

甘孜巴塘水电站 500 千伏送出工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：国网四川省电力公司建设分公司
环评单位：四川电力设计咨询有限责任公司

二零二四年二月 成都

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目概况	1
1.3 本次评价内容及规模	1
1.4 工程开展情况	2
1.5 环境影响评价工作过程	2
1.6 关注的主要环境问题	3
1.7 环境影响报告书的主要结论	3
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	8
2.3 评价工作等级	10
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	13
2.6 评价重点	14
3 建设项目概况与分析	15
3.1 项目概况	15
3.2 选址选线环境合理性分析	25
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	31
3.4 生态环境影响途经分析	32
3.5 初步设计环境保护措施	33
4 环境现状调查与评价	35
4.1 区域概况	35
4.2 自然环境	35
4.3 电磁环境	36
4.4 声环境	38
4.5 生态环境	40
4.6 水环境	43
5 施工期环境影响评价	44
5.1 生态环境影响分析	44
5.2 声环境影响分析	48
5.3 施工扬尘分析	48
5.4 固体废物环境影响分析	49
5.5 水环境影响分析	49
6 运行期环境影响预测与评价	51
6.1 电磁环境影响预测与评价	51
6.2 声环境影响预测与评价	62
6.3 水环境影响分析	65
6.4 固体废物环境影响分析	65
6.5 生态环境影响分析	65
6.6 环境风险分析	66
7 环境保护设施、措施分析与论证	67
7.1 环境保护设施、措施分析	67
7.2 环境保护设施、措施论证	75
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	75

8 环境管理与监测计划	76
8.1 环境管理	76
8.2 环境监测	77
8.3 竣工环保验收	78
9 环境影响评价结论	79
9.1 建设概况	79
9.2 环境现状与主要环境问题	79
9.3 主要环境影响和污染物排放情况	80
9.4 公众意见采纳情况	82
9.5 环境保护措施、设施	82
9.6 环境管理与监测计划	83
9.7 建设项目的环境可行性结论	83
9.8 建议	83

附件

附图

1 前言

1.1 项目建设必要性

巴塘水电站为四川省 2023 年重点项目（续建），位于西藏自治区和四川省交接的金沙江干流上，为金沙江上游河段 8 级规划实施方案中的第 5 个梯级，上游与拉哇梯级衔接，下游与苏洼龙衔接。巴塘水电站开发任务以发电为主，采用堤坝式开发，装机容量 750MW，其环境影响评价包含在《金沙江上游巴塘水电站环境影响报告书》中，中华人民共和国生态环境部以环审〔2017〕28 号文对其进行了批复。

本项目为巴塘水电站 500kV 送出工程，其建设是为了满足巴塘水电站电力送出，对于促进金沙江上游水电开发，满足电网负荷增长需要，实施“藏电外送”、“川电外送”，加快西藏自治区和四川经济发展具有重大意义，有利于促进区域经济社会发展。因此，本工程建设是必要的。

1.2 项目概况

根据国家电网有限公司 国家电网发展〔2023〕383 号文（附件 3）和本项目设计资料，本项目**建设内容包括：①苏洼龙-巴塘开断 π 入巴塘电站 500kV 线路工程；②建设相应二次系统工程。**

新建线路均位于甘孜州巴塘县境内。

1.2.1 本项目建设内容

苏洼龙-巴塘开断 π 入巴塘电站 500kV 线路工程位于甘孜州巴塘县境内，线路路径长约 2.5km，线路总长度约 4.2km，包括**双回段**和**单回段**，**双回段**路径长约 1.7km，线路长度约 2×1.7km，采用同塔双回逆相序排列；**单回段**路径长约 0.8km，线路长度约 0.5km（巴塘侧）+0.3km（苏洼龙侧），采用单回三角排列。导线型号均为 4×JL3/G1A-500/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2447A，导线采用四分裂，分裂间距为 450mm。全线共新建铁塔 7 基。

本次需拆除原 500kV 苏塘线长度约 0.55km，不涉及杆塔拆除。

1.2.2 项目投资

本工程总投资为***万元，其中环保投资***万元，环保投资占总投资的***。

1.3 本次评价内容及规模

苏洼龙-巴塘开断 π 入巴塘电站 500kV 线路工程边导线地面投影外两侧各 50m 范围内无居民分布，其评价内容分析见表 1-1。

表 1-1 本项目线路的评价内容

线路	导线排列方式	导线分裂形式及分裂间距	评价范围内居民分布情况	导线对地最低高度	拟选塔中最不利塔型	导线型号
双回段	同塔双回逆相序排列	四分裂、450mm	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内无居民分布	耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所按设计规程规定的 11m 及抬高后 12m	500-LD24S-JC2	4×JL/G1A-500/45
单回段	单回三角排列	四分裂、450mm	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内无居民分布	耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所按设计规程规定的 10.5m 及抬高后 12.5m	J31103	4×JL/G1A-500/45

与本项目有关的 500kV 苏塘线（即苏洼龙～巴塘线路）为既有线路，于 2022 年建成投运。国家电网有限公司以国家电网基建〔2023〕446 号文对其进行了竣工环保验收批复，其环境影响评价包含在《四川苏洼龙水电站 500 千伏送出工程环境影响报告书》中，生态环境部以环审〔2021〕52 号文对其进行了批复。

根据本次现场监测结果，500kV 苏塘线开断点处产生的工频电场、工频磁场和噪声均满足相应评价标准要求，无环境遗留问题。

综上所述，本项目**环境影响评价内容**如下：

2) 苏洼龙-巴塘开断 π 入巴塘电站 500kV 线路工程，包括双回段和单回段，**双回段**按同塔双回逆相序排列、导线四分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所按设计规程规定的 11m 及抬高后 12m）进行评价；**单回段**按单回三角排列、导线四分裂、导线对地高度按设计规程规定的最低要求（即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所按设计规程规定的 10.5m 及抬高后 12.5m）进行评价。

1.4 工程开展情况

四川省发展和改革委员会以川发改能源〔2023〕417 号文同意本项目开展前期工作。2023 年 6 月，成都城电电力工程设计有限公司完成了本工程可研设计工作，国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于河南许昌南等 7 项 500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2023〕383 号）对可研报告进行了批复。2023 年 11 月，成都城电电力工程设计有限公司正在开展本工程初步设计工作。

1.5 环境影响评价工作过程

按照《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令第 24 号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目属于 500 千伏输变电工程，其环境影响评价文件类别应为环境影

响报告书。国网四川省电力公司建设分公司于 2023 年 10 月委托四川电力设计咨询有限责任公司开展本项目环境影响评价工作。

我公司接受委托后，环评人员收集了输变电工程相关的国家环境保护法律法规、标准、行业规范、工程设计资料及区域环境状况、生态敏感区分布等资料，在初步掌握工程特点和区域环境特征的基础上，制定了工作大纲，进行人员分工。然后环评人员深入项目所经地区相关部门和项目所经之处进行现场收资和调查，实地收集第一手评价所需资料，提出了电磁环境和声环境监测计划，并委托西弗测试技术成都有限公司进行了现状监测。结合工程实际情况进行了环境影响预测与评价，制定了相应的环境保护措施，从环境保护角度论证了工程的可行性，我公司编制完成了《甘孜巴塘水电站 500 千伏送出工程环境影响报告书》（送审稿），建设单位根据四川省相关要求并按《关于优化调整建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（2023 年第 7 号）上报四川省生态环境厅审批。

1.6 关注的主要环境问题

本工程施工期和运行期产生的主要环境影响问题如下：

- （1）施工期：施工扬尘、噪声以及生态环境影响。
- （2）运行期：工频电场、工频磁场和噪声。

1.7 环境影响报告书的主要结论

- （1）本项目新建线路位于甘孜州巴塘县境内。

（2）本工程为巴塘水电站送出工程，国家电网有限公司以国家电网发展〔2023〕383 号文对可研报告进行了批复，符合电网建设规划。本工程是国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年第 49 号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》中“第一类鼓励类”——第四条“电力”——“500 千伏及以上交、直流输变电”项目，符合国家产业政策。

（3）本项目已取得了《巴塘县自然资源局关于“巴塘水电站 500 千伏送出工程”办理设计阶段线路路径协议的回函》（巴自然资函〔2022〕95 号），符合城镇规划要求。

（4）本项目不涉及法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域，选线无环境制约因素。

（5）根据环境现状监测，本项目所在地区的电磁环境、声环境监测结果能满足相应评价标准要求。

(6) 通过预测分析, 在采取相应措施后, 本项目投运后产生的的电场强度、磁感应强度、噪声均满足相应评价标准要求。

(7) 对本项目在建设期和运行期分别提出了电磁环境、声环境及地表水环境、固体废物、生态环境保护措施, 通过认真落实, 可减缓或消除工程建设可能产生的不利环境影响。因此, 本项目建设是可行的。

在本报告书编制过程中, 环评单位得到了工程所在地生态环境主管部门、国网四川省电力公司建设分公司、西弗测试技术成都有限公司等相关单位的大力支持和帮助, 在此表示衷心感谢。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 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) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 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) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）
- (10) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 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》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）
- (13) 《国务院关于修改<电力设施保护条例>的决定》（国务院令第 239 号）

2.1.2 部委规章和相关规定

- (1) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）
- (2) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）
- (3) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 厅字〔2019〕48 号）
- (4) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）
- (5) 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展和改革委员会令第 10 号）
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令，2020 年 1 月 1 日起施行）
- (7) 《关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》（国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令，2021 年 12 月 30 日起施行）
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）（生态环境部 部

令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）

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

（10）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部 环发〔2012〕98 号）

（11）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）

（12）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕131 号）

（13）《国家危险废物名录》（2021 版）（生态环境部 部令第 15 号）

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

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

（16）《“十四五”生态保护监管规划》（环生态〔2022〕15 号）

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

（181）《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）

（19）《关于发布国家生态环境标准<环境影响评价技术导则 生态影响>的公告》（生态环境部 公告 2022 年第 1 号）

2.1.3 地方性法规与规定

（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）《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（四川省人民政府 川府发〔2018〕24 号）

（4）《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》（川环发〔2018〕66 号）

（5）《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4 号）

（6）《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16 号）

- (7) 《四川省生态功能区划》（川府函〔2006〕100 号，2006 年 5 月）
- (8) 《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（川府发〔2020〕9 号）
- (9) 《甘孜藏族自治州人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（甘府发〔2021〕7 号）
- (10) 《四川省人民政府关于印发<四川省“十四五”生态环境保护规划>的通知》（川府发〔2022〕2 号）
- (11) 《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27 号）

2.1.4 技术规范、导则和标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）
- (7) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）
- (9) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- (10) 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）
- (11) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
- (12) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
- (13) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
- (14) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- (15) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
- (16) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (17) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
- (18) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- (19) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）
- (20) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）

(21) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)

2.1.5 工程设计资料

《甘孜巴塘水电站 500 千伏送出工程可行性研究》(成都城电电力工程设计有限公司, 2023 年 6 月)

2.1.6 相关文件及批复

(1) 《委托书》(附件 1)

(2) 《四川省发展和改革委员会关于甘孜巴塘水电站 500 千伏送出工程项目核准的批复》(四川省发展和改革委员会 川发改能源〔2023〕417 号)(附件 2)

(3) 《国家电网有限公司关于河南许昌南等 7 项 500 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》(国家电网有限公司 国家电网发展〔2023〕383 号)(附件 3)

(4) 《巴塘县自然资源局关于“巴塘水电站 500 千伏送出工程”办理设计阶段线路路径协议的回函》(巴塘县自然资源局 巴自然资函〔2022〕95 号)(附件 5)

2.1.7 监测报告

(1) 《类比线路监测报告》(500kV 雅安~尖山双回线路、500kV 洪板二线)(附件 9)

2.1.8 其他文件

《甘孜州志》、《四川植被》等

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 本项目主要环境影响评价因子见表 2-1。

表 2-1 本项目主要环境影响评价因子

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

注: pH 值无量纲

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）及《关于发布国家生态环境标准〈环境影响评价技术导则 生态影响〉的公告》（生态环境部 公告 2022 年第 1 号），本项目生态影响评价因子筛选表如下。

表 2-2 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	工程永久/临时占地导致物种分布格局变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
	种群数量、种群结构、行为	工程开挖、材料运输造成个体死亡	直接影响、不可逆影响、短期影响	中
生境	生境面积	永久、临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、不可逆影响、长期影响	中
		临时占地导致生境丧失和破坏	直接影响、可逆影响、短期影响	中
	质量	施工人为活动、弃渣、扬尘、水土流失等对生物生境影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
	连通性	施工道路等对生境的阻隔影响	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	塔基处边缘效应等造成群落结构改变	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	施工永久、临时占地导致植被覆盖度降低、生物量、生产力降低、生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆影响、长期影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	施工区域物种多样性、优势度有所变化	直接影响、可逆影响、短期影响	弱
生态敏感区	本项目不涉及			
自然景观	遗迹多样性、完整性等	工程建设造成景观面积变化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	输电线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对动物分布的影响	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生境	连通性	输电线路对鸟类的阻隔	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	输电线路下方乔木削枝造成生产力、生物量下降	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱
生态敏感区	本项目不涉及			
自然景观	遗迹多样性、完整性等	破碎化、异质化	直接影响、不可逆影响、长期影响	弱

2.2.2 评价标准

本次评价执行的标准见表 2-3。

表 2-3 采用的评价标准

污染因子	标准名称		执行标准
工频电场	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)		公众曝露控制限值为 4000V/m，在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。
工频磁场			公众曝露控制限值 100 μ T
噪声	声环境质量标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	交通干线(本项目指 G215 国道)两侧区域(40m 范围内)执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准要求(昼间: 70dB(A)、夜间: 55dB(A))；其他区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求(昼间: 60dB(A)、夜间: 50dB(A))
	施工期噪声排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间: 70dB(A)、夜间: 55dB(A)
	运行期噪声排放标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	交通干线(本项目指 G215 国道)两侧区域(40m 范围内)执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准要求(昼间: 70dB(A)、夜间: 55dB(A))；其他区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求(昼间: 60dB(A)、夜间: 50dB(A))
大气环境	空气质量标准	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级标准: SO ₂ ≤500 μ g/m ³ (1 小时平均)，NO ₂ ≤200 μ g/m ³ (1 小时平均)，CO≤10mg/m ³ (1 小时平均)，O ₃ ≤200 μ g/m ³ (1 小时平均)，TSP≤300 μ g/m ³ (24 小时平均)，PM ₁₀ ≤150 μ g/m ³ (24 小时平均)，PM _{2.5} ≤75 μ g/m ³ (24 小时平均)。
	施工期扬尘排放标准	《四川省施工场地扬尘排放标准》 (DB51/2682-2020)	TSP≤900 μ g/m ³ (拆除工程/土方开挖/土方回填阶段)； TSP≤350 μ g/m ³ (其他工程阶段)。
	运行期废气排放标准	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	二级标准: 周界外浓度最高点颗粒物无组织排放监控浓度限值≤1mg/m ³ 。
地表水环境	质量标准	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	II 类水域标准: pH6~9, COD≤15mg/L, NH ₃ -N≤0.5mg/L, BOD ₅ ≤3mg/L
	排放标准	/	禁止新设排污口
固体废物	一般固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020)	执行 GB18599-2020 中的相关规定。
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。		

2.3 评价工作等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)和《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)确定本次环境影响评价工作的等级。

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中电磁环境影响评价工

作等级的划分原则，本工程各子项电磁环境影响评价等级见表 2-4。

表 2-4 本工程各子项电磁环境影响评价等级

工 程	电压等级	条 件	评价工作等级
输电线路	500kV	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标	二级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

2.3.2 声环境

本项目输电线路所经区域为 2 类和 4a 类声环境功能区，项目评价范围内无敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.3 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态环境影响评价工作等级按照 6.1 条相关规定进行分析确定，本项目与 6.1 条相关规定的对应情况见表 2-5。

表 2-5 本项目与 HJ19-2022 中 6.1 条相关规定的对应情况

条件			评价等级	本项目情况	评价等级
HJ19-2022 中 6.1 条相关规定					
6.1.2 条	a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时	一级	不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	—
	b)	涉及自然公园时	二级	不涉及自然公园	—
	c)	涉及生态保护红线时	不低于二级	不涉及生态保护红线	—
	d)	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	不低于二级	不属于根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目	—
	e)	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	不低于二级	不属于根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目	—
	f)	当工程占地规模大于 20km ² （包括永久和临时占用陆地和水域）	不低于二级	工程占地规模（包括永久和临时占地）为 0.72hm ² <20km ²	—
	g)	除 6.1.2 条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	三级	本项目新建线路	三级
	H)	当评价等级判定同时符合上述多种情况时	应采用其中最高的评价等级	本项目新建线路	三级

