

国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜
一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目

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超高压分公司

环评单位： 四川电力设计咨询有限责任公司

二零二三年九月 成都

目录

1	总则	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	2
1.4	设计工作开展情况	3
1.5	环境影响评价工作过程	3
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	4
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	12
2.5	环境敏感目标	13
2.6	评价重点	13
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	24
3.3	环境影响因素识别与评价因子筛选	38
3.4	生态环境影响途经分析	39
3.5	初步设计环境保护措施	40
4	环境现状调查与评价	42
4.1	区域概况	42
4.2	自然环境	42
4.3	电磁环境	43
4.4	声环境	43
4.5	生态环境	43
4.6	水环境	46
5	施工期环境影响评价	47
5.1	生态环境影响分析	47
5.2	声环境影响分析	51
5.3	施工扬尘分析	52
5.4	固体废物环境影响分析	52
5.5	水环境影响分析	53
6	运行期环境影响预测与评价	54
6.1	电磁环境影响预测与评价（写到这里，还未写）	54
6.2	声环境影响预测与评价	59
6.3	水环境影响分析	62
6.4	固体废物环境影响分析	62
6.5	生态环境影响分析	62
6.6	环境风险分析	63
7	环境保护设施、措施分析与论证	64
7.1	环境保护设施、措施分析	64
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	79
9.4	公众意见采纳情况	81
9.5	环境保护措施、设施	81
9.6	环境管理与监测计划	82
9.7	建设项目的环境可行性结论	82
9.8	建议	82

1 总则

1.1 项目建设必要性

500kV 大姜一二线原为大岗山水电站—雅安变电站送出线路，于 2014 年投运，2019 年 7 月 π 接入姜城开关站，形成目前大岗山水电站—姜城开关站 500kV 线路。2022 年 9 月 5 日四川泸定地区发生 6.8 级地震，泸定县及石棉县为主要受灾地区，500kV 大姜一二线途经上述地震发生区域。经现场排查发现 500kV 大姜一二线 3#、20#、23#、24#共 4 基铁塔出现不同程度的塔材变形和基础位移，为消除杆塔基础的安全隐患，确保线路及电网本质安全，本项目对 500kV 大姜一二线存在安全风险的区段进行改造是必要的。

国网四川省电力公司超高压分公司负责运行维护既有 500kV 大姜一二线，运维长度为 153.292km，线路为同塔双回逆相序排列，导线型号均为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，导线采用 4 分裂，分裂间距为 500mm，设计输送电流 2696A。

本项目为国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目，其建设是为了保障 500kV 大姜一二线送电安全，消除地震对线路的隐患威胁，保障线路安全稳定运行，提高电网安全运行能力，提高四川电网稳定水平。鉴于 500kV 大姜一二线存在不利于电网安全稳定运行的隐患，本工程仅对受地震影响的 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段进行改造，以排除事故隐患，保障整条线路稳定送电，避免大范围迁改，能够以尽量小的环境影响达成工程目的。因此，本工程建设是必要的。

1.2 项目概况

根据国网经济技术研究院有限公司经研咨〔2023〕414 号号文（附件 2）和本项目设计资料，本项目**建设内容包括：①500kV 大姜一二线 2#-4#区段改造线路；②500kV 大姜一二线 18#-28#区段改造线路。**

大姜一二线 2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内，长约 0.6km；大姜一二线 18#-28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内，长约 6km。

1.2.1 本项目建设内容

（1）500kV 大姜一二线 2#-4#区段改造线路（以下简称“2#-4#区段改造线路”）

500kV 大姜一二线 2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内；线路路径长约 0.6km，线路总长度约 2×0.6km；采用同塔双回逆相序排列，导线型号为

4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2696A，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，导线设计对地最低高度为 14m；新建铁塔 1 基。

本次需拆除 500kV 大姜一二线 2#-4#区段长度约 0.568km、铁塔 1 基。

(2)500kV 大姜一二线 18#~28#区段改造线路(以下简称“18#~28#区段线路”)

