ZH51322210002 (环境综合管控单元优先保护单元)				
生态优先保护区 (一般生态空间) 7YS5132221130007	空间布局约束	自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行。自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行。自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行。自然保护地(含国家公园、自然保护区、自然公园)、风景名胜区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区参照现行法律法规执行。	四川省林业和草原局已同意阿坝1000kV变电站选址及用地方案(川林护函(2024)687号),本次扩建在站内预留位置进行建设,永久占地、临时占地均位于阿坝1000kV变电站用地红线范围内,不新征地。本项目建设符合《风景名胜区条例》和《米亚罗风景名胜区总体规划(2016—2030年)》要求,此外本项目不涉及其他生态环境敏感区和基本农田等	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发	/	/	/

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
	效率要求			
理县自然资源一般管控区 YS5132223510001	空间布局约束	合理开发高效利用水资源，建设节水型社会；优化土地利用布局与结构；优化产业空间布局，构建清洁能源体系。	本项目为输变电工程，为清洁能源体系。	符合
	污染物排放管控	/	/	/
	环境风险防控	土地资源开发利用量不得超过土地资源利用上线控制性指标。	本项目在阿坝1000kV变电站站内预留用地进行建设，不涉及新征地。	符合
	资源开发效率要求	/	/	/
杂谷脑河-理县-五里界牌-控制单元 YS5132223210001	空间布局约束	不再新建、改扩建开采规模在 50 万吨年以下的磷矿，不再新建露天磷矿。	不涉及磷矿开采。	/
	污染物排放管控	1.持续推进环保基础设施补短板，完善污水收集处理系统。2、保障乡镇污水收集处理设施顺畅运行。3、推进污水直排口排查与整治，落实“一口一策”整改措施。1、推进农村污染治理，稳步农村污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。大力推进农村生活垃圾就地分类减量 和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。	本项目不新增运行人员，不新增生活污水和生活垃圾；事故油交由有相应资质单位转运处置；变电站更换后的蓄电池组由检修部门进行进一步的检测和鉴定，若报废，则按照危险废物进行管理，交由具有相应资质的单位依法合规地进行转运、回收和处置。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

管控单元	管控类别	管控要求	本项目对应情况	符合性
米亚罗风景名胜区 YS5132221310001	空间布局约束	自然保护区和风景名胜区的建设管理严格按照相应的管理条例来执行，不得超出管理条例约束范围。符合当地国民经济和社会发展规划的要求，根据发展改革部门批准的项目可以实施。允许开展优先保护区保护和历史文化遗迹保护相关的活动。环境风险防控：大气环境优先保护区内禁止新建存在易燃易爆、有毒有害物质（如危险化学品、危险废物、挥发性有机物、重金属等）的建设项目（加油站、油库等生产生活必须项目除外）。环境空气达到一级功能区要求。	四川省林业和草原局已同意阿坝 1000kV 变电站选址及用地方案（川林护函〔2024〕687 号），本次扩建在站内预留位置进行建设，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新征地。本项目建设符合《风景名胜区条例》和《米亚罗风景名胜区总体规划（2016—2030 年）》要求；本项目运行期不产生大气污染物。	符合
	污染物排放管控	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）：一级	本项目运行期不产生大气污染物。	符合
	环境风险防控	/	/	/
	资源开发效率要求	/	/	/

综上所述，本项目为输变电基础设施建设项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动，项目建设符合生态环境分区管控要求。

3.5.8 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

表 3.5-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析

序号	输变电建设项目环境保护技术要求		项目落实情况	备注
			变电站	
1	选线要求	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目为变电站扩建工程，建设内容位于阿坝 1000kV 用地红线范围内，不涉及选址选线。	符合
2		输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目为变电站扩建工程，建设内容位于阿坝 1000kV 用地红线范围内，不涉及选址选线。	符合
3		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	变电站在初期工程已按照终期规模考虑出线走廊规划，本次扩建无出线。	符合
4		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目为变电站扩建工程，建设内容位于阿坝 1000kV 用地红线范围内，不涉及选址选线。	符合
5		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	/	/
6		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	拟扩建变电站不涉及 0 类声功能区	符合
7		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目为变电站扩建工程，建设内容位于阿坝 1000kV 用地红线范围内，不涉及新征地。	符合
8		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	/	/
9		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	/	/
10	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本项目将在初步设计、施工图设计文件中包含相关的生态环境保护内容，将编制生态环境保护篇章、开展生态环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
11		改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	阿坝 1000kV 变电站无原有环境污染和生态破坏问题。	符合
12		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	/	/
13		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套	本次扩建的 1000kV 主变事	符合

序号	输变电建设项目环境保护技术要求		项目落实情况	备注
			变电站	
		的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	故油量最大为 200m ³ （180t），本期扩建主变事故排油接入前期工程主变事故油池，前期工程 1000kV 主变事故油池有效容积为 207m ³ ，能够满足相应的接入需求。	
14		工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	采取相应防护措施后，变电站产生的工频电场和工频磁场满足评价标准要求。	符合
15		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	/	/
16		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	/	/
17		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	/	/
18		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	本次扩建工程不涉及出线。	不涉及
19		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	/	/
20	声环境保护要求	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求	新增主变选用声压级不大于 75dB（A）（本体外轮廓 2m），110kV 低压电容器组，单组声压级 60dB（A），根据噪声预测结果，在不新增声屏障措施情况下，厂界排放噪声满足 GB12348 要求。	符合
21		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。	阿坝 1000kV 变电站周边无声环境保护目标，前期工程已合理规划总平面布局，利用建筑物阻挡噪声传播。	符合
22		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本项目新增主变位于站址中央区域。	符合
23		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	新增主变选用声压级不大于 75dB（A）（本体外轮廓 2m），110kV 低压电容器组，单组声压级 60dB（A），根据后文噪声预测结果，可以满足 GB12348 要求。	符合
24		位于城市规划区 1 类声环境功能区的变电站应采	本项目位于农村地区。	符合

序号	输变电建设项目环境保护技术要求		项目落实情况	备注
			变电站	
		用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。		
25		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目周边无声环境保护目标，新增主变选用声压级不大于 75dB（A）（本体外轮廓 2m），110kV 低压电容器组，单组声压级 60dB（A），根据噪声预测结果，在不新增声屏障措施情况下，厂界排放噪声满足 GB12348 的要求。	符合
26		输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	本项目环评按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	符合
27	生态环境保护要求	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	/	/
28		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本次评价要求施工期临时占地采取植被恢复等措施。	符合
29		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	/	/
30	水环境保护要求	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。	拟扩建变电站本次不新增运行人员，不新增生活污水量。	符合
31		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	拟扩建变电站本次不新增运行人员，不新增生活污水量。	符合

3.6 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.6.1 环境影响因素识别

3.6.1.1 施工期

本项目施工期的主要生态环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响等。

（1）施工噪声

各类运输车辆、施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

(2) 施工扬尘及机械尾气

车辆运输产生的扬尘，施工开挖，造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性和局部的影响。施工期非道路移动机械和运输车辆排放的少量尾气。

(3) 施工废水

施工废污水主要是施工人员产生的生活污水以及机械设备、车辆、建筑材料清洗等施工废水，若处理不当，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

(4) 施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾、弃土以及生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

施工占地导致物种分布格局发生变化，导致生境丧失和破坏，植被覆盖度降低、生物量、生产力降低；施工噪声、施工扬尘、施工废水、水土流失对生物生境产生不良影响；施工建设造成景观面积变化。

(6) 其他影响

施工时的土方开挖，以及建设过程中植被的破坏，导致水土流失问题。

3.6.1.2 运行期

本项目运行期的主要生态环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声、废污水、固体废物等。

(1) 工频电场、工频磁场

变电站电气设备运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

变电站内电气设备在运行时会产生各种噪声，主要有主变压器、低压电容器等所产生的电磁噪声和冷却风扇等产生的空气动力噪声，以中低频为主。

(3) 废污水

变电站内污水主要来源于值班人员产生的生活污水。本项目不新增运行人员，不新增生活污水量。

(4) 固废

1) 生活垃圾

变电站生活垃圾主要来源于值班人员、检修人员产生的生活垃圾，本项目不新增运行人员，不新增生活垃圾量。

2) 事故油和废旧蓄电池

变电站本期扩建后新增的危险废物主要为废旧蓄电池和新建主变压器事故产生的事故油。

(5) 生态环境

变电站运行期主要产生电磁和噪声影响，对生态环境影响较小。

3.6.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合本项目的特点，筛选出本项目的评价因子。生态影响评价因子筛选见下表。

表 3.6-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式		影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	施工临时占地、施工活动，直接/间接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	
生境	生境面积、质量、连通性等	施工期	施工临时占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	变电站内扩建，无影响	/	
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	施工临时占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	变电站内扩建，无影响	/	
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	施工占地、施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	不新增景观斑块，不改变现有景观结构	/	
生态敏感区	风景景观、主要保护对象	施工期	施工活动，直接影响	短期	弱
		运行期	运营活动，直接影响	长期	

3.6.2.1 施工期

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级， Leq ；

地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

生态环境：分布范围、种群数量、种群结构、行为、生境面积、质量、连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、均匀度、优势度、景观多样性、完整性、风景景观、主要保护对象等。

3.6.2.2 运行期

电磁环境：工频电场、工频磁场；

声环境：昼、夜间等效连续 A 声级， L_{eq} ；

地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类；

生态环境：分布范围、种群数量、种群结构、行为、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、风景景观、主要保护对象等。

3.7 生态影响途径分析

阿坝 1000kV 变电站本期主变扩建工程集中在用地红线范围内，建设过程中，会使永久占地与临时占地区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成一定程度的影响。本期工程对生态环境的影响主要集中在施工期，本次环评主要从施工组织、施工方式等方面分析本工程的生态影响。

3.7.1 施工期生态影响途径分析

(1) 本工程建设需进行挖方、填方、平整、浇筑等活动，对附近区域地貌造成一定程度的破坏，形成裸露疏松的表土、施工临时堆土等，如果不进行必要的防护，可能会加剧土壤侵蚀与水土流失，影响当地植物生长，导致生产力下降和生物量损失。施工占地将改变原有土地利用方式，但这种占用是可逆转的，随着施工活动的结束，同时结合植被恢复，其影响会逐渐消除。

(2) 施工占地和施工活动也会影响区域野生动物活动范围，但是本次扩建工程永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，因此本项目施工期对野生动物存在一定影响，但影响较小。主要影响为施工期间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对周边野生动物觅食、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。若在夜间施工，车辆灯光、照明灯光等也可能会对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

(3) 施工期间土建施工可能产生少量扬尘，覆盖于附近的植物枝叶上，将影响其光合作用，对植物生长会产生轻微影响。

3.7.2 运行期生态影响途径分析

变电站运行期主要产生噪声和电磁影响，对站外生态环境影响较小。

3.8 生态环境保护措施

3.8.1 设计阶段采取的生态环境保护措施

(1) 电磁环境

1) 变电站内新增的电气设备均安装接地装置，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。

2) 合理选择电气设备、导线、金具、绝缘子串等,提高加工工艺,防止尖端放电和起电晕。

3) 变电站内新增的金属构件,如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。

(2) 声环境

设备订货时选择噪声值不超过设计规定值的设备,新增的 3#、4#主变压器单组声功率级不高于 102dB(A),新增 110kV 并联电容器单组声功率级不超过 79dB(A)。

新增主变各相之间设置 10m 高防火墙,长约 18.4m,采用钢筋混凝土板式结构。

(3) 水环境

本工程依托变电站前期工程雨污分流制排水系统,站区雨水经雨水管网导流至站外;本工程不新增运行人员,不新增生活污水量,不新增污水处理装置。

(4) 固废

本工程不新增运行人员,不新增生活垃圾,不新增生活垃圾装置。

变电站蓄电池组由检修部门进行进一步的检测和鉴定,若报废,则按照危险废物进行管理,交由具有相应资质的单位依法合规地进行转运、回收和处置。

变电站事故漏油时,经设备下方的贮油坑汇入事故油池后,事故油立即交由有相应资质的单位转运处置,不在站内暂存,不外排。

(5) 环境风险

本工程新建 2 台 1000kV 主变压器单台主变含油量约 180t(油密度为 0.895t/m³,换算为体积约 200m³),前期工程主变事故油池有效容积为 207m³,可容纳区域内最大一台含油设备 100%的油量,满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)相关规定,变电站“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定,并设置油水分离装置”的要求,依托可行,本项目不新增事故油池。

3.8.2 施工期采取的生态环境保护措施

(1) 施工噪声

选用低噪声的施工方法、工艺和设备,最大限度降低噪声影响,施工车辆途经居民点,严格限速行驶,禁止鸣笛。

(2) 施工扬尘

加强材料转运、存放与使用的管理,合理装卸,规范操作,对于易起尘的材料以及临时堆土应采取覆盖措施。

进出场地的车辆限制车速，场内道路、堆场及车辆进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

（3）施工废污水

加强施工过程施工废水临时措施管理，防止无组织漫排。施工期设置沉砂池，施工废水经沉淀处理后综合利用，不外排；施工人员生活污水经站内埋地式污水处理装置/施工生产生活区临时污水处理设施收集处理后综合利用或外运处置，不外排。

（4）施工固体废物

在工程施工前应做好施工机构及施工人员的生态环境保护培训，施工场地设置垃圾箱（桶）等垃圾暂存设施，明确要求施工过程中的生活垃圾、建筑垃圾、弃土等应分类、分开收集暂存，建筑垃圾、弃土采用专用车辆运输至理县物流有限责任公司建筑垃圾消纳场处置，生活垃圾交由市政环卫部门统一清运处理。

（5）生态环境保护措施

1）本期扩建工程永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，通过尽量紧凑布置、优化施工工艺、加强施工管理等减缓措施，不占用乔木林地，施工结束后采取植被恢复等补偿措施，能最大限度地降低生态及景观影响。

2）合理组织施工，尽量减少施工临时占地，通过加强施工管理，严控施工范围；采取表土剥离、临时排水沟、临时拦挡、临时遮盖等措施，尽量减少水土流失；施工完成后对扰动面进行恢复，及时采取植被恢复措施。

3.8.3 运行期采取的生态环境保护措施

（1）变电站加强电磁环境、声环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

（2）运行期做好污水处理装置维护。

（3）变电站生活垃圾存于站内垃圾桶内，交由当地环卫部门统一收集。

（4）变电站蓄电池组由检修部门进行进一步的检测和鉴定，若报废，则按照危险废物进行管理，立即交由具有相应资质的单位依法合规地进行转运、回收和处置。

（5）变电站事故漏油时，经设备下方的贮油坑汇入事故油池后，事故油立即交由有相应资质的单位转运处置，不在站内暂存，不外排。应做好事故油池和事故油坑的运行维护，对其完好情况进行检查，确保无渗漏、无遗留。

（6）制定包括主变压器等设备变压油外泄环境风险事故在内的突发环境事件应急预案，并定期演练。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目阿坝 1000kV 变电站位于四川省阿坝州理县米亚罗镇胆杆村，可利用 G317 国道、S446 省道和前期工程进站道路，交通情况较好。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

站址位于四川省阿坝州理县米亚罗镇胆杆村西北侧约 1.8km 处，站址位于山顶，距东南侧理县县城 47km。整体属于构造剥蚀高山地貌，微地貌为山体斜坡中下部宽大山脊脊顶，场地整体起伏较大，呈东北高西南低，地面高程为 3565~3663m，相对高差约 30m~98m。站址东西两侧山体斜坡地带坡度较陡，一般 25°~35°，斜坡上发育多条中大型冲沟；场地中部脊顶地带坡度相对较缓，一般 10°~20°。

4.2.2 地质

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），阿坝 1000kV 变电站 II 类场地条件下的地震动峰值加速度为 0.15g，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，对应的抗震设防烈度为 VII 度。根据现场踏勘调查，影响胆杆村站址的不良地质作用主要为站内的冲沟，站址西侧自然斜坡上发育 3 条冲沟（C1~C3），整体顺坡势向西南侧山间大型冲沟汇集。本期扩建在原站址围墙内建设，不需新征用地。

4.2.3 水文特征

阿坝 1000kV 变电站站址自然地面海拔 3565~3663m，西南侧有来苏河（杂谷脑河西源）流经，东南侧有米亚罗沟流经。杂谷脑河水位约 2816~2879m，米亚罗沟水位约 2830~2860m。胆杆村站址位于山顶，地势较高，不受周边河流百年一遇洪水淹没影响。站址北侧受少量坡面汇流影响。

4.2.4 气候气象特征

本项目阿坝 1000kV 变电站位于川西北高山高原高寒气候区。该区海拔高差大，气候立体变化明显，从河谷到山脊依次出现亚热带、暖温带、中温带、寒温带、亚寒带、寒带和永冻带。总体上以寒温带气候为主，河谷干暖，山地冷湿，冬寒夏凉，水热不足，年均气温 11.4~15.7℃，多年平均降水量 488.9~819.2mm。天气晴朗，日照充足，年日照 1600~2600h。

本项目阿坝 1000kV 变电站位于理县境内，本次采用理县气象站数据，工程区域气象特征见下表。

表 4.2-1 项目区气象特征值一览表

气象站 项目		理县 气象站
观测场标高 (m)		1896.7
气温 (°C)	极端最高	35.8
	极端最低	-12.1
	年平均	11.4
最大风速 (m/s)		21.3
年平均相对湿度 (%)		68
多年平均气压 (hPa)		809.6
多年平均降水量 (mm)		619.2
最大积雪深度 (cm)		22

4.3 电磁环境现状评价

2026 年 4 月 9 日，环评单位委托四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）对本次拟扩建阿坝 1000kV 变电站的电磁环境进行了现状监测。

4.3.1 监测因子

监测项目包括工频电场强度和工频磁感应强度。电磁环境监测时，监测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

4.3.2 布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的监测点位布点要求，结合当地的环境特征，对变电站电磁环境现状进行布点监测，本项目电磁环境现状监测布置情况如下：

阿坝 1000kV 变电站为在建变电站，评价范围内无电磁敏感目标和声环境保护目标，本次环评在变电站站界四周各布设 1 个监测点，共计 4 个监测点。变电站电磁环境影响范围内无其他电磁环境影响源，监测点位能反映站址所在区域的电磁环境现状，监测点布置合理，具有代表性。

监测布点详见表 4.3-1，监测布点图详见附图 4。

表 4.3-1 电磁环境现状监测点

序号	测点名称	对应图中电磁监测点位序号	代表性分析	备注
1	在建阿坝 1000kV 变电站东侧站界	1#	站界四周均匀布点，代表站址处电磁环境现状	无围墙
2	在建阿坝 1000kV 变电站南侧站界	2#		无围墙
3	在建阿坝 1000kV 变电站西侧站界	3#		无围墙
4	在建阿坝 1000kV 变电站北侧站界	4#		无围墙

4.3.3 监测频次

各监测点位监测 1 次。

4.3.4 监测时间、监测环境及运行工况

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），环境条件应符合仪器的使用要求，监测工作应在无雨、无雾、无雪的天气下进行，监测时环境湿度应在 80%以下，避免监测仪器支架泄漏电流等影响。

阿坝 1000kV 变电站为在建变电站，尚未投运。本项目电磁环境现状监测时间和监测环境情况见下表。

表 4.3-2 本项目电磁环境现状监测时间和气象参数一览表

序号	监测时间	天气情况	气象参数		
			温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）
1	2026.4.9	晴	10.3℃~11.8℃	56.7%~61.5%	<0.6m/s~1.8m/s

4.3.5 监测单位

监测单位为四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）。

4.3.6 监测方法及仪器

4.3.6.1 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013），监测点应选择在地势平坦、远离树木且没有其他电力线路、通信线路及广播线路的空地上，监测仪器的探头应架设在地面（或立足平面）上方 1.5m 高度处。

4.3.6.2 监测仪器

监测仪器参见下表，仪器检验有效期为校准日期起一年，均在检定有效期内。

表 4.3-3 电磁监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	设备编号	测量范围	校准/检单位	证书编号	有效期至
电磁场探头/电磁辐射分析仪主机	EHP50F/NBM550	CF0212/CF033 2	5mV/m~100kV/m	中国测试技术研究院	校准字第 202601101166 号	2026-01-08 至 2027-01-07
电磁场探头/电磁辐射分析仪主机	EHP50F/NBM550	CF0212/CF033 2	0.3nT~10mT	中国测试技术研究院	校准字第 202601101767 号	2026-01-09 至 2027-01-08

4.3.7 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果如下。

表 4.3-4 本项目电磁环境现状监测结果

序号	点位名称	工频电场强度监测结果（V/m）	工频磁感应强度监测结果（μT）
1	在建阿坝 1000kV 变电站东侧站界	0.788	0.0059
2	在建阿坝 1000kV 变电站南侧站界	0.755	0.0061
3	在建阿坝 1000kV 变电站西侧站界	0.779	0.0051

4	在建阿坝 1000kV 变电站北侧站界	0.597	0.0064
---	---------------------	-------	--------

4.3.8 评价及结论

根据监测结果，阿坝 1000kV 变电站站址四周各监测点位工频电场强度在 0.597V/m~0.788V/m 之间，满足工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 要求；工频磁感应强度在 0.0051 μ T~0.0064 μ T 之间，满足工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

4.4 声环境现状评价

4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级 (L_{eq})。

4.4.2 布点原则

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中的监测点位布点要求，结合当地的环境特征，对变电站声环境现状进行布点监测，声环境现状监测布置情况如下：

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，声环境质量现状监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。阿坝 1000kV 变电站为在建变电站，尚未投运，本项目为扩建工程，评价范围内无声环境保护目标。因此，本次环评在阿坝 1000kV 变电站站界四周各布设 1 个监测点，共计 4 个监测点。

变电站声环境影响评价范围内无其他噪声源，声环境现状监测时间为 2026 年 4 月，监测时变电站已完成场地平整及部分建筑物建设，围墙尚未建设，监测期间施工场地未开展施工活动，监测点位能反映站址所在区域的声环境质量现状，本次按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 环境噪声监测要求进行布点，距离任何反射物（地面除外）至少 3.5m 外测量，距地面高度 1.2m 以上，监测点布置合理，具有代表性。

表 4.4-1 声环境现状监测点

序号	测点名称	代表性分析	备注
1	在建阿坝 1000kV 变电站东侧站界	监测期间未进行施工活动，代表厂界处声环境质量现状	无围墙，监测期间未进行施工活动
2	在建阿坝 1000kV 变电站南侧站界		
3	在建阿坝 1000kV 变电站西侧站界		
4	在建阿坝 1000kV 变电站北侧站界		

4.4.3 监测频次

每个监测点位昼、夜各监测 1 次，每次监测时间不小于 10 分钟。

4.4.4 监测时间、监测环境及运行工况

按《声环境质量标准》（GB3096-2008），测量应在无雨雪、无雷电天气，风速5m/s 以下时进行。

阿坝 1000kV 变电站为在建变电站，尚未投运，声环境现状监测时间和监测环境与电磁现状监测环境一致，具体见表 4.3-2。

4.4.5 监测单位

监测单位为四川省自然资源实验测试研究中心（四川省核应急技术支持中心）。

4.4.6 监测方法及仪器

4.4.6.1 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4.4.6.2 监测仪器

监测仪器参见下表，仪器检验有效期为校准日期起一年，均在检定有效期内。

表 4.4-2 噪声监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	设备编号	测量范围	校准/检单位	证书编号	有效期至	备注
多功能声级计	AWA6228+	CF0041	20~132dB(A)	四川中衡计量检测技术有限公司	20250730620125 号	2025-07-30 至 2026-07-29	分辨率：0.1dB(A)
声校准器	AWA6221A	CF00054	/	中国测试技术研究院	检定字第 202602100230 号	2026-02-03 至 2027-02-02	声压级：94.0dB(A)

表 4.4-3 监测辅助仪器

仪器设备名称	设备型号	设备编号	分辨率	校准/检单位	证书编号	有效期至
手持气象站	NK 5500	CF0090	环境温度分辨率：0.1℃ 环境湿度分辨率：0.1%	四川中衡计量检测技术有限公司	20260130620305 号	2026-01-30 至 2027-01-29
手持气象站	NK 5500	CF0090	0.1m/s	四川中衡计量检测技术有限公司	20260130620304 号	2026-01-30 至 2027-01-29

4.4.7 监测结果

本项目声环境现状监测结果如下。

表 4.4-4 本项目声环境现状监测结果

序号	点位名称	监测时间	监测时段	监测结果 (dB (A))	执行标准
1	在建阿坝 1000kV 变电站东侧站界	2026.04.09 19:32~19:42	昼间	45	2 类
		2026.04.09 22:00~22:10	夜间	43	
2	在建阿坝 1000kV 变电站南侧站界	2026.04.09 18:42~18:52	昼间	44	2 类
		2026.04.09 22:18~22:28	夜间	43	
3	在建阿坝 1000kV 变电站西侧站界	2026.04.09 19:00~19:10	昼间	45	2 类
		2026.04.09 22:40~22:50	夜间	44	
4	在建阿坝 1000kV 变电站北侧站界	2026.04.09 19:17~19:27	昼间	43	2 类
		2026.04.09 22:56~23:06	夜间	41	

4.4.8 评价及结论

本次监测期间，施工场地未进行施工活动，未包含现场施工噪声影响。根据监测结果，阿坝 1000kV 变电站站界各监测点位监测值昼间为 43dB (A) ~45dB (A)，夜间为 41dB (A) ~44dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要求。

4.5 水环境现状评价

阿坝 1000kV 变电站站址西南侧约 1.7km 有来苏河（杂谷脑河西源）流经，东南侧约 1.5km 为米亚罗沟，属于岷江流域，河流水域功能均执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中的 II 类标准，不涉及饮用水水源保护区。

根据阿坝州生态环境局发布的《2025 年阿坝州生态环境状况公报》，2025 年，阿坝州地表水水质总体优良，41 个监测断面中，I 类水质断面 2 个，占比 4.9%，II 类水质断面 39 个，占比 95.1%。2025 年，五大流域水质总体为优良，地表水监测断面达标率 100%。

岷江流域：2025 年，岷江流域水质优。12 个监测断面中，I 类水质断面 1 个，占比 8.3%，II 类水质断面 11 个，占比 91.7%。与上年相比，I 类水质断面占比下降 25.0 个百分点，其中，牟托、五里界牌、镇平乡监测断面水质类别由 I 类下降至 II 类；其余 9 个监测断面水质类别无变化。

4.6 生态环境现状评价

生态环境现状评价内容详见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

5 施工期生态环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

施工期生态环境影响详见报告书第 7 章《生态环境影响评价》专章。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 声源概况

变电站工程施工大体分为以下阶段：土建施工、设备进场运输、设备及网架安装等。本次施工在阿坝 1000kV 变电站围墙内预留场地扩建主变容量 2×3000MVA，并在每组主变低压侧装设低压电容器。施工期主要噪声源有运输车辆的交通噪声以及各种机具的设备噪声等，主要包括静力压桩机、液压挖掘机、重型运输车、商砼搅拌车、混凝土振捣器等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），并结合工程特点，变电站扩建施工常见施工设备噪声源声压级见下表。

表 5.2-1 表 施工期主要噪声源源强一览表

序号	阶段*	主要施工设备	声压级** (距声源 5m, 单位 dB (A))
1	土建施工期	静力压桩机	73
		液压挖掘机	86
		重型运输车	86
		商砼搅拌车	84
		混凝土振捣器	84
2	设备进场运输	重型运输车	86

注：*设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，在此不单独列出；

**变电站施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

5.2.2 声环境影响评价

本项目施工噪声源主要有液压挖掘机、静力压桩机、商砼搅拌车、混凝土振捣器、重型运输车等，噪声级（距声源 5m）可达 73～86dB（A）。

根据现场调查，阿坝 1000kV 变电站周边无声环境保护目标分布，本项目建设在前期工程建成之后，前期工程已在变电站西北侧部分围墙加装长 40m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 90m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 104.76m 的隔声屏障（总高至 10m）；东南侧部分围墙加装长 145m 的隔声屏障（总高至 4m）。

由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效到场界内的

点声源进行计算。本项目变电站评价范围无声环境保护目标存在，因此对施工场界处声环境影响进行预测分析，本次预测只考虑几何发散和障碍物屏蔽衰减，不考虑大气吸收、地面效应、表面反射、障碍物屏蔽、其他方面效应引起的衰减。

1) 土建施工期

本时期内的施工作业主要是土石方开挖、地基处理、基础工程等土建工作，施工期间机械设备最大噪声级（距声源 5m）可达 86dB（A）。

几何发散衰减的基本公式如下：

$$A_{div}=20\lg(r/r_0) \tag{1}$$

根据上式，几何发散衰减与衰减距离有关，施工机械距离接收点越远，几何发散衰减越大。根据施工总平面布置，施工机械距离场界最近距离约为 10m，据此进行预测，能够保守反应本项目施工噪声对施工场界及外环境的影响。