(续) 表 2-5 本项目与 HJ19-2022 中 6.1 条相关规定的对应情况

条件		评价等级	本项目情况	评价等级
HJ19-2022 中 6.1 条相关规定				
6.1.3 条	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时	可适当上调评价等级	不涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域	—
6.1.4 条	建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时	可针对陆生、水生生态分别判定评价等级	本项目不涉及水生生态	—
6.1.5 条	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况	评价等级应上调一级	本项目不属于在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变, 或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况	—
6.1.6 条	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区, 在生态敏感区范围内无永久、临时占地时, 评价等级可下调一级。		本项目线路虽然属于线性工程, 但是不涉及生态敏感区。	不分段, 均为三级

综上所述, 确定本项目生态环境评价工作等级为三级。

2.3.4 地表水环境

本项目施工期施工人员沿线路分散分布, 施工人员就近租用当地现有民房, 产生的生活污水利用附近居民既有设施收集后用作农肥, 不排入天然水体。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, 线路投运后无废污水产生, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 本项目水环境影响评价工作等级为三级 B。

2.3.5 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 判定, 本工程行业类别为 E 电力—35 送(输)变电工程, 属于 IV 类建设项目, 不属于 HJ 610-2016 中 6.2.2.1 评价工作等级分级表中分类的范畴。同时, 本项目施工阶段主要为塔基基础设施和铁塔架设, 施工点分散, 施工期间对地下水无影响。因此, 本工程地下水环境影响评价未达到分级要求, 不需进行地下水环境影响评价。

2.3.6 大气环境

本项目线路塔基分散、施工量小, 本项目施工期间的施工扬尘影响很小; 本项目运行期不涉及大气污染物排放, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

2.3.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中“附录 A 土壤环境影响评价项目类别”，本项目为输电线路工程，属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中的其他项目，属于 IV 类项目。此外，本项目施工位置呈点状分布，施工期和运行期不会产生使土壤发生盐化、碱化、酸化和其他的生态影响，属生态环境影响不敏感项目。因此，根据“6.2.1.2 生态影响评价工作等级划分表”中的要求，本项目可不开展土壤环境影响评价。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等规程规范要求、环境影响评价等级、环境敏感目标特点及本项目环境影响特点，确定本项目环境影响评价范围如下：

2.4.1 电磁环境

表 2-6 本项目电磁环境影响评价范围

评价因子	电场强度	磁感应强度
项目		
输电线路	边导线地面投影外两侧各 50m 以内的区域	

2.4.2 噪声

表 2-7 本项目声环境影响评价范围

评价因子	噪 声
项目	
输电线路	边导线地面投影外两侧各 50m 以内的区域

2.4.3 生态环境

表 2-8 本项目生态环境影响评价范围

评价因子	生态环境
项目	
输电线路	边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域

2.5 环境敏感目标

2.5.1 电磁环境和声环境敏感目标

本项目电磁环境评价范围内的住宅、工厂、办公楼等有公众居住、工作的建筑物均为电磁环境敏感目标，声环境评价范围内的住宅、办公楼等需要保持安静的建筑物均为声环境敏感目标。根据设计资料及现场调查，线路评价范围内无电磁和声环境敏感目标分布。

2.5.2 生态保护目标

根据设计资料和现场踏勘，并向当地自然资源、林业、生态环境等主管部门核实，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，也无重要物种以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，因此本项目不涉及生态保护目标。

2.5.3 水环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，依据《四川省人民政府关于同意划定、调整、撤销江油市涪江岩嘴头等部分集中式饮用水水源保护区的批复》（川府函〔2018〕176号）、《甘孜藏族自治州人民政府关于同意调整、撤销巴塘县措拉镇玉绒沟等乡镇饮用水水源保护区的批复》（甘府函〔2023〕30号），并向当地生态环境主管部门核实，本项目新建线路不涉及饮用水水源保护区等水环境敏感目标。

2.6 评价重点

根据本项目污染源特点和区域自然环境和生态环境现状，本项目施工期的评价重点为对生态环境的影响，包括对植被、动物、土地利用的影响，施工管理、生态环境保护及恢复措施；运行期的评价重点为输电线路的工频电场、工频磁场及噪声影响预测，同时提出环境保护措施及生态环境影响减缓措施。主要工作内容包括：

（1）对工程区域的电磁环境和声环境现状进行监测和评价；

（2）对施工期生态环境影响进行预测及分析，重点对线路采用的机械化施工方案进行生态环境影响预测与评价，分析施工期可能存在的环保问题并提出相应的环境保护措施及生态环境影响减缓措施；

（3）对输电线路运行期的电磁环境和声环境影响进行预测评价，提出相应的环境保护措施。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 工程一般特性

3.1.1.1 项目名称

甘孜巴塘水电站 500 千伏送出工程

3.1.1.2 建设性质

新建

3.1.1.3 建设地点

新建线路位于甘孜州巴塘县境内。本项目地理位置详见附图 1《项目地理位置图》。

3.1.1.4 建设内容

本项目建设内容包括：①**苏洼龙-巴塘开断 π 入巴塘电站 500kV 线路工程**；②**建设相应二次系统工程**。

3.1.1.5 项目建设规模及项目组成

本项目组成见表 3-1。

表 3-1 项目组成表

名称		建设内容及规模	可能产生的环境问题	
			施工期	营运期
输电线路	主体工程	苏洼龙-巴塘开断π入巴塘电站 500kV 线路工程 位于甘孜州巴塘县境内，线路路径长约 2.5km，线路总长度约 4.2km，包括 双回段 和 单回段 ， 双回段 路径长约 1.7km，线路长度约 2×1.7km，采用同塔双回逆相序排列； 单回段 路径长约 0.8km，线路长度约 0.5km（巴塘侧）+0.3km（苏洼龙侧），采用单回三角排列。导线型号均为 4×JL3/G1A-500/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2447A，导线采用四分裂，分裂间距为 450mm。全线共新建铁塔 7 基，永久占地约 0.07hm ² 。本次需拆除原 500kV 苏塘线长度约 0.55km，不涉及杆塔拆除。	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	工频电场 工频磁场 噪声
	辅助工程	完善配套光缆通信工程：沿线路同塔架设 2 根光缆，长约 2×2.5km，光缆型号为 OPGW-170。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	公用工程	无	无	无
	环保工程	无	无	无
	办公及生活设施	无	无	无
	仓储或其它	塔基施工临时场地 ：塔基施工场地布置在塔基附近，每个塔位处均需设置施工场地，共设 7 个，塔基施工临时占地面积共计约 0.07hm ² ； 牵张场 ：线路拟设置牵张场 2 处，每处约 1000m ² ，占地约 0.2hm ² ； 施工道路 ：需修建施工道路长约 0.5km，占地宽分别约 3m、7m，占地约 0.25hm ² ； 人抬便道 ：需修整简易人抬便道长约 1km，宽约 1m，占地约 0.1hm ² ；	施工扬尘 施工噪声 生活污水 固体废物 水土流失 植被破坏	无

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	运营期
	跨越施工场： 线路共设置跨越施工场地 2 处，每处约 150m ² ，占地约 0.03hm ² ； 施工生活区和材料站： 租用当地房屋，不另行设置。		

3.1.2 输电线路

3.1.2.1 推荐线路路径方案及外环境关系

线路从巴塘水电站升压站 500kV 出线构架出线后左转，跨过巴曲河和 G215 国道上山，避开滑坡区后，于纳查布处钻越已建 500kV 塘乡一二线，最后分别至 500kV 苏塘线 125#-126#间开断点。线路路径详见附图 2《输电线路路径及外环境关系图》。

根据设计资料及现场调查，新建线路所经区域地形为平地、高山，土地利用类型主要为草地，植被类型主要为自然植被，自然植被代表性物种为黄荆、白茅、狗尾草等。新建线路全线位于甘孜州巴塘县境内。

3.1.2.2 导地线及其排列方式

既有 500kV 苏塘线的导线型号为 4×JL3/G1A-500/45 钢芯铝绞线，根据本项目电力系统报告，本项目新建线路为 500kV 苏塘线开断 π 入巴塘水电站的线路，其导线型号、导线截面均应与原导线一致，因此新建线路导线均选择 4×JL3/G1A-500/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2447A。新建线路采用的导线、地线型号及导线排列方式见表 3-2。

表 3-2 本项目 π 入线路采用的导线、地线型号及排列方式

线路分段	导线	地线	导线排列方式
双回段	导线型号为 4×JL3/G1A-500/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2447A，导线采用四分裂，分裂间距为 450mm	2 根 OPGW-170 光缆	同塔双回逆相序 A C B B C A
单回段			单回三角排列 B A C

3.1.2.3 塔型、基础及数量

3.1.2.3.1 塔型及数量

本项目线路拟选铁塔型号及数量见表 3-3，塔型图详见附图 3《输电线路铁塔一览图》。

表 3-3 本项目线路铁塔选型一览表

线路分段	塔型	基数（基）
双回段	500-LD24S-JC2	2
	500-LD24S-DJC	1
单回段	J31103	4
合计		7

3.1.2.3.2 基础型式

(1) 基础型式

根据本工程沿线地形、地质及水文气象条件，塔基基础型式主要采用挖孔桩基础，部分存在软土地基及地下水的塔基拟采用灌注桩基础。各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔长短腿，减少基面土石方开挖量，最大程度地减少对塔位处自然环境的破坏，防止水土流失。本工程铁塔基础型式详见附图 4《输电线路铁塔基础一览图》。

(2) 铁塔与基础连接方式

本工程线路新建铁塔采用地脚螺栓与基础连接。

3.1.2.4 主要交叉跨越

因本项目尚未完成施工图设计，导线的对地最小允许垂直距离及在交叉跨越时，导线与被跨越物之间的垂直距离按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）考虑，线路对地及交叉跨越物的最小垂直距离见表 3-4，本项目线路的主要交叉跨越情况见表 3-5。

表 3-4 本项目线路导线对地及交叉跨越物的最小垂直距离表

序号	被交叉跨越物名称	最小允许垂直距离（m）	备注
1	耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所对地距离	11（同塔双回排列）	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内无居民分布的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所
		10.5（单回三角排列）	
2	至不通航河流	6.5	至百年一遇洪水位
3	至公路路面	14	——
4	至电力线路	6	至导线、地线
5	至 I~III 级通信线	8.5	——
6	至最大自然生长高度树木顶部	7	——

表 3-5 本项目线路主要交叉跨越情况及垂直距离要求

线路名称	被跨（钻）越物	跨（钻）越数（次）	规程规定的最小垂直净距(m)	备注
输电线路	500kV 塘乡一二线（同塔双回排列）	1（钻越）	6	线路单回段拟采取钻越方式，在钻越处既有 500kV 塘乡一二线最低相导线对地高度为 58.5m，两线共同评价范围内无居民等环境敏感目标分布。本线路在钻越点处导线对地最低高度按抬高后 12.5m 及拟选最不利塔型塔头高度 17.0m 考虑，本线路最高相导线对地高度约 29.5m（12.5m+17.0m），可见，既有线路与本线路之间垂直净距（约 58.5-29.5=29.0m）能满足 GB 50545-2010 规定的净距（6m）要求。
	35kV 及以下等级线路	4	6	——
	通信线	5	8.5	——
	国道	1	14	G215 国道

线路名称	被跨（钻）越物	跨（钻）越数（次）	规程规定的最小垂直净距(m)	备注
	其他公路及机耕道	2	14	——
	不通航河流（巴曲河）	1	6.5	至百年一遇洪水位

3.1.2.5 与其他线路并行情况

本项目新建 500kV 线路未与其他 330kV 及以上电压等级线路并行。

3.1.3 工程占地及物料、资源等消耗

3.1.3.1 工程占地

本项目总占地面积约 0.72hm²，其中永久占地面积约 0.07hm²，临时占地面积约 0.65hm²，不涉及永久基本农田。工程占用土地利用现状及面积见表 3-6。

表 3-6 工程占用土地利用现状及面积一览表

项目	分类	面积（hm ² ）		合计
		草地	建设用地	
永久占地	塔基永久占地	0.06	0.01	0.07
临时占地	塔基施工临时占地	0.06	0.01	0.07
	施工道路临时占地	0.25	—	0.25
	人抬便道临时占地	0.1	—	0.1
	跨越场占地	0.03	—	0.03
	牵张场占地	0.2	—	0.2
合计	—	0.7	0.02	0.72

3.1.3.2 主要原（辅）材料及能耗消耗

本工程原辅材料主要在建设期消耗，投运后无原辅材料消耗。本工程原辅材料及能源消耗见表 3-7。

表 3-7 本工程主要原辅材料及能耗消耗表

名称		耗量	来源
主（辅）料	导线（t）	100	市场购买
	光缆（km）	5.0	市场购买
	绝缘子（片）	5800	市场购买
	钢材（t）	700	市场购买
	混凝土（m ³ ）	1200	市场购买
水量	施工期用水（t/d）	3.9	附近水源
	运行期用水（t/d）	无	——

3.1.4 工程土石方量

本项目土石方开挖总量约 700m³，土石方回填总量约 630m³，工程余方约（综合利用）70m³，分散在每个塔基处，少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复，见表 3-8。

表 3-8 本工程土石方工程量 单位: m³

项目	挖方			填方			调入		调出		余方		备注
	表土剥离	土石方	小计	表土回覆	土石方	小计	土石方	来源	土石方	去向	土石方	表土剥离	
输电线路	140	560	700	140	490	630	—	—	—	—	70	—	线路总土石方量分散在每个塔基处, 少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。

3.1.5 施工组织及施工工艺

3.1.5.1 交通运输

本项目新建线路附近有 G215 国道及乡村道路, 交通条件较好。本项目部分塔基拟采用机械化施工, 即是一种以机械为主, 人力为辅的工程施工模式, 根据机械化施工要求, 需要一定宽度的道路供施工机械通行至塔基处, 应尽量利用既有道路, 当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时, 需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽修整, 本项目需修建、拓宽修整的施工运输道路长约 0.5km, 采用碎石路面, 占地宽分别约 3m、7m, 占地面积约 0.25hm²; 其余塔基采用传统施工方式, 需修整简易人抬便道长约 1km, 占地面积约 0.1hm², 原辅材料采用车辆通过既有道路运送至塔基附近, 再经当地人行小路或修整施工人抬便道经人力运送至塔基处。

3.1.5.2 施工工序

本项目输电线路施工工序主要为: 施工准备—基础施工—铁塔组立—导线架设—拆除既有导线。

1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料及临时道路的施工, 本项目部分塔基拟采用机械化施工, 其余塔基采用传统施工方式。

① 机械化施工道路

A) 道路宽度及错车要求

尽量利用既有道路, 根据机械化施工要求, 当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时, 需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽修整。对冲垮、塌陷段进行回填夯实, 对路面剧烈起伏段进行找平修复, 道路修整需满足工程运输车辆、拖拉机、履带运输车进场, 整修后应确保道路宽度不小于 3.5m, 以保证材料运输车辆正常通行。道路每隔 200-300m 应设置错车道, 且两相邻错车道之间应通视, 地形特别困难

时可适当加大错车道间距。错车道的有效长度为 20m，地形困难地段不小于 10m。

对于市郊乡村普通路面、河流阶地，道路坡度在 20°以内的丘陵地段使用轮胎式运输车；道路坡度在 20°以上的丘陵等施工环境不适用轮胎式运输车时，可采用履带式运输车运输。

B) 冲垮、塌陷段回填夯实

回填前应将塌陷段的表层浮土清除并集中堆放，再采用砂石对塌陷段进行回填夯实，夯实度不应低于 90%。

C) 剧烈起伏段找平修复

部分机耕道起伏剧烈，坡度在 30 度以上。为保障运输车辆通行，需采人力辅以自卸车对该地段进行降方平整，并采用砂石料对路面损坏处进行回填平整。

② 人抬道路修整

人抬便道尽量利用既有人行小路进行修整，部分塔位无人行小路可利用时，需修整简易人抬便道，以供人力运输，人抬便道修整不进行大开挖，只进行局部平整和道路清理。

2) 基础施工

基础施工工序主要有基础开挖、基础浇注、基础回填等。本项目塔基基础主要采用挖孔桩基础、灌注桩基础等型式，在土质条件适宜的情况下，优先采用人工挖孔桩基础，能充分利用原状土的特性，基坑开挖量及平台开挖量较少，施工对环境的破坏小，能有效保护塔基周围的自然地貌；个别存在软土地基及地下水的塔基拟采用灌注桩基础；灌注桩基础埋深较深，本工程根据地质条件仅在软弱地基地区采用少量的灌注桩基础。塔基基础开挖前应进行表土剥离，并进行临时堆存和养护。基面土方开挖时，结合现场实际地形进行，尽量避免大开挖；凡能开挖成型的基坑，均应采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量，并采用人工开挖，不使用爆破施工。

基坑开挖好后应尽快绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

基础拆模后，经监理验收合格进行回填，基坑回填采取“先粗后细”的方式进行分层回填、分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物，方便地表迹地恢复。

基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇制基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖大时，尽量减少对基底土层的扰动。土石方及基础施工流程见下图。

