

# 金上±800千伏特高压直流送端 帮果换流站500千伏配套工程 建设项目竣工环境保护验收调查报告

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司

调查单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

编制日期：2026年1月

建设单位法人代表（授权代表）：

高峰

调查单位法人代表：

和

报告编写负责人：

蔡宏宇

主要编制人员情况

姓名	职称	职责	签名
蔡宏宇	高工	第1-3章	蔡宏宇
杨肖宇	工程师	第4-10章	杨肖宇
张文鹏	工程师	第11-13章	张文鹏

建设单位：国网四川省电力公司

建设分公司

电话：028-68124296

传真：028-68124296

邮编：610021

地址：成都市东风路二段 21 号

监测单位：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)



调查单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司（盖章）

电话：028-84402380

传真：028-84402515

邮编：610021

地址：四川省成都市成华区东风路 16 号



## 目 录

<b>1 前言</b>	<b>1</b>
1.1 工程概况	1
1.2 工程建设及审批过程	3
1.3 环评回顾	4
1.4 项目变动情况	5
1.5 竣工环境保护验收过程	5
<b>2 综述</b>	<b>7</b>
2.1 编制依据	7
2.2 调查目的及原则	10
2.3 调查方法	10
2.4 调查范围	11
2.5 验收执行标准	11
2.6 环境保护目标	13
2.7 调查重点	26
<b>3 建设项目调查</b>	<b>27</b>
3.1 项目建设过程调查	27
3.2 项目建设概况调查	28
3.3 工程变动情况	37
3.4 工程投资	40
<b>4 环境影响报告书回顾及其批复文件要求</b>	<b>41</b>
4.1 环境影响评价文件回顾	41
4.1.1 生态环境	41
4.1.2 电磁环境	64
4.2 环境影响报告书批复	72
<b>5 环境保护设施、环境保护措施落实情况调查</b>	<b>74</b>
5.1 环境影响评价文件要求落实情况调查	74
5.2 环境影响评价批复文件要求落实情况	95
5.3 环境保护设施、环境保护措施落实情况评述	98
<b>6 生态环境影响调查与分析</b>	<b>99</b>
6.1 生态环境保护目标调查	99
6.2 自然生态环境影响调查	118
6.3 生态环境保护措施有效性分析	123
<b>7 电磁环境影响源调查与分析</b>	<b>124</b>
7.1 电磁环境监测因子及监测频次	124
7.2 监测方法及监测布点	124
7.3 监测单位、监测时间、监测环境条件	130
7.4 监测结果分析	133
<b>8 声环境影响调查与分析</b>	<b>138</b>
8.1 噪声源调查	138
8.2 噪声防治设施的调查	138
8.3 声环境监测因子及监测频次	139
8.4 监测方法及监测布点	139
8.5 监测单位、监测时间、监测环境条件	141
8.6 监测仪器及工况	142
8.7 监测结果	142
8.7 声环境影响分析	143
8.8 措施有效性分析	144

<b>9 水环境影响调查与分析</b> .....	<b>145</b>
9.1 水污染源及水环境功能区划调查 .....	145
9.2 水环境敏感目标调查 .....	146
9.3 污水处理设施、工艺及处理能力调查 .....	149
9.4 调查结果分析 .....	149
<b>10 固体废物影响调查与分析</b> .....	<b>152</b>
10.1 施工期调查 .....	152
10.2 环境保护设施调试期调查 .....	154
<b>11 突发环境事件防范及应急措施调查</b> .....	<b>157</b>
<b>12 环境管理与监测计划落实情况调查</b> .....	<b>159</b>
12.1 环境管理机构设置 12.2 建设项目施工期和环境保护调试期环境管理情况检查 .....	159
12.3 环境监测计划落实情况调查 .....	166
12.4 环境保护档案管理情况调查 .....	166
12.5 环境管理情况分析 .....	167
<b>13 调查结果与建议</b> .....	<b>168</b>
13.1 工程基本情况 .....	168
13.2 环境保护措施落实情况调查 .....	169
13.3 生态环境调查 .....	169
13.4 电磁环境调查 .....	169
13.5 声环境影响调查 .....	170
13.6 其他环境影响调查 .....	170
13.7 环境管理 .....	170
13.8 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》验收条件的符合性 .....	171
13.9 建议 .....	171
13.10 综合结论 .....	171
<b>附件一：本项目环评批复</b> .....	<b>173</b>
<b>附件二：本工程环境影响评价执行标准的函</b> .....	<b>179</b>
<b>附件三：本项目监测报告</b> .....	<b>185</b>

# 1 前言

本项目为金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程，已纳入“十四五”电力发展规划重点项目，其建设是满足帮果换流站的接入系统需求，有利于实现金沙江上游水电群和新能源并网的电力送出，提高区域电力送出的稳定性和可靠性，进一步推动西电东送，有利于促进区域经济社会发展，因此，国网四川省电力公司建设分公司建设了金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程。

## 1.1 工程概况

本工程建设内容如下：

### (1) 巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程

巴塘 500 千伏变电站位于甘孜州巴塘县夏邛镇崩扎村和河西村，为既有变电站，于 2014 年建成投运。变电站前期已建规模：500kV 主变容量  $2 \times 750\text{MVA}$ ；500kV 高压并联电抗器  $2 \times 180\text{Mvar} + 2 \times 150\text{Mvar} + 90\text{Mvar}$ ；500kV 出线间隔 6 回（2 回至芒康，2 回至乡城，1 回至苏洼龙，1 回至澜沧江）；220kV 主变容量  $1 \times 180\text{MVA}$ ；220kV 出线间隔 2 回；110kV 出线间隔 5 回。变电站已按前期规模完成了环评，包含在《川藏铁路昌都至林芝段施工供电工程（二期）环境影响报告书》中，生态环境部以环审〔2022〕40 号文对其进行了批复。国家电网有限公司以国家电网基建〔2023〕446 号文对前期工程进行了竣工环保验收批复。

本期在变电站东北侧围墙外新征地 0.27 公顷，扩建 1 个 500kV 出线间隔（至帮果换流站），扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗，配套建设 1 座高抗事故油池（容积  $28\text{m}^3$ ）等。

### (2) 巴塘～澜沧江 $\pi$ 入帮果换 500 千伏线路工程（线路 I）

原巴塘—澜沧江 500kV 线路，线路途经西藏自治区昌都市、四川省甘孜藏族自治州，路径全长约 300 千米，线路环评已包含在《川藏铁路昌都至林芝段施工供电工程（二期）环境影响报告书》中，生态环境部以环审〔2022〕40 号文对其进行了批复。国家电网有限公司以国家电网基建〔2023〕446 号文对线路进行了竣工环保验收批复。

将原巴塘—澜沧江 500kV 线路开 $\pi$ 接入在建帮果±800kV 换流站中（运行名：澜沧江侧为 500kV 康澜线；巴塘侧为 500kV 塘康 I 线）。线路总长度 3.979km，均为新建。澜沧江侧线路总长度 1.412km，其中同塔双回路  $2 \times 0.473\text{km}$ （与远期线路共塔），单回路

0.466km；巴塘侧线路总长度 2.567km，其中同塔双回架设 2×0.559km（与 500kV 塘康II 线共塔），单回路架设 1.449km。共新建铁塔 7 基，其中双回路耐张塔 4 基，单回路耐张塔 3 基。利旧铁塔 2 基。导线采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线。同时拆除原 500kV 塘澜线导地线长度 2.26km，铁塔 4 基。全线位于甘孜州白玉县境内。

### （3）帮果～巴塘 500 千伏线路工程（线路II）

新建帮果～巴塘单回 500kV 线路（运行名：500kV 塘康II线），总长度 111.165km，包括新建段（106.905km）和利旧段（4.256km），新建段中单回线路长度 96.352km，采用三角排列和水平排列，新建铁塔 168 基，其中单回路耐张塔 76 基，单回路直线塔 92 基；同塔双回线路长度 10.553km（与原 500kV 塘澜线，即 500kV 塘康I线共塔）采用逆相序排列，共用铁塔 21 基。利旧段单回路架设，采用三角排列和水平排列，利旧铁塔 8 基。拆除既有 500kV 塘澜线导地线长度 2.15km，拆除铁塔 4 基。全线位于甘孜州白玉县、巴塘县境内。

本工程基本情况见表 1-1。

表 1-1 本工程基本概况

项目	内容
项目名称	金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程
环评阶段名称	金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程
建设性质	新建
建设地点	四川省甘孜州巴塘县、白玉县
建设内容	①巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程 ②巴塘～澜沧江π入帮果换 500 千伏线路工程 ③帮果～巴塘 500 千伏线路工程
建设单位和建设管理单位	国网四川省电力公司建设分公司
设计单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司
施工单位	四川蜀能电力有限公司、国网四川电力送变电建设有限公司
监理单位	四川东祥工程项目管理有限责任公司
环境影响评价文件编制单位	四川电力设计咨询有限责任公司
验收调查单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司
验收监测单位	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）
工程内容及规模	<p>①巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程：拟在既有巴塘 500kV 变电站外扩建 500kV 出线间隔 1 回、500kV 高压并联电抗器 90Mvar 及中性点小电抗，配套建设 1 座高抗事故油池（容积约 28m<sup>3</sup>）等。</p> <p>②巴塘～澜沧江π入帮果换 500 千伏线路工程（线路 I）：拆除既有 500kV 塘澜线导地线长度约 2.9km，拆除铁塔 4 基。线路 I 总长度约 5.7km，均为新建，其中同塔双回逆相序排列长约 2×0.6km，与远期线路同塔双回长度约 2×1.4km，新建铁塔 7 基；单回线路长度约 1.7km，采用三角排列，新建铁塔 2 基。</p>
环评阶段	

	<p>③帮果~巴塘 500 千伏线路工程（线路Ⅱ）：拆除既有 500kV 塘澜线导线长度约 2.15km，拆除铁塔 4 基。线路Ⅱ总长度约 117km，包括新建段（约 112.6km）和利旧段（约 4.4km），新建段中单回线路长度约 102km，采用三角排列和水平排列，新建铁塔 194 基；同塔双回线路长度约 10.6km（与既有 500kV 塘澜线共塔），采用逆相序排列，共用铁塔 21 基。利旧段单回路架设，采用三角排列和水平排列，利旧铁塔 8 基。</p>		
验收阶段	<p>①巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程：在既有变电站东北侧围墙外新征地 0.27 公顷，扩建 1 个 500kV 出线间隔（至帮果换流站），扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗，配套建设 1 座高抗事故油池（容积 28m<sup>3</sup>）等。</p> <p>②巴塘~澜沧江π入帮果换 500 千伏线路工程(线路Ⅰ)：将原巴塘—澜沧江 500kV 线路开 π 接入在建帮果±800kV 换流站中（运行名：澜沧江侧为 500kV 康澜线；巴塘侧为 500kV 塘康Ⅰ线）。线路总长度 3.979km，均为新建，澜沧江侧线路总长度 1.412km，其中同塔双回路 2×0.473km（与远期线路共塔），单回路 0.466km；巴塘侧线路总长度 2.567km，其中同塔双回架设 2×0.559km（与 500kV 塘康Ⅱ线共塔），单回路架设 1.449km。新建铁塔 7 基，其中双回路耐张塔 4 基，单回路耐张塔 3 基。利旧铁塔 2 基。导线采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线。同时拆除原 500kV 塘澜线导线长度 2.26km，铁塔 4 基。</p> <p>③帮果~巴塘 500 千伏线路工程（线路Ⅱ）：新建帮果~巴塘单回 500kV 线路（运行名：500kV 塘康Ⅱ线），总长度 111.165km，包括新建段（106.905km）和利旧段（4.256km），新建段中单回线路长度 96.352km，采用三角排列和水平排列，新建铁塔 168 基，其中单回路耐张塔 76 基，单回路直线塔 92 基；同塔双回线路长度 10.553km（与原 500kV 塘澜线，即 500kV 塘康Ⅰ线共塔）采用逆相序排列，共用铁塔 21 基。利旧段单回路架设，采用三角排列和水平排列，利旧铁塔 8 基。拆除既有 500kV 塘澜线导线长度 2.11km，拆除铁塔 4 基。</p>		
环评阶段 环保投资	1074 万元（1.28%）	工程实际环保投资	1083 万元（1.41%）
环评阶段总投资	83752 万元	工程实际总投资	77034 万元

## 1.2 工程建设及审批过程

2022 年 5 月，根据四川省发展和改革委员会四川省能源局《关于印发〈四川省“十四五”电力发展规划〉的通知》（川发改能源〔2022〕235 号），本项目已列入四川省“十四五”电力发展规划。

2022 年 11 月，本项目可行性研究工作由中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司完成。

2023 年 8 月，国家电网有限公司对本项目可行性研究报告进行了批复。（国家电网发展〔2023〕472 号）。

2023 年 9 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司启动了本项目初步设计工作。

2023 年 10 月，四川省发展和改革委员会对本项目核准批复（川发改能源〔2023〕515 号）。

2024 年 4 月，国家电网有限公司对本工程初步设计进行了批复（国家电网基建〔2024〕235 号）。

2024 年 7 月，本工程开工建设。

2024 年 7 月，建设单位委托竣工环保验收，随后建设单位组织验收调查单位及参建单位开展了环保技术交底；施工过程中，验收调查单位按照建设单位要求开展了施工期环保检查，重点检查施工单位现场组织机构及环境保护职责落实情况检查、施工期环评及环评批复的环境保护措施落实情况检查。

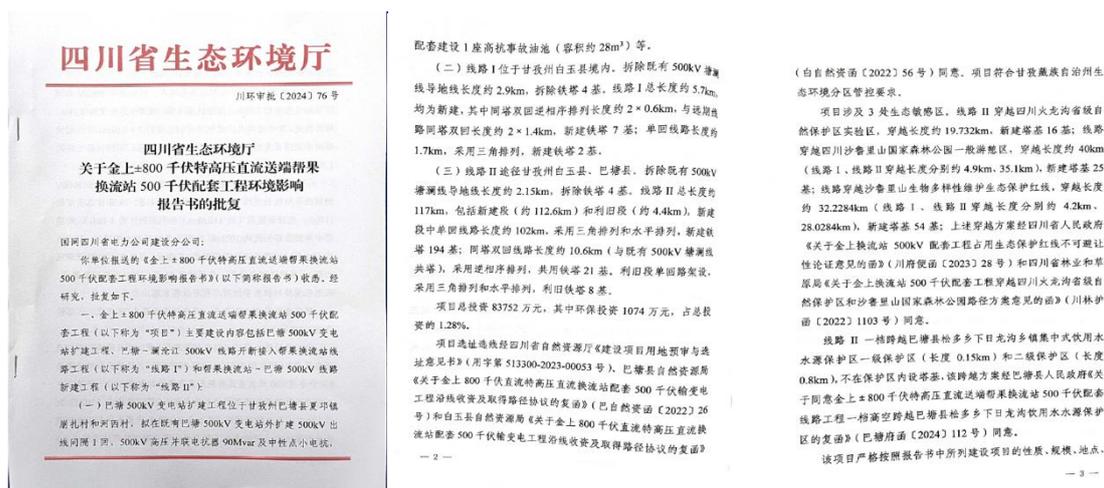
2025 年 6 月，建设单位组织验收调查单位开展了投产前环水保检查，重点对投产前环水保设施和措施落实情况进行检查，检查发现部分塔基存在迹地未清理，植被未恢复等问题，及时向施工单位提出整改要求，施工单位及时进行了处置，现场的迹地已清理，植被已恢复。

2025 年 6 月，本工程带电调试。

### 1.3 环评回顾

2023 年 5 月，国网四川省电力公司建设分公司委托四川电力设计咨询有限责任公司承担本项目环境影响评价工作。

2024 年 7 月 8 日，四川省生态环境厅以《四川省生态环境厅关于金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响报告书的批复》（川环审批〔2024〕76 号）对本工程环境影响报告书予以批复。



建设内容和拟采取的生态环境保护措施建设和运行,对生态环境的不利影响能够得到缓解和控制。因此,我厅原则同意报告书结论,你单位应全面落实报告书提出的各项生态环境保护对策措施和批复要求。

二、项目建设及运行中应重点做好的工作

(一)项目架设导线高度应满足报告书有关要求,确保工程运行时期周围敏感区域工频电场强度、工频磁场强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求,工程周围电磁场区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区要求。

(二)选用低噪声电抗器等设备,对站内配电装置合理布局,在扩建工程北侧、东侧围墙上分别设置长约42m、48m的隔声屏障,确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中二类标准要求。

(三)加强施工期环境管理,严格控制施工范围,优化施工布置,合理安排施工时间,采取有效措施控制和减小施工扬尘、噪声对周围环境影响;加强施工废弃物收集、转运过程的管理,避免二次污染;穿越生态敏感区的输电线路段,通过优化线路路径,采取加大档距、索道运输等措施减少永久和临时占地;通过优化施工临时场地布置、抬高塔基、无人机架线、生境修复等生态环境保护措施控制和减缓施工对生态敏感区环境的不利影响。

(四)施工期结束后须结合区域自然条件,及时进行施工迹地生态恢复,并加强生态恢复过程中的管理和维护,保证植被恢复的成活率;植被恢复应采用当地适生物种,确保生物安全。

(五)建设单位应制定和实施环境监测计划,并按计划开展电磁环境及声环境监测,根据监测结果,及时优化调整方案和环境保护措施,确保电磁环境和声环境满足相关标准要求。

(六)加强公众沟通和科普宣传,及时解决公众提出的合理环境诉求,及时公开项目建设与环境保护信息,主动接受社会监督。

三、项目开工前,应依法完成其他相关行政许可手续。

四、建设项目必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后,应当按照规定程序开展竣工环境保护验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会监督。

项目环境影响评价文件经批准,若工程的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的,建设单位应当重新报批环境影响评价文件,否则不得实施建设。自报告书批准之日起,如工程超过5年未开工建设,环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核。

甘孜州生态环境局要切实履行属地监管职责,按照《关于进一步加强建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收

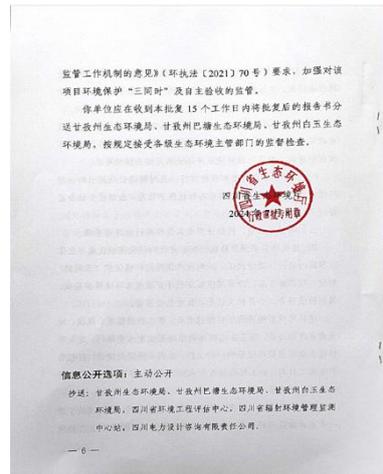


图 1-1 环评批复

## 1.4 项目变动情况

工程各阶段名称及建设内容对应关系见表 1-1。根据《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射[2016]84 号),本项目不涉及重大变动,详见“3.2 工程变动情况”。

## 1.5 竣工环境保护验收过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《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》等有关规定,建设项目环保设施必须与主体工程同时设计、施工和投入运行。建设项目竣工后,必须进行建设项目竣工环境保护验收。

2024 年 7 月 19 日,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”)受国网四川省电力公司建设分公司委托开展了环境保护验收调查工作。

接受委托后,我公司立即组织人员开展了工程资料和施工现场资料收集,对工程实际建设内容进行了核实,包括核实是否涉及重大变动,施工图中环保措施落实情况等,协助建设单位开展了施工现场环保工程专项检查,主要检查内容有:检查施工单位环境保护组织机构及施工环境管理情况、核查设计和施工阶段是否落实环评及批复文件中要求的措施,对未完全落实的环境保护措施提出了整改意见。收集了工程设计资料、施工过程资料,于 7 月底进行了现场踏勘。对验收调查范围内的环境敏感目标、受工程建设影响的生态恢复状况、工程环保措施执行情况等进行了重点调查。

同时根据现场调查情况制定了详细的监测方案,对调查范围内,对本项目环境敏感目标和关注点均设置了电磁环境和声环境现状监测点位,在线路调试正常,电压稳定的情况下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)依据监测方

案于 2025 年 7 月 21~22 日开展了竣工环境保护验收监测。在各项指标均满足竣工环境保护验收条件的基础上，验收调查单位编制完成了竣工环境保护验收调查报告。

在本报告编制过程中，得到了项目建设单位和建设管理单位、设计单位、施工单位、监理单位、监测单位、环评单位和其他相关单位的大力支持，在此一并表示感谢！

## 2 综述

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 依据的环保法律及法规文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年9月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日起施行）；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日起施行）；
- (14) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日起施行）；
- (15) 《中华人民共和国自然保护区条例》（1994年12月1日起施行）；
- (16) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态[2022]2号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日起施行）。

#### 2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）；
- (2) 《关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射〔2016〕84号）；
- (3) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（环境保护部，国环规环评〔2017〕4号）；

(4) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令第11号，2024年1月4日起施行）；

(5) 《国家林业和草原局关于印发《国家级自然公园管理办法（试行）》的通知》（林保规〔2023〕4号）；

(6) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅国务院办公厅字〔2017〕2号）；

(7) 《国家危险废物名录（2025年版）》（2025年1月1日起施行）。

### 2.1.3 地方性法规和条例

(1) 《四川省环境保护条例》（2018年1月1日起施行）；

(2) 《四川省辐射污染防治条例》（2016年6月1日起施行）；

(3) 《四川省固体废物污染环境防治条例》（2018年7月修订）；

(4) 《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年9月修订）；

(5) 《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）；

(6) 《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4号）；

(7) 《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》（川环发〔2018〕66号）；

(8) 《四川省自然保护区管理条例》（2000年1月1日起施行）；

(9) 《四川省饮用水水源保护区管理规定（试行）》（2024年1月1日起施行）；

(10) 《四川省森林公园管理条例》（2000年11月施行）；

(11) 《四川省重点保护野生动物名录》（2024年8月施行）；

(12) 《四川省重点保护野生植物名录》（2024年8月施行）；

(13) 《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）；

(14) 《甘孜州生态环境保护委员会办公室关于公布甘孜州生态环境分区管控动态更新成果（2023年版）的通知》（甘环委办发〔2024〕4号）；

(15) 《四川省人民政府关于调整四川火龙沟省级自然保护区功能区的批复》（川府函〔2025〕226号）。

### 2.1.4 技术规程规范

(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）；

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）；

- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (4) 《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》（HJ 706-2014）；
- (5) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）；
- (6) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (7) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (8) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- (9) 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
- (10) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- (11) 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- (12) 《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；
- (13) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- (14) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

### 2.1.5 工程资料

- (1) 工程初步设计、施工图设计、竣工图设计资料；
- (2) 建设单位提供的设计总结、工程竣工总结，相关单位施工总结等有关资料。

### 2.1.6 环评报告书及相关批复文件

- (1) 《金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响报告书》四川电力设计咨询有限责任公司，2024 年 6 月；
- (2) 《四川省生态环境厅关于金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响报告书的批复》（四川省生态环境厅 川环审批〔2024〕76 号 2024 年 7 月）；
- (3) 《四川省发展和改革委员会关于金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程项目核准的批复》（川发改能源〔2023〕515 号）；
- (4) 《国家电网有限公司关于四川金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程初步设计的批复》（国家电网基础〔2024〕235 号）；
- (5) 《甘孜州生态环境局关于确认金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响评价执行标准的批复》（甘环发〔2024〕23 号）；
- (6) 《甘孜州生态环境局关于确定金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程项目环境影响评价执行标准的批复》（甘环发〔2024〕73 号）；

(7) 《四川省林业和草原局关于准予金上±800kv 特高压直流送端帮果换流站 500kV 配套工程进入四川火龙沟省级自然保护区实验区的行政许可决定的函》(川林护许准〔2024〕15号)

(8) 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) 测试中心监字第 FH20250015-1 号《金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程竣工环境保护验收电磁环境及噪声监测》。

### 2.1.7 项目委托书

根据 2024 年 7 月 19 日签订的建设工程竣工环境保护验收调查委托合同, 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司负责开展本工程竣工环境保护验收调查工作。

## 2.2 调查目的及原则

### 2.2.1 调查目的

(1) 调查在工程设计、施工和带电调试阶段对设计文件和环境影响报告书所提出的环保措施落实情况, 以及对环保行政主管部门批复要求的落实情况;

(2) 调查工程已采取的生态保护及污染控制措施, 并通过对项目所在区域环境验收监测与调查结果的评价, 分析各项措施实施的有效性, 针对该工程已产生的实际环境问题及潜在的环境影响提出切实可行的补救措施和应急措施, 对已实施但尚不完善的措施提出改进意见;

(3) 根据工程环境影响的调查结果, 客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

### 2.2.2 调查原则

- (1) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定;
- (2) 坚持污染防治与生态保护并重的原则;
- (3) 坚持客观、公正、科学、实用的原则;
- (4) 坚持充分利用已有资料与实地踏勘、现场调研、验收监测相结合的原则;
- (5) 坚持对工程建设前期、施工期、运营期环境影响进行全过程分析的原则。

## 2.3 调查方法

(1) 按《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)中的要求执行;

---

(2) 环境影响分析采用资料调研、现场调查、环境监测相结合的方法；

(3) 环境保护设施和措施调查以核实有关资料文件内容为主，通过现场调查，核查环境影响评价和施工设计所提环保设施和措施的落实情况；

(4) 通过环境保护设施和措施的可行性分析，对已有环保设施和措施进行改进或提出补救方法。

## 2.4 调查范围

本工程验收调查范围与环境影响评价范围一致，具体为：

表 2-1 本项目验收调查因子及范围一览表

序号	调查因子	调查范围	
1	工频电场、工频磁场	环评阶段	变电站：变电站围墙外 50m 以内的区域 500kV 线路：边导线地面投影外两侧各 50m 以内的带状区域。
		验收阶段	
2	噪声	环评阶段	变电站：变电站围墙外 200m 以内的区域 500kV 线路：边导线地面投影外两侧各 50m 以内的带状区域。
		验收阶段	
3	生态	环评阶段	变电站：变电站围墙外 500m 以内的区域 位于生态敏感区内线路段：穿越段向两端外延 1km、线路中心向两侧外延 1km 的区域 位于生态敏感外线路段：线路中心向两侧外延 300m 的区域
		验收阶段	
4	水环境	环评阶段	工程施工中所涉及的主要地表水体
		验收阶段	

## 2.5 验收执行标准

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）验收执行标准规定，本次调查环境质量标准原则上采用现行有效的标准进行验收。输变电建设项目竣工环境保护验收污染物排放标准原则上执行环境影响报告书（表）及其审批部门批复决定中规定的标准。在环境影响报告书（表）审批之后发布或修订的标准对建设项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。

### (1) 电磁环境标准

本工程电磁环境的验收标准与环评一致，采用《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《甘孜州生态环境局关于确认金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响评价执行标准的批复》（甘环发[2024]23 号）、《甘孜州生态环境局关于确定金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程项目环境影响评价执行标准的批复》（甘环发[2024]73 号）具体采用的标准与限值情况参见表 2-2。

表 2-2 电磁环境验收标准

污染物名称	评价标准	标准来源
工频电场	以 4kV/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。	GB 8702-2014
工频磁场	以 100 $\mu$ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值。	

## (2) 声环境标准

经调查，本工程所在区域声环境功能区划相较于环评阶段未发生变化，本工程声环境的验收标准与环评一致，采用《声环境质量标准》（GB3096-2008），厂界标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）和《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）、《甘孜州生态环境局关于确认金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程环境影响评价执行标准的批复》（甘环发[2024]23号）、《甘孜州生态环境局关于确定金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程项目环境影响评价执行标准的批复》（甘环发[2024]73号）。具体采用的标准与限值情况参见表 2-3。

表 2-3 声环境验收标准

污染物名称	验收标准 (环评标准)	标准类别	标准限值		适用区域
			昼间	夜间	
噪声	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)、甘环发[2024]23号、甘环发[2024]73号	2类	60	50	工程沿线及环境敏感目标处（不包括交通干线两侧区域），其中包括变电站1#、2#，线路3#敏感点
		4a类	70	55	在交通干线两侧区域（G215国道、G318国道两侧35m）
	/	70	55	/	
	2类	60	50	/	

## (3) 地表水环境标准

经调查，本工程所在区域水环境功能区划与环评阶段未发生变化，本工程水环境的验收标准与环评一致，采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）具体采用的标准与限值情况参见表 2-4。

本工程施工期、运行期不涉及废水排放。因此，对地表水环境不会产生影响。

表 2-4 水环境验收标准

环境质量标准	评价标准	标准来源
地表水	II类水域标准： pH6~9，COD≤15mg/L，NH <sub>3</sub> -N≤0.5mg/L， BOD <sub>5</sub> ≤3mg/L。	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II类水域标准

## (4) 其他标准

表 2-5 本项目其他验收执行标准一览表

调查因子	验收标准		标准来源或依据
大气环境	空气质量标准	一级（自然保护区内）	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		二级（其他区域）	
	施工期扬尘排放标准	TSP≤900μg/m <sup>3</sup> （拆除工程/土方开挖/土方回填阶段）； TSP≤350μg/m <sup>3</sup> （其他工程阶段）	《四川省施工场地扬尘排放标准》 (DB51/2682-2020)
运行期废气排放标准	二级	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	
固体废物	一般工业固废	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)
	危险废物	执行 GB18597-2023 中的相关规定	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)
		执行部令第 23 号中的相关规定	《危险废物转移管理办法》(生态环境部公安部交通运输部部令第 23 号)
生态环境	以不减少区域内珍稀濒危动植物和不破坏生态系统完整性为目标。		
	水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。		

## 2.6 环境保护目标

输变电工程的环境保护目标包括电磁环境敏感目标、声环境敏感目标、生态敏感区和水环境保护目标。

(1) 电磁环境敏感目标包括：住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物；

(2) 声环境敏感目标包括：依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区；

(3) 生态敏感区包括：国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地，也包括《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)中所定义的各类生态敏感区。根据四川省林业和草原局《关于金上换流站 500 千伏配套工程穿越四川火龙沟省级自然保护区和沙鲁里山国家森林公园路径方案意见的函》(川林护函〔2022〕1103 号)、四川省林业和草原局《关于准予金上±800kv 特高压直流送端帮

果换流站 500kV 配套工程进入四川火龙沟省级自然保护区实验区的行政许可决定的函》（川林护许准（2024）15 号）和四川省人民政府《关于金上换流站 500kV 配套工程占用生态保护红线不可避免性论证意见的函》（川府便函（2023）28 号），本项目生态敏感区包括四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园和生态保护红线。

（4）水环境敏感目标包括：《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018 中定义的水环境敏感目标，重点为饮用水水源保护区。根据巴塘县人民政府《关于同意金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套线路工程一档高空跨越巴塘县松多乡下日龙沟饮用水水源保护区的复函》（巴塘府函（2024）112 号），本项目的水环境敏感目标为巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区。

根据现场调查，本工程变电站及输电线路调查范围内有 2 处电磁环境敏感目标，3 处声环境敏感目标。本项目涉及的生态敏感区为四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园和生态保护红线，除此之外不涉及其风景名胜区、世界文化和自然遗产地等生态环境敏感目标。本项目线路Ⅱ需一档高空跨越巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区，除此之外不涉及其它饮用水水源保护区、重要湿地等水环境敏感目标。环境敏感目标详见表 2-6~表 2-10。

## 2.6.1 电磁环境敏感目标

电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。根据环评文件，本项目环评阶段电磁环境敏感目标共 2 处；根据验收调查核实，本项目验收阶段调查范围内的电磁环境敏感目标共 2 处，与环评阶段敏感目标数量一致，但 3#敏感目标白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁某某居民较环评多 1 户（位于线路II单回三角排列线下），主要原因为该户在环评阶段被列为拟拆迁房屋，验收时未拆迁。除该户外，本项目在验收阶段较环评阶段电磁环境敏感目标一致，电磁环境敏感目标详细统计结果见表 2-6。

表 2-6 本项目涉及电磁环境敏感目标的相对位置关系一览表

环评阶段敏感目标及编号	验收阶段敏感目标编号及规模	变化情况及原因	最近及其他房屋类型	最近距离、方位及排列方式	导线对地/最低高度	功能	环境保护要求	对应监测点		
1、巴塘 500kV 变电站扩建工程										
1	巴塘县夏邛镇念经堂	1#	巴塘县夏邛镇念经堂（1 座）	一致	寺庙，为 1 层平顶房，高约 3m	站：东南/14m 500kV 塘澜线：西南/15m、单回三角排列 高差：0m	500kV 塘澜线：23m	宗教活动场所	E、B	●11
2、线路I										
/	无电磁环境敏感目标	/	无电磁环境敏感目标	一致	/	/	/	/	/	/
3、线路II										
3	白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁某某居民（1 户）	3#	白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁某某居民（2 户）	线下 1 户居民在环评阶段列为拟拆迁房屋，实际未拆迁	居民住宅，均为 2 层尖顶房，高约 7m	线路II单回段：线下，位于 138# 杆塔~139 杆塔之间，单回三角排列	对地距离 91m	居住	E、B	●14
						线路II单回段：东 7m，位于 138#杆塔~139 杆塔之间，单回三角排列	对房顶距离 84m	居住	E、B	●15

## 2.6.2 声环境敏感目标

声环境敏感目标为医院、学校、机关、科研单位、住宅、自然保护区等对噪声敏感建筑物或区域。根据环评文件，本项目环评阶段电磁环境敏感目标共 3 处；根据验收调查核实，本项目验收阶段调查范围内的环境敏感目标共 3 处，与环评阶段敏感目标数量一致，但 3#敏感目标白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁某某居民较环评多 1 户（位于线路Ⅱ单回三角排列线下），主要原因为该户在环评阶段被列为拟拆迁房屋，验收时未拆迁。除该户外，本项目在验收阶段较环评阶段声环境敏感目标一致，声环境敏感目标详细统计结果见表 2-7。

表 2-7 本项目涉及声环境敏感目标的相对位置关系一览表

环评阶段敏感目标及编号		验收阶段敏感目标编号及规模		变化情况 及原因	最近及其他房屋类型	最近距离、方位及排列方式	导线对地/ 最低高度	功能	环境保护要求	对应监测点
1、巴塘 500kV 变电站扩建工程										
1	巴塘县夏邛镇念经堂	1#	巴塘县夏邛镇念经堂（1 座）	一致	寺庙，为 1 层平顶房，高约 3m	站：东南/12m 500kV 塘澜线：西南/15m、 单回三角排列 高差：0m	500kV 塘澜线：23m	宗教活动场所	N	*9
2	巴塘县夏邛镇临时看护房	2#	巴塘县夏邛镇临时看护房（约 8 户）	一致	看护房/居民住宅，最近户为 1 层尖顶民房/高约 4m，其余户为 1~2 层尖顶民房/高约 4m、7m	站：东南/100m 500kV 塘乡一二线：西/20m、 同塔双回逆相序 高差：0m	500kV 塘乡一二线：20m	看护/居住	N	*10
2、线路Ⅰ										
/	无电磁环境敏感目标	/	无电磁环境敏感目标	一致	/	/	/	/	/	/

3、线路II										
3	白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁某某居民	3#	白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁某某居民 (2 户)	线下 1 户居民在环评阶段列为拟拆迁房屋, 实际未拆迁	居民住宅, 均为 2 层尖顶房, 高约 7m	线路II单回段: 线下, 位于 138#杆塔~139 杆塔之间, 单回三角排列	对地距离 91m 对房顶距离 84m	居住	N	*12
						线路II单回段: 东 7m, 位于 138#杆塔~139 杆塔之间, 单回三角排列		居住	N	*13

本项目电磁及声环境敏感目标数量变化统计见表 2-8。

表 2-8 本项目电磁及声环境敏感目标数量变化统计

行政区域	环境敏感目标	环评	验收		
			总数量	其中因为线路摆动新增	环评敏感目标增加
四川省甘孜州巴塘县、白玉县	电磁环境	2	2	0	0
四川省甘孜州巴塘县、白玉县	声环境	3	3	0	0



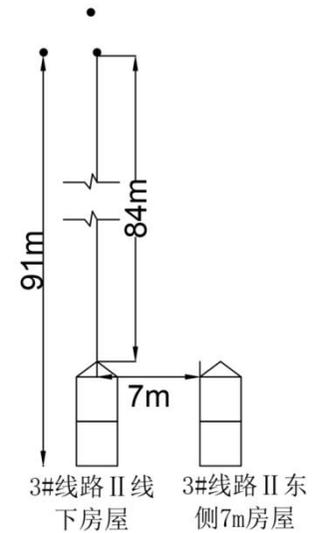
1#敏感目标



2#敏感目标



线路II (即500kV塘康II线)



3#敏感目标

图 2-1 本项目电磁及声环境敏感目标与变电站及线路相对位置关系

### 2.6.3 生态环境保护目标

表 2-9 项目调查范围内生态保护目标一览表

序号	名称	类型	成立时间	等级	保护对象	主管部门穿越意见	环评阶段	验收阶段	变化情况
1	四川火龙沟省级自然保护区	自然保护区	2002 年	省级	高山生态系统、珍稀动植物及其栖息地	四川省林业和草原局 川林护许准(2024)15 号	巴塘变电站和线路 I 不涉及自然保护区，线路 II 穿越自然保护区实验区长度 19.732km，新建铁塔 16 基，永久占地面积约 0.72hm <sup>2</sup> ；线路 I 距缓冲区、核心区分别最近约 0.23km、2.6km。	巴塘变电站和线路 I 不涉及自然保护区，线路 II 穿越自然保护区实验区长度 19.732km，新建铁塔 16 基，永久占地面积 0.72hm <sup>2</sup> ；线路 I 距缓冲区、核心区分别最近 0.23km、2.6km。	一致
2	四川沙鲁里山国家森林公园	国家森林公园	2017 年	国家级	森林风景资源和生物多样性	四川省林业和草原局 川林护函(2022)1103 号	巴塘变电站不涉及森林公园；线路 I、线路 II 穿越森林公园一般游憩区总长度约 40km（线路 I、线路 II 穿越长度分别约 4.9km、35.1km），新建铁塔 25 基（已扣除与四川火龙沟省级自然保护区重叠的 14 基铁塔），永久占地面积约 1.3hm <sup>2</sup> 。	巴塘变电站不涉及森林公园；线路 I、线路 II 穿越森林公园一般游憩区总长度 38.279km（线路 I、线路 II 穿越长度分别 3.179km、35.1km），新建铁塔 23 基（已扣除与四川火龙沟省级自然保护区重叠的 14 基铁塔），永久占地面积 1.15hm <sup>2</sup> 。	线路 I 发生了些微偏移，塔基数减少 2 基，线路 II 无变化，基本一致
3	沙鲁里山生物多样性保护红线	生态红线	位于四川西部边缘，属于川西北水源涵养与生物多样性保护重要区，行政区涉及甘孜州的白玉县、新龙		该保护红线区内保护重点包括森林、高寒湿地生态系统和野生动植物及其生境，保	四川省人民政府 川府便函(2023)28 号	巴塘变电站不涉及生态保护红线；线路 I、线路 II 穿越甘孜州白玉县和巴塘县的生态保护红线总长度 32.2284km，涉及铁塔 54 基，永久占地面积约 1.5454hm <sup>2</sup> ，其中线路 I 穿越白玉县生态保护红线长度约 4.2km，涉及铁塔 6 基，永久占地面积约 0.38hm <sup>2</sup> ；线路 II 穿越白玉县生态保护红线长度	巴塘变电站不涉及生态保护红线；线路 I、线路 II 穿越甘孜州白玉县和巴塘县的生态保护红线总长度 30.507km，涉及铁塔 53 基，永久占地面积 1.545hm <sup>2</sup> ，其中线路 I 穿越白玉县生态保护红线长度 2.479km，涉及铁塔 5 基，永久占地面积 0.32hm <sup>2</sup> ；线路 II 穿越白玉县生态保护红线长度	线路 I 发生了些微偏移，塔基数减少 1 基，线路 II 无变化，基本一致

金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程竣工环境保护验收调查报告

序号	名称	类型	成立时间	等级	保护对象	主管部门穿越意见	环评阶段	验收阶段	变化情况	
					县、巴塘县、理塘县、得荣县、乡城县、稻城县。红线区面积约为6.96万平方公里，红线地块除南部边缘基本全域分布。	护冰川，维护生物多样性保护功能；加强草地植被保护，防止草场退化、沙化。		23.0460km，涉及铁塔25基，永久占地面积0.7910hm <sup>2</sup> ；穿越巴塘县生态保护红线长度约4.9824km，涉及铁塔23基，永久占地面积约0.3744hm <sup>2</sup> 。	23.046km，涉及铁塔25基，永久占地面积0.7910hm <sup>2</sup> ；穿越巴塘县生态保护红线长度约4.982km，涉及铁塔23基，永久占地面积0.3744hm <sup>2</sup> 。	

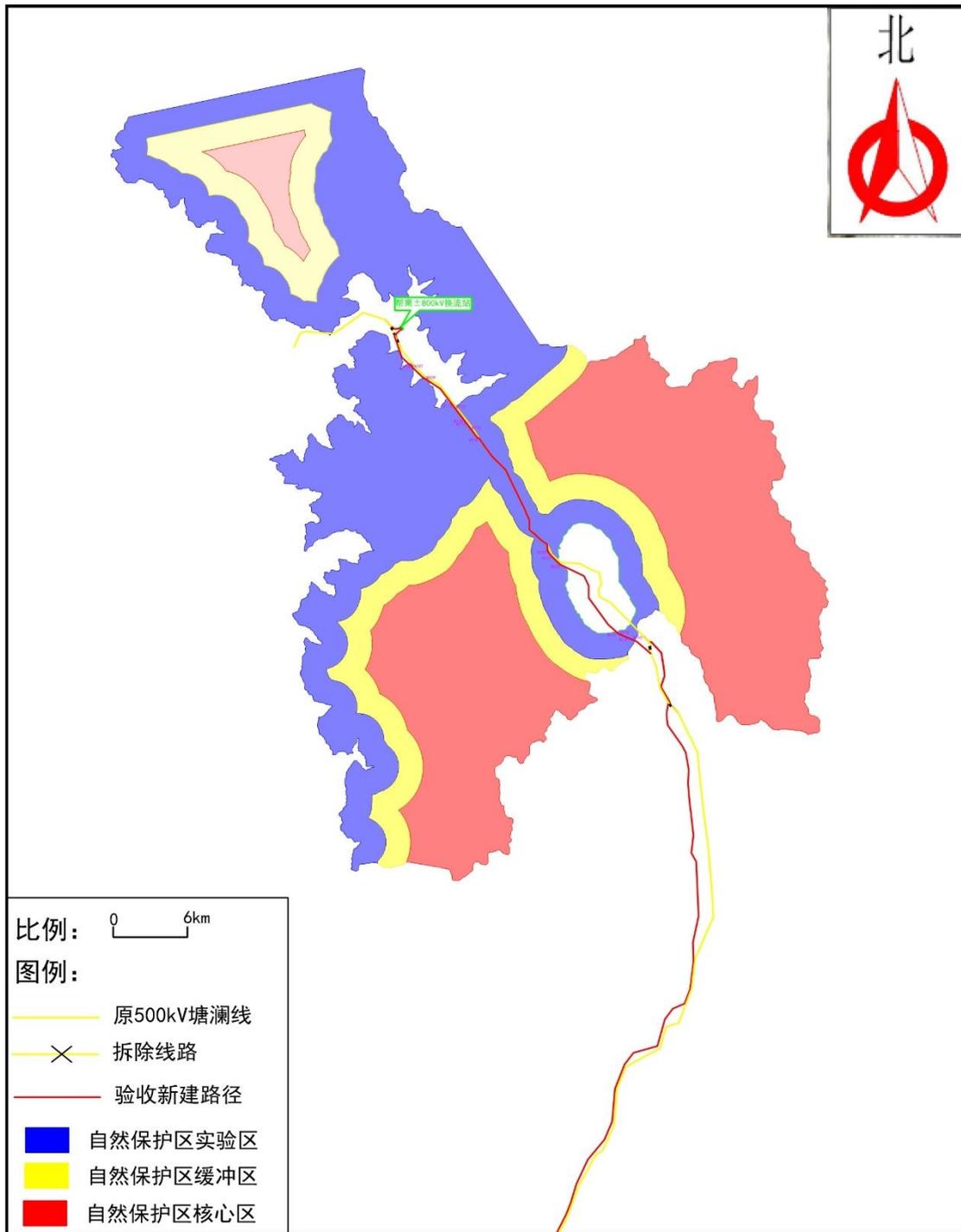


图 2-2 项目与四川火龙沟省级自然保护区的位置关系图

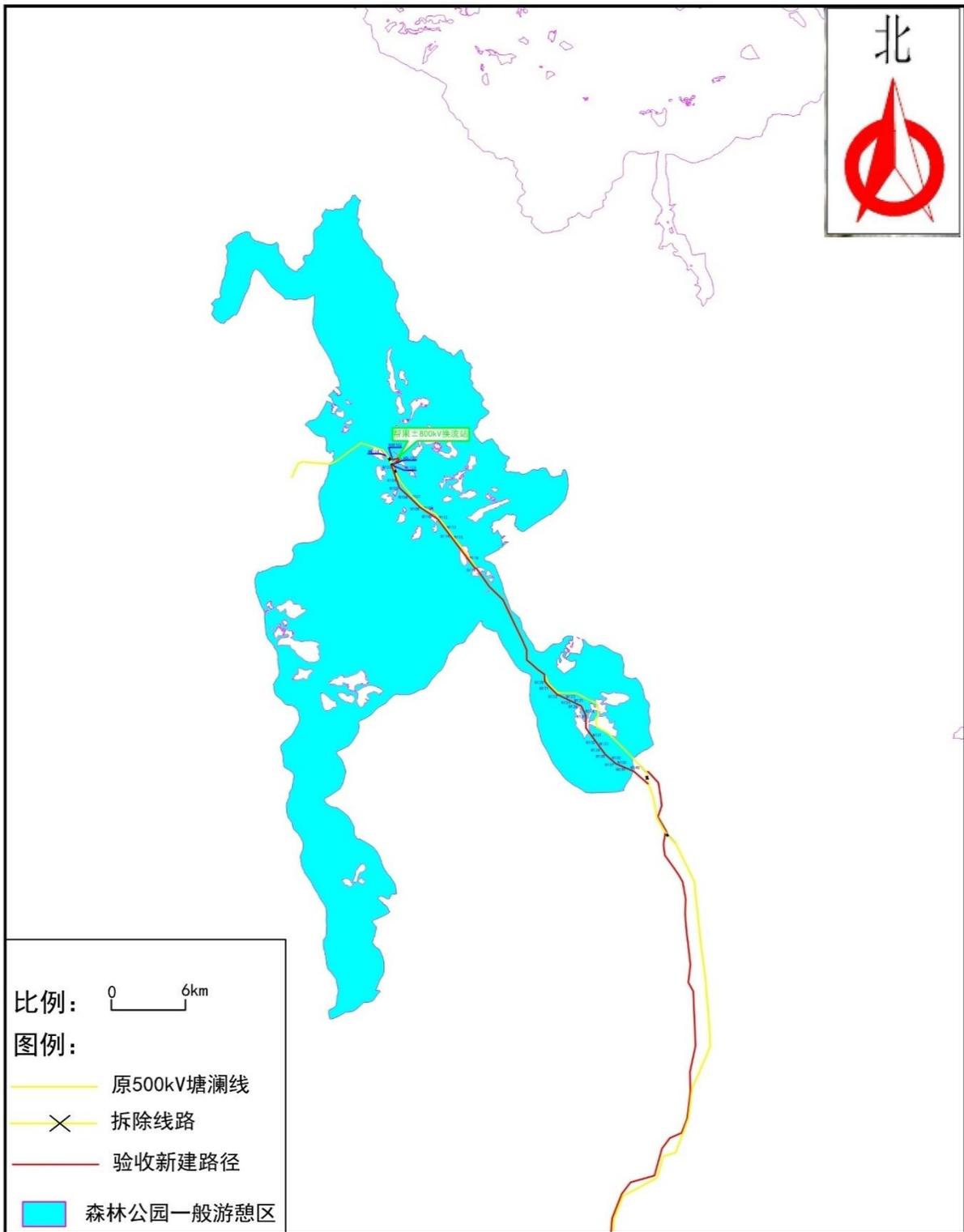


图 2-3 项目与四川沙鲁里山国家森林公园的位置关系图



## 2.6.4 水环境敏感目标

表 2-10 项目调查范围内水环境敏感目标一览表

名称	级别	主管部门	类型	取水口位置	主要保护对象	环评阶段与本项目位置关系	验收阶段与本项目位置关系	变动情况
巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区	乡镇级	甘孜州巴塘生态环境局	地表水	取水口坐标：东经：99°16'06.7"，北纬：30°26'47.9"；一级保护区范围：取水口下游 100m 至取水口上游 1000m 多年平均水位线下的水域及其两岸水平纵深 50m 内的陆域范围；二级保护区范围：取水口下游 100m 以上除一级保护区外的全部水域和陆域范围。	饮用水源	线路II一档高空跨越一级保护区、二级保护区长度分别 0.15km、0.8km，不在保护区内立塔；线路距取水口最近 0.22km，北侧、南侧塔基距二级保护区边界最近分别约 0.025km、0.065km，距一级保护区边界最近分别约 0.43km、0.27km。	线路II一档高空跨越一级保护区、二级保护区长度分别 0.151km、0.823km，不在保护区内立塔；线路距取水口最近 0.220km，北侧（N205）、南侧（N206）塔基距二级保护区边界最近分别为 0.025km、0.065km，距一级保护区边界最近分别约 0.43km、0.27km。	无变动



图 2-5 项目与饮用水源保护区的位置关系图

## 2.7 调查重点

本次调查重点是环评文件及批复文件、环保设计文件指出的环保措施落实情况及其有效性。运行期产生的电磁环境、声环境及生态环境影响，并针对存在的问题作出环保补救措施。

(1) 项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容。

(2) 核查实际建设内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况。

(3) 环境敏感目标基本情况及变动情况。

(4) 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

(5) 环境保护设计文件、环境影响评价文件及其批复文件中提出的环境保护设施 and 环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况。