障碍物屏蔽引起的衰减计算公式如下：

$$A_{bar}=-10\lg\left(\frac{1}{3+20N_1}\right) \tag{2}$$

本项目施工在前期工程建成之后，障碍物屏蔽引起的衰减与菲涅尔数有关，点声源距离屏障越远、屏障高度越高，引起的插入损失越小。因此，本项目施工机械在距离围墙最远 516m 处、2.5m 高围墙（不考虑声屏障）条件下，插入损失最小。本项目施工噪声频率取 500Hz，声源高度取 1m，围墙屏蔽引起的插入损失最小为 14.4dB，作为本次围墙、声屏障屏蔽引起的噪声衰减量，能够保守反应本项目施工噪声对施工场界及外环境的影响。

2) 设备进场运输

该时期内的施工作业主要是将设备运输至站区，该时期内噪声源主要是重型运输车辆等，噪声级（距声源 5m）可达 86dB（A）。预测模式如同（1）、（2）。

本项目施工期噪声预测结果如下表所示。

表 5.1-2 表 施工期建筑场界噪声预测结果 单位：dB（A）

距变电站厂界外距离 (m)	1	8	10	20	30	40	50	100	180	200
距离声源的距离 (m)	11	18	20	30	40	50	60	110	190	210
施工期噪声预测值	64.8	60.5	59.6	56	53.5	51.6	50	44.8	40	39.1

本项目评价范围内无声环境保护目标存在，根据上表理论预测结果，考虑噪声距离衰减及围墙、声屏障隔声后，变电站施工场界外噪声影响预测值为 39.1dB（A）~64.8dB（A），声环境影响较小。

为进一步降低变电站施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在施工期采

取下列施工期噪声防治措施：

(1) 加强施工期的环境管理，并接受生态环境部门的监督管理。

(2) 施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强。

(3) 合理安排车辆运输路线，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

(4) 优化施工作业时间，采取减少振动、降低噪声的措施，尽量避免夜间施工。

在采取上述噪声防治措施后，本次阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程施工期噪声对周边声环境的影响较小，同时，施工期对周围环境的噪声影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

5.3 大气环境影响分析

5.3.1 主要大气污染源

本项目施工对大气环境的影响主要源自施工扬尘和运输车辆尾气排放。集中在施工区域内，包括变电站扩建施工区域、临时施工生产生活区及运输道路沿线。

变电站扩建区域：土方开挖、土方填覆盖、夯实等作业引发土壤、砂石扬撒，基础施工产生混凝土浆料扬撒等。

临时生产生活区：场地平整、土方开挖、土方覆盖、夯实等作业引发土壤、砂石扬撒，施工需要的砂石料临时堆放。

运输道路沿线：车辆运输过程，车身振动、轮面压覆、车体气流冲击等引发车身积尘、地表积尘飞扬。

施工期非道路移动机械和运输车辆尾气也会对大气环境产生一定影响。运输车辆、燃油机械的尾气排放，废气中的主要污染物有 NO_x 、 CO 、 SO_2 等。施工机械相对分散，尾气排放源强不大，表现为间歇性排放特征，且是流动无组织排放，在采用符合国家标准机械和运输车辆后，影响可接受。

5.3.2 大气环境影响评价

为了尽量降低施工扬尘影响，在施工期间，建设单位和施工单位应结合《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16 号）要求采取相应的扬尘控制措施，执行《四川省建筑工程施工扬尘防治标准》（DBJ 51/T231-2023）、《四川省人民政府办公厅关于印发〈四川省 2025—2026 年秋冬季大气污染防治攻坚行动方案〉的通知（川府发〔2025〕56 号）》等相关要求，加强施工工地扬尘管控，采取大气污染

治理措施包括：

变电站扩建施工区域及临时生产生活区：①合理组织施工，边填方边分层碾压夯实，尽量避免扬尘二次污染；②扩建区域设置围挡；③按照《四川省住房和城乡建设厅关于进一步深化房屋市政工程施工扬尘防治工作的通知》（川建质安函〔2023〕3031号），对8小时以上无动土作业的工作面裸露土方增铺防尘网。临时停工3个月以内的，应对现场临时堆土、易扬尘材料进行清运或覆盖；④对施工区域进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加洒水降尘次数；⑤易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖等施工作业时采取喷淋等湿法降尘措施；⑥基础施工结束后，临时占地及时进行土地平整并恢复规划功能。

运输道路沿线：①合理制定运输路线及运输时间，运输车辆限制车速，严禁车辆超载超速，在居民民房附近减速行驶；②沿线路面检查，修整、避让凹凸、坑洼路面，避免颠簸振动扬尘。

运输车辆：①弃土外运采用封闭遮盖措施，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；②车辆出施工场地应进行车轮冲洗。③施工期间，优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械，减少移动源大气污染物排放。使用燃油机械设备或运输车辆尽量采用优质、污染小的燃油，同时加强施工机械设备和运输车辆的日常维修和保养。

建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任；施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合环境主管部门的监管工作。

通过上述大气污染治理措施，能够有效控制各施工场所扬尘，且施工扬尘将随施工活动结束后，对区域大气环境整体质量影响小。

5.4 固体废物影响分析

5.4.1 主要污染源

施工期固体废弃物主要为施工过程中产生的建筑垃圾、弃土以及生活垃圾。施工产生的临时弃土、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等不良生态环境影响。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾来自变电站建造构筑物时产生的少量废料（施工废料），主要为混凝土、砂浆、包装材料等，阿坝1000kV变电站需外运建筑垃圾约300m³。

（2）生活垃圾

本项目施工高峰期施工人员约100人，生活垃圾产生系数按1.0kg/（人·d）计，则

生活垃圾产生量为 100kg/d。

(3) 弃土

本项目挖方 3.12 万 m³（表土 0.88 万 m³，其他 2.24 万 m³），填方 1.74 万 m³（表土 0.88 万 m³，其他 0.86 万 m³），弃土 1.38 万 m³。

5.4.2 固体废物影响评价

在工程施工前应做好施工机构及施工人员的生态环境保护培训，施工场地设置垃圾箱（桶）等垃圾暂存设施，明确要求施工过程中的建筑垃圾、弃土、生活垃圾应分类、分开收集暂存，建筑垃圾、弃土采用专用车辆运输至理县物流有限责任公司建筑垃圾消纳场处置，生活垃圾交由市政环卫部门统一清运处理。

根据理县住房和城乡建设局核发的《城市建筑垃圾处置核准证》（处置），理县物流有限责任公司满天星处置垃圾转运调配场位于理县朴头镇一颗印村，处置场所类型为转运调配场，处置（贮存）建筑垃圾类型为工程渣土、工程泥浆、工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾，设计库容为 5.0 万 m³，本项目弃土为 1.38 万 m³，满足本项目弃土、建筑垃圾转运处置需求。

在采取上述生态环境保护措施后，本项目施工期产生的固体废物对生态环境影响较小。

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 主要污染源

本项目施工主要产生施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在基础施工、设备清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生，该废水主要污染物为 SS 和石油类；生活污水主要来自施工人员生活排水，主要污染物为 BOD₅、SS、NH₃-N 等。

根据设计资料，本项目施工高峰期施工人员生活用水量为 18m³/d，产物系数取 0.9，则生活污水的产生量约 16.2m³/d。

5.5.2 地表水环境影响评价

(1) 站内施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后综合利用或外运处置；站外施工人员生活污水经施工生产生活区设置的 1 套临时污水处理设施收集处理后外运处置，不外排。

(2) 施工现场设置沉砂池，施工废水通过沉淀处理后综合利用，不外排。

(3) 施工过程中应加强对含油设施的管理，加强设备维护保养和巡查，防止油料

跑、冒、滴、漏，避免油类物质进入土壤。

（4）落实文明施工原则，不外排施工废水。

采取上述措施后，本项目施工期对水环境的影响较小。

6 运行期生态环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测及评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响预测采用类比监测的方式。

6.1.2 类比对象选择

根据本项目电压等级、主变容量、高抗容量、总平面布置、占地面积、出线规模、所在区域、环境条件等主要情况，本次类比监测选用已运行的邢台 1000kV 变电站作为类比对象，本项目与邢台 1000kV 变电站类比分析一览表如下。

表 6.1-1 阿坝 1000kV 变电站和邢台 1000kV 变电站类比分析一览表

序号	项目	阿坝 1000kV 变电站	邢台 1000 千伏变电站	可行性分析
1	电压等级	1000kV	1000kV	相同
2	主变压器容量	4×3000MVA	4×3000MVA	相同
3	围墙内占地面积	15.72hm ²	12.98hm ²	类比变电站占地面积小，电磁环境影响更大
4	高抗容量	2×720Mvar+1×90Mvar	4×720Mvar+2×840Mvar	类比变电站高抗和容量大，电磁环境影响更大
5	总平面布置	主变室外布置，1000kV 配电装置-主变压器及 110kV 配电装置-500kV 配电装置为三列式格局布置	主变室外布置，1000kV 配电装置-主变压器及 110kV 配电装置-500kV 配电装置为三列式格局布置	相似，具有可比性
6	1000kV 出线规模	2 回	8 回	类比变电站规模大，电磁环境影响更大
8	500kV 出线规模	9 回	6 回	阿坝 1000kV 变电站出线规模大，电磁环境影响更大
9	所在区域	四川省阿坝州理县米亚罗镇胆杆村	河北省邢台市新河县仁让里乡	农村区域，相似
10	环境条件	站址周边没有其他同类电磁污染源	站址周边没有其他同类电磁污染源	相似

由上表可以看出，本项目扩建后阿坝 1000kV 变电站和类比变电站电压等级、主变压器数量及容量相同；类比变电站围墙内占地面积更小，高抗数量及容量更大，1000kV 出线规模更大，电磁环境影响更大；与类比变电站总平面布置、所在区域、环境条件相似；阿坝 1000kV 变电站 500kV 出线规模较大，电气设备较多，电磁环境影响更大，本项目 500kV 出线规模 9 回，类比变电站出线规模 6 回，本项目 500kV 出线规模是类比变电站的 1.5 倍，此外本项目单台主变压器额定电流为 1732A，约为类比变电站监测期间运行电流的 2.67~5.48 倍，根据电磁影响理论，电磁环境影响与电气设备数量正相关，但不会成比

例增加，工频电场强度与运行电压正相关，工频磁感应强度与运行电流正相关。因此，本次工频电场强度采用类比变电站监测值进行类比预测，其中 500kV 出线侧采用类比变电站监测值的修正值（1.5 倍）进行类比预测；工频磁感应强度采用类比变电站监测值的修正值（1.5 倍）进行类比预测，其中 500kV 出线侧采用类比变电站监测值的修正值（ $1.5 \times 5.48 = 8.22$ 倍）进行类比预测，能够保守反映本项目电磁环境影响。综上所述，邢台 1000 千伏变电站与本项目变电站具有可比性，且类比结果更加保守。

邢台 1000 千伏变电站为已通过竣工环境保护验收的变电站，类比监测期间，变电站运行正常、工况稳定，监测设备在检定有效期内，监测结果符合相关质量保证要求，监测数据能够有效反映变电站运行期间站外电磁环境状况，因此监测数据是有效的，采用其监测结果/修正值作类比评价是可行的。类比监测数据引自《邢台（石家庄）1000 千伏特高压变电站主变扩建工程竣工环境保护验收调查报告》（2025 年 3 月）。

6.1.3 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.4 监测单位、方法及仪器

监测单位：河北省华川检验检测技术服务有限公司。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

监测仪器：类比监测仪器情况见下表。

表 6.1-2 监测仪器信息一览表

仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围	检定有效期
工频电磁场测量仪	EHP-50F/NBM-550	HCIE-01	电场：100mV/m~100kV/m 磁场：0.3nT~10mT 频率响应范围：1Hz~100kHz	至 2025 年 2 月 17

6.1.5 类比监测布点

邢台 1000kV 变电站四周围墙外均匀布点，尽量避开进出线，北侧（1000kV 出线处）共布设 4 个监测点；西侧共布设 3 个监测点；南侧（500kV 出线处）共布设 3 个监测点；东侧共布设 3 个监测点，变电站四周共布设 13 个监测点（东侧 8#监测点布设断面监测），其中北侧的 5#和 7#监测点距出线位置较近。监测点位设置在围墙外且距离围墙 5m，高度 1.5m 处。监测布点图见下图。

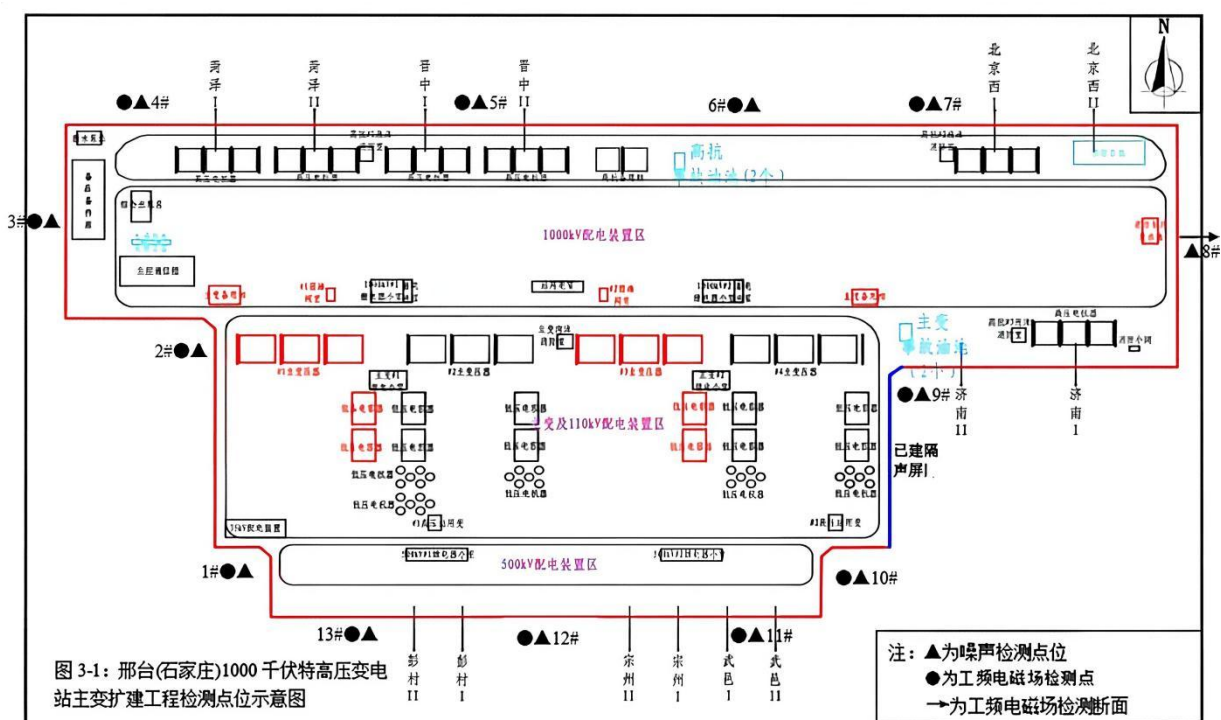


图 6.1-1 邢台 1000kV 变电站总平面布置及监测布点示意图

6.1.6 类比监测环境

监测时间：2025 年 1 月 17 日。

监测环境：气温 10.3℃，相对湿度 13.4%，天气：晴。

6.1.7 类比监测工况

类比变电站监测期间运行工况见下表。

表 6.1-3 邢台 1000kV 变电站监测期间运行工况

项目	日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
#1 主变压器	2025 年 1 月 17 日 10:00~17:00	1065.26~1057.2	454.515~303.668	84.72~48.02	33.49~7.73
	2025 年 1 月 17 日 22:00 至 2025 年 1 月 18 日 2:00	1066.03~1058.72	396.254~259.307	73.09~40.71	37.09~17.17
#2 主变压器	2025 年 1 月 17 日 10:00~17:00	1067.07~1059.26	446.854~280.647	83.75~47.89	24.43~7.44
	2025 年 1 月 17 日 22:00 至 2025 年 1 月 18 日 2:00	1067.73~1061.41	394.936~253.754	73.63~41.22	27.77~14.03
#3 主变压器	2025 年 1 月 17 日 10:00~17:00	1064.41~1056.17	849.522~344.459	152.47~58.12	26.23~12.99
	2025 年 1 月 17 日 22:00 至 2025 年 1 月 18 日 2:00	1066.01~1057.86	661.529~502.924	118.21~86.6	30.58~19.41
#4 主变压器	2025 年 1 月 17 日 10:00~17:00	1066.68~1058.96	845.68~336.494	152.3~58.95	20.3~13.09

项目	日期	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
	2025 年 1 月 17 日 22:00 至 2025 年 1 月 18 日 2:00	1067.87~1061.52	658.455~489.84	118.96~86.25	24.3~16.44

6.1.8 类比监测结果及分析

邢台 1000kV 变电站工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见下表。

表 6.1-4 邢台 1000kV 电磁环境监测结果

序号	检测点位 (测点编号)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
邢台 1000 千伏变电站站界工频电场、磁场现状监测结果			
1	变电站 1#监测点 (西侧) 5m	263.2	1.0530
2	变电站 2#监测点 (西侧) 5m	422.9	1.9340
3	变电站 3#监测点 (西侧) 5m	657.4	1.3440
4	变电站 4#监测点 (北侧) 5m	188.0	0.4711
5	变电站 5#监测点 (北侧) 5m	1953	1.110
6	变电站 6#监测点 (北侧) 5m	267.5	0.4066
7	变电站 7#监测点 (北侧) 5m	1066	0.4408
8	变电站 9#监测点 (东侧) 5m	536.6	0.3246
9	变电站 10#监测点 (东侧) 5m	469.8	0.2984
10	变电站 11#监测点 (南侧) 5m	245.3	0.7253
11	变电站 12#监测点 (南侧) 5m	515.2	2.451
12	变电站 13#监测点 (南侧) 5m	88.46	0.7415
邢台 1000 千伏变电站站址东侧衰减断面工频电场、工频磁场监测结果			
1	变电站 8#东侧围墙外 5m	347.7	0.4012
2	变电站 8#东侧围墙外 10m	387.2	0.2423
3	变电站 8#东侧围墙外 15m	365.9	0.2178
4	变电站 8#东侧围墙外 20m	331.6	0.2026
5	变电站 8#东侧围墙外 25m	293.1	0.1867
6	变电站 8#东侧围墙外 30m	255.8	0.1646
7	变电站 8#东侧围墙外 35m	225.7	0.1508
8	变电站 8#东侧围墙外 40m	195.7	0.1447
9	变电站 8#东侧围墙外 45m	166.7	0.1365
10	变电站 8#东侧围墙外 50m	145.9	0.1226

(1) 变电站站界

从监测结果可见，邢台 1000kV 变电站厂界围墙处的工频电场强度在 88.46V/m~1953V/m 之间，工频磁感应强度在 0.2984 μT ~2.451 μT 之间，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m、100 μT 的公众曝露控制限值。

(2) 站外区域

根据监测结果，邢台 1000kV 变电站电磁衰减断面工频电场强度在 145.9V/m~347.7V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1226 μ T~0.4012 μ T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值。工频电场强度最大值出现在围墙外 10m 处，工频磁感应强度最大值出现在围墙外 5m 处，之后随距围墙距离增加均呈现明显衰减趋势。

6.1.9 阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程电磁环境影响预测与评价

本次采用邢台 1000kV 站的类比预测值与阿坝 1000kV 变电站站址处测得的现状值进行叠加预测评价。由于阿坝 1000kV 变电站额定电流约为邢台 1000kV 变电站监测期间运行电流的 2.67~5.48 倍，为保守分析本项目电磁环境影响，对类比变电站的工频电场强度采用类比变电站监测值/修正值（500kV 出线侧采用 1.5 倍修正值，其他站界采用类比监测值）进行类比预测，工频磁感应强度采用类比变电站监测值的修正值（500kV 出线侧采用 8.22 倍修正值，其他站界采用 5.48 倍修正值）进行类比预测，能够保守反映本项目电磁环境影响。

（1）变电站站界

1) 阿坝 1000kV 变电站东侧站界（1000kV 出线侧）

阿坝 1000kV 变电站 1000kV 向东出线（2 回），邢台 1000kV 变电站向北出线（8 回），故阿坝 1000kV 变电站东侧工频电场强度采用邢台 1000kV 变电站北侧监测点中最大监测值（5#点位），工频磁感应强度采用邢台 1000kV 变电站北侧监测点中最大监测值（5#点位）的 5.48 倍进行修正。

2) 阿坝 1000kV 变电站西侧站界（500kV 出线侧）

阿坝 1000kV 变电站 500kV 向西出线（9 回），邢台 1000kV 变电站 500kV 向南出线（6 回），故阿坝 1000kV 变电站西侧工频电场强度采用邢台 1000kV 变电站南侧监测点中最大监测值（12#点位）的 1.5 倍进行修正，工频磁感应强度采用邢台 1000kV 变电站南侧监测点中最大监测值（12#点位）的 8.22 倍进行修正。

3) 非出线侧

阿坝 1000kV 变电站南、北侧为非出线侧，工频电场强度分别采用邢台 1000kV 变电站西侧、东侧监测点中最大监测值（3#点位、9#点位），工频磁感应强度分别采用邢台 1000kV 变电站西侧、东侧监测点中最大监测值（2#点位、9#点位）的 5.48 倍进行修正。

4) 站外区域

阿坝 1000kV 变电站站外区域工频电场强度采用邢台 1000kV 变电站衰减断面监测值，工频磁感应强度采用邢台 1000kV 变电站衰减断面监测值的 5.48 倍进行修正。

按上述原则对阿坝 1000kV 变电站站界及站外区域电磁环境影响进行类比预测，预测结果见下表。

表 6.1-5 阿坝 1000kV 变电站站界电磁环境影响预测结果表

站界	参数	对应类比变电站站界监测点位	类比监测值	预测值	类比监测值	类比修正值	预测值
			工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)		
阿坝 1000kV 变电站东 站界 (1000kV 出线 侧)		邢台 1000kV 变电站 5# 监测点 (北侧) 5m	1953	1953	1.110	6.0828	6.0828
阿坝 1000kV 变电站西 站界 (500kV 出线 侧)		邢台 1000kV 变电站 12#监测点 (南侧) 5m	515.2	772.8	2.451	13.4315	13.4315
阿坝 1000kV 变电站南 站界		邢台 1000kV 变电站 2#、3#监测点 (西侧) 5m	657.4	657.4	1.934	10.5983	10.5983
阿坝 1000kV 变电站北 站界		邢台 1000kV 9#监测点 (东侧) 5m	536.6	536.6	0.3246	1.7788	1.7788

通过站界类比分析结果，可以预测阿坝 1000kV 变电站本期建成后站界工频电场强度在 536.6~1953V/m 之间，低于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度在 1.7788μT~13.4315μT 之间，低于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

(2) 站外区域

表 6.1-6 阿坝 1000kV 站外区域电磁环境影响预测结果

序号	衰减断面	类比监测值	类比监测值	类比修正值	预测值
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)		
1#	变电站围墙外 5m	347.7	0.4012	2.1986	2.1986
2#	变电站围墙外 10m	387.2	0.2423	1.3278	1.3278
3#	变电站围墙外 15m	365.9	0.2178	1.1935	1.1935
4#	变电站围墙外 20m	331.6	0.2026	1.1102	1.1102
5#	变电站围墙外 25m	293.1	0.1867	1.0231	1.0231
6#	变电站围墙外 30m	255.8	0.1646	0.9020	0.9020
7#	变电站围墙外 35m	225.7	0.1508	0.8264	0.8264
8#	变电站围墙外 40m	195.7	0.1447	0.7930	0.7930
9#	变电站围墙外 45m	166.7	0.1365	0.7480	0.7480
10#	变电站围墙外 50m	145.9	0.1226	0.6718	0.6718

通过衰减断面类比分析结果，阿坝 1000kV 变电站站外区域工频电场强度最大值为 387.2V/m，随站界距离整体呈下降趋势，低于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度最大值为 2.1986μT，随站界距离整体呈下降趋势，低于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

综上所述，阿坝 1000kV 变电站本期建设按设计要求执行，保持变电站的配电构架有足够的对地高度，可以预计建成投运后，产生的工频电场、工频磁场均能够满足公众曝露控制标准限值的要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 预测及评价方法

本项目为阿坝 1000kV 变电站第四期工程，前期工程均处于建设中，尚未投运，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次采用扩建后全站噪声源（包括前期工程噪声源和本次扩建噪声源）进行预测与评价，通过模式预测本项目扩建后阿坝 1000kV 变电站厂界处噪声贡献值，与厂界标准对比进行评价。

6.2.2 预测模式和预测软件

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的室外工业噪声预测计算模型，预测软件选用 SoundPLAN 模型。本次针对特高压变电站各类噪声源特点，1000kV 主变压器、1000kV 高压并联电抗器、500kV 高压并联电抗器和站用变采用面声源模型，低压电抗器、低压电容器采用点声源模型。

6.2.3 计算条件

（1）预测内容

根据现场踏勘，阿坝 1000kV 变电站周边无其他声源影响，无声环境保护目标分布。本次预测正常工况下，阿坝 1000kV 变电站扩建后对周边环境的噪声影响，预测厂界的噪声达标情况。

（2）预测时段

阿坝 1000kV 变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同，重点对变电站运行期噪声进行预测。

（3）衰减因素选取

噪声的预测计算过程中，在满足工程所需精度的前提下，采用较为保守的方法。本次评价主要考虑几何发散（Adiv）、空气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、声屏障（Abar）引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应（Amisc）引起的噪声衰减。

（4）噪声预测参数设置

阿坝 1000kV 变电站运行期间的噪声主要来自变电站主变压器、高压电抗器、低压电抗器、低压电容器、站用变等电气设备，本期扩建工程需新增 2 组 1000kV 主变压器和 8 组 110kV 低压电容器，此外本次预测还考虑了前期工程电气设备。根据前期工程设备资料，阿坝 1000kV 变电站噪声模式预测源强参数见下表。

表 6.2-1 变电站主要设备噪声源调查清单

序号	设备名称		空间相对位置			声源类型	声功率级 (dB (A))	声源高度 (m)	数量 (台/组)	距围墙最近距离 (m)
			X	Y	Z					
1	1000kV 主变	A 相	-143.81	202.84	2.5	面声源	102	2.5	4 组 (12 相)	15
		B 相	-143.81	225.34						37.5
		C 相	-143.81	247.84						60
		A 相	-143.81	286.34						98.5
		B 相	-143.81	308.84						121
		C 相	-143.81	331.34						143.5
		A 相	-143.81	366.45						153.1
		B 相	-143.81	388.95						153.1
		C 相	-143.81	411.45						153.1
		A 相	-143.81	449.95						153.1
		B 相	-143.81	472.45						133.2
		C 相	-143.81	494.95						110.2
2	1000kV 高抗	—	-20.21	220.51	2.5	面声源	89.5	2.5	1 组 (3 相)	20.21
		—	-20.21	238.25						20.21
		—	-20.21	256						20.21
3	1000kV 高抗风扇	—	-17.52.	221.55	2.5	面声源	77.9	2.5	1 组 (3 相)	17.52
		—	-17.52.	239.3						17.52
		—	-17.52.	257.05						17.52
4	500kV 高抗	—	-335.51	407.6	2	面声源	88	2	1 组 (3 相)	6.97
		—	-335.51	416.1						6.97
		—	-335.51	424.59						6.97
5	低压电容器	—	-222.29~-212.14	254.29	2	点声源	79	2	10 组	66.45
		—	-222.29~-212.14	337.79						149.95
		—	-222.29~-212.14	373.80						93.5
		—	-222.29~-212.14	494.70						114.85
		—	-176.55~-200.50	254.29						93.5
		—	-176.55~-200.50	337.79						93.5
		—	-176.55~-200.50	373.80						114.85

		—	-176.55~-200.50	410.70						140.00
		—	-176.55~-200.50	457.3						118.40
		—	-176.55~-200.50	494.70						110.10
5	低压电抗器	—	-243.21~-232.21	200~206	2	点声源	79	2	4 组	12.16
		—	-249.27~-303.84	261.27~ 267.28						70.43
		—	-243.21~-232.21	283.4~ 289.41						95.56
		—	-243.21~-232.21	344.77~ 350.78						153.93
6	110kV 站用变	—	-281.06	201.7	2	面声源	81.5	2	2 台	13.86
		—	-271.31	201.7						13.86
7	35kV 站用变	—	-288.69	209.26	2	面声源	72.9	2	1 台	21.42