对于交通条件较好，地形平缓的塔位推荐采用机械化施工，其中大开挖类基础可

采用机械开挖、人工找平相结合的方式，灌注桩基础采用机械成孔。对于交通不便，需修筑较长施工便道的塔位，不推荐采用机械化施工。

3) 铁塔组立

本项目所在区域地形为平地、高山，铁塔组立施工工序主要为抱杆起立、铁塔底部吊装、抱杆提升、铁塔上部吊装、抱杆拆除、螺栓复紧与缺陷处理。抱杆起立阶段先组立塔腿，再通过塔腿起立抱杆，采用专用螺栓连接；铁塔底部吊装：根据铁塔底部分段重力、跟开、主材长度和场地条件等，采用单根或分片吊装方法安装，底部吊装完毕后随即安装地脚螺帽或插入式角钢接头螺栓固定；抱杆提升：铁塔安装到一定高度后需抬升抱杆，利用滑车组和机动绞磨抬升至预定位置；铁塔上部吊装利用已抬升的抱杆，根据铁塔分段情况采用分片吊装塔材。铁塔组立完毕后，抱杆即可拆除，利用起吊滑车组将抱杆下降至地面，然后逐段拆除，拉出塔外，运出现场。铁塔组立完毕后进行螺栓复紧与缺陷处理，螺栓应全部复紧一遍，并及时安装防松或防卸装置。

4) 导线架设

导线架设施施工工序主要为放线、紧线和附件安装等，架线施工主要采取张力放线的方式，采用无人机或动力伞进行导引绳展放，再通过牵引机、张力机等设备将导线架设到位。施工单位根据自身条件选择一牵四或一牵二两种放线方法。当导线采用一牵四方式张力放线时，每四根子导线应基本同时紧线，同时观测弧垂，并及时安装附件；当导线按一牵二方式张力放线时，先将四根子导线展放完毕，再将四根子导线同时紧线或分两次紧线；导、地线在放线过程中应防治导、地线落地拖拉及相互摩擦。紧线按先地线后导线的顺序进行，紧线布置与常规放线相同，导、地线采用直线塔紧线，耐张塔高空断线、高。

5) 拆除既有导线

导线拆除施工工序主要有设置锚桩、附件拆除、导线拆除。钢丝绳一端通过铁塔挂线点附近的单滑轮与导线连接，另一端与三串连接，三串的出绳通过地面上的转向滑轮车连接机动绞磨。拆线滑车应靠近导线悬挂点，绑扎绳索要短，使滑车尽量靠近横担，减少过牵引。拆线地锚（钻桩群）的位置应设置在线路中心线上。本次需拆除 500kV 苏塘线长度约 0.55km。

6) 跨越施工

- 线路跨越 G215 国道时需采取措施，跨越点采用门型构架或竹制构架置于跨越点两侧，架线后拆除脚手架。
- 线路跨越一般车流量较小的乡村道路时，道路两边暂停通车，迅速架线后再放

行。

●跨越巴曲河等重要跨越地段采用无人机放线等方法,对于人可通行的稀疏林区,跨越时可采用人工牵线。

3.1.5.3 施工场地布置

1) 塔基施工临时场地

塔基施工临时场地主要用作塔基基础施工和铁塔组立,兼做材料堆放场地;拆除线路施工临时场地主要用作拆除物料的堆放。由于施工工艺需要,场地选择需紧邻塔基处,尽量选择塔基四周平坦、植被稀疏处,以减少土地平整导致的水土流失和植被破坏。每个塔位处均需设置塔基施工临时场地,塔基施工临时场地(具有物料堆放功能)布置在塔基附近,本项目线路共设置塔基施工场地 7 个,共计占地面积约 0.07hm²。

2) 牵张场

牵张场主要用作导线、地线张紧和架线,也兼作材料使用前的临时堆放、转运以及工程临时指挥蓬房。牵张场设置主要原则是:位于塔基附近,便于放紧线施工;临近既有道路,便于材料运输;场址场地宽敞平坦,便于操作,利于减少场地平整的地面扰动和水土流失;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,以减少对当地植被的破坏。牵张场具体位置在施工阶段根据现场实际地形条件按上述原则进行确定。根据本工程所在区域地形条件、类似工程设置经验,并咨询设计人员,本项目线路拟设置 2 处牵张场,每个牵张场占地约 1000m²,共计占地面积约 0.2hm²。

3) 机械化施工道路及人抬便道

①机械化施工道路

本项目部分塔基拟采用机械化施工,尽量利用既有道路,根据机械化施工要求,当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时,需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽。本项目施工前需要根据区域地形地貌、既有道路分布情况统一规划施工运输道路,尽量选择地形平缓的塔位采用机械化施工,对道路通道进行适当平整,尽量避免大开挖,施工道路修建、拓宽需尽量避让植被密集区域,以减少植被破坏,同时按施工机械最小通行要求严格控制道路修整扰动范围,不能随意扩大。施工前对修建、拓宽道路扰动范围内的表土进行剥离,剥离后装袋码放在道路下坡侧进行堆存养护,对临时堆土采取遮盖、拦挡等防护措施,在道路内侧设置临时排水沟及沉砂池,有效排导路面雨水,同时对道路两侧的裸露边坡采用密目网等进行防护,降低施工期间的

水土流失；施工期间对施工道路两侧采用彩旗绳限界，限制施工运输扰动范围，在土质松软的路段铺设钢板，施工结束后对道路拓宽区域进行土地整治和植被恢复。本项目需修整、拓宽施工运输道路长约 0.5km，占地宽分别约 3m、7m，占地面积约 0.25hm²。

②人抬道路修整

对少量无法直接到达的塔位，需修整简易人抬便道，人抬便道占地呈线状，分布于塔基附近。人抬便道尽量利用既有人行小道进行修整，无人行小道可利用时，新建便道占地尽量避让植被密集区域，以减少植被破坏。本项目线路共需修整施工人抬便道长度约 1km，宽约 1m，共计占地面积约 0.1hm²。

4) 跨越施工场

跨越施工场主要用作新建 500kV 线路跨越既有 G215 国道处施工，也兼作材料使用前的临时堆放，本项目线路共设置 2 处跨越施工场，共计占地面积约 0.03m²。

5) 施工生活区和材料站

施工生活区租用巴塘县夏邛镇带院落、交通方便的既有民房、厂房等，不另行占地，使用完毕后，拆除搭建的临时棚库。根据线路施工材料的供应要求，材料站内设临时设施主要包括：水泥仓库（堆放在室内）、钢筋加工场地、施工工具和零星材料仓库等。

6) 混凝土、水泥、电、水、钢材来源

工程所需混凝土、水泥、钢材考虑从附近夏邛镇购买。工程所需电源和水源主要来自附近夏邛镇茶雪村等村庄。

7) 余土处置

根据区域同类输电线路工程建设经验，线路土石方来源于塔基开挖，施工位置分散，每个塔基挖方回填后余方较少。施工过程中，对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。

3.1.5.4 施工时序

根据同类工程类比，线路施工周期约需 2 个月。本项目计划于 2024 年 3 月开工，2023 年 4 月建成投运。本项目施工进度表见表 3-9。

表 3-9 本项目施工进度表

名称 \ 时间		2024 年 3 月			4 月		
		1~10 日	11~20 日	21~30 日	1~10 日	11~20 日	21~30 日
线路	施工准备						
	铁塔基础施工、 铁塔组立						
	导线架设						
	拆除导线						

3.1.5.5 施工人员配置

根据同类工程类比，本项目线路平均每天需技工 10 人左右，民工 20 人左右，施工人员沿线路分散分布。

3.1.5.6 施工机具

本项目施工期主要施工机具见表 3-10。

表 3-10 本工程主要施工机具一览表

序号	主要施工机具	序号	主要施工机具
1	推土机	12	洒水车
2	轮胎式装载机	13	混凝土振捣器
3	单斗挖掘机	14	电动卷扬机
4	振动压路机	15	钢筋弯曲机
5	夯实机	16	电动空气压缩机
6	液压锻钎机	17	交流电焊机
7	磨钎机	18	型钢调直机
8	汽车式起重机	19	旋挖钻机
9	塔式起重机	20	牵引机
10	轮胎式运输车	21	张力机
11	载重汽车	22	无人机

3.1.6 项目主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3-11。

表 3-11 项目主要技术经济指标

序号	名称		单位	耗量
				输电线路
1	永久占地面积		hm ²	0.72
2	土石方量	挖方	m ³	700
		填方	m ³	630
3	总投资		万元	***

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 输电线路

(1) 线路路径方案选择

根据本项目系统接入方案，本次需将既有 500kV 苏塘线开断 π 接入巴塘水电站。建设单位和设计单位按照上述路径选择基本原则，依据在建巴塘水电站位置和既有 500kV 苏塘线走向，初拟开断点及线路路径方案，再进行现场踏勘和收资，收集区域居民分布、植被分布、交通条件等资料，并征求巴塘县自然资源局等相关政府部门意见，本项目线路路径受如下因素限制：

1) 开断点位置选择

为尽量缩短新建线路路径，开断点拟选于巴塘水电站站外既有 500kV 苏塘线 125#~126#塔间。

2) 地质不稳定滑坡区分布

鉴于既有 500kV 苏塘线至巴塘水电站间分布有滑坡区，本次新建线路需避让上述滑坡区。

综上所述，本项目新建线路路径较短，基于尽量缩短线路路径、避开滑坡区等原则，在局部位置根据上述限制性因素对路径进行优化，在征求巴塘县自然资源局等相关政府部门意见基础上，未提出其他比选方案，拟定的路径方案如下：

线路从巴塘水电站升压站 500kV 出线构架出线后左转，跨过巴曲河和 G215 国道上山，避开滑坡区后，于纳查布处钻越已建 500kV 塘乡一二线，最后分别至 500kV 苏塘线 125#-126#间开断点。线路路径详见附图 2《输电线路路径及外环境关系图》。

(2) 线路路径方案特点

根据设计资料及现场调查，新建线路所经区域地形为平地、高山，土地利用类型主要为草地，植被类型主要为自然植被，自然植被代表性物种为黄荆、白茅、狗尾草等。新建线路全线位于甘孜州巴塘县境内。

本项目线路路径具有以下特点：**1) 环境制约因素：**①线路路径所经区域不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，也不涉及饮用水水源保护区等环境敏感点，与区域生态保护红线之间的位置关系见附图 8，不存在环境制约因素；②既有 500kV 苏塘线开断点选择在巴塘水电站外线路间距离较近的位置，有利于缩短线路路径，减小对区域环境的影响；**2) 环境影响程度：**①新建线路主要采用同塔双回架设，有利于缩小新增电力通道范围；②线

路电磁环境采用类比分析结合模式预测，线路按照设计规程要求实施并抬高后，投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应评价标准要求；线路噪声采用类比分析结合模式预测，投运后产生的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应评价标准要求。综上所述，本项目新建线路能满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中关于选址选线的要求。因此，从环境制约因素和环境影响程度分析，本项目搭路路径选择合理。

3.2.2 与政策法规等的相符性

3.2.2.1 与产业政策的符合性分析

本项目为电网改造及建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年第 49 号令《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》中“第一类鼓励类”——第四条“电力”——“500 千伏及以上交、直流输变电”项目，符合国家产业政策。

3.2.2.2 与电网规划的符合性分析

根据编制完成的《四川“十四五”电网规划研究报告》和《四川省电源电网发展规划（2022-2025年）》，本项目属于四川省500千伏主网架规划中的项目，属于互联互通的重要电网工程，符合四川电网建设规划。本项目与上述规划报告中环境影响篇章说明的符合性分析见表3-12。

表 3-12 本项目与《四川“十四五”电网规划研究报告》中环境影响篇章说明的符合性

分项名称	具体要求	本项目	是否符合
《四川“十四五”电网规划研究报告》中的环境影响篇章说明	（1）电磁环境影响减缓措施技术可行的条件下，对于同塔双回路架设线路，应采用电磁环境影响较小的导线排列方式..... （2）声环境影响减缓措施 变电站/换流站选址禁止进入0类声功能区.....对厂界噪声预测超标的变电站，应根据实际情况采取优化总平面布置、加高围墙、设置防火墙、声屏障、BOX-IN等相应的降噪措施，确保厂界噪声不超标。 （3）水环境影响减缓措施 变电站/换流站设置污水处理设置；生活污水经站内设置的污水处理设置收集、处理后尽量回用不外排，或用于站区周边绿化、农灌等，不影响区域水环境质量。 （4）固体废物环境影响减缓措施 变电站/换流站生活垃圾利用站内设置的垃圾桶收集后不定期清运至附近的垃圾站集中处置，不会对周围环境造成影响。 变电站/换流站更换的废蓄电池需按照《危	（1）电磁环境影响减缓措施 本项目双回路段线路均采用同塔双回路相序排列，尽量减小电磁环境影响。 （2）声环境影响减缓措施 本项目不涉及0类声功能区，不涉及新建变电站。 （3）水环境影响减缓措施 本项目不涉及新建变电站，线路运行期无污水产生。 （4）固体废物环境影响减缓措施 本项目不涉及新建变电站，线路运行期无固体废物产生。	符合

分项 名称	具体要求	本项目	是否 符合
	《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求交由有资质的单位收集处理。		

综上所述，本项目符合《四川“十四五”电网规划研究报告》中环境影响篇章说明的要求。

国家电网有限公司以《国家电网有限公司关于河南许昌南等7项500千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2023〕383号）对可研报告进行了批复（附件3），符合国家和四川电网建设规划。

3.2.2.3 与当地规划的符合性分析

本项目线路位于甘孜州巴塘县境内，在选线过程中与自然资源、生态环境等部门进行了收资调研和路径协调工作，并根据相关部门的意见对线路路径进行了优化。本项目已取得巴塘县自然资源局《巴塘县自然资源局关于“巴塘水电站500千伏送出工程”办理设计阶段线路路径协议的回函》（巴自然资函〔2022〕95号），符合当地总体规划要求（见附件5）。

3.2.2.4 与生态环境保护规划的符合性

（1）与四川省主体功能区划的符合性

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号），本项目所在区域属于国家层面的限制开发区域和限制开发区域（重点生态功能区），不涉及禁止开发区域。重点开发区域的功能定位是：国家青藏高原生态屏障和长江上游生态屏障的重要组成部分，国家重要的水源涵养、水土保持与生物多样性保护区域，全省提供生态产品的主体区域与生态财富富集区，保障国家生态安全的重要区域，生态文明建设、人与自然和谐相处的示范区。

本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，新建线路施工期采取废污水处理措施，运行期无废污水产生；所经区域土地利用类型主要为草地，不涉及基本农田，不涉及一级林地，施工期间对占地范围内的表土进行剥离、堆存养护，保存植被生长条件，施工结束后，对临时占地区域进行植被恢复，不影响重点生态功能区的整体功能区划。

（2）与四川省生态功能区划的符合性

根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于Ⅲ川西高山亚热带-温带-寒温带生态区—Ⅲ3 大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区—Ⅲ3-4 金沙江上游林牧业与水源涵养生态功能区（见附图 11）。其生态服务功能为：

林牧产品提供功能，水源涵养功能，土壤保持功能，生物多样性保护功能。

本项目施工期采取扬尘控制措施、施工废污水处理措施、固体废物收集措施，施工范围不涉及水域，运行期无废水废气排放；本项目线路塔基占地主要为草地，植被破坏程度轻微，施工结束后采取植被恢复等措施可逐步恢复自然生态，不会影响生态系统的结构和功能，项目建设与区域生态功能是相符的。

(3) 与《四川省“十四五”生态环境保护规划》的符合性

根据《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号），“十四五”期间要求推动能源利用方式绿色转型：优化能源供给结构。……加快推进天然气管网、电网等设施建设，有力保障“煤改气”、“煤改电”等替代工程。本项目为甘孜巴塘水电站 500 千伏送出工程，其建设可满足巴塘水电站电力送出，促进金沙江上游水电开发，满足电网负荷增长需要，实施“藏电外送”、“川电外送”，加快四川自治州和四川经济发展具有重大意义，有利于促进区域经济社会发展，因此本项目建设符合《四川省“十四五”生态环境保护规划》的相关要求。

3.2.2.5 项目建设与“三线一单”生态环境分区管控的符合性分析

根据四川省生态环境厅办公室《关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函〔2021〕469号），本次对项目建设与生态保护红线、生态空间、自然保护地的位置关系进行分析，并从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率四个维度分析项目建设与生态环境分区管控的符合性。

(1) 项目建设与环境管控单元符合性分析

①项目建设地所属环境管控单元

本项目位于四川省甘孜州巴塘县境内，根据《甘孜藏族自治州人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（甘府发〔2021〕7号），本项目位于优先保护单元（见附图9）。

根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果：本项目位于优先保护单元。

本项目为输电线路工程，运行期不产生大气污染物，对大气环境无影响；运行期不产生废污水，对地表水环境无影响，本项目建设不会对大气环境和地表水环境造成不良影响，符合水环境一般管控区和大气环境一般管控区的要求。

②项目建设与生态保护红线符合性分析

自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目

用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据核实，本项目不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内（见附图 8），符合生态保护红线管控要求。

③项目建设与生态空间、自然保护地符合性分析

生态空间一般包含国家公园和各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园、地质公园、世界自然遗产、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区等九大类法定自然保护地。本项目线路均不涉及上述九大类法定自然保护地，不涉及一般生态空间。