(6) 环境质量和环境监测因子达标情况。

(7) 建设项目环境保护投资落实情况。

### 2.7.1 生态环境

本项目重点调查线路及变电站建设对生态敏感区的影响，包括四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园、沙鲁里山生物多样性保护红线、巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区附近的施工临时占地及植被恢复情况。调查本项目的塔基区、塔基施工临时占地、施工道路、人抬道路、牵张场、材料站、索道场等临时占地的恢复情况，生态恢复工程、排水工程等及其效果，并对已采取的措施进行有效性评估。项目建设对自然生态环境和农业生产的影响。

### 2.7.2 电磁环境

调查变电站周围及线路沿线电磁环境敏感目标受本项目工频电场强度和工频磁感应强度的影响程度，分析对比项目建设前后的电磁环境变化情况；调查环境影响报告书中提出的电磁环境防治措施的落实情况。若出现超标现象，需对超标敏感目标提出降低影响的补救措施。

### 2.7.3 声环境

调查声环境敏感目标受变电站及线路噪声的影响程度。分析对比项目建设前后的噪声变化，调查环境影响报告书中提出的噪声防治措施的落实情况。若出现超标现象，需对超标敏感目标提出降低影响的补救措施。

## 3 建设项目调查

### 3.1 项目建设过程调查

#### 3.1.1 建设过程

2023年10月，四川省发展和改革委员会以川发改能源〔2023〕515号《关于金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程》对本项目进行了核准；

2024年4月，国家电网有限公司以国家电网基建〔2024〕235号《关于四川金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程初步设计的批复》对本项目初步设计进行了批复；

2024年7月8日，四川省生态环境厅以川环审批〔2024〕76号《关于金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程环境影响报告书的批复》对本项目环境影响报告书进行了批复；

2024年7月15日，本工程开工建设；

2024年7月19日，建设单位委托竣工环保验收，随后建设单位组织验收调查单位及参建单位开展了环保技术交底；施工过程中，验收调查单位按照建设单位要求开展了施工期环保检查，重点检查施工单位现场组织机构及环境保护职责落实情况检查、施工期环评及环评批复的环境保护措施落实情况检查；

2025年6月，建设单位组织验收调查单位开展了投产前环水保检查，重点对投产前环水保设施和措施落实情况进行检查，检查发现部分塔基存在迹地未清理，植被未恢复等问题，施工单位及时进行了处置，现场的迹地已清理，植被已恢复；

2025年6月，工程建成并投入环境保护设施调试期；

2025年7月，验收调查单位开展了现场调查，并委托监测单位对项目环境影响进行了监测。

#### 3.1.2 参建单位

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司

设计单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司；

施工单位：四川蜀能电力有限公司、国网四川电力送变电建设有限公司；

监理单位：四川东祥工程项目管理有限责任公司。

### 3.2 项目建设概况调查

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程主要建设内容包括：

- (1) 巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程
- (2) 巴塘～澜沧江 $\pi$ 入帮果换 500 千伏线路工程（线路 I）
- (3) 帮果～巴塘 500 千伏线路工程（线路 II）

本工程主要组成及规模见表 3-1。本工程地理位置图见图 3-3。

表 3-1 工程主要组成及规模

工程阶段		环评阶段	验收阶段	
建设单位		国网四川省电力公司建设分公司		
项目名称		金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程		
子项目名称		(1)巴塘 500kV 变电站扩建工程 (2) 巴塘-澜沧江 500kV 线路开断接入帮果换流站线路工程 (3) 帮果换流站-巴塘 500kV 线路工程	(1)巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程 (2) 巴塘-澜沧江 $\pi$ 入帮果换 500 千伏线路工程 (3) 帮果-巴塘 500 千伏线路工程	
工程内容	巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程	地理位置	甘孜州巴塘县夏邛镇崩扎村和河西村	
		建设规模	500kV 出线：扩建 1 回； 500kV 高压并联电压器：扩建 1 组 90Mvar； 中性点小电抗； 在变电站东北侧围墙外新征地 0.27 公顷	
	巴塘-澜沧江 $\pi$ 入帮果换 500 千伏线路工程（线路 I）	地理位置	四川省甘孜州白玉县	
		总长度	线路总长度约 5.7km，均为新建，其中同塔双回逆相序排列长度约 2×0.6km，与远期线路同塔双回路长度约 2×1.4km，单回路长度约 1.7km。	线路总长度 3.979km，澜沧江侧线路总长度 1.412km，其中同塔双回路 2×0.473km（与远期线路共塔），单回路 0.466km；巴塘侧线路总长度 2.567km，其中同塔双回架设 2×0.559km（与 500kV 塘康 II 线共塔），单回路架设 1.449km。
		拆除工程	拆除原 500kV 塘澜线导线长度 2.9km，铁塔 4 基。	拆除原 500kV 塘澜线导线长度 2.26km，铁塔 4 基。
		杆塔基数	全线共新建铁塔 9 基，其中双回路塔 7 基、单回路塔 2 基。	全线共新建铁塔 7 基，其中双回路耐张塔 4 基，单回路耐张塔 3 基。利旧铁塔 2 基。
		导线型式	采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线，四分裂，分裂间距 450mm。	采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线，四分裂，分裂间距 450mm。
		杆塔型式	双回路耐张塔、单回路耐张塔	
		架线形式	单回三角排列、同塔双回	
	帮果-巴塘 500 千伏线路工程（线路 II）	地理位置	四川省甘孜州巴塘县、白玉县	
总长度		线路总长度约 117km，包括新建段（约 112.6km）和利旧段（约 4.4km），其中新建段 102km 采用单回路架设（新建单回路段 96km，还建 500kV 塘澜线 6km），采用	线路总长度约 111.165km，包括新建段（106.905km）和利旧段（4.260km），其中新建段 96.352km 采用单回路架设（新建单回路段 89.570km，还建 500kV 塘澜线	

II)		单回三角排列和单回水平排列；10.6km 采用双回路架设（与 500kV 塘康 II 线共塔），采用同塔双回逆相序排列；利旧段总长度 4.4km，采用单回路架设，利用既 500kV 塘澜线的铁塔和导线。	6.782km），采用单回三角排列和单回水平排列；10.553km 采用双回路架设（与 500kV 塘康 II 线共塔），采用同塔双回逆相序排列；利旧段总长度 4.260km，采用单回路架设，利用既有 500kV 塘澜线的铁塔和导线。
	拆除工程	拆除既有 500kV 塘澜线导地线长度约 2.15km，拆除铁塔 4 基。	拆除既有 500kV 塘澜线导地线长度 2.11km，拆除铁塔 4 基。
	杆塔基数	新建铁塔 194 基，共用铁塔 21 基，利旧铁塔 8 基	新建铁塔 168 基，其中单回路耐张塔 76 基，单回路直线塔 92 基；共用铁塔 21 基，利旧铁塔 8 基
	导线型式	采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线，四分裂，分裂间距 450mm。	采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线，四分裂，分裂间距 450mm。
	杆塔型式	单回路耐张塔、单回路直线塔	
	架线形式	单回三角排列和水平排列、同塔双回	

### 3.2.1 巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程

#### 3.2.1.1 地理位置

巴塘 500kV 变电站位于甘孜州巴塘县夏邛镇崩扎村和河西村。进站道路从站址北侧的乡村道路上引接，本次不新建。

#### 3.2.1.2 本次扩建规模

本工程建设规模见表 3-2。

表 3-2 本次扩建规模一览表

建设内容	建设规模
原有规模	500kV 主变容量 2×750MVA；500kV 高压并联电抗器 2×180Mvar+2×150Mvar+90Mvar；500kV 出线间隔 6 回；220kV 主变容量 1×180MVA；220kV 出线间隔 2 回；110kV 出线间隔 4 回。
扩建规模	本次在变电站东北侧围墙外新征地 0.27 公顷，并在新征地范围扩建 1 个 500kV 出线间隔（至帮果换流站），扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗，新建 1 座高抗事故油池（容积 28m <sup>3</sup> ）等。

#### 3.2.1.3 变电站总平面布置

巴塘 500kV 变电站采用户外布置，即 500kV 主变、220kV 主变采用户外布置，500kV、220kV、110kV 配电装置均采用 GIS 户内布置，采用架空出线，500kV 主变位于站区中央，220kV 主变位于站区北侧，500kV 配电装置布置在站区东南侧，向东、西出线；220kV 配电装置布置在站区西侧，向西出线；110kV 配电装置布置在站区北侧，向北出线；主控通信楼、继电器室等呈一字型布置在站区北侧，主变事故油池位于 500kV 主变南侧，高抗事故油池位于 500kV 高抗（至乡城）南侧，低抗事故油池位于 500kV 主变西侧，地理式污水处理装置位于 110kV GIS 室南侧。

既有环保设施：1 套埋地式污水处理装置；1 座主变事故油池（容积 102m<sup>3</sup>）+2 座电抗器事故油池（容积 17m<sup>3</sup>、11m<sup>3</sup>）；变电站西侧、东侧“围墙+隔声屏障”总高 5m，分别长 110m、122m。

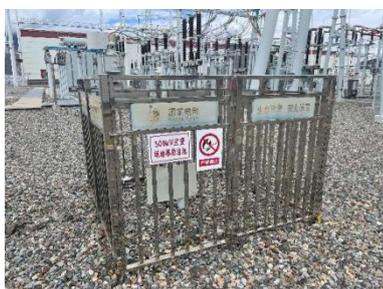
本次扩建后平面布置：本次在变电站东北侧围墙外新征地 0.27 公顷，并在新征地范围新增 1 个 500kV 出线间隔、1 组高压电抗器及中性点电抗器、1 座高抗事故油池（位于扩建高抗东南侧）和 1 座消防小间外，其余站区的总平面布置不发生变化。

本次新建环保设施：1 座高抗事故油池（容积 28m<sup>3</sup>）；本次扩建位置北侧长 42m、东侧长 48m 的围墙顶部设置隔声屏障，“围墙+隔声屏障”总高 6m。

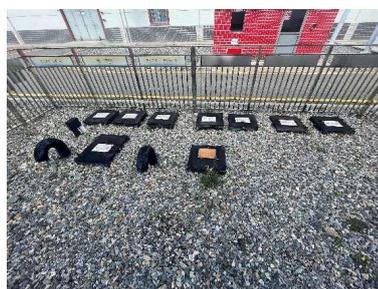
### 3.2.1.4 排水

既有规模：变电站采用雨水、污水分流制排水系统。生活污水经埋地式污水处理装置收集处理后用于站区综合利用，不外排；站区雨水经雨水口汇集后进入站区雨水管网，再排至站区外的天然冲沟内。

本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，不需新增生活污水处理设施。本次扩建场地的雨水排水系统与既有规模可靠连接。



既有事故油池（容积 102m<sup>3</sup>）



既有埋地式污水处理设施



既有隔声屏障



既有隔声屏障

图 3-1 巴塘 500 千伏变电站既有站内布置

### 3.2.1.5 本次扩建后环境保护设施和措施

#### (1) 生活污水

本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，不需新增生活污水处理设施。生活污水经现有埋地式污水处理装置处理后用作综合利用，不外

排。

(2) 固体废物

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，不需新增生活垃圾处理设施，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。

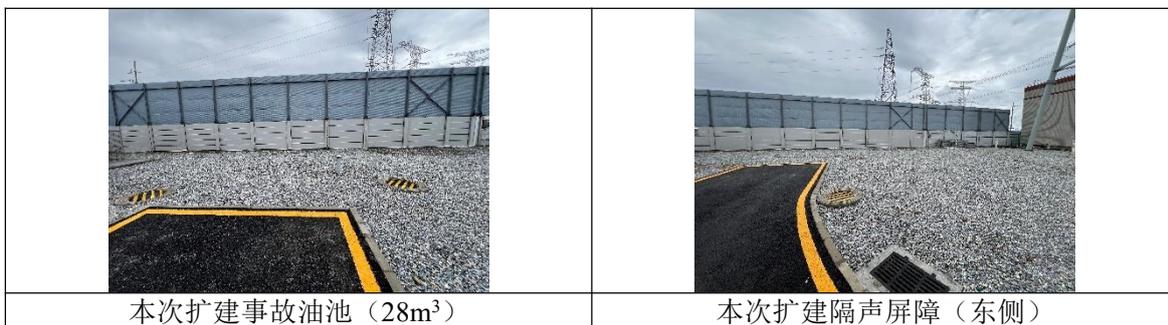
(3) 危险废物

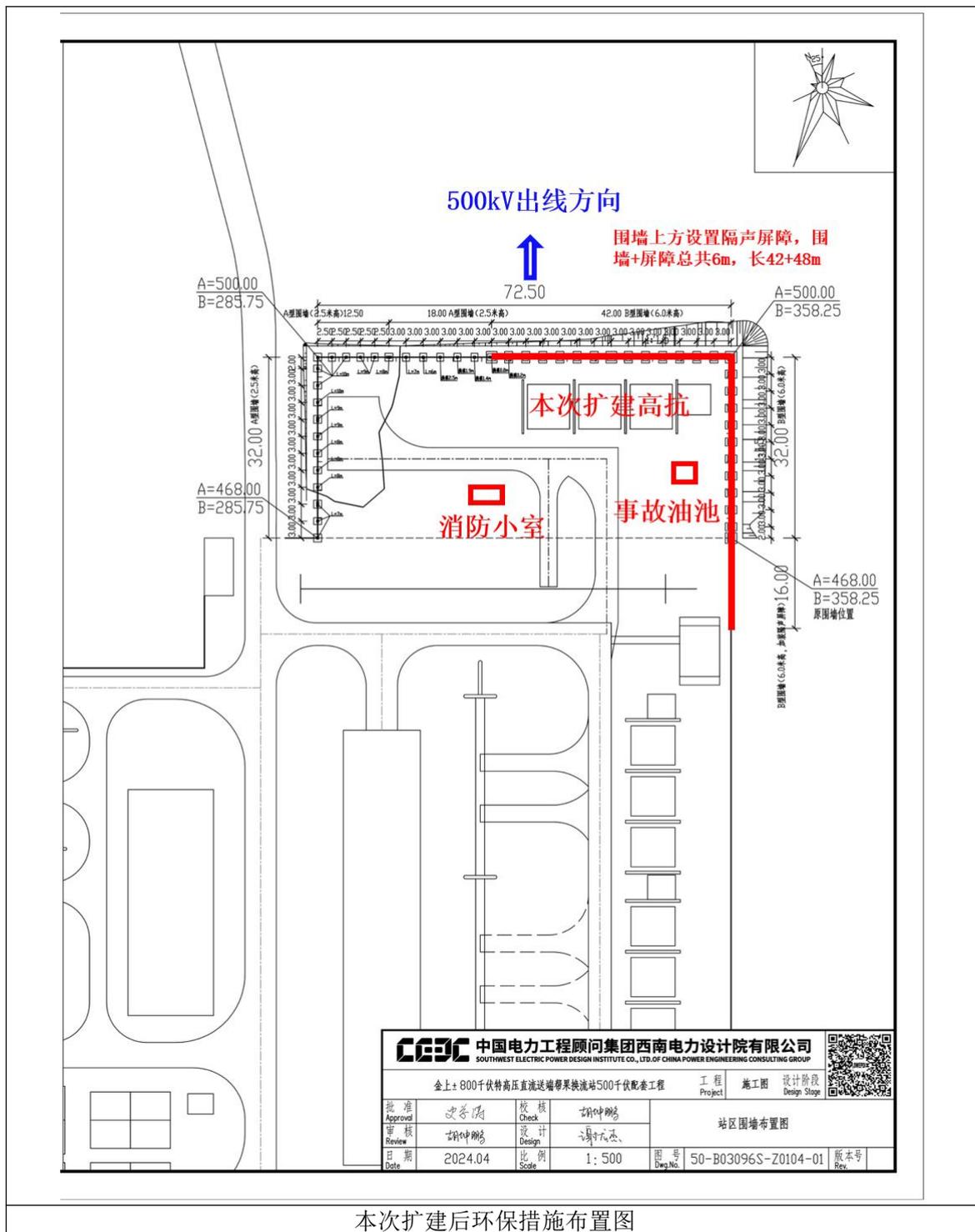
本次扩建的高压电抗器最大绝缘油油量约 15.2t（折合体积约 17m<sup>3</sup>），事故时产生的事故油排入本次新建的 28m<sup>3</sup> 高抗事故油池（位于扩建高抗东南侧）。高抗发生事故时，事故油经高抗下方的事故油坑，排入本次新建的 28m<sup>3</sup> 高抗事故油池收集，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。

本次扩建不新增蓄电池，不新增废旧蓄电池产生量，变电站产生的废蓄电池按照危险废物管理的要求，委托有资质的单位进行处置。

(4) 噪声控制措施

本次扩建位置北侧长 42m、东侧长 48m 的围墙顶部设置隔声屏障，“围墙+隔声屏障”总高 6m。





本次扩建后环保措施布置图

图 3-2 扩建后环保措施

### 3.2.2 线路 I、线路II

#### 3.2.2.1 地理位置

线路 I 位于四川省甘孜州白玉县。

线路II位于四川省甘孜州巴塘县、白玉县。

地理位置见图 3-3。



图 3-3 项目地理位置图

### 3.2.2.2 建设规模及线路路径

#### (1) 线路 I

线路 I 澜沧江侧起于 500kV 塘澜线 NR104 塔，向东南走线，至新建铁塔 NSR102

后，采用同塔双回单边挂线方式走线至帮果±800kV 换流站外，向东北走线，进入帮果换流站；线路 I 巴塘侧起于 500kV 塘澜线 N3021 塔，向西北走线，至新建铁塔 NSL102 后，与本项目线路 I 共塔走线至帮果±800kV 换流站外，向东北走线，进入帮果换流站。本次需拆除原 500kV 塘澜线导线长度 2.26km，铁塔 4 基。

线路总长度 3.979km，均为新建。澜沧江侧线路总长度 1.412km，其中同塔双回路  $2 \times 0.473\text{km}$ （与远期线路共塔，NSR102 塔至帮果±800kV 换流站），单回路 0.466km（NR104 塔至 NSR102 塔）；巴塘侧线路总长度 2.567km，其中同塔双回路架设  $2 \times 0.559\text{km}$ （与 500kV 塘康 II 线共塔，NSL102 塔至帮果±800kV 换流站），单回路架设 1.449km（N3021 塔至 NSL102 塔）。单回路架设 1.915km。全线位于甘孜州白玉县境内。

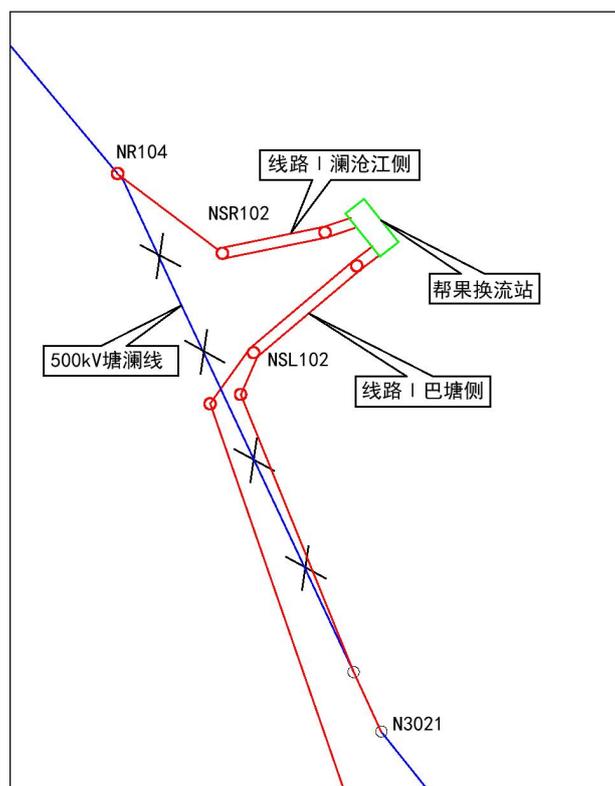


图 3-4 线路 I 路径示意图

## (2) 线路 II

线路 II 起于在建的±800kV 帮果换流站，沿 500kV 塘康 II 线（原 500kV 塘澜线）平行走线，穿越四川省火龙沟自然保护区实验区和沙鲁里山国家森林公园一般游憩区，在通道紧张段利用 500kV 塘康 II 线同塔双回路西侧回路走线（共塔段）。经火龙村、邓朱多、昌盖后进入巴塘县，利用原 500kV 塘澜线的 N3080 塔~N3090 塔段的铁塔和线路（利旧段），再继续向南走线，经松多、龙巴村后，至莫多乡，平行 G318

国道向南走线，经甲英镇后，线路转向西南方向，经依龙西后跨越 220kV 塘沙线，向西南走线，从北侧进入 500kV 巴塘变电站。

(1) 工程新建线路总长度 111.165km，包括帮果~巴塘段和还建段。

①帮果~巴塘段总长 106.905km，其中新建单回线路 89.570km；与利用已建的 500kV 塘澜线同塔双回路共塔 10.553km，仅挂线；由于地形原因，利用已建的 500kV 塘澜线部分铁塔和线路走线约 4.256km。最终形成帮果~巴塘 500 千伏线路工程 104.379km。

②还建段总长 6.782km，新建单回线路还于 500kV 塘澜线。

全线位于甘孜州白玉县、巴塘县境内。

包括新建段（106.905km）和利旧段（4.256km），其中新建段 96.352km 采用单回路架设（新建单回段 89.570km，还建 500kV 塘澜线 6.782km），采用单回三角排列和单回水平排列；10.553km 采用双回路架设（与原 500kV 塘澜线，即 500kV 塘康 I 线共塔），采用同塔双回逆相序排列；利旧段总长度 4.256km，采用单回路架设，利用原 500kV 塘澜线的铁塔和导线。

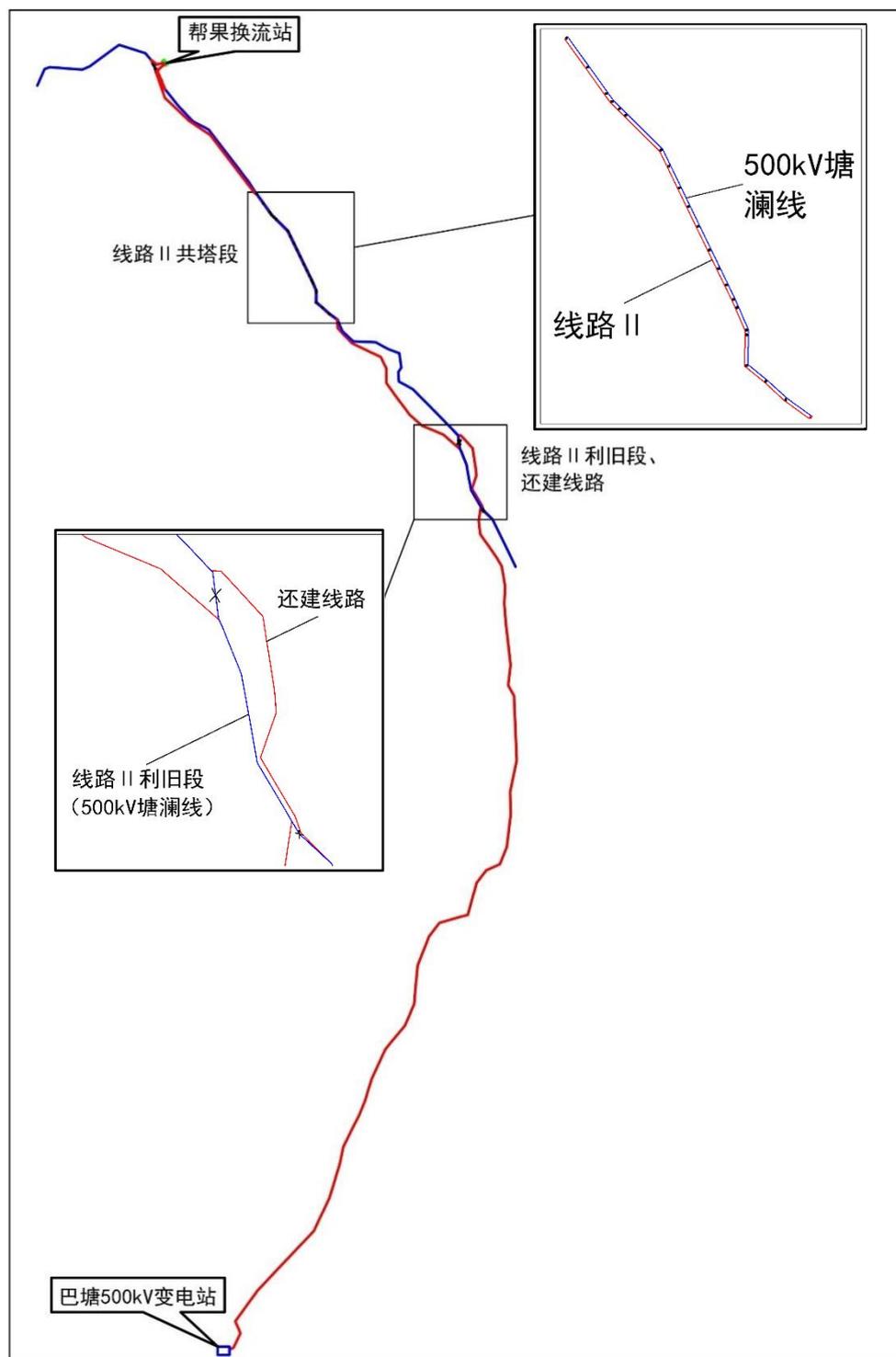


图 3-5 线路 II 路径示意图

### 3.2.2.3 导线、铁塔和基础

#### (1) 导线

导线采用  $4 \times \text{JL3/G1A}-500/45$  高导电率钢芯铝绞线。

#### (2) 铁塔

线路 I: 新建铁塔 7 基, 其中双回路耐张塔 4 基, 单回路耐张塔 3 基。利旧 2 基。

线路 II: 新建铁塔 168 基, 其中单回路耐张塔 76 基, 单回路直线塔 92 基; 共用铁塔 21 基, 利旧铁塔 8 基。

### (3) 基础

挖孔基础、掏挖基础、嵌岩桩基础。

## 3.3 工程变动情况

### 3.3.1 项目环评规模与验收规模对比

根据环境影响评价文件、施工图设计文件、相关协议文件, 结合竣工环保验收期间现场踏勘, 本项目环评规模和验收规模对比情况见表 3-3。

表 3-3 本项目环评规模与建设规模对比情况一览表

序号	子项	对比项	环评阶段	验收阶段	对比情况
1	巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程	地理位置	甘孜州巴塘县夏邛镇崩扎村和河西村		一致
		建设规模	500kV 出线: 扩建 1 回; 500kV 高压并联电压器: 扩建 1 组 90Mvar; 中性点小电抗; 在变电站东北侧围墙外新征 地 0.27 公顷	500kV 出线: 扩建 1 回; 500kV 高压并联电压器: 扩 建 1 组 90Mvar; 中性点小电抗; 在变电站东北侧围墙外新征 地 0.27 公顷	一致
		环保措施	地埋式污水处理装置; 1 座 高抗事故油池 (容积 28m <sup>3</sup> ); 本次扩建位置北侧长 42m、 东侧长 48m 的围墙顶部设置 隔声屏障, “围墙+隔声屏障” 总高 6m。	地埋式污水处理装置; 1 座高 抗事故油池 (容积 28m <sup>3</sup> ); 本次扩建位置北侧长 42m、 东侧长 48m 的围墙顶部设置 隔声屏障, “围墙+隔声屏障” 总高 6m。	一致
2	巴塘- 澜沧江 入帮果 换 500 千伏线 路工程 (线路 I)	地理位置	四川省甘孜州白玉县		一致
		总长度	线路总长度约 5.7km, 均为 新建, 其中同塔双回逆相序 排列长度约 2×0.6km, 与远 期线路同塔双回长度约 2×1.4km, 单回路长度约 1.7km。	线路总长度 3.979km, 均为 新建, 澜沧江侧线路总长度 1.412km, 其中同塔双回路 2 ×0.473km (与远期线路共 塔), 单回路 0.466km; 巴 塘侧线路总长度 2.567km, 其中同塔双回架设 2× 0.559km (与 500kV 塘康 II 线 共塔), 单回路架设 1.449km。	线路长度 减少 1.721km
		拆除工程	拆除原 500kV 塘澜线导线地线 长度 2.9km, 铁塔 4 基。	拆除原 500kV 塘澜线导线地线 长度 2.26km, 铁塔 4 基。	线路长度 减少 0.64km
		杆塔基数	全线共新建铁塔 9 基, 其中 双回路 7 基、单回路 2 基。	全线共新建铁塔 7 基, 其中 双回路耐张塔 4 基, 单回路 耐张塔 3 基。利旧铁塔 2 基。	一致
导线型式	采用 4×JL3/G1A—500/45 高 导电率钢芯铝绞线, 四分裂,	采用 4×JL3/G1A—500/45 高 导电率钢芯铝绞线, 四分裂,	一致		

			分裂间距 450mm。	分裂间距 450mm。	
		杆塔型式	双回路耐张塔、单回路耐张塔		一致
		架线形式	单回三角排列、同塔双回		一致
3	帮果-巴塘 500 千伏线路工程(线路II)	地理位置	四川省甘孜州巴塘县、白玉县		一致
		总长度	线路总长度约 117km, 包括新建段(约 112.6km)和利旧段(约 4.4km), 其中新建段 102km 采用单回路架设(新建单回段 96km, 还建 500kV 塘澜线 6km), 采用单回三角排列和单回水平排列; 10.6km 采用双回路架设(与既有 500kV 塘澜线共塔), 采用同塔双回逆相序排列; 利旧段总长度 4.4km, 采用单回路架设, 利用既有 500kV 塘澜线的铁塔和导线。	线路总长度约 111.165km, 包括新建段(106.905km)和利旧段(4.260km), 其中新建段 96.352km 采用单回路架设(新建单回段 89.570km, 还建 500kV 塘澜线 6.782km), 采用单回三角排列和单回水平排列; 10.553km 采用双回路架设(与 500kV 塘康 II 线共塔), 采用同塔双回逆相序排列; 利旧段总长度 4.260km, 采用单回路架设, 利用既有 500kV 塘澜线的铁塔和导线。	线路长度减少 5.835km
		拆除工程	拆除既有 500kV 塘澜线导地线长度 2.15km, 拆除铁塔 4 基。	拆除既有 500kV 塘澜线导地线长度 2.11km, 拆除铁塔 4 基。	线路长度减少 0.04km
		杆塔基数	新建铁塔 194 基, 共用铁塔 21 基, 利旧铁塔 8 基	新建铁塔 168 基, 其中单回路耐张塔 76 基, 单回路直线塔 92 基; 共用铁塔 21 基, 利旧铁塔 8 基	新建铁塔减少 26 基
		导线型式	采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线, 四分裂, 分裂间距 450mm。	采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线, 四分裂, 分裂间距 450mm。	一致
		杆塔型式	单回路耐张塔、单回路直线塔		一致
		架线形式	单回三角排列和水平排列、同塔双回		一致

本项目建设性质、规模、地点、采取的环境保护或污染防治措施均未发生重大变动, 不涉及《中华人民共和国环境影响评价法》中需重新履行环保手续的事项。

### 3.3.2 项目重大变动核实清单一览表

根据原环境保护部办公厅 2016 年 8 月 9 日发布的文件环办辐射(2016)84 号《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单(试行)〉的通知》, 本工程投入运行后, 经现场调查和资料比对, 重大情况变动清单见表 3-4。

表 3-4 本工程重大变动清单对照表

序号	项目	环评阶段	验收阶段	变动情况及原因	不利环境影响是否显著加重	是否属于重大变动
1	电压等级升高	电压等级为 500kV	电压等级为 500kV	无变动	不变	否

2	主变压器、换流变压器、高压电抗补偿等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	扩建 1 个 500kV 出线间隔（至帮果换流站），扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗	扩建 1 个 500kV 出线间隔（至帮果换流站），扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗	无变动	不变	否
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	线路 I: 新建线路长度约 5.7km; 线路 II: 线路总长度约 117km, 包括新建段（约 112.6km）和利旧段（约 4.4km）。	线路 I: 新建线路总长度 3.979km; 线路 II: 线路总长度 111.165km, 包括新建段（106.905km）和利旧段（4.260km）。	相比环评阶段，线路长度减少 7.556km, 减少了 6.16%, 路径微调，竣工图细化了工程量	否	否
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	不涉及	不涉及	不涉及	不变	否
5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	/	线路不存在横向位移超过 500m 的情况	路径微调	否	否
6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	本项目涉及的生态敏感区为四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园和生态保护红线。本项目线路 II 需一档高空跨越巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区。	未进入新的生态敏感区	无变动	不变	否
7	因输变电工程路径或站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	3 处（以村民小组计）	3 处（以村民小组计）。	无变动	不变	否
8	变电站由户内布置变为户外布置	不涉及	不涉及	不涉及	不变	否
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	架空线路	架空线路	无变动	不变	否

10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的30%	线路采用双回塔和单回塔架设	线路采用双回塔和单回塔架设	无变动	不变	否
----	-----------------------------------	---------------	---------------	-----	----	---

由表 3-4 可知，本项目变动情况具体如下：

①本项目变电站工程、项目电压等级、涉及生态敏感区情况、电磁和声环境敏感目标数量、线路架设方式等均无变化。

②相较于环评阶段，新建线路路径减少 7.556km，主要原因是路径微调，竣工图细化了线路路径长度。

综上所述，本项目不涉及《输变电建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射[2016]84 号）中重大变动情况。

### 3.4 工程投资

根据环评报告，项目总投资 83752 万元，环保投资约 1074 万元，占投资总概算的 1.28%。根据竣工验收，本工程实际总投资为 77034 万元，环保投资为 1083 万元，占总投资的 1.41%。

表 3-3 本工程环评阶段和验收阶段环保投资对比表

项目	环保措施内容	环评投资 (万元)	验收投资 (万元)	变化情况 (万元)	
环保设施和措施	大气环境保护	施工洒水降尘、遮盖挡护处理等	11	11.5	+0.5
	水环境保护	地理式污水处理装置	利旧	利旧	/
	固废处置	垃圾桶及清运费用、弃土清运、事故油坑、事故油池及排油管	44	45	+1
	电磁环境保护	抬高导线对地高度	主体设计计列		/
	声环境保护	选用低噪声设备、隔声屏障	38	38	0
	生态环境保护	排水沟、边坡、水土保持措施等	599	600.5	+1.5
		林木和草原补偿、恢复费	332	332	0
		环境影响评价费用	20	20	0
		竣工环境保护验收费用	20	25	+5
		环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等	10	10	0
项目总投资		83752	77059	-6693	
共计		1074	1082	+8	
占总投资比例		1.28%	1.40%	+0.12%	

根据本项目竣工结算文件，结合项目实际资金使用情况，由表格 3-3 可知，本项目环评阶段提出的各项环境保护投资均已落实。

## 4 环境影响报告书回顾及其批复文件要求

2023 年 5 月，国网四川省电力公司建设分公司委托四川电力设计咨询有限责任公司承担本项目环境影响评价工作。2024 年 7 月 8 日，四川省生态环境厅以《四川省生态环境厅关于金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响报告书的批复》（川环审批〔2024〕76 号）对本工程环境影响报告书予以批复。

### 4.1 环境影响评价文件回顾

#### 4.1.1 生态环境

##### 4.1.1.1 生态环境现状

（1）植被：本项目所在区域属沙鲁里山北部植被小区，评价区人口密度低，垦殖指数低，评价区植被以自然植被为主，其次为栽培植被。根据样方调查，本项目评价范围内自然植被主要为针叶林、阔叶林、针阔混交林、灌丛、草丛、草甸等，自然植被代表性物种有岷江冷杉、川西云杉、白桦、红桦、川滇高山栎、栎叶杜鹃、绢毛蔷薇、矮高山栎、金花小檗、西南委陵菜、冷蒿、微孔草、披碱草等。栽培植被主要为作物，主要包括马铃薯、荞麦等粮食作物。根据《白玉县志》、《巴塘县志》、《四川植被》、《四川沙鲁里山国家森林公园总体规划》（2022-2031 年）以及林业等相关资料，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）核实，本项目评价范围内分布有国家重点保护的野生植物 3 种（桃儿七、松口蘑、虫草，位于四川火龙沟省级自然保护区内）；本项目评价范围内分布有 155 种中国特有种植物，无极小种群物种和古树名木。

（2）动物：本项目评价区域动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类，均为当地常见的野生动物。本项目评价范围内分布有国家 I 级重点保护动物 3 种：胡兀鹫、林麝、白唇鹿；国家 II 级重点保护动物 7 种：普通鸳鸯、喜山鸳鸯、高山兀鹫、橙翅噪鹏、藏酋猴、黑熊、水鹿；依据《中国生物多样性红色名录》核实，评价范围内有 1 种极危物种、1 种濒危物种、4 种近危物种、2 种易危物种，有 15 种中国特有种。

（3）生态敏感区：根据生态环境部网站上公布的《全国自然保护区名录》、四川省生态环境厅网站公布的《四川省自然保护区名录》、四川省林业和草原局网站上公

布的《四川省及各市风景名胜区名录》、四川省人民政府网站公布的《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函（2013）109号）、国家林业和草原局公布的第一批国家公园以及咨询当地林草、自然资源等主管部门，本项目除穿越四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园和生态保护红线外，不涉及国家公园、世界自然遗产等生态敏感区。

表 4-1 本项目涉及的生态敏感区

序号	名称	类型	成立时间	等级	保护对象	主管部门 穿越 意见	与本项目位置关系
1	四川火龙沟省级自然保护区	自然保护区	2002 年	省级	高山生态系统、珍稀动植物及其栖息地	四川省林业和草原局川林护函（2022）1103 号	巴塘变电站和线路 I 不涉及自然保护区，线路 II 穿越自然保护区实验区长度 19.732km，新建铁塔 16 基，永久占地面积约 0.72hm <sup>2</sup> ；线路 I 距缓冲区、核心区分别最近约 0.23km、2.6km。
2	四川沙鲁里山国家森林公园	国家森林公园	2017 年	国家级	森林风景资源和生物多样性		巴塘变电站不涉及森林公园；线路 I、线路 II 穿越森林公园一般游憩区总长度约 40km（线路 I、线路 II 穿越长度分别约 4.9km、35.1km），新建铁塔 25 基（已扣除与四川火龙沟省级自然保护区重叠的 14 基铁塔），永久占地面积约 1.3hm <sup>2</sup> 。
3	沙鲁里山生物多样性保护红线	生态红线	位于四川西部边缘，属于川西北水源涵养与生物多样性保护重要区，行政区涉及甘孜州的白玉县、新龙县、巴塘县、理塘县、得荣县、乡城县、稻城县。红线区面积约为 6.96 万平方公里，红线地块除南部边缘基本全域分布。		该保护红线区内保护重点包括森林、高寒湿地生态系统和野生动植物及其生境，保护冰川，维护生物多样性保护功能；加强草地植被保护，防止草场退化、沙化。	四川省人民政府川府便函（2023）28 号	巴塘变电站不涉及生态保护红线；线路 I、线路 II 穿越甘孜州白玉县和巴塘县的生态保护红线总长度 32.2284km，涉及铁塔 54 基，永久占地面积约 1.5454hm <sup>2</sup> ，其中线路 I 穿越白玉县生态保护红线长度约 4.2km，涉及铁塔 6 基，永久占地面积约 0.38hm <sup>2</sup> ；线路 II 穿越白玉县生态保护红线长度 23.0460km，涉及铁塔 25 基，永久占地面积 0.7910hm <sup>2</sup> ；穿越巴塘县生态保护红线长度约 4.9824km，涉及铁塔 23 基，永久占地面积约 0.3744hm <sup>2</sup> 。

#### 4.1.1.2 生态环境保护及恢复措施

#### 4.1.1.2.1 巴塘变电站

##### (1) 设计阶段

- 1) 变电站新征地围墙外设置边坡。
- 2) 变电站新征地位置土石方挖填平衡后，需对外弃土 4000m<sup>3</sup>。

##### (2) 施工阶段

- 1) 施工活动集中在新征地范围内。
- 2) 变电站本次扩建侧站外设置边坡，边坡采用绿化，以防水土流失。
- 3) 施工前先修筑围挡，并尽快修建围墙。
- 4) 施工前对新征地区域进行表土剥离，将表层的熟土和下部的生土分开堆放，并对剥离的表土进行养护，供后期植被恢复使用。
- 5) 变电站土石方挖填平衡后，产生的弃土拟运至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场，弃渣场容量满足要求。

#### 4.1.1.2.2 输电线路

##### (1) 设计阶段

1) 输电线路路径选择和设计时充分听取当地生态环境、林草、自然资源等政府部门的意见，尽量优化线路路径，避让生态敏感区和水环境敏感目标，实在无法避让的，需避开自然保护区的核心区和缓冲区、自然保护地的核心景观区和生态保育区，降低对区域生态环境的影响。

2) 线路路径选择时尽量利用既有线路的通道走线，并且穿越生态敏感区时尽量与既有线路共塔走线，减少新建塔基数量，降低土石方开挖和植被破坏面积，降低对区域生态功能的影响。

3) 尽量增加跨越档距，减少塔基数量，塔基位置选择尽可能避让集中林木，减少树木砍伐和植被破坏。

4) 线路在通过林木密集区时，尽量采用提升架线高度减少树木砍削量。

5) 塔基定位时宜选择山势较为平缓的山脊顶部区域。

6) 线路采用全方位高低腿铁塔，塔基主要采用原状土基础，不采用大开挖基础，对生态敏感区内的大陡坡地势采取挖孔基础等优化基础型式及施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，减少土石方开挖量。

7) 对生态敏感区内的线路采用占地面积较小的铁塔, 增大档距, 减少生态敏感区内的塔基数量和占地面积, 减小林木砍伐和植被破坏。

## (2) 施工阶段

根据本项目线路区域生态环境特点及本项目生态环境影响特征, 本项目线路拟采取如下的生态保护措施:

### 1) 植物保护措施

#### ① 林地植被

●在实施前细化线路方案及施工方案, 可通过设置彩旗绳限界等方式严格划定施工红线范围。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域, 在施工红线范围内尽量保留乔木、灌木植株, 减小生物量损失, 同时高大乔木在施工结束后进行植被恢复时能够为灌木层、草本层提供荫蔽, 提升植被恢复速度和质量。

●根据区域地形地貌、植被分布、既有道路分布情况统一规划施工道路和索道站, 临时设施修建需尽量避让林木密集区域, 减少林木砍伐。

●对于无法避让确需砍伐的林木, 需按照林地管理相关规定办理林地使用许可同意书等相关手续, 征得林业部门同意, 在取得林地使用许可同意书前不得使用林地和采伐林木。严格按照林业主管部门规定的林木采伐数量进行采伐作业, 严禁超范围、超数量采伐林木, 并缴纳植被恢复费, 由当地林业部门进行异地造林, 减少植被的损失。

●施工时尽可能避开植物生长旺盛期, 减少对植物生长的影响。

●塔材、金具等材料运输到施工现场后应尽快进行组装, 减少施工材料临时堆放点对植被的占压。

●对施工人员进行防火宣传教育, 林区严禁私自使用明火, 对可能引发火灾的施工活动严格按照规程规范及白玉县、巴塘县林业部门的要求进行施工, 确保区域林木安全。

●对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育, 严禁施工人员随意破坏当地林木。

●对部分交通便利、坡度 30 度以下、平整度小于 5 度的塔位采用机械化施工; 对交通不便的塔位采用修整施工人抬便道和索道站进行材料运输。施工道路、人抬便道

和索道站需避让郁蔽度高的林地，尽量选择林间空地，以减少林木砍伐，同时施工过程中不能随意下道行驶或另开辟便道，降低施工活动对周围地表和植被的扰动。

- 塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。

- 结合区域既有线路、在建及规划线路统筹考虑牵张场等临时设施的数量和位置，在技术可行的条件下尽可能减少牵张场的数量。本工程设置的牵张场应选择设置在交通条件较好的直线塔段，临近既有道路，便于材料运输；场址场地应宽敞平坦，减少场地平整的引起的水土流失；牵张场选址应尽量避让植被密集区，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，减少植被破坏。

- 减少土石方的开挖及回填工作量，并结合使用高低腿铁塔，优先采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础等原状土基础。

- 在输电线路跨越林木密集区时，采用高跨设计，且尽量使用占地面积小的铁塔，在满足设计使用强度的要求下，尽量增大档距，减小林区内铁塔数量，以进一步减小林木砍伐量。

- 在输电线路跨越林木密集区时选用环境友好的架线施工手段，如无人机等，减少对林木的破坏。

- 施工结束后，对塔基临时占地和牵张场、索道站等临时占地区域进行植被恢复，采用人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，并根据临近区域的植被型和主要植物种类选择当地适生的优势乡土植物（如高山杜鹃、高山栎等）进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。

- 施工结束后，应根据区域实际情况，在有居民分布的区域，将施工道路、人抬道路首先用作当地乡村道路，若施工道路、人抬道路区域无居民分布，则采用人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的乡土树种、草种进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。

- 禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，保护原有生态环境。

- 在采集、收集种子或繁殖体时，应根据不同植物，选择具有生长正常、健壮、

结实率高等优良性状的种源，以保证恢复的植物群落正常生长，确保存活率和生态恢复的效果。

- 栽植结束后，应适时地将苗木四周的土壤进行翻新，并及时灌溉，确保其能够快速生长。

- 不能营造单一植物物种的单优群落，以最大限度保证生态恢复区域的生物多样性，及恢复植物群落对当地自然条件的适应能力。

- 并注意植被恢复过程中的管护，避免“种而不管”影响植被恢复效果，必要时通过围栏等措施防止人、畜破坏。

## ②灌草丛植被

- 在实施前细化线路方案及施工方案，可通过设置彩旗绳限界等方式严格划定施工红线范围。施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，在施工红线范围内尽量保留灌木植株，减小生物量损失。

- 塔材、金具等材料输运到施工现场需及时进行组装，减少现场堆放时间，减少对草地植被的占压。

- 施工时尽可能避开植物生长旺盛期，减少对植物生长的影响。

- 对施工人员进行防火宣传教育，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范及白玉县、巴塘县林业部门的要求进行施工，确保区域林木安全。

- 对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员随意破坏当地灌丛、草甸植被。

- 对部分交通便利、坡度 30 度以下、平整度小于 5 度的塔位采用机械化施工；对交通不便的塔位采用修整施工人抬便道和索道站进行材料运输。施工道路、人抬便道和索道站需避让郁蔽度高的灌丛，同时施工过程中不能随意下道行驶或另开辟便道，降低施工活动对周围地表和植被的扰动。

- 塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带。

- 本工程设置的牵张场应选择设置在交通条件较好的直线塔段，临近既有道路，便于材料运输；场址场地应宽敞平坦，减少场地平整的引起的水土流失；牵张场选址应尽量避让植被密集区，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主。

- 减少土石方的开挖及回填工作量，并结合使用高低腿铁塔，优先采用掏挖式基

础和人工挖孔桩基础等原状土基础。

- 施工结束后，对塔基临时占地和牵张场、索道站等临时占地区域进行植被恢复，采用人工播撒草籽进行植被恢复的区域，应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，并根据临近区域的植被型和主要植物种类选择当地适生的优势乡土植物（如川滇高山栎、矮高山栎、华西蔷薇等灌木，毛莲蒿、圆穗蓼、披碱草等草本植物）进行植被恢复，进一步降低工程对灌丛植被造成的不利影响。

- 施工结束后，应根据区域实际情况，在有居民分布的区域，将施工道路、人抬道路首先用作当地乡村道路，若施工道路、人抬道路区域无居民分布，则采用人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的乡土树种、草种进行植被恢复，进一步降低工程对灌丛植被造成的不利影响。

- 禁止施工人员在施工过程中带入外来物种，保护原有生态环境。

### ③草甸植被

- 施工临时占地（如施工道路、牵张场、塔基施工临时场地等）应铺设草垫或棕垫，必要时在草垫或棕垫再铺设钢板，避免施工机械和运输车辆与原草甸植被直接接触造成破坏。

- 塔基基础开挖前应进行表土剥离，并对剥离的表土进行养护，施工结束后对临时占地区域进行表土回覆、土地整治。

- 施工结束后，应及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾等固体废物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然草甸中，避免对草甸植被的正常生长发育产生不良影响；对塔基开挖产生的少量余土在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复，避免直接堆放在草甸植被上，施工结束后撒播草籽进行植被恢复。

- 合理选择施工时序，避开草甸植被生长旺盛阶段。

- 组塔过程中应避免塔材对草甸植被的长时间占压，架线时也要避免钢丝绳与草甸植被的摩擦造成植被破坏。

- 对塔基施工基面遗留的弃土进行及时清理，对临时占地区域进行表土回覆、土地翻松，然后采用撒播草籽的方式进行植被恢复，草种选择当地的乡土草本植物，如

高山嵩草、圆穗蓼、紫羊茅等。

●施工结束后，采用人工播撒草籽的方式进行植被恢复，撒播草籽应根据当地的土壤及气候条件，选择当地的乡土草本植物（如高山嵩草、圆穗蓼、紫羊茅等）进行植被恢复，进一步降低工程对草甸植被造成的不利影响。

#### ④作物

●加强施工人员管理教育，施工运输及作业严格控制在划定的运输路线和作业区域，禁止施工人员超出施工区域踩踏当地作物，禁止施工人员采摘果实。

●施工时尽可能避开栽培植被收获期，减少对栽培植被的影响。

#### ⑤表土剥离、回覆

施工前期，对塔基及其施工临时场地区开挖扰动占用的林地、草地进行表土剥离，集中堆放在塔基施工临时场地内；施工期间，对临时堆土压占及重型机械区域铺垫彩条布，堆土外侧布设植生袋装土拦挡，堆土表面采用防雨布遮盖，在地形较陡的塔基采取护坡及堡坎等防护措施，在有汇水的塔基上游布设排水沟及消能措施；施工后期，对塔基及其施工临时场地区进行土地整治、表土回覆措施，对占用的林草地及其他土地进行植被恢复及抚育管理。对塔基及其施工临时场地区占用的林地、草地及其他土地（硬化区域除外）进行场地清理、坑凼回填，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