注：1) 以阿坝 1000kV 变电站东南角（高程 3622m）为原点（0,0,0），Y 轴正向为北偏东 38°，X 轴正向为北偏东 128°。

表 6.2-2 阿坝 1000kV 变电站各噪声设备源强及频谱

设备 \ 声功率级 (dB(A))	总计	频率 (Hz)								
		31	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
1000kV 主变	102.0	44.1	70.5	101.5	78.8	91.6	78.4	72.8	69.1	63.0
1000kV 高抗	89.5	51.9	59.9	88.1	83.3	72.9	68.8	64.3	57.2	55.8
1000kV 高抗风扇	77.9	--	30.9	44.0	57.5	66.9	73.1	74.3	69.1	59.0
500kV 高抗	88	50.4	58.4	86.6	81.8	71.4	67.3	62.8	55.7	54.3
110kV 电抗器	79.0	57.3	59.3	66.3	73.3	74.3	72.3	69.3	44.3	39.3
110kV 电容器	79.0	48.9	53.9	58.9	66.9	74.9	72.9	71.9	66.9	63.9
110kV 站用变	81.5	23.6	50.0	81.0	58.2	71.1	57.9	52.3	48.6	42.5
35kV 站用变	72.9	15.0	41.4	72.4	49.6	62.5	49.3	43.7	40.0	33.9

(5) 站内建筑物衰减因素

噪声预测考虑了几何发散 (A_{div})、空气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、建构筑物引起的噪声衰减,而未考虑其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的噪声衰减,建筑物墙面反射损耗系数 1.0,围墙、防火墙和声屏障吸声系数 0.27,地面吸声系数 0.6。

屏障屏蔽衰减主要指主变防火墙、主控通信楼、围墙、声屏障等建(构)筑物的遮挡效应,本项目主要建(构)筑物参数见下表。

表 6.2-3 阿坝 1000kV 变电站主要建(构)筑物一览表

序号	建(构)筑物名称	长×宽×高 (m)
1	主控通信楼	40×20×12.6
2	值休楼	53×20×5.4
3	车库	40×14×12.6
4	主变安装厂房	59×14.5×27
5	1000kV GIS 室	478×34×18.4
6	500kV GIS 室	318×20×15.3
7	1000kV 继电器室	18×11×4.2
8	500kV 继电器室	38×8×4.5
9	主变继电器室	24×10×4
10	站用电室	18×8×4.5
11	主变防火墙	18.4×10 (长×高)
12	围墙	2.5 (高)
	围墙+隔声屏障	4/6/10 (高)

(6) 预测高度

阿坝 1000kV 变电站声环境评价范围内无声环境保护目标存在,预测高度为离地 1.5m 处。

(7) 预测点位

厂界外 1m 处。

(8) 降噪措施

前期工程：主变压器在每一相主变之间设置 10m 防火墙；在变电站西北侧部分围墙加装长 40m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 90m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 104.76m 的隔声屏障（总高至 10m）；东南侧部分围墙加装长 145m 的隔声屏障（总高至 4m）。

本项目：主变压器在每一相主变之间设置 10m 防火墙；依托前期工程声屏障措施，不新增声屏障。

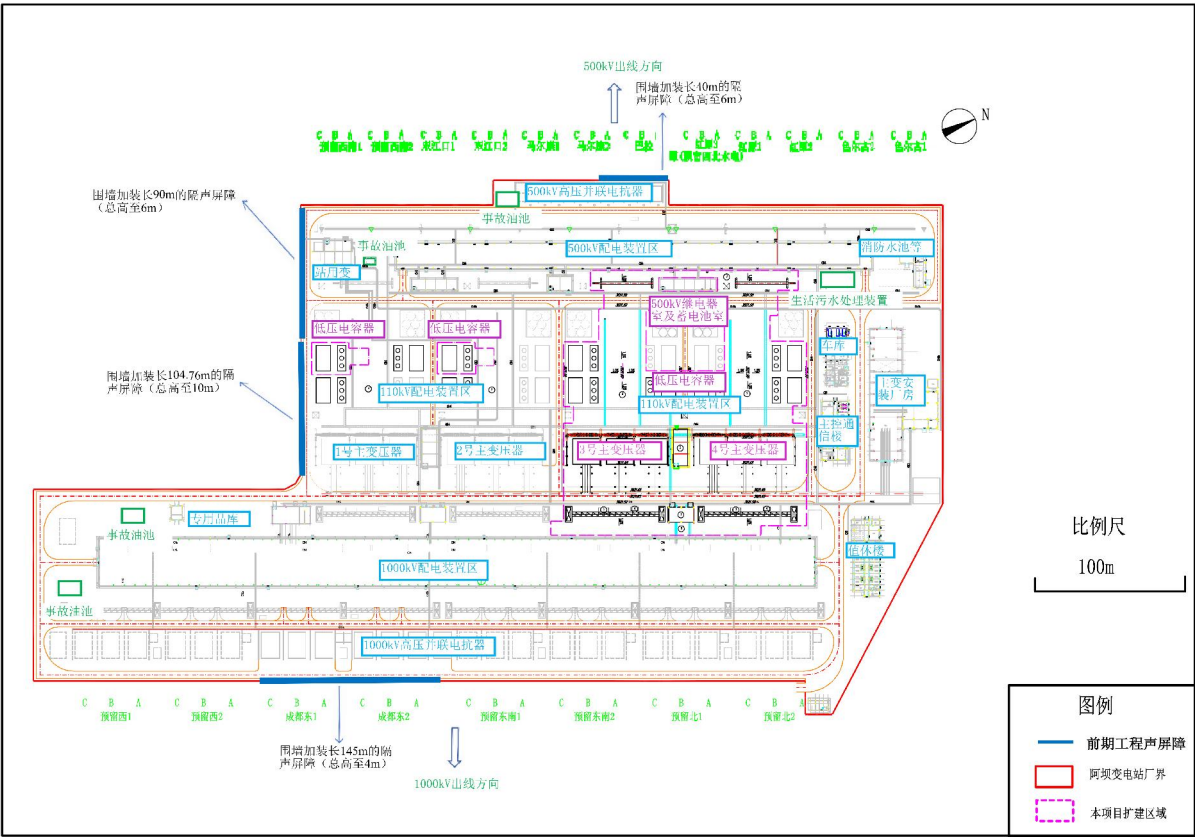


图 6.2-1 阿坝 1000kV 变电站声屏障示意图

6.2.4 预测结果及评价

本项目扩建后，阿坝 1000kV 变电站全站噪声预测结果见表 6.2-4，噪声贡献值等声级线预测图见图 6.2-2。

表 6.2-4 阿坝 1000kV 变电站采取噪声控制措施后厂界排放预测结果

厂界	预测时段	最大贡献值 dB (A)	标准限值	达标情况
北侧站界外 1m	昼间	44.6	昼间 60 夜间 50	达标
	夜间	44.6		达标
东侧站界外 1m	昼间	38.9		达标
	夜间	38.9		达标

厂界	预测时段	最大贡献值 dB (A)	标准限值	达标情况
南侧站界外 1m	昼间	48.0		达标
	夜间	48.0		达标
西侧站界外 1m	昼间	48.6		达标
	夜间	48.6		达标

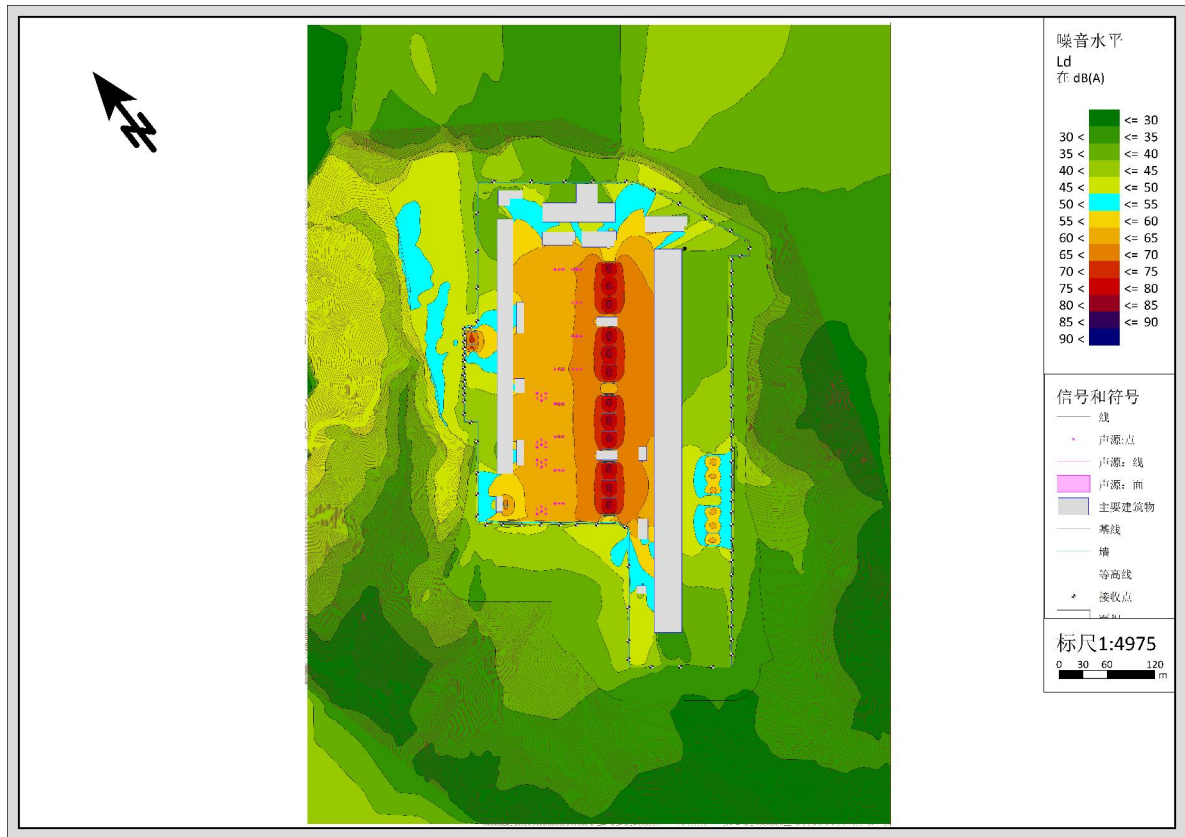


图 6.2-2 阿坝 1000kV 变电站扩建后全站噪声贡献值等声级线预测图

经预测计算，阿坝 1000kV 变电站扩建投运后北侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 44.6dB (A)，东侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 38.9dB (A)，南侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 48dB (A)，西侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 48.6dB (A)，各厂界昼间、夜间噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求（昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)）。

6.3 地表水环境影响分析

本项目不新增运行人员，不新增生活污水，站内生活污水经地埋式污水处理装置处理后综合利用或外运处置，不外排。

本项目建设不会对站外区域水环境新增不良影响。

6.4 固体废物影响分析

本项目运行期固体废物主要为变电站运行管理人员产生的生活垃圾、废旧蓄电池，

以及事故状态下产生的废矿物油等。

（1）生活垃圾

本工程变电站运行期固体废物主要为值班人员的少量生活垃圾，站内目前已经建设有较为完善的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，生活垃圾经集中收集后清运至垃圾中转站统一处理。本工程不新增运行人员，不新增生活垃圾。

（2）废旧蓄电池

蓄电池使用寿命一般在 10 年以上，当蓄电池达到寿命周期时或是站内检修时可能会产生废旧蓄电池。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令 第 36 号），废旧铅酸蓄电池为含铅废物，属于危险废物，编号为 HW31，危险特性为（T，C）。变电站运行期更换下来的蓄电池由检修部门进行进一步的检测和鉴定，若报废，则按照危险废物进行管理，立即交由具有相应资质的单位依法合规地进行转运、回收和处置，不贮存在变电站内，不会对当地环境产生影响。变电站旧蓄电池在更换、收集、运输时，严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃旧蓄电池，严禁随意丢弃。

国网四川省电力公司在建立起了一套成熟的废旧蓄电池处置制度和办法，本项目废旧蓄电池的去向是可控的，对环境的影响可以接受。

（3）废矿物油

本工程变电站内主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，在正常运行工况条件下，不会发生设备漏油、跑油的现象，亦无弃油产生；一般只有事故发生并失控时才会发生变压器油外泄。

变电站内设置有事故油排蓄系统，主变压器下设置有事故油坑，坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，事故油池具有油水分离功能。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部令 第 36 号），废变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为（T，I），进入事故油池中的废变压器油由具备相应资质的单位转运、回收和处置，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

综上所述，本工程固体废物经妥善处理处置后不外排，不会对当地环境产生影响。

6.5 生态环境影响分析

本项目在阿坝 1000kV 变电站用地红线内建设，不新征用地，变电站运行期主要生态

环境影响为工频电场、工频磁场及噪声，对生态环境的影响很小。

6.6 环境风险分析

6.6.1 环境风险识别

本项目建设可能发生的环境风险主要为主变压器和高压电抗器等含油设备在突发性事故情况下的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。

(1) 风险源

本工程风险源主要为新增 2 组 1000kV 主变压器。

(2) 风险物质

本工程风险物质主要为 1000kV 主变压器绝缘油。

表 6.6-1 主要风险物质识别表

风险源	站内风险物质存在量	主要危险物质	环境风险类型
1000kV 主变压器	新增 2 组 1000kV 主变压器最大一台设备油量为 180t（200m³）。	矿物油	泄漏

6.6.3 环境风险分析

本项目环境风险事故来源主要为主变压器等用油设备事故时泄漏的事故油，属非重大危险源，可进行环境风险简单分析。

主变压器等含油设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点<-45℃，闪点≥135℃。

变电站的用油电气设备发生事故时，事故油将排入事故油池，会有少量废变压器油产生，如不采取措施处理，将污染地下水及土壤。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（生态环境部 部令第 36 号），废变压器油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为毒性（T）和易燃性（I），废物代码 900-220-08。若处置不当，可能引发废变压器油环境污染风险。

6.6.4 环境风险防范措施及应急要求

(1) 环境风险防范措施

本项目变电站内设置有事故油排蓄系统。主变下方设置有事故油坑，油坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。一旦设备发生事故时，所有的外泄绝缘油或油水混合物将渗过卵石层，经排油槽收集，通过事故排油管道排至事故油池，进入事故油池中的事故油由具备相应资质的单位进行处置，不得随意丢弃、焚烧或简单填埋。

阿坝 1000kV 变电站在 1000kV 主变压器区域设有事故排油系统，事故油池有效容积为 207m³。本次新建 2 组 3000MVA 主变压器（3#、4#），单台主变含油量约 180t（油密度为 0.895t/m³，换算为体积约 200m³），依托前期工程在建主变事故油池（207m³），不新建事故油池，根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关规定，变电站“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置”的要求，阿坝 1000kV 变电站主变区域事故油池的有效容积可容纳区域内最大一台含油设备 100%的油量。事故油池底板采取“100mm 厚 C20 混凝土垫层+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+2mm HDPE 防渗膜+3mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材一道+10mm 厚 M2.5 低强度砂浆隔离层+50mm 厚 C20 细石混凝土保护层+防水钢筋混凝土底板+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层”，侧壁采用“10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+防水钢筋混凝土侧壁+界面剂+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+3mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材一道+2mm HDPE 防渗膜+回填土分层夯实”，防渗材料渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s，能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相应要求。

（2）环境风险应急预案

国网四川省电力公司已下发《国网四川省电力公司关于印发突发环境事件应急预案（第 6 次修订-2024 年）》，成立了以公司董事长为组长的突发环境事件应急领导小组，针对主变压器漏油等环境风险源建立了监测预警、应急响应、信息报告、后期处置体系，并配备有物资及后勤等应急保障体系，同时制定了相应的应急预案制度，将员工应急培训纳入日常管理，定期组织突发环境事件应急演练。本变电站建成后，将纳入上述应急预案统一管理。

为进一步控制、降低绝缘油外泄事故风险，建议加强施工管理和质量验评，严格落实相应的环境风险控制措施和设施，运行期对事故油池定期巡检，维持正常运行。在采取上述风险防范措施后，变电站绝缘油泄漏风险概率、风险水平较低，风险影响可得到有效控制。

6.7 对环境敏感目标的影响分析

根据现场踏勘调查，本项目评价范围内无声环境保护目标和电磁环境敏感目标分布。

7 生态影响评价专章

7.1 评价区生态现状

7.1.1 生态功能区划

7.1.1.1 《全国生态功能区划（修编版）》

阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程位于四川省阿坝州理县米亚罗镇胆杆村。根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部公告 2015 年第 61 号）中的定位，阿坝 1000 千伏变电站所在区域属于 I 生态调节功能区-I-02 生物多样性保护功能区-I-02-28 岷山—邛崃山生物多样性保护与水源涵养功能区。该区域主要的生态问题为水土流失严重、山地灾害频发和野生动植物栖息地退化与破碎化加剧。

7.1.1.2 《四川省生态功能区划》

根据《四川省生态功能区划》的三级分区，阿坝 1000 千伏变电站所属的四川省生态功能区划详情见表 7.1-1。

7.1-1 生态调查工作一览表

生态功能区	主要生态特征	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态服务功能
III-2-2 岷江上游水源涵养与土壤保持生态功能区	地貌以高山、深切河谷为主。年平均温度 5.8~9.1℃，≥10℃积温 1300~2500℃，年降水量 617~830 毫米。河流属岷江水系。森林植被中，岷江冷杉林或混交林占极大优势种。生物多样性和水资源丰富	泥石流滑坡强烈发育，水土流失严重，易发生山洪灾害	土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，水环境污染中度敏感，沙漠化轻度敏感	水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能，农林产品提供功能

7.1.2 调查概况

7.1.2.1 调查范围

调查区域涵盖了区域自然系统生态完整性维护和生态敏感目标保护所需要的区域，其中特别关注：

- （1）项目直接影响区，如扩建区域、临时施工生产生活区；
- （2）变电站周边米亚罗风景名胜区；
- （3）可能受到工程实施影响的野生植物、野生动物生境。

7.1.2.2 调查内容

本项目生态评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022）7.4 生态现状评价内容及要求，开展土地利用现状、陆生植被及植物资源现状、陆生脊椎动物现状、生态系统现状、景观生态现状、调查区域存在的主要生态问题等调

查。具体调查内容如下：

土地利用现状调查：根据土地利用调查结果，编制土地利用现状图，统计评价范围内的土地利用类型及面积。

陆生植被及植物资源现状调查：评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种，采用物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou均匀度指数、Simpson优势度指数等对评价范围内的植物物种多样性进行评价；根据植被和植物群落调查结果，编制植被类型图，统计评价范围内的植被类型及面积，采用植被覆盖度指标分析植被现状，图示植被覆盖度空间分布特点。

陆生脊椎动物现状调查：动物区系、物种组成及分布特征；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，重要生境的分布及现状。

生态系统现状调查：生态系统类型、面积及空间分布，编制生态系统类型分布图。

景观生态现状调查：包括景观类型、组成、结构。

生态敏感区现状调查：收集生态敏感区的相关规划资料、图件、数据，调查评价范围内生态敏感区主要保护对象、功能区划、保护要求等。

调查区域存在的主要生态问题，如水土流失、沙漠化、石漠化、盐渍化、生物入侵和污染危害等。调查已经存在的对生态保护目标产生不利影响的干扰因素。

本次评价主要生态环境调查内容如下表所示。

表 7.1-2 评价范围生态调查内容统计表

调查内容	主要指标	评价作用
土地利用现状	土地利用类型、面积	了解区域土地利用情况，分析人为干扰状况
植被与植物资源	植物区系、植被类型、群落特征、物种组成及区系特征	分析生态结构、类型，计算环境功能；分析生态因子相互关系；分析生物多样性影响；明确主要生态问题及保护目标
动物群落	动物区系、物种组成及分布特征	
生态系统类型	生态系统的类型、面积及空间分布	
景观生态	类型、组成、结构、动态及变化	分析景观体系结构与功能，分析景观动态，明确景观保护目标
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	分析主要保护对象、生态功能现状，明确保护对象、生态功能目标

7.1.2.3 调查方法

1.基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区的统计年鉴以及林业、生态环境、农业、国土资源等部门提供的相关资料，还参考了《中国植被》《中国高等植物图鉴》《〈中

国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系》《四川植被》《四川植物志》《四川米亚罗自然保护区综合科学考察报告》《川西米亚罗、马尔康高山林区生境类型的初步研究》《四川省重点保护野生植物名录》《中国陆生野生动物生态地理区划研究》《中国两栖动物检索及图解》《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》《中国鸟类图鉴》《中国鸟类特有种》《中国兽类图鉴》《四川兽类志》《四川资源动物志-鸟类》《四川省鸟类名录的修订与更新》《四川省两栖爬行动物分布名录》《中国两栖、爬行动物更新名录》《四川省重点保护野生动物名录》等，该方法主要适合植物、两栖、爬行和鸟类、兽类物种资源调查，获得评价范围植被和脊椎动物的基本组成情况、了解动物的区系组成。

2. 土地利用现状调查

评价区域土地利用现状基于第三次全国国土调查结果、高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用影像分辨率为 10m 哨兵二号（Sentinel-2）L2A 级数据产品，同时结合区域天地图、谷歌地图 0.5m 分辨率影像以及重点调查区域现场调查无人机航拍影像作为解译基础底图，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T21010-2017 土地利用分类体系进行分类。统计评价区土地利用类型、面积及空间分布，编制土地利用类型分布图。

3. 植被及植物资源调查

植被调查采取收集林草资料、遥感和现场样方、样线调查相结合的方法，植物资源以及受保护的野生植物物种调查以资料调查为主，现场调查为辅。本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范—湿地生态系统野外观测》（HJ1169—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ1167—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ1168—2021）、《生物多样性观测技术导则—陆生维管植物》（HJ710.1—2014）的要求，主要采用了样方法、样线法确定评价区的植物种类、植被类型等。

（1）植被类型调查

基于林业部门森林资源管理“一张图”、中华人民共和国植被图（1:1000000）、室内判读的植被与土地利用类型图、实地调查的基础上，对评价区植被类型进行划分。评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、植被亚型和群系（相当于群落类型）四

个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点及动态演变历史；第三级为植被亚型，在植被型内，将建群种生活型相同或相近的，同时与水热条件等生态关系一致植物群落的联合；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。根据室内判读的植被与土地利用类型图，同时结合地面 GPS 样点和等高线、坡度、坡向、野外调查等信息，对植被分类成果进行目视解译校正。

根据植物群落类型，在评价区确定典型的群落地段设置植被样方。样方设置原则：

①尽量在拟建项目临近的地方设置样地，重点选取生风景名胜区内、项目占地附近，并考虑评价范围布点的均匀性。

②尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。

③所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

④根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反映该区域的植被类型、组成、结构等现状。

⑤为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

（2）植被多样性调查

为能更全面调查到评价范围的植物物种资源，除样方调查外还采用了样线调查，以覆盖和补充样方调查中未涉及的区域，全面查明评价范围的植物物种资源。采取路线调查与重点调查相结合的方法，路线调查在大尺度上记录评价范围主要的植被类型。除样方内物种外，对样方 100m 范围内沿线出现新物种进行记录；调查的线路包括风景名胜区和占地附近以及植被状况良好的区域实行重点调查，重点兼顾不同区域不同植被、不同生境等。调查中，对现场能确定到种的调查对象，记录其种类、数量、分布点等；对于野外未能准确确定到种的物种则用相机重点记录其生境、整体、花的正面侧面及解剖结构、叶正反及叶序、茎和果实，并放置比例尺，同时现场记录真实颜色，以方便回实验室鉴定。

（3）重点保护野生植物和古树名木调查

对重点保护野生植物和古树名木采取文献、资料查阅、野外调查和访问调查相结合的方法进行，进行每木检测、统计株数及其经纬度坐标、伴生树种，并拍摄植物体及其生境。

（4）生物量的测定与估算

基于评价范围内主要植被类型样方调查测定的参数，结合《立木材积表》（LYT1353-1999）、《中国常见灌木生物量模型手册》《生态影响评价技术》（中国环境出版社，2017）等计算公式，估算出评价区各植被类型的生物量。

4.陆生野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3—2014）、《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4—2014）、《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5—2014）、《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ710.6—2014）等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

（1）访谈法评价人员主要走访工程区附近的居民，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。调查主要兽类的种类时，则以实地调查结合座谈访问为主，并参考《中国兽类图鉴》《四川兽类原色图鉴》《四川省爬行动物识别手册》《中国鸟类观察手册》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

（2）样线法，样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置了多条样线，每种生境3条样线。

（3）总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。

（4）痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。

5.生态系统组成

按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166—2021）中生态系统分类体系，结合评价区域土地利用现状调查分析，统计评价区生态系统类型、面积及空间分布，编制生态系统类型分布图。

6.景观类型调查方法

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行生态调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、连接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外GPS定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用3S技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标，采用FRAGSTATS等景观格局分析软件进行计算分析。

7.1.2.4 现场调查

1.调查时间

本工程拟扩建变电站所在区域属于人为活动较少的米亚罗风景名胜区，为掌握本项目工程所在区域及工程占用地区的生态现状，本单位组织专业人员于2026年2月4日~2月6日（越冬期）、2026年6月23日~25日（繁殖季、植物生长旺盛季）对阿坝1000kV变电站生态评价范围进行了生态现状调查。为了确保生态现状调查的准确性和完整性，在实地调查的基础上，还进行了相关资料的收集。参考了变电站前期工程环境影响评价报告中生态部分的描述，主要参考资料包括：①《四川米亚罗省级自然保护区维管植物及其区系特征》（李丹，2025年）（调查时间秋季），②《川渝特高压交流工程（阿坝至成都东1000千伏交流输变电工程）环境影响评价报告书》（调查时间：秋季（秋迁）、冬季），③《阿坝1000千伏变电站500千伏配套工程环境影响评价报告书》（调查时间：夏季（植被生长旺盛季、动物繁殖季）、秋季（秋迁）），④《四川米亚罗自然保护区兽类多样性研究》（尹旭东，2022）等。

表 7.1-3 评价范围生态现状现场调查情况表

序号	调查时间	时期	概况
1	2026年2月4日~6日	越冬期	开展2条样线调查
2	2026年6月23日~25日	繁殖期、植物生长旺盛期	开展2条样线调查，12个样方调查

表 7.1-4 本次生态评价参考资料一览表

调查时间	季节	参考资料
/	/	《四川米亚罗省级自然保护区维管植物及其区系特征》

调查时间	季节	参考资料
2023 年 9 月、2023 年 10 月—11 月	秋季（秋迁）、冬季	《川渝特高压交流工程（阿坝至成都东 1000 千伏交流输变电工程）环境影响评价报告书》
2024 年 10 月、2025 年 6 月	夏季（植被生长旺盛季、动物繁殖季）、秋季（秋迁）	《阿坝 1000 千伏变电站 500 千伏配套工程环境影响评价报告书》
2020 年 5 月—6 月	夏季	《四川米亚罗自然保护区兽类多样性研究》



动物样线调查（2 月）



村民访问调查（2 月）



无人机植被调查（2 月）



动物粪便痕迹调查（2 月）



植物样方调查（6 月）



动物粪便痕迹调查（6 月）



植物样方调查（6月）



动物样线调查（6月）

图 7.1-1 生态调查现场照

2 植物样方、样线设置

（1）样方设置原则及调查方法

样方设置原则：尽量在人为干扰较少的地方设置样方，针对不同植被类型和地形地貌条件，选取有代表性、典型性的样方进行调查。根据对调查区域的前期考察，考虑区域内的可达性，样方设置根据植被类型在本区域所在比例、重要性等进行设点，以期全面、客观反映该区域的植被类型、组成、结构等现状。为消除主观因素，避免取样误差，应两人以上进行观察记录。

调查方法：乔木样方面积为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 、灌丛样方面积为 $10\text{m} \times 10\text{m}$ （当灌木胸径 $< 1\text{cm}$ 时，将样方设置为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ），草本样方面积为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 。群落调查时，用 GPS 确定样地位置，拍摄典型植被特征照片；调查记录海拔高度、坡向、坡位、坡度、林分郁闭度等生境因子；乔木样方调查植株种名、高度、胸径、株数等指标，灌木和草本样方中需调查植株种名、高度、盖度等群落特征。并利用 GPS、罗盘等测定、记录样方的经纬度等地理信息。

（2）样方信息统计

根据林地一张图数据解析和现状调查，确定评价范围有针叶林、灌丛、草甸 3 大类植被型组，评价范围有云杉林、矮高山栎灌丛、匍匐栒子灌丛、黑穗薹草 4 种群系。根据工程特性，本项目为变电站主变扩建工程，阿坝 1000kV 变电站站址位于米亚罗风景名胜区三级保护区范围内，本次调查选取了评价区域内较为突出的具有代表性的植被群落进行样方设置。在综合考虑了评价范围内不同坡度、坡向、经纬度和海拔的植被情况，本次调查对评价区内的 4 种植被群系，在评价范围内每种群系设置 3 个样方，共设置 12 个植被调查样方。调查样方重点布设于评价区内项目占地、施工人员活动较为集中区域的周边。