（2）项目建设与生态环境准入清单符合性分析

根据《甘孜藏族自治州人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（甘府发〔2021〕7 号）和四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本项目与甘孜州生态环境准入清单的符合性分析见表 3-13。

表 3-13 本项目与甘孜州生态环境准入清单的符合性分析

生态环境准入清单的具体要求					项目对应情况介绍	符合性分析
类别			对应管控要求			
优先保护单元-生态功能区 (ZH51333510001)	普适性清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	 (1) 禁止毁林、毁草开垦。(2) 禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。(3) 禁止过度放牧。(4) 禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	 本项目为输电线路工程，线路避让了滑坡区，不属于禁止开发的建设活动。	符合
			限制开发建设活动的要求	 (1) 限制陡坡垦殖和超载过牧；加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度。(2) 防止湿地退化、草地退化、沙化；保护林草植被，防止自然和旅游资源开发以及畜牧业生产对生态环境的破坏或不利影响。(3) 限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。	 本项目为输电线路工程，属于电网工程，仅线路塔基涉及永久占地，线路临时占地施工结束后将进行植被恢复，不属于限制开发的建设活动。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	对现有不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。	本项目为输电线路工程，属于四川省500千伏主网架规划中的项目，属于互联互通的重要电网工程，符合四川电网建设规划，不属于不符合空间布局要求退出的活动。	符合
		污染物排放管控		暂无	/	/
		环境风险防控		暂无	/	/
		资源开发利用效率要求		暂无	/	/
		单元级清单管控要求	空间布局约束	执行普适性清单管控要求。		具体见普适性清单管控要求符合性分析。
	污染物排放管控		执行普适性清单管控要求。		具体见普适性清单管控要求符合性分析。	符合
	环境风险防控		执行普适性清单管控要求。		具体见普适性清单管控要求符合性分析。	符合
	资源开发利用效率要求		执行普适性清单管控要求。		具体见普适性清单管控要求符合性分析。	符合

综上所述，本项目不涉及生态保护红线、未超出环境质量底线及资源利用上线，满足生态环境准入条件，符合“三线一单”和生态环境分区管控的要求。

3.2.2.6 工程的环境合理性分析

本项目输电线路不涉及城市建成区和规划区不涉及集中居民区，不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标，避让了滑坡区，线路按相关规程规范进行设计，并抬高导线对地最低高度，确保线路电场强度、磁感应强度和噪声均能满足相应评价标准要求。**故从环境制约因素和环境影响程度的角度分析，本项目建设是合理的。**

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

3.3.1 施工期

本项目线路施工期的环境影响包括施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物、生态影响等。

(1) 施工噪声

线路施工中的主要噪声有工地运输噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，施工机具主要有卷扬机、运输车辆等，根据《噪声与振动控制工程手册》，施工噪声最大的施工机械为卷扬机，其声功率级为 90dB（A）。线路施工噪声集中于塔基处，塔基零星分散，施工强度低，噪声影响小且持续时间短，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

(2) 施工扬尘

施工扬尘主要来源于塔基基础开挖，主要集中在施工区域内且产生量极小，仅在短期内使施工区域局部空气中的 TSP 增加。

(3) 施工废污水

施工废污水主要是施工人员产生的生活污水和少量的场地、设备清洗水，若不经处理，则可能对地面水环境产生不良影响。平均每天配置施工人员约 30 人，人均用水量参考《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），取 120L/人·天；排水系数参考《室外排水设计标准》（GB50014-2021），取 0.9，产生生活污水量约 3.24t/d。

(4) 固体废物

固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾和拆除固体废物。施工期平均每天配置施工人员约 30 人（沿线路分散分布在各施工点位），根据《第一次全国污染源普查 城镇生活源产排污系数手册》（第一分册），人均生活垃圾产生量为 0.5kg/d，线路生

活垃圾产生量约 15kg/d。本次拆除既有 500kV 苏塘线长度约 0.55km。施工过程中产生的生活垃圾和拆除固体废物若不妥善处理，将会对周围环境产生不良影响。

(5) 生态影响

线路塔基、施工道路建设活动产生的永久占地与临时占地会使场地植被及微区域地表状态发生改变，从而改变土地利用功能，会对区域生态环境产生不同程度的影响，包括对水土流失、动植物资源等方面的影响。施工道路修整，塔基开挖，牵张场和跨越场建立、清除，材料堆放等均会造成局部植被破坏和地表扰动，并由此引起水土流失。

3.3.2 运行期

本项目线路运行期的环境影响主要有工频电场、工频磁场、噪声。

(1) 工频电场、工频磁场

当输电线路加上电压后，输电线路与大地之间会存在电位差，从而导致导线周围产生工频电场；当输电线路有电流后，在载流导体周围产生工频磁场。

(2) 噪声

输电线路电晕放电将产生噪声，输电线路的可听噪声主要发生在雨天等恶劣天气条件下，在干燥条件下通常很小。

3.4 生态环境影响途经分析

3.4.1 施工期

本项目线路在塔基、施工道路、牵张场、跨越场等建设过程中，会使永久占地与临时占地区域植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境造成不同程度的影响。主要表现在以下几个方面：

(1) 塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度的破坏，从而降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松的表土、施工弃土等，如果不进行必要的防护，可能会加剧土壤侵蚀与水土流失，影响当地植物生长，导致生产力下降和生物量损失；但是本工程塔基数量较少，塔基占地面积小且分散，不会对区域野生动物的种类和分布格局造成较大影响，加之野生动物具有较强的适应能力，随着施工活动的结束其影响会逐渐消除。

(2) 塔材运至现场进行铁塔组立，需在塔基周围占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线需设置牵张场；跨越重要设施需设置跨越场；为便于施工材料运输和机械化施工，需修整、拓宽部分施工道路和人抬道路，施工道路需进行土地平整，

开挖土方的临时堆放也会占用一定场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的，随着施工活动的结束，同时结合植被恢复，其影响会逐渐消除。

(3) 施工期间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食、迁徙、繁殖和发育等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、与栖息空间等。若在夜间施工，车辆灯光、照明灯光等也可能会对一些鸟类和夜间活动兽类产生干扰，影响其正常活动。

(4) 施工期间，土建施工可能产生少量扬尘，覆盖于附近的植被枝叶上，将影响其光合作用。

3.4.2 运行期

本工程运行期可能造成的生态环境影响主要有：工程永久占地带来的土地用途改变；铁塔和输电线路对兽类、鸟类活动的影响；线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围野生动植物的影响；线路维护和检修人员对野生动植物的影响。

运行期工程永久占地主要为塔基占地，永久占地均进行硬化，不会产生新增水土流失，塔基占地面积较小，呈点式分布，会造成植被覆盖状况的轻微变化。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

(1) 合理选择线路导线的截面和相导线结构，以降低电磁环境影响。

(2) 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。

3.5.2 声环境保护措施

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。

3.5.3 水环境保护措施

线路投运后无废污水产生。

3.5.4 固体废物控制措施

线路投运后无固体废物产生。

3.5.5 生态环境保护措施

(1) 输电线路路径选择和设计时充分听取当地环保、林草、自然资源等政府部门的意见，尽量优化线路路径，避开自然保护区、自然保护地、生态保护红线等环境敏感区，降低对区域生态环境的影响。

(2) 线路路径选择时尽量缩短线路长度，降低对区域生态环境功能的影响。

(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) 线路采用全方位高低腿铁塔，塔基主要采用挖孔桩基础，不采用大开挖基础，尽量减少占地，减少土石方开挖量及水土流失影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 行政区划及地理位置

新建线路位于甘孜州巴塘县境内。工程地理位置详见附图 1。

4.1.2 交通

本项目线路附近有 G215 国道及乡村道路，交通条件较好。本项目部分塔基拟采用机械化施工，即是一种以机械为主，人力为辅的工程施工模式，根据机械化施工要求，需要一定宽度的道路供施工机械通行至塔基处，应尽量利用既有道路，当既有道路不能满足施工机械设备和车辆通行需要时，需对原有乡村道路和机耕道进行拓宽，本项目需修建、拓宽施工运输道路长约 0.5km，采用碎石路面，占地宽分别约 3m、7m，占地面积约 0.25hm²；其余塔基采用传统施工方式，需修整简易人抬便道长约 1km，占地面积约 0.1hm²，原辅材料采用车辆通过既有道路运送至塔基附近，再经当地人行小路或修整施工人抬便道经人力运送至塔基处。

4.1.3 项目区域环境质量

根据甘孜州生态环境局发布的《2023 年 1-6 月各县环境空气质量》，甘孜州巴塘县 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀、PM_{2.5} 等指标监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于环境空气质量达标区域。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》，本项目所在区域巴塘县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。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本项目线路沿线地貌沿线地貌为侵蚀剥蚀、溶蚀中高山地貌，线路所经区域海拔高度在 2400~3000m，相对高差 200~500m，区域地形划分为高山 90%、平地 25%，地质划分为普通土 10%、松砂石 50%、岩石 40%。

4.2.2 工程地质

本项目线路区域构造单元属松潘~甘孜地槽褶皱系之玉树~义墩优地槽褶皱带与三江地槽褶皱系江达~巴塘优地槽褶皱带的接合部位，线路沿线主要为第四系地层。根据设计资料，本项目线路避让了崩塌、滑坡等不良地质区域。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本项目线路区域地震动反

应谱特征周期为 0.40s，设计基本地震动加速度值 0.20g，对应的抗震设防烈度为 VIII 度。

4.2.3 水文特征

根据设计资料及现场踏勘，本项目线路需跨越巴曲河 1 次。

巴曲河是金沙江上游左岸一级支流，发源于理塘县扎金甲博冰川，自东南向西北流，在拉隆公玛汇口上游约 600m 处进入巴塘县境内，在措普与右岸汇入的章柯汇合后始称巴曲河，并折向西南流，经茶洛、措拉、列衣、波戈溪、松多、莫多、党巴、巴塘县城等地于桃园子水文站以下的茶树山汇入金沙江。河道全长约 147km，天然落差 3090m，流域面积 3250 km²。本项目线路在巴塘水电站出线处跨越巴曲河 1 次。跨越处不涉及饮用水水源保护区、珍稀鱼类自然保护区等水环境敏感区，跨越河段不通航，水域主要功能为灌溉、排洪，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。线路跨越方式采用一档跨越，不在水中立塔。根据设计资料，本线路在跨越巴曲河时塔基距河堤水平最近距离约 30m，塔基距水面垂直最近距离约 40m，跨越处导线至水面垂直距离约 60m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中导线至百年一遇洪水位垂直距离不低于 6.5m 的要求。

根据现场调查，本项目所在区域居民生活用水主要采用自来水，本项目施工范围内不涉及饮用水水源保护区，通过加强施工管理，规范施工活动，对施工期间产生的施工废污水和固体废物进行收集处理，施工结束后及时清理现场，不影响周围居民的用水现状。

4.2.4 气候气象条件

本项目所在区域大部分属亚热带气候湿润区，河谷地带则属亚热带亚湿润区，由于地形影响，使区内气候在水平和垂直方向上差异很大，立体气候明显等特点。本项目所在区域气象站多年平均气象特征值见表 4-1。

表 4-1 本项目所在区域气象站气象特征值表

项 目	数据	项 目	数据
平均气温（℃）	12.6	年平均降雨量（mm）	468.3
极端最高气温（℃）	37.6	多年平均风速（m/s）	1.2
极端最低气温（℃）	-12.8	多年最大风速（m/s）	22.0
平均相对湿度（%）	46	年平均雷暴日（d）	71.1

4.3 电磁环境

4.3.1 电磁环境现状监测点布置

根据现场调查，本项目所在区域除既有 500kV 苏塘线、500kV 塘乡一二线外，

无其它电磁环境影响源存在。按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中电磁环境现状监测点位及布点方法：①监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径；②电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；③对于输电线路，其评价范围内具有代表性的电磁环境敏感目标和典型线位的电磁环境现状应实测。本项目线路评价范围内无居民等敏感目标，本次在线路典型线位（线路开断点、与既有线路交叉跨越处）及巴塘水电站出线处设置了监测点。详见表 4-2，具体点位详见附图 2。

表 4-2 本项目电磁环境现状监测点布置情况一览表

监测点编号	监测点名称	备注
1☆	在建巴塘水电站本次出线处	—
2☆	既有 500kV 塘乡一二线与新建线路交叉点最大值处	交叉跨越处
3☆	既有 500kV 苏塘线开断点最大值处	开断点处

本次 1☆监测点布置在在建巴塘水电站本次出线处，能反映巴塘水电站本次出线处电磁环境现状。本次在区域既有线路典型线位处布置了监测点，监测点代表性分析见表 4-3，监测期间既有线路的运行工况详见表 4-4。根据输电线路电磁环境理论，对外环境状况相似、电压等级、排列方式、导线型号及分裂方式相同的导线，导线对地高度越低，产生的电磁环境影响略大，监测数据能反映区域及与本项目线路交叉处既有线路处的电磁环境影响状况，监测数据具有代表性。

表 4-3 项目区域既有线路电磁环境监测点位置及代表性一览表

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的既有线路	既有线路架设特性	代表性分析
2☆	既有 500kV 塘乡一二线与新建线路交叉点最大值处	既有 500kV 塘乡一二线与新建线路交叉处，监测其最大值	500kV 塘乡一二线	同塔双回排列，导线四分裂，交叉处导线对地最低高度约 58.5m	监测点布置在交叉点导线对地高度较低处，监测其最大值，能反映 500kV 塘乡一二线与新建线路交叉处的电磁环境现状。
3☆	既有 500kV 苏塘线开断点最大值处	既有 500kV 苏塘线开断点处导线对地最低位置边导线附近，监测其最大值	500kV 苏塘线	单回水平排列，导线四分裂；开断点导线对地最低高度约 35m	监测点布置在开断点导线对地高度较低处，能反映 500kV 苏塘线开断点处的电磁环境现状。

4.3.2 电磁环境现状监测

（1）监测因子与监测频次

1) 监测因子

工频电场、工频磁场

2) 监测频次

各监测点位监测 1 次。

(2) 监测期间自然环境条件

监测期间区域自然环境条件见表 4-4。

表 4-4 监测期间区域自然环境条件

时间	环境温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)	天气
12 月 4 日	8.4~11.7	61.2~69.3	2.5~2.9	晴, 无雷电, 无雨雪

(4) 监测结果

本项目所在区域电磁环境现状监测结果见表 4-5。

表 4-5 本项目所在区域工频电场、工频磁场现状监测结果

编号	测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
1☆	在建巴塘水电站本次出线处	0.0748	0.0038
2☆	既有 500kV 塘乡一二线与新建线路交叉点最大值处	0.8376	0.0244
3☆	既有 500kV 苏塘线开断点最大值处	4.8622	0.0108

(5) 现状评价

由表 4-5 可知, 巴塘水电站本次出线处离地 1.5m 处的电场强度现状值为 0.0748V/m, 既有线路开断点离地 1.5m 处的电场强度现状值为 0.8376V/m, 与既有线路交叉处离地 1.5m 处的电场强度现状值为 4.8622V/m, 均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

由表 4-5 可知, 巴塘水电站本次出线处离地 1.5m 处的磁感应强度现状值为 0.0038μT, 既有线路开断点离地 1.5m 处的磁感应强度现状值为 0.0244μT, 与既有线路交叉处离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.0108μT, 均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

4.4 声环境

4.4.1 声环境现状监测点布置

根据现场调查, 本项目所在区域除既有 500kV 苏塘线、500kV 塘乡一二线外, 无其他明显噪声源存在。按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中声环境现状监测点位及布点方法: ①布点应包括厂界和声环境保护目标; ②评价范围内没有明显的声源时, 可选择有代表性的区域布设测点。本项目线路评价范围内无居民等敏感目标, 本次在线路典型线位(线路开断点、与既有线路交叉跨越处)及巴塘水电站出线处设置监测点详见表 4-6, 具体点位详见附图 2。

表 4-6 本项目声环境现状监测点布置情况一览表

监测点编号	监测点名称	
1※	在建巴塘水电站本次出线处	—
2※	既有 500kV 塘乡一二线与新建设线路交叉点最大值处	交叉跨越处
3※	既有 500kV 苏塘线开断点最大值处	开断点处

本次 1※监测点布置在在建巴塘水电站本次出线处，能反映巴塘水电站本次出线处声环境现状。本次在区域既有线路典型线位处布置了监测点，监测点代表性分析见表 4-7。根据输电线路声环境理论，对外环境状况相似、电压等级、排列方式、导线型号及分裂方式相同的导线，导线对地高度越低，产生的噪声略大，监测数据能反映区域及与本项目线路交叉处既有线路处的声环境影响状况，监测数据具有代表性。