#### ⑥临时占地植被恢复措施

根据本工程水土保持报告书：

造林方式：植被恢复绿化造林，灌木种植密度按 1500 株/hm<sup>2</sup>，水土保持敏感区的灌木栽植密度提高 20%，即灌木种植密度 1800 株/hm<sup>2</sup>。造林自然生长高度要符合《架空输电线路电气设计规程》DL/T5582-2020 中 10.2.4 章节的导线与树木之间的最小垂直距离。

苗木质量：采用植苗造林，苗木质量等级均为 I 级苗。

直播种草：项目区沿线各地水热条件分布不均，根据现场实际情况，种草方式采用点播、条播及撒播等不同的方式，以增加播种的成活率，种草密度按 80kg/hm<sup>2</sup>。水土保持敏感区的撒播密度提高 20%，即撒播草籽密度 96kg/hm<sup>2</sup>。

本工程穿越了四川火龙沟省级自然保护区实验区、沙鲁里山国家森林公园、沙鲁

里山生物多样性保护红线，树草种选择当地适生的乡土树草种，植被恢复后尽量与周围环境相协调一致。

草地、其他土地采用撒播草籽恢复植被，海拔 2800~3500m 区域采用 50%高羊茅+50%披碱草，海拔 3500~4500m 区域采用 50%高山嵩草+50%披碱草，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>，水土保持敏感区撒播密度 96kg/hm<sup>2</sup>。

#### ⑦临时占地的土地复垦措施

在工程施工前，对临时占地进行表土剥离，将表层肥沃土壤妥善保存，以备后期回覆使用。工程结束后，及时将保存的表土回覆至原地，以恢复土地的肥力。

根据复耕复垦的需要，合理安排客土的运输和调配工作，确保土壤资源的有效利用；加强客土质量的监管，确保客土符合复耕复垦的要求。

在复垦土地上种植适宜的植被，以恢复土地的生态功能；根据土地类型和气候条件，选择合适的植物进行种植，提高植物成活率。

在临时占地期间，合理安排土地利用方式，充分利用土地资源，避免浪费；优化临时用地布局，确保工程建设和土地利用相协调，实现土地资源的最大化利用。

对工程施工过程中产生的弃渣进行回收和处理，避免对环境造成污染。将处理后的弃渣作为填充材料或建筑材料再利用，减少对新土资源的需求。

#### ⑧重要物种

加强人员管理和教育：对进入生态敏感区所有的施工和管理人员采用培训班、科普图册、野生植物保护标识等方式进行开展保护植物知识科普培训，告知其相关法律法规，通报区域内存在国家保护物种，要求所有施工和管理人员能够准确识别桃儿七、松口蘑、虫草，要求任何人不得以任何方式破坏其生境或植株，告知其相关法律法规，若砍伐、采摘、破坏带来的法律后果。

建立严格的监督机制：对进入生态敏感区内的所有施工、管理人员建立完善的监督机制，如发现人为采集或破坏野生保护植物，第一时间通报地方林业主管部门，必要时追究其法律责任，做到全员监督、全员保护。

施工前对施工场地进行勘察，一旦发现桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护的野生植物，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应

选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物的行为，若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

本次评价针对项目在敏感区内的各类占地区进行了详细的实地调查，未在占地区内发现桃儿七等保护植物的分布点，但是，不排除调查过程中因季节和部分地形等不可抗因素限制而出现的遗漏。建议工程在建设前，进一步调查核实占地区周边国家保护野生植物分布情况。在春夏季节，针对敏感区内的各占地斑块再进行一次系统全面的摸排，若发现有保护植株在占地区内，必须立即停工报林业主管部门备案，严格按照规定采取就近移栽或迁地移栽措施，对不在占地区但靠近占地区的植株，仍需采取登记造册、定点、打围等方式保护。

工程区域内的特有种植物均为常见种，在四川多地均有分布，因此，无需进行就地或迁地保护、加强观测、移栽等措施。

## 2) 野生动物保护措施

### ① 兽类

本项目线路沿线以小型兽类为主，针对这些小型兽类，应做到如下保护措施：

- 严格控制最小施工范围，保护好小型兽类的活动区域；
- 对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理，尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，避免疫源性兽类种群爆发。

对于大中型兽类，应做到如下保护措施：

- 施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。
- 合理安排施工时间，避开早晨和黄昏时段开展高噪声作业（多为动物的休息和觅食时段）。
- 禁止偷猎、下夹、设置陷阱的捕杀行为，违者严惩。
- 通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆在集中林区鸣笛等措施避免对野生动物产生惊扰。

● 施工过程减少施工设备和施工人员的噪声也是对野生动物的保护，避免因噪声影响远离原来的栖息地。防止偷猎人员乔装为施工人员进入自然保护区进行非法狩猎活动，一经发现严惩不贷。

## ② 鸟类

- 增强施工人员的环境保护意识，加强对国家重点保护珍稀鸟类的保护，严禁猎捕评价区的各种鸟类；禁止施工人员对橙翅噪鹛等观赏性和鸣声优美鸟类的捕捉。

- 尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏，极力保留临时占地内的乔木、灌木草本植物，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩短施工裸露面。

- 应加强水土保持，促进临时占地区植物群落的恢复，为鸟类提供良好的栖息、活动环境。

- 禁止掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟等行为，禁止捕捉和猎杀野生动物。

- 在施工结束后应该立即对施工迹地、临时占地进行植被恢复。

## ③ 爬行类

- 严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染。

- 对施工产生的固体废物要及时清运并进行妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，防止对爬行动物本身及栖息环境的破坏和污染。

- 早晚施工注意避免对爬行动物造成碾压危害，冬春季节施工若发现冬眠的蛇、蜥蜴等动物时应严禁捕捉。

## ④ 两栖类

- 施工期间应当尽量保护两栖类动物的生活环境，严格控制施工范围，施工应当避免对水环境造成直接污染和破坏，避免造成水污染，影响两栖类动物的栖息环境。工程遗留的废气材料和未使用完的材料应当及时清运，避免施工废料对周边环境造成二次污染。

- 加强对评价区内现有植被的保护，严格限定施工范围，避免造成大的水土流失；严防燃油及油污、废水泄漏对土壤环境造成污染，特别是对评价区水体及周边湿地的污染；这些都是两栖类现有或潜在的栖息地。对工程废物进行快速处理，及时运出并妥善处理，防止遗留物对环境造成污染，削弱对两栖动物个体及栖息环境的破坏和污染；早晚施工注意避免对两栖动物造成碾压，冬春季节施工发现的两栖动物，严禁捕捉，并安全移至远离工区的相似生境中。在春夏繁殖季节控制施工车辆速度，避免对繁殖期两栖类造成直接伤害。

## ⑤ 重要物种

●在施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，尤其是针对藏酋猴、黑熊、水鹿、林麝、白唇鹿、橙翅噪鹛、普通鸳鸯、喜山鸳鸯、胡兀鹫、高山兀鹫等的外观、特性印发图册、设置野生动物保护标识进行宣传，通报区域内存在国家重点保护物种。

●鸟类中猛禽由于飞行能力强、活动范围广，受到施工影响很小；橙翅噪鹛分布在评价区森林、灌丛等群落，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。

●黑熊等大中型兽类一般栖息于远离人类活动干扰森林、灌丛、草甸、流石滩区域，极少到较低海拔段临近公路和人类活动干扰的区域活动。评价区除藏酋猴经常到道路旁活动外，极难发现其它保护兽类的活动。由于本项目多沿现有公路布线，评价范围多属于人类活动的强干扰带，绝大部分保护动物在此区域栖息活动极少，施工应尽量保护兽类适宜栖息的生境，对现已覆盖的森林及灌草丛应尽量将植被破坏范围限定在占地红线以内，恪守施工人员应有的环保职责。

●加强对所有珍稀保护动物的保护，尤其要加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

●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。

●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。

●在线路穿越保护动物活动地段应立警示牌，提醒施工和外来人员注意，严禁随意在周围活动、限制施工影响范围；尽量将植被破坏范围限定在施工红线内，恪守施工人员应有的环保职责。另外，应注意施工控噪，削弱施工噪音和施工活动对保护动物的不利影响。

●加强对施工人员的管理和行为约束，禁止人为捕猎，一旦发现蓄意捕猎野生动物的行为将追究涉案人员法律责任。

#### ⑥保护动物迁移扩散区域

### 1) 施工组织优化措施

①线路所经区域林木较茂密，尽量提升导线对地高度，减少树木的砍削量和对保护动物迁移扩散的影响。

②采用索道、无人机架线等施工方式减少临时占地，穿越保护动物交流廊道段线路与已建输电线路并行，建议索道尽量利用已建成的输电线路临时占地。

③优化施工时序，减少改线段的施工时间。

④加强防火宣传教育、火源管理，做好火灾应急准备。

### 2) 植被保护措施

①优化施工方案，减少临时占地范围，通过围栏等严格划定施工界限，减少对生态敏感区内植被和野生动物的影响。

②严禁乱砍滥生态敏感区内林木，确需砍伐的，确需修剪或更新性质的采伐的，应经有关职能部门同意。

③施工结束后，及时对临时占地及塔基区恢复植被。由于工程区域位于高海拔山区，对需人工撒播草籽进行植被恢复的区域，根据当地的物种分布特征，植被恢复时建议选用的当地物种如下：草籽选用披碱草、羊茅、早熟禾等混播，灌木选择矮高山栎、杜鹃、蔷薇、小檗、花楸等。

④设置野生植物保护标识。

### 3) 水土保持措施

①根据地形特点尽量减少土石方开挖量，降低水土流失影响。

②剥离的表土，开挖出的土石方需要在堆土坡脚品字形堆码土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋，挡护基础开挖出的土石方，待施工完成后，倒出用于其区域覆土绿化。

③对处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖临永结合的截水沟、排水沟，防治新增水土流失。

④施工期过雨季的，临时堆土需加以密目网遮盖，减小降雨对临时堆土的冲刷。

### 4) 野生保护动物保护措施

①设置野生动物保护标识，印发宣传图册。

②尽量避免晨昏、正午施工，减小施工噪声对保护动物的影响，施工期避开兽类

繁殖期：施工线路在该区域内施工要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动：禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区：并加强与生态敏感区管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的野生动物。对工程废物进行快速处理，及时运出该区域妥善处理，防止遗留物对环境造成污染。施工活动要集中时间快速完成，避开兽类繁殖季节施工。严格划定施工范围，施工活动保证在范围内实施。

③本项目在施工过程中若遇到上述重点保护的野生动物，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”，禁止挑衅、捕猎，应立即停止周围 200m 范围内的所有施工活动，特别是禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门。

综上，通过在生态敏感区内加强水土保持，落实各项水保方案措施，可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。

### 3) 跨越河流时采取的环境保护措施

- 合理选择架线位置，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置和施工活动应尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响。

- 施工人员禁止进入水域范围，不得在靠近河流等水体附近搭建临时施工生产生活设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾排入河流，影响河流水质。

- 在河流附近塔基施工时的土石方临时堆放场应远离河流设置，先将塔基挖方堆放在临时场地，再将其回填，少量余方堆放在塔基下夯实，禁止土石方下河。

- 施工结束后应及时彻底清理施工现场，避免留下难以降解的物质：对临时施工人抬便道、牵张场、跨越场、索道站等施工扰动区域按原有土地类型进行植被恢复。

### 4) 水土保持措施

#### ①主体工程措施

- 浆砌块石护坡：护坡通常沿塔位周围自然山坡或基面挖方后的缓坡面用 MU20 块石砌筑，对塔基边坡起保护作用。

- 浆砌石挡渣墙：杆塔位于山包或斜坡，塔位四周或下坡侧为陡坡时，降底基面

与基坑开挖的土石方无法就地堆稳，主体设计考虑在堆土的下方修一道挡渣墙，将土堆放在挡渣墙内，避免水土流失和影响周边生态环境。

●浆砌石排水沟及消能措施：位有坡度时，为防止上山坡侧汇水面的雨水、山洪及其他地表水对基面的冲刷影响，除位于面包形山顶或山脊的塔位外，其余山丘区塔位需根据实际地形因素（考虑坡度、上坡处汇水等）在塔位上坡侧（如果基面有降基挖方，距挖方坡顶水平距离 $\geq 4\text{m}$ 处），依山势设置部分环状排水沟，以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。排水沟末端与自然沟道顺接在凹地或较平缓区域，根据工程实际情况，排水沟出口布设八字式消能散水或消力池措施。

●表土剥离：将塔基基础开挖扰动范围的林地、草地区域可剥离表土全部进行剥离。

●表土回覆：在施工后期，对塔基及其施工临时占地区基础施工开挖扰动区域进行表土回覆。

●土地整治和土壤改良：施工临时占地区占用的林地、草地及其他土地（硬化区域除外）进行场地清理、坑凼回填、土壤改良，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植被生长环境要求。

## ②临时工程措施

●铺垫彩条布：施工期间，对临时堆存表土及回填土占地区以及重型机械、施工材料压占区采用彩条布进行铺垫，减轻对下部植被及表土的扰动破坏。

●植生袋拦挡：施工期间，对临时堆存的表土及回填土采用植生袋进行拦挡。临时堆土大体呈棱台形堆放于塔基两侧，考虑到堆放区为坡地，临时堆土堆存时遵循“先拦挡后堆土”原则，在堆土下坡侧方向用植生袋装土作临时挡墙。

●防雨布遮盖：施工期间，对临时堆存的表土及回填土采用防雨布进行遮盖。

## ③植物措施

●植被恢复：施工后期，对施工临时占地区占用的林地、草地及其他土地进行植被恢复，对于塔基开挖扰动区域采用穴播生态包进行植被恢复。

●抚育管理：为提高植物成活和保存率，撒播草种后应根据生长发育情况，进行病虫害防治及防火等抚育管护。抚育次数依据实际情况确定，立地条件好、初期生长快的抚育次数可适当减少，立地条件差、前期生长慢的可适当提高抚育次数。

#### 5) 拆除工程采取的环境保护措施

- 拆除固体废物应及时清运，避免对植被长时间占压。
- 拆除后应及时对临时占地区域进行土地整治和迹地恢复，应采用当地物种，严禁带入外来物种。
- 拆除工程产生的建筑垃圾应由施工单位及时清运至当地建筑垃圾场处置，避免在现场长时间堆放造成新增水土流失。

#### 6) 四川火龙沟省级自然保护区保护措施

##### ●建设项目优化措施

由于本项目穿越了四川火龙沟省级自然保护区实验区，结合保护区内主要保护对象、自然资源、自然生态系统的现状，对项目在保护区内线路段的建设和运营提出了部分优化措施建议：

##### ①优化减少保护区内施工便道和运输索道设置

项目设计初期，在保护区内设置了较多的施工便道及运输索道，考虑到本项目涉及自然保护区，在“生态优先、环保可行”的原则下，通过调查，建议设计单位在设计时充分考虑利用同区域前期项目已建的基础设施优化施工方案，节约用地，减少占用森林植被。

##### ②塔基施工区施工方式优化

根据每座塔基地形、坡度不同，建议尽量减少塔基临时占地，对施工影响不大的乔木尽量保留。对表土一定要剥离统一堆放并洒水保存，用于后期植被恢复或覆土到周边林下作为营养土。

##### ③严格控制保护区内临时设施设置

由于项目在保护区内施工区呈直线点状分布，项目建设所需材料均外购。因此，项目在保护区内除塔基、塔基施工、牵引场等永久和临时设施外，不得以任何在保护区内设置施工营地、料场、弃渣场等其他临时设施。施工营地原则上利用现有乡镇居民用房，不得以任何形式在保护区内弃渣。

##### ④划定最小施工范围及施工红线，禁止越线施工

建议在输电线路新增占地区域，应该根据地形划定最小的施工作业区域，最小施工范围边线严格按照设计确定，严禁施工人员和器械超出最小施工范围对工地周边的

植被、植物物种造成破坏。同时，设置人员活动范围警示标牌和活动红线，施工人员不得越过此红线施工或任意活动，以减小施工活动对周围植被和动物栖息地的直接影响范围。

⑤集中施工力量，缩短施工时间

建议在保护区内的塔基施工集中人力、物力尽量同时开展，以有效缩短在保护区内的施工时间，减少对保护区的影响。另外，施工时间应避开鸟类的繁殖、育雏期，同时严禁夜间施工。

●植被保护措施

①施工时尽可能避开植物生长期，以减少对保护区植物的影响。

②基础开挖施工前，对有表土及植被的土层分割划块，人工铲起后集中保存并加以养护和管理，用于施工后临时占地区域的植被恢复。

③严格按照林地许可证规定的占地范围和林木砍伐数量进行砍伐作业，严禁超范围、超数量砍伐。

④输电线路材料输运到施工现场后，应尽快进行组装，以减少施工材料临时堆放对植被的占压。

⑤材料运输路线尽可能利用现有上山小路，在无现有道路的区域应选择林木相对稀疏区开辟施工便道或采用索道运输，并限定在相对固定的区域内，施工运输人员不得随意新增或改变运输路线。

⑥塔基永久占地和施工临时占地区域内的裸露空地，应在工程结束后选择当地物种进行植被恢复，禁止引入外来物种。火龙沟自然保护区内乡土物种包括乔木类-冷杉、云杉、川西云杉、铁杉、白桦、红桦、川滇高山栎、糙皮桦等；灌木类-矮高山栎、刚毛忍冬、金花小檗、川滇蔷薇、峨眉蔷薇等；草本类-糙野青茅、林地早熟禾、早熟禾、细柄草、拂子茅、委陵菜、铁线莲、高原毛茛等。

⑦对施工过程中产生的生活垃圾和固体废物，应集中收集装袋，及时清运带出保护区；施工结束后，应及时清理施工现场。

●野生动物保护措施

尽量避免晨昏、正午施工，减小施工噪声对鸟类的影响；施工线路在保护区内施工要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁

止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动；禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；对在施工中遇到需要保护的幼兽，幼鸟和鸟卵（蛋），冬春季节施工发现冬眠的蛇窝及两栖动物冬眠地，应及时向相关管理机构汇报，不得擅自处理。

#### ●重要物种保护措施

在塔基定位和施工活动中，若遇到桃儿七、松口蘑、虫草等珍稀野生植物，应立即停止施工活动并在保护植物周围放置栅栏或警示牌，以避免对珍稀野生植物造成破坏，同时上报林业部门，请示是否采取避让、移栽等处理措施。对胡兀鹫、喜山鹫、高山兀鹫等猛禽，禁止挑衅、捕猎，在施工结束后应该立即对施工迹地、临时占地的植被进行恢复。对于橙翅噪鹛等小型鸟类，颜色艳丽，很容易被发现，容易受到捕捉和猎杀，因此，需要广泛宣传野生动物法，禁止任何人以任何方式捕捉和猎杀保护动物。而对于藏酋猴、黑熊等中大型兽类，除藏酋猴外的其他兽类虽然基本不会出现在工程区，施工期间禁止爆破和施工机械作业，若在施工区发现行动迟缓或呈现病态的珍稀动物，应及时上报施工区负责人，在采取保护措施的同时通知保护区管理部门进行处理。

#### ●对主要保护对象的保护措施

●建设单位在施工前应组织施工人员集中学习《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区管理条例》等保护区的相关环保规定及《四川火龙沟省级自然保护区总体规划》（2011-2020 年）及其功能分区图，明确四川火龙沟省级自然保护区的划定保护范围，并要求施工人员严格按照规定执行，针对自然保护区内的主要保护对象（高山生态系统、珍稀动植物及其栖息地）以及在区域可能分布的桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护植物进行培训。

●在施工场地周围设置自然保护区警示牌，提醒施工人员要注意保护自然保护区内的野生动植物资源及其周围生态环境。

●对进入自然保护区内所有的施工和管理人员采用培训班、科普图册等方式开展保护植物知识科普培训，告知其相关法律法规，通报区域内存在国家保护物种，要求所有施工和管理人员能够准确识别桃儿七、松口蘑、虫草，要求任何人不得以任何方式破坏其生境或植株，必须要严格限制施工人员的活动，特别是桃儿七开花施工人员

的攀折花朵行为，需告知其相关法律法规，若砍伐、采摘、破坏带来的法律后果。

- 在自然保护区内施工道路出入口处设置野生植物保护宣传牌、宣传栏或宣传视频，张贴桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护野生植物及其生境的图片，宣传保护这些植物的重要意义和依据相关法律法规下损毁这些植物应受到的处罚等。禁止一切有损保护植物的行为发生。

- 本次评价针对项目在自然保护区内的各类占地区进行了详细的实地调查，未在占地区和评价区内发现桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护野生植物的分布点，但是，不排除调查过程中因季节和部分地形等不可抗因素限制而出现的遗漏。因此，本项目建设期间，在清除占地区域植被之前，尤其是春夏季节，需进一步调查核实占地区及周边重点保护野生植物的分布情况，一旦发现桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护的野生植物，应立即停止施工活动，按照《输变电建设项目环境保护技术要求》

(HJ1113-2020)中相关要求“在保护植物周围设置栅栏或植物保护警示牌。不能避让需异地保护的，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率”，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏保护植物的行为，若采取移栽等保护措施需取得当地林业主管部门的许可，以避免对珍稀、保护野生植物造成破坏。

- 在自然保护区内施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

- 加强施工管理，禁止施工人员进入自然保护区实验区以外的区域。

- 经过施工组织优化，避免在自然保护区范围内设置牵张场。架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，避免破坏植被。

- 塔基、跨越场、索道站等施工临时占地区域采用彩条布等材料进行铺垫。

- 对自然保护区内位于既有道路旁的塔位采用机械化施工，其余塔位的材料运输均采用修整人抬便道和索道运输，修整人抬便道时设置限界限定人抬便道宽度，材料运输固定线路行驶，减少临时占地面积，施工人抬便道或索道应尽量避免进行林木砍伐。

- 禁止在自然保护区内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地。

- 自然保护区内塔基应尽量避免雨季施工，同时强化大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑护坡、截排水沟和沉

砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

- 施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质；对塔基临时占地、施工道路、索道站等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，选择高山栎、蔷薇、杜鹃、小檗、高山柳、铁线莲、高山蒿草等乡土物种，并加强后期抚育管理。

- 植被恢复技术主要包括在进行植被恢复前，先对恢复区域进行适当清理，平整地块、穴状整地，整地与植苗或播种同时进行、对种植穴和地表进行客土、种植时对种植穴内施用保水剂等材料，种植时间选择4-5月，种植技术参照造林技术等标准、对恢复区及时进行浇水，之后根据天气情况再决定浇水，持续3年、补植补播在当年或次年4-5月、植被恢复完成后，对恢复区域安排专人进行人工管护，禁止践踏、破坏，并定期报告植被恢复情况，管护3年。

#### 7) 四川沙鲁里山国家森林公园保护措施

- 建设单位在施工前组织施工人员集中学习《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规（2023）4号）、《四川省森林公园管理条例》（2001年1月1日）等相关环保规定和《四川沙鲁里山国家森林公园总体规划》（2022-2031年）及其功能分区图，明确四川沙鲁里山国家森林公园的划定保护范围，并要求施工人员严格按照相关规定执行。

- 在施工场地周围设置森林公园警示牌，提醒施工人员要注意保护森林公园内的野生动植物资源及其周围生态环境。

- 在森林公园内施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

- 加强施工管理，禁止施工人员进入森林公园一般游憩区以外的区域。

- 经过施工组织优化，尽量减少在森林公园范围内设置的牵张场数量，可以统筹考虑线路I、线路II及通道内规划的帮果-卡麦±400kV线路等线路的牵张场设置，重复利用，减少施工活动干扰。若无法避免在森林公园内设置牵张场，则需要加强牵张场场地的生态保护，如牵张场临近既有道路设置、场址场地应宽敞平坦、牵张场尽量避免让植被密集区、牵张场使用前铺设彩条布或其他铺垫物、牵张场采用彩旗绳限界等。

- 架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，避免破坏植被。
- 塔基、跨越场、索道站、牵张场等施工临时占地区域采用彩条布等材料进行铺垫。
- 森林公园范围内塔位的材料运输均采用修整人抬便道和索道运输，修整人抬便道时设置限界限定人抬便道宽度，材料运输固定线路行驶，减少临时占地面积，施工人抬便道或索道应尽量避免进行林木砍伐。
- 禁止在森林公园内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地。
- 森林公园内塔基应尽量避免雨季施工，同时强化大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。
- 施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质：对塔基临时占地、施工道路、索道站、牵张场等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，选择高山栎、蔷薇、杜鹃、小槲、高山柳、铁线莲、高山蒿草等乡土物种，并加强后期抚育管理。
- 植被恢复技术主要包括在进行植被恢复前，先对恢复区域进行适当清理，平整地块、穴状整地，整地与植苗或播种同时进行、对种植穴和地表进行客土、种植时对种植穴内施用保水剂等材料，种植时间选择 4-5 月，种植技术参照造林技术等标准、对恢复区及时进行浇水，之后根据天气情况再决定浇水，持续 3 年、补植补播在当年或次年 4-5 月、植被恢复完成后，对恢复区域安排专人进行人工管护，禁止践踏、破坏，并定期报告植被恢复情况，管护 3 年。
- 加强与森林公园管理机构的沟通，协同制定详细施工方案，明确施工中的生态保护与恢复要求，严格按生态保护设计要求施工。
- 优化施工方案，由于沙鲁里山森林公园大部分范围同属于火龙沟自然保护区，应严格控制在敏感区内的临时占地，严格划定施工界限，减少对自然保护区生态环境和森林公园风景资源的影响：施工结束后，及时恢复植被，做好复绿工作。
- 由于森林公园部分范围属于自然保护区，生物多样性较丰富，施工前核查森林公园内的国家重点保护植物，施工区应注意避免，并采取有效的围挡措施：线路杆塔

施工定位应在专业人员监管下进行，塔位避让附近长势较好幼树。

- 工程线路塔基选址应避开植被集中分布区，临时占地利用植被空隙，多采用高塔跨越，减少砍伐，减少对地表植被的占用与破坏。

- 合理安排施工时间，为减少对森林公园内留鸟、候鸟的影响，施工时间要尽可能避开春、秋季，避免早 8 点以前、晚 8 点以后施工；森林公园施工时，要避开旅游高峰时段与重要节假日，减少对旅游活动的干扰。

- 施工线路在森林公园内施工要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动。

- 禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；并加强与森林公园管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的野生动物。

## 8) 生态保护红线保护措施

### ①避让措施

- 优化线路选线和施工布置：进一步优化线路选线，通过塔基位微观调整与线路摆动，尽可能避让呈块状分布的生态保护红线密集区，尽可能利用生态保护红线间隙立塔，从生态保护红线零星分布区域或间隙走线，尽量缩短穿越生态保护红线的线路长度，在生态保护红线内不立或少立塔基，减小在生态保护红线内的塔基数量和工程占地，减少植被破坏和水土流失，最大限度减小对生态保护红线的影响。

- 建设单位在施工前组织施工人员集中学习《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》等生态保护红线的相关环保规定，加强对施工人员关于生态保护红线类型、范围、保护要求等相关知识的宣传教育，强化生态环境保护意识，严禁随意砍伐、践踏植被和捕猎野生动物等行为。

- 在施工场地周围设置生态保护红线标识牌，提醒施工人员要注意保护生态保护红线内的野生动植物资源及其周围生态环境。

- 在生态保护红线内施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

- 临近生态保护红线的塔基，应将塔基施工临时占地选择在远离生态保护红线一侧，设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护。

- 禁止在生态保护红线范围内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地，生活垃圾应进行收集并及时清运出生态红线外进行处置。

- 优化施工设计：经过施工组织优化，尽量减少在生态保护红线范围内设置的牵张场数量，可以统筹考虑线路 I、线路 II 及通道内规划的帮果-卡麦±400kV 线路等线路的牵张场设置，重复利用，减少施工活动干扰。若无法避免在生态保护红线内设置牵张场，则需要加强牵张场场地的生态保护，如牵张场临近既有道路设置、场址场地应宽敞平坦、牵张场尽量避让植被密集区、牵张场使用前铺设彩条布或其他铺垫物、牵张场采用彩旗绳限界等。

## ②减缓措施

- 植被保护：塔基施工临时占地无需进行建构筑物的施工，不破坏地面仅占压，施工前在施工区域下边坡设置装土袋挡墙进行临时拦挡，对施工场地底取铺设彩条布进行隔离，以减少地表扰动和破坏。

- 合理开挖，保留表层土：在林地较为集中分布的区段设置塔基时，应将表单独堆放，用于回填恢复土壤理化性质，利于植被的恢复。塔基剥离的表土在该区域进行堆放，使用彩条布覆盖，陡坡较大的表土堆场采用装土袋拦挡，顶部以彩条布苫盖。

- 挡护坡面坡脚，防止水土流失：对于的确需要在坡度大于 15°的位置设置杆塔的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护，或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，防止水土流失。

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

- 植被恢复与补偿措施：本工程线路途经地区海拔高差较大，地表植被类型存在差异，工程施工结束后应根据塔基所在地水热条件的差异，选择当地适宜植物进行塔基区、临时占地区植被的恢复。

- 施工期间提高生态保护红线内铁塔的水土流失防治标准和等级，优化施工工艺，并强化塔基和临时占地处的水土保持措施，根据塔基处地形情况砌筑截排水沟和沉砂池，对塔基占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋

进行拦挡，避免雨季施工；对剥离的表土进行养护，待施工结束后进行回铺。

●施工期的水土保持监理与监测工作，严格按照本工程水土保持方案及生态环境保护要求进行施工。

### (3) 运行阶段

本项目投运后，除变电站、线路塔基占地为永久性占地外，其他占地均为临时性占地，施工结束后及时恢复临时占地的原有功能，不影响其原有的土地用途，在线路运行维护过程中应采取以下措施：

- 对塔基处加强植被的抚育和管护。
- 在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。
- 加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。
- 定期检查、排查输电线路掉落、铁塔倒塌、地址灾害引起的安全隐患，减少对野生动物的伤害。
- 在线路巡视时应避免带入外来物种。
- 在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联系工程建设方进行线路维护，保证在此附近活动的动物安全。
- 线路运行维护和检修人员在进进行维护检修工作时，尽量不要影响区域内的动植物，不要攀折植物枝条，不要高声喧哗，应避开野生动物经常活动的线路区域和活动时间，以免影响动植物正常的生长和活动。
- 对项目临时占地区域的植被、迹地恢复应考虑连续性，与当地背景景观融为一体，维持生态敏感区的生态功能与生态系统的完整性。
- 加强对线路运维人员的教育和管理，禁止采摘桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护的野生植物，禁止捕杀野生保护动物。
- 加强对线路运维人员关于自然保护区、森林公园、生态保护红线的宣传、教育，明确保护自然保护区、森林公园、生态保护红线自然生态环境的重要性。

## 4.1.2 电磁环境

### 4.1.2.1 电磁环境现状

巴塘变电站各侧站界离地 1.5m 处的电场强度现状值在 132.3V/m~1637V/m 之间，

既有线路离地 1.5m 处的电场强度现状值在 110.2V/m~199.1V/m 之间，帮果±800kV 换流站站址处离地 1.5m 处的电场强度现状值为 0.712V/m，环境敏感目标离地 1.5m 处的电场强度现状值在 6.519V/m~1163V/m 之间，均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

巴塘变电站各侧站界离地 1.5m 处的磁感应强度现状值在 0.1145 $\mu$ T~2.587 $\mu$ T 之间，既有线路离地 1.5m 处的磁感应强度现状值在 0.1156 $\mu$ T~0.1638 $\mu$ T 之间，环境敏感目标离地 1.5m 处的磁感应强度现状值在 0.0193 $\mu$ T~0.1561 $\mu$ T 之间，帮果±800kV 换流站站址处离地 1.5m 处的磁感应强度现状值为 0.0239 $\mu$ T，环境敏感目标离地 1.5m 处的现状值在 0.0193 $\mu$ T~2.013 $\mu$ T 之间，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 的要求。

#### 4.1.2.2 电磁环境保护措施

##### 4.1.2.2.1 巴塘变电站

###### (1) 设计阶段

- 1) 变电站内新增电气设备均安装接地装置。
- 2) 变电站内新增的均压环和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑。
- 3) 保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。
- 4) 在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）。
- 5) 新增 500kV 配电装置采用 GIS 户内布置。

###### (2) 运行阶段

- 1) 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) 在变电站围墙上设置防护和警示标识，加强对当地群众的有关高压输变电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

##### 4.1.2.2.2 输电线路

###### (1) 设计阶段

- ①线路路径选择时尽量增大与居民房屋的距离。
- ②合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低电磁环境影响。
- ③本项目线路 I 评价范围内无居民分布，单回段、双回段需分别将导线对地最低

高度抬高至 12m、11.5m，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

④本项目线路Ⅱ共塔段、利旧段均按导线实际对地最低高度进行考虑，评价范围内无居民分布，电场强度能满足不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

⑤本项目线路Ⅱ新建单回段（单回三角排列段、单回水平排列段）在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需将导线对地最低高度抬高至 12m，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

⑥本项目线路Ⅱ新建单回水平排列段评价范围内无电磁敏感目标分布。新建单回三角排列段通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m，为确保该段评价范围内各居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 4-1 中的要求。

表 4-1 线路Ⅱ新建单回三角排列段距线路边导线不同距离的居民房屋处对应的导线对地最低高度

房屋距线路边导线地面投影距离（m）	导线对地最低高度（m）	
	距地面 1.5m 高度	距地面 4.5m 高度
5	22	23
6	22	22
7	21	22
8	21	20
9	20	21
10	20	20
11	19	19
12	17	18
13	15	16
14	14	14

注：距线路边导线地面投影 5m 以内为工程拆迁范围。

本段线路边导线地面投影 14m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 14m 时，需按照表 4-1 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。本段线路的环境敏感目标（3#敏感目标）距线路边导线最近距离约 10m，则环境敏感目标处导线对地最低高度应不低于 20m。

⑦本项目线路与其他设施交叉跨越时，严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求确保足够净空距离。

## (2) 运行阶段

- 加强线路巡视。
- 设置防护和警示指示标志。
- 建立工频电场、工频磁场环境监测数据档案。

### 4.1.3 声环境

#### 4.1.3.1 声环境现状

巴塘变电站各侧站界昼间等效 A 声级在 47dB (A) ~49dB (A) 之间, 夜间等效 A 声级在 39dB (A) ~43dB (A) 之间, 均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求(昼 60dB (A)、夜 50dB (A)); 既有线路昼间等效 A 声级在 45dB (A) ~47dB (A) 之间, 夜间等效 A 声级在 35dB (A) ~36dB (A) 之间; 帮果±800kV 换流站站址处离地 1.5m 处昼间等效 A 声级为 46dB (A), 夜间等效 A 声级为 40dB (A); 环境敏感目标昼间等效 A 声级在 45dB (A) ~48dB (A) 之间, 夜间等效 A 声级在 35dB (A)~42dB (A) 之间, 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求(昼 60dB (A)、夜 50dB (A))。

#### 4.1.3.2 声环境保护措施

##### 4.1.3.2.1 巴塘变电站

###### (1) 设计阶段

- 1) 新增的 500kV 高压并联电抗器及中性小电抗布置在本次新征地范围。
- 2) 本次新增的 500kV 高压电抗器选择噪声声压级不超过 70dB(A) (距设备 1m 处) 的设备, 中性点电抗器选择噪声声压级不超过 70dB(A) (距设备 1m 处) 的设备。
- 3) 本次扩建位置北侧长约 42m 的围墙顶部设置隔声屏障, 总高度 6m(围墙 2.5m+隔声屏障 3.5m)。
- 4) 本次扩建位置东侧长约 48m 的围墙顶部设置隔声屏障, 总高度 6m(围墙 2.5m+隔声屏障 3.5m)。

###### (2) 施工阶段

- 1) 尽可能将高噪声源强施工机具布置在本次扩建区域, 远离站界。
- 2) 定期对施工设备进行维护, 减小施工机具的施工噪声。
- 3) 避免碾压机械、挖掘机等高噪声设备同时施工。

- 4) 施工前先修筑围挡，并尽快修建围墙。
- 5) 施工应集中在昼间进行，禁止夜间施工。

### (3) 运行阶段

- 1) 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) 在变电站围墙上设置防护和警示标识，加强对当地群众的有关高压输变电方面的环境宣传工作，帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。

#### 4.1.3.2.2 输电线路

##### (1) 设计阶段

- ① 线路路径选择时尽量增大与居民房屋的距离。
- ② 合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低噪声影响。
- ③ 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以降低线路的电晕噪声水平。
- ④ 严格按照相关规程及规范，结合项目区实际情况和工程设计要求，提高导线对地最低高度，确保评价范围内居民房屋处的声环境满足相应声功能区的声级限值要求。

##### (2) 施工阶段

输电线路施工点分散，施工活动集中在昼间进行，能尽量减小施工噪声对周围居民的影响。对位于环境敏感目标附近的塔基应依法限制夜间施工，位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

##### (3) 运行阶段

- 加强线路巡视。
- 设置防护和警示指示标志。
- 建立噪声环境监测数据档案。

#### 4.1.4 水环境

##### 4.1.4.1 水环境现状

根据设计资料及现场踏勘，本项目变电站不涉及河流、水库等地表水体，线路需

跨越不通航的巴曲、德曲、降曲、下日龙沟分别为 1 次、1 次、2 次、1 次，本项目线路跨越下日龙沟处分布有巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区。根据甘孜州生态环境局发布的《甘孜州污染防治攻坚战领导小组办公室关于 2023 年 1-11 月全州水环境质量任务完成情况通报》，上述地表水体的水质监测结果满足Ⅱ类水域功能要求，属于水环境质量达标区域。根据甘孜州生态环境局发布的《甘孜州 2022 年第一季度水环境质量情况》，本项目所在的甘孜州巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区的水质达标率为 100%，属于水环境质量达标区域。

#### 4.1.4.2 水环境保护措施

##### 4.1.4.2.1 巴塘变电站

###### (1) 设计阶段

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

巴塘变电站本次扩建范围采取分区防渗措施。本次新建的消防小间用地属于一般防渗区，应采用一般防渗措施，确保等效黏土防渗层厚度  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；本次新建的高抗事故油坑、事故油池、排油管用地属于重点防渗区，应采用重点防渗措施，采取“P6 抗渗混凝土+2mmHDPE 防渗膜”，确保等效黏土防渗层厚度  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；其余区域如站内道路等属于简单防渗区，采取一般地面硬化措施。

###### (2) 施工阶段

变电站施工人员产生的生活污水经站内既有生活污水处理装置收集，不外排。

###### (3) 运行阶段

巴塘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，生活污水经前期工程设置的地理式生活污水处理装置处理后用作综合利用，不外排。

##### 4.1.4.2.2 输电线路

###### (1) 施工阶段

###### 1) 施工废污水防治措施

线路施工人员沿线路分散分布，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集，不直

接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。

### 2) 跨越河流等水域时采取的环境保护措施

- 本项目线路跨越巴曲、德曲、降曲时等水域时均利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置和施工活动应尽可能远离河岸。

- 施工期间加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、施工弃土等排入水体，不在水体边设置弃土场、施工营地、牵张场等设施。

- 在河流等水域附近塔基施工时的土石方临时堆放场应远离河流设置，先将塔基土方堆放在临时场地，再将其回填，少量余方堆放在塔基下夯实，禁止土石方下河。

### 3) 饮用水水源保护区防护措施

- 建设单位在施工前组织施工人员集中学习《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日）、《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年9月26日修正）等相关环保规定，明确巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区的保护范围，并要求施工人员严格按照相关规定执行。

- 在两侧塔基的施工场地周围设置饮用水水源保护区警示牌，提醒施工人员要注意保护集中式饮用水水源及其周围生态环境。

- 在水源保护区两侧的塔基施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

- 加强施工管理，规范施工活动，施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运。

- 在水源保护区两侧的塔基施工时，进一步优化施工工艺，缩小塔基临时占地面积，减少土石方开挖量，尽量降低对植被的破坏。

- 在水源保护区两侧施工时，要进一步加强施工活动管理，避开雨季施工，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理，对于塔基开挖产生的少量余土，在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行植被恢复，施工结束后及时清理现场，避免在水源地的集雨范围内造成污染。

- 严格限制施工活动范围，加强水源保护区外施工位置的环境风险防控，建立环境风险防控机制，禁止施工废水、生活污水、油类、生活垃圾、土石方等排入水体，施工期禁止施工人员进入水源保护区的水域、陆域范围。

- 施工人员不得在水源保护区两侧搭建临时施工生活设施、牵张场、跨越场、取弃土场等临时设施，两岸施工人抬便道应尽量利用既有的人行小道，避免进行林木砍伐。

- 根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

- 水源保护区两侧塔基施工临时占地范围施工前需铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏，降低对集雨范围内的植被干扰。

- 施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质；对塔基临时占地、施工人抬便道等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，加强后期抚育管理。

## (2) 运行阶段

本项目线路运维期间禁止进入巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区范围。

### 4.1.5 环境影响评价主要结论

#### 4.1.5.1 生态环境影响评价结论

本项目运行期不会对野生植物数量、种类及其生态功能造成明显影响；不会影响野生动物的生活习性，不会造成当地动物种类和数量的减少，不会破坏生态系统完整性。本项目对四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园内主要保护对象、生态系统和景观的影响较小，在可接受的范围内在工程建设和实施过程中采取相应生态保护措施后，不会对自然保护区、森林公园造成明显影响，也不会对生态保护红线内生态系统功能造成影响。

#### 4.1.5.2 电磁环境影响评价总结论

本项目建设符合国家产业政策，本项目所在区域环境质量现状满足环保标准要求，选址选线无环境制约因素。项目实施按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的电场强度、磁感应强度及噪声均能满足相应环评标准要求，对当地生态环境影响小，不

会改变项目所在区域环境现有功能，产生的生态环境影响可控；在环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度和噪声均满足相应评价标准限值要求。从环境制约因素及环境影响程度分析，该项目建设是可行的。

## 4.2 环境影响报告书批复

《金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响报告书》由四川电力设计咨询有限责任公司编制完成。四川省生态环境厅以《四川省生态环境厅关于金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响报告书的批复》（川环审批〔2024〕76 号）对本工程环境影响报告书予以批复。批复对环保措施和环保竣工验收主要内容如下：

（一）项目架设导线高度应满足报告书有关要求，确保工程运行时周围环境敏感区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关限值要求，工程周围环境敏感区域噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区要求。

（二）选用低噪声电抗器等设备，对站内配电装置合理布局，在扩建工程北侧、东侧围墙上分别设置长约 42m、48m 的隔声屏障，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

（三）加强施工期环境管理，严格控制施工范围，优化施工布置，合理安排施工时间，采取有效措施控制和减小施工扬尘、噪声对周围环境的影响；加强施工废弃物收集、转运过程的管理，避免二次污染。穿越生态敏感区的输电线路段，通过优化线路路线，采取加大档距、索道运输等措施减少永久和临时占地，通过优化施工临时场地布置、抬高塔基、无人机架线、生境修复等生态环境保护措施控制和减缓施工对生态敏感区环境的不利影响。

（四）施工期结束后须结合区域自然条件，及时进行施工迹地生态恢复，并加强生态恢复过程中的管理和维护，保证植被恢复的成活率；植被恢复应采用当地适生物种，确保生物安全。

（五）建设单位应制定和落实环境监测计划，并按计划开展电磁环境及声环境监测，根据监测结果，及时优化调整方案 and 环境保护措施，确保电磁环境及声环境满足相关标准要求。

(六) 加强公众沟通和科普宣传, 及时解决公众提出的合理环境诉求, 及时公开项目建设与环境保护信息, 主动接受社会监督。

三、项目开工前, 应依法完备其他相关行政许可手续。

四、建设项目必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后, 应当按照规定程序开展竣工环境保护验收, 编制验收报告, 公开相关信息, 接受社会监督。

项目环境影响评价文件经批准后, 若工程的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的, 建设单位应当重新报批环境影响评价文件, 否则不得实施建设。自报告书批准之日起, 如工程超过 5 年未开工建设, 环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

甘孜州生态环境局要切实履行属地监管职责, 按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法[2021]70号)要求, 加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收的监管。

你单位应在收到本批复 15 个工作日内将批复后的报告书分送甘孜州生态环境局、甘孜州巴塘生态环境局、甘孜州白玉生态环境局, 按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

## 5 环境保护设施、环境保护措施落实情况调查

### 5.1 环境影响评价文件要求落实情况调查

本工程在施工期和环境保护设施调试期不可避免会对工程附近环境带来一定影响。本工程在设计、施工及环境保护设施调试期均已采取了有效的环境保护措施，为核实工程施工期和环境保护设施调试期环境保护措施的实际落实情况，验收单位对工程进行了现场勘察和调查了解，并对照环境影响报告书提出的环境保护措施进行了对比分析，分析结果见下表：

表 5.1 巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程采取的环境保护及生态恢复措施、设施落实情况调查

序号	环境影响因素	环境保护及生态恢复措施	落实执行情况
<b>一、设计阶段</b>			
1	电磁环境	(1) 变电站内新增电气设备均安装接地装置。 (2) 变电站内新增的均压环和其它金具等提高加工工艺，做到表面光滑。 (3) 保证变电站内所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密。 (4) 在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）。 (5) 新增 500kV 配电装置采用 GIS 户内布置。	已落实 (1) 变电站内新增电气设备均可靠接地。 (2) 在设计和采购合同中均提出了均压环和其它金具等提高加工工艺的要求，做到了表面光滑，降低了电磁影响。 (3) 变电站内所有设备导电元件间接触部位均连接紧密。 (4) 在设备的高压导电部件上设置了不同形状和数量的均压环。 (5) 新增 500kV 配电装置采用 GIS 户内布置。 

			接地、连接紧密、均压环	GIS 户内布置
2	噪声	<p>(1)新增的 500kV 高压并联电抗器及中性小电抗布置在本次新征地范围。</p> <p>(2)本次新增的 500kV 高压电抗器选择噪声声压级不超过 70dB(A)（距设备 1m 处）的设备，中性点电抗器选择噪声声压级不超过 70dB(A)(距设备 1m 处)的设备。</p> <p>(3)本次扩建位置北侧长约 42m 的围墙顶部设置隔声屏障，总高度 6m(围墙 2.5m+隔声屏障 3.5m)。</p> <p>(4)本次扩建位置东侧长约 48m 的围墙顶部设置隔声屏障，总高度 6m(围墙 2.5m+隔声屏障 3.5m)</p>	<p>已落实</p> <p>(1)新增的 500kV 高压并联电抗器及中性小电抗已布置在本次新征地范围。</p> <p>(2)优化了电抗器噪声源强，根据设备铭牌资料，500kV 高压电抗器声压级为 64.9dB(A)；中性点电抗器声压级为 68.2dB(A)，声压级比环评阶段更低。</p> <p>(3)在变电站扩建处北侧及东侧围墙加装隔声屏障(围墙高 2.5m，声屏障高 3.5m，长 90m)。验收监测结果表明：站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求；声环境敏感目标噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="994 485 1471 778">  <p>扩建处电抗器</p> </div> <div data-bbox="1514 485 1991 778">  <p>高压电抗器铭牌</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="994 815 1471 1174">  <p>中性点电抗器铭牌</p> </div> <div data-bbox="1514 815 1991 1174">  <p>隔声屏障</p> </div> </div>	
3	水环境	<p>变电站本次扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，不需新增生活污水处理设施。</p>	<p>已落实</p> <p>站内已设一座生活污水处理设施。本次扩建范围采取分区防渗措施，消防小间用地属于一般防渗区，高抗事故油坑、事故油池、排油管采用了防渗措施，站内道路采取一</p>	

	<p>巴塘变电站本次扩建范围采取分区防渗措施。本次新建的消防小间用地属于一般防渗区，应采用一般防渗措施，确保等效黏土防渗层厚度 <math>Mb \geq 1.5m</math>，渗透系数 <math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>；本次新建的高抗事故油坑、事故油池、排油管用地属于重点防渗区，应采用重点防渗措施，采取“P6 抗渗混凝土+2mmHDPE 防渗膜”，确保等效黏土防渗层厚度 <math>Mb \geq 6.0m</math>，渗透系数 <math>K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s</math>；其余区域如站内道路等属于简单防渗区，采取一般地面硬化措施。</p>	<p>般地面硬化措施。</p>  <p>既有生活污水处理设施</p>  <p>高抗事故油坑</p>  <p>新建事故油池</p>  <p>消防小室</p>
<p>4 固体废物</p>	<p>(1) 一般固体废物 巴塘变电站投运后站内生活垃圾经站内设置的垃圾箱收集后清运至附近生活垃圾收集房。</p> <p>(2) 危险废物 本次扩建的单台高抗下方设置有 1 座 <math>6m^3</math> 事故油坑，新征地位置设置 1 座 <math>28m^3</math> 事故油池，用于收集高压并联电抗器事故时产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少</p>	<p>已落实</p> <p>(1) 一般固体废物 巴塘变电站站内生活垃圾经站内设置的垃圾箱收集后清运至附近生活垃圾收集房。</p> <p>(2) 危险废物 本次扩建的单台高抗下方设置有 1 座 <math>6m^3</math> 事故油坑，新征地位置设置 1 座 <math>28m^3</math> 事故油池，用于收集高压并联电抗器事故时产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；设备检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物交由有资质的单位处置。废蓄电池按照危险废物进行管理，交由有资质的单位进行处置。本次扩建未新增废蓄</p>

金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程竣工环境保护验收调查报告

	<p>量含油棉纱、含油手套等含油废物由有资质的单位处置。</p> <p>废蓄电池按照危险废物进行管理，运行单位不得擅自处理，需交由有资质的单位进行处置。本次扩建不新增废蓄电池量。</p>	<p>电池量。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <p>站内垃圾桶</p> <p>高抗事故油坑</p> </div>
<p>5</p> <p>生态环境</p>	<p>(1) 变电站新征地围墙外设置边坡。</p> <p>(2) 变电站新征地位置土石方挖填平衡后，需对外弃土 4000m<sup>3</sup>。</p>	<p>已落实</p> <p>(1) 变电站新征地围墙外设置了边坡。</p> <p>(2) 变电站新征地位置土石方挖填平衡后已与金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场签订协议并运至该弃渣场。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 60%;"> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">华电金沙江上游水电开发有限公司拉哇分公司</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold;">关于《金上±800kV特高压直流换流站配套500kV接入工程（四川侧）巴塘500kV变电站间隔扩建工程余土弃置申请报告》的回函</p> <p>西南电力设计院有限公司电网工程公司：</p> <p>关于《金上±800kV特高压直流换流站配套500kV接入工程（四川侧）巴塘500kV变电站间隔扩建工程余土弃置申请报告》已收悉，经我公司研究，现回复如下：</p> <p>一、同意金上±800kV特高压直流换流站配套500kV接入工程（四川侧）巴塘500kV变电站间隔扩建工程余土堆放至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场，堆放余土量约4000m<sup>3</sup>。</p> <p>二、余土由贵公司或该工程建设方自行运输至渣场，运输过程中应采取可靠措施防止弃土洒落，堆放过程中遵守我公司现场管理及要求。</p> <p>三、在余土运输过程中与地方政府的协调事项以及发生的与第三方的纠纷等问题由贵公司或该工程建设单位自行负责，并承担运输过程中一切交通安全责任。</p> <p style="text-align: right;">特此回复。</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">华电金沙江上游水电开发有限公司拉哇分公司 2025年1月24日</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <p>扩建处站外边坡</p> <p>弃土协议</p> </div>