表 7.1-5 评价范围样方信息表

样方 序号	现场样方编号	经纬度		海拔 (m)	样方面积 (m*m)	植被群系
		E	N			
1	ABA_YF_10	102.7756190	31.70522295	3478	20*20	云杉
2	ABA_YF_11	102.7744281	31.71095497	3434	20*20	云杉
3	ABA_YF_12	102.7681625	31.70716713	3621	20*20	云杉
4	ABA_YF_7	102.7671379	31.70828524	3673	10*10	矮高山栎灌丛
5	ABA_YF_8	102.7662849	31.70306879	3498	10*10	矮高山栎灌丛
6	ABA_YF_9	102.7727652	31.70337914	3585	10*10	矮高山栎灌丛
7	ABA_YF_1	102.7718854	31.69921673	3517	1*1	匍匐栒子
8	ABA_YF_2	102.7687419	31.70248916	3570	1*1	匍匐栒子
9	ABA_YF_3	102.7643967	31.7064278	3570	1*1	匍匐栒子
10	ABA_YF_4	102.7675510	31.71045297	3727	1*1	黑穗薹草
11	ABA_YF_5	102.7680659	31.7037762	3567	1*1	黑穗薹草
12	ABA_YF_6	102.7723897	31.70417782	3609	1*1	黑穗薹草

(3) 植物多样性调查设置

样线设置原则：根据工程方案确定调查路线及调查时间，进行现场调查。路线规划结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况，到达或非常接近评价区的最高和最低海拔地带，并涵盖了评价区内所有不同的植被、生境类型。在调查范围内按不同方向沿山路选择几条具有代表性的线路进行调查，山区内也在林中穿行，沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等，对集中分布的植物群落及重点调查区域进行样方调查。调查时以各样线为中心，向四周辐射调查。对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

样线设置：本次植物多样性调查结合了植物样方调查和野生动物样线调查，调查点位与本次植物样方和动物样线一致，具体点位见植物样方表和动物样线表。

3.动物样线设置

陆生动物现状调查以样线法为主，样线设置要涵盖不同海拔的生境类型。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型，以及记录样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。确定陆生动物名录时，以野外调查结果为主，同时参考了《中国兽类图鉴》《四川兽类原色图鉴》《四川省爬行动物识别手册》《中国鸟类观察手册》和已经发表的与动物物种多样性有关的专著和论文。在以上调查和收集资料基础上，确定各类动物名录，分析各大类群物种组成、区系特征、国家和省级重点保护物种，估计它们的数量和分布特征。

结合《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）附录 B、2017 年生态环境部发布的《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》附录 A 生境类型表中的第一层次划分结果，将生境类型分为森林、灌丛、草地、湿地、农田、城镇、荒漠、

冰川/永久积雪、裸地、其他等 10 种。

评价区有森林、灌丛、草地等 3 种生境，根据评价区生境类型，结合工程布置情况，在评价区内对 3 种主要生境进行现场调查，每种主要生境至少包含 3 条样线，本工程共设置 4 条样线，每条样线均包含 2 种及以上生境。在对工程永久占用、施工临时占用区域附近开展详细调查时，除查明占用区域附近是否分布有重要物种及重要生境外，也结合植物植被样方调查同步开展野生动物调查。样线具体点位和长度结合生境以及道路可达性进行设置，观测时行进速度大概为 2—3km/h，样线长度为 1000—2000m 左右。样线设置具体如下表所示。

表 7.1-6 评价范围样线信息表

编号	生境类型	样线起点坐标		样线终点坐标		海拔 (m)	长度 (m)	备注
		E	N	E	N			
1	森林-草地-灌丛					3372-3499	1060	
2	森林-草地-灌丛					3474-3621	1030	
3	森林-草地-灌丛					3676-3788	1035	
4	森林-草地					3091-567	1106	

4.样方、样线调查合规性、合理性分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，二级评价范围每种群系设置的样方数量不少于 3 个。本工程生态评价等级为二级，评价范围内分布云杉林、矮高山栎灌丛、匍匐栒子灌丛、黑穗薹草 4 种群系，每种群系均设置 3 个样方，本次调查共设置了 12 个植物样方。考虑到安全性和可达性，样方点位在项目区域所在的不同区域均有分布，能够代表该区域的主要植被特征样方设置基本合理，满足导则“开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，满足二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个”的要求。

评价区有森林、灌丛、草地 3 种生境，在评价区内对 3 种主要生境进行现场调查，每种主要生境至少包含 3 条样线，本工程共设置 4 条样线，每条样线均包含 2 种及以上生境。本工程布设样线共穿越森林 4 次、灌丛 3 次、草地 3 次。能够代表该区域的主要动物分布特征，样线设置基本合理，满足导则“开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型。二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条”的要求。

7.1.2.5 景观调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对项目区域进行环境调查。通过野外对景观要素的形状、大小、密度、连接情况以及景观多样性指数等，结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况，景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外GPS定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用3S技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落等，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

7.1.2.6 内业分析

(1) 数据整理

将野外调查的样方调查等数据资料录入相应的Excel数据库，按照相关算法计算典型样地生物多样性指数、生物量和生态系统生物生产力等；开展评价区维管植物科属种统计；按照李锡文划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区内种子植物的科属地理分布类型进行分析整理；按照景观生态学的相关方法，计算各类生态系统的面积和斑块数、景观类型优势度值等。

查阅标本馆中有关评价区内珍稀濒危保护动植物的标本，并整理有分布的动植物种类、分布范围和生境（栖息地）等资料；查阅《四川植物志》《中国药用植物志》《四川油脂植物》等相关资料，整理评价区内的重要野生资源植物分布情况，并计算相关指标。

(2) 植被类型的划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植物型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是根据样方调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

(3) 生物多样性评价方法

α 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性，用以测度群落内的物种多样性。测度 α 多样性采用物种丰富度（物种数量）、香农-维纳（Shannon-Wiener）指数、皮洛（Pielou）均匀度指数和辛普森（Simpson）指数。

①物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

②香农-维纳指数 Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$H = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

式中： H ——香农-威纳多样性指数；

S ——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i = n_i/N$ 。

③Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = (- \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中： J ——Pielou 均匀度指数；

S ——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

④Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

式中： D ——Simpson 优势度指数；

S ——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

（4）生态系统评价方法

①植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。

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

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植

被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s) \quad (C.5)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

②评价区生态系统的生物量和生产力

区域生态系统生产力的评价指标主要是其植被生产力。植被生产力指各类土地上的植被生长量，单位用“吨/年（t/a）”表示。而各植被生产量等于各植被类型的面积乘以其单位面积的年生产量，即净生产力，后者通常用“t（干重）/a.hm²”表示。参照目前惯用的 Whittaker 和 Likens（1975）对全球各地带主要植被类型生产量的计算方法，计算拟建项目评价区内各植被类型（生态系统）生产量。

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，计算得到评价区生态系统的生物量及其总和。

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a.hm²），（Whittaker，Likens，1975），计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

7.1.2.7 评价方法

生态现状及影响评价主要采用《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ 19-2022）推荐的生态机理分析法、类比分析法、图形叠加法、指数法、生物多样性评价方法、生态系统评价方法、景观生态学评价方法、生境评价方法等，对评价区植物和动物的物种组成、种群分布、结构特征和生境，以及生态系统类型、结构、植被覆盖度、生物量和生产力等进行分析评价。

7.1.3 评价区土地利用现状

根据国土三调成果，结合现场实地调查，按《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）分类标准进行分类。评价区土地利用现状详细情况如下表所示。

表 7.1-7 评价区土地利用现状

土地利用分类		总面积（hm ² ）	比例（%）
一级分类	二级分类		
03 林地	0301 乔木林地	124.97	66.20
	0305 灌木林地	8.06	4.27
04 草地	0401 天然牧草地	37.64	19.93
08 公共管理与公共服务用地	0809 公共设施用地	18.12	9.60
合计		188.79	100

调查结果表明：评价区（188.79 hm²）土地利用现状以乔木林地为主，占评价区总面积 66.20%。灌木林地和天然牧草地占比分别为 4.27%和 19.93%。

7.1.4 植物现状调查

7.1.4.1 评价区植被概况

1.评价区植被区划

依据四川植被中植被分区，本工程位于阿坝藏族羌族自治州理县，在植被分区上属于 II 川西高山峡谷山原针叶林地带；II A 川西高山峡谷山原针叶林亚带；II A 1 川西高山峡谷植被地带；II A 1（2）. 岷江上游植被小区。

岷江上游植被小区位于岷江上游，包括松潘、黑水、理县等县全部以及茂汶、汶川、红原等县的部分地区。气候为冬寒夏凉，降雨适中。黑水、松潘可为代表：年均温 5.8~9.1℃，最冷月 1 月均温 -4.3~10℃，7 月均温 14.6~17.6℃，≥10℃ 的连续积温 1300~2500℃，无霜期 60~160 天，年降水量 714~830 毫米。但在深切河谷地区，一是海拔较低，二是因焚风影响，年均温及≥10℃ 的连续积温都远比上述高，但降水量不及 2/3。与前小区相同海拔地方比较，一般热量低于前小区，相应各植被垂直带海拔均下降 200 米左右。

由于气候寒冷湿润，为冷杉生长的适宜条件，因此，岷江冷杉林或混交林占极大优势。另外，多种云杉以及铁杉的分布也较普遍。高山松与油松各在一定地段组成森林。海拔 1300~2200 米的河谷的谷底至谷坡 300 米范围内，植被以蒙、川甘亚菊、小叶薄皮木、兰香草、华西兰雪为主，形成干旱河谷灌丛。并有较多的黄栌分布。海拔 1600~2000（2200）米的阴坡及沟谷，为以常绿樟科与山毛榉科植物和落叶栎类、槭树等构成的常绿阔叶与落叶阔叶混交林。海拔 2000（2200）~3600 米为亚高山针叶林，下部阴坡及半阴坡有铁杉林、云杉林，并有多种槭树、桦木渗入。阳坡及半阳坡为川滇高山栎林、高山松林，瘠薄的向阳坡地为川滇高山栎灌丛。并有较多的华山松、油松等中山针叶林分布。上部的阴坡或半阴坡以云、冷杉林为主，主要成分为岷江冷杉、紫果云杉、云杉、青杆等，并有紫果冷杉、冷杉、黄果冷杉等分布。阳坡为川滇高山栎林或灌丛，有山杨或桦木等落叶阔叶树种分布。海拔 3600~3800 米以上为高山灌丛草甸。

栽培植被多集中于河谷地带。作物以一年二熟和二年三熟类型为主，高山地区为一年一熟类型。以玉米、小麦、马铃薯为主，次有青稞、水稻、荞麦、油菜、豆类等。经济林木有苹果、核桃、花椒等。

本小区所辖五县的耕地占阿坝藏族羌族自治州总耕地面积比例较大，粮食总产占一

半左右。因此，大力发展农业对阿坝藏族羌族自治州的粮食生产具有重要意义。但在发展农业时特别要加强对泥石流、滑坡等的治理。其次，在松潘、黑水、茂汶等县有良好的天然牧场，为发展牧业的基地。另外，经济林木种类较多，品质较好，其中，茂汶苹果有着色鲜艳、浓郁倾向等特点。因此应有计划地大力发展。

2.评价区植被组成与区系

(1) 维管植物组成

经过对评价区内的实地调查和查阅资料，整理出评价区维管束植物名录。统计结果显示，根据评价区有 130 种，隶属于 28 科 98 属，植被其中蕨类植物 6 科 7 属 7 种，占总科数的 21.43%，占总属数的 7.14%，占总种数的 5.38%；种子植物 22 科 91 属 123 种，种子植物中，裸子植物有 1 科 2 属 2 种，占总科数的 3.57%，占总属数的 2.04%，占总种数的 1.54%；被子植物物种数最多，有 21 科 89 属 121 种，占总科数的 75%，占总属数的 90.82%，占总种数的 93.08%。具体见下表。

表 7.1-8 评价区维管植物科、属、种统计

类群		科		属		种	
		数量	比例 (%)	数量	比例 (%)	数量	比例 (%)
蕨类植物		6	21.43	7	7.14	7	5.38
种子植物	裸子植物	1	3.57	2	2.04	2	1.54
	被子植物	21	75	89	90.82	121	93.08
合计		28	100	98	100	130	100

7.1.4.2 植物区系

植物区系是在长期的地质历史过程中形成的，是植物群体及其周围的自然地理环境，特别是在自然历史条件的综合作用下长期演化的结果。通过植物区系成分的统计分析，可掌握该区域植物区系的组成和占优势科、属植物的组成，并通过与全世界、全国及周边区域植物区系成分的比较，明确该区域植物区系在全国植物区系中的特定地位。

在植物分类学上，属的形态特征相对稳定，并占有比较稳定的分布区；在演化过程中，随环境条件的变化而产生分化，表现出明显的地区性差异。同时，每一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据对评价区内的实地调查和查阅资料结果分析可知，本工程评价区内共分布有种子植物 123 种，隶属于 22 科 91 属。根据吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型划分的原则，可以将评价区的种子植物的 91 属分成 7 个分布类型。

表 7.1-9 评价区种子植物属的分布区类型

分布型和亚型	常见属的种类
1.世界分布或广布	鼠尾草属、藁草属、早熟禾属、大戟属、鬼针草属、蒿属、老鹳草

分布型和亚型	常见属的种类
	属、银莲花属、铁线莲属、毛茛属、酸模属、繁缕属等
2.温带亚洲分布	柳属、狼毒属、亚菊属、当归属、葱属等
3.地中海、西至中亚分布	金盏花属、野豌豆属等
4. 泛热带分布	野古草属等
5.热带亚洲（印度—马来）分布	香薷属、沿阶草属等
6 .北温带分布	忍冬属、马先蒿属、夏枯草属、野青茅属、落芒草属、芍药属、香青属、扁蕾属、紫堇属、乌头属、花楸属、龙牙草属、蔷薇属、绣线菊属、拳参属、落叶松属、松属、舞鹤草属、黄精属、黄芩属、齿缘草属等
7.东亚和北美间断分布	黄水枝属、紫菀属等

由上表可知，本项目评价范围内的种子植物属可划分为 7 个类型，说明工程评价范围内植物区系类型复杂、多样。属数最多的为北温带分布；其次为世界分布或广布分布，再次为温带亚洲分布。这几种分布型为广域性分布，其他分布型所占属数较少。

3.评价区主要植被概况

阿坝 1000kV 变电站所在区域属于典型的山地型立体气候，其主要特征是气候随海拔的升高而垂直变化，通过样方法结合样线法对评价区进行现场调查，对现场调查采集的照片及实物标本查阅《中国高等植物图鉴》《四川植被》以及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，编制了评价区内调查植物名录，初步确认评估评价区共有维管植物 130 种，隶属于 28 科 98 属。根据调查评价区分布有中国特有野生植物 45 种，未发现古树名木分布。评价区自然生长的植被中，森林覆盖率较高，形成了以云杉群系为主的乔木林；以矮高山栎灌丛群系、匍匐栎子群系为主的灌木林；评价区草本植被以黑穗薹草群系为主。

7.1.4.3 主要植被类型与分布

1.评价区主要植被类型与分布

结合植被群落样方调查结果，将评价范围内的植被类型图参照《1:1000000 中国植被图》中的植被分类体系分为森林、灌丛、草本植被、农业植被等 4 个植被型组，同时结合区域高分遥感数据、DEM 数据、地面调查数据等进行评价范围植被类型遥感目视解译，勾画出植被类型矢量图斑，并参考《中国植被》《四川植被》及相关林业调查资料将自然生长的植被型组细分为 3 个植被型组、4 个植被型、4 个植被亚型及 4 个植被群系，

根据植被类型图，统计评价范围内的各植被类型的面积和占比情况，如下表所示。根据统计结果，评价范围内自然植被类型比较简单，以森林植被为主面积为 124.97hm²，占比为 66.20%，主要为云杉群系；其次为灌丛植被，面积为 8.06hm²，占比为 4.27%，

主要为矮高山栎灌丛群系及匍匐栒子群系；草本植被面积为 37.64hm²，占比为 19.93%，主要为黑穗薹草群系。

表 7.1-10 评价区植被类型面积统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	面积 (hm ²)	占比 (%)
森林	常绿针叶林	寒温性常绿针叶林	云杉群系	124.97	66.20
灌丛	常绿阔叶灌丛	寒温性常绿阔叶灌丛	矮高山栎灌丛群系	6.46	3.42
	肉质刺灌丛	多刺灌丛	匍匐栒子群系	1.60	0.85
草本植被	杂类草草地	杂类草高寒草甸	黑穗薹草群系	37.64	19.93
无植被地段				18.12	9.60
合计				188.79	100

7.1.4.4 主要植被类型概况

1.云杉群系

云杉属于常绿乔木，高可达 45 米。树皮淡灰褐色，裂成鳞片。叶四棱状条形，螺旋状排列。雌雄同株，球果圆柱状长圆形，下垂。花期 4－5 月，球果 9－10 月成熟。产西南、西北高山。材质优良、纹理直，为重要用材、造纸、庭院观赏树种，也是高山水源涵养林主力。

该群系在评价区域分布于海拔 2400～3600 米的阴坡和半阳坡的山地棕色土上，云杉群系在评价区内分布面积为 124.97hm²，占比为 66.2%，外貌呈深绿色，林相整齐，郁闭度 0.7，乔木层常以云杉组成优势种。另外群落内伴生有少量油松、四川云杉。林下灌木种类较少，主要为黑茶藨子、花楸属、箭竹、蔷薇属植物等。群落内草本植物主要种类有西南蕨麻、蟹甲草、深紫断续、钝齿铁线莲、东方草莓等，草本层盖度为 5%—20%。



2.矮高山栎灌丛群系

矮高山栎属于常绿灌木，高 0.5—2 米。小枝近轮生，被褐色簇生绒毛。叶片椭圆形或倒卵形，长 2—3.5 厘米，宽 1.2—3 厘米，顶端圆钝或具短尖，基部圆形或浅心形，叶

缘有长刺状锯齿，有时全缘，幼叶两面被灰黄色束毛和星状毛，有明显束毛柄，成长叶叶面沿中脉有疏绒毛，叶背有污褐色束毛，有时脱净，侧脉每边4—7条；叶柄长约3毫米，密被毛。雄花序长3—4厘米，萼片4-9裂，雄蕊与花萼裂片同数，花序轴及萼片被绒毛。壳斗浅杯形，包着坚果基部，直径约1厘米，高3—4毫米；小苞片卵状披针形，长约1毫米，在口缘处伸出，被灰褐色柔毛。坚果卵形，直径0.8—1厘米，高1—1.3厘米，无毛或顶端有微毛，果脐突起。花期5-6月，果期翌年9月。产四川西部、云南西北部。生于海拔2000—3500米的阳坡或山脊，为高山矮林的主要树种。

评价区内分布在海拔为2700~3800米的阳坡或半阳坡，土壤为山地红棕壤、山地棕褐土，干燥瘠薄。矮高山栎灌丛生长密集，丛冠平整有如地毯一般。矮高山栎灌丛群系在评价区内分布面积为6.46hm²，占比为3.42%，盖度在80%~100%。仅在海拔3800米左右的高山地带，盖度可小至50%。矮高出栎常占灌木层的绝对优势，盖度60%~80%。此外，高山杜鹃、峨眉蔷薇、箭竹等常在不同地段，占灌木层5%~15%的盖度。草本层的盖度一般在10%~30%，以钝齿铁线莲、深紫续断、林地早熟禾、蟹甲草、高原毛茛、唐松草、珠芽蓼等植物为主。

矮高山栎灌丛对保持水土不致流失有一定作用，其枝叶可作绿肥，橡子可作饲料用，壳斗含单宁。

	
样方：矮高山栎林灌丛群系	矮高山栎林灌丛群系

3. 匍匐栒子群系

匍匐栒子属于落叶匍匐灌木，株型低矮贴地，高度通常不超过50厘米，枝条平展铺散；叶片小型厚质，近圆形或宽卵形，全缘；花常1—2朵近无梗簇生，花色粉红，花期5-6月；果实为小型梨果，成熟后呈亮红色，秋冬常宿存枝头，有一定观赏价值。抗逆性极强，极耐高寒、干旱与土壤瘠薄，喜光也稍耐庇荫；根系发达、萌蘖力突出，可在砾石坡、岩石缝隙中存活，是高海拔山地优良的水土保持地被，也是矮高山栎灌丛、高山杜鹃灌丛等群系的典型伴生种。国内核心分布于西南横断山区（四川西部、云南西

北部、西藏东南部），甘肃南部、青海南部、陕西南部、湖北西部、贵州西部的高海拔山地也有零星分布；境外见于尼泊尔、印度东北部、缅甸北部的喜马拉雅邻近山地。海拔上集中生长在海拔 1900-4000 米的阳坡砾石地、林缘、疏林及高山灌丛带，在 3000 米左右的亚高山区域最为常见。

评价区内匍匐栒子群系主要分布在变电站周边的山坡草甸、林缘开阔地、灌丛斑块，多见于阳坡、半阳坡及坡面较开阔地段。群落外貌呈低矮灌丛状（植株高度<1cm），植被斑块化特征较明显，常与高寒草甸、莎草草甸及低矮灌丛共同构成镶嵌景观。匍匐栒子群系在评价区内分布面积为 1.6hm²，占比为 0.85%，

该群系以匍匐栒子为主要建群种，局部伴生鲜黄小檗等灌木种类。群落高度一般较低，灌木层盖度中等至较高，枝条交错，具有较强的固土和保持水分作用。草本层较为发育，主要有黑穗薹草、高山薹草、膨囊薹草、糙野青茅、西南蕨麻、细裂委陵菜、翻白草、东方草莓、珠芽蓼、蒲公英、川西火绒草、银背风毛菊等。该群系是评价区灌丛与草甸之间的重要过渡植被类型，群落物种组成具有明显的高寒山地灌草丛特征，对小型兽类、灌丛鸟类及昆虫等提供一定的隐蔽、觅食和栖息环境。

	
样方：匍匐栒子群系	匍匐栒子群系

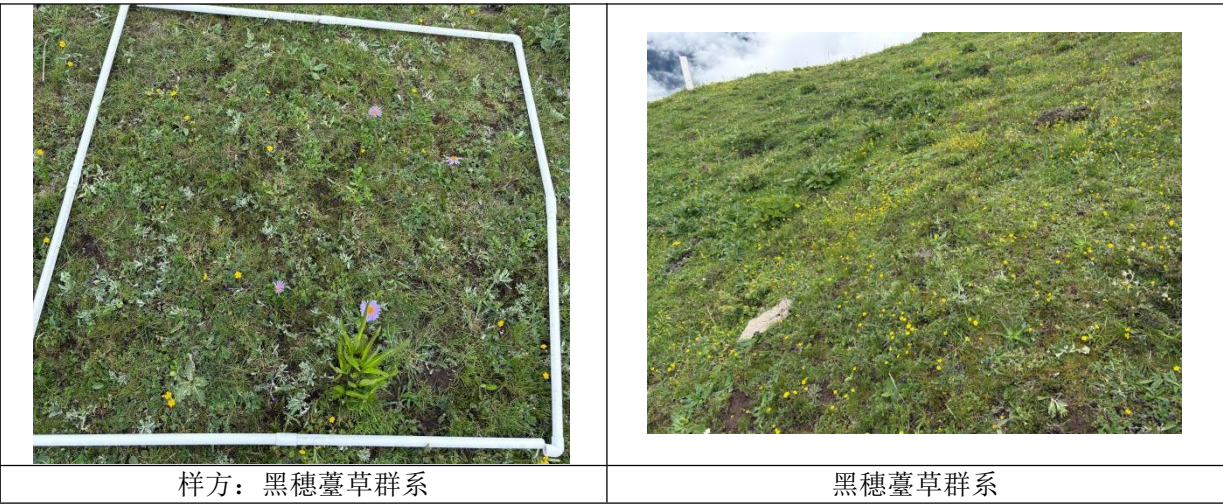
4.黑穗薹草群系

黑穗薹草属多年生草本植物。其根状茎短，秆密丛生，高 15—65 厘米；叶宽 3—5 毫米，短于秆；小穗 3—5 个，顶生小穗雌雄顺序呈倒卵形，侧生小穗雌性长圆形；雌花鳞片褐色至紫褐色，果囊椭圆形无毛，小坚果倒卵形且三棱形。含尖鳞薹草、大桥薹草、南湖薹草和长匍匐茎薹草等亚种，各亚种在果囊形态及根茎结构上存在差异。该植物生长于高山冻原及泰加林火成演替群落，分布于东北（吉林长白山）、陕西、甘肃、青海、新疆、四川西部（阿坝、理县、马尔康、康定、木里等）、滇西北、西藏大部分高海拔区域，湖北神农架、台湾高山亦有记录。

该群系在评价区域主要分布于评价区内的山地草甸、缓坡草地、林缘开阔地及局部

土壤湿度较高的草甸斑块中，常见于阳坡、半阳坡及坡面相对平缓区域，群系在评价区内分布面积为37.64hm²，占比为19.93%。群落外貌呈低矮草甸状，整体色调为黄绿色至绿色，植被较为连续，季相变化明显。该群系多发育于高寒草甸土或山地草甸化土壤上，土壤表层草根交织较密，具有一定的保水、固土和减缓坡面侵蚀作用。

该群系以黑穗薹草为主要优势种或建群种，群落高度较低，草本层盖度一般较高，常与高山薹草、膨囊薹草、云南薹草等莎草科植物共同组成草甸优势层。伴生草本植物较丰富，主要有西南蕨麻、蕨麻、细裂委陵菜、翻白草、东方草莓、珠芽蓼、高原毛茛、草玉梅、蒲公英、川西火绒草、银背风毛菊等。局部区域可见西南栒子、匍匐栒子、矮生蔷薇类及小檗类灌木零星侵入，形成灌草镶嵌结构。该群系是评价区草地生态系统的重要组成部分，对维持高山草甸景观、水土保持和小型动物觅食活动具有一定生态功能。



7.1.4.5 植物多样性评价

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度为调查区域内植物的物种种数之和。通过野外现场调查对现场采集的照片及实物标本查阅《中国高等植物图鉴》《四川植被》以及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，初步确认评估评价区共有维管植物 130 种，隶属于 28 科 98 属，物种丰富度较高。

根据评价区 12 个样方的资料统计，比较各植被类型的植物多样性，由结果可知，香农-威纳多样性指数表现为匍匐栒子群系>云杉群系>黑穗薹草群系>矮高山栎灌丛群系。

根据评价区 12 个样方的资料统计，评价区维管植物香农-威纳多样性指数、Pielou 均

均匀度指数、Simpson 优势度指数分别为 1.37、0.50、0.55，物种多样性指数较高。

7.1.4.6 重要野生植物与古树名木

1.重要野生植物

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录（2020）》中列为极危（CriticallyEndangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，中国特有种以及古树名木等。根据文献资料分析，评价范围内未发现有国家级保护野生植物分布；未发现有地方保护野生植物分布。未发现有受威胁野生植物分布，有中国特有野生植物 45 种，未发现有极小种群物种分布。