表 4-7 项目区域既有线路声环境监测点位置及代表性一览表

监测点	监测点名称	监测点位置	代表的既有线路	既有线路架设特性	代表性分析
2※	既有 500kV 塘乡一二线与新建设线路交叉点最大值处	既有 500kV 塘乡一二线与新建设线路交叉处，监测其最大值	500kV 塘乡一二线	同塔双回排列，导线四分裂，交叉处导线对地最低高度约 58.5m	监测点布置在交叉点导线对地高度较低处，监测其最大值，能反映 500kV 塘乡一二线与新建设线路交叉处的声环境现状。
3※	既有 500kV 苏塘线开断点最大值处	既有 500kV 苏塘线开断点处导线对地最低位置边导线附近，监测其最大值	500kV 苏塘线	单回水平排列，导线四分裂；开断点导线对地最低高度约 35m	监测点布置在开断点导线对地高度较低处，能反映 500kV 苏塘线开断点处的声环境现状。

4.4.2 声环境现状监测

(1) 监测因子与监测频次

等效 A 声级 (Ld、Ln, dB(A))，昼、夜各监测一次。

(3) 监测期间自然环境条件

监测期间区域自然环境条件见表 4-4。

(4) 监测结果

本项目所在区域声环境现状监测结果见表 4-8。

表 4-8 本项目所在区域声环境现状监测结果

编号	监测点具体位置	测量数据 dB (A)	
		昼间	夜间
1※	在建巴塘水电站本次出线处	46	37
2※	既有 500kV 塘乡一二线与新建设线路交叉点最大值处	44	36
3※	既有 500kV 苏塘线开断点最大值处	45	35

(5) 现状评价

由表 4-8 可知，巴塘水电站本次出线处昼间等效声级为 46dB（A），夜间等效声级为 37dB（A）；既有线路开断点处的昼间等效声级为 44dB（A），夜间等效声级为 36dB（A）；与既有线路交叉处昼间等效声级为 45dB（A），夜间等效声级为 35dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求（昼 60dB（A）、夜 50dB（A））。

4.5 生态环境

4.5.1 植被

4.5.1.1 植被调查方法

本项目植被调查主要采用了资料收集法和现场调查法。

（1）资料收集法

本项目主要采用资料收集法收集了现有的能反映生态现状或生态背景的资料，如《甘孜州志》、《四川植被》等相关资料。

（2）现场调查法

现场调查法遵循全面与重点相结合的原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据，记录和分析区域植被种类和分布。2023年11月，我公司环评人员赴工程现场进行了实地考察。

本项目植被现场调查分植物区系学和植物群落学两方面考察进行。主要是在对评价区域的植被分布情况进行初步勘察的基础上，在项目评价范围内沿着重点施工区域（如塔基等）以及植被状况良好的区域等临时和永久占地区、直接和间接影响区等不同生境，逐一进行调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录区域的植物种类，采集植物标本，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。

本项目生态环境评价工作等级为三级，三级评价现状调查以收集有效资料为主，如有必要，可开展遥感调查或现场校核。采用定性描述或面积、比例等定量指标，重点对评价范围内的土地利用现状、植被现状、野生植物现状等进行分析等。

（3）植被类型划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参考《四川植被》的划分方法进行植被类型的划分，包括植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。第一级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植

物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史；第二级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第三级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主要是在现场调查数据分析的基础上，按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型，直至群系（相当于群落类型）水平。

4.5.1.2 评价区植物多样性与区系

（1）植物物种

根据调查与资料分析，本工程评价区共有维管束植物 219 种，隶属于 77 科 120 属，被子植物共有 55 科 90 属 157 种，占评价区域总科数的 64.9%，占总属数的 66.7%，占总种数的 65.3%。

（2）植物区系

根据《中国种子植物属的分布区类型》（吴征镒，1991），对评价区 90 属种子植物进行归类统计，评价区的种子植物属共有 15 个分布区类型，其中世界分布属 13 属，占总属数的 14.44%；热带分布属 24 属（2-7 型），占总属数的 26.67%；温带分布属（8-11、14 型）48 属，占总属数的 53.33%；地中海、泛地中海分布 3 属，占总属数的 3.33%；中国特有属 2 属，占总属数的 2.22%。种子植物属的区系统计显示，温带分布属所占总属数的比例超过 50%，优势地位明显，同时热带分布属所占比例也较大。

4.5.1.3 评价区植被类型结构及分布特征

根据《甘孜州志》，本项目所在区域主要为灌丛和草本，草本层主要是禾本科、菊科、豆科的草本植物。

（1）灌丛

评价区的灌丛主要包括黄荆、马桑灌丛，主要物种包括黄荆、马桑、白茅、黄茅等。

（2）栽培植被

栽培植被主要有红薯、玉米、西红柿、辣椒、花椒等作物及枣树、核桃树等经济林木。

4.5.1.4 重要物种

根据现场调查结合收集的资料，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生植物、《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种和

古树名木，有特有种 6 种。项目评价范围内无重要物种的重要生境分布，项目占地范围内无重要物种及重要生境分布。

4.5.2 动物

4.5.2.1 动物调查方法

本项目动物调查主要采用了资料收集法和现场调查法。

(1) 资料收集法

基础资料收集包括整理项目所在区域的《甘孜州志》、《中国兽类图鉴》、《中国两栖类图鉴》、《中国爬行类图鉴》等相关资料。

(2) 现场调查法

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅相关文献资料等方法进行，调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型、地理位置等。兽类调查时对兽类粪便、毛发、脚印和其他痕迹进行采样及识别。其中，对主要哺乳动物的种类和数量调查时，则以现场调查结合座谈访问为主，并参考《中国兽类图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。鸟类调查时结合文献资料确定其种类组成及种群数量。两栖类和爬行类采用在评价区附近河流、溪流、水塘调查，于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《中国两栖类图鉴》、《中国爬行类图鉴》确定其种类。本项目评价范围内有巴曲河等水域，鱼类调查采用观察法和询问相结合的方式。

本项目生态环境评价工作等级为三级，三级评价现状调查以收集有效资料为主，如有必要，可开展遥感调查或现场校核。采用定性描述或面积、比例等定量指标，重点对评价范围内的土地利用现状、野生动物现状等进行分析等。

4.5.2.2 评价区动物物种组成

根据收集的资料及现场踏勘、观察和询访当地居民，本项目调查区域主要为农村环境，评价区域共有野生动物 26 目 68 科 224 种，其中兽类有 9 目 18 科 45 种，鸟类有 13 目 38 科 157 种，爬行类有 1 目 3 科 7 种，两栖类有 2 目 7 科 13 种，鱼类有 1 目 2 科 2 种。

4.5.2.3 评价区动物优势物种组成

本项目评价区域野生动物主要分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。兽类有褐家鼠、蒙古兔等，其栖息环境主要包括森林、灌丛、农田；鸟类有家燕、金腰燕等，其栖息环境主要包括森林及灌草丛；爬行类有蹼趾壁虎、铜蜓蜥等，其栖息环境

主要包括灌草丛；两栖类有华西蟾蜍、中国林蛙等，其栖息环境主要包括灌草丛及水域附近；鱼类有鲫鱼、草鱼、鲤鱼等，其栖息环境主要包括水域。

4.5.2.4 重要物种

根据现场调查结合收集的资料，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动物、《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种，有特有种 2 种。项目评价范围内无重要生境、野生动物迁徙通道，项目占地范围内无重要物种及重要生境分布。

4.5.3 生态敏感区

4.5.3.1 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》、四川省住房和城乡建设厅网站公布的《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，本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。

自然资源部办公厅以《关于辽宁等省启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2341 号）批复了四川省“三区三线”划定成果，根据核实，本项目不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内（见附图 8）。

4.6 水环境

本项目新建线路跨越巴曲河 1 次，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》，本项目所在区域巴塘县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。

5 施工期环境影响评价

根据本项目建设特点及项目所在区域环境特征，本项目施工期产生的环境影响见表 5-1。

表 5-1 本项目施工期主要环境影响识别

环境识别	输电线路
生态环境	物种、生物群落、土地利用等
声环境	施工噪声
大气环境	施工扬尘
固体废物	生活垃圾、拆除固体废物
水环境	施工废污水

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 对植被的影响

本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定的破坏。永久占地将会改变原有地貌，扰动破坏部分区域植被生境。

本项目线路对植被的影响方式主要表现在两个方面：①塔基永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏；②塔基周边由于施工活动将对地表植被产生干扰，如施工道路修整将导致植被破坏，放线将导致植被践踏，灌木等物种枝条被折断、叶片脱落等。本项目线路施工过程中对区域主要植被的影响如下：

（1）占地对植被的影响

受本项目建设影响的主要为自然植被，代表性物种为黄荆、白茅、狗尾草等。这些受影响的植被型和植物物种在评价区内均广泛分布，本项目建设不会导致评价区的植被型和植物物种消失，也不会改变区域植物物种结构。同时，施工结束后临时占地将根据原植被型选择当地植物物种进行植被恢复，逐步恢复其原有土地性质和生态功能。

本项目永久占地面积和临时占地面积均很小，因此，本项目建设对评价区植被面积的改变极为微弱。

（2）对植被型及植被种类的影响

本项目线路所经区域地形为平地和高山，生态环境评价区域植被主要为自然植被。

●对灌丛植被的影响

灌丛植被多存在于立地条件稍好的区域，施工有可能对原有灌丛植被面积及结构产生一定的影响，施工过程中塔基处会砍伐部分黄荆、马桑等灌木植被，导致灌丛植

被中个别物种数量减少，甚至暂时性丧失部分功能，但塔基永久占地面积较小，属于局部影响，对整体灌丛而言，影响甚微；施工结束后对临时占地区域采用自然植被恢复和播撒当地物种进植被恢复，因此本项目建设对灌丛植被的影响较轻微。

●对草地植被的影响

本项目塔基呈点状分散布置，不会连续占用草地，也不会造成大面积草地植被破坏。塔基永久占地将改变土地性质，但塔基永久占地面积较小，施工期间尽量对占地区域的表土进行剥离和集中堆放，保存植被生长条件，用于临时占地区域的植被恢复；通过规范施工人员的行为、禁止对草地进行踩踏等措施，能最大限度地减小对草地植被的干扰；临时占地在施工结束后采取播撒当地草籽结合自然恢复的方式恢复草地原有功能，因此，本项目建设对草地植被的影响比较轻微。

（3）对植被多样性的影响

本项目对评价区植被生物多样性的影响，主要表现在工程永久占地和临时占地引起的植物多样性变化。

本工程永久占地和临时占地均会对当地植被造成一定程度的破坏，塔基永久占地改变土地性质，原有植被将遭到破坏，但本项目线路塔基呈点位间隔布置，施工点分散，单塔占地面积较小，不会造成大面积植被破坏，不会对当地自然植被产生切割影响，不会改变区域生态系统的稳定性；临时占地在一定程度上会对区域植被产生干扰影响，但临时占地时间短，施工期间采取表土剥离等植被保护措施，施工结束后采取植被恢复措施，能尽量降低对植被的影响程度。

施工临时占地和交通道路的修建将会造成评价区域的生境阻隔，增加评价区域植被生境的破碎化程度，但是本项目施工临时占地呈点状分布，修整施工运输道路较短，且尽量利用既有道路进行拓宽，人抬便道尽量利用既有乡间小道，仅修整简易人抬便道，因此施工临时占地和交通道路不会造成生境阻隔，且区域植被均为当地常见植被类型，呈现出片状、斑块状等多种分布格局，因此，本项目建设不会造成区域植被生境阻隔，生物多样性受损的风险极小。

（4）生物量损失影响

虽然本项目建设会导致区域植被面积有所减小，但各类植物的面积和比例与现状仍然基本相当，生物量没有发生锐减，生产力水平不会发生明显降低，生态系统总体能够保持相对稳定。

（5）对区域重要物种的影响

本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生植物、《中国生物多样性红色名录》

中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种和古树名木，有特有种 6 种。在施工期间需加强施工人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，尽可能避让上述重要物种；若实在无法避让，则需尽量减少砍伐量，施工期间做好表土的剥离及养护，在施工结束后对临时占地区域进行土地整治、表土回铺，进行等当量或等面积植被恢复，植被恢复应采用被砍伐的原生树苗，构建原有植物群落。由于区域气候条件和水热条件相对较好，植被生长速度较快，重要物种的数量和质量可得到快速恢复，因此本工程对重要物种的影响较小。

综上所述，本项目建设不会对生态环境评价区植被类型和植物种类结构产生影响，不会影响生物多样性，结束施工后，临时占地区域选择当地植物物种进行植被恢复，能将施工影响和损失程度降至最低。

5.1.2 对动物的影响

本项目施工期对动物的影响主要为线路建设对兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类的影响。

（1）对兽类的影响

本项目评价区野生兽类如褐家鼠、蒙古兔等均属于当地常见小型动物。项目建设对兽类的影响主要是工程占地对其活动区域的破坏，但由于线路塔基占地面积小且分散，不会对其种类和分布格局造成较大的影响。上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。由于项目所在区域有G215国道及众多乡村道路，车流量大，人类活动比较频繁，无足够兽类活动空间，评价区很少有大中型兽类活动，不涉及大型兽类迁徙通道，项目建设对大中型兽类无影响。

（2）对鸟类的影响

本项目对鸟类的影响主要表现在以下两个方面：

①施工区的灌丛等群落将遭到一定程度的破坏，减少鸟类活动地面积，但本项目线路塔基施工点分散，各塔基占地面积很小，施工结束后对临时占地采取植被恢复等措施能逐步恢复原土地利用功能，因此，本项目建设仅永久占地略微减少鸟类生活面积，不会对鸟类生境产生明显影响。

②线路塔基建设、架线施工等施工活动影响鸟类在施工区周边的觅食、求偶等活动，但输电线路施工不使用大型机械，施工噪声影响不大，施工噪声的影响将随着施工活动的结束而消失，且鸟类具有较强的迁移能力和躲避干扰的能力。因此，在控制施工人员蓄意捕捉的前提下，本项目建设对鸟类没有明显影响。

(3) 对爬行类的影响

本项目对爬行类的影响主要是施工区的植被将遭到一定程度的破坏，给爬行类动物的生境带来干扰，受影响的主要是评价区内分布较广的蹼趾壁虎、铜蜓蜥等，但不会直接伤害个体。本项目影响范围较小，且评价区爬行类种群数量很小且个体活动隐蔽，对人类活动干扰有一定适应能力，能及时躲避人类不利干扰，在加强施工人员的管理、杜绝捕猎蛇类的行为前提下，本项目建设不会导致评价区爬行类物种减少，不会使爬行类种群数量发生明显改变。

(4) 两栖类

本项目的评价区内两栖动物种类较少，大部分种群以锄足蟾科、蛙科为主。项目施工对两栖类最大的影响是施工可能对水环境造成的污染，受影响的主要是评价区内分布的华西蟾蜍、中国林蛙等。施工活动将产生废水、废渣；施工人员将产生垃圾、粪便和生活废水。若不采取妥当的措施，会破坏两栖动物的活动区域质量，从而影响它们的生存和繁殖。本项目和线路塔基均不涉及水域环境，通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，工程建设不会导致评价区两栖类物种数量减少，施工不会导致评价区两栖类物种的种群数量发生大的波动。

(5) 鱼类

本项目评价区野生鱼类主要分布在巴曲河中。本项目线路跨越巴曲河 1 次。跨越处塔基均不涉及水域，采取一档跨越，不在水中立塔。通过加强施工期管理，规范施工人员活动行为，禁止在水体附近搭建临时施工设施，严禁施工废水、生活污水、弃土弃渣排入水体等措施，工程建设不会对鱼类活动造成影响，不会导致项目区域鱼类物种数减少。

(6) 对区域重要物种的影响

根据现场调查结合收集的资料，本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动物、《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种，有特有种 2 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，在施工过程中若遇到蹼趾壁虎、中国林蛙等重要物种，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）中相关要求实施保护方案，禁止挑衅、捕猎，使其安全离开施工场地。本项目线路跨越水体时均采用一档跨越，不在水中立塔，占地范围和施工范围均不涉及水域，不会影响被跨越水体的水环境质量和水域功能，也不会影响蹼趾壁虎、中国林蛙等两栖爬行类动物的栖息环境。

综上所述，本项目施工期不会造成区域野生动物种类和数量的明显降低，对当地野生动物的影响程度较小，随着施工活动的结束，对野生动物的影响也随之消失。

5.2 声环境影响分析

本项目线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行，不会影响周围居民正常休息。

5.3 施工扬尘分析

本项目施工对大气环境的影响为施工扬尘，主要来源于基础开挖、物料运输等，在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加。线路施工扬尘集中在塔基和施工运输道路处，施工点分散，各施工点产生的扬尘量较少。

本项目位于农村地区，为了尽量降低施工扬尘影响，在施工期间，建设单位和施工单位应按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）》（川建发〔2018〕16 号）要求采取相应的扬尘控制措施，执行《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》（川府发〔2019〕4 号）、《甘孜藏族自治州人民政府办公室关于印发〈甘孜州重污染天气应急预案〉的通知》（甘办发〔2022〕11 号）等相关要求，加强施工工地扬尘管控，严格落实“六必须、六不准”管控要求，落实围挡、喷淋、物料覆盖、车辆冲洗、路面硬化和拆迁湿法作业六个百分百，包括：