二、施工阶段

6	施工扬尘	<p>(1) 合理组织施工, 尽量避免扬尘二次污染。</p> <p>(2) 变电站新征地范围设置围挡, 站内道路进行硬化。</p> <p>(3) 运输车辆限制车速, 施工现场车辆出入口设置车辆冲洗设施。</p> <p>(4) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。</p> <p>(5) 钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。</p> <p>(6) 施工区域、道路进行洒水、清扫, 遇到大风天气时增加洒水降尘次数。</p> <p>(7) 施工材料、建筑垃圾、弃土等运输车辆应进行封闭, 防止遗撒。</p> <p>(8) 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, 施工作业人员上岗前, 施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。</p> <p>(9) 施工过程中, 施工单位应落实扬尘管理责任人, 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。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 合理划定施工区域, 临时堆土采取隔离和遮盖措施, 尽可能的避免了扬尘二次污染。</p> <p>(2) 变电站新征地范围设置围挡, 站内道路进行硬化。</p> <p>(3) 严格限制了运输车辆行驶速度, 变电站大门外设置洗车点, 对出入施工场地的车辆轮胎进行冲洗, 减小车辆行驶过程中带起扬尘。</p> <p>(4) 施工过程中的对临时堆土、裸土地面等采取了密目网遮盖措施。</p> <p>(5) 在场地平整、基础施工、设备安装以及地面铺装等施工工序中均采取了喷淋、喷雾等湿法降尘措施。</p> <p>(6) 在晴好天气时, 对干燥易起尘的施工作业面地进行洒水防尘、及时清扫, 防止扬尘污染。</p> <p>(7) 施工单位在运输土、石料等材料时, 采用了防水布覆盖。对施工场地及附近的运输道路定期采用洒水车洒水降尘。严禁运输车辆超载、超载, 并采取遮盖、密闭措施未出现沿途抛洒、散落的现象。</p> <p>(8) 在施工前, 业主项目部组织施工单位、监理单位进行了环保培训; 工程施工过程中施工单位严格按照要求进行文明施工作业。</p> <p>(9) 在施工前, 业主项目部组织施工单位、监理单位进行了环保培训; 工程施工过程中施工单位严格按照要求进行文明施工作业。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>施工场地围挡</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>密目网遮盖</p> </div> </div>
---	------	---	--

			 <p style="text-align: center;">弃土运输过程清洗</p>  <p style="text-align: center;">暂存堆料遮盖</p>
7	施工噪声	<p>(1) 尽可能将高噪声源强施工机具布置在本次扩建区域，远离站界。</p> <p>(2) 定期对施工设备进行维护，减小施工机具的施工噪声。</p> <p>(3) 避免碾压机械、挖掘机等高噪声设备同时施工。</p> <p>(4) 施工前先修筑围挡，并尽快修建围墙。</p> <p>(5) 施工应集中在昼间进行，禁止夜间施工。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 施工过程中各类挖土机、吊车等高噪声设备布置在本次扩建区域。</p> <p>(2) 施工机械均定期保养维护，满足国家质检标准，施工机械噪声满足国家相关标准的要求。</p> <p>(3) 根据施工总布置和工艺流程，挖掘作业主要集中在土建施工前期进行，后期场地平整使用碾压机械压实。</p> <p>(4) 根据现场调查，施工场地外先期建设围墙，与外界隔离，减缓了对外界噪声的影响。</p> <p>(5) 根据施工及监理报告，本项目施工活动均在昼间进行，未发现夜间施工噪声扰民的现象。</p>  <p style="text-align: center;">先期建设围墙</p>

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程竣工环境保护验收调查报告

8	施工 废水	变电站施工人员产生的生活污水经站内既有生活污水处理装置收集，不外排。	<p>已落实。 变电站施工人员产生的生活污水经站内既有生活污水处理装置收集，不外排。</p>  <p>变电站既有生活污水处理设施</p>
9	固体废 弃物	<p>施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集。变电站施工人员产生的生活垃圾经站内既有垃圾桶收集后清运至附近生活垃圾收集房；施工结束后及时清理场地，将剩余垃圾带出施工区域。变电站拆除围墙产生的建筑垃圾由施工单位运至环卫部门指定的地点处置。变电站土石方挖填平衡后，需对外弃土约 4000m<sup>3</sup>，产生的弃土拟运至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场。</p>	<p>已落实。 施工人员产生的生活垃圾经现场垃圾桶收集后清运至附近生活垃圾收集房。</p>  <p>施工现场设置的垃圾桶</p> <p>施工结束后各类临时施工场地、拆迁迹地均及时清理，现场无遗留建筑垃圾。弃土及建渣已运至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场。</p>
10	生态 环境	<p>(1) 施工活动集中在新征地范围内。 (2) 变电站本次扩建侧站外设置边坡，边坡采用绿化，以防水土流失。 (3) 施工期间应先修筑围墙，减少地表径流侵蚀。 (4) 施工前对新征地区域进行表土剥离，将表层的熟土和下部的生土分开堆放，并对剥离的表土进行养护，供后期植被恢复使用。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 施工活动均集中在新征地范围内。 (2) 站区本次扩建侧设置了护坡，护坡均进行了绿化。 (3) 施工前已先修筑围墙。 (4) 施工前对新征地区域进行了表土剥离，并将表层的熟土和下部的生土分开堆放，并对剥离的表土进行苫盖和铺垫措施，主要用于线路塔基复耕和站区护坡绿化。</p>

		<p>(5) 变电站土石方挖填平衡后,产生的弃土拟运至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场,弃渣场容量满足要求。</p>	 <p>熟土分开堆放和苫盖措施</p> <p>(5) 弃土已运至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场。</p>
11	环境管理	<p>(1) 施工单位建立专门的环境管理体系,对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训,加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>(2) 施工活动集中在征地红线范围内,禁止超出征地红线作业。</p> <p>(3) 施工单位在工程实施时,应根据“三同时”要求落实生态保护措施,加强施工过程环境监理工作。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 项目建设管理单位、监理单位和施工单位均设置了环保管理岗位,配有专职人员,负责环境保护相关管理工作,对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训,认真落实了施工期的各项环境管理和环境监控工作。</p> <p>(2) 施工活动集中在征地红线范围内,未超出征地红线作业。</p> <p>(3) 施工单位在工程实施时,严格按照“三同时”要求落实了生态保护措施和施工过程环境监理工作。</p>
<p><b>三、运行阶段</b></p>			
11	电磁噪声	<p>(1) 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。</p> <p>(2) 在变电站围墙上设置防护和警示标识,加强对当地群众的有关高压输变电方面的环境宣传工作,帮助群众建立环境保护意识和自我安全防护意识。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 建设单位积极开展电磁环境、声环境监测,对工程施工及带电调试过程中周边群众反映的问题积极沟通、解答,排除了群众的担忧和疑虑并按照相关要求进行处理。</p> <p>(2) 变电站围墙上设置了安全警示标识,建设单位不定期的开展了对当地群众的有关高压输变电方面的环境宣传和沟通解释工作,帮助群众建立了环境保护意识和自我安全防护意识。</p>
12	生活污水	<p>巴塘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,生活污水经前期工程设置的地理式生活污水处理装置处理后用作综合利用,不外排。</p>	<p>已落实。</p> <p>巴塘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,生活污水经前期工程设置的地理式生活污水处理装置处理后用作综合利用,不外排。</p>

金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程竣工环境保护验收调查报告

13	固体废物	<p>巴塘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，生活垃圾经站内前期工程设置的垃圾桶收集后定期清运。</p> <p>变电站本次扩建的单台高抗下方设置有约 6m<sup>3</sup> 的事故油坑，本次在新征地位置设置有 28m<sup>3</sup> 事故油池，用于收集扩建高抗产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；主变检修时产生的少量含油棉纱、含油手套等含油废物由有资质的单位处置。</p> <p>变电站本次扩建不新增废蓄电池。</p>	<p>已落实。</p> <p>巴塘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，生活垃圾经站内前期工程设置的垃圾桶收集后定期清运。</p> <p>变电站本次扩建的单台高抗下方设置有约 6m<sup>3</sup> 的事故油坑，本次在新征地位置设置有 28m<sup>3</sup> 事故油池，用于收集扩建高抗产生的事故油，事故油经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排；变电站运行至今未发生检修事故。</p> <p>变电站本次扩建不新增废蓄电池。</p>
14	环境管理	<p>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。</p>	<p>已落实。</p> <p>变电站投运后开展了竣工环境保护验收监测，对电磁及噪声进行了现场监测，监测期间各项污染防治设施正常、稳定、持续运行。</p> <p>监测结果表明，巴塘变电站站界工频电场强度为 241.9~3858V/m，工频磁感应强度为 0.1480~4.089μT，小于公众曝露控制限值 4000V/m 和 100μT；巴塘变电站站界噪声监测值昼间为 48~49dB（A）、夜间为 37~43dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））限值要求。</p>

表 5-2 输电线路工程环境保护措施落实情况调查

序号	环境影响因素	环境影响评价文件中要求采取的环境保护措施	项目落实情况
<b>一、设计阶段</b>			
1	电磁噪声	<p>(1) 线路路径选择时尽量增大与居民房屋的距离。</p> <p>(2) 合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低电磁环境和噪声影响。</p> <p>(3) 在满足工程对导线机械物理特性要求和系统输送容量要求的前提下，合理选择导线、子导线分裂间距及绝缘子串组装型式等，以降低线路的电晕噪声水平。</p> <p>(4) 本项目线路 I 评价范围内无居民分布，单回段、双回段需分别将导线对地最低高度抬高至 12m、11.5m，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。</p> <p>(5) 本项目线路 II 共塔段、利旧段均按导线实际对地最低高度进行考虑，评价范围内无居民分布，电场强度能满足不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。</p> <p>(6) 本项目线路 II 新建单回段（单回三角排列段、单回水平排列段）在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，需将导线对地最低高度抬高至 12m，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。</p> <p>(7) 本项目线路 II 新建单回水平排列段评价范围内无电磁敏感目标分布。新建单回三角排列段通过民房等公众曝露区域，导线对地最低高度为 14m，为确保该段评价范围内各居民房屋处电场强度满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求，距线路边导线不同距离、不同特性房屋处附近线路导线对地最低高度需满足表 4-1 中的要求。本段线路边导线地面投影 14m 以外不同楼层的居民敏感目标，导线对地最低高度为 14m 时，电场强度能满足不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。若房屋距线路边导线地面投影距离小于 14m 时，需按照表 4-1 中的最低高度要求确定导线对地高度，确保居民房屋处电场强度满足不大</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 线路路径选择时尽量增大与居民房屋的距离。</p> <p>(2) 本工程导线采用 4×JL3/G1A—500/45 钢芯铝绞线，4 分裂，分裂间距 450mm。通过选择合理的导线截面和结构，并采取先进的架线及安装工艺，有效的降低了电磁环境和噪声影响。</p> <p>(3) 本工程选择的导线满足导线机械物理特性和输送容量，导线分裂间距、及绝缘子串组装型式合理，有效的降低了电晕噪声水平。</p> <p>(4) 根据现场调查和现状监测，本项目线路 I 在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，线路导线高度在 12m 以上，线下工频电场强度最大值为 4617V/m，小于控制限值 10kV/m；</p> <p>(5) 根据现场调查和现状监测，本项目线路 II 共塔段、利旧段均按导线实际对地最低高度进行考虑，线下工频电场强度最大值为 175.6V/m，小于控制限值 10kV/m；</p> <p>(6) 本项目线路 II 新建单回段（单回三角排列段、单回水平排列段）在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，线路导线高度在 12m 以上，线下工频电场强度最大值为 2903V/m，小于控制限值 10kV/m；</p> <p>(7) 输电线路沿线 3#环境敏感目标工频电场强度 53.33~61.83V/m，工频磁感应强度监测值 0.2271~0.2510μT，满足公众曝露控制限值（4000V/m 和 100μT）要求。</p> <p>(8) 本项目线路与其他设施交叉跨越时，净空距离满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。</p> <p>(9) 根据现状监测，沿线 3#环境敏感目标噪声监测值为 39~41dB(A)、夜间为 38~39dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。</p>

		<p>于公众曝露限值 4000V/m 的要求。本段线路的环境敏感目标(3#敏感目标)距线路边导线最近距离约 10m, 则环境敏感目标处导线对地最低高度应不低于 20m。</p> <p>(8) 本项目线路与其他设施交叉跨越时, 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 要求确保足够净空距离。</p> <p>(9) 严格按照相关规程及规范, 结合项目区实际情况和工程设计要求, 提高导线对地最低高度, 确保评价范围内居民房屋处的声环境满足相应声功能区的声级限值要求。</p>	
2	生态环境	<p>(1) 输电线路路径选择和设计时充分听取当地生态环境、林草、自然资源等政府部门的意见, 尽量优化线路路径, 避让生态敏感区和水环境敏感目标, 实在无法避让的, 需避开自然保护区的核心区和缓冲区、自然保护地的核心景观区和生态保育区, 降低对区域生态环境的影响。</p> <p>(2) 线路路径选择时尽量利用既有线路的通道走线, 并且穿越生态敏感区时尽量与既有线路共塔走线, 减少新建塔基数量, 降低土石方开挖和植被破坏面积, 降低对区域生态功能的影响。</p> <p>(3) 尽量增加跨越档距, 减少塔基数量, 塔基位置选择尽可能避让集中林木, 减少树木砍伐和植被破坏。</p> <p>(4) 线路在通过林木密集区时, 尽量采用提升架线高度减少树木砍削量。</p> <p>(5) 塔基定位时宜选择山势较为平缓的山脊顶部区域。</p> <p>(6) 线路采用全方位高低腿铁塔, 塔基主要采用原状土基础, 不采用大开挖基础, 对生态敏感区内的大陡坡地势采取挖孔基础等优化基础型式及施工工艺, 减少开挖面, 缩小塔基占地面积, 减少土石方开挖量。</p> <p>(7) 对生态敏感区内的线路采用占地面积较小的铁塔, 增大档距, 减少生态敏感区内的塔基数量和占地面积, 减小林木砍伐和植被破坏。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 本项目线路涉及的生态敏感区为四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园和生态保护红线; 水环境敏感目标为巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区; 均避开了自然保护区的核心区和缓冲区、自然保护地的核心景观区和生态保育区, 并已取得当地生态环境、林草、自然资源等政府部门的意见, 降低了对区域生态环境的影响。</p> <p>(2) 线路II路径选择时利用既有线路的通道走线, 并且穿越生态敏感区时与既有线路(原 500kV 塘澜线)共塔走线, 减少新建塔基数量, 降低土石方开挖和植被破坏面积, 降低对区域生态功能的影响。</p> <p>(3) 线路穿越林区时增加了跨越档距, 减少了塔基数量, 减少树木砍伐和植被破坏。</p> <p>(4) 线路路径穿越林区时采用高跨方式通过。</p> <p>(5) 塔基定位时选择了山势较为平缓的山脊顶部区域。</p> <p>(6) 线路铁塔采用全方位高低腿铁塔, 塔基主要采用原状土基础, 不采用大开挖基础, 对生态敏感区内的大陡坡地势采取挖孔基础等优化了基础型式及施工工艺, 减少了开挖面, 塔基占地面积缩小, 土石方开挖量减小。</p> <p>(7) 对生态敏感区内的线路采用占地面积较小的铁塔, 增大档距, 减少生态敏感区内的塔基数量和占地面积, 减小林木砍伐和植被破坏。</p>

			 <p>线路高跨通过林区</p>  <p>跨越生态敏感区（与500kV塘澜线共塔走线）</p>	 <p>高低腿铁塔</p>  <p>挖孔基础</p>
<b>二、施工阶段</b>				
3	施工扬尘	<p>(1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。</p> <p>(2) 施工现场临时堆放的裸土及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。</p> <p>(3) 施工材料运输车辆应进行封闭，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。</p> <p>(4) 运输车辆限制车速，进出施工场地应进行车轮冲洗。</p> <p>(5) 施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加洒水降尘次数。</p> <p>(6) 钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取喷淋、喷雾等湿法降尘措施。</p> <p>(7) 线路施工结束后及时清理场地，并对临时占地区域进行植被恢复，避免造成二次扬尘。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 合理安排施工工序，易起尘的作业活动避开了大风天气，尽量避免扬尘二次污染。</p> <p>(2) 施工现场临时堆放的裸土、施工作业区及其他易起尘物料应使用防尘网进行覆盖。</p> <p>(3) 施工材料运输车辆均采用防水布封闭，防止遗撒，严格遵守交通法规，未发生超载、超速、超限等违法违规行为。</p> <p>(4) 运输车辆限制车速，进出施工场地均进行车轮冲洗。</p> <p>(5) 施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到大风天气时增加了洒水降尘次数。</p> <p>(6) 钻孔、铣刨、切割、开挖、平整等施工作业时采取了喷淋、喷雾等湿法降尘措施。</p>	

		<p>(8) 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，施工作业人员上岗前，施工单位应组织以国家法律法规、技术规范、管理制度和操作规程为主要内容的扬尘防治入场教育培训和考核等。</p> <p>(9) 施工过程中，施工单位应落实扬尘管理责任人，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。</p>	<p>(7) 线路施工结束后对施工场地进行了土地整治，并对临时占地区域进行了复耕。</p> <p>(8) 建设单位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，施工作业人员上岗前，施工单位组织施工人员开展了环保教育培训和考核。</p> <p>(9) 施工过程中，施工单位落实了扬尘管理责任人，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。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>表土剥离覆盖</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施工道路边坡苫盖</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>撒播草籽</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>塔基区袋装土拦挡</p> </div> </div>
4	施工噪声	<p>输电线路施工点分散，施工活动集中在昼间进行，能尽量减小施工噪声对周围居民的影响。对位于环境敏感目标附近的塔基应依法限制夜间施工，位于一般地区的塔基施工应尽量安排在白天进行；如果因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。</p>	<p>已落实。</p> <p>经走访周围居民，本项目施工活动主要集中在昼间进行，未发生过夜间施工活动，也未发生过施工扰民现象。</p>

<p>5</p>	<p>施工 废污水</p>	<p>(1) 施工废污水防治措施 线路施工人员沿线路分散分布，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集，不直接排入天然水体，不会对项目所在区域的地表水产生影响。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。</p> <p>(2) 跨越河流等水域时采取的环境保护措施 ●本项目线路跨越巴曲、德曲、降曲时等水域时均利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置和施工活动应尽可能远离河岸。 ●施工期间加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、施工弃土等排入水体，不在水体边设置弃土场、施工营地、牵张场等设施。 ●在河流等水域附近塔基施工时的土石方临时堆放场应远离河流设置，先将塔基挖方堆放在临时场地，再将其回填，少量余方堆放在塔基下夯实，禁止土石方下河。</p> <p>(3) 饮用水水源保护区防护措施 ●建设单位在施工前组织施工人员集中学习《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日）、《四川省饮用水水源保护管理条例》（2019年9月26日修正）等相关环保规定，明确巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区的保护范围，并要求施工人员严格按照相关规定执行。 ●在两侧塔基的施工场地周围设置饮用水水源保护区警示牌，提醒施工人员要注意保护集中式饮用水水源及其周围生态环境。 ●在水源保护区两侧的塔基施工时，应设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。 ●加强施工管理，规范施工活动，施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运。 ●在水源保护区两侧的塔基施工时，进一步优化施工工艺，缩小塔基临时占地面积，减少土石方开挖量，尽量降低对植被的破坏。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 线路施工人员利用附近居民既有设施收集，对施工生活污水进行收集，未排入天然水体。施工废水经沉淀池处理后，上清液回用。经调查，施工现场废污水未对当地水环境造成影响。</p> <p>(2) 跨越河流等水域时采取的环境保护措施 ●根据现场调查，本项目跨越水体时均利用河岸地势高处立塔，采取一档跨越，不在水中立塔，塔基位置和施工活动远离河岸。 ●施工期间已加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、施工弃土等排入水体，不在水体边设置弃土场、施工营地、牵张场等设施。 ●在河流等水域附近塔基施工时的土石方临时堆放场均设置在远离河流的地方，不存在土石方下河的情况。</p> <p>(3) 饮用水水源保护区防护措施 ●建设单位在施工前已组织施工人员集中学习了相关环保规定，明确了巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区的保护范围，并要求施工人员严格按照相关规定执行。 ●在两侧塔基的施工场地周围设置了饮用水水源保护区警示牌，提醒施工人员要注意保护集中式饮用水水源及其周围生态环境。 ●在水源保护区两侧的塔基施工时，设置了施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。 ●加强施工管理，规范施工活动，施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集，不直接排入天然水体；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运。 ●在水源保护区两侧的塔基施工时，已缩小塔基临时占地面积，减少土石方开挖量。 ●经现场调查，在水源保护区两侧施工时，尽量避开了雨季施工，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理，对于塔基开挖产生的少量余土，在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行植被恢复，施工结束后及时清理现场，避免在水源地的集雨范围内造成污染。 ●严格限制施工活动范围，加强水源保护区外施工位置的环境风险防控，建立环境风险防控机制，禁止施工废水、生活污水、油类、生活垃圾、土石方等排入水体，施工期禁止施工人员进入水源保护区的水域、陆域</p>
----------	-------------------	--	--

- 在水源保护区两侧施工时，要进一步加强施工活动管理，避开雨季施工，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理，对于塔基开挖产生的少量余土，在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行植被恢复，施工结束后及时清理现场，避免在水源地的集雨范围内造成污染。
- 严格限制施工活动范围，加强水源保护区外施工位置的环境风险防控，建立环境风险防控机制，禁止施工废水、生活污水、油类、生活垃圾、土石方等排入水体，施工期禁止施工人员进入水源保护区的水域、陆域范围。
- 施工人员不得在水源保护区两侧搭建临时施工生活设施、牵张场、跨越场、取弃土场等临时设施，两岸施工人抬便道应尽量利用既有的人行小道，避免进行林木砍伐。
- 根据塔基处地形情况砌筑浆砌石护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。
- 水源保护区两侧塔基施工临时占地范围施工前需铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏，降低对集雨范围内的植被干扰。
- 施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质；对塔基临时占地、施工人抬便道等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，加强后期抚育管理。

- 根据现场调查，施工人员未在水源保护区两侧搭建临时施工生活设施、牵张场、跨越场、取弃土场等临时设施，两岸的施工人抬便道尽量利用了已有的人行小道，避免了进行林木砍伐。
- 根据现场调查，根据塔基处地形情况在塔基处设置了砌筑浆砌石护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，减少水土流失量。
- 根据现场调查，水源保护区两侧塔基施工临时占地范围施工前铺设了彩条布。
- 施工结束后全面清理废弃物，未留下难以降解的物质；对塔基临时占地、施工人抬便道等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，后期并加强抚育管理。



沉淀池



一档跨越水体



施工材料彩条布铺垫



临时堆土密目网遮盖

			 <p style="text-align: center;">排水沟</p>
6	<p style="text-align: center;">固体 废弃物</p>	<p>施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾等固体废物应分类集中收集，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时清除混凝土余料和残渣，做好迹地清理工作。</p> <p>本项目线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近生活垃圾收集房。拆除固体废物中的可回收利用部分由建设单位回收处置，不可回收利用部分由建设单位及时清运。施工结束后及时清理场地，将剩余垃圾带出施工区域。</p>	<p>已落实。</p> <p>经调查，施工人员生活垃圾由垃圾箱收集堆放，专人负责，集中清运至垃圾收集点处置。</p> <p>本项目线路拆除的塔材、导线、金具等由建设单位回收处置，绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。现场调查未发现遗留废弃物。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">建筑垃圾已及时清运                      施工迹地清理</p>
7	<p style="text-align: center;">生态 环境</p>	<p>(1) 植物保护措施</p> <p>1) 对施工人员加强环保教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，严禁施工人员随意破坏当地林木。</p> <p>2) 塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带，使用前铺设彩条布或其他铺垫物，以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。</p> <p>3) 减少土石方的开挖及回填工作量，并结合使用高低腿铁塔，优先采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础等原状土基础。</p>	<p>已落实</p> <p>(1) 植物保护措施</p> <p>1) 项目建设管理单位、监理单位和施工单位均设置了环保管理岗位，配有兼职人员，负责环境保护相关管理工作，对施工人员进行文明施工和环境培训，认真落实了施工期的各项环境管理和环境监控工作。</p> <p>2) 塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦，临时堆土、材料堆放以及设备机械摆放采取了彩条布隔离措施。</p> <p>3) 线路采用掏挖式基础和人工挖孔桩基础，并结合使用高低腿铁塔。</p>

	<p>4) 塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦、植被稀疏地带,使用前铺设彩条布或其他铺垫物,以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。</p> <p>5) 施工道路及塔基施工时均对表土进行剥离,并将表层熟土和生土分开堆放,临时堆土均采取了铺垫和苫盖措施,表土均用于塔基区和各类临时场地复耕。</p> <p>6) 结合区域既有线路、在建及规划线路统筹考虑牵张场等临时设施的数量和位置,在技术可行的条件下尽可能减少牵张场的数量。本工程设置的牵张场应选择设置在交通条件较好的直线塔段,临近既有道路,便于材料运输;场址场地应宽敞平坦,减少场地平整引起的水土流失;牵张场选址应尽量避让植被密集区,以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主,使用前铺设彩条布或其他铺垫物,减少植被破坏。</p> <p>7) 施工结束后,对塔基临时占地和牵张场、索道站等临时占地区域进行植被恢复,采用人工播撒草籽进行植被恢复的区域,应根据当地的土壤及气候条件,依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则,并根据临近区域的植被型和主要植物种类选择当地适生的优势乡土植物进行植被恢复,进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。</p> <p>(2) 野生动物保护措施</p> <p>1) 严格控制施工范围,保护好小型兽类的活动区域;</p> <p>2) 对工程废物和施工人员的生活垃圾进行彻底清理,尽量避免生活垃圾为鼠类等疫源性兽类提供生活环境,避免疫源性兽类种群爆发。</p> <p>3) 尽量减少施工对鸟类活动区域的破坏,极力保留临时占地内的乔木、灌木、草本植物,条件允许时边施工边进行植被快速恢复,缩短施工裸露面。</p> <p>4) 禁止掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟等行为,禁止捕捉和猎杀野生动物。</p> <p>5) 在施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传,尤其是针对藏酋猴、黑熊、水鹿、林麝、白唇鹿、橙翅噪鹛、普通鸳鸯、喜山鸳鸯、胡兀鹫、高山兀鹫等的</p>	<p>4) 塔基施工临时占地应选择在塔基近平坦位置,临时堆土、材料堆放以及设备机械摆放采取了彩条布隔离措施。</p> <p>5) 施工道路及塔基施工时均对表土进行剥离,并将表层熟土和生土分开堆放,临时堆土均采取了铺垫和苫盖措施,表土均用于塔基区和各类临时场地复耕。</p> <p>6) 本工程设置的牵张场选择设置在交通条件较好的直线塔段,临近既有道路、场址场地宽敞平坦、避让植被密集区,使用前铺设彩条布。</p> <p>8) 施工结束后,对塔基临时占地和牵张场、索道站等临时占地区域进行了植被恢复,采用人工播撒草籽进行植被恢复。</p> <p>(2) 野生动物保护措施</p> <p>1) 施工期间各类施工活动均严格限制在划定范围内,未发生超界施工的现象。</p> <p>2) 项目现场做到了“工完、料尽、场地清”,无遗留固体废弃物。</p> <p>3) 本线路工程塔基及施工临时场地均集中在园地和耕地范围内,项目区内主要为人工栽植的果木和农作物,对鸟类活动区域未产生影响。</p> <p>4) 施工期间未发生掏鸟窝、捡鸟蛋、捉幼鸟以及捕捉和猎杀野生动物行为。</p> <p>5) 建设单位加强了施工人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传,施工过程中未遇到藏酋猴、黑熊、水鹿、林麝、白唇鹿、橙翅噪鹛、普通鸳鸯、喜山鸳鸯、胡兀鹫、高山兀鹫等国家重点保护物种。</p> <p>(3) 拆除工程采取的环境保护措施</p> <p>1) 线路拆除的金具、废旧塔材和旧导线均由建设单位回收处理,未遗留在施工现场。</p> <p>2) 线路拆除后应及时对塔基占地区域进行土地整治和迹地恢复。</p> <p>3) 拆除工程产生的建筑垃圾均已清运至当地建筑垃圾场处置,未在现场遗留。</p> <p>(4) 四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园、生态保护红线保护等生态敏感区的保护措施</p> <p>1) 减少了保护区内施工便道和运输索道设置。</p> <p>2) 对塔基施工区施工方式进行了优化。</p> <p>3) 严格控制了保护区内临时设施设置。</p> <p>4) 划定最小施工范围及施工红线,禁止越线施工。</p>
--	--	--

外观、特性印发图册、设置野生动物保护标识进行宣传，通报区域内存在国家重点保护物种。本项目在施工过程中若遇到上述重点保护的野生动物，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中相关要求“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”，禁止挑衅、捕猎，应立即停止周围 200m 范围内的所有施工活动，特别是禁止爆破和施工机械作业，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离开需汇报当地林业部门。

(3) 拆除工程采取的环境保护措施

- 1) 拆除固体废物应及时清运，避免对植被长时间占压。
- 2) 拆除后应及时对临时占地区域进行土地整治和迹地恢复，应采用当地物种，严禁带入外来物种。
- 3) 拆除工程产生的建筑垃圾应由施工单位及时清运至当地建筑垃圾场处置，避免在现场长时间堆放造成新增水土流失。

(4) 四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园、生态保护红线保护等生态敏感区的保护措施

- 1) 优化减少保护区内施工便道和运输索道设置。
- 2) 塔基施工区施工方式优化。
- 3) 严格控制保护区内临时设施设置。
- 4) 划定最小施工范围及施工红线，禁止越线施工。
- 5) 集中施工力量，缩短施工时间
- 6) 建设单位在施工前应组织施工人员集中学习相关条例及其功能分区图，明确生态敏感区的划定保护范围，并要求施工人员严格按照规定执行，针对自然保护区内的主要保护对象（高山生态系统、珍稀动植物及其栖息地）以及在区域可能分布的桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护植物进行培训。

5) 集中施工力量，缩短了施工时间。

6) 建设单位组织了施工人员集中学习相关条例及其功能分区图，明确生态敏感区的划定保护范围，并要求施工人员严格按照规定执行。



表土堆放防护措施



塔基区袋装土拦挡



人工挖孔桩基础



全方位高低腿



土地整治及撒播草籽



植被恢复



牵张场临时苫盖



牵张场植被恢复



宣传教育



安全标识牌



施工便道



跨越四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园  
植被恢复

			 <p>跨越生态红线植被恢复</p>	 <p>拆除迹地恢复</p>
8	环境管理	<p>(1) 施工期间对塔基临时占地范围、施工道路、牵张场、跨越场、索道站等占地范围采用彩旗绳限界，严格限制施工运输扰动范围和施工作业区域。</p> <p>(2) 在施工开始前，建设单位应要求施工单位签定施工期间自然生态及动植物保护承诺书，建立保护生态环境、动植物资源的责任制度。</p> <p>(3) 在施工开始前，对施工人员进行有关环境保护法律法规、野生动植物保护等方面的培训，尤其是针对桃儿七、松口蘑、虫草、胡兀鹫、普通鹫、喜山鹫、高山兀鹫、橙翅噪鹏、藏酋猴、林麝、白唇鹿、黑熊、水鹿等重点保护野生动植物的外观、特性及分布情况印发图册进行宣传。在施工区内设置一定数量的生态环境保护宣传牌和标语，随时提醒施工人员项目区域的野生动植物资源及自然生态环境受国家法律保护。</p> <p>(4) 加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源的保护，确保区域生态安全。</p> <p>(5) 施工单位应积极贯彻《森林防火条例》和当地林业部门关于森林防火的要求，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟以及其它生活和生产用火的火源管理。</p> <p>(6) 加强火源管理，制定火灾应急预案。建立施工区森林防火及火警警报系统和管理制度，一旦出现火情，立即向林业主管部门和地方有关主管部门通报，同时组织人员协同当地群众积极灭火，以确保施工期施工区附近区域的森林资源火情安全。</p> <p>(7) 施工单位在工程实施时，应根据“三同时”要求落实生态保</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 施工期间对塔基临时占地范围、施工道路、牵张场、跨越场、索道站等占地范围采用彩旗绳限界，各类施工运输和施工活动均严格限制划定的施工运输作业范围内。</p> <p>(2) 在施工开始前，施工单位签定了施工期间自然生态及动植物保护承诺书。</p> <p>(3) 在施工开始前，对施工人员进行有关环境保护法律法规、野生动植物保护等方面的培训。在施工区内设置了一定数量的生态环境保护宣传牌和标语。</p> <p>(4) 加强生态入侵风险管理，加强项目区危险性林业有害生物的预防和控制，强化森林资源的保护，确保区域生态安全。</p> <p>(5) 施工单位积极贯彻了《森林防火条例》和当地林业部门关于森林防火的要求，加强了防火宣传教育，做好施工人员吸烟以及其它生活和生产用火的火源管理。</p> <p>(6) 施工单位加强了火源管理，制定了火灾应急预案。</p> <p>(7) 施工单位在施工过程中根据“三同时”要求落实了环境影响报告书中提出的生态保护措施和环境监理工作。</p> <p>(8) 施工结束后各类临时占地均进行了土地整治和复耕。</p>	

		<p>护措施，加强施工过程环境监理工作。</p> <p>(8) 施工结束后，对临时占地做好表土回覆、土地整治、撒播草籽等植被恢复工作，撒播草种后应根据生长发育情况，进行病虫害防治及防火等抚育管护。</p>	
<b>三、运行阶段</b>			
1	电磁噪声	<p>(1) 加强线路巡视。</p> <p>(2) 设置防护和警示指示标志。</p> <p>(3) 建立工频电场、工频磁场环境监测数据档案。</p>	<p>已落实。</p> <p>1) 检修人员定期开展线路巡检工作。</p> <p>2) 塔基处设置了防护和警示指示标志。</p> <p>3) 建立了工频电场、工频磁场环境监测数据档案。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">塔基处防护和警示指示标志</p>
2	生态环境	<p>(1) 对塔基处加强植被的抚育和管护。</p> <p>(2) 在线路维护和检修中仅对影响安全运行的树木进行削枝，不进行砍伐。</p> <p>(3) 加强用火管理，制定火灾应急预案，在线路巡视时应避免带入火种，以免引发火灾，破坏植被。</p> <p>(4) 定期检查、排查输电线路掉落、铁塔倒塌、地质灾害引起的安全隐患，减少对野生动物的伤害。</p> <p>(5) 在线路巡视时应避免带入外来物种。</p> <p>(6) 在线路巡视时应留意电晕发生相对频繁的输电线路段，及时联系工程建设方进行线路维护，保证在此附近活动的动物安全。</p> <p>(7) 线路运行维护和检修人员进行维护检修工作时，尽量不要影响区域内的动植物，不要攀折植物枝条，不要高声喧哗，</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 塔基占地为耕地和园地，均已恢复植被，长势良好。</p> <p>(2) 在线路维护和检修中运维单位仅对影响安全运行的树木进行削枝，未出现大规模砍伐。</p> <p>(3) 运维单位加强了用火管理，制定了火灾应急预案，在线路巡视时未出现引发火灾，破坏植被的现象。</p> <p>(4) 运维单位定期检查、排查输电线路掉落、铁塔倒塌、地质灾害引起的安全隐患，减少对野生动物的伤害。</p> <p>(5) 在线路巡视时未带入外来物种。</p> <p>(6) 在线路巡视时留意电晕发生相对频繁的输电线路段，保证在此附近活动的动物安全。</p> <p>(7) 线路运行维护和检修人员进行维护检修工作时，未影响区域内的动植物，无攀折植物枝条，无高声喧哗，避开了野生动物经常活动的线</p>

	<p>应避免野生动物经常活动的线路区域和活动时间，以免影响动植物正常的生长和活动。</p> <p>(8) 对项目临时占地区域的植被、迹地恢复应考虑连续性，与当地背景景观融为一体，维持生态敏感区的生态功能与生态系统的完整性。</p> <p>(9) 加强对线路运维人员的教育和管理，禁止采摘桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护的野生植物，禁止捕杀野生保护动物。</p> <p>(10) 加强对线路运维人员关于自然保护区、森林公园、生态保护红线的宣传、教育，明确保护自然保护区、森林公园、生态保护红线自然生态环境的重要性。</p>	<p>路区域和活动时间。</p> <p>(8) 加强了对线路运维人员的教育和管理，未出现采摘重点保护的野生植物和捕杀野生保护动物的现象。</p> <p>(9) 加强了对线路运维人员关于自然保护区、森林公园、生态保护红线的宣传、教育，明确保护自然保护区、森林公园、生态保护红线自然生态环境的重要性。</p>
--	---	--

## 5.2 环境影响评价批复文件要求落实情况

通过对照环境影响评价批复文件，核实环评批复文件中环境保护措施要求落实情况。具体见表 5-3。

表 5-3 环评批复文件要求落实情况对照表

《四川省生态环境厅关于金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程环境影响报告书的批复》（川环审批〔2024〕76号）要求	工程实际采取落实情况
<p>(一) 项目架设导线高度应满足报告书有关要求，确保工程运行时周围环境敏感区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相关限值要求，工程周围环境敏感区域噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区要求。</p>	<p>已落实。</p> <p>本项目严格执行报告书中架设导线高度的要求建设，确保工程运行时周围环境敏感区域工频电场强度、工频磁感应强度、区域噪声符合相关要求。</p> <p>根据现状监测，本项目线路沿线各环境敏感目标噪声监测值昼间为 39~41dB（A）、夜间为 38~39dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））限值要求；线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所时，线下工频电场强度最大值为 4617V/m，小于控制限值 10kV/m；各环境敏感目标工频电场强度为 53.33~61.83V/m，工频磁感应强度为 0.0092~0.0102μT，满足公众曝露控制限值（4000V/m 和 100μT）要求。</p>

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程竣工环境保护验收调查报告

<p>(二) 选用低噪声电抗器等设备,对站内配电装置合理布局,在扩建工程北侧、东侧围墙上分别设置长约 42m、48m 的隔声屏障,确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中二类标准要求。</p>	<p>已落实。 优化电抗器噪声源强,根据设备铭牌资料,500kV 高压电抗器声压级为 64.9dB(A),中性点电抗器声压率级为 68.2 dB(A),均比环评更低。结合电抗器源强及总平布置优化,具体为:在变电站扩建处北侧及东侧围墙加装隔声屏障(围墙高 2.5m,声屏障高 3.5m,长 90m)。验收监测结果表明:站界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。</p>
<p>(三) 加强施工期环境管理,严格控制施工范围,优化施工布置,合理安排施工时间,采取有效措施控制和减小施工扬尘、噪声对周围环境的影响;加强施工废弃物收集、转运过程的管理,避免二次污染。穿越生态敏感区的输电线路段,通过优化线路路线,采取加大档距、索道运输等措施减少永久和临时占地,通过优化施工临时场地布置、抬高塔基、无人机架线、生境修复等生态环境保护措施控制和减缓施工对生态敏感区环境的不利影响。</p>	<p>已落实。 施工期间加强了环境保护管理工作,定期对施工人员进行培训,严格落实各项污染防治措施,由工程监理人员进行监督检查并督促落实;施工单位合理组织施工布置和施工工序,加强了施工废弃物收集、转运过程的管理,未遗留在施工现场;穿越生态敏感区的输电线路段,采取加大档距、索道运输等措施减少永久和临时占地,通过优化施工临时场地布置、抬高塔基、无人机架线、生境修复等生态环境保护措施控制和减缓施工对生态敏感区环境的不利影响。</p>
<p>(四) 施工期结束后须结合区域自然条件,及时进行施工迹地生态恢复,并加强生态恢复过程中的管理和维护,保证植被恢复的成活率;植被恢复应采用当地适生物种,确保生物安全。</p>	<p>已落实。 施工期结束后及时进行了施工迹地生态恢复,并加强生态恢复过程中的管理和维护,保证了植被恢复的成活率;植被恢复采用了当地适生物种,确保生物安全。</p>
<p>(五) 建设单位应制定和落实环境监测计划,并按计划开展电磁环境及声环境监测,根据监测结果,及时优化调整方案 and 环境保护措施,确保电磁环境及声环境满足相关标准要求。</p>	<p>已落实。 本项目已按照环境影响报告书要求,在工程投运后结合竣工环境保护验收,委托监测单位负责对电磁环境、声环境进行了监测。监测结果显示,工程周边电磁环境和声环境均满足相应标准要求。</p>
<p>(六) 加强公众沟通和科普宣传,及时解决公众提出的合理环境诉求,及时公开项目建设与环境保护信息,主动接受社会监督。</p>	<p>已落实。 在项目建设过程中,建设单位及施工单位加强与公众的沟通,做好了宣传、解释工作,及时解决了公众提出的环境问题。</p>
<p>三、项目开工前,应依法完备其他相关行政许可手续。</p>	<p>已落实。项目开工建设前,依法办理了行政许可手续</p>
<p>四、建设项目必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后,应当按照规定的程序和标准,组织对配套建设的环境保护设施进行验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会监督 项目环境影响评价文件经批准后,如工程的性质、规模、地点或者防治污染、</p>	<p>已落实。 建设项目严格执行了配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后,应当按照规定的程序和标准,组织对配套建设的环境保护设施进行了验收,编制验收报告,公开相关信息,接受社会监督。</p>

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程竣工环境保护验收调查报告

防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批环境影响评价文件，否则不得实施建设。自报告书批准之日起，如工程超过 5 年未开工建设，环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

甘孜州生态环境局要切实履行属地监管职责，按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法[2021]70 号）要求，加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收的监管。

你单位应在收到本批复 15 个工作日内将批复后的报告书分送甘孜州生态环境局、甘孜州巴塘生态环境局、甘孜州白玉生态环境局，按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。

通过验收梳理对照，本项目未构成重大变动。

建设单位已将批复后的报告书送达甘孜州生态环境局、甘孜州巴塘生态环境局、甘孜州白玉生态环境局备案，并按规定接受当地环境保护行政主管部门的监督检查。

### 5.3 环境保护设施、环境保护措施落实情况评述

在本工程的设计文件、环境影响评估报告及其批复中，提出了全面且详尽的环境保护方案。这些措施在工程设计、施工阶段以及环境保护设施调试期得到了有效的执行。根据现场调查反馈，这些环保措施在施工和设施调试期间的实施效果良好。

此外，通过实地考察和资料审查，本工程在设计、施工及运营过程中严格遵守了环境保护措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”原则。这确保了在施工和环境保护设施调试期中产生的电磁环境、噪声、固体废物等对周边环境及居民的影响被降至最小程度。

## 6 生态环境影响调查与分析

### 6.1 生态环境保护目标调查

根据现场调查，本项目调查范围有四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园、沙鲁里山生物多样性保护红线。根据已批复的《金上±800kV 特高压直流送端帮果换流站 500kV 配套工程环境影响报告书》前期调查结果，结合项目施工图、竣工图文件等资料，本次验收调查了实际建成路径沿线的生态敏感目标情况，较之环评阶段并未发生较大变化。

#### 6.1.1 四川火龙沟省级自然保护区

##### (1) 地理位置及范围

四川火龙沟省级自然保护区位于青藏高原东南缘，甘孜藏族自治州白玉县境内，行政隶属白玉县，包括盖玉镇、山岩乡、沙马乡和绒盖乡辖区部分或全部区域。2011 年 9 月，四川省人民政府以《关于调整火龙沟省级自然保护区范围和功能区的批复》（川府函〔2011〕204 号文）同意调整自然保护区的范围和功能区。调整后的自然保护区总面积 162687hm<sup>2</sup>，范围为东经：东经 98°46'46.5"-99°23'02.1"、北纬 30°22'45.2"-30°58'34.5"。

##### (2) 主要保护对象

该自然保护区的保护对象主要包括森林、草地组成的高山生态系统，珍稀动植物及其栖息地。

##### (3) 管理要求

**核心区：**核心区面积 162687hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 43.73%。核心区是生物资源最丰富的区域，主要栖息有白唇鹿、雪豹、林麝、马麝等珍稀野生动物。该区域内植物种类繁多，从河谷到山岭植物呈垂直交织分布，植被垂直带谱明显。区内云杉林、冷杉林、园柏林、杨桦混交林分布范围很广。核心区主要保护森林生态系统、高山生态系统、高山草甸、湿地生态系统以及珍稀野生动植物的栖息地和繁衍区。

**保护要求：**该区域严格禁止除科学观测以外的一切人为活动，尽量使珍稀野生动植物处于一种不受人干扰的状态，保持其生物多样性，实现保护区的可持续发展。核心区的保护方式是封闭式的全面保护，禁止进行滥伐、狩猎、旅游等生产经营活动。同时

保护区管理人员应对核心区进行定期巡护，适时监测区内野生动植物的动态变化，监测和防治鼠虫害，监测森林演替和自然景观的变化等。

**缓冲区：**缓冲区是在核心区外围划出环状区域作为缓冲地带。以实验区和缓冲区边界为界向保护区内延伸 2.0km 的范围作为缓冲区，面积 29000hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 19.76%。该区域由一部分原生性生态系统、次生性生态系统和少部分人工生态系统组成。缓冲区一方面将核心区与实验区相隔，防治和减少外界对核心区的影响和干扰。另一方面，缓冲区也是珍稀野生动物的良好栖息地，在扩大和延伸保护动植物的生存和活动区域方面意义重大。

**保护要求：**采取“严格控制进入缓冲区”的保护方式，在缓冲区可进行有组织的科学研究及考察等活动。另外，还要通过必要的植被恢复措施，使森林生态系统功能及动植物生境不断改善。

**实验区：**实验区是连接保护区与周边环境的区域。实验区在核心区和缓冲区的外围，对核心区起到了很大的缓冲和保护作用。实验区是缓冲区以外至保护区边界范围内所有的区域，面积 53600hm<sup>2</sup>，占保护区总面积的 36.51%。实验区由于与牧区居民的生产生活场所相接壤，人为活动相对较频繁，实验区同时也是保护区生态旅游资源极丰富的地区。

**保护要求：**应在该区域将自然资源保护与可持续发展有机结合，可适度从事生态旅游、科学实验、教学实习、参观考察、野生动植物的繁殖驯化及其它有价值资源的开发利用等活动。

#### (4) 与本项目位置关系

本项目巴塘变电站和线路 I 不涉及四川火龙沟省级自然保护区，线路 II 穿越自然保护区实验区长度约 19.732km，新建铁塔 16 基。自然保护区内未设置牵张场、跨越 G215 国道处设置 3 处跨越场。线路距缓冲区、核心区分别最近 0.23km、2.6km。本项目线路与四川火龙沟省级自然保护区的位置关系详见图 6-1，自然保护区内的现状见图片 6-2。

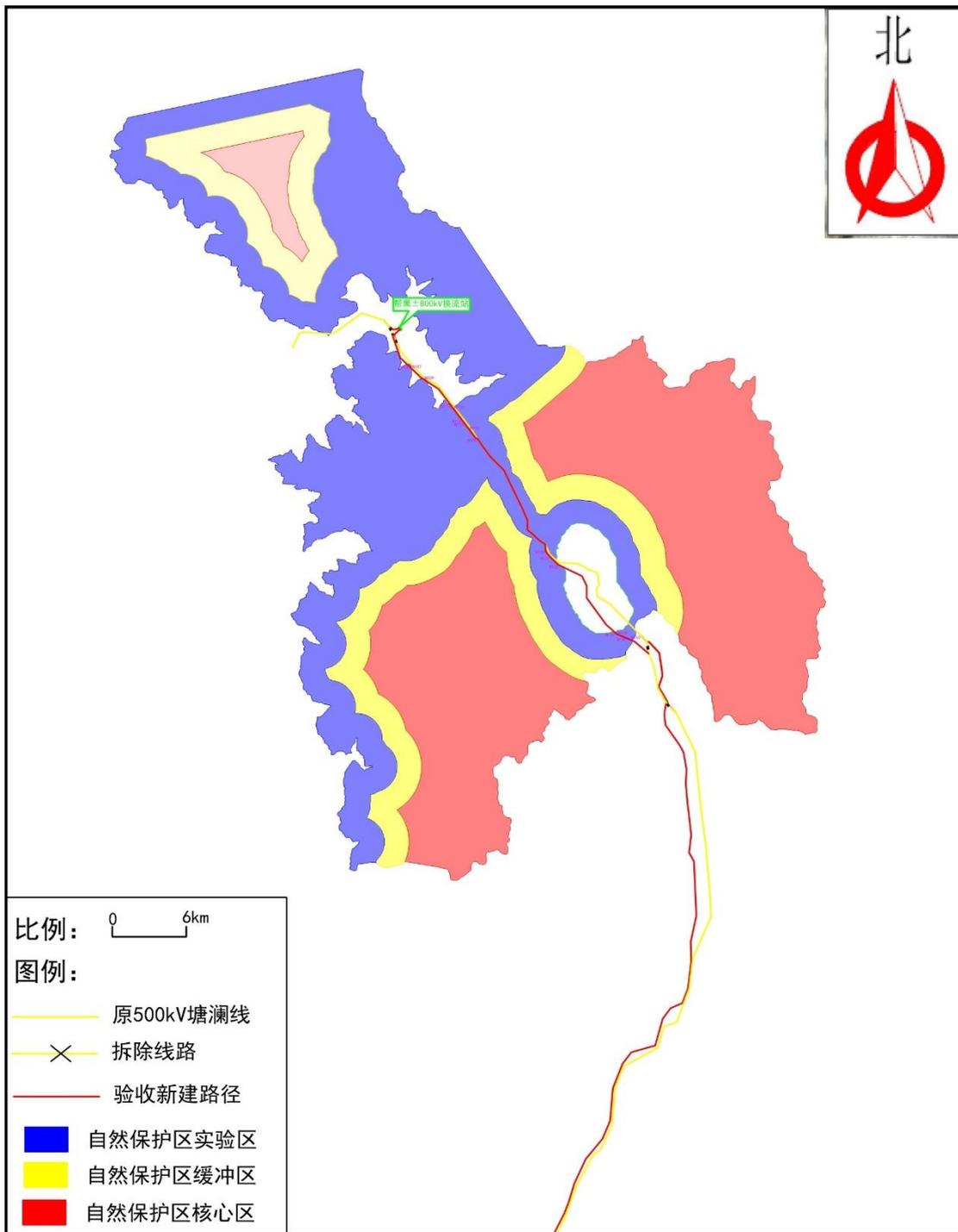


图 6-1 本项目线路与四川火龙沟省级自然保护区的位置关系图



图 6-2 四川火龙沟省级自然保护区内的现状

(5) 与生态保护区主管部门相关要求的落实情况

本项目涉及的四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园等生态敏感目标与生态保护区主管部门相关要求的落实情况见下表。