表 7.1-11 评价区重要植物调查结果统计表

序号	中文名/拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种	极小种群	分布区域	资料来源	占用情况
1	深紫续断 <i>Dipsacus atropurpureus</i>		LC	√		山坡草地、林缘或灌丛中	现场调查	否
2	长叶毛花忍冬 <i>Lonicera trichosantha</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或疏林中	文献资料	否
3	圆叶筋骨草 <i>Ajuga ovalifolia</i>		LC	√		林下、沟边或阴湿草地中	现场调查	否
4	西藏婆婆纳 <i>Veronica tibetica</i>		LC	√		高山草甸、山坡草地或石缝中	文献资料	否
5	高原香薷 <i>Elsholtzia feddei</i>		LC	√		山坡草地、路旁或干燥砾石地中	文献资料	否
6	扭盔马先蒿 <i>Pedicularis davidii</i>		LC	√		高山草甸、林缘草地或灌丛中	文献资料	否
7	凸额马先蒿 <i>Pedicularis cranolopha</i>		LC	√		高山草甸、山坡草地或林缘处	文献资料	否
8	掌叶报春 <i>Primula palmata</i>		NT	√		高山草甸、林下湿地或溪沟边	文献资料	否
9	云南薹草 <i>Carex yunnanensis</i>		LC	√		林下、草甸或沟谷湿地中	现场调查	否
10	箭竹 <i>Fargesia spathacea</i>		LC	√		山坡林下或林缘灌丛中	文献资料	否
11	高山柳 <i>Salix takasagoalpina</i>		LC	√		高山灌丛、溪沟边或湿润山坡	文献资料	否
12	康定柳 <i>Salix paraplesia</i>		LC	√		山坡灌丛、河谷或林缘湿地中	文献资料	否
13	东俄洛紫菀 <i>Aster tongolensis</i>		LC	√		高山草甸、山坡草地或林缘处	现场调查	否
14	蟹甲草 <i>Parasenecio forrestii</i>		LC	√		林下、林缘或山坡草丛中	现场调查	否
15	甘川紫菀 <i>Aster smithianus</i>		LC	√		山坡草地、灌丛边缘或林缘处	文献资料	否
16	戟叶垂头菊 <i>Cremanthodium potaninii</i>		LC	√		高山草甸、湿润草坡或溪边	文献资料	否
17	黄腺香青 <i>Anaphalis aureopunctata</i>		LC	√		高山草甸、干燥山坡或砾石地中	文献资料	否
18	黏毛蒿 <i>Artemisia matfeldii</i>		LC	√		山坡草地、路旁或灌丛边缘	文献资料	否
19	细叶亚菊 <i>Ajania tenuifolia</i>		LC	√		干燥山坡、草地或路旁	文献资料	否
20	东俄洛橐吾 <i>Ligularia tongolensis</i>		LC	√		高山草甸、林缘湿地或沟边	文献资料	否
21	川西龙胆 <i>Gentiana wilsonii</i>		LC	√		高山草甸、湿润草地或林缘处	文献资料	否
22	五叶龙胆 <i>Gentiana viatrix</i>		LC	√		高山草甸、山坡草地或灌丛边缘	文献资料	否
23	甘青老鹳草 <i>Geranium pylzowianum</i>		LC	√		山坡草地、林缘或路旁	文献资料	否
24	钝齿铁线莲 <i>Clematis apiifolia</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或疏林中	文献资料	否
25	川西紫堇 <i>Corydalis weigoldii</i>		LC	√		林下、阴湿山坡或沟谷石缝中	文献资料	否
26	偏翅唐松草 <i>Thalictrum delavayi</i>		LC	√		林下、林缘或山坡草丛中	文献资料	否

序号	中文名/拉丁名	保护等级	濒危等级	特有种	极小种群	分布区域	资料来源	占用情况
27	矮金莲花 <i>Trollius farreri</i>		LC	√		高山草甸、湿润草坡或沟边	现场调查	否
28	堆花小檗 <i>Berberis aggregata</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或石坡中	文献资料	否
29	甘青乌头 <i>Aconitum tanguticum</i>		LC	√		高山草甸、林缘草地或灌丛中	文献资料	否
30	鲜黄小檗 <i>Berberis diaphana</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或岩石坡地中	文献资料	否
31	短角蔷薇 <i>Rosa calyptopoda</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或路旁	文献资料	否
32	绢毛匍匐委陵菜 <i>Potentilla reptans</i>		LC	√		山坡草地、草甸或路旁	现场调查	否
33	峨眉蔷薇 <i>Rosa omeiensis</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或沟谷边	现场调查	否
34	窄叶鲜卑花 <i>Sibiraea angustata</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或干燥草坡	文献资料	否
35	矮泽芹 <i>Chamaesium paradoxum</i>		LC	√		高山草甸、湿润草地或溪沟边	现场调查	否
36	管鞘当归 <i>Angelica pseudoselinum</i>		NT	√		林缘、沟谷湿地或山坡草丛中	文献资料	否
37	贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>		LC	√		林下、阴湿沟谷或石缝中	文献资料	否
38	白背铁线蕨 <i>Adiantum davidii</i>		LC	√		山坡岩缝、石壁或林下阴湿处	现场调查	否
39	薄叶蹄盖蕨 <i>Athyrium delicatulum</i>		LC	√		林下阴湿处、沟谷或溪边	文献资料	否
40	云杉 <i>Picea asperata</i>		LC	√		山地针叶林中或阴坡林地	现场调查	否
41	油松 <i>Pinus tabulaeformis</i>		LC	√		山坡、阳坡或干燥林地中	现场调查	否
42	垂叶黄精 <i>Polygonatum curvistylum</i>		LC	√		林下、林缘或山坡阴湿处	文献资料	否
43	四川黄栌 <i>Cotinus szechuanensis</i>		LC	√		山坡灌丛、林缘或石灰岩坡地	文献资料	否
44	疏花齿缘草 <i>Eritrichium laxum</i>		LC	√		高山草甸、砾石坡或岩缝中	文献资料	否
45	高山薹草 <i>Carex pseudosupina</i>		NT	√		高山草甸、林缘草地或灌丛中	现场调查	否

2.古树名木

根据国家林业和草原局公布的《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）（2017年1月1日起实施）、《古树名木保护条例》（2025年3月15日起施行）、《四川省古树名木保护条例》《四川省古树名木认定办法》等相关规定以及《四川省绿化委员会关于发布全省古树名木名录的通告》（川绿委〔2020〕7号）、地方古树名木等资料，通过将本工程评价区范围与阿坝州古树名木分布矢量数据叠加后，评价内未发现有古树名木分布。

7.1.4.7 外来入侵种

依据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014年）、《中国外来入侵物种名单》（第四批，2016年）、《重点管理外来入侵物种名录》（2022年），根据现场调查，结合文献记录本次并未在评价区内发现外来入侵物种分布。

7.1.5 动物现状调查

7.1.5.1 动物区划

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011年）及《中国陆生野生动物生态地理区划研究》（何杰坤等，2018年），工程所在区域位于四川省西北部，其评价范围内的动物地理区划属东洋界-V 西南区-VA 西南山地亚区—岷山—大雪山地省。

岷山—大雪山地省的范围包括四川西部，以侵蚀性山地地貌为主，气候以高原温带森林草原气候为主，以亚高山硬叶常绿阔叶灌丛（草原杜鹃灌丛：头花杜鹃、百里香杜鹃灌丛；亮鳞杜鹃灌丛）为主要植被类型，约占 22%；其次为亚热带和热带山地针叶林（紫果云杉林；川西云杉林；鳞皮冷杉林），约占 15%；还分布有高寒嵩草、杂类草草甸和亚高山落叶阔叶灌丛等植被类型，动物以亚热带森林动物群为主，代表物种包括川西缺齿鼯鼠、川西田鼠、四川毛尾睡鼠、红喉雉鹑、灰胸薮鹛、四川旋木雀、瓦山滑蜥、横斑锦蛇、理县湍蛙等。

7.1.5.2 动物物种组成与分布特征

经现场调查及访问，结合所收集的前期工程环评报告及工程所在区域的相关文献资料分析，本工程评价区内共有脊椎动物 104 种，分属于 11 目 39 科，其中：两栖类 1 目 3 科 6 种、爬行类 1 目 1 科 1 种，鸟类 4 目 25 科 71 种，哺乳类 5 目 10 科 26 种。从区系组成来看，其中，属东洋界的有 71 种，占总数的 68.27%；属古北界的有 15 种，占总数的 14.42%；属广布种的有 18 种，占总数的 17.31%。说明评价区内野生动物区系以东洋

界为主。

表 7.1-12 评价区陆生脊椎动物组成

纲	目	科	种	东洋界	古北界	广布种
两栖纲	1	3	6	5	1	0
爬行纲	1	1	1	1	0	0
鸟纲	4	25	71	47	6	18
哺乳纲	5	10	26	18	8	0
合计	11	39	104	71	15	18

7.1.5.3 两栖类

根据访问并结合文献资料，评价区共有两栖动物 1 目 3 科 6 种，均为无尾目，包括：蟾蜍科的中华蟾蜍；角蟾科的西藏齿突蟾、胸腺猫眼蟾；蛙科的高原林蛙、理县湍蛙、四川湍蛙。

(1) 区系组成及分布型

从区系成分来看，评价区两栖动物属于东洋界的有 5 种，占总数的 83.33%；属于古北界的有 1 种，占总数的 16.67%；说明评价区内两栖动物区系以东洋界为主。从分布型来看有 2 类分布型，其中喜马拉雅-横断型 5 种；季风型 1 种。

(2) 生态类型

流水型：成体和蝌蚪均生活于急流溪涧中；蝌蚪多具腹吸盘以吸附石面抗冲刷；成蛙趾端多具吸盘状膨大，体型流线化适应水流，评价区中理县湍蛙和四川湍蛙属于该类型。流水型两栖类的种群数量以及物种多样性随着海拔的高低而不同。

陆栖静水型：成体在静水域附近的陆地环境中生活（草丛、土穴、石下），繁殖期进入池塘、水坑等静水水体产卵；蝌蚪在静水中发育，评价区中中华蟾蜍和高原林蛙属于该类型。

陆栖流水型：成体非繁殖期在溪岸陆地上活动（石下、倒木下等隐蔽处），繁殖期入流溪产卵；蝌蚪在溪流中发育，评价区中西藏齿突蟾和胸腺猫眼蟾属于该类型。

7.1.5.4 爬行类

根据访问并结合文献资料，评价区爬行动物共有 1 种，为高原蝮，隶属于有鳞目蝮科。高原蝮属于东洋界物种，分布型上属于喜马拉雅—横断型，生态类型为陆栖型，主要在地面活动，栖息于草丛、灌丛、农田、森林底层等陆生生境。

7.1.5.5 鸟类

根据《川渝特高压交流工程（阿坝至成都东 1000 千伏交流输变电工程环境影响评价报告》《阿坝 1000 千伏变电站 500 千伏配套工程环境影响报告书》中阿坝 1000 千伏变

电站所在区域鸟类调查数据、中国观鸟记录中心中记录的数据，以及现场调研，评价范围内共有鸟类 71 种，隶 4 目 25 科，其中以雀形目鸟类为主。

	
鸟种：大嘴乌鸦 拍摄地点：变电站西北方向针叶林中 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.2.04	鸟种：高山兀鹫 拍摄地点：变电站西侧高空 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.2.04
	
鸟种：红眉朱雀 拍摄地点：变电站南侧草地区域 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.2.04	鸟种：黑冠山雀 拍摄地点：变电站东南方向灌木林中 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.2.05
	
鸟种：灰头灰雀 拍摄地点：变电站东南方向灌木林中 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.2.06	鸟种：林岭雀 拍摄地点：变电站南侧一期工程临建区旁 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.2.05

图 7.1-2 评价区调查鸟类

(1) 区系组成及分布型

评价区内鸟类中属东洋界的有 47 种，占评价区内鸟类总数的 66.20%；属广布种的

有 18 种，占评价区内鸟类总数的 25.35%，古北界的有 6 种，占评价区鸟类总数的 8.45%。调查评价区内鸟类以东洋界占优势。从分布型来看有 10 类分布型，其中全北型 3 种；季风区型 2 种；喜马拉雅—横断山区型 25 种；东北型 6 种；广泛分布型 6 种；南中国型 5 种；古北型 12 种；东洋型 9 种；东北—华北型 1 种；季风型 1 种。

（2）居留类型

评价区内有留鸟 53 种，占鸟类总数的 74.65%；夏候鸟 9 种，约占 12.68%；冬候鸟 6 种，占鸟类总数的 8.45%；旅鸟有 3 种，占鸟类总数的 4.22%。调查评价区内鸟类以留鸟为主。

（3）生态类型

根据生境状况和鸟类的分布特点，可以将评价区的鸟类分为 4 种生态类型：

鸣禽：一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。主要包括雀形目的鸟类，如鹊鸂科鸟类白鹊鸂、灰鹊鸂等，主要活动在评价区林地内，在评价区广泛分布，无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

攀禽：攀禽类善于在岩壁、石壁、土壁、树上等处攀缘，包括鸢形目、鹃形目、佛法僧目所有种，如斑姬啄木鸟、灰头绿啄木鸟等，主要分布在评价区林地中，有部分也在林缘和村庄周围活动。

陆禽：大多数是在地面活动、觅食，一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽，包括鸡形目、鸽形目所有种，如山斑鸠、珠颈斑鸠等，他们在评价区主要分布于耕地、林地及林缘地带区域。

猛禽：视觉器官发达，翅膀和足强而有力，能够在天空翱翔或滑翔，捕食空中、水面或地下活动的猎物，包括鹰形目和隼形目所有种，如高山兀鹫，猛禽活动范围广，偶尔游荡至评价区上空。

评价区分布鸟种中，陆禽主要集中分布于耕地、林地及林缘灌丛；鹰形目猛禽营巢于植被较好的林中，并盘旋于周边沟谷等开阔地带觅食；部分攀禽（如大斑啄木鸟等）多见于生境较好的林地；鸣禽因其种类繁多，生境复杂，在整个评价区分布广泛。

（4）居留型

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

留鸟：留鸟占比高达 74.65%，构成了评价区鸟类的绝对主体。这一特征具有多重生态学含义：栖息地适应性与稳定性：留鸟能够全年在本地完成生活史，表明评价区提供

了相对稳定、全年可用的食物资源（常年开花结果的植物、丰富的无脊椎动物等）、适宜的巢址以及有效的庇护所。这通常与发育良好、结构复杂的森林生态系统密切相关，评价区有山雀科、鹎科、鹊鸂科、鸦雀科、噪鹛科等典型林鸟。群落结构复杂，高比例的留鸟意味着评价区内存在着稳定的种内和种间关系，如领域行为、竞争与共存机制等。这类群落对外界干扰的抵抗力相对较强，系统弹性较高。

夏候鸟：占比 12.68%，是迁徙鸟类中最主要的组成部分。这表明评价区是许多鸟类重要的繁殖地。资源季节性高峰利用表现为夏候鸟（如燕科、柳莺科）的到来，是为了利用评价区夏季丰富的昆虫资源、适宜的气候和巢址进行繁殖。它们的加入极大地丰富了评价区春夏季的鸟类多样性，并提升了生态系统的功能（如害虫控制）。

冬候鸟：冬候鸟占比 8.45%，这可能由气候因素导致：评价区海拔较高，气候寒冷。此外，评价区内主要以林地为主，而许多冬候鸟偏好开阔的农田、湿地或草原。评价区内冬候鸟主要为燕雀科、鹊鸂科鸟类，恰好印证了评价区内无适合中大型冬候鸟生境分布。

旅鸟：旅鸟占比 4.22%，主要包括雀形目燕雀科鸟类。这表明评价区位于部分鸟类迁徙路线上，但并非核心的“加油站”或停歇地。

7.1.5.6 哺乳类

根据访问并结合文献资料，评价区共有兽类 26 种，隶属 5 目 10 科，其中啮齿目动物最多，评价区兽类名录详见附表“陆生野生脊椎动物名录”。

	
兽类：猪獾 拍摄地点：变电站西南方向 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.2.06	兽类：隐纹花鼠 拍摄地点：变电站西南方向 拍摄人：张新和；拍摄时间：2026.6.24

(1) 区系组成及分布型

评价区内兽类中属东洋界的有 18 种，占评价区内兽类总数的 69.23%；属古北界的有 8 种，占评价区内兽类总数的 30.77%。调查评价区内兽类以东洋界占绝对优势。从分布型来看有 6 类分布型，广泛分布型 3 种；南中国型 5 种；古北型 6 种；东洋型 7 种；

西南高地型 2 种，喜马拉雅—横断山区型 3 种。

(2) 生态分布

在生态类型上，评价区哺乳动物共存在 3 种生态类型：

地下生活型：几乎在地下活动，体态特化（眼退化、前肢粗壮适于挖掘），极少到地面，包括长吻鼯、高原鼯鼠等。

半地下生活型：穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物，主要为川西鼠兔。主要分布在评价区村落周边林地、灌丛中。

树栖型：主要在树上栖息、觅食，体态适应攀爬（爪锐利、尾具缠绕性等），包括赤腹松鼠、隐纹花鼠。

半树栖型：在地面和树上均可活动觅食，善攀爬但非完全树栖，如大足鼠。

空中生活型：具翼膜，空中飞行觅食，栖息于洞穴、树洞或建筑物，包括灰伏翼、普通伏翼等。

伴人型：伴人栖息，主要在居民点建筑物内或附近生活，包括小家鼠、褐家鼠等。

林栖地面生活型：主要在地面活动觅食，利用地面隐蔽物（草丛、灌丛、石缝等）栖身，包括灰尾兔、猪獾等，主要生活在远离居民区的林地里。

7.1.5.7 重要动物

1. 重点保护动物

根据《国家重点保护野生动物名录》《四川省重点保护陆生野生动物名录》（川府发〔2024〕14 号）、《四川省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2024〕14 号）、《四川省重点保护陆生野生动物名录》（四川省林业和草原局〔2022〕9 号）：

通过区域现状资料收集、分析，评价区内分布有国家二级重点保护野生动物高山兀鹫及大噪鹬，未发现有四川省重点保护野生动物分布。因此，现场调查期间针对上述保护动物开展了重点调查，特别是项目占地区域，现场调查期间在评价范围内仅发现高山兀鹫踪迹，未发现大噪鹬踪迹，根据访问当地居民以及林业工作人员反馈，大噪鹬主要分布于项目所在地的山腰至山脚的灌丛及林缘中。本次扩建工程永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不涉及占用上述重要保护物种的重要生境。

① 高山兀鹫 *Gyps himalayensis*

分布：栖息于高海拔的山脉、峡谷和高原地带，主要活动于 1500—4000 米之间，冬季可能降至较低海拔。它们主要以腐肉为食，能够迅速聚集并处理大量尸体。活动范围广泛，包括喜马拉雅山脉、青藏高原及周边地区。

生态学特征：成年高山兀鹫体长103—110厘米，体重可达8000—12000克，翼展宽260—290厘米。外观上，成鸟体色沙棕色，头部羽毛较少，呈现淡色，颈部底部有一片紫粉色的裸皮。幼鸟颜色较深，体羽上有窄淡色条纹，虹膜颜色随年龄增长由浅至深。个体间大小差异明显，部分个体体型巨大。

种群现状：高山兀鹫偶见于评价区的山谷高空盘旋，项目不占用其重要栖息地，周边适生区广泛。

②大噪鹬 *Ianthocincla maxima*

分布：中国特有种，分布于甘肃东南部、青海南部、四川西部、云南西北部及西藏东南部。主要栖息于海拔2500~4100米的高山、亚高山针阔混交林、落叶阔叶林以及林缘灌丛和竹丛中。

生态学特征：大噪鹬为噪鹬科中体型最大的种类，体长33~38厘米，体重110~150克。雌雄羽色相似，额、头顶至后颈黑褐色，眉纹和耳羽棕红色，背羽栗红褐色满布白色点斑（故又称花背噪鹬），颏、喉和上胸棕红色，下胸皮黄色杂以黑斑，尾羽长而具白色端斑。留鸟，结小群活动，性胆怯而隐匿，常在林下或林缘茂密灌丛间活动，喜在地面落叶层间觅食。清晨常发出“归、挂、呱”的响亮鸣叫声。杂食性，捕食各种昆虫、多足动物、陆生软体动物，亦取食植物种子、果实和叶片。

种群现状：大噪鹬在评价区内有一定数量分布，为区内常见种。项目不占用其重要栖息地，周边适生区广泛。

2.极危、濒危、易危野生动物

根据2023年颁布的《中国生物多样性红色名录（2020）》及现场调查走访，评价区未发现极危、濒危和易危物种分布。

3.特有种

通过查阅资料和现场调查、访问后，根据2023年颁布的《中国生物多样性红色名录脊椎动物卷（2020）》及现场调查，评价区内有中国特有种6种，分别为胸腺猫眼蟾、高原林蛙、理县湍蛙、高原蝮、黄腹山雀、大噪鹬，以上中国特有种均为中国西南地区常见物种，本次调查期间未发现需要特别保护的地区性特有野生动物。

表 7.1-13 评价区重要野生动物调查结果统计表

序号	中文名/拉丁名	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	高山兀鹫 <i>Gyps himalayensis</i>	II	NT	/	高山裸岩、草原及开阔山坡地带	现场调查、前期环评资料	本项目永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，项目施工不占用其重要栖息地，周边适生区广泛。
2	大噪鹛 <i>Ianthocincla maxima</i>	II	LC	√	山坡灌丛、密竹林及林缘灌丛中	前期环评资料	
3	胸腺猫眼蟾 <i>Scutiger glandulatus</i>		LC	√	高山溪流边、石缝及潮湿草甸中	前期环评资料	
4	高原林蛙 <i>Rana kukunoris</i>		LC	√	高原草甸、溪沟边及林缘湿地中	前期环评资料	
5	理县湍蛙 <i>Amolops lifanensis</i>		LC	√	山溪瀑布旁、潮湿岩壁及溪流附近	前期环评资料	
6	高原蝮 <i>Gloydius strauchi</i>		NT	√	高山草甸、灌丛石缝及山坡草地中	前期环评资料	
7	黄腹山雀 <i>Pardaliparus venustulus</i>		LC	√	山坡阔叶林、针阔混交林及林缘灌丛	前期环评资料	

7.1.6 评价区生态系统现状评价

7.1.6.1 生态系统类型及面积

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）评价区生态系统可分为 4 个一级分类：森林生态系统、灌丛生态系统、草生态系统，在一级分类基础上可进一步细分为 5 个二级分类。详细分类情况见下表。

表 7.1-14 评价区生态系统类型表

I 级分类	II 级分类	总面积（hm ² ）	比例（%）
1 森林生态系统	12 针叶林	124.97	66.2
2 灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	6.46	3.42
	23 稀疏灌丛	1.6	0.85
3 草地生态系统	33 草丛	37.64	19.93
6 城镇生态系统	63 工矿交通	18.12	9.6
面积		188.79	100

1.生态系统类型

（1）森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落（包括植物、动物和微生物）及其非生物环境（光、热、水、气、土壤等）综合组成的生态系统。森林生态系统服务功能主要包括森林在固氮释氧、涵养水源、保育土壤、积累营养物质、净化空气、水土保持、生物多样性保护及森林游憩等方面提供的生态服务功能。

1）植被现状

根据现场调查结合遥感影像解译，评价范围内森林生态系统面积为 124.97hm²，是区域生态系统的基质与核心组分，主要分布于沟谷缓坡地带，以云杉为优势种，群落结构相对简单，林下灌草层发育良好。

2）动物现状

森林生态系统结构复杂，生境异质性高，为多种陆生脊椎动物提供了栖息、觅食与繁殖场所。评价区内森林生态系统中的常见动物包括：鸟类中的大噪鹛、灰头绿啄木鸟、大嘴乌鸦等鸣禽与攀禽；兽类以林栖型为主，如隐纹花鼠、猪獾等；两栖类中高原林蛙多见于林下潮湿环境。该生态系统是评价区陆生脊椎动物物种丰富度最高的生境类型，对维持区域生物多样性具有关键意义。

3）生态功能

森林生态系统是本工程评价范围内面积最大、生物量和生产力最高的生态系统。其垂直结构（乔木层—灌木层—草本层—枯落物层）完整，营养链式结构复杂，自我调节能力强。在生态功能上，森林生态系统发挥着不可替代的多种服务功能：一是固碳释氧

与气候调节，通过光合作用固定大气中的 CO₂；二是水源涵养，林冠层和枯落物层对降水具有截留和缓释作用，有效调蓄地表径流；三是保育土壤，发达的根系网络显著增强了表层土壤的抗蚀性，对区域水土流失防治具有重要意义。此外，连续的森林斑块也是景观生态连通性的核心保障，为物种扩散和迁移提供了关键廊道。



2.灌丛生态系统

灌丛生态系统是以灌木为主体的植被类型，灌木植株通常为簇生，无明显主干，群落高度多小于 5m，盖度在 80%左右，具有种类多、分布广、生产力高、生命力强等特点。灌丛生态系统的生态服务功能主要包括有机质储存、涵养水源、保持水土、固碳释氧、净化空气和美学观赏等。

1) 植被现状

评价区内灌丛生态系统面积为 8.06hm²，仅占评价区总面积的 4.27%，呈斑块状或带状零星分布于林缘地带、河谷两侧及道路附近。灌丛植被优势种以矮高山栎林及匍匐栒子为主，包括康定柳、光叶杜鹃等，伴生种常见有沙棘、金露梅等。草本层发育不一。

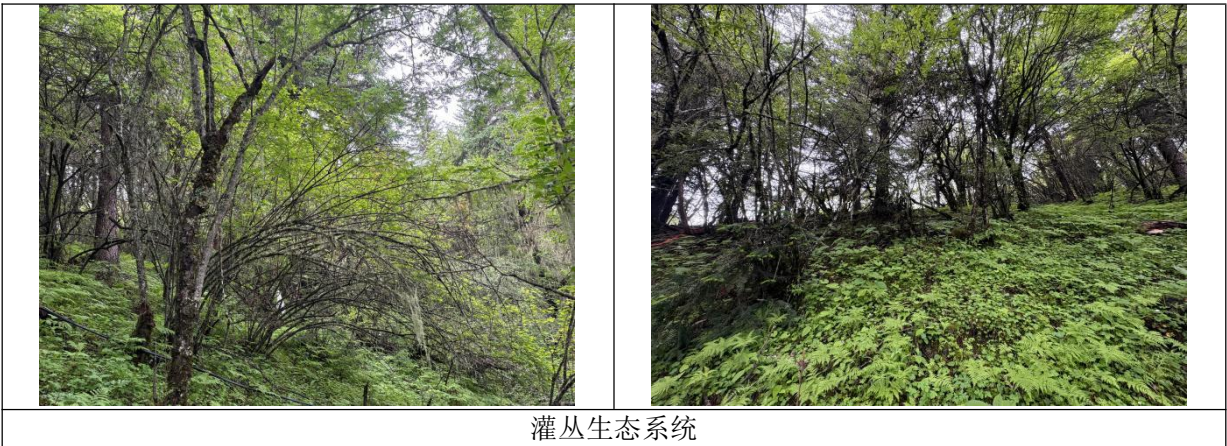
2) 动物现状

灌丛生态系统生境结构异质性较高，为小型脊椎动物提供了丰富的隐蔽条件和食物资源。鸟类以小型鸣禽为主，常见有麻雀、黄腹山雀等，它们在灌丛中筑巢和觅食；兽类以半地下生活型的小型啮齿类为主，如川西鼠兔等；爬行类及两栖类在评价范围内此生态系统分布较少。

3) 生态功能

灌丛生态系统在本工程评价范围内属于面积较小的过渡性生态类型，其物种组成、层次结构和营养结构相较森林生态系统更为简单，种群密度和群落生产力的时空变化较大。灌丛多分布于森林与草地或裸地之间的交错地带，具有显著的边缘效应，物种更新速度较快。在生态功能上，灌丛生态系统的根系发达且穿插力强，在保持水土、涵养水

源、防风固沙方面具有积极作用；同时，灌丛斑块为野生动物提供了重要的庇护所和跳跃式廊道，增强了区域景观的连接度，是森林生态系统受损后自然演替恢复的重要中间阶段。



3.草地生态系统

草地生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体，是评价范围所属区域特殊的气候条件所形成的一种生态系统。

1) 植被现状

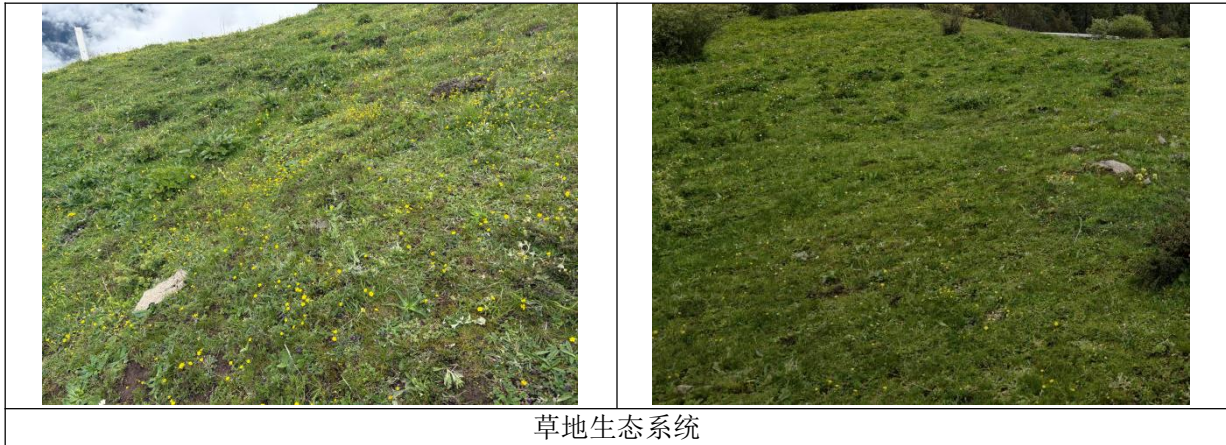
评价区内草地生态系统面积为37.64hm²，占评价区总面积的19.93%，是评价区第二大生态系统类型。该类型主要分布在山坡中上部、林间开阔平地及亚高原地带。植被类型属高寒草甸，群落盖度多在80%以上，季相变化明显。优势种主要包括黑穗薹草、糙野青茅及草地早熟禾等，混生有大量杂类草，在夏季形成绚丽多彩的花草景观层。