- ①合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；
- ②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；
- ③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；
- ④施工材料、建筑垃圾等运输车辆应进行封闭，防止遗撒；
- ⑤运输车辆限制车速，进出施工场地应进行车轮冲洗；
- 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；
- ⑦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；
- ⑧线路施工结束后及时清理场地，并进行撒播草籽、植被恢复，避免造成二次扬尘。
- ⑨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；

可见，本工程施工点位分散、各施工点产生的扬尘量不大，采取上述扬尘控制措

施后，施工期不会对区域大气环境产生明显影响。

5.4 固体废物环境影响分析

本项目线路施工期间产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、拆除固体废物。施工人员生活垃圾产生量见表 5-2。

表 5-2 施工期间生活垃圾产生量

位 置	人数(人/天)	产生量(kg/d)
输电线路	30	15

线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池，对当地环境影响较小。

本次拆除 500kV 苏塘线长度约 0.55km，由建设单位回收处置。

5.5 水环境影响分析

(1) 施工废污水

本项目线路施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和少量的场地、设备清洗水，其中场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用。施工人员生活污水产生量见表 5-3。

表 5-3 施工期间生活污水产生量

位 置	人数(人/天)	用水量(t/d)	排放量 (t/d)
输电线路	30	3.6	3.24

线路施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集后用作农肥，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。

(2) 对跨越地表水体的影响

本项目新建线路在巴塘水电站出线处跨越巴曲河 1 次，跨越处不涉及饮用水水源保护区和珍稀鱼类保护区，跨越河段不通航。跨越方式采用一档跨越，不在水域范围立塔。

通过施工期间加强施工管理，施工期间禁止施工废污水和固体废物排入水体，严禁在水域内清洗机具、捕鱼、渣土下河等破坏水资源的行爲，不在水边设置取弃土场、施工营地、牵张场等设施，本项目建设不会影响上述河流被跨越处的水体功能。

(3) 施工机具对水环境的影响

本项目线路机械化施工过程中，施工车辆、施工机具在运行和维修过程中将使用润滑油、柴油等油类，应对施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用

专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置，采取上述措施后，不会出现废油污染区域水环境和土壤等情况。

6 运行期环境影响预测与评价

本项目运行期产生的环境影响见表 6-1，主要环境影响为工频电场、工频磁场和噪声。

表 6-1 运行期主要环境影响识别

环境识别	输电线路
电磁环境	工频电场、工频磁场
声环境	运行噪声
水环境	无
固体废物	无
生态环境	物种、生物群落

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目线路电磁环境影响采用模式预测结法进行预测分析。

（1）预测模型

本项目输电线路产生的电场强度、磁感应强度按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、附录 D 中模式进行计算。

1) 电场强度预测模型

①单位长度导线上等效电荷的计算

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远小于架设高 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。为计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{12} & \lambda_{12} \cdots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{122} \cdots \lambda_{2n} \\ \vdots & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} \cdots \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (C1)$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（ m 为导线数目）。

（U）矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

（ λ ）矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对

应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi \epsilon_o} \ln \frac{2hi}{Ri} \quad (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi \epsilon_o} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (C3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (C4)$$

式中： ϵ_o ——真空介电常数， $\epsilon_o = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

Ri ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， Ri 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (C5)$$

式中： R —— 分裂导线半径， m

n ——次导线根数；

r ——次导线半径， m 。

由〔U〕矩阵和〔 λ 〕矩阵，利用式（1）即可解出〔Q〕矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (C6)$$

相应地电荷也是复数：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (C7)$$

式（C1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (C8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (C9)$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（ x, y ）点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (C10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (C11)$$

式中： x_i 、 y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1、2、\dots、m$)；

m ——导线数目；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m 。

对于三相交流线路，可根据式 (C8) 和(C9)求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \end{aligned} \quad (C12)$$

$$\begin{aligned} \overline{E_y} &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned} \quad (C13)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成的电场场强则为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E_x} + \overline{E_y} \end{aligned} \quad (C14)$$

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (C15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (C16)$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量：

$$E_x = 0$$

2) 磁感应强度预测模型

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

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑,与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d :

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} (m) \quad (D1)$$

式中: ρ ——大地电阻率, $\Omega \cdot m$;

f ——频率, Hz。

在很多情况下,只考虑处于空间的实际导线,忽略它的镜像进行计算,其结果已足够符合实际。在不考虑导线 i 的镜像时,计算导线产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (D2)$$

式中: I ——导线 i 中的电流值, A;

h ——导线与预测点的高度, m;

L ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路,由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角,按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

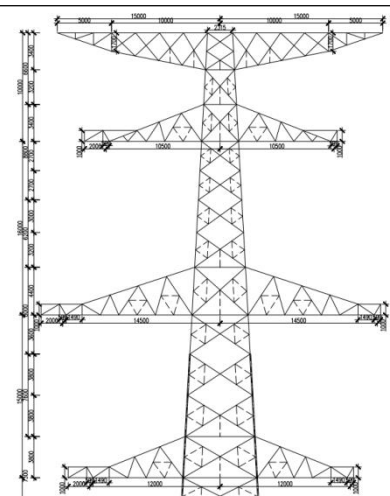
(2) 预测参数

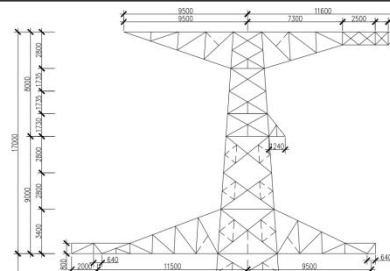
根据本项目线路的电压等级、输电容量、使用的典型塔型、导线排列方式、架设高度、弧垂距离、导线型号、线间距和导线结构等参数,预测输电线路距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度。

根据实践,输电线路采用同塔双回逆相序排列、单回三角排列架设时,在其它条件相同的情况下,塔型横担较宽产生的电场强度、磁感应强度影响较大,据此选择本项目电磁环境影响预测参数。

根据本项目输电线路铁塔一览表(附图 3),按上述原则,本项目线路电磁环境影响预测参数见表 6-2。将下列参数代入 6.1.2.1 (1) 预测模式中,可得本项目线路投运后的电磁环境影响。

表 6-2 本项目线路最不利塔型电磁环境影响预测参数

(1) 双回段		
预测参数	电场强度	磁感应强度
最不利塔型	500-LD24S-JC2	
相导线坐标(m)	地线 1 (-15, h+41) , 地线 2 (15, h+41) A (-12.5, h+31) , C (10.5, h+31) B (-16.5, h+15) , B (14.5, h+15) C (-14.0, h) , A (12.0, h)	
	h 为导线对地高度, 本段线路按设计最低高度要求进行考虑, 即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所 h 为 11m, 抬高后 h 为 12.0m。	
导线排列方式	同塔双回逆相序排列	
导线型号	4×JL3/G1A-500/45, 分裂间距 450mm	
导线直径(mm)	30	
经济电流幅值(A)	2447	
地线型号	OPGW-170	
地线直径(mm)	18.2	

(2) 单回段		
预测参数	电场强度	磁感应强度
最不利塔型	J31103	
相导线坐标(m)	地线 1 (-9.5, h+17) , 地线 2 (11.6, h+17) B (11.6, h+14.2) A (-13.5, h) , C (9.5, h)	
	h 为导线对地高度, 本段线路按设计最低高度要求进行考虑, 即耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所 h 为 10.5m, 抬高后 h 为 12.5m。	
导线排列方式	单回三角排列	
导线型号	4×JL3/G1A-500/45, 分裂间距 450mm	
导线直径(mm)	30	
经济电流幅值(A)	2447	
地线型号	OPGW-170	
地线直径(mm)	18.2	

(3) 预测结果与评价

①双回路

·电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-LD24S-JC2 塔，在**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**导线对地最低高度 11m 及抬升至 12m 时，电场强度预测结果见表 6-3，电场强度随距离变化趋势见图 6-1。

从表 6-3 和图 6-1 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-LD24S-JC2 塔，通过**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**，导线对地最低高度为 11m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 10897V/m（大于 10kV/m），出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 2.5m）、12m（右边导线地面投影内 2.5m）处，不满足耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；根据反推预测计算，当导线对地最低高度抬升至 12m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 9522V/m，出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 2.5m）、12m（右边导线地面投影内 2.5m）处，能满足不大于公众暴露限值 10kV/m 的要求；当导线对地最低高度抬升至 12m 时，在距中心线地面投影 26m（左边导线地面投影外 9.5m）、24m（右边导线地面投影外 9.5m）处电场强度分别为 3683V/m、3686V/m（小于 4000V/m），此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

表 6-3 本段线路通过耕地、牧草地等场所最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型	500-LD24S-JC2	
导线对地最低高度 (m)	h=11	h=12
距线路中心线地面投影距离 (m)	电场强度 (V/m)	
-50	475	458
-26 (左边导线地面投影外 9.5m)	3732	3683
-17	9984	8871
-16	10502	9254
-15	10819	9479
-17	9984	8871
-14 (左边导线地面投影内 2.5m)	10897 (最大值)	9522 (最大值)
-10	8895	7913
-5	4293	4040
-4	3479	3329
-3	2779	2719
-2	2272	2282
-1	2078	2117
0	2271	2281
1	2778	2718
2	3477	3327
3	4291	4038
4	5178	4808
5	6112	5607
10	10303	9038
12 (右边导线地面投影内 2.5m)	10897 (最大值)	9522 (最大值)
20	6195	5849
24 (右边导线地面投影外 9.5m)	3735	3686
50	430	414

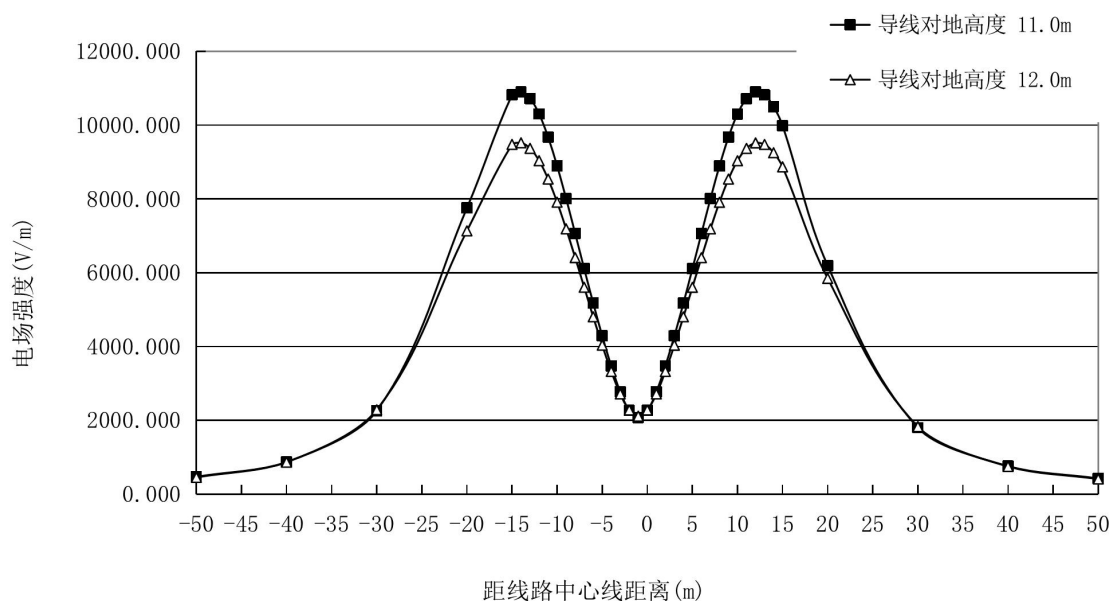


图 6-1 本段线路通过耕地、牧草地等场所最不利塔型电场强度随距离变化趋势图

·磁感应强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-LD24S-JC2 塔，在**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**导线对地最低高度抬升至 12m 时，磁感应强度预测结果见表 6-4，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-2。

从表 6-4 和图 6-2 可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 500-LD24S-JC2 塔，在**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**导线对地最低高度抬升至 12m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 57.7 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 6-4 本段线路在耕地、牧草地等场所最不利塔型磁感应强度预测结果

最不利塔型	500-LD24S-JC2
导线对地最低高度 (m)	h=12
	离地 1.5m
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μ T)
-50	6.4
-20	41.6
-10	57.4
-9	56.8
-8	56.1
-7	55.3
-6	54.5
-5	53.7
-4	53.1
-3	52.7
-2	52.4
-1	52.3
0	52.4
1	52.7
2	53.1
3	53.7
4	54.5
5	55.3
6	56.1
7	56.8
8	57.4
9 (右边导线地面投影内 5.5m)	57.7 (最大值)
20	36.1
50	5.8

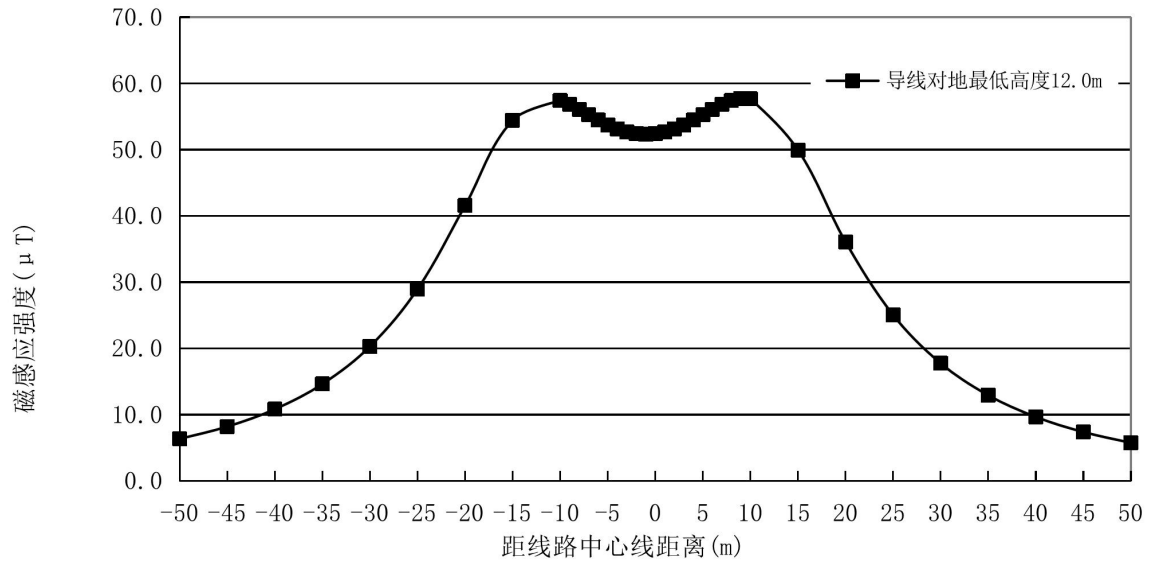


图 6-2 本段线路在耕地、牧草地等场所最不利塔型磁感应强度随距离变化趋势图
②单回路

·电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 J31103 塔，在**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**导线对地最低高度 10.5m 及抬升至 12.5m 时，电场强度预测结果见表 6-5，电场强度随距离变化趋势见图 6-3。

从表 6-5 和图 6-3 中可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 J31103 塔，通过**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**，导线对地最低高度为 10.5m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 12697V/m（大于 10kV/m），出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影外 0.5m）处，不满足耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；根据反推预测计算，当导线对地最低高度抬升至 12.5m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 9853V/m，出现在距线路中心线地面投影 14m（左边导线地面投影外 0.5m）处，能满足不大于公众暴露限值 10kV/m 的要求；当导线对地最低高度抬升至 12.5m 时，在距中心线地面投影 28m（左边导线地面投影外 14.5m）、22m（右边导线地面投影外 11.5m）处电场强度分别为 3893V/m、3800V/m（小于 4000V/m），此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

表 6-5 本段线路通过耕地、牧草地等场所最不利塔型电场强度预测结果

最不利塔型	J31103	
导线对地最低高度（m）	h=10.5	h=12.5
距线路中心线地面投影距离（m）	电场强度（V/m）	
-50	621	705
-28（左边导线地面投影外 14.5m）	3894	3893
-20	9024	7782
-15	12528	9803
-14（左边导线地面投影外 0.5m）	12697（最大值）	9853（最大值）
-13	12579	9737
-12	12174	9456
-10	10650	8460
-5	5482	4891
-4	4656	4295
-3	4045	3853
-2	3742	3629
-1	3814	3663
0	4243	3945
1	4945	4423
2	5826	5032
3	6816	5712
4	7855	6415
5	8888	7098
10	11742	8970
15	8735	7297
22（右边导线地面投影外 11.5m）	3932	3800
25	2891	2864
50	755	739