表 6-1 生态保护区主管部门要求落实情况对照表

四川省林业和草原局 川林护函（2022）1103 号要求	工程实际采取落实情况
<p>请你公司进一步优化金上换流站 500 千伏配套工程路径方案，尽可能绕避自然保护地，确不能绕避的，应尽量减少通过自然保护地的线路里程和占地面积，制定符合生物多样性保护和自然景观要求的针对性工程和管理措施，以消除或减轻项目对自然保护地内野生动植物资源、自然景观和自然生态系统的负面影响。</p>	<p>已落实。 本项目施工中尽可能绕避自然保护地，确不能绕避的施工单位在工程建设过程中，穿越生态敏感区的输电线路段，采取加大档距、索道运输等措施减少永久和临时占地，通过优化施工临时场地布置、抬高塔基、无人机架线、生境修复等生态环境保护措施控制和减缓施工对生态敏感区内野生动植物资源、自然景观和自然生态系统的不良影响；并且施工单位严格执行了国网四川省电力公司建设分公司统一制定的各项环境保护管理制度，并组织各参建单位认真贯彻落实各项标准与制度，保证环保措施的落实。</p>
四川省林业和草原局 川林护许准（2024）15 号	工程实际采取落实情况
<p>在保证四川火龙沟省级自然保护区内珍稀濒危野生动植物资源及自然生态系统安全的前提下，我局准予你公司在四川火龙沟省级自然保护区实验区内永久占地不超过 0.8399 公顷，临时占地不超过 0.9576 公顷，实施金上+800kV 特高压直流送端帮果换流站 500kV 配套线路工程。</p>	<p>已落实 本项目施工中采取加大档距、索道运输等措施减少永久和临时占地，最终永久占地面积为 0.72 公顷。</p>

<p>应按照批准的占地范围和面积,划定项目的占地红线将所有施工行为严格控制在占地红线内,严禁超面积、超范围占地和清理清除植被。</p>	<p>已落实 项目施工期间对塔基临时占地范围、施工道路、牵张场、跨越场、索道站等占地范围采用彩旗绳限界,各类施工运输和施工活动均严格限制划定的施工运输作业范围内。</p>
<p>进一步优化施工方案,合理安排施工人员数量,采用集中施工的方式缩短保护区内的施工时间,以减少施工活动对保护区的干扰。</p>	<p>已落实 项目在施工前期不断优化施工方案,制定了完善了制度落实生态保护措施责任。项目项目建设管理单位、监理单位和施工单位均设置了环保管理岗位,配有兼职人员,负责环境保护相关管理工作,对施工人员进行文明施工和环境培训,认真落实了施工期的各项环境管理和环境监控工作严格控制了保护区内临时设施设置。在穿越保护区时集中施工力量,缩短施工时间。并且建设单位组织了施工人员集中学习相关条例及其功能分区图,明确生态敏感区的划定保护范围,并要求施工人员严格按照规定执行。</p>
<p>在施工过程中,应尽量减小工程开挖面,并严格按照水土保持技术方案的相关要求进行施工,以减少水土流失和植被破坏,并尽可能收集和保存项目占地区域的表层土壤和地被物,用于项目施工完成后的植被恢复。植被恢复应选择当地原生分布的植物,严禁使用外来物种。</p>	<p>已落实 项目在施工开始前,施工单位签定了施工期间自然生态及动植物保护承诺书;在施工道路及塔基施工时均对表土进行剥离,并将表层熟土和生土分开堆放,临时堆土均采取了铺垫和苫盖措施,表土均用于塔基区和各类临时场地复耕;在施工结束后对各类临时占地均用当地草籽进行了植被恢复。</p>
<p>尽可能增加塔基高度,保证输电线路与植被之间保持安全距离,定期开展输电线下可燃物清理,加强巡线维护检修,防火期禁止施工和运营人员携带火源进入和野外用火,务必消除森林火灾隐患和风险。</p>	<p>已落实 本项目线路穿越林区时增加了跨越档距,并采用高跨方式通过,充分保留了和植被之间的安全距离;在施工时,施工单位加强了火源管理,制定了火灾应急预案,并且积极贯彻了《森林防火条例》和当地林业部门关于森林防火的要求,加强了防火宣传教育,做好施工人员吸烟以及其它生活和生产用火的火源管理;在巡线运维时,运维单位加强了用火管理,制定了火灾应急预案,在线路巡视时未出现引发火灾,破坏植被的现象。</p>

## (6) 环境保护措施调查

### 1) 前期阶段

根据查阅资料及现场调查,本项目设计阶段对四川火龙沟省级自然保护区采取的主要措施有:优化减少保护区内施工便道和运输索道设置。设计初期,考虑到本项目涉及自然保护区,在“生态优先、环保可行”的原则下,设计单位在设计时已充分考虑利用同区域前期项目已建的基础设施优化施工方案,节约用地,减少占用森林植被。本项目仅穿越自然保护区的实验区,避让了四川火龙沟省级自然保护区的核心区和缓冲区,并

利用既有电力通道走线，最大程度地缩短新建线路长度，节省了新建塔基数量和占地面积，并尽量与其他线路并行走线，缩小电力走廊影响范围。本项目优化了塔位，使塔基避开周围的林木茂盛区，降低林木砍伐量和植被破坏程度。

## 2) 施工阶段

根据查阅相关资料及现场调查，本项目施工阶段对四川火龙沟省级自然保护区采取的主要措施有：

① 优化减少保护区内施工便道和运输索道设置：通过调查，建议设计单位在设计时充分考虑利用同区域前期项目已建的基础设施优化施工方案，节约用地，减少占用森林植被；

② 塔基施工区施工方式优化：根据调查，设计根据每座塔基地形、坡度不同，尽量减少塔基临时占地，对施工影响不大的乔木尽量保留。对表土一定要剥离统一堆放并洒水保存，用于后期植被恢复或覆土到周边林下作为营养土；

③ 严格控制保护区内临时设施设置，项目在保护区内除塔基、塔基施工等永久和临时设施外，未以任何形式在保护区内设置施工营地、料场、弃渣场等其他临时设施；

④ 划定最小施工范围及施工红线，不越线施工；

⑤ 集中施工力量，缩短施工时间，在保护区内的塔基施工集中人力、物力同时开展，以有效缩短在保护区内的施工时间，减少对保护区的影响；

⑥ 施工期间对施工材料采用彩条布铺垫，临时堆土使用密目网遮盖；

⑦ 施工结束后清理了建渣，并对临时占地进行植被恢复。

### ●对主要保护对象的保护措施

●建设单位在施工前及时组织施工人员集中学习《中华人民共和国自然保护区条例》、《四川省自然保护区管理条例》等保护区的相关环保规定及《四川火龙沟省级自然保护区总体规划》（2011-2020年）及其功能分区图，明确四川火龙沟省级自然保护区的划定保护范围，并要求施工人员严格按照规定执行，针对自然保护区内的主要保护对象（高山生态系统、珍稀动植物及其栖息地）以及在区域可能分布的桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护植物进行培训。

●在施工场地周围设置了自然保护区警示牌，提醒施工人员要注意保护自然保护区内的野生动植物资源及其周围生态环境。

●对进入自然保护区内所有的施工和管理人员采用培训班、科普图册等方式开展保护植物知识科普培训，告知其相关法律法规，通报区域内存在国家保护物种，要求所有施工和管理人员能够准确识别桃儿七、松口蘑、虫草，要求任何人不得以任何方式破坏其生境或植株，必须要严格限制施工人员的活动，特别是桃儿七开花施工人员的攀折花朵行为，需告知其相关法律法规，若砍伐、采摘、破坏带来的法律后果。

●在自然保护区内施工道路出入口处设置了野生植物保护宣传牌、宣传栏或宣传视频，张贴桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护野生植物及其生境的图片，宣传保护这些植物的重要意义和依据相关法律法规下损毁这些植物应受到的处罚等。禁止一切有损保护植物的行为发生。

●本次评价针对项目在自然保护区内的各类占地区进行了详细的实地调查，未在占地区和评价区内发现桃儿七、松口蘑、虫草等重点保护野生植物的分布点。

●在自然保护区内施工时，设置了施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

●加强了施工管理，禁止施工人员进入自然保护区实验区以外的区域。

●经过施工组织优化，避免了在自然保护区范围内设置牵张场。架线施工采用无人机等环境友好型架线方式，避免破坏植被。

●塔基、跨越场、索道站等施工临时占地区域采用彩条布等材料进行铺垫。

●对自然保护区内位于既有道路旁的塔位采用机械化施工，其余塔位的材料运输均采用修整人抬便道和索道运输，修整人抬便道时设置限界限定人抬便道宽度，材料运输固定线路行驶，减少临时占地面积，施工人抬便道或索道应尽量避免进行林木砍伐。

●禁止在自然保护区内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地。

●自然保护区内塔基尽量避开了雨季施工，同时强化了大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施，提高水土流失防治标准，根据塔基处地形情况砌筑了护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，尽量减少新增水土流失量。

●施工结束后及时全面清理了废弃物，避免留下难以降解的物质；对塔基临时占地、施工道路、索道站等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，选择高山栎、蔷薇、杜鹃、小檗、高山柳、铁线莲、高山蒿草等乡土物种，

并加强后期抚育管理。

- 及时对植被进行恢复。



## 6.1.2 四川沙鲁里山国家森林公园

### (1) 地理位置及范围

森林公园地处青藏高原东南、横断山脉北段、沙鲁里山西坡、金沙江上游西岸，地理坐标，东经 98°46'30"-99°52'58"，北纬 30°22'23"-31°40'15"。公园东邻新龙县，西连西藏自治区，南邻巴塘县、理塘县，北接甘孜县、德格县。2020 年 12 月，国家林业和草原局批准改变森林公园的经营范围（林场许准〔2020〕878 号），改变经营范围后，沙鲁里山国家森林公园面积为 534624.18hm<sup>2</sup>。公园范围包括白玉国有林保护管理局国有拉龙林场、赠科林场全部和麻绒林场、盖玉林场部分国有土地。

### (2) 主要保护对象

该森林公园的保护对象主要包括森林风景资源和生物多样性。

### (3) 管理要求

核心景观区：核心景观区由丁曲核心景观区、八垭山核心景观区、雀儿山核心景观

区、纳塔核心景观区、辽西核心景观区 5 个独立区块构成，总面积 54081.96hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 10.11%。丁曲核心景观区位于东北片区西北部，主要资源有山杨林和桦木林集中分布区、中国特有种原始针叶林集中分布区。八垭山核心景观区位于东北片区西北部，主要资源有山杨林集中分布区，原始针叶林与落叶、常绿针叶混交林及高山灌木、高山大草原。雀儿山核心景观区位于东北片区北部西面雀儿山（公园内）中上部区域，主要资源有原始针叶林与落叶、常绿针叶混交林及高山杜鹃、高山栎、高山大草原。纳塔核心景观区位于东北片区东南部，主要资源有中国特有种原始针叶林集中分布区。辽西核心景观区位于东北片区东北部，主要资源有山杨林和桦木林集中分布区、中国特有种原始针叶林集中分布区。

**保护要求：**核心景观区拥有特别珍贵的森林风景资源，是有重大科学文化价值或其他保存价值的风景资源，是必须进行严格保护的区域。在核心景观区，除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全、环卫等设施以外，不得规划建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施。

**一般游憩区：**公园一般游憩区面积 342635.95hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 64.09%。包括东北片区（拉龙景区、麻绒景区、赠科景区）271167.07hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 50.72%；西南片区（盖玉景区）71467.88hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 13.37%。

**保护要求：**一般游憩区是开展森林生态旅游活动，发展森林生态旅游产业，配套建设必须的旅游公路、停车场、游步道、宣教设施、游乐设施及适宜规模的餐饮、购物等设施。

**管理服务区：**指满足森林公园管理和旅游接待服务需要而划定的区域。根据公园管理服务需求，划分交玛措、也康、约达、麻绒、盖玉 5 个管理服务区，面积 101.13hm<sup>2</sup>，其中，东北片区面积 79.12hm<sup>2</sup>（交玛措管理服务区 25.92hm<sup>2</sup>，也康管理服务区 19.88hm<sup>2</sup>，约达管理服务区 9.54hm<sup>2</sup>，麻绒管理服务区 23.78hm<sup>2</sup>）；西南片区面积 22.01hm<sup>2</sup>（盖玉管理服务区 22.01hm<sup>2</sup>），占公园总面积的 0.02%。交玛措管理服务区位于公园东界通连 G317 国道的 S455 省道（甘白路）西侧，面积 25.92hm<sup>2</sup>。也康管理服务区位于拉龙林场场部，面积 19.88hm<sup>2</sup>。约达管理服务区位于赠科林场废弃林部遗址，面积 9.54hm<sup>2</sup>。麻绒管理服务区位于麻绒林场场部，面积 23.78hm<sup>2</sup>。盖玉管理服务区位于盖玉林场废弃林部遗址，面积 22.01hm<sup>2</sup>。

保护要求：管理服务区是为公园建设入口管理服务设施、游客中心、停车场和适量住宿、餐饮、购物、游乐设施、公园管理及职工生活用房提供建设场地。

生态保育区：生态保育区面积 137806.09 hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 25.78%，由卓达拉、壤隆、然章、冷水 4 个独立生态保育区构成。卓达拉生态保育区位于东北片区东北部、卓达拉山西坡，面积 48819.75 hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 9.13%。该分区主要资源有原始落叶与常绿针叶混交林、雪山冰湖、高山杜鹃、高山栎、高山大草原。壤隆生态保育区位于东北片区西南部壤隆山西段山脊和南北坡地区，面积 43340.78 hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 8.11%。该分区主要资源有原始落叶与常绿针叶混交林、雪山冰湖、高山杜鹃、高山栎、高山大草原。然章生态保育区位于东北片区中部，赠曲右岸山体中上部，主要以然章沟地区为主，面积 30685.19 hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 5.74%。该分区主要资源有川滇高山栎林和桦木林集中分布区、中国特有种原始针叶林集中分布区，还有落叶、常绿针叶混交林及高山杜鹃、高山栎、高山大草原。冷水生态保育区位于东北片区西南部，偶曲（阿色湖至麻绒）右岸山体区域，面积 14960.37 hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 2.80%。该分区主要资源有山杨林和桦木林集中分布区、中国特有种原始针叶林集中分布区，还有落叶、常绿针叶混交林及高山灌木、高山大草原。

保护要求：以生态保护修复为主，基本不开发建设、不对游客开放

#### （4）与本项目位置关系

本项目巴塘变电站不涉及四川沙鲁里山国家森林公园，线路 I 穿越森林公园一般游憩区的长度 3.179km，涉及铁塔 7 基；线路 II 穿越森林公园一般游憩区的长度 35.1km，涉及铁塔 18 基（已扣除与四川火龙沟省级自然保护区重叠的 14 基铁塔）。森林公园内设置 2 处牵张场、跨越 G215 国道处设置 3 处跨越场。线路距离核心景观区、生态保育区的最近距离分别约 40km、20km，距离管理服务区（盖玉管理服务区）最近约 0.5km。本项目线路穿越的森林公园一般游憩区属于盖玉景区，景观资源主要为云杉林、高山栎林。本项目线路与四川沙鲁里山国家森林公园的位置关系详见图 6-3，森林公园内的现状见图片 6-4。

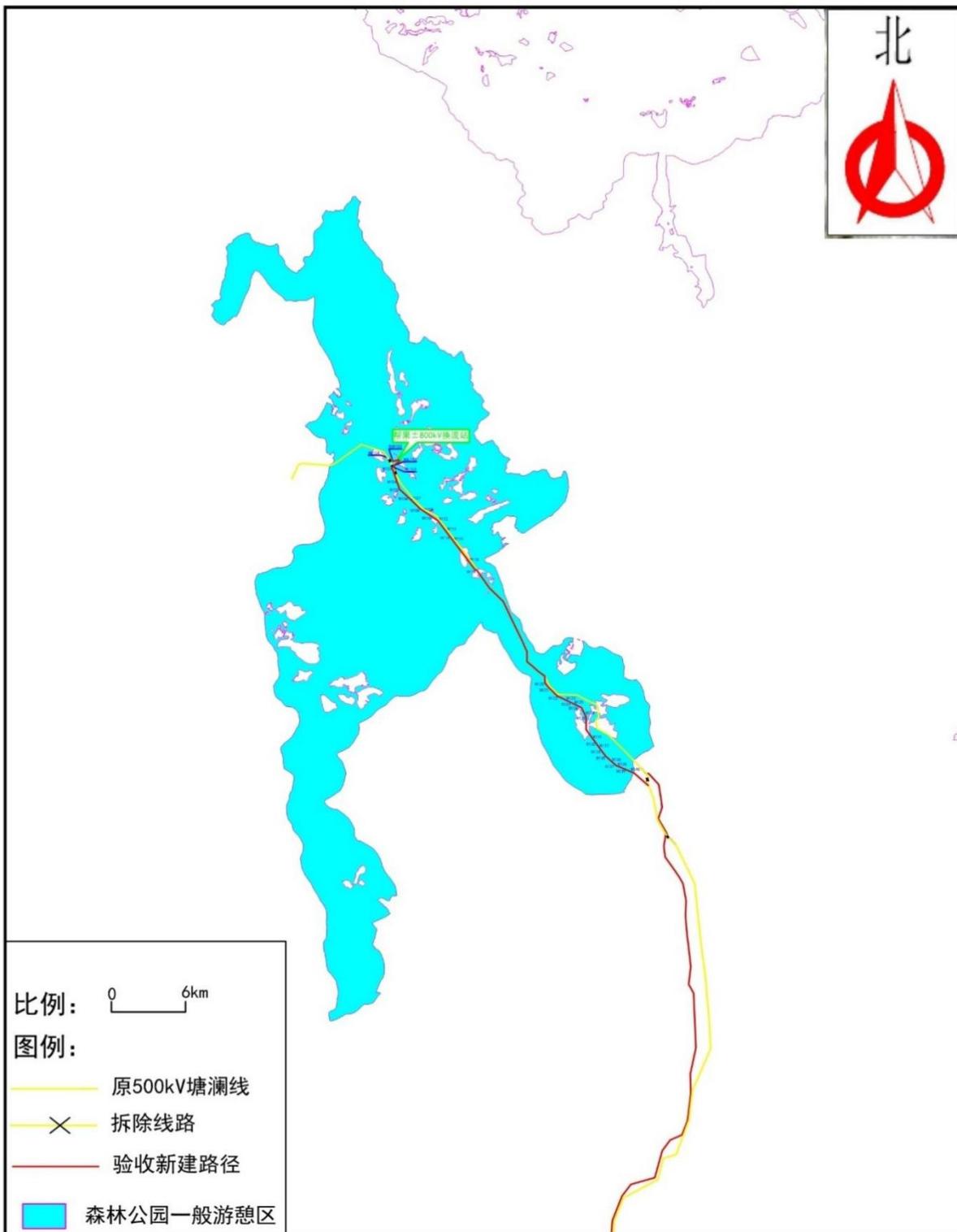


图 6-3 本项目线路与四川沙鲁里山国家森林公园的位置关系图

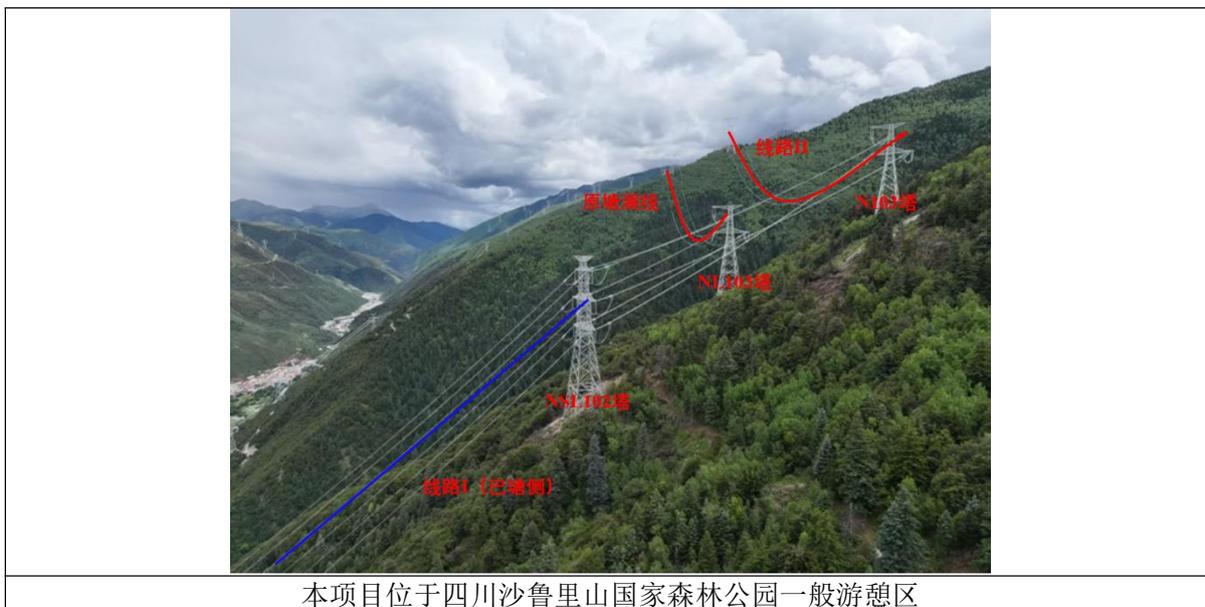


图 6-4 四川沙鲁里山国家森林公园内的现状

#### (5) 环境保护措施调查

##### 1) 前期阶段

①线路路径选择时利用既有线路的通道走线，并且穿越生态敏感区时与既有线路共塔走线，减少新建塔基数量，降低土石方开挖和植被破坏面积，降低对区域生态功能的影响。

②线路在通过林木密集区时，采用提升架线高度减少树木砍削量。

③塔基定位时选择山势较为平缓的山脊顶部区域。

④线路采用全方位高低腿铁塔，塔基主要采用原状土基础，不采用大开挖基础，对生态敏感区内的大陡坡地势采取挖孔基础等优化基础型式及施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，减少土石方开挖量。

⑤对生态敏感区内的线路采用占地面积较小的铁塔，增大档距，减少生态敏感区内的塔基数量和占地面积，减小了林木砍伐和植被破坏。

##### 2) 施工阶段

① 建设单位在施工前组织施工人员集中学习《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规（2023）4号）、《四川省森林公园管理条例》（2001年1月1日）等相关环保规定和《四川沙鲁里山国家森林公园总体规划》（2022-2031年）及其功能分区图，明确四川沙鲁里山国家森林公园的划定保护范围，并要求施工人员严格按照相关规定执行。

② 在施工场地周围设置了森林公园警示牌，提醒施工人员要注意保护森林公园内的野生动植物资源及其周围生态环境。

③ 在森林公园内施工时，设置了施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输固定线路行驶。

④ 加强施工管理，禁止施工人员进入森林公园一般游憩区以外的区域。

⑤ 经过施工组织优化，减少在森林公园范围内设置的牵张场数量，统筹考虑线路I、线路II及通道内规划的帮果-卡麦±400kV线路等线路的牵张场设置，重复利用，减少施工活动干扰。

⑥ 架线施工采用无人机架线方式，避免破坏植被。

⑦ 塔基、跨越场、索道站、牵张场等施工临时占地区域采用彩条布进行铺垫。

⑧ 森林公园范围内塔位的材料运输均采用修整人抬便道和索道运输，修整人抬便道时设置限界限定人抬便道宽度，材料运输固定线路行驶，减少临时占地面积，施工人抬便道或索道避免了进行林木砍伐。

⑨ 未在森林公园内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地。

⑩ 森林公园内塔基避开雨季施工，同时强化大陡坡塔基的水土保持和植被恢复措施，根据塔基处地形情况砌筑护坡、截排水沟和沉砂池，对占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，减少新增水土流失量。

⑪ 施工结束后全面清理废弃物；对塔基临时占地、施工道路、索道站、牵张场等施工影响区域进行表土回覆、土地整治，并采用撒播草籽的方式进行植被恢复，选择高山栎、蔷薇、杜鹃、小槲、高山柳、铁线莲、高山蒿草等乡土物种，并加强后期的抚育管理。

⑫ 植被恢复先对恢复区域进行适当清理，平整地块、穴状整地，整地与植苗或播种同时进行、对种植穴和地表进行客土、种植时对种植穴内施用保水剂等材料。

⑬ 加强与森林公园管理机构的沟通，明确施工中的生态保护与恢复要求，严格按生态保护设计要求施工。

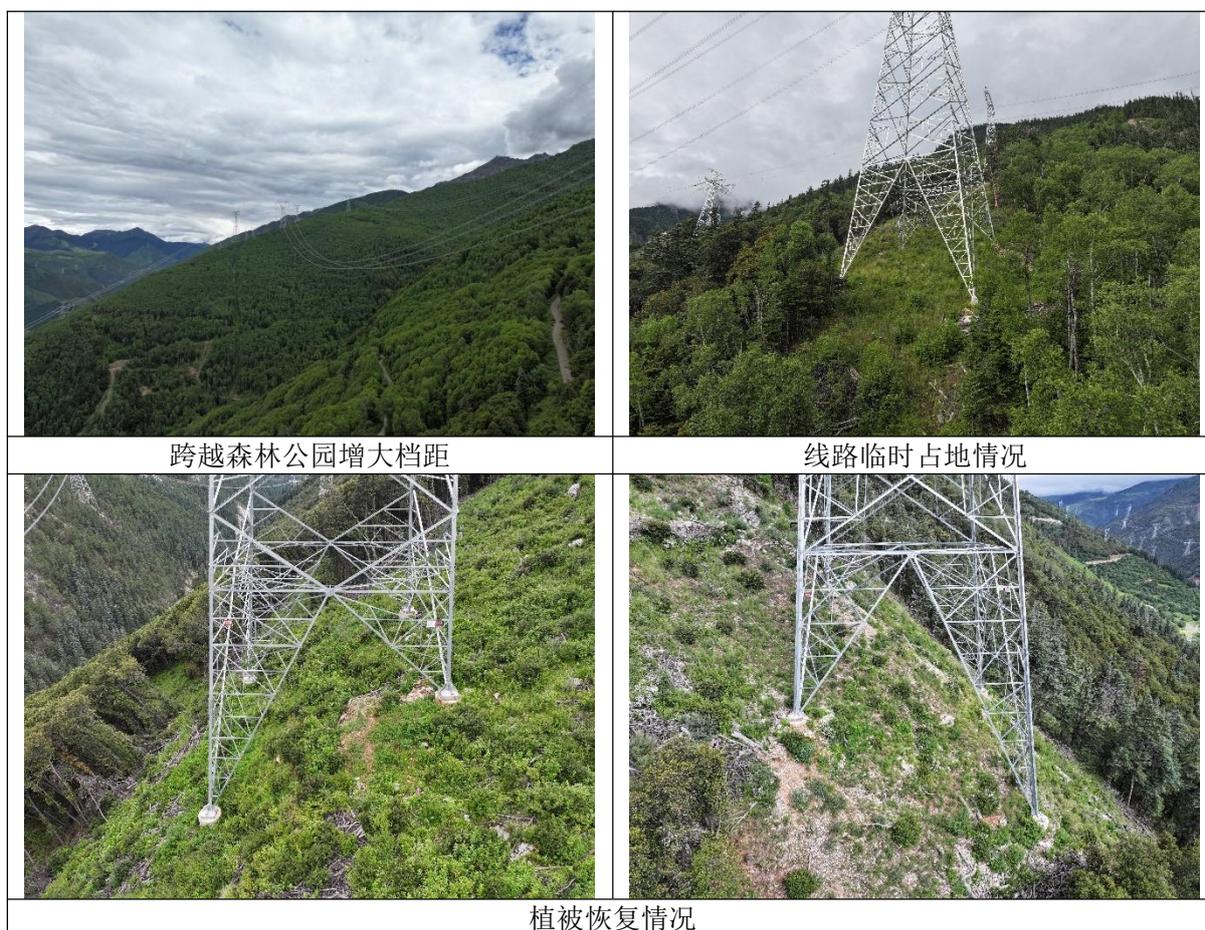
⑭ 优化施工方案，由于沙鲁里山森林公园大部分范围同属于火龙沟自然保护区，严格控制在敏感区内的临时占地，严格划定施工界限，减少对自然保护区生态环境和森林公园风景资源的影响；施工结束后，及时恢复植被，做好复绿工作。

⑮ 由于森林公园部分范围属于自然保护区，生物多样性较丰富，施工前核查森林公园内的国家重点保护植物，施工时注意避免，并采取了有效的围挡措施：线路杆塔施工定位在专业人员监管下进行，塔位避让附近长势较好幼树。

⑯ 工程线路塔基选址避开植被集中分布区，临时占地利用植被空隙，多采用高塔跨越，减少砍伐，减少对地表植被的占用与破坏。

⑰ 合理安排施工时间，为减少对森林公园内留鸟、候鸟的影响，施工时间已避开春、秋季，避免早 8 点以前、晚 8 点以后施工：森林公园施工时，避开旅游高峰时段与重要节假日，减少对旅游活动的干扰。

⑱ 施工线路在森林公园内施工选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺，降低作业噪声，禁止爆破施工，禁止施工机械的强光照射以免影响夜行动物活动。



### 6.1.3 生态保护红线

#### (1) 地理位置及范围

沙鲁里山生物多样性保护红线位于四川西部边缘，属于川西北水源涵养与生物多样性保护重要区，行政区涉及甘孜州的白玉县、新龙县、巴塘县、理塘县、得荣县、乡城

县、稻城县。红线区面积约为 6.96 万平方公里，红线地块除南部边缘基本全域分布。根据自然资源部 2022 年 11 月下发的“三区三线”中生态保护红线矢量数据成果，甘孜州白玉县划定生态保护红线面积为 7274.74 平方公里，占全区总面积的 70.91%；巴塘县划定生态保护红线面积为 3840.04 平方公里，占全区总面积的 32.11%。

#### (2) 主要保护对象

该保护红线区内保护重点包括森林、高寒湿地生态系统和野生动植物及其生境，保护冰川，维护生物多样性保护功能；加强草地植被保护，防止草场退化、沙化。

#### (3) 管理要求

区内河流分属金沙江水系，植被以高山高原草甸、高山灌丛及亚高山针叶林为主，有白唇鹿、马麝、藏马鸡等珍稀野生动物，生物多样性保护极为重要。本区域分布有 3 个国家级自然保护区、4 个省级自然保护区、2 个省级风景名胜区、2 个省级湿地公园、2 个省级地质公园的部分或全部区域。

#### (4) 与本项目位置关系

本项目巴塘变电站不涉及生态保护红线；本项目线路穿越甘孜州白玉县和巴塘县的生态保护红线总长度约 30.507km，涉及铁塔 53 基，永久占地面积约 1.5454hm<sup>2</sup>，其中线路 I 穿越白玉县生态保护红线长度约 2.479km，涉及铁塔 5 基（即森林公园内的 5 基铁塔），永久占地面积约 0.38 hm<sup>2</sup>；线路 II 穿越白玉县生态保护红线长度约 23.046km，涉及铁塔 25 基（其中自然保护区内 13 基，森林公园内 7 基（已扣除与自然保护区重叠部分）），永久占地面积约 0.7910hm<sup>2</sup>；穿越巴塘县生态保护红线长度约 4.982km，涉及铁塔 23 基，永久占地面积约 0.3744hm<sup>2</sup>。生态红线内设置 2 处牵张场、跨越 G215 国道处设置 3 处跨越场。本项目线路与生态保护红线的位置关系详见图 6-5，生态保护红线内的现状见图片 6-6。

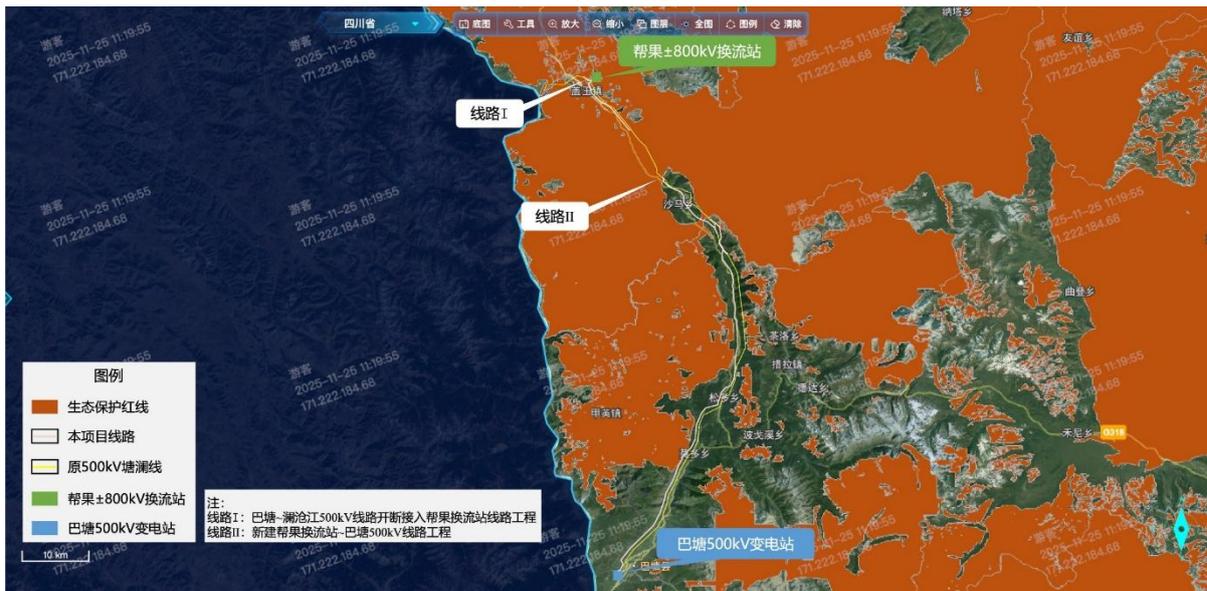
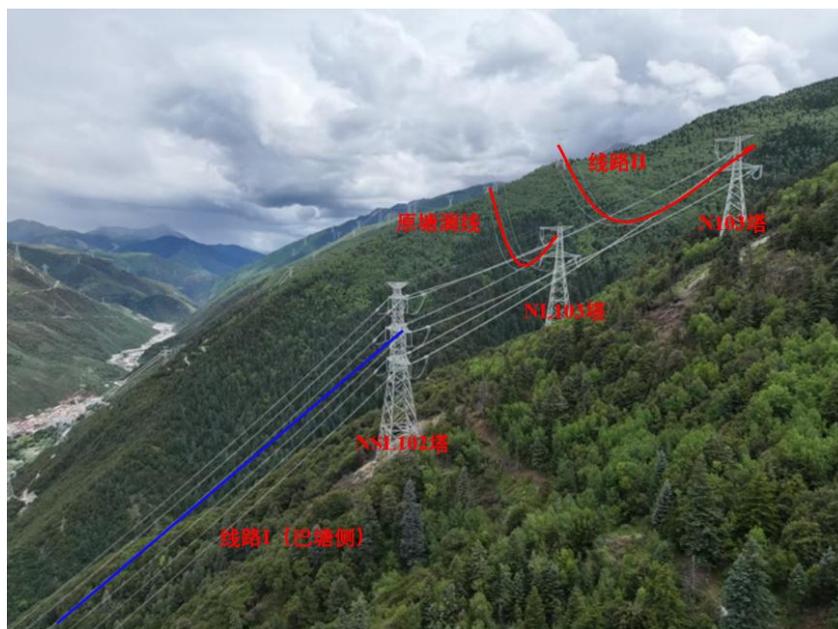


图 6-5 本项目线路与生态保护红线的位置关系图



本项目位于生态红线内

图 6-6 生态保护红线内现状

(5) 与生态保护区主管部门相关要求的落实情况

本项目涉及的四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园等生态敏感目标与生态保护区主管部门相关要求的落实情况见下表。

表 6-1 生态保护区主管部门要求落实情况对照表

四川省人民政府 川府便函〔2023〕28号要求	工程实际采取落实情况
一是优化设计方案，采取增加线路档距、高塔跨越和无人机或小型飞艇空中架线等措施，尽量避免生态敏感区，减少生态保护红线内的占地面积。	已落实。 本项目施工过程中通过增加线路档距、高塔跨越和无人机或小型飞艇空中架线等措施，尽量避免生态敏感区，减少生态保护红线内的占地面积。
二是提高水土流失防治标准，采取表土剥离、余土堆放、土地整理等措施，加强植被恢复和养护，尽量减少因工程建设带来的水土流失及植被破坏。	已落实。 本项目施工过程中采取表土剥离、余土堆放、土地整理等措施，加强植被恢复和养护，减少了因工程建设带来的水土流失及植被破坏。
三是加强施工管理，合理安排施工期，严格控制建设作业范围，合理布置施工场地，做好废水、固体废弃物的收集清运，尽可能减缓施工对区域生物多样性的影响。	已落实。 施工期间加强了环境保护管理工作，定期对施工人员进行培训，严格落实各项污染防治措施，由工程监理人员进行监督检查并督促落实；施工单位合理组织施工布置和施工工序，加强了施工废弃物收集、转运过程的管理，未遗留在施工现场。
四是加强宣传教育和日常监测工作，设立环保警示标志，落实在线防火检测，增设巡查和监管单位，维护区域生态功能不降低。	已落实。 施工期间加强了环境保护管理工作，定期对施工人员进行培训基宣传，设立了环保警示标志，落实了在线防火检测，增设了巡查和监管单位。

(6) 环境保护措施调查

1) 设计阶段

①线路路径选择时尽量利用既有线路的通道走线，并且穿越生态敏感区时尽量与既有线路共塔走线，减少新建塔基数量，降低土石方开挖和植被破坏面积，降低对区域生态功能的影响。

②线路在通过林木密集区时，尽量采用提升架线高度减少树木砍削量。

③塔基定位时选择山势较为平缓的山脊顶部区域。

④线路采用全方位高低腿铁塔，塔基主要采用原状土基础，不采用大开挖基础，对生态敏感区内的大陡坡地势采取挖孔基础等优化基础型式及施工工艺，减少开挖面，缩小塔基占地面积，减少土石方开挖量。

⑤对生态敏感区内的线路采用占地面积较小的铁塔，增大档距，减少生态敏感区内的塔基数量和占地面积，减小林木砍伐和植被破坏。

2) 施工阶段

①避让措施

●优化线路选线和施工布置：进一步优化线路选线，通过塔基位微观调整与线路摆

动,尽可能避让呈块状分布的生态保护红线密集区,尽可能利用生态保护红线间隙立塔,从生态保护红线零星分布区域或间隙走线,尽量缩短穿越生态保护红线的线路长度,在生态保护红线内不立或少立塔基,减小在生态保护红线内的塔基数量和工程占地,减少植被破坏和水土流失,最大限度减小对生态保护红线的影响。

- 建设单位在施工前组织施工人员集中学习《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》等生态保护红线的相关环保规定,加强对施工人员关于生态保护红线类型、范围、保护要求等相关知识的宣传教育,强化生态环境保护意识,严禁随意砍伐、践踏植被和捕猎野生动物等行为。

- 在施工场地周围设置生态保护红线标识牌,提醒施工人员要注意保护生态保护红线内的野生动植物资源及其周围生态环境。

- 在生态保护红线内施工时,设置施工控制带,对施工场地四周进行拦挡围护,严格控制施工红线,限制施工机械和施工人员的活动范围,材料运输固定线路行驶。

- 临近生态保护红线的塔基,塔基施工临时占地选择在远离生态保护红线一侧,设置施工控制带,对施工场地四周进行拦挡围护。

- 禁止在生态保护红线范围内新建施工营地、材料站、拌合站等临时场地,生活垃圾应进行收集并及时清运出生态红线外进行处置。

- 优化施工设计:经过施工组织优化,减少在生态保护红线范围内设置的牵张场数量,利用线路 I、线路II及通道内规划的帮果-卡麦±400kV 线路等线路的牵张场设置,重复利用,减少施工活动干扰。

## ②减缓措施

- 植被保护:塔基施工临时占地无需进行建构筑物的施工,不破坏地面仅占压,施工前在施工区域下边坡设置装土袋挡墙进行临时拦挡,对施工场地底取铺设彩条布进行隔离,以减少地表扰动和破坏。

- 合理开挖,保留表层土:在林地较为集中分布的区段设置塔基时,将表土单独堆放,用于回填恢复土壤理化性质,利于植被的恢复。塔基剥离的表土在该区域进行堆放,使用彩条布覆盖,陡坡较大的表土堆场采用装土袋拦挡,顶部以彩条布苫盖。

- 挡护坡面坡脚,防止水土流失:对于的确需要在坡度大于 15°的位置设置杆塔的区域,施工时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护,或坡面种植草本植物等防护措施加以防护,

防止水土流失。

●临时垃圾及时清理：对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时设施区改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长，同时材料运输过程中部分沙石、水泥洒落，施工迹地会有部分建筑垃圾，在工程完工后清除各种残留的建筑垃圾。

●植被恢复与补偿措施：本工程线路途经地区海拔高差较大，地表植被类型存在差异，工程施工结束后应根据塔基所在地水热条件的差异，选择当地适宜植物进行塔基区、临时占地区植被的恢复。

●施工期间提高生态保护红线内铁塔的水土流失防治标准和等级，优化施工工艺，并强化塔基和临时占地处的水土保持措施，根据塔基处地形情况砌筑截排水沟和沉砂池，对塔基占地范围内的表土进行剥离，对临时堆土采用密目网进行遮盖，用编织袋进行拦挡，避免雨季施工；对剥离的表土进行养护，待施工结束后进行回铺。

●施工期的水土保持监理与监测工作，严格按照本工程水土保持方案及生态环境保护要求进行施工。



## 6.2 自然生态环境影响调查

### 6.2.1 工程占地影响调查

工程占地包括永久占地和施工区域的临时占地。永久占地会导致土地利用类型的改变，本项目永久占地面积较小，区域分散，对当地土地利用结构影响较小；工程占地类型主要为林地、草地、耕地，其中林地不涉及一级林地，草地不涉及基本草原，耕地不涉及永久基本农田。施工结束后，施工单位根据占用区域的类型，及时进行了土地平整、复垦或植被恢复等工作，恢复了原来的土地使用类型。因此，工程对土地的占用影响较小。

本项目线路临时占地包括牵张场、跨越场、施工道路、人抬便道、索道、塔基临时占地等临时占地。根据现场调查，临时占地在施工完毕后已进行了土地平整、植被恢复。

结合本项目水土保持设施验收报告，项目占地情况见表 6-1。施工期间，由于塔基数量减少，永久及临时占地有所减少。本项目采用加大档距、索道运输、减少塔基、降低扰动、设计优化等技术和措施，减少了项目占地；验收现场调查期间，各临时占地均已进行了恢复。

表 6-1 金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程面积统计表 单位  $\text{hm}^2$

项目	分类	面积 ( $\text{hm}^2$ )				验收合计	环评合计
		林地	草地	耕地	其他土地		
永久占地	巴塘变电站新增用地	—	0.27	—	—	0.27	0.2728
	塔基永久占地	3.8424	1.14	0.05	0.06	5.0924	5.9072
临时占地	塔基施工临时占地	11.034	7.55	0.117	0.038	18.739	21.545
	牵张场占地	0.4	1.5	—	0.3	2.2	2.2
	施工道路	2.70	2.10	—	3.2	8.00	8.00
	施工人抬便道临时占地	5.14	2.66	—	0.4	8.20	8.20
	索道站临时占地	1.75	1.21	—	0.04	3.00	3.00
	跨越施工场	0.08	0.055	—	—	0.135	0.135
合计	—	24.9464	16.485	0.167	4.038	45.6364	49.26

### 6.2.2 植被影响调查

#### (1) 植被概况

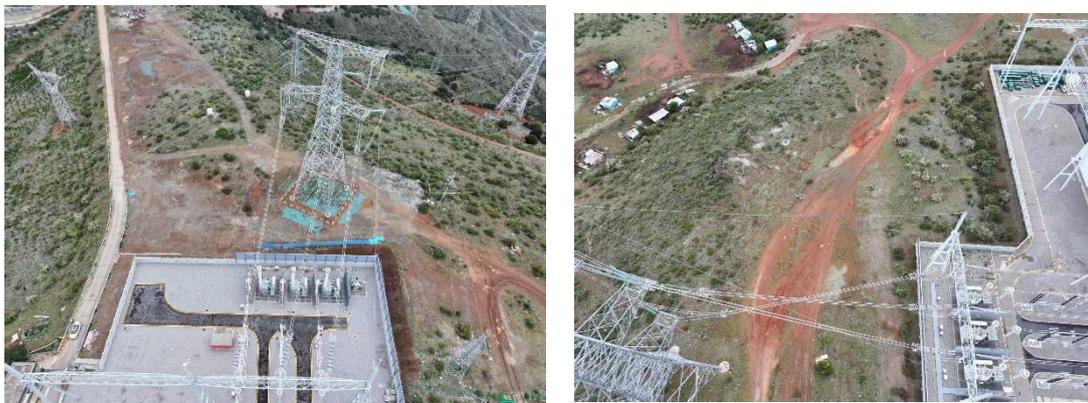
本项目所在区域属沙鲁里山北部植被小区，评价区人口密度低，垦殖指数低，评价区植被以自然植被为主，其次为栽培植被。根据样方调查，本项目验收调查范围内自然植被主要为针叶林、阔叶林、针阔混交林、灌丛、草丛、草甸等，自然植被代表性物种

有岷江冷杉、川西云杉、白桦、红桦、川滇高山栎、栎叶杜鹃、绢毛蔷薇、矮高山栎、金花小檗、西南委陵菜、冷蒿、微孔草、披碱草等。栽培植被主要为作物，主要包括马铃薯、荞麦等粮食作物。根据《白玉县志》、《巴塘县志》、《四川植被》、《四川沙鲁里山国家森林公园总体规划》（2022-2031 年）以及林业等相关资料，依据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年版）核实，本项目验收调查范围内分布有国家重点保护的野生植物 3 种（桃儿七、松口蘑、虫草，位于四川火龙沟省级自然保护区内）；本项目验收调查范围内分布有 155 种中国特有种植物，无极小种群物种和古树名木。

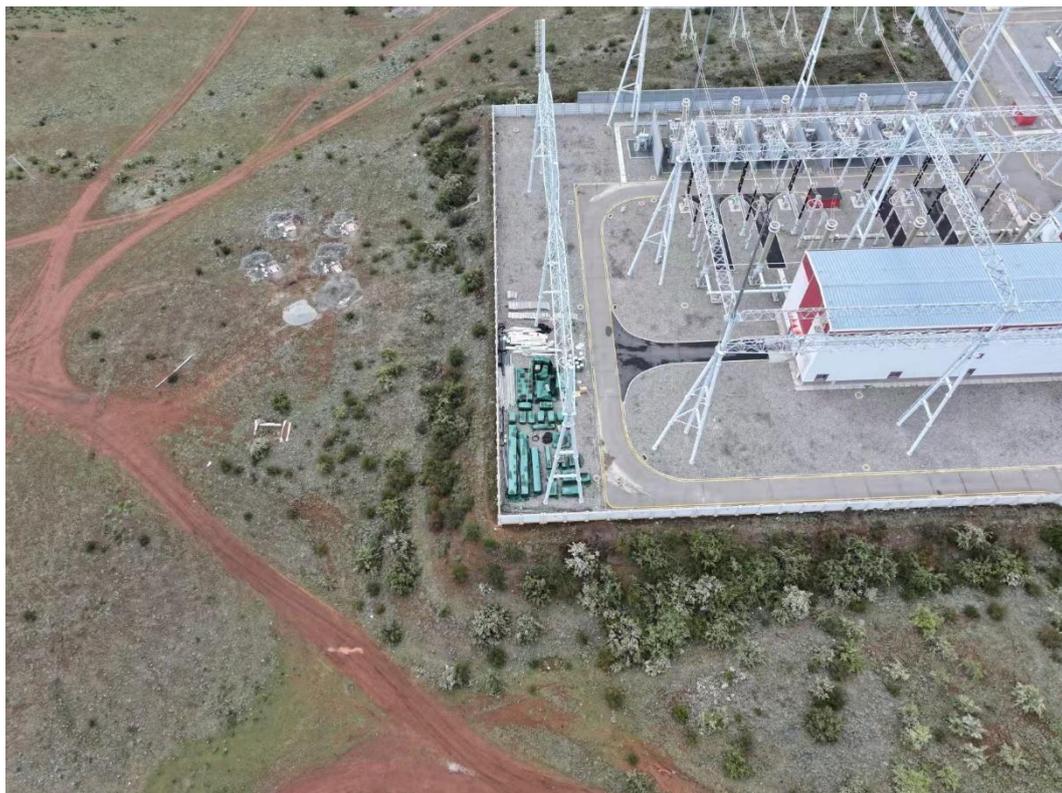
## （2）影响调查

### ①巴塘变电站

根据现场踏勘，巴塘变电站本次新征地区域土地利用现状主要为草地，分布有毛莲蒿、白叶蒿、毛柄蒲公英等草甸植被和绢毛蔷薇等低矮灌丛，均为当地常见的植被，变电站扩建施工不涉及林木砍伐，对区域自然植被的破坏程度较轻微，同时变电站施工集中在新征地范围内，不在站外新建施工营地，因此变电站扩建施工未影响站外区域植被。