2) 动物现状

草地生态系统主要分布有半地下生活型或地栖型的小型脊椎动物。常见兽类包括川西鼠兔、高山姬鼠等，它们利用草甸的覆盖层挖掘洞穴和逃避天敌；常见鸟类以雀形目地栖鸟类为主，如林岭雀等，在地面觅食和筑巢。

3) 生态功能

评价区内草地生态系统主要为高寒草甸，地处高海拔地区，气候寒冷、生长季短暂，其群落结构较为单一，食物链较短，系统自我调节能力较弱，属于脆弱生态类型，对人为干扰（如施工碾压、植被剥离）极为敏感。在生态功能上，草地生态系统具有重要的水土保持和水源涵养功能，致密的草皮层和发达的根系能够有效固结土壤、拦蓄地表径流、减少坡面侵蚀，是区域重要的生态屏障。此外，草地也为部分食草性小型兽类和地栖鸟类提供了关键的觅食与繁殖生境，在维持区域生物多样性和景观生态完整性中发挥着不可或缺的补充作用。



7.1.6.2 植被覆盖度

采用植被覆盖度指标定量分析评价范围内植被现状。通过遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析。NDVI 计算公式如下：

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

其中：NIR 为近红外波段，R 为红波段。

基于 NDVI，采用像元二分模型计算植被覆盖度，公式如下：

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

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次计算采用评价区域 2025 年 7 月 0.5m 分辨率卫星影像，数据经过辐射校正、几何校正、辐射定标和大气校正。采用 ENVI 软件平台计算 FVC，并用 GIS 软件制作评价范围内植被覆盖度空间分布图。

基于植被覆盖度数据进行空间统计，评价区植被平均覆盖度为 77.6%，评价范围内植被覆盖度较高。对覆盖度不同取值范围分区统计，评价区植被覆盖度主要高覆盖度（≥75%），面积占比为 73.49%；中高覆盖度（60%—75%）面积占比为 14.41%，其他不同等级覆盖度占比相对较低。对评价范围内不同覆盖度等级进行统计分析，具体如下表所示。

表 7.1-15 评价区植被覆盖度统计表

植被覆盖度（FVC）	植被覆盖度等级	面积（hm ² ）	比例（%）
0<FVC≤0.2	低植被覆盖度	22.25	11.80
0.2<FVC≤0.4	中低植被覆盖度	/	/
0.4<FVC≤0.6	中植被覆盖度	0.78	0.41
0.6<FVC≤0.8	中高植被覆盖度	27.17	14.39
0.8<FVC≤1	高覆盖度	138.59	73.40
合计		188.79	100

项目植被覆盖度以高植被覆盖度为主。

7.1.6.3 生态系统生产力限制因子

生态系统生产力是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t=3000/(1+e^{1.315-0.119t}) \tag{1}$$

$$Y_p=3000*(1-e^{-0.000664p}) \tag{2}$$

式中 Y_t 表示根据热量计算的热量生产力； t 为该地区的年均气温； Y_p 是根据年均降水量计算的水分生产力； p 为该地区的年均降水； e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

表 7.1-16 评价区生态系统生产力限制因子计算表

气象数据	年平均气温 (℃)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力 (g/m ² ·a)	自然生产力限制因子
评价区	11.4	691.8	1531.20	1104.93	1104.93	水分因子

根据评价区内的气象数据，利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1531.20g/m².a；年降水量为 691.8mm，利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1104.93g/m².a。可以看出，该区域的水分生产力小于热量生产力，说明评价区内热量条件优于水分条件，影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

7.1.6.4 评价区生态系统生物量及生产力

(1) 评价区生态系统生物量现状

区域生态系统生产力及生物量的评价采用 Whittaker & Likens (1975) 全球主要植被类型生产量计算方法。根据评价区内各植被类型的面积与单位面积平均生物量，计算得到评价区总生物量（干重）约为 16153.12t。其中，针叶林生物量最高（15868.28t），占总生物量的 93.55%，是评价区最主要的碳库；灌丛（209.56t）和草丛（75.28t）占比较小。评价区平均生物量约为 93.01t/hm²，反映出区域森林植被发育成熟、生物量储备较高。

表 7.1-17 评价区不同植被类型生物量

植被类型	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	评价范围总生物量 (t)
针叶林	124.97	124	15868.28
阔叶灌丛	8.06	26	209.56
草丛	37.64	2	75.28

合计	173.67	/	16153.12
----	--------	---	----------

(2) 评价区生态系统生产力现状

基于各植被类型的净生产力 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$) 及面积核算, 评价区植被年净初级生产力 (干物质) 合计约为 $1411.86\text{t}/\text{a}$ 。其中针叶林年生产力贡献最大、草丛、灌丛次之。按干物质与碳的转换系数 (0.5) 折算, 评价区植被碳年固定量约为 $705.93\text{tC}/\text{a}$ 。

表 7.1-18 评价区植被生产力统计表

植被类型	代表物种	面积 (hm^2)	净生产力 ($\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$)	年生产力 (t/a)	年固碳量 (tC/a)
针叶林	云杉、油松等	124.97	9.74	1246.43	623.21
灌丛	矮高山栎灌丛、匍匐 栒子、高山杜鹃等	8.06	8.85	71.33	35.67
草丛	黑穗薹草、委陵菜等	37.64	2.5	94.10	47.05
合计	——	173.67	/	1411.86	705.93

7.1.7 评价区景观生态学分析

景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响, 其主要原因是生境丧失和破碎化。景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标, 分为三个级别, 代表三种不同的应用尺度, 即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数, 可根据需要选取相应的指标, 采用 FRAGSTATS 等景观格局分析软件进行计算分析。常用的景观指数如下:

斑块类型面积 Classarea (CA): 斑块类型面积是度量其他指标的基础, 其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度。

斑块所占景观面积比例 Percentoflandscape (PLAND): 某一斑块类型占整个景观面积的百分比, 是确定优势景观元素的重要依据, 也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素。

最大斑块指数 Largestpatchindex (LPI): 某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比, 用于确定景观中的优势斑块, 可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度。

香农多样性指数 Shannon'sdiversityindex (SHDI): 反映景观类型的多样性和异质性, 对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感, 值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布。

蔓延度指数 Contagionindex (CONTAG): 高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性, 反之则表明景观具有多种要素的密集格局, 破碎化程度较高。

散布与并列指数 Interspersionjuxtapositionindex (IJI): 反映斑块类型的隔离分布情况, 值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多, 而与其他类型斑块相邻的越少。

聚集度指数 Aggregation index (AI): 基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的

聚集程度。

评价区的景观类型包括针叶林、草丛、灌丛、建筑 4 个类型。运用 ArcGIS 地理信息系统软件，根据野外植被调查情况，利用 ArcGIS 和 Fragstats 的统计分析功能可以得到各类景观要素的指数信息，结果见下表。

表 7.1-19 评价区景观要素指数统计表

景观类型	针叶林	草丛	灌丛	建筑
斑块总面积 CA (hm ²)	124.97	37.64	8.06	18.12
斑块所占景观面积比例 PLAND (%)	66.20	19.93	3.42	9.60
最大斑块指数 LPI (%)	52.00	15.50	0.80	6.46
聚集度指数 AI	97.50	89.80	65.00	95.00
香农多样性指数 SHDI	0.92			
蔓延度指数 CONTAG	70.00			
散布与并列指数 IJI	75.00			

根据表中数据可以看出，评价区景观格局呈现“以针叶林为主体、草丛为辅、灌丛为补充、建筑用地集中分布”的镶嵌结构。评价范围内的针叶林面积为 124.97hm²，斑块占景观面积的 66.20%，最大斑块指数为 52.00%，聚集度指数达 97.50%，表明针叶林在评价区具有绝对优势地位，斑块连通性极好，是维持区域景观生态功能的核心基质。草丛面积为 37.64hm²，占景观面积的 19.93%，最大斑块指数为 15.50%，聚集度指数为 89.80%，主要分布于评价区中南部，形成较大面积的连续斑块，景观连通性较好。灌丛面积为 8.06hm²，占景观面积的 3.42%，最大斑块指数仅为 0.80%，聚集度指数为 65.00%，是评价区最为分散的景观类型，以细小斑块零星散布于针叶林和草丛基质之中，破碎化程度较高。建筑用地面积为 18.12hm²，占景观面积的 9.60%，最大斑块指数为 6.46%，聚集度指数为 95.00%，集中分布于评价区中心区域，为阿坝 1000kV 变电站站区及施工场地，空间形态紧凑，斑块聚集度高。

根据 Fragstats 的统计分析，评价区域内香农多样性指数为 0.922，蔓延度指数为 70.00，散布与并列指数为 75.00。总体来看，评价区景观破碎化程度较低，针叶林作为景观基质保存完整，自然景观本底较好；灌丛由于高度分散穿插于森林和草地之间，一定程度上提高了景观异质性和斑块间相邻分布的均衡度；建筑用地集中于评价区中心，人为活动干扰范围相对集中，不会对整体景观格局产生影响。

7.1.8 生态敏感区现状调查与评价

根据资料收集以及现场调查，阿坝 1000kV 变电站位于米亚罗风景名胜区三级保护区区内。

(1) 地理位置

米亚罗风景名胜区位于四川省阿坝藏族羌族自治州理县境内，岷江上游杂谷脑河河

谷地带，与阿坝州的黑水县、马尔康县、小金县接壤，处于理县县域的中西部区域。地理坐标为东经 $102^{\circ}36'36''\sim 103^{\circ}13'42''$ ，北纬 $31^{\circ}12'29''\sim 31^{\circ}55'19''$ 。距省会成都市 200 公里，距州府马尔康 190 公里。

风景区北起理县县界——向东以上孟乡乡界为界——向西南以下孟乡界为界——向西南以杂谷脑镇界为界——向西南以古尔沟镇为界——向西以古尔沟镇城镇建设边界为界——向东沿古尔沟镇城镇规划边界外沿——向东南以杂谷脑河南岸为界——向东南沿朴头乡城镇规划边界外沿——向东沿杂谷脑河南岸为界——向南以朴头乡乡界为界——向西北以理县县界为界。风景区总面积 3041km^2 ，一级保护区面积 1091km^2 ，占风景区面积的 35.9%；二级保护区面积 716km^2 ，占风景区总面积的 23.5%；三级保护区总面积 1235km^2 ，占风景区总面积的 40.6%。

（2）基本概况

①景观概况

米亚罗风景名胜区是以高山峡谷、雪峰海子为景观主体，以红叶温泉、嘉绒藏族文化为突出特色，集“峻、秀、幽、奇”为一体的，具有观光揽胜、休闲度假、科普教育、民俗风情体验等多功能的高山峡谷型省级风景名胜区。

米亚罗风景名胜区共包含两类景点：自然景点和人文景点。自然景点的景观资源特征包括壮丽的雪峰峰丛、绚丽的红叶花海、幽深的峡谷溪流、奇幻的海子冰川、多彩的草甸花毯、丰富的森林温泉和纷繁的气象物候，共有 80 个自然景点。人文景点的景观资源特征包括藏寨民居、嘉绒藏族民俗民风、历史文化遗迹、寺庙文化以及文保单位，共 14 个景点。

②动植物资源概况

米亚罗风景区已知植物共计 181 科 576 属 1546 种。有五个植被型组，海拔 1300～2200m，干旱河谷灌丛带；海拔 1800～2400m，常绿、落叶阔叶混交林带；海拔 2400～3600（3800）m 亚高山针叶林带；海拔 3600（3800）～4500m 高山灌丛草甸带；海拔 4500m 以上为高山流石滩植被带。

米亚罗风景区有较高的植物多样性，它的生态系统包括了森林、灌丛、草地、湖泊、温泉等类型。森林植被分布上垂直带谱明显，组成结构上受水平地带性和地形因子的制约而复杂多样，主要有岷江冷杉、粗枝云杉、紫果云杉、大果青扦、铁杉、红桦、落叶松、白桦、高山栎等类型。灌丛有中高山的林下灌丛，主要灌木有杜鹃、箭竹、樱桃、山麻柳、豆结实、参叶、雪竹等。还有一种为高山及山原接近林线地带的散生稀疏灌丛，

主要有紫丁杜鹃、金露梅、窄叶鲜卑花、红皮柳、沙棘、地柏等。高山草甸是风景区重要景观之一，春夏之季，草花烂漫，主要品种有早熟禾、野青茅、垂穗披碱草、四川蒿草、野莲花、木里苔草、金莲花、珠芽蓼、珠芽蓼、圆穗蓼等。

米亚罗风景区森林植被完整，生境多样，珍稀野生动植物资源丰富。有兽类 76 种，鸟类 210 种，爬行类 17 种，两栖类 10 种，鱼类 12 种，合计有脊椎动物 325 种。有国家 I 级重点保护兽类 8 种，它们是大熊猫、林麝、马麝、川金丝猴、牛羚、豹、雪豹、云豹。国家 II 级重点保护区兽类有 17 种，包括猕猴、藏酋猴、黑熊、马熊、小熊猫、大灵猫、水獭、黄喉貂、兔狲、金猫、猞猁、水鹿、毛冠鹿、岩羊、鬣羚、斑羚。国家 I 级保护鸟类有 5 种：绿尾虹雉、雉鹑、斑尾榛鸡、金雕、黑颈鹤，占四川省国家 I 级鸟类的 38.46%。

（3）项目与风景名胜区位置关系

阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程位于风景名胜区三级保护区内，但本次扩建工程永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新征用地。

7.2 生态影响预测与评价

7.2.1 对土地利用的影响

7.2.1.1 施工期对土地利用的影响预测

阿坝 1000kV 变电站位于四川省阿坝州理县米亚罗镇胆杆村，本工程占地包括永久占地和临时占地，总占地面积约 4.79hm²。本项目扩建永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，其中永久用地约 3.02hm²，用地类型为公用设施用地，不改变现有土地利用类型；施工临时生产生活区包括施工生产生活区、施工生产及表土临时堆放区和设备临时堆放区，占地面积为 1.77hm²，用地类型为公用设施用地，其中施工生产生活区位于阿坝 1000kV 变电站用地红线内围墙外北侧及东北侧，施工生产及表土临时堆放区位于阿坝 1000kV 变电站用地红线内围墙外东侧，设备临时堆放区位于阿坝 1000kV 变电站站区围墙内预留用地。根据现场踏勘，施工临时生产生活区为一期工程施工期间已使用的临时场地，地表植被已在一期工程中被清除，现状为已扰动裸地。本次扩建工程直接沿用该区域作为临时生产生活区，不新增对周边未扰动区域土地的占用，无新增植被清除和地表扰动。

在场地使用结束后结合适宜条件进行绿化恢复，可以将其恢复为原地貌类型。因此本工程占地对评价区土地利用类型的影响较小。

7.2.1.2 运营期对土地利用的影响预测

本工程为阿坝 1000kV 变电站扩建工程，在阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内进行建设，永久用地面积很小，不改变区域土地利用类型及格局，对区域土地利用无影响。

7.2.2 植被及植物多样性的影响

工程建设对评价范围植被的影响主要在于施工扰动的影响。施工占地包括变电站扩建永久占地、施工生产生活区临时占地，均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，地表植被已在一期工程中被清除，不会新增植物个体破坏；施工扰动包括材料运输、场地平整、建筑物及设备基础开挖等过程中对附近区域的土壤、植物个体的扰动，以及产生扬尘、噪声、污水、固废等影响。本工程在建设过程中会对评价范围内变电站附近植物造成一定程度的影响，但在严格落实生态环境保护与恢复措施的前提下，影响很小。

7.2.2.1 施工期对植物的影响预测

（1）占地的影响

本项目永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站已征用地红线范围内，永久占地面积为 3.02hm^2 ，临时占地面积约 1.77hm^2 。根据现场踏勘，该区域为一期工程施工期间已使用的临时场地，地表植被已在一期工程中被清除，现状为已扰动裸地，无自然植被覆盖。本次扩建工程直接沿用该区域，不新增对周边未扰动区域植被的占用和清除。施工结束后，通过场地清理、表土回覆和人工植被恢复，可恢复该区域植被覆盖。因此，本工程临时占地对评价区植被的直接影响较小。

（2）施工干扰的影响

本项目主体工程施工位于阿坝 1000kV 变电站围墙内，施工过程对周边环境的影响较弱，施工期对植被的扰动主要来自于变电站征地范围内施工生活及项目部临建区、施工生产及表土堆放区及设备临时堆放区，其中设备临时堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙内，影响较小；施工生活及项目部临建区、施工生产及表土堆放区位于阿坝 1000kV 变电站围墙外，但位于变电站已征用地红线范围内已扰动区域。施工期施工生活及项目部临建区、施工生产及表土堆放区对植被的影响，具体体现在以下几个方面：

1) 施工活动对植被的影响：

土石方开挖、材料装卸等施工活动产生的扬尘沉降在周边植被叶片表面，可能堵塞气孔、降低光合作用效率，影响植物正常生长。此外，施工人员活动可能对施工区外围植被造成踩踏、折损等机械损伤，通过严格控制施工边界和加强施工人员管理可有效减缓此类影响。

总体而言，施工扰动对植被的影响范围有限、持续时间较短，随施工活动的结束而消失，通过采取有效的减缓措施，可以将施工扰动对植被的影响控制在可接受范围内。

2) 施工期车辆运输对植被的影响

施工过程中的车辆运输产生的扬尘可能会沉降在道路两边植被叶片表面，从而造成一定影响。但根据现场调查，施工车辆利用在建的变电站进场道路，道路两侧的植被主要为高山栎林、黑穗苔草等，本工程工程量相对较小，施工运输车流量较小，车辆运输产生的扬尘影响范围仅局限于道路两侧有限范围内，不会对道路外大面积植被造成持续性干扰。同时施工结束后，现有沉降在叶片表面的扬尘会随自然降雨冲刷逐渐去除，植被光合作用可逐渐恢复正常，不会对道路两侧植被造成长期不可逆的影响，影响较小。

3) 施工活动对植被的影响

施工过程中产生的生活废污水及生活垃圾，若不妥善处理直接排放，则可能对占地区域及周边区域土壤条件产生影响，从而影响区域植物生长。施工期对植被的影响在采取相关保护措施后，对植被的影响较小，本项目临时占地区域规划功能为绿化，施工结束后，通过场地清理和植被恢复，可逐步恢复绿化功能。为进一步降低影响，可采取以下措施：

①严格控制施工范围，施工机械和人员不得超出施工红线，生活区和生产区均应在临建区划定的边界内布设，避免对施工范围外的植被造成损毁；

②施工生产生活区应设置临时污水处理设施，对生活污水进行收集处理，严禁向周边排放；生活垃圾应设置垃圾桶集中收集，定期清运至当地环卫部门指定场所处理；

③生产区应合理规划材料堆放和机械停放场地，减少对土壤的反复碾压；对临时堆土区采取苫盖和拦挡措施，防止水土流失；

④结合周边植被情况，根据本工程水土保持方案提出的植被措施要求，施工结束后对临时占地进行植被恢复，通过栽种乡土植被、播撒黑穗苔草、早熟禾等草种，恢复临时占地区域的植被。

总体而言，施工扰动对植被的影响范围有限、持续时间较短，随施工活动的结束而消失，通过采取有效的减缓措施，可以将施工扰动对植被的影响控制在可接受范围内。

7.2.2.2 运营期对植物的影响预测

变电站运行期主要产生电磁和噪声影响，无废气排放，生活污水和固废均妥善处置，基本不会对区域植被及植物多样性造成影响。另一方面，随着施工结束临建区植被恢复，评价区内植被相较于施工期会得到一定程度上的增加。

7.2.2.3 对重要野生植物的影响预测

根据植被现状调查结果，评价区内共记录维管植物 130 种，隶属于 28 科 98 属，其中中国特有种 45 种。评价区内未发现国家级和省级重点保护野生植物分布，亦未发现列入《中国生物多样性红色名录》的易危（VU）及以上等级物种。评价区内的 45 种中国特有种均属于该区域常见种，未发现集中分布现象或特定种群密集区，不涉及特有物种的集中分布区。

本工程永久占地 3.02hm²，临时占地 1.77hm²，均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新增自然植被占用，因此不会对中国特有种植物造成直接影响。根据现场调查结果可知，变电站周边分布的中国特有种植物主要为高山藁草、圆叶筋骨草、扭盔马先蒿等，均为区域常见植物，施工影响范围内未发现上述中国特有种集中分布区或特定种群密集区。本项目施工对重要野生植物的影响主要为扬尘、越界施工造成的直接影响，废污水、固体废物等未妥善处理造成的间接影响。

综上所述，本项目采取相应扬尘、废污水、固体废物、限界和管理措施后，不会对评价范围内重要野生植物造成直接破坏影响，施工活动对对评价区内重要野生植物的影响较小。

7.2.3 对动物的影响预测与评价

7.2.3.1 施工期对野生动物的影响

本工程为阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程，施工活动主要集中在变电站用地红线范围内，工程扰动范围相对集中，不涉及大面积工程施工扰动。评价范围内森林生态系统面积最大，是野生动物主要生境；草地和灌丛生境面积相对较小，主要为部分小型兽类、地栖鸟类、灌丛鸟类及爬行类提供活动、觅食和隐蔽场所。

施工期对野生动物的影响主要表现为临时占地造成局部生境扰动，施工机械噪声、运输车辆和人员活动对动物产生惊扰，施工扬尘、废水、固体废物若管理不当可能降低局部生境质量。由于临建区沿用一期工程已扰动区域，该区域野生动物已在一期工程施工作业期间回避迁移，本次扩建不新增生境占用，对野生动物的叠加影响较小。

（1）对两栖动物的影响

评价范围内两栖动物主要包括中华蟾蜍、高原林蛙、理县湍蛙、四川湍蛙、西藏齿突蟾、胸腺猫眼蟾等，主要依赖溪沟、水湿地、林下潮湿环境及近水陆域生境。本工程施工区域全部位于变电站用地红线范围内，不涉及河流、溪沟、水塘等水域直接占用，不开展涉水施工，不改变区域地表水径流格局，因此不会直接破坏两栖动物的繁殖水体

和主要栖息生境。施工期严格落实生活污水收集清运、施工废水沉淀回用和固体废物集中清运措施，禁止废水外排和垃圾随意堆弃，不会对两栖动物繁殖水体造成污染影响。两栖动物求偶鸣叫多发生在夜间或清晨，而本工程主要施工活动集中在白天，施工噪声对两栖动物繁殖行为的影响有限。由于临建区为一期工程已有施工活动区域，周边两栖动物已形成一定适应性，施工期对两栖动物的影响总体较小，不会导致评价范围内两栖动物种类减少或种群数量明显下降。

（2）对爬行类动物的影响

1）施工占地的影响

评价范围内记录的爬行动物为高原蝮，主要活动于草丛、灌丛、林缘、农田及森林底层等陆生生境。临时生产生活区为一期工程已扰动区域，现状已无自然植被覆盖，高原蝮等爬行动物已在一期工程期间迁移至周边未扰动生境，本次扩建不新增对其生境的占用。施工过程中加强人员管理和野生动物保护宣传，禁止捕杀、惊扰蛇类等野生动物，发现蛇类等个体时采取驱离或由专业人员转移至安全生境的方式处理。采取上述措施后，施工期对爬行类动物的影响较小。

（3）对鸟类的影响

评价范围内鸟类共 71 种，是评价区陆生脊椎动物中物种数最多的类群，以林鸟和灌丛鸟类为主，留鸟占比较高，说明评价范围内森林和灌丛生境能够为鸟类提供相对稳定的觅食、隐蔽和繁殖场所。评价范围内鸟类主要生态类型包括鸣禽、攀禽、陆禽和猛禽，其中鸣禽种类和数量占优势；猛禽如高山兀鹫主要在评价区及周边高空盘旋觅食，活动范围较大，对地面局部施工扰动的回避能力强。由于本工程不新增对周边区域的占地扰动，且一期工程已经对周边产生影响，鸟类形成一定适应性，本工程不会导致评价范围内鸟类群落组成发生明显变化，也不会对区域鸟类多样性造成长期不利影响。

（4）对兽类的影响

评价范围内兽类共 26 种，以小型兽类和林栖、半地下生活型种类为主，常见类群包括鼠兔类、鼠类、松鼠类及部分林栖小型兽类。变电站周边受既有工程和人为活动影响，大中型兽类在站址附近长期活动的可能性较低。施工期对兽类的影响主要为机械噪声、车辆通行和人员活动造成惊扰，使其暂时回避施工区域。临时生产生活区为一期工程已扰动区域，兽类已在一期工程期间回避该区域，本次扩建不新增对其活动区域的占用。施工期应加强生活垃圾密闭收集和及时清运，避免吸引鼠类在施工区聚集。总体而言，本工程施工不会阻断兽类活动通道，不会破坏评价范围内森林生态系统的主体结构，施

工期对兽类的影响以短期惊扰为主，影响程度较小。

7.2.3.2 运营期对野生动物的影响

变电站运营期主要生态环境影响为工频电场、工频磁场、噪声等，不产生废气，不新增生活污水和固体废物产生量，对评价范围内野生动物影响较小。

随着施工扰动结束，原先回避施工区的鸟类、小型兽类和爬行类可能逐步返回周边适宜生境活动。由于本工程不形成连续线性阻隔，不改变森林、草地和灌丛斑块之间的空间联系，运营期不会阻隔野生动物迁移、觅食和扩散。

因此，运营期对评价范围内野生动物的影响较小，不会导致动物种类组成、种群数量和生境利用格局发生明显变化。

7.2.3.3 对重要野生动物的影响

(1) 对保护动物的影响

根据现状调查和资料分析，评价范围内分布或可能活动的重要野生动物主要为国家二级重点保护野生动物高山兀鹫和大噪鹬。其中，高山兀鹫活动范围大，主要在山谷和开阔高空盘旋觅食，工程占地区不属于其巢址、集中觅食地或重要栖息地；大噪鹬主要活动于山地森林、林缘灌丛和灌丛下层，评价范围内适宜生境较广，项目占地区不涉及其重要繁殖地或集中分布区。

施工期对高山兀鹫的影响主要为施工噪声和人员活动可能降低其在工程周边上空短时活动频率，但不会直接损害其个体，也不会占用其关键活动区域。对大噪鹬等林缘和灌丛鸟类的影响主要表现为局部施工活动造成短期惊扰，使其向远离施工区的林缘、灌丛或森林下层迁移。由于工程扰动面积较小，均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，周边相似生境较多，且施工结束后临时占地可恢复植被，其影响为短期、局部和可逆。

施工期间应加强重要野生动物保护管理，严禁捕猎、驱赶、掏鸟窝、捡拾鸟卵等行为；若在施工区附近发现重要野生动物活动，应暂停强扰动作业，待其自行离开后再施工。采取上述措施后，本工程施工期不会对重要野生动物的种群延续和区域分布造成明显不利影响。

运行期人员活动主要集中在变电站围墙内，对站外环境干扰较小。此外，本工程为变电站主变扩建工程，不形成连续线性阻隔，不改变森林、草地和灌丛斑块之间的空间联系，运营期不会阻隔高山兀鹫和大噪鹬的活动迁移、觅食和扩散。

(2) 对中国特有种动物的影响

除了保护动物外，评价区陆生动物中国特有种有 6 种（胸腺猫眼蟾、高原林蛙、理县湍蛙、高原蝮、黄腹山雀、大噪鹛）。上述中国特有种均为区域常见种，分布范围广，种群数量大。本工程施工占地和扰动范围有限，且本工程施工周期较短，施工结束后通过迹地恢复及植被恢复可减缓施工带来的不利影响，对区域中国特有种物种种群影响较小。

综上所述，本工程施工期对野生动物的影响主要为短期施工扰动影响造成的生境质量下降。由于工程永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，扰动范围集中、占地面积较小，不涉及野生动物适宜生境大面积破坏，不阻断动物迁移通道，且评价范围内相似替代生境较多，野生动物可通过主动回避和短距离迁移降低受影响程度。总体上，在严格落实野生动物保护、施工边界控制、废水固废管理和临时占地植被恢复等措施后，本工程不会导致评价范围内野生动物多样性明显下降。

7.2.4 对生态系统的影响

7.2.4.1 对生态系统组成的影响

1. 施工期

阿坝 1000kV 变电站所在区域生态现状基本良好，评价范围内以森林生态系统为主，区域生态系统的抵抗力和恢复力较为良好，稳定性较为良好。此外，区域生态体系组成也较为丰富，自然生态系统自我调节能力相对较好，只要不超过其承受限度后，自我恢复较为容易。