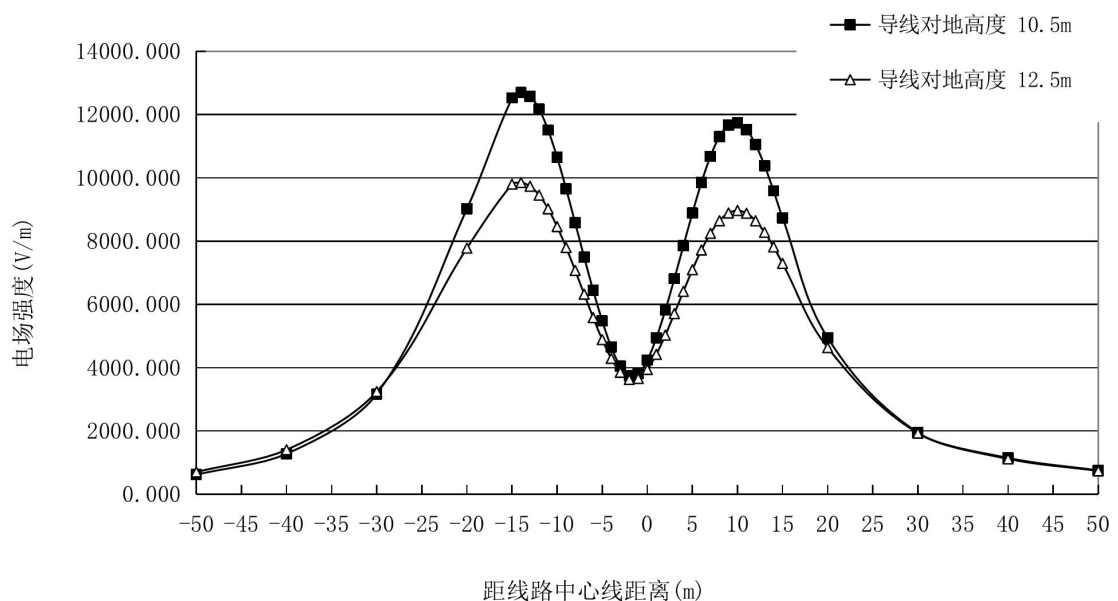


图 6-3 本段线路通过耕地、牧草地等场所最不利塔型电场强度随距离变化趋势图

·磁感应强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 J31103 塔，在**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**导线对地最低高度抬升至 12.5m 时，磁感应强度预测结果见表 6-6，磁感应强度随距离变化趋势见图 6-4。

从表 6-6 和图 6-4 可以看出，本段线路采用拟选塔中最不利塔型 J31103 塔，在**耕地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所**导线对地最低高度抬升至 12.5m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 58.0 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

表 6-6 本段线路在耕地、牧草地等场所最不利塔型磁感应强度预测结果

最不利塔型	J31103
导线对地最低高度 (m)	h=12.5
	离地 1.5m
距线路中心线地面投影距离 (m)	磁感应强度 (μ T)
-50	7.6
-20	39.5
-10	57.8
-9 (左边导线地面投影内 4.5m)	58.0 (最大值)
-8	58.0
-7	57.8
-6	57.5
-5	57.2
-4	56.9
-3	56.6
-2	56.3
-1	56.1
0	56.0
1	55.9
2	55.8
3	55.8
4	55.7
5	55.5
6	55.2
7	54.7
8	53.9
10	51.5
20	31.1
50	7.3

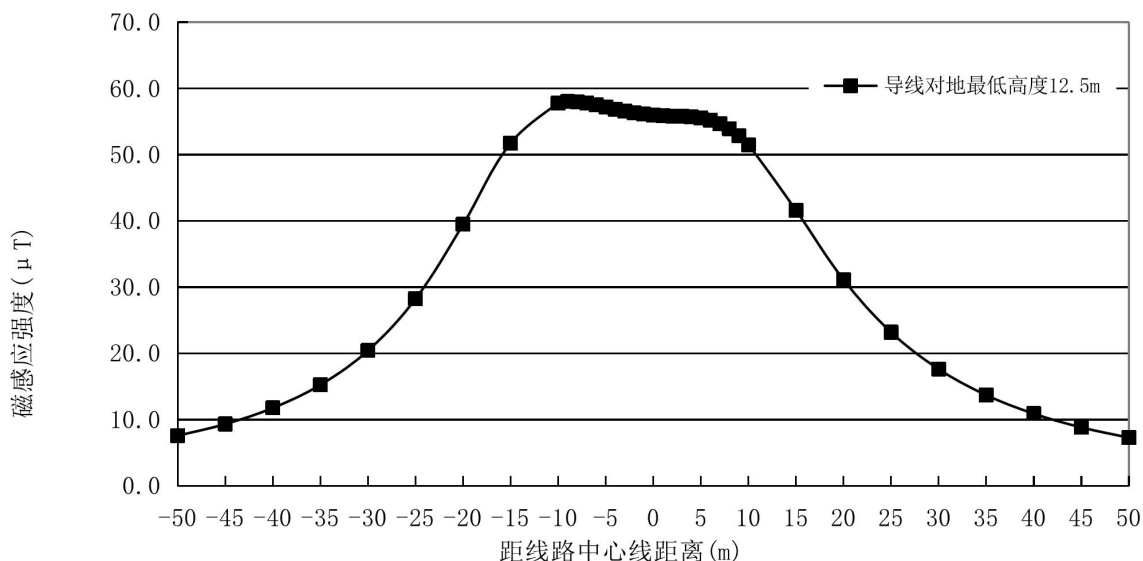


图 6-4 本段线路在耕地、牧草地等场所最不利塔型磁感应强度随距离变化趋势图

6.1.2 输电线路和其他工程交叉或并行时的影响分析

6.1.2.1 与其他电力线路的交叉影响分析

本项目线路拟钻越 500kV 塘乡一二线 1 次，在钻越时两线共同评价范围内无居民分布。

根据预测，线路在钻越 500kV 塘乡一二线处，电场强度叠加预测最大值能满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求；磁感应强度叠加预测最大值能满足不大于公众曝露控制限值 100μT 要求。

本项目线路跨越 35kV 及以下电压等级线路时，由于 35kV 及以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，故不考虑两线电磁环境叠加影响。

6.1.2.2 与其他电力线路的并行影响分析

本项目新建 500kV 线路未与其他 330kV 及以上电压等级线路并行。

本项目线路在与 35kV 及以下电压等级线路并行时，由于 35kV 及以下电压等级线路产生的电磁环境影响很小，故不考虑两线电磁环境叠加影响。

6.1.3 对电磁环境敏感目标的影响

本项目电磁环境评价范围内无电磁环境敏感目标分布。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 输电线路

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），为了预测本项目输电线

路运行后的噪声水平，对新建500kV线路运行产生的噪声进行了类比分析。

本项目双回段线路选择四川地区已投运的500kV雅安~尖山双回线路作为类比线路；单回段线路选择四川地区已投运的500kV洪板二线作为类比线路。

（1）类比对象

1) 500kV 双回线路（500kV 雅安~尖山双回线路）

根据2015年《四川新津500kV输变电工程环境监测报告》（报告编号：CHDS字〔2015〕第0075号），四川省创晖德盛环境检测有限公司对已运行的500kV雅安~尖山双回线路进行了监测，本项目双回段线路类比分析利用其监测断面的噪声监测资料。

2) 500kV 单回线路（500kV 洪板二线）

本次类比引用2022年《国网四川检修公司自贡分部500kV洪板一二线综合改造工程检测报告》（报告编号：同洲检字（2022）E-0082号），西弗测试技术成都有限公司对已运行的500kV洪板二线进行了监测，本工程线路类比分析利用其监测断面的噪声监测资料。

（2）类比线路监测条件

表 6-7 类比线路监测环境一览表

监测项目	500kV 雅安~尖山双回线路	500kV 洪板二线
线路电压	500kV	521~529kV
线路电流	500kV雅安~尖山一线：161.32A 500kV 雅安~尖山二线：163.91A	1122~1577
导线对地高度	39m	20m
气象条件	环境温度：15~17℃；环境湿度：65~71%； 天气状况：晴；风速：0.8~1.1m/s	环境温度：18.5~30.3℃；环境 湿度：42~58%；天气状况：晴

（3）类比线路监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法，评价线路运行时产生的噪声对周围环境的影响。

（4）类比线路监测结果

类比线路运行产生的噪声监测结果见表6-8和表6-9。

表 6-8 类比线路（500kV 雅安~尖山双回线路）噪声监测结果

测点 编号	测点位置	测量结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	杆塔塔中连线投影点处	45.6	37.9
2	杆塔边导线投影点处	47.4	36.5
3	杆塔边导线投影点外 5m	45.2	37.4
4	杆塔边导线投影点外 10m	44.8	37.8
5	杆塔边导线投影点外 15m	45.6	37.5
6	杆塔边导线投影点外 20m	44.5	36.9
7	杆塔边导线投影点外 25m	43.6	36.4
8	杆塔边导线投影点外 30m	43.2	37.4
9	杆塔边导线投影点外 35m	44.3	36.2
10	杆塔边导线投影点外 40m	42.7	36.8
11	杆塔边导线投影点外 45m	42.6	37.1
12	杆塔边导线投影点外 50m	41.4	36.3

表 6-9 类比线路（500kV 洪板二线）噪声监测结果

测点 编号	测点位置	测量结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	距线路中心 0m	51	44
2	距线路中心 5m	50	44
3	距线路中心 10m	49	43
4	距线路中心 15m	48	43
5	距线路中心 20m	48	43
6	距线路中心 25m	46	42
7	距线路中心 30m	46	41
8	距线路中心 35m	46	41
9	距线路中心 40m	46	40
10	距线路中心 45m	46	39
11	距线路中心 50m	46	38
12	距线路中心 55m	44	39
13	距线路中心 60m	44	37

根据表6-8中的监测数据，500kV雅安~尖山双回线路监测断面昼间噪声最大值为47.4dB(A)，夜间噪声最大值为37.8dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准（昼间60dB（A），夜间50dB（A））要求。监测断面噪声值随着距线路中心线距离增加变化趋势不明显，说明500kV双回输电线路的噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

根据表6-9中的监测数据，500kV洪板二线监测断面昼间噪声最大值为51dB(A)，夜间噪声最大值为44dB(A)，均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类功能区标准（昼间60dB（A），夜间50dB（A））要求。监测断面噪声值随着距线路中心线距离增加变化趋势不明显，表明500kV单回输电线路的噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

6.2.2 对声环境敏感目标的影响

本项目声环境评价范围内无住宅、办公楼等声环境敏感目标分布。

6.3 水环境影响分析

本项目输电线路运行期间无废污水产生。线路需跨越巴曲河时，均采取一档跨越，不在水中立塔，不影响水域环境状况，不会改变水域现有功能。

6.4 固体废物环境影响分析

本项目线路投运后无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

6.5 生态环境影响分析

本项目运行期对生态环境的影响主要体现在对植被、动物的影响，具体如下：

6.5.1 对植被的影响

本项目运行期对植被的影响主要体现在线路维护过程中对植被产生的影响。本项目线路运行期不进行林木砍伐，仅按相关规定对导线下方不满足垂直净距（ $<7\text{m}$ ）要求的林木进行削枝，以保证线路运行安全，但线路沿线灌木，基本无削枝量，不会对植物多样性产生影响，也不会对生物量产生明显影响。线路维护人员可能在运行维护过程中对植被造成一定踩踏和引入外来植物。通过禁止维护人员引入外来物种，可避免人为引入外来物种对本土植物造成威胁。从项目区域已运营的 500kV 苏塘线、500kV 塘乡一二线等线路运行情况看，线路周围植物生长良好，输电线路产生的工频电场、工频磁场对周围植物生长无明显影响。总体而言，本项目运行期不会对野生植物产生大的干扰破坏，塔基周围的植被也进入恢复期，临时占地内受损的植物物种和植物群落得以恢复。

6.5.2 对动物的影响

本项目运行期间对线路进行定期维护和检查的人员会对线路及周边区域的动物造成惊扰，但这种干扰强度很低，时间很短，对动物活动影响极为有限。从区域类似环境条件下已运行的 500kV 苏塘线、500kV 塘乡一二线等输电线路运行情况看，线路运行时未出现工频电场、工频磁场和噪声对走廊附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况。本项目线路杆塔分散分布，塔基占地不会明显减少兽类的生境面积，线路杆塔档距大，不会阻断兽类活动通道，对兽类种群交流影响小。评价区域内的野生鸟类活动范围大，主要活动于林地上空，而夜晚或白天停栖于林区之中，工程穿越林地呈线型分布，不会对其栖息环境造成大的破坏。本项目

线路跨越水域时采用一档跨越，不在水中立塔，施工活动不会对水质产生明显影响，运行期间无废污水排放，不影响两栖、鱼类动物的生境。

6.6 环境风险分析

本项目输电线路无环境风险。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

根据本项目环境影响特点、项目所在区域环境特点和相关环保要求，本项目在设计、施工、运行阶段均采取了相应的污染防治设施、措施和生态保护措施，满足国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.1.1 设计阶段

（一）电磁、声环境影响控制措施

（1）线路路径选择时避让集中居民区。

（2）合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低电磁环境和噪声影响。

（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）线路双回段采用同塔双回逆相序排列。

（5）线路双回段在通过耕地、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；单回段在通过耕地、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 12.5m，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

（二）生态环境保护措施

（1）线路避让国家公园、自然保护区、自然保护地、世界自然遗产、重要生境、生态保护红线等生态敏感区，不涉及珍稀保护野生植物及古树名木。

（2）线路路径选择时充分听取当地环保、林业、自然资源等政府部门的意见，优化设计，尽量缩短线路长度，尽可能减少工程产生的生态环境影响。

（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植被茂密区，减少植被破坏。

（4）铁塔设计时采用全方位高低腿铁塔和高低基础配合使用，在土质条件适宜的情况下，优先采用挖孔桩基础，减少基坑开挖量及平台开挖量。

7.1.2 施工期

（一）扬尘控制措施

输电线路施工期施工位置分散、各施工位置产生的扬尘量很小，应采取的扬尘控制措施如下：

- （1）合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- （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。
- （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。
- （4）运输车辆限制车速，进出施工场地应进行车轮冲洗。
- （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。
- （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。
- （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。
- （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。
- （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。

（二）声污染防治措施

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影响。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。

（三）水污染防治措施

（1）施工废污水防治措施

线路施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集后用作农肥，不直接排入天然水体。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）跨越地表水体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，塔基位置应尽可能远离河岸，减少塔基对河流的影响；

- 禁止向水体排放油类，禁止在水体装贮油类车辆，禁止向水体排放、倾倒废水、垃圾等；

- 邻近河流的塔基施工时，施工人员不得在靠近水域附近搭建临时施工生活设施，严禁施工废水、生活污水、生活垃圾等排入水体，影响水体水质，施工场地尽可能远离河流，严禁堆放生活垃圾，生活垃圾及时清运，以免产生垃圾渗滤液污染土壤及水体；

- 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；对施工扰动区域等施工影响区域按原有土地类型进行恢复。

（3）施工机具使用防护措施

本项目线路机械化施工过程中，应对施工车辆停放区采取防渗处理避免雨淋、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置。

（四）固体废物污染防治措施

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乡镇垃圾池；施工结束后及时清理场地，将剩余垃圾带出施工区域；

本次拆除500kV苏塘线长度约0.55km，由建设单位回收处置。

（五）生态环境保护及恢复措施

（1）植物保护措施

1) 灌丛植被

- 在实施前细化线路方案及施工方案，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。

- 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。

- 施工道路和人抬便道尽量利用既有道路，修整的施工道路和人抬便道需避让郁蔽度高的灌丛。

- 本工程设置的牵张场应临近既有道路，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、稀疏的灌丛为主。

- 施工结束后，对于立地条件较好的塔基临时占地、牵张场等临时占地区域及施工道路拓宽区域植被恢复尽可能利用植被自然更新，其他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，并结合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。

2) 草本植物

- 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。

- 通过设置彩旗绳限界等方式严格划定施工红线范围，规定人抬道路运输路线，规范施工人员的行为，禁止对施工范围外的草本植物进行踩踏和破坏。

- 塔基基础开挖前应进行表土剥离，并进行临时堆存和养护，施工临时占地（如牵张场、塔基施工临时场地等）应铺设彩条布或其他铺垫物。

- 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丛中，避免对植被的正常生长发育产生不良影响。

- 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，如白茅、牛筋草、苦蒿等。

(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。

- 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随意鸣笛等措施避免对野生动

物产生惊扰。

2) 鸟类

- 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。

- 本项目评价范围内无重要生境、野生动物迁徙通道，但是在施工期间仍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，在施工过程中若遇到途径区域的国家和四川省重点保护的野生动物时，应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）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) 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，施工若发现蛇、蜥蜴等动物时应严禁捕捉。