站外植被恢复



施工营地植被恢复情况

## ②输电线路

输电线路塔基占地面积小且分散，施工过程中严格按设计要求进行植被砍伐、施工基面清理，杜绝一切不必要的植被破坏和土地占用，将施工造成的环境影响降低到了最小程度。施工结束后，施工单位对塔基占地区域进行了土地整治，目前所有塔基区域均已恢复植被或复耕。



NSL102 植被恢复情况



NSR101 植被恢复情况



NR103 植被恢复情况



N108 植被恢复情况



N112 植被恢复情况



N115 植被恢复情况



N119 植被恢复情况



N123 植被恢复情况



N124 植被恢复情况



NG102 植被恢复情况



NG103 植被恢复情况



NG109 植被恢复情况



牵张场植被恢复



索道场植被恢复

## 6.2.3 动物影响调查

### (1) 动物概况

本项目评价区域动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类，均为当地常见的野生动物。本项目验收调查范围内分布有国家Ⅰ级重点保护动物3种：胡兀鹫、林麝、白唇鹿；国家Ⅱ级重点保护动物7种：普通鹫、喜山慧、高山兀鹫、橙翅噪鹏、藏酋猴、黑熊、水鹿；依据《中国生物多样性红色名录》核实，验收调查范围内有1种极危物种、1种濒危物种、4种近危物种、2种易危物种，有15种中国特有种。

## （2）影响调查

经现场调查，本工程施工过程中严格落实了设计及环评中的野生动物保护措施，主要包括：禁止滥砍滥伐，文明施工，加强管理，对工作人员进行环境保护教育，严禁猎捕野生动物等，有效减轻了对野生动物生境的影响。现场调查结果也表明，本工程建设过程中采取了保护和减缓措施，对野生动物的影响是短暂性、暂时性的，且随着施工结束和动物生境的恢复而缓解、消失。植被恢复完成后，动物生境恢复效果良好，对野生动物影响很小。

### 6.2.4 农业生态环境影响调查

调查结果表明，本工程的施工和运行对农业生态环境的影响较小，对农业灌溉等无影响，工程的建设给局部农业耕作带来不便，但对当地农业收入和整个农田耕种环境影响很小，也没有影响周边居民的正常农业生产和生活。

### 6.2.5 线路拆除工程生态影响调查

本工程拆除铁塔8基。经现场调查发现，本项目线路拆除后塔基迹地均已复耕或恢复植被。



N3017 拆除塔基现场恢复情况



N3018 拆除塔基现场恢复情况

### 6.3 生态环境保护措施有效性分析

调查结果表明，本项目施工阶段严格落实了环评文件中的要求，未破坏及占用工程区域外植被、林地及耕地，施工结束后及时恢复工程区域内临时占地，线路环境保护设施调试期间，各施工区域恢复情况良好，线路调试期对区域植被、林地及耕地无影响。根据走访施工单位，工程施工阶段，未大量占用野生动物栖息地，施工期未对野生动物区域形成阻隔，施工结束后，施工区域即恢复为原有现状。

本项目设计、施工及运行调试期间落实了各项生态恢复措施，项目的建设及运行对所在区域自然生态环境、农业生态环境的影响均较小，没有引起区域内天然植被种类和数量的减少，未发生施工弃土弃渣随意弃置、施工场地和临时占地破坏生态平衡、输电线路塔基防护不当引起水土流失等问题，也没有造成工程所在区域内生态系统结构、功能的改变，工程采取的各项生态保护和水土保持措施及时有效。

## 7 电磁环境影响源调查与分析

本项目电磁环境影响调查采用资料查阅、现场踏勘、环境监测相结合的办法，力求客观、全面地反映工程对设计文件、环境影响报告书和批复文件中提出的环境保护措施的落实情况及其有效性，分析存在的环保问题，提出进一步的补救措施建议，为本工程环境保护验收提供技术依据。

### 7.1 电磁环境监测因子及监测频次

#### (1) 监测因子

离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

#### (2) 监测频次

各监测点位测量一次。

### 7.2 监测方法及监测布点

#### 7.2.1 监测方法

监测参照下述方法和规范进行：

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ 705-2020）。

#### 7.2.2 监测布点

##### 7.2.2.1 监测布点原则

(1) 变电站监测布点原则：包括厂界监测和电磁环境敏感目标监测。

①厂界监测：监测点位选择在站界外四周围墙外 5m，如在其他位置测量，应说明监测点位与变电站相对位置关系及环境现状。

②电磁环境敏感目标监测：应考虑与环境影响评价阶段监测点的一致性，同时选取新增的、有代表性的敏感目标。监测点位选择在变电站电磁环境调查范围内各侧具有代表性的敏感目标，靠近变电站一侧，并考虑与环境影响评价阶段监测点的一致性。

(2) 输电线路监测布点原则：包括电磁环境敏感目标监测。

①电磁环境敏感目标监测：应考虑与环境影响评价阶段监测点的一致性，同时选取新增的、有代表性的敏感目标。输电线路跨越的电磁环境敏感目标均应进行监测，其他

电磁环境敏感目标按有代表性原则进行监测；当监测点位覆盖全部电磁环境敏感目标时，可不进行断面监测。对于 330kV 及以上电压等级的交叉跨越或并行架空输电线路，当线路中心线间距小于 100m 且并行区域内存在电磁环境敏感目标时，电磁环境监测布点应考虑并行线路对电磁环境敏感目标的综合影响。

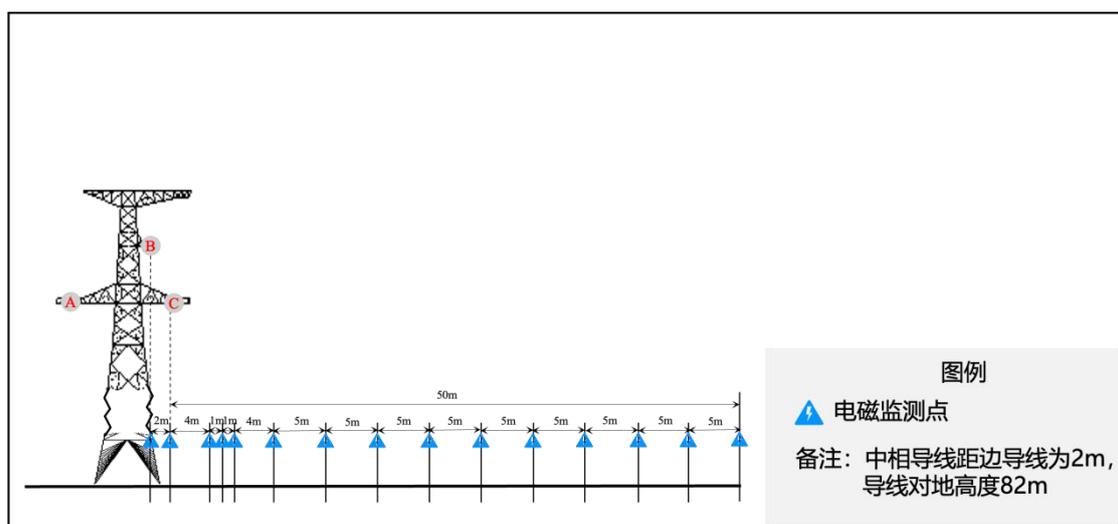
②断面监测：输电线路断面监测应按照电压等级、排列方式等选择代表性断面进行监测。对于跨省级行政区的输电线路，每个省级行政区内至少应选择一处断面进行监测。如不具备断面监测条件，应说明原因。

根据上述原则，结合本项目环评文件，本次监测点位布置如下：

(1) 变电站：①变电站站界：监测点位选择在巴塘 500 千伏变电站四侧站界围墙外 5m，地面 1.5m 处；②敏感目标：本次在环境敏感目标与变电站最近的建筑物设置监测点，监测点位于环境敏感目标靠近变电站一侧。

(2) 敏感目标：本项目线路监测主要考虑与线路最近的民房等建筑物，监测点位于环境敏感目标靠近线路一侧，且与民房距离 1m 处，监测高度为地面 1.5m 处。

(3) 监测断面：本工程输电线路采用单回路、同塔双回路两种架设方式，单回路架设段线路导线排列方式为三角排列、水平排列，同塔双回路架设段线路导线排列方式为垂直逆相序排列，原则上对单回路架设和同塔双回路架设的线路段均进行断面监测，但本项目线路主要位于山区，仅 138#~139#塔段（单回路段）及帮果站出线侧（双回路段）具有断面监测条件，故仅设置了 2 处断面监测。同时，本项目已在所有敏感目标处设置监测点。



本项目监测断面示意图

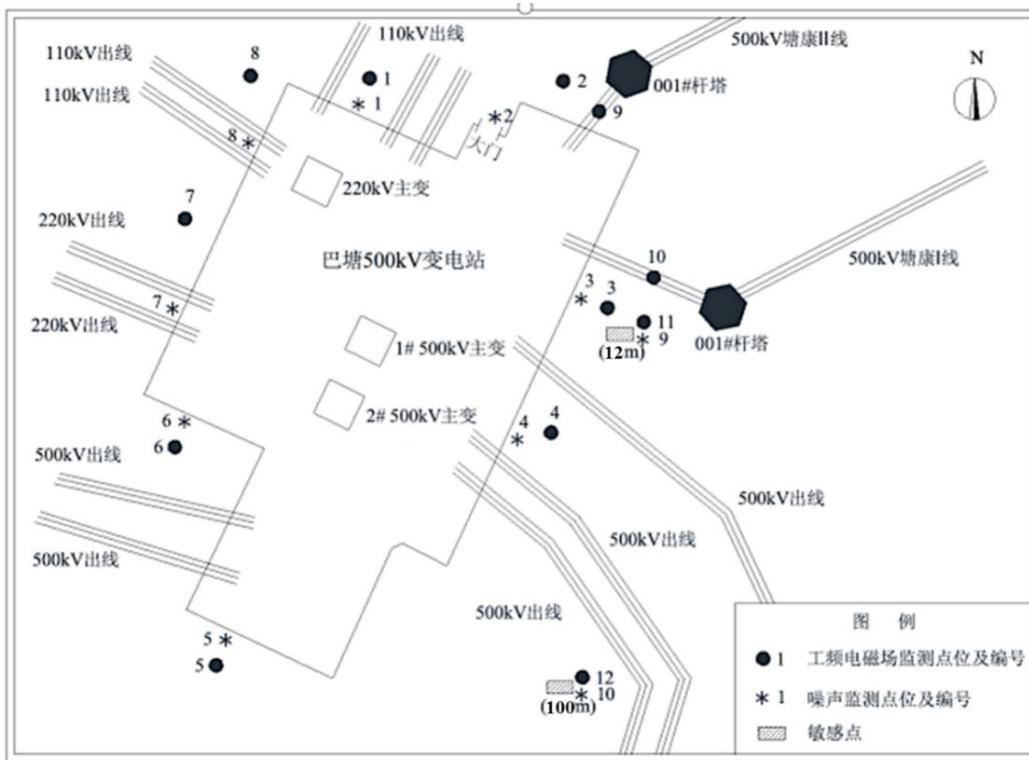
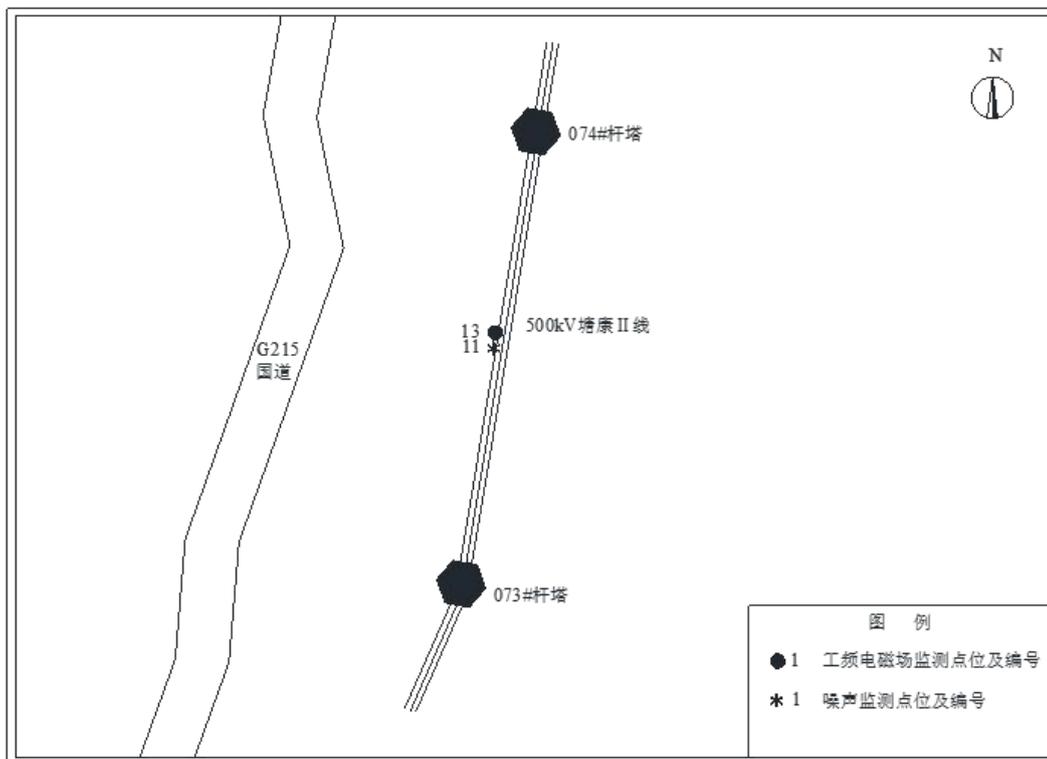
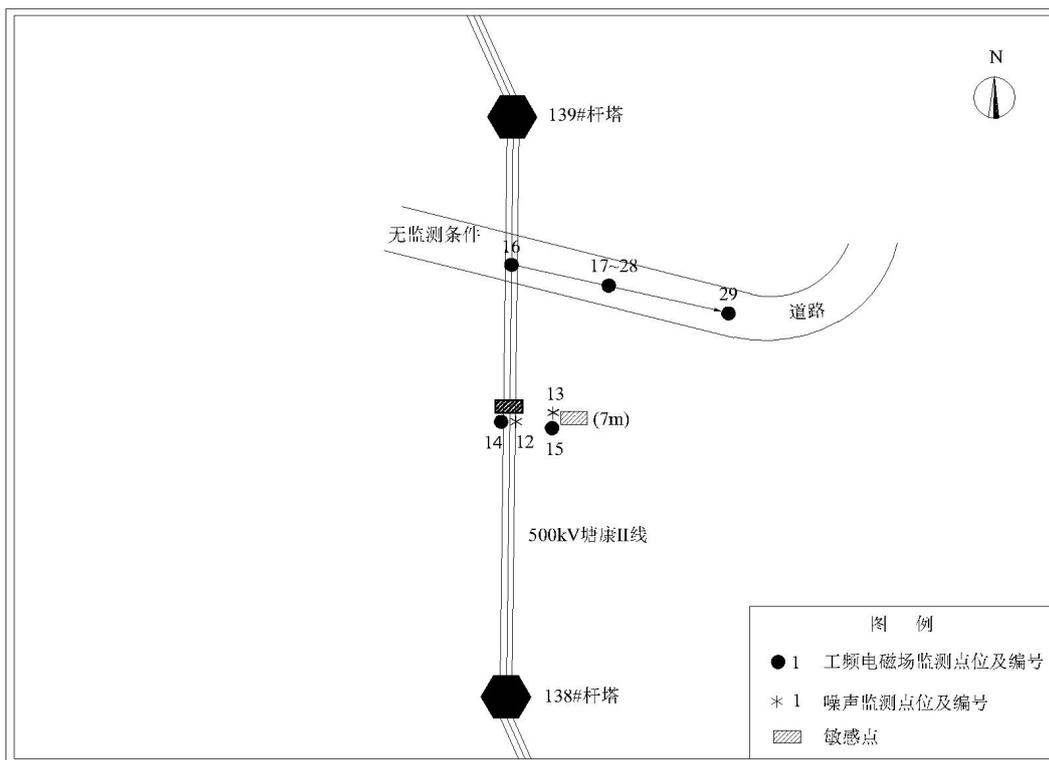
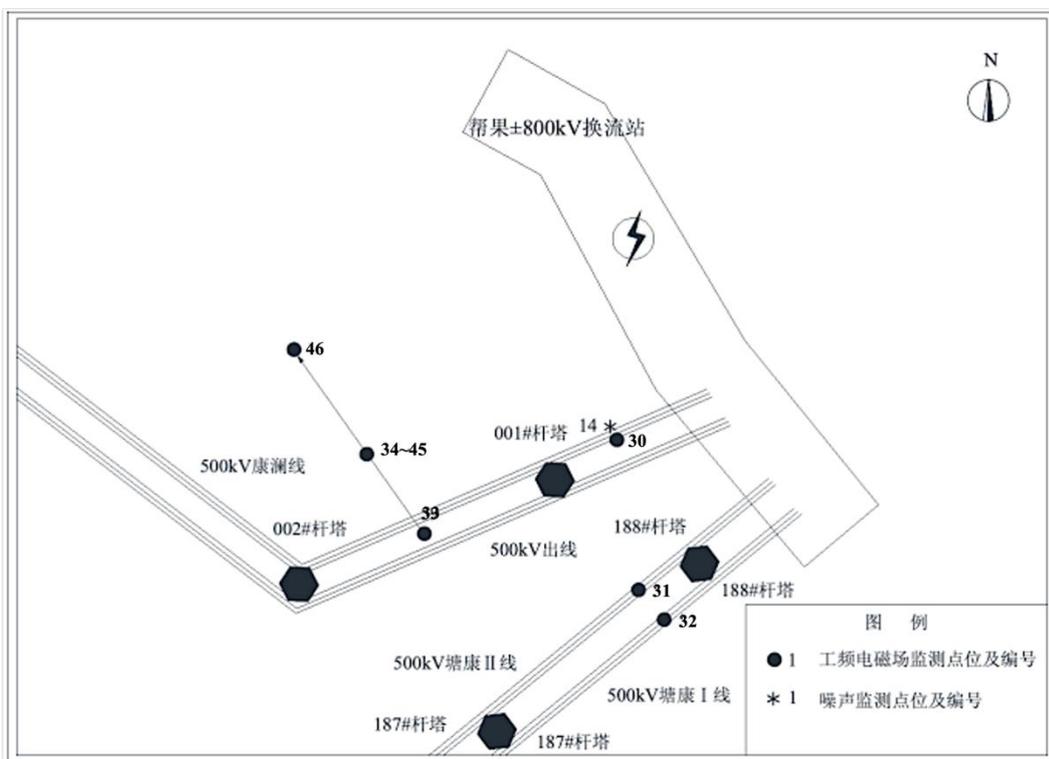


图 7-1 变电站监测布点图





监测断面位于 139#~138#塔间，导线对地最低高度为 82m，为三角排列



监测断面位于线路 I 澜沧江侧 001#~002#塔间，导线对地最低高度为 54m，为同塔双回垂直排列

图 7-2 线路监测布点图

### 7.2.2.2 电磁环境保护目标调查

本次调查主要针对变电站站界 50m 范围内、输电线路两侧边导线垂直投影外 50m

范围内的区域和环境敏感目标，重点调查范围内环境敏感目标的电磁环境情况。本项目验收调查范围内有 2 处电磁环境敏感目标。本次敏感目标最高为 2 层尖顶，屋顶不具备监测条件，故本次监测未设置多层监测点位。

### 7.2.2.3 监测布点一览表

按照上述原则，本项目电磁环境监测点布置情况见表 7-2。

表 7-2 本项目监测点位布设一览表

编号	监测点位	房型	监测点描述	备注
1	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 5m 处①	——	地面 1.5m	110kV 出线侧
2	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 5m 处②	——	地面 1.5m	
3	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处①	——	地面 1.5m	500kV 出线侧
4	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处②	——	地面 1.5m	500kV 出线侧
5	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 5m 处①	——	地面 1.5m	——
6	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 5m 处②	——	地面 1.5m	500kV 出线侧
7	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处①	——	地面 1.5m	220kV 出线侧
8	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处②	——	地面 1.5m	110kV 出线侧
9	巴塘 500kV 变电站 500kV 塘康 II 线出线下方	——	地面 1.5m	——
10	巴塘 500kV 变电站 500kV 塘康 I 线出线下方	——	地面 1.5m	——
11	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 12m 巴塘县夏邛镇念经堂旁	寺庙，为 1 层平顶房，高约 3m	楼面 1.5m	站：东南/12m 500kV 塘澜线：西南/15m、单回三角排列
12	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 100m 巴塘县夏邛镇临时看护房旁	看护房/居民住宅，最近户为 1 层尖顶民房/高约 4m，其余户为 1~2 层尖顶民房/高约 4m、7m	楼面 1.5m	站：东南/100m 500kV 塘乡一二线：西/20m、同塔双回逆相序
13	500kV 塘康 II 线（073#-074#）杆塔间塔间线路西侧边导线地面投影点	——	地面 1.5m	——
14	500kV 塘康 II 线（138#-139#）杆塔间塔间线路东侧边导线下方白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁德珠房屋旁	居民住宅，2 层尖顶房，高约 7m	楼面 1.5m	线路 II 单回段：线下，单回三角排列，2 层不具备监测条件
15	500kV 塘康 II 线（138#-139#）杆塔间塔间线路东侧边导线地面投影点东侧 7m 白玉县沙马乡德托村 2 组民房旁	居民住宅，2 层尖顶房，高约 7m	楼面 1.5m	线路 II 单回段：东 7m，单回三角排列，2 层不具备监测条件
16	500kV 塘康 II 线（138#-139#）杆塔间中相导线地面投影点	——	地面 1.5m	线路 II 单回段：单回三角排列
17	500kV 塘康 II 线（138#-139#）杆塔间塔间线路东侧边导线地面投影点	——	地面 1.5m	

18	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 4m	---	地面 1.5m	
19	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 5m	---	地面 1.5m	
20	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 6m	---	地面 1.5m	
21	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 10m	---	地面 1.5m	
22	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 15m	---	地面 1.5m	
23	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 20m	---	地面 1.5m	
24	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 25m	---	地面 1.5m	
25	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 30m	---	地面 1.5m	
26	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 35m	---	地面 1.5m	
27	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 40m	---	地面 1.5m	
28	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 45m	---	地面 1.5m	
29	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路 东侧边导线地面投影点东南侧 50m	---	地面 1.5m	
30	帮果±800kV 换流站-500kV 康澜线 (001#) 杆塔 出线下方地面投影点	---	地面 1.5m	
31	500kV 塘康 II 线 (187#-188#) 杆塔间塔间线路 西北侧边导线地面投影点	---	地面 1.5m	---
32	500kV 塘康 I 线 (187#-188#) 杆塔间塔间线路 东南侧边导线地面投影点	---	地面 1.5m	
33	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点东南侧 3m	---	地面 1.5m	线路 I 单回段： 垂直排列
34	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点	---	地面 1.5m	
35	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 4m	---	地面 1.5m	
36	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 5m	---	地面 1.5m	
37	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 6m	---	地面 1.5m	
38	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 10m	---	地面 1.5m	
39	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 15m	---	地面 1.5m	
40	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 20m	---	地面 1.5m	
41	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 25m	---	地面 1.5m	
42	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北 侧边导线地面投影点西北侧 30m	---	地面 1.5m	

43	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 35m	——	地面 1.5m
44	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 40m	——	地面 1.5m
45	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 45m	——	地面 1.5m
46	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 50m	——	地面 1.5m

### 7.2.4 监测布点合理性分析

根据表 7-2, 1~8 监测点布置在巴塘 500kV 变电站四周站界外, 监测数据能反映巴塘 500kV 变电站各侧站界区域电磁环境现状。9、10、13、29~31 监测点布置在 500kV 线路下方, 能反映线下现状值。11、12 监测点布置在变电站环境敏感目标靠近变电站最近房屋处, 能反映变电站敏感目标处的电磁环境现状。14、15 监测点布置在线路环境敏感目标处, 能反应线路环境敏感目标处的电磁环境现状。16~29 监测点为线路 II 单回段监测断面、33~46 监测点为线路 I 单回段监测断面的电磁情况。

## 7.3 监测单位、监测时间、监测环境条件

### 7.3.1 监测单位

本工程由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)负责监测。

### 7.3.2 监测时间

本工程于 2025 年 6 月投入带电调试阶段, 监测时间为 2025 年 7 月 21~22 日。

### 7.3.3 监测环境条件

本工程输电线路监测期间环境条件正常, 风速、湿度、天气情况均满足监测要求。监测期间环境条件见下表:

表 7-2 本工程电磁环境监测环境条件一览表

日期	天气	湿度 (%)	温度 (°C)	风速 (m/s)
2025.7.21	晴	59.6~71.5	19.4~24.8	<0.4~1.4
2025.7.22	晴	48.2~54.6	22.1~25.7	<0.4~1.1

### 7.3.4 监测仪器

本工程监测仪器均在检定有效期范围内, 仪器情况见表 7-3。

表 7-3 电磁监测仪器型号、量程和检定情况

项目	检测方法	方法来源	使用仪器	测量范围	证书结论
工频电场强度、工频磁感应强度	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）	HJ 681-2013	电磁辐射分析仪：EHP50F/NBM550 仪器编号：CF0212/CF0332 电场证书编号：校准字第 202501102532 号 校准有效期：2025.1.13~2026.1.12 磁场证书编号：校准字第 202501109181 号 校准有效期：2025.1.19~2026.1.18 校准单位：中国测试技术研究院	电场： 5mV/m~100kV/m 磁场： 0.3nT~10mT	电场校准不确定度： U=0.56 dB (k=2) 磁场校准不确定度： U=0.2μT (k=2)
			手持气象站：NK4000/CF0271 校准证书号：20250117620127 号 校准有效期：2025.1.17~2026.1.16 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	-30~80℃ 0~100%RH 0~30m/s	温度校准不确定度：U=0.05℃ (k=2) 湿度校准不确定度：U=2.0% (k=2) 风速校准不确定度：2.8% (k=2)

### 7.3.5 监测工况

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）要求，“输变电工程验收监测应在主体工程运行稳定、应运行的环境保护设施运行正常的条件下进行，同时考虑分期建设，分期投入运行的建设项目应按照投运时序，分期开展验收工作”。本项目自环境保护调试阶段运行以来至监测期间环境保护设施运行正常，运行工况稳定，电压达到设计额定电压等级、主要噪声源设备均应正常运行，满足验收调查和监测工况要求。

由于监测期间实际输送功率尚未达到额定输送功率，需对磁感应强度监测值进行修正。根据电磁环境理论分析，运行负荷主要影响运行设备电流大小影响产生的工频磁感应强度，按照工频磁感应强度与输送电流基本成正比的关系（如 500kV 塘康 I 线：1732/70.18≈24.68）推算出设计工况下的磁感应强度值。

监测期间工况见下表：

表 7-4 监测期间工况表

序号	项目	电压(kV) min~max	电流(A) min~max	有功(MW) min~max	无功(Mvar) min~max	设计输 送电流 (A)	
1	巴塘 500 kV 变 电 站	1#500kV 主变	538.41~541.36	115.74~118.13	41.38~43.61	100.03~104.11	/
2		2#500kV 主变	538.18~541.23	100.06~108.71	41.02~43.82	87.24~89.65	/
3		220kV 主变	236.49~238.52	134.02~145.78	52.36~53.94	15.26~17.67	/
4		500kV 塘 康 I 线	524.78~527.33	70.18~74.16	-41.71~0	-50.22~81.30	1732
5		500kV 塘 康 II 线	525.31~527.43	70.39~71.27	-41.70~0	-47.37~84.69	1732
6		500kV 康澜线	525.00~527.95	70.45~71.89	-41.73~0	-49.42~82.26	1732

备注：其中 500kV 塘康 I 线为原 500kV 塘澜线，500kV 塘康 II 线为新建帮果~巴塘单回 500kV 线路，500kV 康澜线为巴塘~澜沧江 $\pi$ 入帮果换 500 千伏线路中澜沧江侧。

## 7.4 监测结果分析

### 7.4.1 监测结果

表 7-5 本项目电磁环境现状结果情况一览表

点位编号	点位名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	
			监测值	额定负荷修正值
1	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 5m 处①	448.7	0.1836	/
2	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 5m 处② (塘康 II 线出线侧, 即本次扩建侧)	1460	0.8106	/
3	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处① (塘康 I 线出线侧)	3858	0.5739	/
4	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处②	3409	4.089	/
5	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 5m 处①	241.9	0.1480	/
6	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 5m 处②	3120	0.5864	/
7	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处①	1519	0.7720	/
8	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处②	490.5	0.1546	/
9	巴塘 500kV 变电站 500kV 塘康 II 线出线下方	1618	0.8379	20.6207
10	巴塘 500kV 变电站 500kV 塘康 I 线出线下方	4617	0.5733	14.1490
11	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 12m 巴塘县夏邛镇念经堂旁	3798	0.5489	13.5469
12	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 100m 巴塘县夏邛镇临时看护房旁	1729	1.058	26.1114
13	500kV 塘康 II 线 (073#-074#) 杆塔间线路西侧边导线地面投影点	891.9	0.5726	14.0917
14	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线下方白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁**房屋旁	61.83	0.0102	0.2510
15	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东侧 7m 白玉县沙马乡德托村 2 组民房旁	53.33	0.0092	0.2271
29	帮果±800kV 换流站-500kV 康澜线 (001#) 杆塔出线下方地面投影点	670.5	0.2010	4.9406
30	500kV 塘康 II 线 (187#-188#) 杆塔间线路西北侧边导线地面投影点	2903	0.1435	3.5416
31	500kV 塘康 I 线 (187#-188#) 杆塔间线路东南侧边导线地面投影点	4516	0.1846	4.5559

表 7-6 线路 II (500kV 塘康 II 线) 输电线路断面电磁环境检测结果

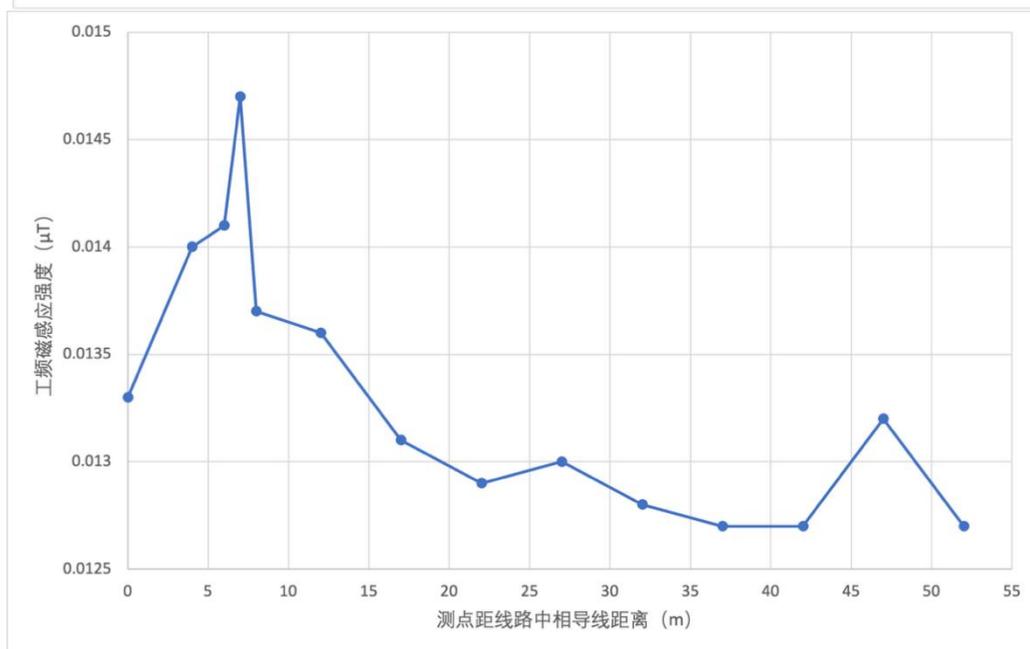
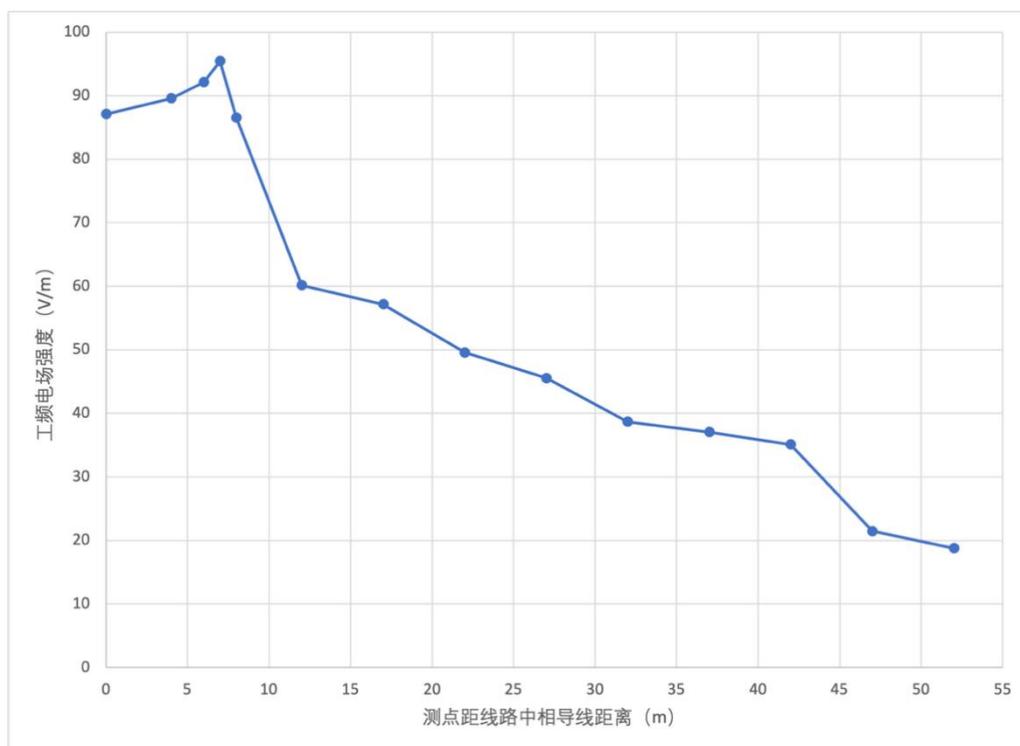
点位编号	点位名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度( $\mu$ T)	
			监测值	额定负荷修正值
16	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间中相导线地面投影点	87.08	0.0133	0.3273
17	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点	89.58	0.0140	0.3445

18	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 4m	92.10	0.0141	0.3470
19	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 5m	95.40	0.0147	0.3618
20	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 6m	86.53	0.0137	0.3372
21	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 10m	60.13	0.0136	0.3347
22	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 15m	57.15	0.0131	0.3224
23	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 20m	49.56	0.0129	0.3175
24	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 25m	45.53	0.0130	0.3199
25	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 30m	38.66	0.0128	0.3150
26	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 35m	37.02	0.0127	0.3125
27	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 40m	35.10	0.0127	0.3125
28	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 45m	21.45	0.0132	0.3249
29	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东南侧 50m	18.77	0.0127	0.3125

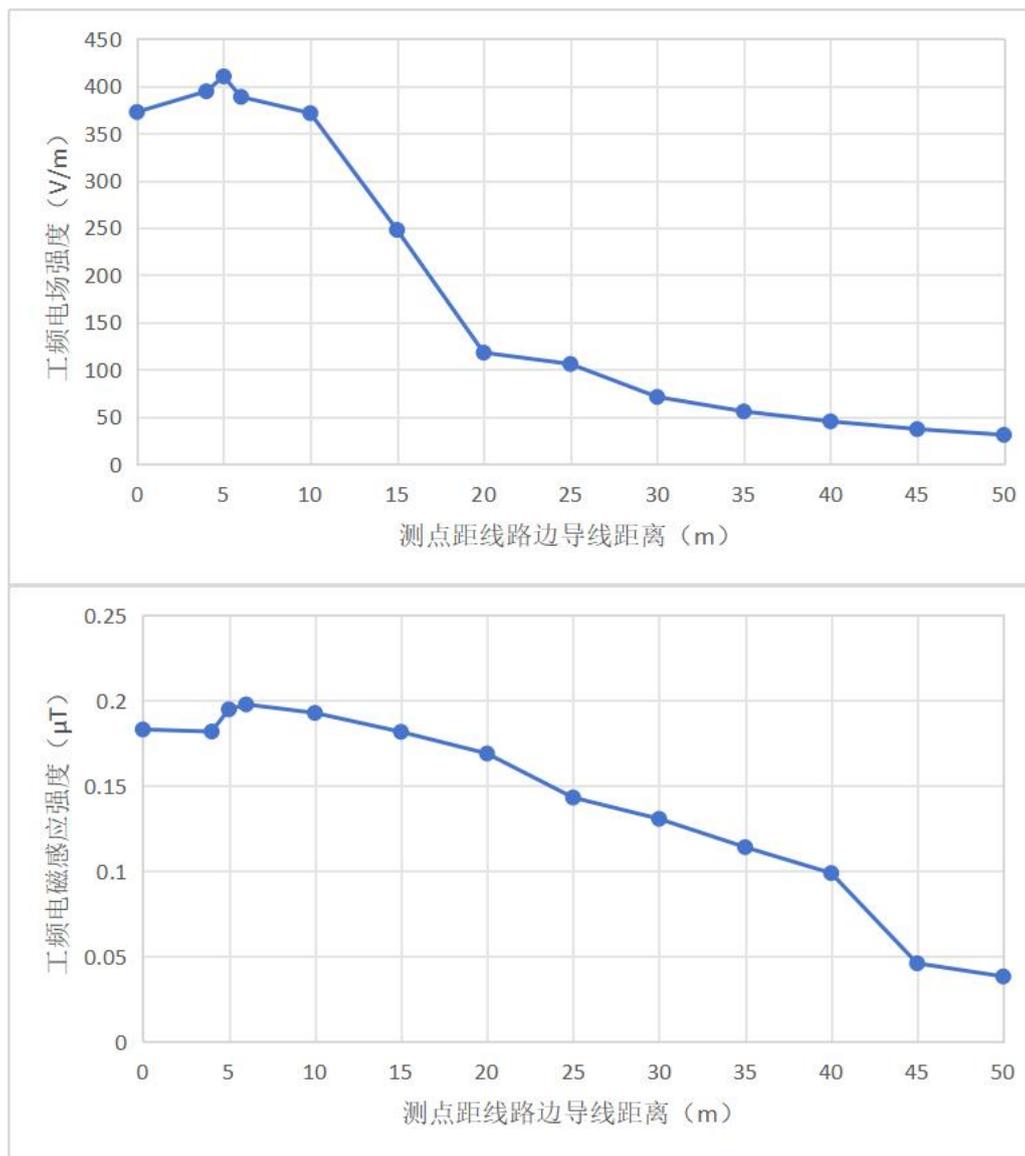
表 7-7 线路 I 澜沧江侧 (500kV 康澜线) 输电线路断面电磁环境检测结果

点位编号	点位名称	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)	
			监测值	额定负荷修正值
33	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点东南侧 3m	369.8	0.1830	4.4981
34	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点	372.5	0.1818	4.4686
35	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 4m	394.4	0.1948	4.7882
36	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 5m	410.2	0.1977	4.8595
37	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 6m	388.5	0.1927	4.7366
38	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 10m	371.3	0.1816	4.4637
39	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 15m	247.9	0.1689	4.1516
40	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 20m	118.0	0.1431	3.5174
41	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 25m	106.0	0.1306	3.2101
42	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 30m	71.20	0.1140	2.8021
43	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 35m	55.80	0.0988	2.4285

44	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 40m	45.32	0.0459	1.1282
45	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 45m	37.14	0.0382	0.9390
46	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔塔间线路西北侧边导线地面投影点西北侧 50m	31.05	0.0366	0.8996



线路 II (500kV 塘康 II 线) 三角排列段 (中相导线距边导线 2m)



线路 I 澜沧江侧 (500kV 康澜线)

图 7-3 输电线路工频电场、工频磁场衰减断面趋势图

## 7.4.2 结果分析

### (1) 巴塘变电站及帮果换流站本项目出线侧

由表 7-5 可知, 巴塘变电站站界工频电场强度为 241.9~3858V/m, 工频磁感应强度为 0.1480~4.089μT; 巴塘变电站外敏感目标工频电场强度为 1729~3798V/m, 工频磁感应强度为 0.5489~1.058μT; 帮果换流站本项目出线侧工频电场强度为 670.5V/m, 工频磁感应强度为 0.2010μT, 均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众暴露控制限值 (4000V/m 和 100μT) 要求。

### (2) 输电线路

由表 7-5 可知, 输电线路沿线各环境敏感目标工频电场强度监测值 53.33~

61.83V/m，工频磁感应强度监测值 0.0092~0.0102 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值（4000V/m 和 100 $\mu$ T）要求。其中泽仁\*\*居民（线下）为拟拆迁房屋，验收现场调查还未拆除，根据现场监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值（4000V/m 和 100 $\mu$ T）要求。

由表 7-6、表 7-7 和图 7-3 可知，输电线路监测断面工频电场强度在距边导线外 5m 处达到最大值，而后呈现随着与线路边导线水平距离的增加而逐渐衰减的趋势；工频磁感应强度在距边导线外 5m 处达到最大值，而后呈现随着与线路边导线水平距离的增加而逐渐衰减的趋势。监测断面各监测点测得的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4000V/m、100 $\mu$ T。

### 7.4.3 额定负荷条件下电磁环境分析

本次验收调查现状监测期间，本项目输电线路运行电压均已达到设计额定电压的等级，且运行稳定，符合验收要求。500kV 塘康 I 线运行电流为 70.18~74.16A，占设计最大输送电流（1732A）的 4.05%~4.28%；500kV 塘康 II 线运行电流为 70.39~71.27 A，占设计最大输送电流（1732A）的 4.06%~4.11%；500kV 康澜线运行电流为 70.45~71.89 A，占设计最大输送电流（1732A）的 4.07%~4.15%。

参照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录中推荐的计算模式，在线路电压运行恒定，导线截面积、分裂型式、线间距、线高等条件不变的情况下，工频电场不会发生变化，仅工频磁感应强度将随运行电流的增大而增大，二者基本呈正比关系。根据验收阶段现状监测结果，选取监测最大值 1.058 $\mu$ T，推算到设计最大输送功率的情况下，输电线路工频磁感应强度最大值为 26.1114 $\mu$ T，小于 100 $\mu$ T 的执行标准。因此，即使是在最大设计输送功率情况下，本项目输电线路运行时的工频电场、工频磁场均能满足相应标准限值的要求。

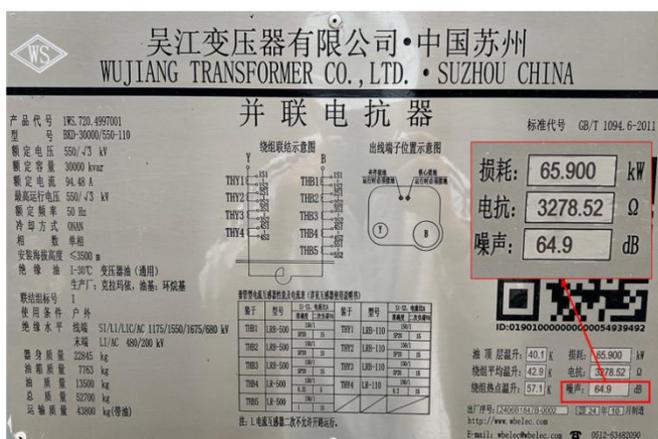
## 8 声环境影响调查与分析

本次调查主要针对环境影响报告书及批复中规定的噪声防治措施落实情况、环境敏感目标受噪声影响的程度和已采取的防治措施的情况。

### 8.1 噪声源调查

本验收项目噪声源调查如下：

本项目变电站既有噪声源主要是 500kV 主变压器、220kV 主变压器和 500kV 高压电抗器。本项目运行期间的新增噪声主要为电抗器产生的电磁噪声，500kV 高压电抗器声压级为 64.9dB (A)，中性点电抗器声压级为 68.2 dB (A)。输电线路运行期间的噪声主要为输电线路产生的电晕噪声，线路沿线主要背景噪声为附近居民的生活噪声和道路车辆的交通噪声。



高压电抗器铭牌



中性点电抗器铭牌

### 8.2 噪声防治设施的调查

本项目前期已采取如下噪声防治措施：

①设备订货时选择噪声值不超过规定值的设备，500kV 主变压器、220kV 变压器、500kV 高压电抗器、35kV 并联电抗器分别选择噪声声压级不超过 70dB(A)（距设备 2m 处）、65dB(A)（距设备 2m 处）、70dB(A)（距设备 0.3m 处）、66.4dB(A)（距设备 0.3m 处）的设备；

②500kV、2201V 配电装置均采用 GIS 户内布置；

③变电站西侧、东侧“围墙+隔声屏障”总高 5m，分别长 110m、122m。

本项目采取的噪声防治措施：在变电站扩建处北侧及东侧围墙加装隔声屏障（围墙高 2.5m，声屏障高 3.5m，长 90m）。



2.5m 高围墙加装 3.5m 高声屏障



2.5m 高围墙加装 3.5m 高声屏障

### 8.3 声环境监测因子及监测频次

#### (1) 监测因子

声环境监测因子为昼间、夜间等效连续 A 声级， $LeqdB(A)$ 。

#### (2) 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

### 8.4 监测方法及监测布点

#### 8.4.1 监测方法

本工程监测参照下述方法和规范进行：

《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

#### 8.4.2 监测布点原则

##### (1) 变电站监测布点原则

变电站各侧围墙外的声环境敏感目标监测布点应具有代表性，原则上选择距离围墙最近的一户设置监测点。变电站厂界噪声监测点应尽量靠近站内高噪声设备，在每侧厂界设置代表性监测点。变电站厂界各侧均布置监测点。变电站总体布点方法推荐以声源为中心点，使用“十”字布点法进行主要测点布点，根据需要适当增加辅助测点。一般情况，测点选在厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置；当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。监测布点图见第 7 章。

##### (2) 输电线路监测布点原则

在敏感目标建筑物外，距离墙壁 1m 以上，地面 1.5m 高度处靠近线路侧布点。若房屋为多层建筑物，存在阳台或平台时，且具备噪声监测条件，考虑线路与居民楼位置关系进行多层布点；在距离墙壁和其他固定物体 1.5m 外的区域，靠近线路一侧布点。

根据现场调查，结合走访参建单位，本项目未收到环保投诉。根据上述原则，结合本项目环评文件，本次监测点位布置如下：

(1) 变电站：①厂界：巴塘 500kV 变电站监测点位选择在站界四周距离围墙 1m 外进行布点，有敏感点侧监测高度为围墙上 0.5m，无敏感点侧离地 1.5m 处。②敏感目标：本次在各处敏感目标处设置声环境监测点，监测点位于距开关站最近建筑物外且靠近变电站一侧，距离墙壁 1m 以上，地面 1.5m 高度处。本项目 1#-2#敏感目标最高为 2 层尖顶房屋，且 2 层均不具备噪声监测条件，故本次不设置多层监测点。

(2) 线路：敏感目标处监测点位选择与电磁环境监测点位一致，根据线路导线对地高度、房屋与边导线距离情况，选择有代表性的居民进行监测。本项目 3#敏感目标最高为 2 层尖顶房屋，且 2 层均不具备噪声监测条件，故本次不设置多层监测点。监测布点图见第 7 章。

### 8.4.3 监测布点

本项目环境敏感目标处声环境监测布点与电磁环境监测点一致，详见表 8-2。

表 8-2 本项目声环境监测布点一览表

序号	监测点位	房型	监测点描述	备注
1	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 1m 处①	---	地面 1.5m	110kV 出线侧
2	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 1m 处②	---	地面 1.5m	
3	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 1m 处①	---	围墙上 0.5m	500kV 出线侧
4	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 1m 处②	---	围墙上 0.5m	500kV 出线侧
5	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 1m 处①	---	地面 1.5m	---
6	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 1m 处②	---	地面 1.5m	500kV 出线侧
7	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处①	---	地面 1.5m	220kV 出线侧
8	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处②	---	地面 1.5m	110kV 出线侧

9	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 12m 巴塘县夏邛镇念经堂旁	寺庙，为 1 层平顶房，高约 3m	地面 1.5 m	站：东南/12m 500kV 塘澜线： 西南/15m
10	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 100m 巴塘县夏邛镇临时看护房旁	看护房/居民住宅，最近户为 1 层尖顶民房/高约 4m，其余户为 1~2 层尖顶民房/高约 4m、7m	地面 1.5 m	站：东南/100m 500kV 塘乡一 二线：西/20m
11	500kV 塘康 II 线（073#-074#）杆塔间塔间线路西侧边导线地面投影点	——	地面 1.5 m	——
12	500kV 塘康 II 线（138#-139#）杆塔间塔间线路东侧边导线下方白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁德珠房屋	居民住宅，均为 2 层尖顶房，高约 7m	地面 1.5 m	线路 II 单回 段：线下
13	500kV 塘康 II 线（138#-139#）杆塔间塔间线路东侧边导线地面投影点东侧 7m 白玉县沙马乡德托村 2 组民房旁		地面 1.5 m	线路 II 单回 段：东 7m
14	帮果±800kV 换流站-500kV 康澜线（001#）杆塔出线下方地面投影点	——	地面 1.5 m	——