本项目为变电站主变扩建工程，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，施工生产生活区沿用一期工程已扰动区域，不新增对周边未扰动区域的占地。因此，本工程施工不会导致任何生态系统类型的消失，类型丰度保持不变，评价范围内各生态系统面积在施工期不发生实质性变化，不会改变原有的生态多样性格局。生态系统完整性方面，临时占地不新增对自然植被斑块的占用，不会影响评价范围内景观连通性、斑块连续性和基质主导性，区域生态体系的整体性得以保持。生态系统稳定性方面，评价区森林生态系统面积大、结构复杂、生物多样性丰富，具有较强的抗干扰能力；临时生产生活区为一期工程已扰动区域，本次扩建不产生新的生态胁迫，远低于生态系统承受阈值。施工结束后，通过表土回覆和植被恢复，临时占地区域可恢复规划绿化功能。

综合来看，本工程临时占地沿用一期工程已扰动区域，不新增对自然植被的占用和破坏，施工期对评价区生态系统的影响轻微，在严格落实施工期生态管控和后期恢复措

施后，本工程建设对生态系统的影响能够降到最低。

2.运行期

本项目不新增运行人员，不新增生活污水和生活垃圾，运行期主要产生电磁和噪声影响以及车辆运输影响，对生态系统结构与功能基本无影响。

7.2.4.2 对植被覆盖度的影响

永久占地位于阿坝 1000kV 变电站预留用地，植被覆盖度为 0，本工程永久占地不会造成区域内植被覆盖度的减小。另外，本工程施工生产生活区位于变电站用地红线范围内，且为一期工程已经扰动区域，原本地表植被已经被清理，不会造成评价区内植被覆盖度的减小。

运行期间，随着施工结束后，施工生产生活区植被得到恢复，恢复规划绿化功能，评价区内植被覆盖度较施工期会有一定程度增加。

7.2.4.3 对评价区生物量及生产力的影响

变电站施工期间不直接占用用地红线外未扰动植被区域，施工生产生活区植被已在一期工程施工期间清除。本工程施工期对评价区内生物量及生产力的影响主要来源于施工活动产生的影响，即基础施工及施工车辆运输产生的扬尘。施工扬尘沉降在道路周边植物叶片表面，可能堵塞气孔、降低光合作用效率，从而对植物生物量和生产力造成一定影响。但本工程工程量相对较小，施工期较短，施工运输车流量有限，扬尘影响范围仅限于施工场地及道路两侧的局部区域，不会造成大面积干扰。同时，施工结束后沉降在叶片表面的扬尘随自然降雨冲刷逐渐去除，植被光合作用可逐步恢复正常，不会对评价区内生物量和生产力造成较大或不可逆影响，整体影响处于可接受水平。

此外，运行期随着施工生产生活区的植被恢复及变电站站区内的绿化，评价范围内的生物量和生产力较施工期将得到一定程度提升。

7.2.5 对景观影响预测与评价

评价范围内景观类型以针叶林为主体，草丛为辅，灌丛呈小斑块状零星散布，建筑用地集中分布于评价区中心。其中针叶林面积最大，占评价范围面积的 66.20%；草丛占 19.93%；灌丛占 4.27%；建筑用地占 9.60%。评价区景观格局总体表现为“针叶林基质占优势、草丛斑块镶嵌、灌丛斑块补充、建筑用地集中分布”的空间格局。评价区内景观破碎化程度较低，森林斑块聚集度较高，生态连通性较好。森林景观是维持区域生态系统稳定、涵养水源、保持水土和支撑生物多样性的核心景观基质。

本工程为变电站主变扩建工程，永久占地、临时占地位于阿坝 1000kV 变电站用地

红线范围内，施工生产生活区沿用一期工程已扰动区域，不新增地表扰动和植被清除。施工期不会在景观中形成新的裸地或人工扰动斑块，不会造成景观类型面积变化，也不会改变各景观类型的优势度排序和镶嵌格局，对景观结构的影响基本可忽略。施工期对景观的影响主要表现为施工机械、材料堆放和裸露地表在短期内降低局部景观协调性，形成与周边草地、森林景观不协调的人工扰动斑块。但该影响持续时间有限，且范围集中在变电站邻近区域；通过规范施工场地布置、减少裸地暴露时间、及时苫盖临时堆土及施工结束后植被恢复，可有效降低影响。

评价范围位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，区域自然景观以山地森林、草地、灌丛及高山峡谷地貌为背景，景观自然性和生态敏感性较高。本工程永久占地和临时占地均位于变电站已征用地红线范围内，站址周边已有电力基础设施景观背景，不会在原生自然景观中新增突出的独立工业斑块。运营期新增设施位于站区内，与既有电力设施景观属性一致，不会显著增加景观突兀感；站区周边森林、灌丛和草地对工程设施具有一定遮蔽作用，且工程不涉及主要游览景点、观景廊道和核心景观资源直接占用，对风景名胜区整体景观风貌影响较小。

景观生态体系稳定性主要取决于景观基质完整性、斑块连通性和景观异质性。本工程不占用森林景观，不新增对灌丛和草地斑块的占用，不会造成景观斑块破碎化，也不会改变各景观类型之间的总体镶嵌格局。评价范围内森林景观面积大、连续性好、聚集度高，具有较强的抗干扰稳定性，工程施工扰动集中且面积小，不会突破景观生态体系的承载范围。施工结束后，临时占地区域经植被恢复可逐步融入周边景观，不会削弱森林景观在水源涵养、土壤保持和生物多样性维持方面的主体功能。

综上所述，本工程对景观的影响较小。由于施工生产生活区沿用初期工程已扰动区域，不新增地表扰动和植被清除，施工期不会形成新的景观裸露和扰动斑块，对景观结构、景观协调性和景观生态体系稳定性的影响基本可忽略。在严格控制施工范围并落实植被恢复措施后，本工程对评价范围景观的影响总体较小。

7.2.6 米亚罗风景名胜区的影响评价

7.2.6.1 对风景名胜区生态系统的影响

本工程评价范围内生态系统以森林生态系统为主，草地生态系统次之，灌丛生态系统面积较小。工程建设不涉及风景名胜区内森林生态系统的大面积占用，不改变评价范围内森林生态系统的基质地位，也不会造成生态系统类型减少。本工程临时占地位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新增扰动，施工结束后，通过表土回覆、土地整

治和乡土植被恢复等措施，恢复其规划绿化功能，影响属于短期和可逆性质。本工程不涉及河流、湿地等水域生态系统直接占用，不改变区域水文过程；不涉及大面积林木采伐，不会削弱风景名胜区森林生态系统的水源涵养和土壤保持功能。采取施工边界控制、表土保护、水土保持和植被恢复措施后，工程对风景名胜区生态系统结构和功能的影响较小。

7.2.6.2 对风景名胜区野生动植物资源的影响

米亚罗风景名胜区生物多样性较丰富，评价范围内记录有多种重要野生植物和野生动物。根据本工程现状调查，评价范围内并未发现国家及省级重点保护野生植物，仅发现 45 种中国特有种；重要动物主要包括 2 种国家二级重点保护野生动物高山兀鹫和大噪鹬，未发现省级重点保护野生动物，除上述重要保护物种外还分布有 5 种中国特有种。本工程占地区不涉及上述重要物种集中分布区、重要栖息地、迁徙通道。本工程临时占地，不新增扰动，不会造成植物区系组成改变或重要植物种群消失。施工期对野生动物的影响主要为噪声和人员活动造成短期惊扰，由于工程扰动范围集中，且临时场地为初期工程已有施工活动区域，周边动物已形成一定适应性，影响较小。施工期间应禁止捕猎、破坏鸟巢和惊扰野生动物，发现重要野生动物活动时应采取避让措施。采取上述措施后，本工程不会对风景名胜区野生动植物资源造成明显不利影响。

7.2.6.3 对风景名胜区景观资源的影响

米亚罗风景名胜区景观资源以高山峡谷、森林、红叶、草甸、雪峰海子和民族文化景观为特色。本工程位于三级保护区内，工程建设区域在阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，周边已有一定人工设施背景。工程不直接占用主要景点、核心观景区和重要景观廊道，不涉及风景名胜区一级、二级保护区内的核心景观资源。

施工期临时堆土、材料堆放、施工机械和裸露地表会对局部景观风貌造成短期影响，使工程邻近区域自然景观协调性下降。该影响主要局限于变电站周边施工可视范围内，持续时间较短。通过优化施工组织、集中布设施工场地、减少裸地暴露、及时清理施工迹地和开展植被恢复，可降低施工期景观影响。

运营期新增设施位于变电站站区内，与前期工程电力设施在功能和景观属性上具有一致性。受周边山体、林木和地形遮挡影响，工程设施对远距离自然景观的可视影响有限。总体而言，本工程不会改变米亚罗风景名胜区自然景观资源的总体格局，不会降低风景名胜区主要景观资源的典型性和完整性。

7.2.6.4 对风景名胜区生态功能的影响

米亚罗风景名胜区具有重要的水源涵养、土壤保持、生物多样性保护和景观游憩功能。本工程不改变区域地形地貌总体格局，不阻断生态廊道，不改变区域水文过程，不涉及水体直接扰动。临时生产生活区沿用初期工程已扰动区域，采取相应水土保持措施后施工期水土流失风险较小。由于本工程不占用风景名胜区内主要森林斑块，不造成生态系统类型减少，不影响森林景观的连续性和主体功能，不会明显降低风景名胜区水源涵养、土壤保持和生物多样性维持功能。

综上所述，本工程位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，不占用主要景点、核心景观资源和重要生态功能区。工程为变电站主变扩建，永久占地、临时占地均位于变电站已征用地红线范围内，临时占地为已扰动区域，不新增对周边未扰动区域的占用，施工扰动集中、影响范围有限。施工期对米亚罗风景名胜区的影响主要表现为施工噪声和短期景观不协调，影响性质以短期、可逆为主。在严格落实生态保护、施工管理、水土保持、野生动植物保护和植被恢复措施的前提下，本工程建设对米亚罗风景名胜区的生态影响总体可接受。

7.3 生态保护措施与对策建议

7.3.1 生态影响防护原则

根据本工程建设特点及评价范围生态环境现状，结合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的规定，本工程生态环境保护应坚持“避让优先、严格控制、过程防护、及时恢复、长期管理”的原则。工程建设应在满足电网安全和工程建设要求的前提下，最大限度减少对评价范围内森林、草地、灌丛等生态系统及其生境功能的扰动，重点控制施工期临时占地、施工机械扰动、人员活动、噪声、扬尘、废水和固体废物对周边生态环境的影响。本工程生态保护应遵循以下原则：

（1）避让原则。施工布置应优先利用阿坝 1000kV 变电站前期工程用地、既有道路和已扰动区域，尽量避让林地、灌丛、动物集中活动区域、景观敏感区域。

（2）减缓原则。严格控制施工边界，优化施工工艺，减少施工噪声、扬尘和人员活动对周边生态环境的影响。

（3）恢复原则。施工结束后，应及时清理施工迹地，恢复临时占地区域地形地貌和表土结构，临时占地区域恢复规划绿化功能。

（4）补偿原则。对工程建设造成的不可避免生态损失，应依法依规落实林草地使用手续、水土保持措施和生态恢复要求，确保生态损失得到合理补偿。

（5）全过程管理原则。生态保护措施应贯穿设计、施工、运营全过程，建设单位、

施工单位和监理单位应建立生态环境保护责任体系，加强施工期和运营期巡查维护。

7.3.2 生态影响的保护措施

本工程的实施必将对项目建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→修复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

7.3.2.1 设计阶段生态保护措施

(1) 优化工程布置。本工程为变电站主变扩建工程，工程设计应尽量利用阿坝1000kV变电站既有设施，永久占地、临时占地均布置于变电站用地红线范围内，避免向站外自然生境扩展。

(2) 优化临时工程布设。施工生产生活区沿用一期工程已扰动区域，材料堆放区、临时堆土区等应在该区域内集中布设，不得超范围使用。

(3) 减少施工扰动范围。设计阶段应明确施工红线、运输路线、材料堆放区和人员活动范围，尽量利用现有进站道路和既有交通条件，避免新建施工便道。

(4) 完善水土保持设计。针对临时占地、开挖区、堆土区和裸露地表，应在设计中同步提出截排水、拦挡、苫盖、表土剥离与回覆、迹地恢复等措施，防止施工期水土流失扩大。

(5) 强化景观协调设计。工程设施、施工围挡、临时堆场等应尽量集中布置，减少对周边自然景观的分散干扰。运营期站区周边宜结合安全要求和景观协调要求开展适度绿化，使工程设施与周边山地森林、草地景观尽量协调。

7.3.2.2 施工期陆生生态保护措施

1. 陆生植物保护措施

(1) 严格控制施工边界。施工前应根据设计文件和现场情况明确施工红线，并采用围挡、警示桩、警戒带等方式进行标识。施工机械、运输车辆和施工人员不得进入施工红线外的林地、灌丛、草地等自然生境，不得随意扩大临时占地范围。

(2) 减少临时占地扰动。施工生产生活区、材料堆放区、临时堆土区应集中布设，严禁分散、无序占地。材料、设备、土石方和建筑垃圾不得堆放在施工红线外的自然植被区域，避免对周边植被造成压占和破坏。

(3) 减少扬尘影响。施工道路和裸露地表根据天气情况适时洒水降尘，运输车辆

采取篷布遮盖、限速行驶和出场清洗等措施，减少扬尘沉降对周边植物叶片的影响。

（4）加强施工环境管理。严格按照相关法律法规行事，强化施工队伍的生态、环境保护意识。加大宣传力度，并采取各种方式，如宣传栏、宣传碑、宣传牌等，让工程业主现场工作人员、施工人员及其他相关人员了解保护的重要性。为避免施工影响范围扩大，应在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区域，禁止到非施工区域活动。若在施工过程中发现疑似国家重点保护植物的，要立即报告相关管理部门，立即组织鉴别，采取相应措施。

（5）及时清理建筑废料和生活垃圾。对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地有部分建筑垃圾，因此在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾。

（6）及时进行植被恢复。恢复方式结合原有生境类型和周边植被状况，采用当地适生乡土植物和草种，如早熟禾、油松、高山栎等植被，避免引入外来入侵物种。

2.陆生动物保护措施

（1）严格控制施工活动范围。施工人员和机械活动应限制在施工红线内，禁止进入周边林地、灌丛和草地开展与施工无关的活动，减少对鸟类、小型兽类、两栖爬行类栖息和活动的干扰。

（2）合理安排施工时段。施工活动应尽量安排在白天进行，避免夜间高噪声施工，减少对夜行性兽类、鸟类和两栖动物的影响。春夏季为多数鸟类繁殖期和两栖动物活动较频繁时期，应尽量降低高噪声、高强度作业时间和频次。

（3）降低施工噪声。施工机械应优先选用低噪声设备，加强维护保养，避免设备异常噪声。运输车辆进入施工区应限速行驶，禁止长时间鸣笛，减少对鸟类和兽类的惊扰。

（4）保护两栖爬行类生境。本工程不涉及涉水施工，应继续严格避免施工废水、油污、泥浆和生活垃圾进入周边溪沟、湿润林下和草地低洼区域。施工过程中若发现蛙类、蛇类等两栖爬行动物，应采取临时避让、驱离或由专业人员转移至周边相似安全生境的方式处理，严禁捕捉、伤害或售卖。

（5）保护鸟类繁殖活动。施工前应对临时占地区域及周边灌丛、林缘进行简要巡查，若发现鸟巢、鸟卵、幼鸟或明显繁殖行为，应采取避让措施，并根据现场情况调整施工时间或施工方式。施工人员严禁掏鸟窝、捡拾鸟卵、捕鸟和破坏鸟类栖息地。

(6) 减少对兽类的影响。施工期间应加强生活垃圾和食物残渣管理，避免吸引鼠类等小型兽类在施工营地聚集。施工过程中若发现兽类活动痕迹，应减少该区域施工扰动强度，避免追赶、投喂和围观。

(7) 加强宣传教育。施工前应对施工人员开展野生动物保护教育，明确评价范围内可能出现的重要野生动物及禁止行为。施工区应设置野生动物保护警示牌，禁止捕猎、投毒、设置夹套、购买或食用野生动物。

7.3.2.3 运营期陆生生态保护措施

(1) 在施工期结束后，尽快做好临时占地植被恢复工作，恢复规划绿化功能，尽量减少生境破坏对动物造成的不利影响。定期检查植被生长情况，对植被恢复较差的区域及时调整恢复方案，确保植被恢复有效开展，保证野生动物生境。

(2) 应将生产过程中使用的工程材料，各种生产和生活废弃物等全部运离，以避免这些物质遗留对土壤和水体造成污染，威胁或者影响两栖爬行的分布。

(3) 规范垃圾管理。运营期站内生活垃圾应集中收集、定期清运，避免吸引鼠类、鸟类等动物进入站区觅食，降低人兽接触和疫源风险。

(4) 加强野生动物保护宣传。运营期运维人员不得捕捉、驱赶、伤害野生动物，不得破坏鸟巢、兽穴及其他动物活动痕迹。若发现受伤野生动物或重要野生动物异常活动，应及时报告当地林草主管部门或野生动物救护机构。

7.3.2.4 对重要野生动植物的保护措施

1. 野生保护植物保护措施

评价区内 45 种中国特有种均为常见种，常见于各植被群系中，无国家和省级重点保护野生植物分布。本工程永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，施工生产生活区沿用初期工程已扰动区域，不新增植被清除，无需采取专项保护措施。施工期间施工人员不得越界施工，采挖、破坏野生植物，若发现疑似保护植物个体，应立即报告相关管理部门。

2. 重要野生动物保护措施

(1) 施工期间如发现高山兀鹫等猛禽在施工区附近低空盘旋、停歇，或发现大噪鹏等重要鸟类在临近灌丛、林缘繁殖活动，应适当降低施工强度，避免近距离围观、驱赶和拍打惊扰。若发现鸟巢、幼鸟或受伤个体，应立即停止近距离作业，并报告相关主管部门或专业救护机构处理。

(2) 高山兀鹫由于飞行能力强、活动范围广，受到施工影响很小；大噪鹏分布在

评价区森林、灌丛等植被覆盖较好的群落，施工活动本身对其影响微弱，但应禁止施工人员进入工区以外的林区活动、捕捉保护鸟类。在各施工区域可能出现保护鸟类的路段应设立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在四周活动、限制施工影响范围。

(3) 施工和运营人员应严格遵守野生动物保护法律法规，禁止捕猎、惊扰、投喂、购买、食用野生动物。对评价范围内可能出现的重点保护动物，应通过宣传牌、培训手册等方式提高施工人员识别和保护意识。

(4) 加强水土保持，落实各项水保方案措施，促进施工迹地植物群落的恢复，为保护动物提供良好的栖息、活动环境，使它们的种群数量不发生大的波动。

(5) 施工中切实做好噪声消减工作。通过减少机械噪声和禁止车辆鸣笛等措施避免对保护动物产生惊扰；尽量避免夜间施工，为在该区域夜行性的兽类保留较安宁的活动环境；如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工时应控制用灯强度，减小夜间光污染。

7.3.3 生态入侵和生态风险的防范和管理措施

本工程施工期人员、车辆、材料进出较频繁，临时占地和裸露地表为外来入侵物种定殖提供了潜在机会。虽然现阶段评价范围内未明确发现外来入侵物种危害，但工程扰动区域仍需加强生态入侵风险防范。

(1) 加强源头控制。施工材料、绿化材料、包装物和施工机械进入现场前应加强检查，避免携带外来植物种子、有害生物和病虫害。施工车辆应尽量使用本地车辆或经清洗后进入施工区。

(2) 禁止使用外来入侵物种进行恢复。施工迹地恢复应优先选用当地乡土植物和适生草种，严禁使用已列入外来入侵物种名录或具有明显扩散风险的植物种。

(3) 及时恢复裸露地表。临时占地和裸露边坡应尽快进行表土回覆和植被恢复，缩短裸露期，降低外来入侵植物定殖风险。

(4) 防范森林火灾风险。施工期应严格控制火源，建立防火责任制度，配备必要消防器材。严禁施工人员在林草地吸烟、野炊、焚烧垃圾或私自用火。运营期应加强站区及周边巡查，及时清理可燃废弃物，降低火灾风险。

(5) 防范污染风险。施工废水、生活污水、油污、固体废物应按生态环境保护要求收集处理，禁止进入周边沟谷、林地、草地和野生动物活动区域，避免因局部污染造成生态风险。

7.3.4 对景观资源影响的减免措施

(1) 不得随意砍伐林木、不得随意采摘花草。

(2) 施工活动尽量利用工程周边区域天然植被做绿色屏障。

(3) 建议项目实施阶段，优化施工布置，减少施工占地对植被的破坏。

(4) 生活垃圾应统一收集，拉至固定场所处理，严禁随意乱扔乱丢乱弃；生活废水统一收集处理，严禁随意排放，污染当地地表水环境，形成视觉污染。

(5) 在施工期，严禁不合理设置材料堆场和临时堆场，有序堆放；尽量对废土石进行综合利用，减少堆放量，不得随意扩大堆场范围，减小景观影响范围。

(6) 各种临时占地在使用结束后应尽快进行迹地恢复和景观打造，并对场地内各种生活、生产垃圾、废料进行清理，避免影响周围环境景观。

(7) 施工结束后及时恢复景观。临时占地使用结束后，应及时拆除临时设施、清理施工迹地、平整场地、回覆表土并开展植被恢复，使其逐步与周边草地、灌丛或森林景观协调。

(8) 加强施工人员景观保护意识。施工人员不得随意破坏地形地貌、砍伐林木、采摘花草、乱倒废弃物，不得在风景名胜区内从事与工程无关的破坏景观资源行为。

7.3.5 生态敏感区生态保护措施

(1) 严格管控施工边界。施工机械和人员不得进入施工红线外的林地、灌丛和草地，禁止超范围占用自然植被。

(2) 严禁破坏植物资源。施工人员不得采挖、折枝、剥皮、采果或破坏重要野生植物。评价区内 45 种中国特有种均为常见种，分布较广，施工期应避免对其造成集中破坏。

(3) 加强施工期管理与监督。施工区周边设置植被保护警示牌，明确禁止行为；生态监理人员定期检查施工边界、表土保护和植被恢复措施落实情况，对超范围施工、破坏植被等行为立即制止并整改。

(4) 控制施工噪声和人为活动。风景名胜区内施工应尽量采用低噪声设备，避免夜间施工和长时间连续高噪声作业。施工人员不得进入施工区外林地、灌丛和草地活动。

(5) 保护鸟类活动和繁殖环境。评价范围内鸟类种类较多，且留鸟占比较高。施工期应加强鸟类保护，若发现鸟巢、幼鸟或重要鸟类活动，应采取避让和降低施工强度措施。

(6) 保护兽类和小型动物栖息环境。施工期应减少对林缘、草地和灌丛生境的扰动，不得追赶、捕捉、投喂野生动物。生活垃圾应密闭收集并及时清运，避免吸引鼠类等小型兽类聚集。

(7) 保护两栖爬行动物。本工程不涉水施工，应防止施工废水、油污和泥浆进入溪沟、湿润林下及草地低洼区域。施工中遇到蛙类、蛇类等动物，应采取避让或安全转移措施。

(8) 建立野生动物应急处置机制。施工现场应明确野生动物发现、受伤个体救护和重要动物活动报告流程。发现受伤、受困或异常活动的重点保护野生动物，应及时联系林草主管部门或专业救护机构。

(9) 加强宣传与巡护。施工生产生活区和主要作业区应设置野生动物保护宣传牌，明确禁止捕猎、伤害、交易和食用野生动物。

7.3.6 其它生态减缓措施

(1) 加强施工期环境管理。建设单位应将生态保护要求纳入施工合同和环境管理制度，明确施工单位生态保护责任。施工前应开展生态保护技术交底，确保施工人员了解施工边界、禁止行为和保护对象。

(2) 加强水土保持措施。对临时堆土、裸露地表和排水汇流区域，应采取拦挡、排水、苫盖、沉砂等措施，防止雨季径流冲刷造成水土流失和泥沙进入周边生境。

(3) 规范施工车辆管理。施工车辆应按指定路线行驶，控制车速，避免碾压施工红线外植被和小型动物。车辆出入施工场地应采取冲洗、降尘措施，减少扬尘扩散。

(4) 建立生态恢复验收机制。施工结束后，应对临时占地清理、表土回覆、植被恢复、水土保持和垃圾清运情况进行检查验收。恢复不到位的区域应及时整改。

(5) 保护鸟类活动和繁殖环境。评价范围内鸟类种类相对较多。施工期应加强鸟类保护，若发现鸟巢、幼鸟或重要鸟类活动，应采取避让和降低施工强度措施。

(6) 建立野生动物应急处置机制。施工现场应明确野生动物发现、受伤个体救护和重要动物活动报告流程。发现受伤、受困或异常活动的重点保护野生动物，应及时联系林草主管部门或专业救护机构。

7.4 生态环境影响评价结论

本工程为阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，施工生产生活区沿用初期工程已扰动区域，不新增对周边未扰动区域的占用，施工扰动范围集中、影响时段较短，不会对评价范围内生态系统格局造成明显改变。

评价范围内生态系统以森林生态系统为主体，草地生态系统和灌丛生态系统镶嵌分布，生态系统结构较完整，景观连通性较好。本工程永久占地不新增自然植被占用，施

工生产生活区为初期工程已扰动裸地，不新增植被清除和生态系统面积减少，不会改变评价区“针叶林主导、草地补充、灌丛点缀”的多样性格局，对评价区生态系统完整性、稳定性和功能的影响轻微。

评价范围内野生动物以鸟类和小型兽类为主，鸟类种类较丰富，部分重要野生动物如高山兀鹫、大噪鹱等在评价范围或周边区域活动。施工期噪声、人员活动和临时占地可能对局部动物活动产生短期惊扰，使其向周边相似生境迁移，但工程不占用重要动物集中分布区、繁殖地和迁徙通道，不会导致评价范围内动物种类减少或种群结构发生明显变化。运营期主要产生电磁和噪声影响，对野生动物影响较小。

本工程位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，不涉及一级、二级保护区，不占用主要景点、核心景观资源和重要游览廊道。施工期临时设施、材料堆放、裸露地表等会对局部景观协调性造成短期影响，但该影响范围有限、持续时间较短。运营期新增设施位于变电站站区内，与前期工程电力设施景观属性一致，在采取景观恢复和绿化协调措施后，不会明显降低米亚罗风景名胜区整体景观质量和生态功能。

综上，本工程生态影响主要集中在施工期，表现为局部、短期、可逆影响。工程在严格落实本报告提出的施工边界控制、表土保护、水土保持、废水固废管理、野生动植物保护、外来入侵物种防控、景观恢复和临时占地植被恢复等措施后，可有效减缓工程建设对生态系统、野生动物、景观资源和米亚罗风景名胜区的影响。从生态环境保护角度分析，本工程建设总体可行。

8 生态环境保护设施、措施分析与论证

8.1 生态环境保护设施、措施

8.1.1 设计阶段生态环境保护措施

8.1.1.1 电磁环境保护措施

1) 变电站内新增的电气设备均安装接地装置, 所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。

2) 合理选择电气设备、导线、金具、绝缘子串等, 提高加工工艺, 防止尖端放电和起电晕。

3) 变电站内新增的金属构件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑。

8.1.1.2 声环境保护措施

本项目新增 1000kV 主变压器、低压电容器等主要噪声设备尽量采用低噪声设备, 并在主变压器每相之间利用防火墙隔开, 有效控制噪声向侧面传播; 依托前期工程围墙和声屏障。

8.1.1.3 水环境保护措施

本项目不新增运行人员, 不新增生活污水量, 不新增生活污水处理装置。

8.1.1.4 固体废物治理措施

本项目不新增运行人员, 不新增生活垃圾量, 不新增生活垃圾收集装置。

变电站更换后的蓄电池组由检修部门进行进一步的检测和鉴定, 若报废, 则按照危险废物进行管理, 立即交由具有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、处置, 不贮存在变电站内, 不会对当地环境产生影响。变电站废旧蓄电池在更换、收集、运输时, 严格执行《危险废物转移管理办法》有关规定, 禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃旧蓄电池, 严禁随意丢弃。

主变压器或电抗器的事故排油经事故排油管排入事故油池收集, 事故油由有资质的单位回收处置, 不外排。

8.1.1.5 环境风险防范措施

阿坝 1000kV 变电站前期工程在 1000kV 主变压器、1000kV 高抗、110V 站用变、500kV 高抗等区域设有事故排油系统, 事故油池有效容积分别为 207m³、130m³、18m³、40m³。本次新建 2 组 3000MVA 主变压器 (3#、4#), 单台主变含油量约 180t (油密度为 0.895t/m³, 换算为体积约 200m³), 依托前期工程主变区域事故油池 (207m³), 有