4) 两栖类

工程建设禁止将施工废水和生活污水排放下河，不会对河流河道和水质产生直接影响，因此两栖类也不会受到工程建设的影响，但应做好以下预防措施：

- 加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理，严控泄漏事故对河流水质及两栖类产生影响。

5) 鱼类

工程建设禁止将施工废水和生活污水排放下河，不会对河流水质产生直接影响，因此鱼类也不会受到工程建设的影响，但应做好以下预防措施：

- 加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理，严控泄漏事故对河流水质及鱼类产生影响。

- 加强对施工人员的管理，严禁施工人员的捕鱼、毒鱼、炸鱼行为造成鱼类资源量减少。

(3) 水土保持措施

1) 主体工程措施

- 根据地形特点采用全方位高低腿铁塔，在土质条件适宜的情况下，优先采用挖孔桩基础，尽量减少大开挖基础，尽量减少占地，有效减少土石方开挖量及水土流失影响。
- 施工用房租用现有房屋设施，减少施工临时占地。
- 塔基基位应尽可能避开不良地质段，基础类型应根据地质条件选择适应的基础，在条件许可时应优先采用原状土基础。
- 能开挖成型的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。
- 基坑回填后应在地面堆筑防沉土堆，其范围同基坑上口尺寸。；
- 对个别岩层裸露、表面破碎、极易产生水土流失的塔位，在清除表层破碎岩屑后，需进行砂浆抹面防护。
- 位于斜坡的塔基表面应做成斜面，恢复自然排水；对可能出现汇水面的塔位要求塔位上方修浆砌块石排水沟，以利于排水。
- 在易受雨水冲刷的土质边坡应进行塔基护坡防护，优先采用植物防护。
- 塔基施工前应对塔基范围内的表土进行剥离并装袋，将表层的熟土和下部的生土分开堆放、养护，剥离的表土堆放于塔基施工临时占地区域。
- 施工结束后及时清除塔基临时占地、牵张场等临时占地的杂物，进行土地整治，进行撒播草籽，尽量恢复其原来的土地利用功能。
- 处于斜坡地段塔位，如上边坡较高较陡，有条件时可做放坡处理，如上边坡岩性破碎，易风化、剥落垮塌时，应采取相应措施进行护坡处理，如喷浆、挂网、锚固、或清除局部易松动剥落岩块等综合措施。
- 施工时严禁将弃土随意置于斜坡下坡侧，应根据不同的地形及场地环境采取合理的弃土措施，避免水土流失而形成新的环境地质问题。
- 位于斜坡、坡脚、陡坎、岩体破碎等地段的塔位基础施工时，尽量采用人工开挖方式，严禁爆破，避免引发系列不良地质问题，确保塔位及场地的稳定。

2) 临时工程措施

- 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

用密目网遮挡,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。

- 应根据实际地形、地质条件、沟槽土质等在临时堆土四周布设临时土质排水沟,并根据需要在末端设置沉砂池。

- 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。

- 线路总土石方量分散在每个塔基处,少量余方在铁塔下夯实或拦挡后进行植被恢复。

- 在施工道路内侧设置临时排水沟及沉砂池,有效排导路面雨水,同时对道路两侧的裸露边坡采用密目网等进行防护,降低施工期间的水土流失。

3) 植物措施

施工结束后对临时占地区域及时清除杂物和土地整治,土地整治时,应将熟土覆盖在表层。临时占地区采用自然植被恢复和人工播撒草籽相结合的方式进行植被恢复,植被恢复时建议选用的当地草本植物有白茅、牛筋草、苦蒿等。播种深度 2~3cm,播种后及时覆土,采用环形镇压器视土壤情况及时镇压。

(4) 拆除工程采取的环境保护措施

- 本次拆除 500kV 苏塘线长度约 0.55km,由建设单位回收处置,拆除施工活动集中在开断点的区域。

- 拆除固体废物应及时清运,避免对植被长时间占压。

(六) 施工期环境管理措施

- 施工期间对施工道路两侧、塔基临时占地范围、牵张场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。

- 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。施工单位应与各个施工单元签订自然生态及野生动植物保护协议,各施工单元再与具体施工人员签订自然生态及野生动植物保护协议,建立保护生态环境、动植物资源的责任制度。

- 采用机械化施工的塔基,宜采用可组装拆卸的施工机械,降低施工机械运输的扰动破坏范围。

- 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、生态环境保护等方面的培训,培训考核合格后方可施工。在施工区内设置一定数量的宣传牌和标语,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。

- 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。

- 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火源管理。

- 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。

- 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。

- 施工结束后，对临时占地做好撒播草籽工作，撒播草籽需选择秋季雨前播种，并监测其生长状况。

7.1.3 运行期

（一）电磁环境、声污染防治措施

- 加强线路巡视。
- 设置警示和防护指示标志。
- 建立工频电场、工频磁场和噪声环境监测数据档案。

（二）生态环境保护措施

本项目投运后，除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。
- 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。
- 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，以免影响动植物正常的生长和活动。

（三）水环境保护措施

●加强对线路运维人员的教育和管理，禁止进入水域范围，禁止下河（库）捕捞、向水体倾倒、排放污染物等行为，强化保护的意识。

7.2 环境保护设施、措施论证

电磁环境：输电线路通过优化线路路径和导线选型、提高导线加工工艺水平，降低电磁环境影响。本项目新建线路双回段在通过耕地、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；单回段在通过耕地、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 12.5m，才能满足电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求。

噪声：输电线路通过优化线路路径和导线选型、提高导线加工工艺水平，在居民敏感目标处产生的噪声均满足相应评价标准要求。

生态环境：塔基基础尽量采用原状土基础，减少土石方开挖量及水土流失；通过优化施工运输道路，合理布局施工场地，施工期间采取钢板隔离防护、表土剥离和养护、密目网遮盖、土地整治、撒播草籽等措施，能有效防治新增水土流失，降低生态环境影响。

根据区域已运行 500kV 输电线路（如 500kV 苏塘线、500kV 塘乡一二线等）的实际运行效果，线路工程采取了上述环境保护措施后对生态环境的影响很小，上述环境保护措施合理可行。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

本项目环保措施和环保设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。本项目总投资为***万元，其中环保投资***万元，环保投资占总投资的***。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

国网四川省电力公司建设分公司实行本工程全过程环保归口管理模式，配备有专职人员从事环保管理工作，并定期开展环境管理相关的业务培训。

8.1.2 施工期环境管理

(1) 工程的施工承包合同中应包括有环境保护的条款，承包商应严格执行设计和环评报告及批复中提出的各项污染防治措施，遵守环境保护方面的法律法规。

(2) 施工期的环境管理由施工单位具体负责，建设单位和监理单位负责监督。施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国水污染防治法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

(3) 施工单位的环境管理及环境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。

(4) 施工参建各方要积极收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技术。

(5) 施工单位要做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。

(6) 输电线路与河流、公路等交叉跨越施工应先与水务、交通等部门协商后，针对性设计施工方案，在规定时间内完成施工。

(7) 对施工单位进行必要的环境管理培训，对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

(8) 施工期需要监测工程建设时的水土流失情况，及时掌握工程区水土流失情况，了解工程区各项水土保持措施的实施效果，为水土保持方案的实施服务，并做相应的监测记录。

8.1.3 运行期环境管理

根据本项目建设特点，运行单位应建立完整的环境保护管理体系，配备专（兼）职管理人员，履行项目环境保护岗位职责，其具体职能为：

- (1) 制定和实施各项环境监督管理计划；
- (2) 建立工频电场、工频磁场和噪声环境监测数据档案，污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件等；
- (3) 检查各项污染防治设施的运行情况，及时处理出现的问题，保证污染治理设施的正常运行；
- (4) 不定期地巡查线路，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调；
- (5) 协调配合上级生态环境主管部门进行环境调查活动；

8.2 环境监测

本项目环境监测计划结合竣工环境保护验收监测一并进行。根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），根据建设项目环境影响特征、影响范围和影响程度，制定环境质量定点监测或定期跟踪监测方案；对以生态影响为主的建设项目应提出生态监测方案。

8.2.1 验收监测

8.2.1.1 监测项目

- (1) 电磁环境：电场强度（V/m）、磁感应强度（ μT ）；
- (2) 噪声：等效 A 声级（dB（A））。

8.2.1.2 监测点布置

本项目评价范围内无居民等环境敏感目标，监测点包括：线路断面、线路临时占地植被恢复率，监测计划见表 8-1。

表 8-1 本项目环境监测计划

时期	环境要素	评价因子	监测点布置	监测时间	监测频率
运行期	电磁环境	工频电场、工频磁场	线路断面监测	结合环保竣工验收监测进行	各监测点位监测一次
	声环境	昼间、夜间等效声级			各监测点位昼间、夜间各一次
	生态环境	植被恢复率	线路临时占地		施工结束后植被生长旺盛季监测一次

8.2.1.3 监测方法

监测方法见表 8-2，监测活动由建设单位出资，委托有监测资质的单位进行监测。

表 8-2 监测分析方法一览表

监测项目	监测方法	依据
电场强度 磁感应强度	仪器法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 (HJ 681-2013) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)
噪声	仪器法	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
植被恢复率	现场调查法	《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)

针对监测过程中出现的噪声、电磁环境影响超标情况应进行重点分析，并提出整改、补救措施与建议。

8.3 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令），项目建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护验收工作。本项目竣工环境保护验收主要内容见表 8-3。

表 8-3 本项目竣工环保验收主要内容

序号	验收对象	验收内容
1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复、初步设计批复等）是否齐备。
2	核查项目建设内容	核查项目建设内容（包括项目名称、建设性质、建设地点、建设内容、建设规模、占地规模、绿化面积、总平面布置、线路路径、主要技术经济指标等）及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变动（如具体变动原因、变动内容及其他有关情况，包括发生变动的项目名称、建设地点、建设内容、建设规模、总平面布置、线路路径等，调查重大变动手续是否齐全）。
3	环保措施落实情况	核实项目环评文件及批复中各项环保措施（如导线对地高度等）、生态保护措施（如线路临时占地的植被恢复等）的落实情况及实施效果。
4	敏感目标调查	核查线路环境敏感目标及变化情况，说明环境敏感目标变化原因。
5	污染物达标排放情况	电场强度、磁感应强度、噪声是否满足评价标准要求。
6	环境敏感目标环境影响验证	调查生态环境的相关影响是否满足环评报告、环评批复及相关要求。
7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

9 环境影响评价结论

9.1 建设概况

根据国家电网有限公司 国家电网发展〔2023〕383 号文（附件 3）和本项目设计资料，本项目**建设内容包括：①苏洼龙-巴塘开断 π 入巴塘电站 500kV 线路工程；②建设相应二次系统工程。**

苏洼龙-巴塘开断 π 入巴塘电站 500kV 线路工程位于甘孜州巴塘县境内，线路路径长约 2.5km，线路总长度约 4.2km，包括**双回段**和**单回段**，**双回段**路径长约 1.7km，线路长度约 2×1.7km，采用同塔双回逆相序排列；**单回段**路径长约 0.8km，线路长度约 0.5km（巴塘侧）+0.3km（苏洼龙侧），采用单回三角排列。导线型号均为 4×JL3/G1A-500/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2447A，导线采用四分裂，分裂间距为 450mm。全线共新建铁塔 7 基。

本次需拆除原 500kV 苏塘线长度约 0.55km，不涉及杆塔拆除。

9.2 环境现状与主要环境问题

9.2.1 生态环境现状

（1）植被现状

本项目所在区域为自然植被，代表性物种为黄荆、白茅、狗尾草等。本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生植物、《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种和古树名木，有特有种 6 种，项目评价范围内无上述重要物种的重要生境分布，项目占地范围内无重要物种及重要生境分布。

（2）动物现状

本项目调查区域主要为农村环境，调查区域内野生动物分布有兽类、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类。本项目评价范围内无国家和省级重点保护野生动物、《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危物种、极小种群物种，有特有种 2 种，项目评价范围内无重要生境、野生动物迁徙通道，项目占地范围内无重要物种及重要生境分布。

（3）根据设计资料和现场踏勘，并向当地自然资源、林草、生态环境等主管部门核实，本项目生态环境评价范围内无国家公园、自然保护区、自然保护地、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区，本项目不在划定的生态保护红线范围内。

9.2.2 电磁环境现状

巴塘水电站本次出线处离地 1.5m 处的电场强度现状值为 0.0748V/m，既有线路开断点离地 1.5m 处的电场强度现状值为 0.8376V/m，与既有线路交叉处离地 1.5m 处的电场强度现状值为 4.8622V/m，均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。

巴塘水电站本次出线处离地 1.5m 处的磁感应强度现状值为 0.0038 μ T，既有线路开断点离地 1.5m 处的磁感应强度现状值为 0.0244 μ T，与既有线路交叉处离地 1.5m 处磁感应强度现状值为 0.0108 μ T，均满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

9.2.3 声环境现状

巴塘水电站本次出线处昼间等效声级为 46dB (A)，夜间等效声级为 37dB (A)；既有线路开断点处的昼间等效声级为 44dB (A)，夜间等效声级为 36dB (A)；与既有线路交叉处昼间等效声级为 45dB (A)，夜间等效声级为 35dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求 (昼 60dB (A)、夜 50dB (A))。

9.3 主要环境影响和污染物排放情况

9.3.1 施工期环境影响

9.3.1.1 声环境影响

本项目线路施工噪声主要来源于塔基施工和架线安装，施工点分散，每个点施工量小，施工期短，且集中在昼间进行。

9.3.1.2 大气环境影响

本项目施工对大气环境的影响为施工扬尘，主要来源于基础开挖、物料运输等，在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加。线路施工期的扬尘主要来源于铁塔基础开挖、施工材料运输，线路塔基位置分散，各施工位置产生的扬尘量很小。

9.3.1.3 水环境影响

线路施工产生的废污水主要包括施工人员产生的生活污水和少量的场地、设备清洗水，其中场地、设备清洗水利用施工场地设置的沉淀池处理后循环利用，不外排；生活污水利用附近居民既有设施收集后用作农肥，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。

9.3.1.4 固体废物影响

本项目线路施工期间产生的固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾、拆除固体废物。线路施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后由施工人员清运至附近乡镇垃圾池，对当地环境影响较小。本次拆除 500kV 苏塘线长度约 0.55km，由建设单位回收处置。

9.3.1.5 生态环境影响

(1) 对植被的影响

本项目新建铁塔 7 基，永久占地面积和临时占地面积均很小，项目建设对评价区植被面积的改变极为微弱；线路所经区域主要为自然植被，均在当地广泛分布，本项目建设不会对植被造成明显影响。

(2) 对动物的影响

本项目施工期占地面积小，施工临时占地在施工结束后通过植被恢复等措施能逐步恢复土地原有功能，不会改变野生动物的生存环境现状；同时，塔基施工量小，施工期短，施工噪声的影响将随着施工活动的结束而消失，项目建设不会对线路沿线评价区域野生动物的种类和数量造成明显影响。

9.3.2 运行期环境影响

9.3.2.1 电磁环境影响

输电线路在采取相应措施后，运行期在耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所产生的电场强度满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、道路等场所电场强度不大于控制限值 10kV/m 的评价标准要求，磁感应强度满足不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

9.3.2.2 声环境影响

根据类比分析，本项目线路投运后产生的噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准的要求。

9.3.2.3 水环境影响

本项目输电线路运行期间无废污水产生。

9.3.2.4 固体废物影响

本项目线路投运后无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

9.3.2.5 生态环境影响

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。

9.4 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求开展了多种形式的公众参与工作。环境影响评价信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

9.5 环境保护措施、设施

9.5.1 电磁环境污染防治措施

线路路径选择时避让集中居民区；合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低电磁环境影响；线路双回段采用同塔双回逆相序排列；线路双回段在通过耕地、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；单回段在通过耕地、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12.5m，才能满足电场强度不大于控制限值10kV/m的评价标准要求。

9.5.2 声环境污染防治措施

线路路径选择时避让集中居民区；合理选择线路导线的截面和相导线结构，要求导线、均压环等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕，以降低噪声影响；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。

9.5.3 水环境污染防治措施

线路施工人员沿线路分散分布，施工人员就近租用当地现有民房，产生的生活污水利用附近居民既有设施收集后用作农肥，不直接排入天然水体。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。

9.5.4 固体废物污染防治措施

本项目线路施工期间产生的生活垃圾经垃圾桶收集后清运至附近乡镇垃圾池由环卫部门集中转运。本次拆除500kV苏塘线长度约0.55km，由建设单位回收处置。

9.5.5 生态环境保护措施

塔基基础尽量采用原状土基础，减少土石方开挖量及水土流失；通过优化施工运

输道路，合理布局施工场地，施工期间采取钢板隔离防护、表土剥离和养护、密目网遮盖、土地整治、撒播草籽等措施，能有效防治新增水土流失，降低生态环境影响。

9.6 环境管理与监测计划

本项目在施工期通过一系列环境管理措施，如设立环境管理机构、加强环保培训等后，能有效提高各参与方环保管理能力，减少施工产生的不利环境影响；项目竣工环境保护验收时开展电磁环境和声环境监测后，其监测结果应满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）等标准限值要求。

9.7 建设项目的环境可行性结论

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；项目评价范围内无环境敏感目标分布。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。

9.8 建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

（1）建设单位应对项目所在地居民进行有关输变电工程环保知识的宣传，以便得到居民理解和支持。

（2）建设单位在实施时若线路路径、建设规模、架线方式、建设地点等发生变化时，需按《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《输变电建设项目重大变动清单（试行）》等规定办理环保相关手续。