#### 8.4.4 监测布点合理性分析

根据表 8-2，1-8 监测点布置在巴塘 500kV 变电站四周站界外，监测各站界处最大值，监测数据能反映巴塘 500kV 变电站各侧站界区域声环境现状。9#-10#监测点布置在变电站 1#-2#环境敏感目标靠近变电站最近房屋处，能反映变电站敏感目标处的电磁环境现状。12#-13#监测点布置在线路 3#环境敏感目标处，能反映线路环境敏感目标处的声环境现状。11#、14#监测点布置在 500kV 输电线线下，能反映线下声环境现状。

#### 8.5 监测单位、监测时间、监测环境条件

同电磁环境的监测单位、监测时间、监测环境条件。

监测时间为 2025 年 7 月 21~22 日。本工程监测期间环境条件正常，风速、湿度、天气情况均满足监测要求。监测期间环境条件见下表：

表 8-3 本工程监测环境条件一览表

日期	天气	湿度（%）	温度（℃）	风速（m/s）
2025.7.21	晴	59.6~71.5	19.4~24.8	<0.4~1.4
2025.7.22	晴	48.2~54.6	22.1~25.7	<0.4~1.1

## 8.6 监测仪器及工况

### 8.6.1 监测仪器

监测仪器具体情况见表 8-4。

表 8-4 噪声监测仪器具体情况

项目	使用仪器	测量范围	证书结论
噪声	多功能声级计：AWA6228+ 检定证书号：第 25021864822 号 检定有效期：2025.2.17~2026.2.16 检定单位：成都市计量检定测试院	20~132dB	检定不确定度： U= (0.3~0.9) dB (k=2)
	声校准器：AWA6221A 校准证书号：第 25021864824 号 校准有效期：2025.2.17~2026.2.16 校准单位：成都市计量检定测试院	/	校准不确定度： U=0.15dB (k=2)
	手持气象站：NK4000/CF0271 校准证书号：20250117620127 号 校准有效期：2025.1.17~2026.1.16 校准单位：四川中衡计量检测技术有限公司	-30~80°C 0~100%RH 0~30m/s	温度校准不确定度： U=0.05°C (k=2) 湿度校准不确定度： U=2.0% (k=2) 风速校准不确定度： 2.8% (k=2)

### 8.6.2 监测工况

本工程输电线路监测期间环境保护设施运行正常，运行工况稳定，满足验收调查和监测工况要求。详见 7.4.2 节。

## 8.7 监测结果

表 8-5 本工程输电线路声环境监测结果情况一览表

点位编号	检测点位	昼间		夜间		备注
		测量时段	检测结果	测量时段	检测结果	
1	巴塘 500kV 变电站东北侧 站界外 1m 处①	2025.7.21 09:56~10:06	52	2025.7.22 00:28~00:38	41	《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类
2	巴塘 500kV 变电站东北侧 站界外 1m 处②	2025.7.21 10:10~10:20	50	2025.7.22 00:45~00:55	39	
3	巴塘 500kV 变电站东南侧 站界外 1m 处①	2025.7.21 10:24~10:34	53	2025.7.22 00:58~01:08	42	
4	巴塘 500kV 变电站东南侧 站界外 1m 处②	2025.7.21 10:37~10:47	50	2025.7.22 01:11~01:21	43	
5	巴塘 500kV 变电站西南侧 站界外 1m 处①	2025.7.21 10:51~11:01	49	2025.7.22 01:24~01:34	38	
6	巴塘 500kV 变电站西南侧 站界外 1m 处②	2025.7.21 11:04~11:14	48	2025.7.22 01:37~01:47	39	

点位编号	检测点位	昼间		夜间		备注
		测量时段	检测结果	测量时段	检测结果	
7	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处①	2025.7.21 11:17~11:27	49	2025.7.22 01:51~02:01	37	《声环境质量标准》2类
8	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处②	2025.7.21 11:30~11:40	48	2025.7.22 02:04~02:14	38	
9	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 12m 巴塘县夏邛镇念经堂旁	2025.7.21 11:43~11:53	47	2025.7.22 02:18~02:28	40	
10	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 100m 巴塘县夏邛镇临时看护房旁	2025.7.21 12:10~12:20	46	2025.7.22 02:33~02:43	42	
11	500kV 塘康 II 线 (073#-074#) 杆塔间线路西侧边导线地面投影点	2025.7.21 15:31~15:41	53	2025.7.21 23:32~23:42	43	
12	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线下方白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁德珠房屋旁	2025.7.21 19:48~19:58	41	2025.7.21 22:54~23:04	39	
13	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间线路东侧边导线地面投影点东侧 7m 白玉县沙马乡德托村 2 组民房旁	2025.7.21 20:01~20:11	39	2025.7.21 22:42~22:52	38	
14	帮果±800kV 换流站-500kV 康澜线 (001#) 杆塔出线下方地面投影点	2025.7.22 14:40~14:50	50	2025.7.21 22:00~22:10	42	

## 8.7 声环境影响分析

### (1) 巴塘变电站及帮果换流站本项目出线侧

巴塘变电站站界噪声监测值昼间为 48~53dB (A)、夜间为 37~43dB (A)；帮果换流站本项目出线侧噪声监测值昼间为 50 dB (A)、夜间为 42 dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 限值要求。

巴塘变电站站周围环境敏感目标噪声监测值昼间为 46~47dB (A)、夜间为 40~42dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 限值要求。

### (2) 输电线路

输电线路沿线各环境敏感目标噪声监测值昼间为 39~41dB(A)、夜间为 38~39dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A)) 限值要求。

## 8.8 措施有效性分析

由监测结果分析可知，变电站站界噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求，项目附近声环境敏感目标的声环境监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，项目建设采取的各项减轻噪声影响的环保措施起到了良好的防治效果。

## 9 水环境影响调查与分析

### 9.1 水污染源及水环境功能区划调查

#### 9.1.1 巴塘变电站水环境污染源调查

##### (1) 施工期

变电站施工生产废水主要为施工废水和施工人员的生活污水。施工废水经沉淀池收集后循环使用，不外排；产生的生活污水经站内既有地理式生活污水处理装置收集，不外排，未对项目所在区域的地表水产生影响。

##### (2) 环境保护设施调试期

巴塘变电站本次扩建后，无新增生活用水量和生活污水量，生活污水经前期工程设置的地理式生活污水处理装置处理后用作综合利用，不外排，未对周边地表水环境产生影响。

经现场调查，未发现本项目施工及环保设施调试期废水乱排影响周围水环境的情况，巴塘变电站污水处理设施运转正常，项目建设和运行过程中没有对所在区域水环境产生影响。

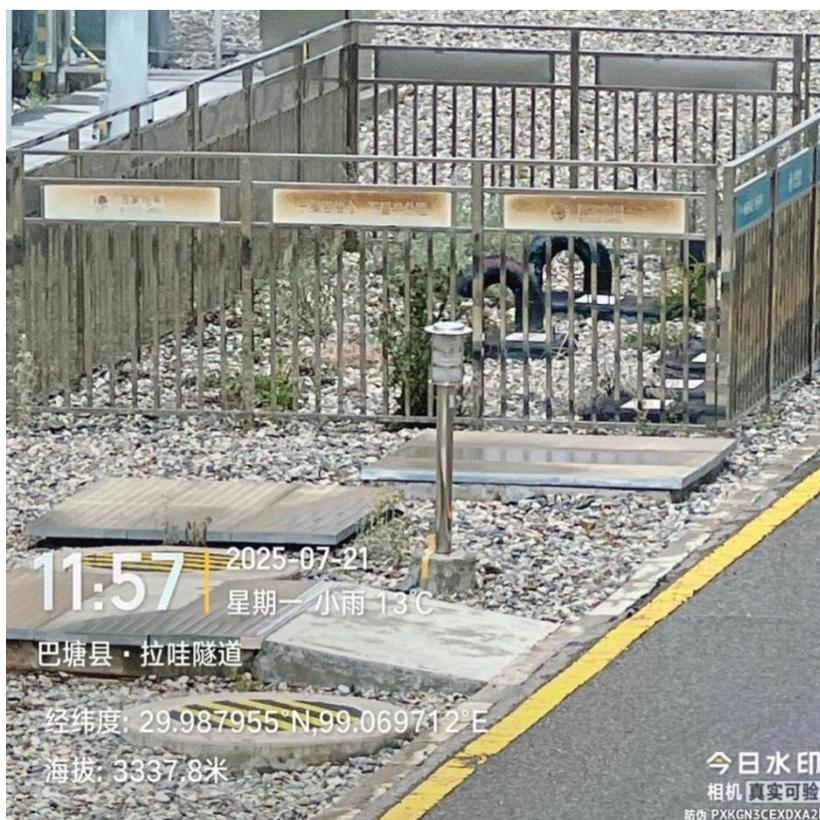


图 9-1 巴塘变电站地理式生活污水处理装置实景照片

### 9.1.2 输电线路水环境污染源调查

#### (1) 施工期

输电线路施工生产废水主要为少量施工人员的生活污水和施工废水。施工期间产生的生活污水利用附近居民既有设施收集，不直接排入天然水体，未对项目所在区域的地表水产生影响。施工期间产生的施工废水经施工场地设置的沉淀池进行集中收集、处理后循环利用。

#### (2) 环境保护设施调试期

输电线路在运行过程中没有向水体排放任何污染物，因此运行过程中也没有对周围水环境产生影响。

### 9.1.3 水环境功能区划调查

根据设计资料和现场踏勘，本项目变电站不涉及河流、水库等地表水体。本项目线路需跨越不通航的巴曲、德曲、降曲、日龙沟分别为 1 次、1 次、2 次、1 次。线路跨越水体时均采用一档跨越方式，不在水中立塔，塔基位置和施工活动应尽可能远离河岸；施工期间加强施工管理，禁止施工废水、生活污水、生活垃圾、施工弃土等排入水体，不在水体边设置弃土场、施工营地、牵张场等设施。

线路跨越河流河段岸堤地质结构稳定，岸坡无滑坡崩塌现象，线路跨越不影响河流原有功能，对河道泄洪能力无影响。

本工程线路跨越主要水体水功能现状见表 9-1。

表 9-1 线路跨越主要水体水功能现状

地表水体名称	跨越地点	跨越处水体宽度	跨越处导线至水面垂直距离	是否通航	线路与水体位置关系	水质类别	水域功能
巴曲	巴塘县措松龙村	约 20m	40m	不通航	一档跨越，不在水中立塔	II 类	防洪、灌溉
德曲	巴塘县松多乡吉恩龙村	约 25m	50m				防洪、灌溉
下日龙沟	巴塘县松多乡	约 10m	60m				防洪、灌溉、饮用
降曲	白玉县觉么弄巴	约 20m	50m				防洪、灌溉
	白玉县欧则通	约 10m	60m	防洪、灌溉			

## 9.2 水环境敏感目标调查

根据已批复的《金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程环境影响报告书》前期调查结果，结合项目初步设计文件等资料，本次验收调查了实际建成路径沿线的生态敏感目标情况，较之环评阶段并未发生较大变化。根据实际调查，本次

调查范围内涉及巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区，除此之外不涉及其它饮用水水源保护区、重要湿地等水环境敏感目标。

### 9.2.1 饮用水源保护区介绍

巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区位于巴塘县松多乡，属河流型水源保护区。

**取水口：**东经：99° 16′ 06.7"，北纬：30° 26'47.9"。

**一级保护区：**取水口下游 100m 至取水口上游 1000m 多年平均水位线下的水域及其两岸水平纵深 50m 内的陆域范围。

**二级保护区：**取水口下游 100m 以上除一级保护区外的全部水域和陆域范围。

### 9.2.2 本项目跨越饮用水水源保护区情况

本项目线路Ⅱ一档高空跨越饮用水水源保护区的一级保护区、二级保护区长度分别约 0.151km、0.823km，不在保护区内立塔，线路距取水口最近约 0.22km，北侧、南侧塔基距二级保护区边界最近分别约 0.025km、0.065km，距一级保护区边界最近分别约 0.43km、0.27km。

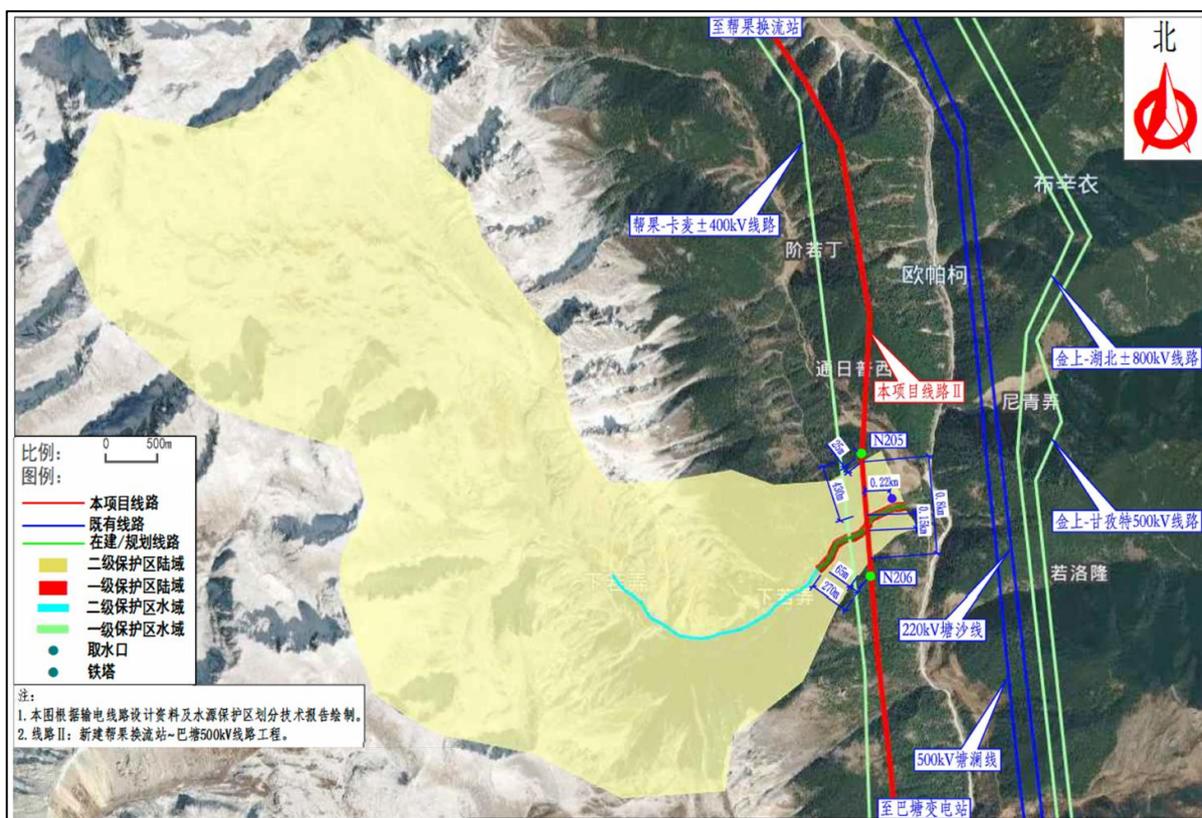


图 9-2 线路跨越巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区示意图



图 9-2 线路跨越巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区情况

### 9.2.3 对水源保护区的影响调查

为了减少对水源保护区的影响，建设单位及施工单位通过落实环评和设计文件中提出的环保措施，减少了项目建设对水源保护区的影响。

根据现场调查，本工程已按照环评要求针对穿越水源保护区时采取了以下措施：

①本工程在施工前期和施工过程中均进行了环、水保培训工作，并按照《中华人民共和国水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等相关环保规定要求施工人员严格执行。

②本工程施工期在两侧塔基的施工场地周围设置有饮用水水源保护区警示牌。

③本工程在水源保护区两侧的塔基施工时，设置有施工控制带，对施工场地四周进行了拦挡围护，并严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围，材料运输按照固定线路行驶。

④线路施工人员产生的生活污水利用附近既有设施收集，未直接排入天然水体；施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾桶集中转运。

⑤在水源保护区两侧施工时，已对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行分类收集处理，对于塔基开挖产生的少量余土，已在铁塔下平整、夯实或拦挡后进行植被恢复，施工结束后已及时清理现场。

⑥线路施工人员未将施工废水、生活污水、油类、生活垃圾、土石方等排入水体，施工期未进入水源保护区的水域、陆域范围。

⑦本工程施工期未在水源保护区范围内搭建临时施工生活设施、牵张场、跨越场、取弃土场等临时设施。

⑧水源保护区两侧塔基避开了雨季施工，项目施工过程中对占地范围内的表土进行

了剥离,并对临时堆土采用密目网进行了遮盖,施工过程中未产生明显的水土流失现象,对生态影响较小。

⑨线路运行后不产生废水、废气、废渣等污染物,没有对水源保护区产生影响。

⑩本项目线路运维期间禁止进入巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区范围。

### 9.3 污水处理设施、工艺及处理能力调查

#### (1) 施工期

变电站施工人员产生的生活污水经站内既有地埋式生活污水处理装置收集,不外排。

输电线路施工人员的施工废水经沉淀池沉淀处理后循环利用。

输电线路施工人员产生的生活污水利用附近居民既有设施收集,未直接排入天然水体,未对项目所在区域的地表水产生影响。

#### (2) 环境保护设施调试期

巴塘变电站本次扩建后无新增生活用水量和生活污水量,生活污水经前期工程设置的埋式生活污水处理装置处理后用作综合利用,不外排。

线路运行过程中不会产生污染物,因此,运行过程中不会对周围水环境产生影响。

## 9.4 调查结果分析

### 9.4.1 施工期水环境影响分析

#### (1) 变电站

巴塘变电站施工人员产生的生活污水经站内既有地埋式生活污水处理装置收集,不外排,未对地表水环境造成影响。



既有生活污水处理设施

### (2) 输电线路

1) 输电线路施工产生的施工废水利用沉淀池沉淀处理后循环利用，未对附近水环境造成影响。

2) 输电线路施工人员产生的少量生活污水利用附近居民既有设施收集，未随意排放，未对附近水环境产生影响。

### (3) 水环境敏感目标

本项目施工过程中未向水源保护区内排放污水、倾倒生活垃圾和施工垃圾；施工结束后，临时占地等已恢复原有土地利用类型，没有对各水源保护区产生影响。



沉淀池



施工材料彩条布铺垫



一档跨越水体（N205~N206）



临时堆土密目网遮盖



排水沟 (N3082)

#### 9.4.2 环境保护设施调试期水环境影响分析

本项目变电站扩建后无新增生活用水量和生活污水量，本项目输电线路运行过程中不会产生污染物，本项目线路运维期间禁止进入巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区范围，不会影响水源地水环境质量和水域功能。综上，本项目建设未对地表水环境产生不利影响。

## 10 固体废物影响调查与分析

### 10.1 施工期调查

#### 10.1.1 施工余土

(1) 巴塘 500kV 变电站间隔扩建工程根据现场调查，本项目巴塘 500kV 变电站间隔扩建工程基础开挖的余土能在站内平衡后约 4000m<sup>3</sup>，产生的弃土已运至金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场。

#### (2) 输电线路

根据现场调查，本项目输电线路基础开挖量相对较小，基础填方后多余土石方根据设计要求和塔基附近地形条件就地平整或运至附近低洼处摊平堆放，未随意倾倒。

根据现场调查，本项目施工迹地、临时占地均已进行清理和土地整治，恢复原有土地利用功能。



图 10-1 施工过程中采取的苫盖措施

#### 10.1.2 施工建筑垃圾和生活垃圾

经收资并结合现场调查，变电站及输电线路在施工过程中，施工人员产生的生活垃圾集中收集，并定期清运至环卫部门指定地点；建筑垃圾由施工单位清运至环金沙江上游拉哇水电站曲引朗沟弃渣场。

**华电金沙江上游水电开发有限公司拉哇分公司**

**关于《金上±800kV特高压直流换流站配套500kV接入工程（四川侧）巴塘500kV变电站间隔扩建工程余土弃置申请报告》的回函**

西南电力设计院有限公司电网工程公司：  
 关于《金上±800kV特高压直流换流站配套500kV接入工程（四川侧）巴塘500kV变电站间隔扩建工程余土弃置申请报告》已收悉，经我公司研究，现回复如下：  
 一、同意金上±800kV特高压直流换流站配套500kV接入工程（四川侧）巴塘500kV变电站间隔扩建工程余土堆放至金沙江上游拉哇水电站曲引期沟弃渣场，堆放余土量约4000m<sup>3</sup>。  
 二、余土由贵公司或该工程建设方自行运输至渣场，运输过程中应采取可靠措施防止弃土洒落，堆放过程中遵守我公司现场管理及要求。  
 三、在余土运输过程中与地方政府的协调事项以及发生的与第三方的纠纷等问题由贵公司或该工程建设单位自行负责，并承担运输过程中一切交通安全责任。  
 特此回复。

华电金沙江上游水电开发有限公司拉哇分公司



站内垃圾桶



建筑垃圾已及时清运

弃土协议



施工迹地清理

**10.1.3 线路拆除固体废物**

本项目需拆除 500kV 塘澜线导地线长度约 5.05km，拆除铁塔 8 基。拆除固体废物包括塔材、导线、金具等可回收利用部分和绝缘子、建筑垃圾等不可回收利用部分，其中，可回收利用部分由建设单位回收处置，不可回收利用部分由施工单位及时清运至环卫部门指定地点。

经现场调查，现场未遗留塔材、导线、金具、绝缘子等废弃物。



II 接处拆除塔基现场恢复情况



N3018 拆除塔基现场恢复情况

## 10.2 环境保护设施调试期调查

本项目验收为输变电工程，其中变电站在运行期间，值守及运维人员会产生生活垃圾等固体废物，站内运维检修会产生退役蓄电池、废变压器油等危险废物；线路在运行期无固体废物产生，没有对周围环境造成影响。

### 10.2.1 变电站生活垃圾

变电站运行期固体废物主要来源于主控制楼内工作人员产生的生活垃圾。每天仅产生少量的生活垃圾。变电站前期工程已配备生活垃圾分类收集装置，生活垃圾集中收集后并定期清运至环卫部门指定地点。本期扩建工程不新增工作人员，无新增生活垃圾产生。

### 10.2.2 变电站危险固体废物

根据现场调查，变电站固体废物主要有退役蓄电池和事故油。

#### (1) 退役蓄电池

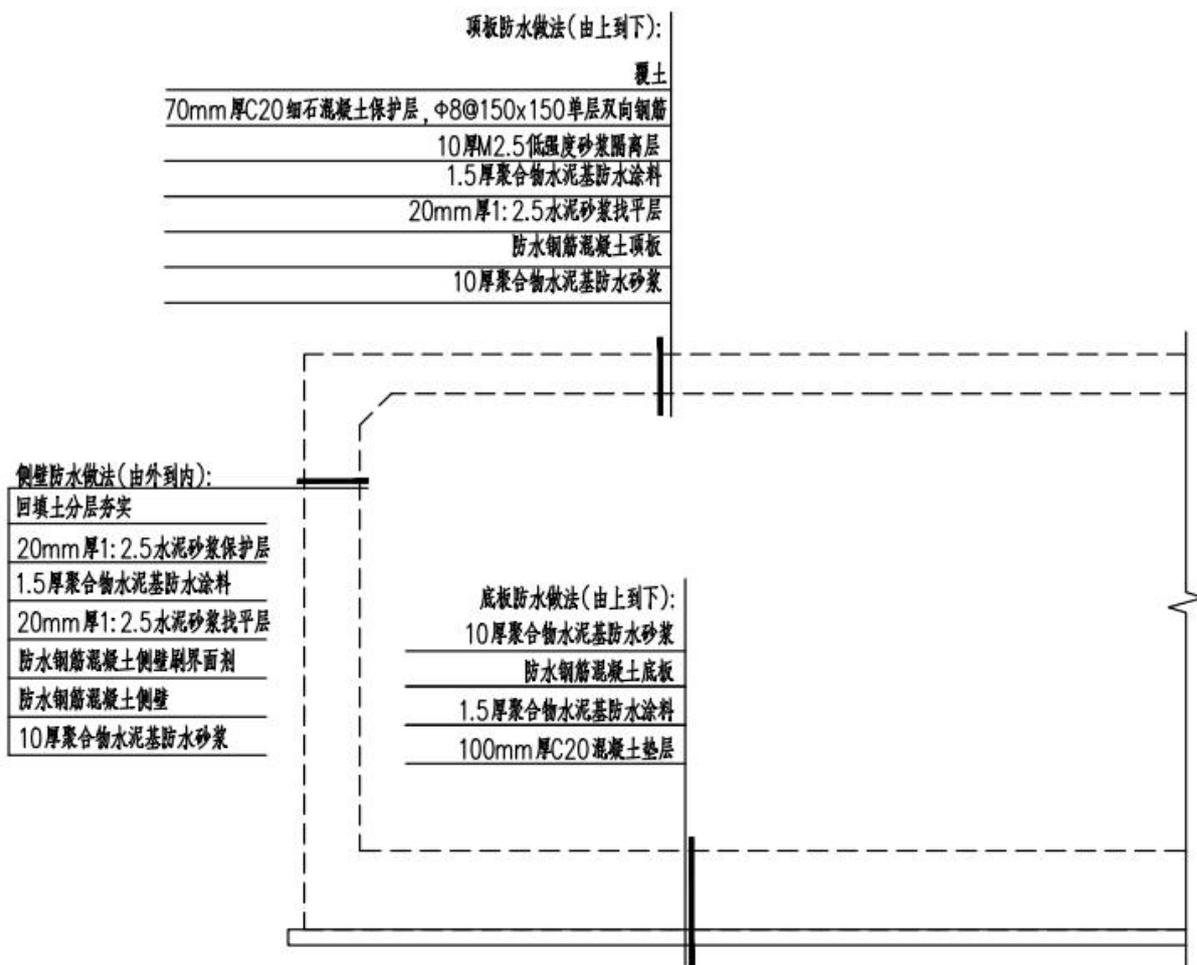
根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废旧蓄电池为含铅废物，属于危险废物，类别代码为 HW31，其中变电站产生的未破损的废铅蓄电池废物代码为 900-052-31，危险特性为 T，C（毒性，腐蚀性）。变电站站用蓄电池更换周期为 5~8 年，经核实，本项目巴塘变电站扩建后不新增废蓄电池，废蓄电池由有资质的单位收集处理，未在站内贮存。

#### (2) 变电站事故油

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，变压器油为矿物油，属危险废物，废物类别代码为 HW08，废物代码为 900-220-08，危险特性为 T，I（毒性，易燃性）。

根据现场调查可知，巴塘变电站已在变电站内设置了 1 座容积为 102m<sup>3</sup> 的主变事故油池和 2 座容积为 17m<sup>3</sup>、11m<sup>3</sup> 的电抗器事故油池。本次新增单台高压电抗器（30Mva）最大绝缘油油量约 15.2t（折合体积约 17m<sup>3</sup>），本项目在东北侧新征地范围内新建了一座容积为 28m<sup>3</sup> 的事故油池，满足了本项目新增单台高压电抗器（30Mvar）所需的事故油池容积，且事故油池具备油水分离功能；电抗器下方设置了容积约 6m<sup>3</sup> 的事故油坑，事故油坑和事故油池均采用顶板防水（由上到下）：“覆土、70mm 厚 C20 细石混凝土保护层、Φ8@150×150 单层双向钢筋、10 厚 M2.5 低强度砂浆隔离层、1.5 厚聚合物水泥基防水涂料、20mm 厚 1：2.5 水泥砂浆找平层、防水钢筋混凝土顶板、10 厚聚合物水泥基防水砂浆”；侧壁防水（由外到内）：“回填土夯实、20mm 厚 1：2.5 水泥砂浆保

护层、1.5厚聚合物水泥基防水涂料、20mm厚1：2.5水泥砂浆找平层、防水钢筋混凝土侧壁刷界面剂、防水钢筋混凝土侧壁、10厚聚合物水泥基防水砂浆”；底板防水（由上到下）：“10厚聚合物水泥基防水砂浆、防水钢筋混凝土底板、1.5厚聚合物水泥基防水涂料、100mm厚C20混凝土垫层”。预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。且巴塘变电站事故油池布置在室外，采用地下布置，且远离火源，设置有呼吸孔，安装有防护罩，防杂质落入，符合《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关要求。高压电抗器发生事故时，事故油经高压电抗器下方的事故油坑，排入本次新建的28m<sup>3</sup>事故油池，经事故油池进行油水分离后，少量事故废油由有资质的单位处置，不外排。



## 事故油池闭水试验记录

编号: 001

工程名称	金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程 (施工包 2 变电部分)		
水池名称	事故油池	施工单位	国网四川电力送变电建设有限公司
油池结构	钢筋混凝土结构	抗渗等级	P6
油池平面尺寸 (m*m)	3500*3500	水面面积 A1	12.25m <sup>2</sup>
水深 (m)	2.2m	湿润容积 A2	26.95m <sup>3</sup>
测读记录	初读数	末读数	两次读数差
测读时间	2024年09月23日 09:17	2024年09月24日 09:17	24小时
水池水位 E (mm)	2.5	2.48	0.02
蒸发水箱水位 (mm)	2.5	2.47	0.03
大气温度 (°C)	20°C	22°C	2°C
水温 (°C)	18°C	20°C	2°C
验收结论	施工单位: 经自检,符合设计要求。 项目专业质量检查员: 周东 项目专业技术负责人: 陈江林 2024年09月24日		监理单位: 经检查,符合设计及规范要求。 专业监理工程师: 覃川 2024年09月24日

本项目巴塘变电站已有事故油池和新建事故油池能够满足巴塘 500kV 变电站扩建工程投运后的事故排油需要。

经调查,本工程未对周围环境产生不利影响;未发现工程施工过程中弃土、弃渣乱堆乱弃,从而污染周边环境的现象;线路塔基周围已完成清理工作,工程产生的固体废物对周围环境没有造成影响。

## 11 突发环境事件防范及应急措施调查

本项目变电站运行过程中无废油和废旧蓄电池产生，生产过程中环境风险较小。根据现场调查，自本项目自开工建设至今，未出现发生生态风险和火灾风险，不存在环境遗留问题。根据变电站的具体特点，本项目可能涉及的环境风险源主要为高抗发生事故时泄露的绝缘油、蓄电池故障的漏液。

本次新增单台高压电抗器（30Mva）最大绝缘油油量约 15.2t（折合体积约 17m<sup>3</sup>），本项目在东北侧新征地范围内新建了一座容积为 28m<sup>3</sup>的事故油池，满足了本项目新增单台高压电抗器（30Mvar）所需的事故油池容积，且事故油池具备油水分离功能。新建电抗器下方设置了容积约 6m<sup>3</sup>的事故油坑，事故油坑和事故油池均采用防水混凝土、防水砂浆保护层、不低于 2mm 厚防渗涂层等多层防渗措施，渗透系数  $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，预埋套管处使用密封材料，具有防水、防渗漏功能。高抗发生事故时，事故油流入高抗正下方的事故油坑内，经事故排油管排入事故油池，经事故油池内油水分离后委托有危险废物处理资质的单位进行处置，不外排。采取以上措施后，能有效应对由新增的高抗带来的环境风险。

在本项目的线路运行过程中，不会产生事故废油和废旧蓄电池，环境风险相对较低。据现场调查结果显示，本项目开工以来，未发生任何生态或火灾风险事件，且不存在环境遗留问题。

针对本项目线路的后续运行期，潜在的突发环境风险主要源于运行维护人员在巡线过程中可能忽视用火安全，从而引发火灾。在设计阶段，输电线路已严格遵循《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），充分考虑了安全系数，并在电流异常时能自动断路。为控制人为因素导致的环境风险，建设单位需加强对运行维护人员的用火安全教育，并在巡线时严格控制火源。

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）的通知》，并组建了突发环境事件领导小组以及应急办公室，可在四川省范围内开展应急协调及物资调配，建设单位按照原要求开展培训和演练。

国网四川省电力公司建设分公司正积极制定重特大事故的应急处理方案，高度重视应急管理体系建设。公司已制定《突发事件应急预案》，并编制了输电线路现场应急处置方案。据了解，建设单位定期进行突发环境事故应急演练，并根据演练结果更新应急预案。

调查结果证实，本项目的应急预案反应迅速、效果显著，具有可操作性。在风险发生时，能够迅速响应，及时救援并有效减轻对环境的影响。

## 12 环境管理与监测计划落实情况调查

国网四川省电力公司建设分公司致力于落实《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国自然保护区条例》、《国家林业和草原局关于印发《国家级自然公园管理办法（试行）》的通知》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》以及《建设项目竣工环境保护验收管理暂行办法》等法律法规。依据国家电网有限公司发布的《国家电网有限公司环境保护管理办法》、《国家电网公司环境保护技术监督规定》、《国家电网公司电网建设项目环境影响评价管理办法》和《国家电网有限公司电网建设项目竣工环境保护验收管理办法》、等环境保护规范性文件。

建设单位已向施工和监理单位转发并宣传了这些环境保护法规，强调所有相关单位必须严格遵守国家的法律法规及国家电网有限公司的各项环境保护规定，确保安全文明施工。

### 12.1 环境管理机构设置

国网四川省电力公司建设分公司作为本项目的建设管理单位，承担着整个项目的建设管理职责，并专门配备有人员来负责环境保护的相关工作。

在施工过程中，施工单位严格遵守建设单位制定的环境保护管理规定，并积极引导各参与建设的单位严格执行既定的标准和制度，确保环保措施得到有效执行。

建设单位授权监理单位对施工期间的环境保护措施执行情况进行全程监控，确保施工单位严格遵循设计和环评文件中的要求。

在工程投入运行后，运行单位指派专人负责环境保护管理，定期进行环境影响巡查，并及时解决环境问题，同时开展环境保护法规的宣传教育活动。

### 12.2 建设项目施工期和环境保护调试期环境管理情况检查

#### 12.2.1 项目施工期环境管理调查

施工单位在项目建设过程中，严格执行了建设单位统一制定的各项环境保护管理制度，施工单位制定有《施工方案》，其中包含有“环保措施”，明确了本项目施工期应该采取的环境保护措施，成立相关施工环境管理机构等。建设单位环境管理人员和监理人员对施工活动进行了全过程环境监督管理，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

在工程的承包合同中明确了环境保护要求，并严格执行设计和环境影响评价文件及其批复文件中提出的生态保护和污染防治措施，遵守环境保护法律法规，加强施工人员环保培训，做到施工人员知法、懂法、守法，保证了环境影响评价文件和设计中的环保措施得以落实到位。

## **12.2.2 施工期已采取的环境管理措施**

### **12.2.2.1 施工单位**

施工单位在工程建设过程中，严格执行了国网四川省电力公司建设分公司统一制定的各项环境保护管理制度，并组织各参建单位认真贯彻落实各项标准与制度，保证环保措施的落实。环境管理机构人员及工程监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

(1) 施工单位建立了完善的项目管理的组织体系，在总公司层面上成立环境保护监督机构领导小组，领导小组负责施工环境保护、生态环境保护的规划和监督管理工作，负责施工过程中各项环境保护工作的安排、检查、监督和指导，主动接受上级主管单位、各级地方环保部门的指导、帮助，确保环保目标的实现。成立了环境保护工作小组，工作小组组长由具有同类施工经验的项目经理进行担任，全面负责项目从开工到竣工全过程施工生产技术、经营管理，全面负责本项目施工期的环境保护管理工作，项目总工为本项目环境保护管理机构兼职管理人员，负责项目施工期日常的环境保护管理工作，安排项目施工期环境保护整改工作及竣工环境保护协调工作，对作业层负有管理与服务的职能，保证本项目的质量及工期能满足建设单位的要求。施工队作为最小环境保护机构，施工队长和施工队环保员，负责班组作业及日常活动期间的具体环境保护检查、监督、执行工作，做好环保原始资料整理工作。

(2) 施工单位严格按照安全文明施工的要求，通过技术交底、环保标语等形式，对参与建设的工作人员进行环境保护知识的宣传、教育，强化施工人员的生态环境保护意识，使其充分意识到环境保护工作的重要性，并落实到实际工作中。



图 12-1 施工现场设置的安全警示牌

(3) 坚持科学管理，提高管理水平。施工单位制定了多项制度，包括项目质量、安全、工期、技术、成本、文明施工、保卫、物资供应等各方面具体到各个岗位。

(4) 施工单位编制了《环、水保专项施工方案》，制定有《环境保护及文明施工的管理办法》，加强对全体施工人员的环境保护教育，增强环境保护的意识，在工作中严格按有关环境保护的法规及环境保护和文明施工管理办法执行，确保施工、生活不对工地及工地周围的环境造成不利的影响。

(5) 土石方工程施工中，严格控制其占地面积，开出的土、石不任意堆放，尽量减少对周围植被的破坏。

(6) 基础施工后的余土不乱堆乱放，按当地的要求及时妥善进行处理；对砂、石、水泥袋等杂物要及时清理干净，做到“工完、料尽、场地清”。

普通事项

## 四川蜀能电力有限公司文件

川科蜀能人资〔2024〕20号

### 四川蜀能电力有限公司关于成立金上±800千伏特高压直流送端、帮果换流站500千伏配套工程包1施工项目部的通知

各相关单位、部门(分公司):

为确保金上±800千伏特高压直流送端、帮果换流站500千伏配套工程包1工程的顺利完成,按照基建标准化管理的相关要求,成立金上±800千伏特高压直流送端、帮果换流站500千伏配套工程包1工程施工项目部,履行项目管理职责。其人员组成如下:

项目经理: 邓鹏飞  
项目副经理: 覃春未、魏耀  
项目总工: 贺春  
项目安全总监: 罗朝飞

项目副总工: 张鑫  
项目质检员: 周光明  
项目安全员: 罗朝飞(兼)  
项目技术员: 赵万权  
项目造价员: 赵维波  
项目材料员: 李祥生  
项目协调员: 魏耀(兼)  
项目资料信息员: 王东  
项目劳资员: 覃春未(兼)  
项目综合管理员: 胡耀  
项目环保专员: 张鑫(兼)  
项目法务总监: 覃春未(兼)  
项目纪检、审计: 杨晓明  
任职时间: 从下文之日起至工程竣工之日止。



(此件不公开发布,发至收文单位本部。未经公司许可,严禁以任何方式对外传播和发布,任何媒体或其他主体不得公布、转载,违者追究法律责任。)

四川蜀能电力有限公司办公室 2024年6月5日印发

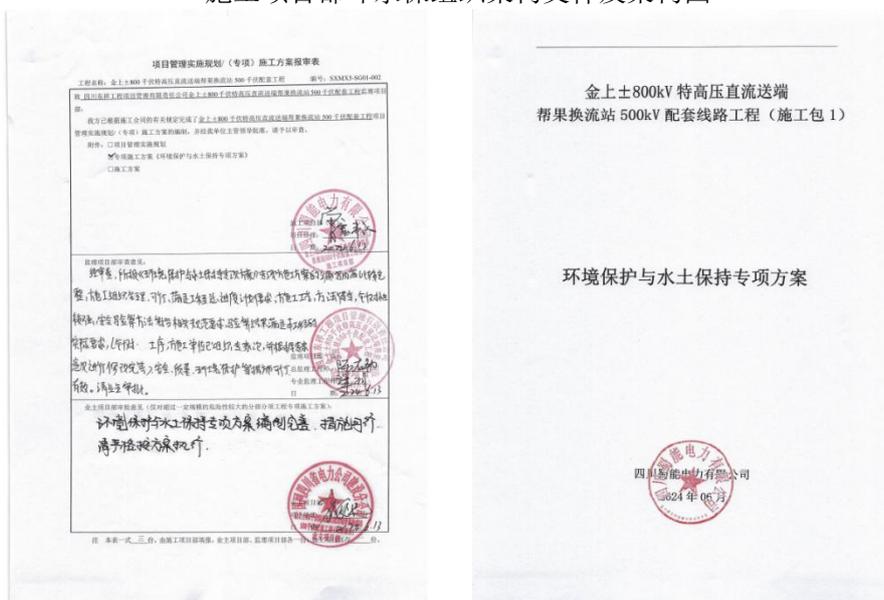
-1-

-2-

施工项目部成立文件



施工项目部环水保组织架构文件及架构图



环水保专项施工方案封面及报审表

### 12.2.2.2 监理单位

监理单位明确了施工单位在施工期间需落实的环保监理工作，在施工过程中，严格敦促施工单位执行了建设单位统一制定的各项环境保护管理制度，保证环保措施的落实。监理单位针对本工程建设单位提出的安全文明施工目标，建立了环境与水土保持监理组织结构体系，确定了监理部各个岗位人员的环保监理职责。监理单位主要采取的施工控制措施有：

- 1) 从施工工序和作业内容明确工程施工过程中环境影响因素（如：基础开挖施工等对环境造成的影响）；从节约材料和环境资源等内容提出安全文明施工控制的措施。
- 2) 从节能与资源配置方面，监督施工单位在施工组织设计中合理安排施工工序和作业面，合理安排施工机具数量和位置，优先考虑低能耗的施工工艺和施工机具。
- 3) 从节约用地和施工用地保护措施，监理单位提出临时占地尽量使用硬化路面，

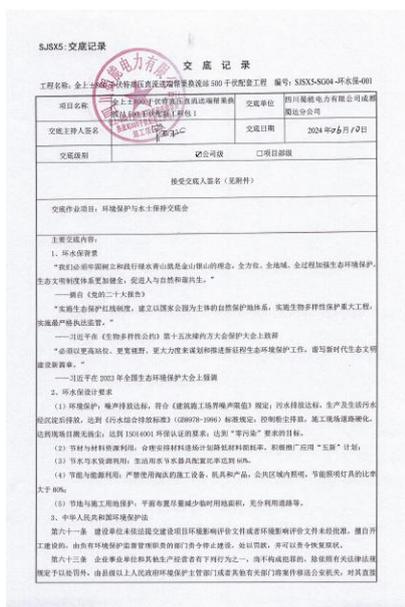
优化临时占地布置，提高面积有效利用率。

- 4) 从水、气、声、固废等方面提出施工环境保护的控制措施。
- 5) 及时开具监理整改通知单和督促施工单位对问题进行整改。

### 12.2.2.3 建设单位

建设单位在工程建设过程中，统一制定了各项环境保护管理制度，并组织工程各参建单位认真贯彻落实了各项环保措施。建设单位在本工程施工准备阶段和施工期，主要采取的环境管理措施有：

- 1) 指导施工单位编制《项目管理实施规划》，并提出审批意见。
- 2) 依法办理项目核准等行政主管部门相关行政许可手续。
- 3) 项目在开工建设前依法办理了核准等行政主管部门相关行政许可手续。

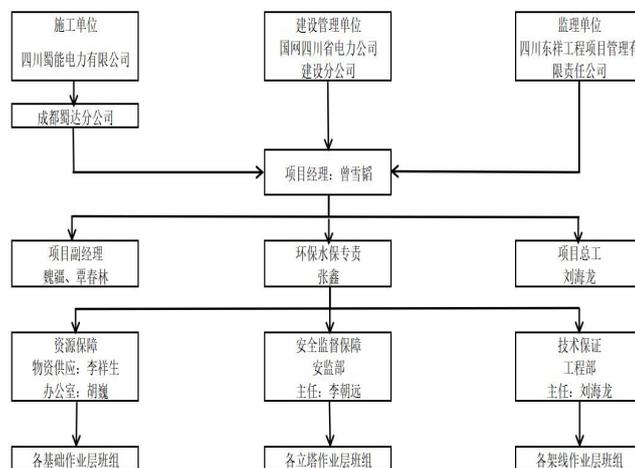


环水保交底记录



环水保现场交底影像

环水保管理体系组织机构图



环水保管理体系组织机构图

### 12.2.2.4 验收调查单位

验收调查单位及时组织人员开展了工程资料和施工现场资料收集，并在 2024 年 10 月、2025 年 1 月协助建设单位开展了施工现场环水保工程专项检查，主要检查内容有：检查施工单位环境保护组织机构及施工环境管理情况、核查设计和施工阶段是否落实环评及批复文件中要求的措施及是否涉及重大变动，对未完全落实的环境保护措施提出了整改意见。

∴ 金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站

#### 500kV 配套线路工程

#### 施工期生态环境保护自查核实总结报告

2025 年 3 月上旬起始至今，环保验收单位西南电力设计院有限公司对金上±800kV 特高压直流送端帮果换流站 500kV 配套工程施工期生态环境保护工作进行专项监督检查，检查工作情况报告如下：

##### 一、总体情况

本次监督检查重点为施工运输道路、索道站、塔基施工临时占地、牵张场等施工过程中环保措施的落实情况。

##### 二、自查核实结果

##### (一) 工程概况

金上±800kV 特高压直流送端帮果换流站 500kV 配套工程于 2024 年 7 月开始建设，预计 2025 年 6 月投运。

根据本项目施工图设计资料，本项目建设内容包括：

##### 1、巴塘 500kV 变电站扩建工程

本期扩建 500kV 出线间隔 1 个，扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压电抗器及中性点小电抗。新增征地 0.27 hm<sup>2</sup>。

##### 2、巴塘~澜沧江 500kV 线路开断接入帮果换流站线路工

验收单位完成的施工期生态环境保护自查报告

序号	位置	问题类别	问题描述	整改意见
1	2025 索道站	一般	索道站未采取收拢措施，开挖面未设置挡渣设施。	索道站采取收拢措施，加强开挖面挡渣设施。
3	2025 索道站	一般	索道站未采取收拢措施，开挖面未设置挡渣设施。	索道站采取收拢措施，加强开挖面挡渣设施。

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程施工期环保巡查问题清单

施工期环保巡查问题清单

金上±800 千伏特高压直流送端帮果换流站 500 千伏配套工程

项目变动情况

(第一版)

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

2024 年 7 月 29 日

项目重大变动情况复核

### 12.2.3 环境保护调试期已采取的环境管理措施

建设管理单位设有环境管理部门，对环境保护工作实行分级管理，设有兼职环保管理人员。环境管理人员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，制订和贯彻落实环保管理制度，监控主要污染源及污染治理设施的运行情况，有关各部门、操作岗位的监督和考核制度，配合有关部门积极妥善处理项目附近群众对项目投运后所产生的电磁环境、噪声等投诉。

在后续运行期间将实施以下环境管理的内容：

(1) 贯彻执行国家和地方的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度，制定和实施各项环境管理计划。

(2) 建立工程档案系统，收集整理各工程设计资料、施工资料、项目环境影响评价文件及批复、工程立项资料、项目竣工验收资料等。

(3) 建立输电线路巡查制度，不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保护与工程运行相协调。

(4) 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。

(5) 对项目运行的有关人员进行环境保护技术和政策方面的培训，加强环保宣

传工作，增强环保管理的能力，减少运行产生的不利环境影响。具体的环保管理内容包括：《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《电力设施保护条例》、电磁环境影响的有关知识，声环境质量标准及其他有关的国家和地方的规定。

(6) 按照国网四川省电力公司要求，不定期开展环境保护宣传工作。

### 12.3 环境监测计划落实情况调查

本项目环境影响报告书中提出：运行期主要采用竣工环保验收监测的方式，对工程投运后的工频电场、工频磁场、噪声进行监测。本次验收调查由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）进行环境监测，监测内容包括输电线路调查范围内环境保护目标的工频电场、工频磁场、噪声。监测频次满足环境影响报告书中监测频次的要求，即环境保护设施调试期监测一次（验收现状监测），之后根据需要进行监测。本项目竣工环境保护验收监测计划见表 12-1。

表 12-1 环境监测计划一览表

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	变电站站界、线路衰减断面及附近电磁环境敏感目标
		监测项目	工频电场强度、工频磁感应强度
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)
		监测频次及时间	竣工验收监测一次，监测频次及时间满足监测规范要求
2	噪声	点位布设	变电站站界、变电站及线路附近环境敏感目标
		监测项目	等效连续 A 声级
		监测方法	环境噪声：《声环境质量标准》(GB3096-2008)
		监测频次及时间	竣工验收监测一次，监测频次及时间满足监测规范要求

### 12.4 环境保护档案管理情况调查

经调查，本工程可行性研究报告、环境影响报告书及其批复、初步设计文件等资料均已成册归档。施工监理单位（含环境监理）的《绿色施工方案》、《现场检查记录》、《施工总结报告》等环境保护档案资料已成册归档。

本项目环境保护档案归档在国网四川省电力公司建设分公司档案室，由档案室工作人员进行管理，主要负责工程环保资料的整理、建立环保资料档案。根据现场调查，本项目施工资料、设计资料、环评报告及其批文等相关内容均进行了存档，各项资料齐全。

## 12.5 环境管理情况分析

本项目已按环境影响报告书及初步设计文件落实工程生态环境保护设施和措施，经设计、施工、监理和建设单位验收合格后，并交付运行单位管理。

环境管理状况及监测计划落实情况调查结果表明，建设单位环境保护管理机构健全，建设过程中施工单位已落实了环境保护和文明施工管理规章制度和建设项目环境保护“三同时”制度，建成投运后按要求开展了环境监测，工程环境管理情况完善。



图 12-2 建设单位环保档案管理情况

## 13 调查结果与建议

通过对金上±800kV 特高压直流送端帮果换流站 500kV 配套工程环境状况调查，对有关技术文件、报告的分析，对工程设计、环境影响评价及批复文件中环境保护措施落实情况的重点调查，以及对环境敏感目标监测结果的分析，从环境保护角度对工程提出如下调查结果和建议。

### 13.1 工程基本情况

本工程建设内容如下：

#### (1) 巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程

巴塘 500 千伏变电站位于甘孜州巴塘县夏邛镇崩扎村和河西村，为既有变电站。本期在变电站东北侧围墙外新征地 0.27 公顷，扩建 1 个 500kV 出线间隔（至帮果换流站），扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗。

#### (2) 巴塘～澜沧江 π 入帮果换 500 千伏线路工程（线路 I）

将原巴塘—澜沧江 500kV 线路开 π 接入在建帮果±800kV 换流站中（运行名：澜沧江侧为 500kV 康澜线；巴塘侧为 500kV 塘康 I 线）。线路总长度 3.979km，均为新建。澜沧江侧线路总长度 1.412km，其中同塔双回路 2×0.473km（与远期线路共塔），单回路 0.466km；巴塘侧线路总长度 2.567km，其中同塔双回架设 2×0.559km（与 500kV 塘康 II 线共塔），单回路架设 1.449km。。新建铁塔 7 基，其中双回路耐张塔 4 基，单回路耐张塔 3 基。导线采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线。同时拆除原 500kV 塘澜线导线长度 2.9km，铁塔 4 基。全线位于甘孜州白玉县境内。