效容积可容纳区域内最大一台含油设备 100% 的油量。变电站将事故油池、事故油坑等区域设置为重点防渗区，采取“抗渗混凝土+2mm HDPE 防渗膜”或其他防渗性能等效的材料进行重点防渗（防渗措施应满足等效黏土防渗层厚度 $M_b \geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）。

8.1.1.5 生态环境保护措施

优化方案，永临结合，施工场地布置尽量位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，避免占用站外乔木林等自然植被。

8.1.2 施工阶段生态环境保护设施、措施

施工期间施工单位应落实设计文件、环评文件及审批决定提出的各项生态环境保护要求；项目施工合同中应明确各项生态环境保护要求；各项措施和设施施工安装质量应符合有关文件要求；做好施工规划，控制施工范围，优化施工季节和施工方式，开展生态环境保护培训，进行文明施工。

8.1.2.1 声环境保护措施

本环评要求施工单位在施工期采取下列施工期噪声防治措施：

- （1）加强施工期的环境管理，并接受生态环境部门的监督管理。
- （2）施工设备噪声水平应满足国家相关标准，鼓励优先采用低噪声施工设备，或采用带隔声、消声设计的设备，控制噪声源强。
- （3）利用现有道路进行运输，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。
- （4）优化施工作业时间，采取减少振动、降低噪声的措施，尽量避免夜间施工。
- （5）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

8.1.2.2 水环境保护措施

- （1）加强施工过程施工废水临时措施管理，防止无组织漫排。
- （2）施工期设置沉砂池，施工废水经沉淀处理后综合利用，不外排。
- （3）本项目站内施工人员生活污水经变电站地埋式污水处理装置处理后综合利用或外运处置，不外排；站外施工人员生活污水经施工生产生活区设置的 1 套临时污水处理设施收集处理后外运处置，不外排。

8.1.2.3 大气环境保护措施

变电站扩建施工区域及临时生产生活区：①合理组织施工，边填方边分层碾压夯实，尽量避免扬尘二次污染；②扩建区域设置围挡；③按照《四川省住房和城乡建设厅关于进一步深化房屋市政工程施工扬尘防治工作的通知》（川建质安函〔2023〕3031号），对8小时以上无动土作业的工作面裸露土方增铺防尘网。临时停工3个月以内的，应对现场临时堆土、易扬尘材料进行清运或覆盖；④对施工区域进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加洒水降尘次数；⑤易产生扬尘的钻孔、铣刨、切割、开挖等施工作业时采取喷淋等湿法降尘措施；⑥基础施工结束后，围墙内占地及时进行土地平整并恢复原状。

运输道路沿线：①合理制定运输路线及运输时间，运输车辆限制车速，严禁车辆超载超速，在居民房附近减速行驶；②沿线路面检查，修整、避让凹凸、坑洼路面，避免颠簸振动扬尘。

运输车辆：①弃土外运采用封闭遮盖措施，防止遗撒，严禁车辆超载超速，装载物料和土方的高度不得超过车辆挡板；②车辆出施工场地应进行车轮冲洗。③施工期间，优先使用新能源或国六排放标准的货车、新能源或国四排放标准的非道路移动机械，减少移动源大气污染物排放。使用燃油机械设备或运输车辆尽量采用优质、污染小的燃油，同时加强施工机械设备和运输车辆的日常维修和保养。

建设单位应在施工合同中确定扬尘污染防治目标及施工单位扬尘污染防治责任；施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境主管部门的监管工作。

8.1.2.4 固体废物治理措施

为避免施工建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工机构及施工人员的生态环境保护培训，明确要求施工过程中产生的生活垃圾、弃土和建筑垃圾应分类集中收集，弃土、建筑垃圾安排专人专车及时清运至理县新程物流有限责任公司建筑垃圾消纳场处置，生活垃圾交由市政环卫部门统一清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。

8.1.2.5 生态环境保护措施

- （1）施工期严格控制施工占地，禁止超范围作业。
- （2）施工过程中对临时堆放的土石方采取临时拦挡、遮盖措施。
- （3）工程主体完工后，对工程施工扰动区域进行彻底的清理整治，做到“工完、料尽、场地清”。

(4) 施工时应保存好开挖区域熟化土和表层土，并将表层熟土和生土分开堆放，施工结束后对临时占地区域及时清除杂物、土地整治和植被恢复。

(5) 根据已经确定的施工生产生活区范围，划定施工界限，严禁施工人员和施工机械超出作业区域施工，避免对项目占地区域周边的植被、植物物种造成破坏。

施工阶段拟采取的生态环境保护措施详见本报告书 7.3 章节。

8.1.3 运行阶段生态环境保护设施、措施

8.1.3.1 电磁环境污染防治措施

(1) 加强电磁环境监测，及时发现问题并按照相关要求进行处理。

(2) 落实设计措施，包括：新增电气设备均安装接地装置；扩建设备在订货时要求导线、母线等提高加工工艺，防止尖端放电和起晕。对站内配电装置合理布局，不在电气设备上方设置软导线，对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，控制设备间连线离地面的最低高度。

8.1.3.2 声环境污染防治措施

(1) 工程设计中合理布置总平面，尽量利用建筑物的遮挡作用降低变电站运行对周围环境的影响。本项目采用低噪声设备，主变压器等设备声源噪声采取严格限制（1000kV 主变压器声功率级不大于 102dB（A）、110kV 低压电容器声功率级不大于 79dB（A）），从设备声源上控制设备噪声对周围环境的影响，并在主变压器每相之间利用防火墙隔开，有效控制噪声向侧面传播。

(2) 依托前期工程围墙、声屏障等降噪措施：在变电站西北侧部分围墙加装长 40m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 90m 的隔声屏障（总高至 6m）；西南侧部分围墙加装长 104.76m 的隔声屏障（总高至 10m）；东南侧部分围墙加装长 145m 的隔声屏障（总高至 4m）。

8.1.3.3 水环境污染防治措施

阿坝 1000kV 变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，不需新增生活污水处理设施。

8.1.3.4 固体废物污染防治措施

(1) 阿坝 1000kV 变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活垃圾量。

(2) 变电站更换后的蓄电池组由检修部门进行进一步的检测和鉴定，若报废，则按照危险废物进行管理，立即交由具有相应危废处理资质的单位依法合规地进行回收、

处置，禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。

(3) 主变压器事故排油经事故排油管排入事故油池收集，事故油由有资质的单位回收处置，不外排。

8.1.3.4 环境风险防范措施及应急要求

依托前期工程主变事故油池（207m³），不新建事故油池，事故油池底板采取“100mm 厚 C20 混凝土垫层+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+2mm HDPE 防渗膜+3mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材一道+10mm 厚 M2.5 低强度砂浆隔离层+50mm 厚 C20 细石混凝土保护层+防水钢筋混凝土底板+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层”，侧壁采用“10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+防水钢筋混凝土侧壁+界面剂+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+3mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材一道+2mm HDPE 防渗膜+回填土分层夯实”，防渗材料渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s，能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相应要求。

为进一步保护环境，针对变电站油泄漏等可能事故，建设单位应建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，风险发生时能紧急应对，及时进行救援和减少生态环境影响。应急预案应包括与当地应急管理部门的风险联动方案。建设单位成立应急救援指挥中心、应急救援抢救中心，明确各成员职责，各负其责。

8.1.3.5 运行期环境管理措施

加强变电站运行期间的环境管理及环境监测工作，确保各项污染防治设施正常、稳定、持续运行，若发现问题按照相关要求及时进行处理。

8.2 生态环境保护设施、措施论证

8.2.1 水环境保护措施

本项目不新增运行人员，不新增生活污水量，不新增污水处理设施，本项目建设对周边地表水环境不会产生恶化影响。

8.2.2 固体废物治理措施

本项目不新增运行人员，不新增生活垃圾量。

变电站报废废旧蓄电池、事故油等危险废物，产生后立即交由具备相应资质的单位转运、回收、处置，不在站内暂存，不会对当地环境造成二次影响，固体废物治理措施可行。

8.2.3 电磁环境保护措施

根据电磁环境影响类比预测结果，阿坝 1000kV 变电站本期建成后站界工频电场强

度在 536.6~1953V/m 之间，工频磁感应强度在 1.7788 μ T~13.4315 μ T 之间；站外区域工频电场强度最大值为 387.2V/m，工频磁感应强度最大值为 2.1986 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 μ T 的公众曝露控制限值，电磁环境保护措施可行。

8.2.4 声环境保护措施

根据声环境模式预测结果，阿坝 1000kV 变电站扩建投运后北侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 44.6dB（A），东侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 38.9dB（A），南侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 48dB（A），西侧厂界昼间、夜间噪声最大贡献值为 48.6dB（A），各厂界昼间、夜间噪声排放均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）），声环境保护措施可行。

8.2.5 环境风险防范措施

阿坝 1000kV 变电站前期工程在 1000kV 主变压器区域设有事故排油系统，事故油池有效容积为 207m³。本次新建 2 组 3000MVA 主变压器（3#、4#），单台主变含油量约 180t（油密度为 0.895t/m³，换算为体积约 200m³），依托前期工程主变区域事故油池（207m³），有效容积可容纳区域内最大一台含油设备 100%的油量。变电站事故油池底板采取“100mm 厚 C20 混凝土垫层+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+2mm HDPE 防渗膜+3mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材一道+10mm 厚 M2.5 低强度砂浆隔离层+50mm 厚 C20 细石混凝土保护层+防水钢筋混凝土底板+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层”，侧壁采用“10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+防水钢筋混凝土侧壁+界面剂+10mm 厚聚合物防水砂浆找平层+3mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材一道+2mm HDPE 防渗膜+回填土分层夯实”，防渗材料渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s，能够满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）相应要求。

站内设置了容积满足规范要求的事事故油池收集事故油，事故油经油水分离后交由有危险废物处理资质的单位利用或处置，环境风险可控，环境风险防范措施可行。

综上，变电站所采取的生态环境保护设施、措施设计合理可行。

8.3 生态环境保护设施、措施投资估算

本项目生态环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程静态投资 95374 万元，其中生态环境保护投资约 262.9 万元，约占总投资的 0.28%。本项目生态环境保护投资估算详见下表。

8.3-1 生态环境保护措施投资估算表

序号	项目	生态环境保护措施内容	费用（万元）	责任单位
1	大气环境保护	密目网苫盖	5	施工单位
		洒水抑尘	10	
2	水环境保护	临时生活污水处理装置	20	
		临时沉砂池	2	
		土工布/吸油毡/彩条布隔离等	2.4	
3	声环境保护	防火墙、低噪声设备等	主体工程计列	设计单位
4	固体废物处置	建筑垃圾、弃土等清运	96.2	施工单位、建设单位
5	生态保护	站区绿化、播撒草籽	30	施工单位
		植生袋拦挡	1.5	
6	环境风险	事故油系统，油坑及卵石	主体工程计列	设计单位
7	环境管理	生态环境保护宣传栏/宣传册/生态环境保护培训	1.1	施工单位、建设单位
8	生态环境影响评价费用		37.4	建设单位
	生态环境监理费用		13.7	
	竣工生态环境保护验收费用		37.3	
	环境监测费用		6.3	
生态环境保护投资合计			262.9	
工程静态总投资			95374	
生态环境保护投资占总投资比例			0.28%	

9 环境管理与监测计划

项目环境管理是指项目在施工期和运行期间，严格按照国家、地方政府的生态环境保护政策、法律法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督，促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是整个工程管理工作中的重要组成部分，其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理机构

建设单位或运行单位应在其管理机构内配备必要的生态环境保护专职或兼职人员，负责生态环境保护管理工作。

建设单位应严格按照相关法律法规及管理要求，完善相关手续，据此进一步优化工程设计施工工艺、施工布局等，合理安排施工时间，控制施工活动范围，采取有效措施控制和减小施工噪声、扬尘对周围环境的影响，加强施工废弃物收集、转运过程的管理，避免二次污染，加强施工期环境管理和保护措施，控制和减缓工程建设对环境敏感区造成的不利影响，编制施工及生态保护方案报告，主动接受相关管理部门对工程施工期和运营期的监督管理，确保各项生态环境保护措施落实到位。

9.1.2 施工期环境管理

本项目的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出生态环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如野生动植物保护、森林植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工，履行相应的环保职责。生态环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行监督、抽查、检查。

施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，应加强对施工人员进行风景名胜区管理条例、野生动物保护法等法律法规的培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。施工过程中做好施工现场管理工作，并请生态敏感区管理机构负责该范围内的生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展生态环境保护的技术指导，协调处理工程建设过程中涉及的生态环境保护管理、林地恢复等相关问题。

施工期生态环境监理、环境管理的职责和任务包括：

- 1) 贯彻执行国家各项生态环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

2) 制定本项目施工中的生态环境保护计划，负责工程施工过程中各项生态环境保护措施实施的监督和日常管理。

3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项生态环境保护的先进工作经验和技术。

4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

5) 负责日常施工活动中的生态环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，并掌握环境敏感目标的相关情况。

6) 本项目位于风景名胜区内，施工人员应注意对野生动植物的保护，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙，施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵（蛋）应妥善移置到附近类似的环境中。

7) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

8) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

9) 监督施工单位，使施工工作完成后的植被恢复和补偿，环保设施、水保设施等各项保护工程同时完成。

工程竣工后，组织进行竣工生态环境保护验收。

9.1.3 竣工生态环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》等相关法规、规范，本建设项目正式投产运行前，建设单位需组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，工程竣工生态环境保护验收的内容见下表。

图 9.1-1 工程竣工生态环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容	验收要求
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件是否齐备，生态环境保护档案是否齐全。	相关资料、手续齐备。
2	各类生态环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境、环境风险防范等保护措施落实情况、实施效果。	环保设施应按照国家及环评批复的要求落实
3	生态环境保护设施安装质量	生态环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定。	符合国家和有关部门的规定
4	生态环境保护设施正常运转条件	各项生态环境保护设施是否有合格的操作人员、操作制度。	正常运转
5	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。	达标排放

序号	验收对象	验收内容	验收要求
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被保护与恢复等生态保护措施。是否按照前述生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。	满足报告中提出的要求
7	环境监测	落实生态环境影响报告中环境管理内容，实施生态环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的生态环境影响因子（工频电场、工频磁场、噪声）进行监测，对变电站厂界噪声进行监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声排放达标。	落实监测计划
8	环境敏感目标的生态环境影响验证	验收阶段应调查实际情况是否有新增环境敏感目标；工程涉及的生态敏感区与环评阶段是否一致。	符合有关环境监测技术规范和环境监测标准要求
9	环境管理	环境管理相关制度、要求落实情况。	落实监理制度中关于生态环境保护的相关要求

9.1.4 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行生态环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测档案，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境敏感目标情况。
- 4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- 5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

9.1.5 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行生态环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利生态环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的生态环境保护和自我保护意识。具体的环境管理培训计划见下表。

图 9.1-2 环境管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
生态环境保护知识和政策	变电站企业员工及其他相关人员	1.电磁环境影响的有关知识 2.工业企业厂界环境噪声排放标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
生态环境保护管理培训	建设单位或运行单位、施工单位及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.建设项目环境保护管理条例 5.其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测任务

根据输变电工程的生态环境影响特点，对本项目运行期主要生态环境影响要素及因子进行环境监测和生态环境调查，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括项目运行期噪声、工频电场、工频磁场等，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

（1）电磁环境监测

监测项目：工频电场、工频磁场。

监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

监测频次及时间：工程正式投运后结合竣工生态环境保护验收监测 1 次。

监测布点：变电站监测点布置在站址四周围墙外，变电站围墙外（避开出线侧）布设监测断面（如有监测条件时进行）。

（2）声环境监测

监测项目：昼、夜间等效 A 声级。

监测方法：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

监测频次及时间：工程正式投运后结合竣工生态环境保护验收监测 1 次。

监测布点：变电站监测点布置在站址四周围墙外，变电站围墙外（避开出线侧）布设监测断面（如有监测条件时进行）。

（3）生态环境调查

调查范围：变电站周边区域附近区域。

调查时期：工程建设前、工程投运后。

调查内容：土地利用状况、生态功能的变化、临时占地恢复、拆迁迹地恢复、建设区域内植被恢复。

重点调查对象：工程施工场地。

9.2.2 监测技术要求

（1）监测范围应与工程实际建设的影响区域相符，并按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）中相关规定执行；

（2）监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和生态环境检测标准分析方法，即工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中相关规定，噪声监测执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中相关规定；

（3）监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印；在监测过程中，严格按照相关规范和监测工作方案的要求执行，采取严格质控措施，做到数据准确可靠；

（4）监测期间应尽量排除干扰因素。

10 评价结论与建议

10.1 工程概况

在变电站站内预留用地扩建 2 台 3000MVA 主变压器（3#、4#）；1#、2#主变下各新增 1 组并联电容器，3#、4#主变下各新增 3 组并联电容器，单组容量 210Mvar。本工程静态投资 95374 万元，其中环保投资约 262.9 万元，约占总投资的 0.28%。

10.2 本项目与规划和产业政策符合性

（1）与产业政策的符合性

本项目为 1000kV 特高压输变电工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类 鼓励类”项目（四、电力 1. 新型电力系统技术及装备：1000 千伏及以上交流输变电），项目建设符合国家现行产业政策。

（2）与电网规划的符合性

根据《“十四五”电力发展规划》，阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程已被国家能源局明确列为进一步加强全国电网主网架规划建设的项目，纳入“十四五”电力发展规划。本项目是川渝特高压交流工程的重要组成部分，承担着阿坝清洁能源基地并网送出和向成渝负荷中心供电的任务，其建设符合国家电力发展整体布局。

（3）与当地规划的符合性

根据理县自然资源局颁发的《不动产权证书》（川（2025）理县 不动产权第 0001358 号），阿坝 1000kV 变电站建设用地用途为公用设施用地，本次扩建在站内预留位置进行建设，不新征地，符合国土空间用途管制要求。

阿坝 1000kV 变电站用地位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，变电站周边无声环境保护目标和电磁敏感目标存在，四川省林业和草原局已同意阿坝 1000kV 变电站选址及用地方案（川林护函〔2024〕687 号），本次扩建在站内预留位置进行建设，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，不新征地。

（4）与生态环境分区管控的符合性

根据四川省及阿坝州生态环境分区管控成果，本项目位于优先管控单元，工程建设符合所在区域环境管控单元的管控要求，满足阿坝州生态环境分区管控要求。

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

本项目在设计、施工和运行阶段均按照 HJ 1113-2020 的要求落实了各项生态环境保护措施，包括电磁环境防护、噪声控制、事故油池设置、生态保护及水环境保护等，工程建设符合 HJ 1113-2020 的相关规定。

10.3 环境现状

10.3.1 自然环境现状

站址位于理县米亚罗镇胆杆村西北侧约 1.8km 处，站址位于山顶，距东南侧理县县城 47km。整体属于构造剥蚀高山地貌，微地貌为山体斜坡中下部宽大山脊脊顶，场地整体起伏较大，呈东北高西南低，地面高程为 3565~3663m，相对高差约 30m~98m。站址东西两侧山体斜坡地带坡度较陡，一般 25°~35°，斜坡上发育多条中大型冲沟；场地中部脊顶地带坡度相对较缓，一般 10°~20°。

10.3.2 生态环境现状

(1) 植被现状

评价范围内自然植被类型比较简单，以森林植被为主面积为 124.97hm²，占比为 66.20%，主要为云杉群系；其次为灌丛植被，面积为 8.06hm²，占比为 4.27%，主要为矮高山栎灌丛群系及匍匐栒子群系；草本植被面积为 37.64hm²，占比为 19.93%，主要为黑穗薹草群系。

根据文献资料分析，评价范围内未发现有国家级保护野生植物分布；未发现有地方保护野生植物分布。未发现有受威胁野生植物分布，有中国特有野生植物 45 种，未发现有极小种群物种分布。

(2) 动物现状

经现场调查及访问，结合所收集的前期工程环评报告及工程所在区域的相关文献资料分析，本项目评价区内共有脊椎动物 104 种，分属于 11 目 39 科，其中：两栖类 1 目 3 科 6 种、爬行类 1 目 1 科 1 种，鸟类 4 目 25 科 71 种，哺乳类 5 目 10 科 26 种。从区系组成来看，其中，属东洋界的有 71 种，占总数的 68.27%；属古北界的有 15 种，占总数的 14.42%；属广布种的有 18 种，占总数的 17.31%。说明评价区内野生动物区系以东洋界为主。

通过区域现状资料收集、分析和现场调查，评价区内分布有国家二级重点保护野生动物高山兀鹫、大噪鹬，未发现有四川省重点保护野生动物、极危、濒危和易危物种分布；评价区内有中国特有种 6 种，未发现需要特别保护的地区性特有野生动物。

(3) 生态敏感区

阿坝 1000kV 变电站位于米亚罗风景名胜区三级保护区内。

10.3.3 电磁环境现状

根据监测结果，变电站站址四周电磁环境监测点位工频电场强度在

0.597V/m~0.788V/m 之间，满足工频电场强度公众曝露控制限值 4000V/m 要求；工频磁感应强度在 0.0051 μ T~0.0064 μ T 之间，满足工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

10.3.4 声环境现状

根据监测结果，变电站站界各监测点位声环境监测值昼间为 43dB（A）~45dB（A），夜间各监测点位声环境监测值为 41dB（A）~44dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

10.3.5 水环境现状

阿坝 1000kV 变电站站址西南侧约 1.5km 有杂谷脑河流经，东南侧约 1km 为米亚罗沟，河流水域功能均执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 II 类标准，不涉及饮用水水源保护区。

根据阿坝州生态环境局发布的《2025 年阿坝州生态环境状况公报》，2025 年，阿坝州地表水水质总体优良，41 个监测断面中，I 类水质断面 2 个，占比 4.9%，II 类水质断面 39 个，占比 95.1%。2025 年，五大流域水质总体为优良，地表水监测断面达标率 100%。

岷江流域：2025 年，岷江流域水质优。12 个监测断面中，I 类水质断面 1 个，占比 8.3%，II 类水质断面 11 个，占比 91.7%。与上年相比，I 类水质断面占比下降 25.0 个百分点，其中，牟托、五里界牌、镇平乡监测断面水质类别由 I 类下降至 II 类；其余 9 个监测断面水质类别无变化。

10.4 生态环境影响预测与评价

10.4.1 电磁环境影响评价结论

通过站界类比分析结果，可以预测阿坝 1000kV 变电站本期建成后站界工频电场强度在 536.6~1953V/m 之间，低于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度在 1.7788 μ T~13.4315 μ T 之间，低于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

通过衰减断面类比分析结果，阿坝 1000kV 变电站站外区域工频电场强度最大值为 387.2V/m，随站界距离整体呈下降趋势，低于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度最大值为 2.1986 μ T，随站界距离整体呈下降趋势，低于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

10.4.2 声环境影响评价结论

根据预测结果，在采取相应的工程措施后，阿坝 1000kV 变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求

10.4.3 生态环境影响预测与评价结论

本工程为阿坝 1000 千伏变电站主变扩建工程，永久占地、临时占地均位于阿坝 1000kV 变电站用地红线范围内，施工生产生活区沿用初期工程已扰动区域，不新增对周边未扰动区域的占用，施工扰动范围集中、影响时段较短，不会对评价范围内生态系统格局造成明显改变。

评价范围内生态系统以森林生态系统为主体，草地生态系统和灌丛生态系统镶嵌分布，生态系统结构较完整，景观连通性较好。本工程永久占地不新增自然植被占用，施工生产生活区为初期工程已扰动裸地，不新增植被清除和生态系统面积减少，不会改变评价区“针叶林主导、草地补充、灌丛点缀”的多样性格局，对评价区生态系统完整性、稳定性和功能的影响轻微。

评价范围内野生动物以鸟类和小型兽类为主，鸟类种类较丰富，部分重要野生动物如高山兀鹫、大噪鹱等在评价范围或周边区域活动。施工期噪声、人员活动和临时占地可能对局部动物活动产生短期惊扰，使其向周边相似生境迁移，但工程不占用重要动物集中分布区、繁殖地和迁徙通道，不会导致评价范围内动物种类减少或种群结构发生明显变化。运营期主要产生电磁和噪声影响，对野生动物影响较小。

本工程位于米亚罗风景名胜区三级保护区内，不涉及一级、二级保护区，不占用主要景点、核心景观资源和重要游览廊道。施工期临时设施、材料堆放、裸露地表等会对局部景观协调性造成短期影响，但该影响范围有限、持续时间较短。运营期新增设施位于变电站站区内，与前期工程电力设施景观属性一致，在采取景观恢复和绿化协调措施后，不会明显降低米亚罗风景名胜区整体景观质量和生态功能。

综上，本工程生态影响主要集中在施工期，表现为局部、短期、可逆影响。工程在严格落实本报告提出的施工边界控制、表土保护、水土保持、废水固废管理、野生动植物保护、外来入侵物种防控、景观恢复和临时占地植被恢复等措施后，可有效减缓工程建设对生态系统、野生动物、景观资源和米亚罗风景名胜区的影响。从生态环境保护角度分析，本工程建设总体可行。

10.4.4 水环境影响评价结论

加强施工过程施工废水临时措施管理，防止无组织漫排。施工期生产废水经沉淀池沉淀处理后综合利用，不外排；站内施工人员生活污水经站内地埋式污水处理装置处理后综合利用或外运处置，不外排；站外施工人员生活污水经施工生产生活区设置的 1 套临时污水处理设施收集处理后外运处置，不外排。采取上述措施后，施工期废水对水环

境影响能得到有效控制。

变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活用水量和生活污水量，本项目建设不会对站外区域水环境新增不良影响。

10.4.5 固体废物影响分析

施工过程中产生的生活垃圾、弃土、建筑垃圾应分类集中收集，建筑垃圾、弃土安排专人专车及时清运至理县新程物流有限责任公司建筑垃圾消纳场，生活垃圾交由市政环卫部门统一清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。

本项目不新增运行人员，不新增生活垃圾量；变电站更换后的蓄电池组由检修部门进行进一步的检测和鉴定，若报废，则按照危险废物进行管理，立即交由具有相应资质的单位依法合规地进行转运、回收和处置；主变压器事故排油经事故排油管排入事故油池收集，事故油由有资质的单位回收处置，不外排。

采取上述措施后，各类固体废物均能够得到妥善处置，不会造成二次污染。

10.4.6 环境风险分析

本项目变电站内设置有污油排蓄系统，各变电站事故油池容积可分别满足对应含油设备组中最大单台设备含油量 100%的油量要求，事故油池容积满足运行期环境风险控制需要。主变压器事故排油经事故排油管排入事故油池收集，事故油由有资质的单位回收处置，不外排。

对于施工阶段变压器油外泄的风险可以通过加强施工管理、避免野蛮施工、不按操作规程施工等方式从源头上控制。同时在含油设备的装卸、安装、存放区域设置围挡和排导系统，确保意外事故状态下泄漏的变压器油导入事故油池，避免通过漫流或雨水排水系统进入外环境。

10.5 公众意见采纳与否的说明

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）相关要求，开展了生态环境影响评价信息公开。截至公众意见反馈截止日期，未收到与本项目生态环境影响和生态环境保护措施有关的建议和意见。

10.6 生态环境保护设施、措施

本项目不新增生活污水和生活垃圾，噪声、事故油池依托前期工程设施，依托可行。

经过预测计算，变电站在采用了相应生态环境保护措施后，变电站对周边区域声环境和电磁环境的影响均满足相应标准限值要求，环保设施、措施设计合理可行。

10.7 环境管理与监测计划

建设单位应在其管理机构内配备必要的生态环境保护专职或兼职人员，负责生态环境保护管理工作。施工期和运行期应加强环境管理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的生态环境影响情况，确保各项生态环境保护措施、设施的有效落实，并根据管理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

10.8 综合结论

阿坝1000千伏变电站主变扩建工程的建设是为落实国家“十四五”电力发展规划，满足阿坝地区新增水电及新能源等可再生能源送出需要，进一步保障成渝负荷中心供电，为进一步优化四川受端电网提供条件。

本项目与地方城乡规划、土地利用规划、生态环境保护规划和其他相关规划不相冲突，项目建设符合国家现行产业政策。

经预测分析，本项目在设计、施工、运行过程中分别采取一系列的生态环境保护措施后，项目产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响能够满足有关生态环境保护标准限值要求。

本项目的生态环境保护措施有效可行，在落实工程设计和本项目生态环境影响报告中提出的相关生态环境保护措施和水土流失防治措施后，可将工程施工带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求