#### (3) 帮果～巴塘 500 千伏线路工程（线路 II）

新建帮果～巴塘单回 500kV 线路（运行名：500kV 塘康 II 线），总长度 111.305km，包括新建段（106.905km）和利旧段（4.4km），新建段中单回线路长度 96.352km，采用三角排列和水平排列，新建铁塔 168 基，其中单回路耐张塔 76 基，单回路直线塔 92 基；同塔双回线路长度 10.553km（与既有 500kV 塘澜线，即 500kV 塘康 I 线共塔）采用逆相序排列，共用铁塔 21 基。利旧段单回路架设，采用三角排列和水平排列，利旧铁塔 8 基。拆除既有 500kV 塘澜线导线长度 2.15km，拆除铁塔 4 基。全线位于甘孜州白玉县、巴塘县境内。

## 13.2 环境保护措施落实情况调查

本工程环境影响报告书、环评批复文件、设计文件提出了比较全面的环境保护措施要求，根据现场调查，本工程各项污染防治措施及批复文件中的相关要求在工程实际建设和环境保护设施调试期已得到全面落实。

## 13.3 生态环境调查

本项目涉及的生态敏感区为四川火龙沟省级自然保护区、四川沙鲁里山国家森林公园和生态保护红线。本项目线路Ⅱ需一档高空跨越巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区。

经现场核查证实，本项目的建设以及环境保护设施调试阶段，已妥善执行了生态恢复和水土保持的相关措施。工程建设对当地野生动植物的影响微乎其微，未导致区域内天然植被种类及数量的缩减。同时，施工过程中未出现弃土弃渣的随意堆放、施工场地及临时用地破坏生态平衡、以及线路塔基防护不当导致的水土流失等问题。工程建设对生态环境的影响有限，且所采取的各项生态保护和水土保持措施均及时且有效。

## 13.4 电磁环境调查

### （1）巴塘变电站及帮果换流站本项目出线侧

巴塘变电站站界工频电场强度为 241.9~3858V/m，工频磁感应强度为 0.1480~4.089 $\mu$ T；巴塘变电站外敏感目标工频电场强度为 1729~3798V/m，工频磁感应强度为 0.5489~1.058 $\mu$ T；帮果换流站本项目出线侧工频电场强度为 670.5V/m，工频磁感应强度为 0.2010 $\mu$ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值（4000V/m 和 100 $\mu$ T）要求。

### （2）输电线路

输电线路沿线工频电场强度监测值为 18.77~4617 V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、养殖水面、道路等场所，工频电场强度限值 10kV/m 要求。输电线路沿线工频磁感应强度监测值为 0.0127~0.8379 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 要求。

输电线路沿线各环境敏感目标工频电场强度监测值 53.33~61.83V/m，工频磁感应强度监测值 0.0092~0.0102 $\mu$ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中

公众曝露控制限值（4000V/m 和 100 $\mu$ T）要求。其中泽仁\*\*居民（线下）为拟拆迁房屋，验收现场调查还未拆除，根据现场监测值满足《电磁环境控制限值》

（GB8702-2014）中公众曝露控制限值（4000V/m 和 100 $\mu$ T）要求。

输电线路监测断面工频电场强度在距边导线外 5m 处达到最大值，而后呈现随着与线路边导线水平距离的增加而逐渐衰减的趋势；工频磁感应强度在距边导线外 5m 处达到最大值，而后呈现随着与线路边导线水平距离的增加而逐渐衰减的趋势。监测断面各监测点测得的工频电场强度、工频磁感应强度均小于 4000V/m、100 $\mu$ T。

工程建设采取的各项电磁防治环保措施起到了良好的效果。

### 13.5 声环境影响调查

#### （1）巴塘变电站及帮果换流站本项目出线侧

巴塘变电站站界噪声监测值昼间为 48~53dB（A）、夜间为 37~43dB（A）；帮果换流站本项目出线侧噪声监测值昼间为 50 dB（A）、夜间为 42 dB（A），满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））限值要求。

巴塘变电站站周围环境敏感目标噪声监测值昼间为 46~47dB（A）、夜间为 40~42dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））限值要求。

#### （2）输电线路

输电线路沿线各环境敏感目标噪声监测值昼间为 39~41dB（A）、夜间为 38~39dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））限值要求。

### 13.6 其他环境影响调查

验收现场调查中未发现施工期废水乱排，影响周围水环境的情况；也未发现施工过程中弃土弃渣乱堆乱弃，施工人员随意丢弃生活垃圾，从而污染周边环境的现象；串抗站生活垃圾经垃圾桶收集后定期清运至环卫部门指定地点统一处理，没有对周围环境产生不良影响；变电站值守人员产生的生活污水经站内既有地埋式生活污水处理装置收集，不外排。

### 13.7 环境管理

环境管理状况及监测计划落实情况调查结果表明，建设单位环境保护管理组织

构机健全，管理规章制度较完善，建设过程中已落实了环境保护和文明施工管理规章制度和建设项目环境保护“三同时”制度，建设单位环境保护管理组织机构健全，管理规章制度较完善，环境监测计划得到落实。各项环境管理工作和监测计划均符合环境影响评价文件及批复文件的要求。

### 13.8 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》验收条件的符合性

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），本项目符合文件中相关验收基本条件，详见表13-1。

表13-1 本项目与验收基本条件的符合性分析

序号	验收基本条件	符合性
1	未按环境影响报告书及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用；	未发生，符合验收条件
2	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书及其审批部门审批决定；	未发生，符合验收条件
3	环境影响报告书经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书或者环境影响报告书未经批准；	未发生，符合验收条件
4	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复；	未发生，符合验收条件
5	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要；	未发生，符合验收条件
6	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正，尚未改正完成	未发生，符合验收条件
7	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的。	未发生，符合验收条件

### 13.9 建议

针对本次调查及本工程的实际情况，提出如下建议：

- （1）加强输电线路周围公众宣传工作，提高公众对输变电工程的了解程度，普及相关环保知识，以利于共同维护工程安全，减少风险事故的发生；
- （2）对员工进行环保相关技术培训，加强环保设施稳定、正常运转；
- （3）对已采取的植被恢复等措施加强日常管理和维护，发现问题及时解决，防止水土流失。

### 13.10 综合结论

- （1）本项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全。

(2) 本项目环境保护设施及其他措施等已按批准的设计文件、环境影响报告书及批复要求建成，其防治污染能力适应主体工程的需要。

(3) 项目运行主管单位设有环境管理部门，配备专业管理人员，具体实施相关环境管理内容。

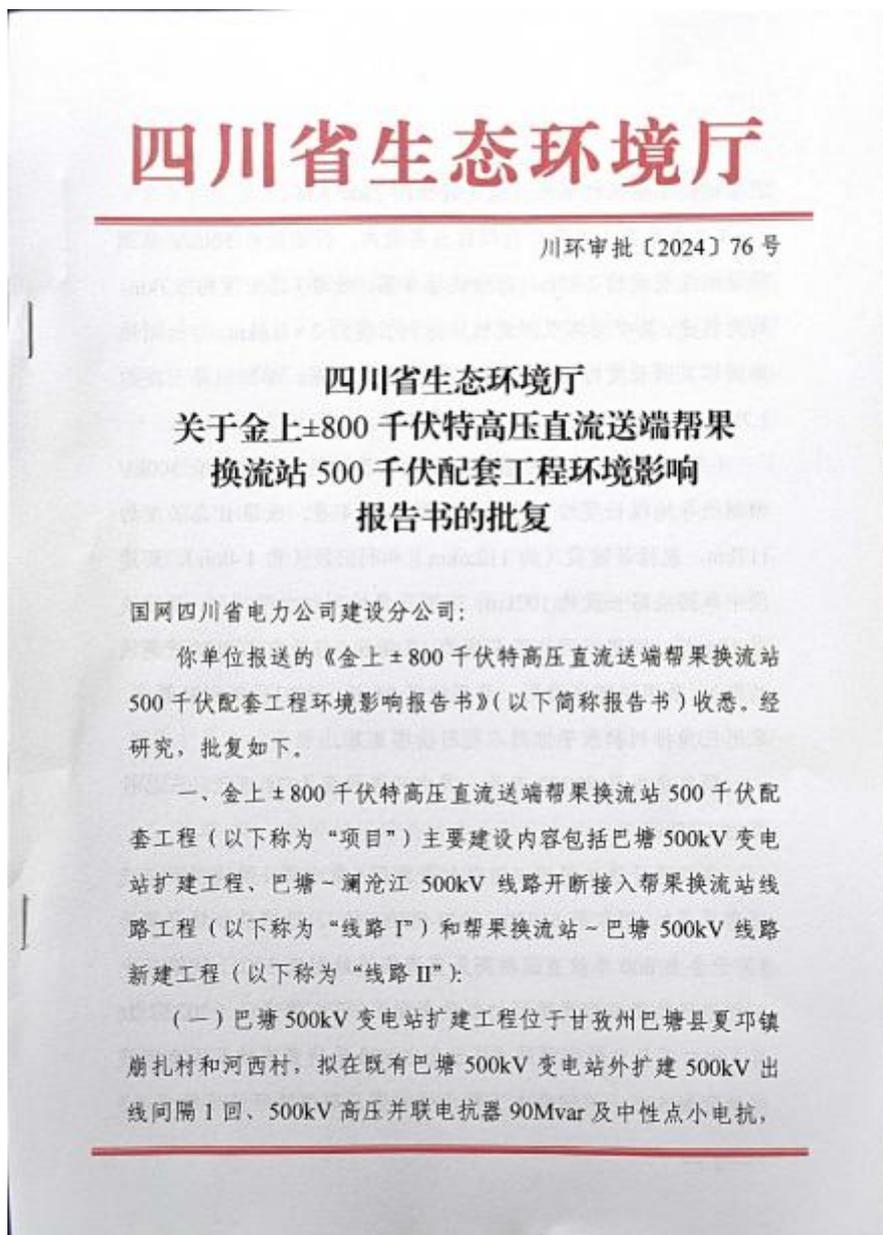
(4) 本项目运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声水平等均满足环境影响报告书及批复中提出的标准，相应的环境保护措施得以落实。

(5) 各项生态保护措施基本按环境影响报告书及批复要求落实，项目建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施。

(6) 本项目环境监测项目、点位、机构设置及人员配备符合环境影响报告书和有关规定的要求。

综上所述，金上±800kV 特高压直流送端帮果换流站 500kV 配套工程在设计、建设和运行阶段，已经采取了一系列环境保护措施。措施满足建设项目环境影响报告书及其批复中所提出的生态保护和污染控制要求。项目在稳定运行后，通过监测电磁环境与声环境，表明项目对周围区域及环境敏感目标的影响程度符合既定的环境保护标准。依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）和《国家电网有限公司电网建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国网(科-3)645-2019）的相关规定，本项目已满足验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

## 附件一：本项目环评批复



配套建设1座高抗事故油池（容积约28m<sup>3</sup>）等。

（二）线路I位于甘孜州白玉县境内。拆除既有500kV塘澜线导线长度约2.9km，拆除铁塔4基。线路I总长度约5.7km，均为新建，其中同塔双回逆相序排列长度约2×0.6km，与远期线路同塔双回长度约2×1.4km，新建铁塔7基；单回线路长度约1.7km，采用三角排列，新建铁塔2基。

（三）线路II途径甘孜州白玉县、巴塘县。拆除既有500kV塘澜线导线长度约2.15km，拆除铁塔4基。线路II总长度约117km，包括新建段（约112.6km）和利旧段（约4.4km），新建段中单回线路长度约102km，采用三角排列和水平排列，新建铁塔194基；同塔双回线路长度约10.6km（与既有500kV塘澜线共塔），采用逆相序排列，共用铁塔21基。利旧段单回路架设，采用三角排列和水平排列，利旧铁塔8基。

项目总投资83752万元，其中环保投资1074万元，占总投资的1.28%。

项目选址选线经四川省自然资源厅《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第513300-2023-00053号）、巴塘县自然资源局《关于金上800千伏直流特高压直流换流站配套500千伏输变电工程沿线收资及取得路径协议的复函》（巴自然资函〔2022〕26号）和白玉县自然资源局《关于金上800千伏直流特高压直流换流站配套500千伏输变电工程沿线收资及取得路径协议的复函》

(白自然资函〔2022〕56号)同意。项目符合甘孜藏族自治州生态环境分区管控要求。

项目涉及3处生态敏感区。线路II穿越四川火龙沟省级自然保护区实验区,穿越长度约19.732km,新建塔基16基;线路穿越四川沙鲁里山国家森林公园一般游憩区,穿越长度约40km(线路I、线路II穿越长度分别约4.9km、35.1km),新建塔基25基;线路穿越沙鲁里山生物多样性维护生态保护红线,穿越长度约32.2284km(线路I、线路II穿越长度分别约4.2km、28.0284km),新建塔基54基;上述穿越方案经四川省人民政府《关于金上换流站500kV配套工程占用生态保护红线不可避免性论证意见的函》(川府便函〔2023〕28号)和四川省林业和草原局《关于金上换流站500千伏配套工程穿越四川火龙沟省级自然保护区和沙鲁里山国家森林公园路径方案意见的函》(川林护函〔2022〕1103号)同意。

线路II一档跨越巴塘县松多乡下日龙沟乡镇集中式饮用水水源保护区一级保护区(长度0.15km)和二级保护区(长度0.8km),不在保护区内设塔基,该跨越方案经巴塘县人民政府《关于同意金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套线路工程一档高空跨越巴塘县松多乡下日龙沟饮用水水源保护区的复函》(巴塘府函〔2024〕112号)同意。

该项目严格按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、

建设内容和拟采取的生态环境保护措施建设和运行，对生态环境的不利影响能够得到缓解和控制。因此，我厅原则同意报告书结论。你单位应全面落实报告书提出的各项生态环境保护对策措施和本批复要求。

## 二、项目建设及运行中应重点做好的工作

(一)项目架设导线高度应满足报告书有关要求，确保工程运行时周围环境敏感区域工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求，工程周围环境敏感区域噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应功能区要求。

(二)选用低噪声电抗器等设备，对站内配电装置合理布局，在扩建工程北侧、东侧围墙上分别设置长约42m、48m的隔声屏障，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中二类标准要求。

(三)加强施工期环境管理，严格控制施工范围，优化施工布置，合理安排施工时间，采取有效措施控制和减小施工扬尘、噪声对周围环境的影响；加强施工废弃物收集、转运过程的管理，避免二次污染。穿越生态敏感区的输电线路段，通过优化线路路线，采取加大档距、索道运输等措施减少永久和临时占地，通过优化施工临时场地布置、抬高塔基、无人机架线、生境修复等生态环境保护措施控制和减缓施工对生态敏感区环境的不利影响。

(四) 施工期结束后须结合区域自然条件, 及时进行施工迹地生态恢复, 并加强生态恢复过程中的管理和维护, 保证植被恢复的成活率; 植被恢复应采用当地适生物种, 确保生物安全。

(五) 建设单位应制定和落实环境监测计划, 并按计划开展电磁环境及声环境监测, 根据监测结果, 及时优化调整方案 and 环境保护措施, 确保电磁环境及声环境满足相关标准要求。

(六) 加强公众沟通和科普宣传, 及时解决公众提出的合理环境诉求, 及时公开项目建设与环境保护信息, 主动接受社会监督。

三、项目开工前, 应依法完备其他相关行政许可手续。

四、建设项目必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后, 应当按照规定程序开展竣工环境保护验收, 编制验收报告, 公开相关信息, 接受社会监督。

项目环境影响评价文件经批准后, 若工程的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的, 建设单位应当重新报批环境影响评价文件, 否则不得实施建设。自报告书批准之日起, 如工程超过5年未开工建设, 环境影响评价文件应当报我厅重新审核。

甘孜州生态环境局要切实履行属地监管职责, 按照《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收

监管工作机制的意见》(环执法〔2021〕70号)要求,加强对该项目环境保护“三同时”及自主验收的监管。

你单位应在收到本批复15个工作日内将批复后的报告书分送甘孜州生态环境局、甘孜州巴塘生态环境局、甘孜州白玉生态环境局,按规定接受各级生态环境主管部门的监督检查。



信息公开选项:主动公开

抄送:甘孜州生态环境局、甘孜州巴塘生态环境局、甘孜州白玉生态环境局,四川省环境工程评估中心,四川省辐射环境管理监测中心站,四川电力设计咨询有限责任公司。



标准》(GB 3095-2012)一类区标准,其余区域执行二类区标准。

(二)地表水环境质量:执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水域水质标准。

(三)声环境质量:执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类和4a类标准。

## 二、污染物排放标准

(一)废气:施工期参照《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)执行。

(二)废水:禁止外排。

(三)噪声:施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相应标准,运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

(四)固废: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)中的相关规定,危险废物场内贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关标准。

(五)工频电场、工频磁场:执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),电场强度公众曝露控制限值为4kV/m、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,电场强度控制限值为10kV/m;磁感应强度公众暴

露控制限值为  $100\mu\text{T}$ 。

### 三、生态环境

以减少区域内濒危珍稀动植物和不破坏生态系统完整性为目标。

水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。



**信息公开选项：主动公开**

---

甘南州生态环境局办公室

2024年2月2日印发

---

— 3 —



(GB3838-2002)中Ⅱ类水域水质标准。

**2.大气环境：**生态敏感区内执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一类区标准，其余区域内执行二类区标准。

**3.声环境：**一般区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准，交通干线两侧区域执行4a类标准。

## 二、污染物排放标准

**1.废水：**禁止新建排污口。

**2.废气：**输变电项目运行期不涉及大气污染物排放。施工期扬尘排放标准执行《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)中表1(攀枝花、阿坝州藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州、凉山彝族自治州)限值。

**3.噪声：**施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)限值；运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类功能区标准。

**4.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》(GB 18599-2020)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相应标准。

**5.工频电场、工频磁场：**执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中公众曝露控制限值，即电场强度公众曝露控制限值为4000V/m，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度执行10kV/m控

制限值，且应给出警示和防护指示标志；磁感应强度公众暴露控制限值为 $100\mu\text{T}$ 。

### 三、生态环境

- 1.生态环境以不减少区域濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为标准。
- 2.水土流失以不增加土壤侵蚀强度为最低标准。



**信息公开选项：主动公开**

甘南州生态环境局办公室

2024年4月7日印发

## 附件三：本项目监测报告

CSZX-04-JS-F220



统一社会信用代码： 12510000MB1P513986

项目编号： SCSZRZYSYCSYJZX  
(SCSHYJJSZCZX)  
688-0001

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)

# 监 测 报 告

测试中心监字第 FH20250015-1 号

项目名称： 金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站  
500千伏配套工程竣工环境保护验收  
电磁环境及噪声监测

委托单位： 中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

监测类别： 委托监测

报告日期： 2025年7月30日

## 注 意 事 项

- 1、报告封面处无本中心“检验检测专用章”无效，报告无骑缝章无效。
- 2、未标注资质认定标志(CMA)的报告，不具有社会证明作用。
- 3、报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。
- 4、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本中心提出,逾期不予受理。
- 5、本中心不负责抽样/采样(如样品是由客户提供)时，其数据结果仅对收到的样品负责。
- 6、未经本中心书面同意，不得部分复制本报告。
- 7、未经本中心书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

### 机构通讯资料：

机构名称：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）

地 址：四川省成都市成华区成宏路 72 号

电 话：028-83908202

E-mail: 2624057036@qq.com

### 客户通讯资料：

机构名称：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

地 址：四川省成都市成华区东风路 16 号

电 话：/

E-mail: /

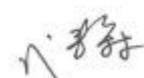
四川省自然资源实验测试研究中心(四川省核应急技术支持中心)监测报告 测试中心监字第 FH20250015-1 号

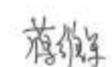
承 担 单 位：四川省自然资源实验测试研究中心  
(四川省核应急技术支持中心)

项 目 负 责 人： 罗 错

项 目 人 员： 罗错、杨卫仓、蒲元平

报 告 编 制：  日期：2025.7.30

报 告 一 审：  日期：2025.7.30

报 告 二 审：  日期：2025.7.30

报 告 签 发：  日期：2025.7.30

## 1、监测内容

### 1.1 任务来源:

受中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司委托,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)对金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程竣工环境保护验收电磁环境现状及噪声进行了监测。

### 1.2 测试对象说明:

监测时,帮果±800kV换流站、巴塘500kV变电站及本项目500kV塘康I线、500kV塘康II线、500kV康澜线均正常运行。监测工况参数见表1-1,线下监测点处线路参数见表1-2。

表 1-1 监测工况参数表

名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
巴塘500kV变电站 1#500kV主变	538.41~541.36	115.74~118.13	41.38~43.61	100.03~104.11
巴塘500kV变电站 2#500kV主变	538.18~541.23	100.06~108.71	41.02~43.82	87.24~89.65
巴塘500kV变电站 220kV主变	236.49~238.52	134.02~145.78	52.36~53.94	15.26~17.67
500kV塘康I线	524.78~527.33	70.18~74.16	-41.71~0	-50.22~81.30
500kV塘康II线	525.31~527.43	70.39~71.27	-41.70~0	-47.37~84.69
500kV康澜线	525.00~527.95	70.45~71.89	-41.73~0	-49.42~82.26

表 1-2 线下监测点处线路参数表

序号	线路名称	杆塔号	排列方式	杆塔对称	线高(m)
1	巴塘500kV变电站500kV塘康II线出线	/	/	非对称	28
2	巴塘500kV变电站500kV塘康I线出线	/	/	非对称	23
3	500kV塘康II线(泽仁德珠房屋旁)	138#~139#	三角	非对称	91
4	500kV塘康II线(边导线地面投影点)	138#~139#	三角	非对称	82
5	帮果±800kV换流站-500kV康澜线	/	/	非对称	32
6	500kV塘康II线	187#~188#	垂直	对称	38
7	500kV塘康I线	187#~188#	垂直	对称	38
8	500kV康澜线	001#~002#	垂直	对称	54

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)监测报告 测试中心监字第FH20250015-1号

### 1.3 测试条件说明:

监测日期: 2025年07月21日。

环境温度: 19.4℃~24.8℃; 环境湿度: 59.6%~71.5%; 天气状况: 晴;

风速: <0.4 m/s~1.4m/s。

监测日期: 2025年07月22日。

环境温度: 22.1℃~25.7℃; 环境湿度: 48.2%~54.6%; 天气状况: 晴;

风速: <0.4 m/s~1.1m/s。

电磁环境监测时, 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。

厂界环境噪声监测时, 监测高度为高于围墙0.5m; 环境噪声监测时, 监测高度为距地面1.2m。

噪声监测时, 无雨雪、无雷电, 风速小于5m/s。

## 2、监测项目

厂界环境噪声: 厂界环境噪声, 共1项。

环境噪声: 环境噪声, 共1项。

辐射: 工频电场强度、工频磁感应强度, 共2项。

## 3、监测方法及监测仪器

监测方法及监测仪器见表3-1~表3-4。

表3-1 厂界环境噪声监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	测量范围
厂界环境噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)	仪器名称: 多功能声级计 仪器型号: AWA6228+ 仪器编号: CF0039 分辨率: 0.1dB(A) 检定结果: 符合 1 级 检定单位: 成都市计量检定测试院 证书编号: 第 25021864822 号 检定日期: 2025-02-17 有效日期: 2026-02-16	20-132 dB(A)
		仪器名称: 声校准器 仪器型号: AWA6221A 仪器编号: CF0054 检定结果: 符合 1 级 检定单位: 成都市计量检定测试院 证书编号: 第 25021864824 号 检定日期: 2025-02-17 有效日期: 2026-02-16	/

表3-2 环境噪声监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	测量范围
环境噪声	《声环境标准》(GB 3096-2008)	仪器名称: 多功能声级计 仪器型号: AWA6228+ 仪器编号: CF0039 分辨率: 0.1dB(A) 检定结果: 符合 1 级 检定单位: 成都市计量检定测试院 证书编号: 第 25021864822 号 检定日期: 2025-02-17 有效日期: 2026-02-16	20-132 dB(A)
		仪器名称: 声校准器 仪器型号: AWA6221A 仪器编号: CF0054 检定结果: 符合 1 级 检定单位: 成都市计量检定测试院 证书编号: 第 25021864824 号 检定日期: 2025-02-17 有效日期: 2026-02-16	/

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)监测报告 测试中心监字第 FH20250015-1 号

表3-3 辐射监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	监测仪器	测量范围
工频电场强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)	仪器名称: 电磁场探头/电磁辐射分析仪 主机 仪器型号: EHP50F/NBM550 仪器编号: CF0212/CF0332 校准单位: 中国测试技术研究院 证书编号: 校准字第 202501102532 号 校准日期: 2025-01-13 有效日期: 2026-01-12	5mV/m~ 100kV/m
工频磁感应强度	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)	仪器名称: 电磁场探头/电磁辐射分析仪 主机 仪器型号: EHP50F/NBM550 仪器编号: CF0212/CF0332 校准单位: 中国测试技术研究院 证书编号: 校准字第 202501109181 号 校准日期: 2025-01-19 有效日期: 2026-01-18	0.3nT~ 10mT

表3-4 辅助仪器

序号	监测对象	监测仪器
1	环境温度、环境湿度	仪器名称: 手持气象站 仪器型号: NK 4000 仪器编号: CF0271 环境温度分辨率: 0.1℃ 环境湿度分辨率: 0.1% 校准单位: 四川省中衡计量检测技术有限公司 证书编号: 20250117620127 号 校准日期: 2025-01-17 有效日期: 2026-01-16
2	风速	仪器名称: 风速仪 仪器型号: NK 4000 仪器编号: CF0271 分辨率: 0.1m/s 校准单位: 四川省中衡计量检测技术有限公司 证书编号: 20250117620130 号 校准日期: 2025-01-17 有效日期: 2026-01-16

## 4、监测结果

### 4.1 厂界环境噪声监测结果

厂界环境噪声监测结果见表 4-1-1。

表4-1-1 厂界环境噪声监测结果

序号	点位名称	监测时间	监测时段	监测结果 (dB(A))	备注
1	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 1m 处①	2025.7.21 09:56~10:06	昼间	52	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 00:28~00:38	夜间	41	
2	巴塘 500kV 变电站东北侧站界外 1m 处②	2025.7.21 10:10~10:20	昼间	50	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 00:45~00:55	夜间	39	
3	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 1m 处①	2025.7.21 10:24~10:34	昼间	53	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 00:58~01:08	夜间	42	
4	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 1m 处②	2025.7.21 10:37~10:47	昼间	50	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 01:11~01:21	夜间	43	
5	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 1m 处①	2025.7.21 10:51~11:01	昼间	49	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 01:24~01:34	夜间	38	
6	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 1m 处②	2025.7.21 11:04~11:14	昼间	48	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 01:37~01:47	夜间	39	
7	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处①	2025.7.21 11:17~11:27	昼间	49	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 01:51~02:01	夜间	37	
8	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 1m 处②	2025.7.21 11:30~11:40	昼间	48	高于 围墙 0.5m
		2025.7.22 02:04~02:14	夜间	38	

## 4.2 环境噪声监测结果

环境噪声监测结果见表 4-2-1。

表4-2-1 环境噪声监测结果

序号	点位名称	监测时间	监测时段	监测结果 (dB(A))	备注
9	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 12m 巴塘县夏邛镇念经堂旁	2025.7.21 11:43~11:53	昼间	47	/
		2025.7.22 02:18~02:28	夜间	40	
10	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 100m 巴塘县夏邛镇临时看护房旁	2025.7.21 12:10~12:20	昼间	46	/
		2025.7.22 02:33~02:43	夜间	42	
11	500kV 塘康 II 线 (073#-074#) 杆塔间 塔间线路西侧边导线地面投影点	2025.7.21 15:31~15:41	昼间	53	/
		2025.7.21 23:32~23:42	夜间	43	
12	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线下方白玉县沙马 乡德托村 2 组泽仁德珠房屋旁	2025.7.21 19:48~19:58	昼间	41	/
		2025.7.21 22:54~23:04	夜间	39	
13	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线地面投影点东侧 7m 白玉县沙马乡德托村 2 组民房旁	2025.7.21 20:01~20:11	昼间	39	/
		2025.7.21 22:42~22:52	夜间	38	
14	帮果±800kV 换流站-500kV 康澜线 (001#) 杆塔出线下方地面投影点	2025.7.22 14:40~14:50	昼间	50	/
		2025.7.21 22:00~22:10	夜间	42	

## 4.3 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4-3-1。

表4-3-1 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

序号	点位名称	工频电场 强度监测 结果 (V/m)	工频电场 强度 标准差 (V/m)	工频磁感 应强度监 测结果 ( $\mu$ T)	工频磁感 应强度 标准差 ( $\mu$ T)	备注
1	巴塘 500kV 变电站东 北侧站界外 5m 处①	448.7	2.06	0.1836	0.00119	/
2	巴塘 500kV 变电站东 北侧站界外 5m 处②	1460	9.3	0.8106	0.00530	/

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)监测报告 测试中心监字第 FH20250015-1 号

3	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处①	3858	26.6	0.5739	0.00477	/
4	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 5m 处②	3409	14.2	4.089	0.0379	/
5	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 5m 处①	241.9	1.72	0.1480	0.00119	/
6	巴塘 500kV 变电站西南侧站界外 5m 处②	3120	27.8	0.5864	0.00445	/
7	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处①	1519	10.7	0.7720	0.00473	/
8	巴塘 500kV 变电站西北侧站界外 5m 处②	490.5	3.31	0.1546	0.00059	/
9	巴塘 500kV 变电站 500kV 塘康 II 线出线下方	1618	18.2	0.8379	0.00500	/
10	巴塘 500kV 变电站 500kV 塘康 I 线出线下方	4617	28.3	0.5733	0.00373	/
11	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 12m 巴塘县夏邛镇念经堂旁	3798	17.6	0.5489	0.00264	/
12	巴塘 500kV 变电站东南侧站界外 100m 巴塘县夏邛镇临时看护房旁	1729	11.1	1.058	0.0082	/
13	500kV 塘康 II 线 (073#-074#) 杆塔间塔间线路西侧边导线地面投影点	891.9	4.82	0.5726	0.00399	/
14	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路东侧边导线下方白玉县沙马乡德托村 2 组泽仁德珠房屋旁	61.83	0.511	0.0102	0.00011	/
15	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间塔间线路东侧边导线地面投影点东侧 7m 白玉县沙马乡德托村 2 组民房旁	53.33	0.434	0.0092	0.00013	/
16	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间中相导线地面投影点	87.08	0.471	0.0133	0.00009	/

第 10 页 共 19 页

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)监测报告 测试中心监字第FH20250015-1号

17	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点	89.58	0.639	0.0140	0.00012	/
18	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 4m	92.10	0.588	0.0141	0.00006	/
19	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 5m	95.40	0.586	0.0147	0.00012	/
20	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 6m	86.53	0.116	0.0137	0.00010	/
21	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 10m	60.13	0.409	0.0136	0.00014	/
22	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 15m	57.15	0.249	0.0131	0.00006	/
23	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 20m	49.56	0.391	0.0129	0.00010	/
24	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 25m	45.53	0.321	0.0130	0.00010	/
25	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 30m	38.66	0.315	0.0128	0.00005	/

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)监测报告 测试中心监字第 FH20250015-1 号

26	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 35m	37.02	0.275	0.0127	0.00010	/
27	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 40m	35.10	0.145	0.0127	0.00008	/
28	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 45m	21.45	0.149	0.0132	0.00012	/
29	500kV 塘康 II 线 (138#-139#) 杆塔间 塔间线路东侧边导线 地面投影点东南侧 50m	18.77	0.169	0.0127	0.00007	/
30	帮果±800kV 换流站 -500kV 康澜线 (001#) 杆塔出线 下方地面投影点	670.5	6.32	0.2010	0.00136	/
31	500kV 塘康 II 线 (187#-188#) 杆塔间 塔间线路西北侧边导 线地面投影点	2903	28.9	0.1435	0.00161	/
32	500kV 塘康 I 线 (187#-188#) 杆塔间 塔间线路东南侧边导 线地面投影点	4516	41.2	0.1846	0.00123	/
33	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔 间线路西北侧边导线 地面投影点东南侧 3m	369.8	3.71	0.1830	0.00122	/
34	500kV 康澜线 (001#-002#) 杆塔 间线路西北侧边导线 地面投影点	372.5	2.88	0.1818	0.00094	/

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)监测报告 测试中心监字第 FH20250015-1 号

35	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 4m	394.4	2.53	0.1948	0.00126	/
36	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 5m	410.2	4.41	0.1977	0.00112	/
37	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 6m	388.5	2.72	0.1927	0.00102	/
38	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 10m	371.3	3.04	0.1816	0.00150	/
39	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 15m	247.9	1.59	0.1689	0.00122	/
40	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 20m	118.0	0.73	0.1431	0.00097	/
41	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 25m	106.0	0.56	0.1306	0.00036	/
42	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 30m	71.20	0.583	0.1140	0.00108	/

100 200 300 400 500

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)监测报告 测试中心监字第 F1420250015-1 号

43	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 35m	55.80	0.400	0.0988	0.00080	/
44	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 40m	45.32	0.206	0.0459	0.00022	/
45	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 45m	37.14	0.339	0.0382	0.00021	/
46	500kV 康澜线 (001#-002#)杆塔塔 间线路西北侧边导线 地面投影点西北侧 50m	31.05	0.255	0.0366	0.00022	/

## 5、监测结论

1. 从表4-1-1得出：本次监测的8个点位的昼间厂界环境噪声范围在48dB(A)至53dB(A)之间；夜间厂界环境噪声值范围在37dB(A)至43dB(A)之间。

2. 从表4-2-1得出：本次监测的6个点位的昼间环境噪声范围在39dB(A)至53dB(A)之间；夜间环境噪声范围在38dB(A)至43dB(A)之间。

3. 从表4-3-1得出：本次监测的46个点位的工频电场强度范围在18.77V/m至4617V/m之间；工频磁感应强度范围在0.0092 $\mu$ T至4.089 $\mu$ T之间。

金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程竣工环境保护验收电磁辐射环境和噪声监测布点见图1~图4，现场监测照片见图5。

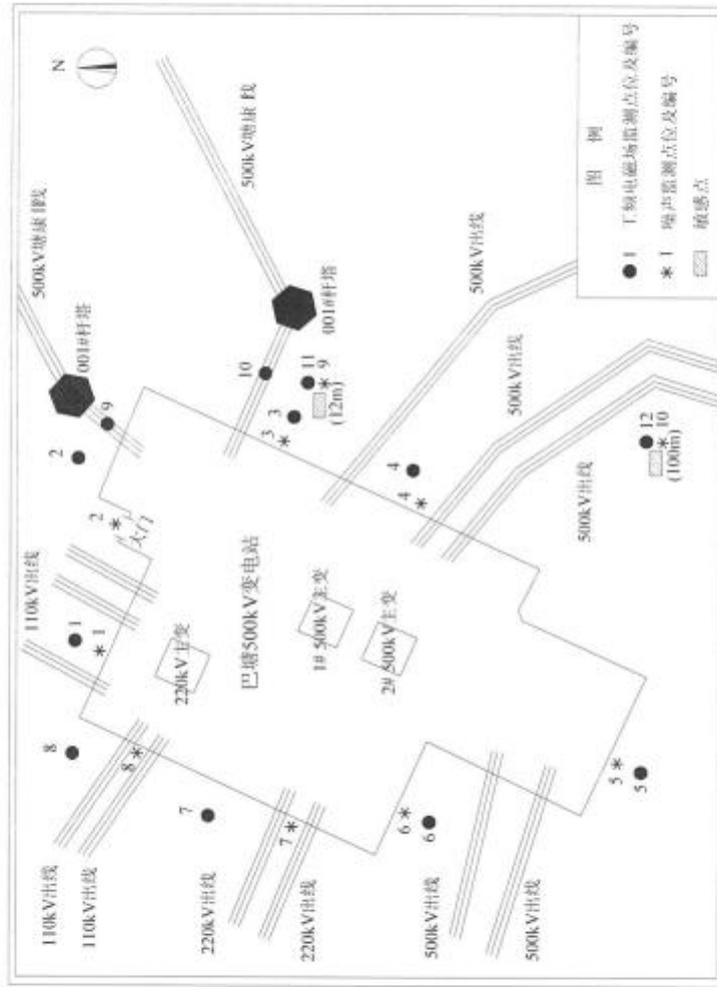


图1 金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程电磁环境及噪声监测布点示意图1

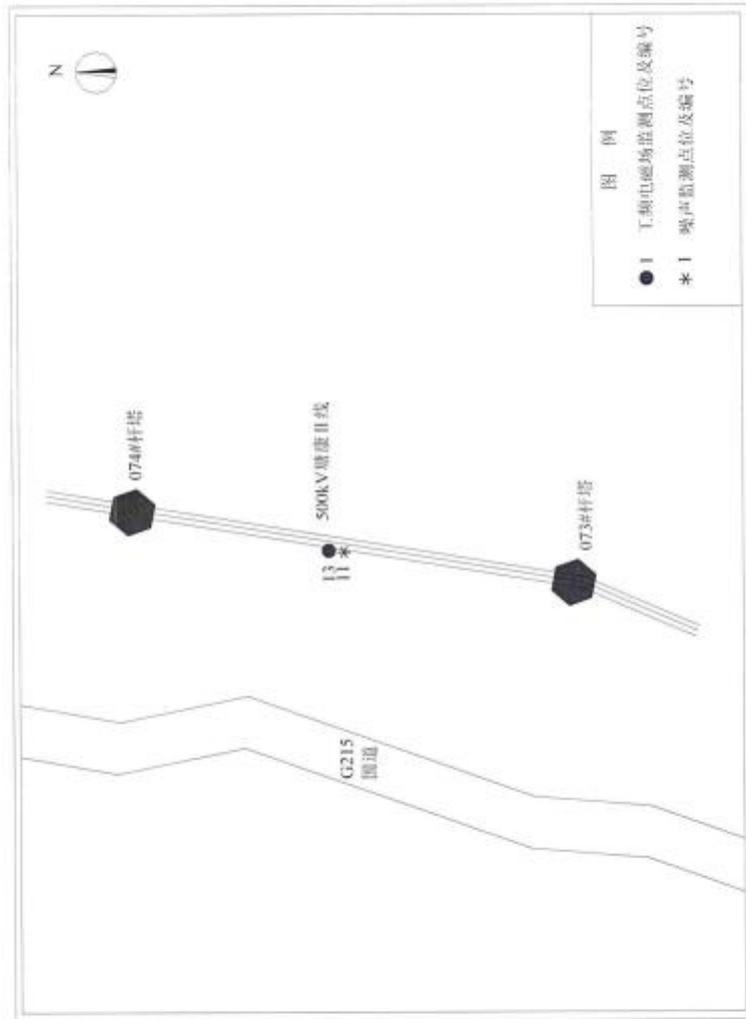


图2 金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程电磁环境及噪声监测布点示意图2

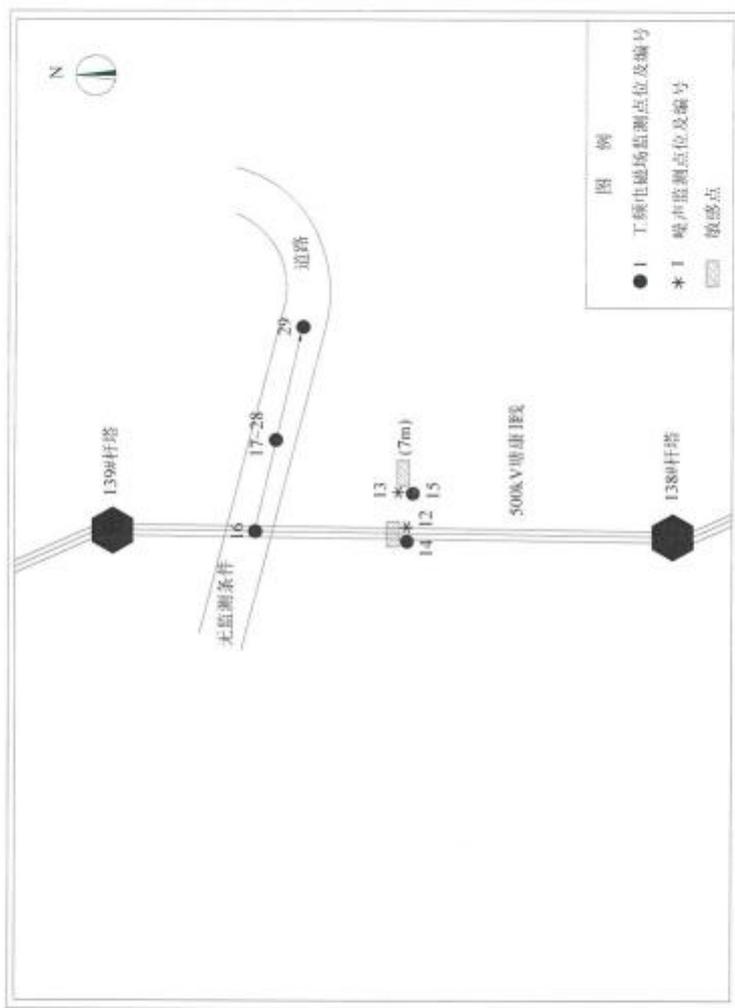


图3 金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程电磁环境及噪声监测布点示意图



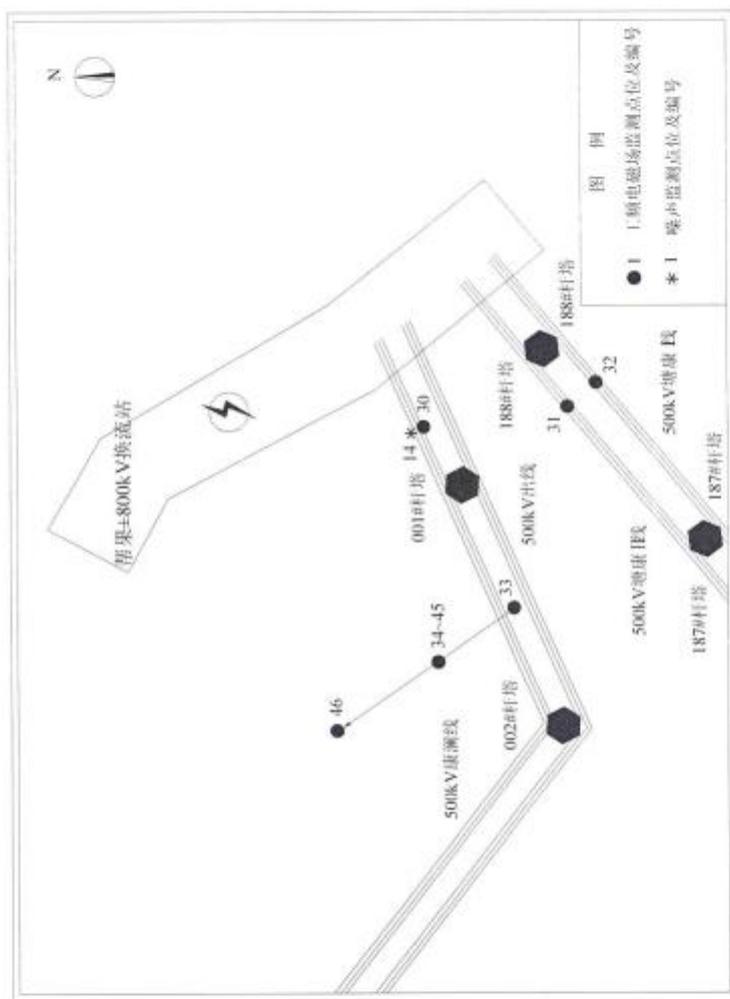


图4 金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站500千伏配套工程电磁环境及噪声监测布点示意图4

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)监测报告 测试中心监字第 FH20250015-1 号



项目所在地



1#监测点位 (昼间厂界环境噪声)



12#监测点位 (昼间环境噪声)



13#监测点位 (夜间环境噪声)



9#监测点位  
(工频电场强度、工频磁感应强度)



14#监测点位  
(工频电场强度、工频磁感应强度)

图5 现场监测照片

(以下空白)

## 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位(盖章): 国网四川省电力公司建设分公司

填表人(签字):

项目经办人(签字):

建设项目	项目名称		金上±800千伏特高压直流送端帮果换流站 500千伏配套工程				建设地点		工程区域均在甘孜州白玉县、巴塘县境内						
	建设单位		国网四川省电力公司建设分公司				邮编		610021		联系电话		028-68124296		
	行业类别		电力供应业 D4420	建设性质		☑新建 □改扩建 □技术改造		建设项目 开工日期		2024年7月		投入试运行日期		2025年6月	
	设计生产能力		(1) 在既有巴塘 500kV 变电站外扩建 500kV 出线间隔 1 回、500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗, 配套建设 1 座高抗事故油池(容积约 28m <sup>3</sup> ) 等。 (2) 巴塘~澜沧江π入帮果换 500 千伏线路工程(线路 I): 拆除既有 500kV 塘澜线导线长度约 2.9km, 拆除铁塔 4 基。线路 I 总长度约 5.7km, 均为新建, 其中同塔双回逆相序排列长度约 2×0.6km, 与远期线路同塔双回长度约 2×1.4km, 新建铁塔 7 基; 单回线路长度约 1.7km, 采用三角排列, 新建铁塔 2 基。 (3) 新建帮果~巴塘单回 500kV 线路: 拆除既有 500kV 塘澜线导线长度约 2.15km, 拆除铁塔 4 基。线路 I 总长度约 117km, 包括新建段(约 112.6km) 和利旧段(约 4.4km), 新建段中单回线路长度约 102km, 采用三角排列和水平排列, 新建铁塔 194 基; 同塔双回线路长度约 10.6km (与既有 500kV 塘澜线共塔)采用逆相序排列, 共用铁塔 21 基。利旧段单回路架设, 采用三角排列和水平排列, 利旧铁塔 8 基。				实际生产能力		(1) 巴塘 500 千伏变电站间隔扩建工程: 在既有变电站东北侧围墙外新征地 0.27 公顷, 扩建 1 个 500kV 出线间隔(至帮果换流站), 扩建 1 组 90Mvar 500kV 高压并联电抗器及中性点小电抗, 配套建设 1 座高抗事故油池(容积 28m <sup>3</sup> ) 等。 (2) 巴塘~澜沧江π入帮果换 500 千伏线路工程(线路 I): 将原巴塘—澜沧江 500kV 线路开π接入在建帮果±800kV 换流站中(运行名: 澜沧江侧为 500kV 康澜线; 巴塘侧为 500kV 塘康 I 线)。线路总长度 3.979km, 均为新建, 同塔双回路架设 2×0.559km (与 500kV 塘康 II 线共塔), 同塔双回路架设 2×0.473km (与远期线路共塔), 单回路架设 1.915km。新建铁塔 7 基, 其中双回路耐张塔 4 基, 单回路耐张塔 3 基。利旧铁塔 2 基。导线采用 4×JL3/G1A—500/45 高导电率钢芯铝绞线。同时拆除原 500kV 塘澜线导线长度 2.26km, 铁塔 4 基。 (3) 帮果~巴塘 500 千伏线路工程(线路 II): 新建帮果~巴塘单回 500kV 线路(运行名: 500kV 塘康 II 线), 总长度 111.165km, 包括新建段(106.905km) 和利旧段(4.256km), 新建段中单回线路长度 96.352km, 采用三角排列和水平排列, 新建铁塔 168 基, 其中单回路耐张塔 76 基, 单回路直线塔 92 基; 同塔双回线路长度 10.553km (与原 500kV 塘澜线, 即 500kV 塘康 I 线共塔) 采用逆相序排列, 共用铁塔 21 基。利旧段单回路架设, 采用三角排列和水平排列, 利旧铁塔 8 基。拆除既有 500kV 塘澜线导线长度 2.11km, 拆除铁塔 4 基。						
	投资总概算(万元)		83752	环保投资总概算(万元)		1074	所占比例%		1.28	环保设施设计单位		中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司			
	实际总投资(万元)		77034	实际环保投资(万元)		1083	所占比例%		1.41	环保设施施工单位		四川蜀能电力有限公司			
	环评审批部门		四川省生态环境厅		批准文号		川环审批(2024)76号		批准时间		2024年7月	环评单位		四川电力设计咨询有限责任公司	
	初步设计审批部门		中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司		批准文号		国家电网基建(2024)235号		批准时间		2024年4月	环保设施监测单位		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)	
	环保验收审批部门		/		批准文号		/		批准时间		/				
	废水治理(万元)		废气治理(万元)		11.5	噪声治理(万元)	38	固废治理(万元)	45	绿化及生态(万元)		600.5	其它(万元)	387	
新增废水处理设施能力		t/d			新增废气处理设施能力		Nm <sup>3</sup> /h			年平均工作时		h/a			
污染物排放达标与总量控制 (工业建设项目详填)	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)		
	废水		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		
	与项目有关的其它特征污染物		工频电场(敏感目标及变电站周围)	/	53.33~3858V/m	4000V/m	/	/	/	/	/	1.460~891.9V/m	/	/	
			工频电场(线下)	/	670.5~4617V/m	10kV/m	/	/	/	/	/	670.5~4617V/m	/	/	
			工频磁场	/	0.0092~4.089μT	100μT	/	/	/	/	/	0.0092~4.089μT	/	/	
		噪声	/	昼间: 39~53dB(A) 夜间: 37~43dB(A)	昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)	/	/	/	/	/	昼间: 39~53dB(A) 夜间: 38~43dB(A)	/	/		

注: 1、排放增减量:(+)表示增加, (-)表示减少。 2、(12) = (6) - (8) - (11), (9) = (4) - (5) - (8) - (11) + (1)。 3、计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万标立方米/年; 工业固体废物排放量——万吨/年; 水污染物排放浓度——毫克/升; 大气污染物排放浓度——毫克/立方米; 水污染物排放量——吨/年; 大气污染物排放量——吨/年