500kV 大姜一二线 18#~28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内；线路路径长约 6km，线路总长度约 2×6km；采用同塔双回逆相序排列，导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2696A，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，导线设计对地最低高度为 22m；新建铁塔 8 基。

本次需拆除 500kV 大姜一二线 18#~28#区段长度约 6.119km、铁塔 9 基。

1.2.2 项目投资

本工程总投资为 5789 万元，其中环保投资 157.8 万元，环保投资占总投资的 2.73%。

1.3 本次评价内容及规模

本项目涉及的既有 500kV 大姜一二线原为大岗山水电站—雅安变电站送出线路，于 2014 年投运，2019 年 7 月 π 接入姜城开关站，形成目前大岗山水电站—姜城开关站 500kV 线路。本次涉及的 500kV 大姜一二线改造段环境影响评价包含在《大岗山水电站 500kV 送出工程环境影响报告书》中，四川省生态环境厅（原四川省环境保护厅）以川环审批〔2013〕387 号文对其进行了环评批复；并以川环验〔2016〕063 号文对其进行了验收批复。

本项目评价内容分析见表 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	导线设计对地最低高度(m)*	拟选塔中最不利塔型	导线型号
2#-4#区段改造线路	同塔双回逆相序排列	四分裂、500mm	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有零星居民分布	14	500-MC22S-JC2	4×JL/G1A-630/45
18#-28#区段改造线路	同塔双回逆相序排列	四分裂、500mm	边导线地面投影外两侧各 50m 范围内有零星居民分布	22	SJKB4161	4×JL/G1A-630/45

注：1、*—导线对地设计最低高度基于设计资料平断面定位图确定；

2、环评预测参数根据本工程可研设计阶段设计资料确定。

综上所述，本项目**环境影响评价内容**如下：

1) 500kV 大姜一二线 2#-4#区段改造线路，按同塔双回逆相序排列、导线四分

裂、导线对地高度按设计对地最低高度 14m 进行评价。

2) 500kV 大姜一二线 18#-28#区段改造线路，按同塔双回逆相序排列、导线四分裂、导线对地高度按设计对地最低高度 22m 进行评价。

1.4 设计工作开展情况

国网经济技术研究院有限公司以经研咨〔2023〕414 号文同意本项目开展前期工作。2023 年 4 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司完成了本工程可研设计工作，国网经济技术研究院有限公司以《关于国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2023〕414 号）对可研报告进行了批复。2023 年 8 月，中国电力工程顾问集团西南电力设计院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超高压分公司于 2023 年 7 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，并委托单位进行了现状监测。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《国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目环境影响报告书》（送审稿），建设单位根据四川省相关要求并按《关于调整建设项目环境影响评价文件分级审批权限的公告》（2019 年第 2 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) 本项目大姜一二线 2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内，18#-28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内。

(2) 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) 本项目路径方案已取得了石棉县自然资源和规划局、泸定县自然资源局同意意见，符合城镇规划要求。

(4) 本项目不涉及法定生态保护区域、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，选址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超高压分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》(2018 年 10 月 26 日起施行)
- (8) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日起施行)
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 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)
- (14) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日起施行)

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)《中国生物多样性红色名录—高等植物卷(2020)》
- (17)《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》
- (18)《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34 号)
- (19)《“十四五”生态保护监管规划》(环生态〔2022〕15 号)
- (20)《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)
- (21)《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)《雅安市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》(雅府发〔2021〕8号)
- (10)《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)
- (11)《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)
- (12)《四川省重点保护野生动物名录》(1990年3月12日)
- (13)《四川省新增重点保护野生动物名录》(2000年8月15日)

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)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
- (11)《污水综合排放标准》(GB8978-1996)
- (12)《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
- (13)《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
- (14)《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
- (15)《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
- (16)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)

- (17)《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
- (18)《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）
- (19)《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ 705-2020）
- (20)《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）
- (21)《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）
- (22)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- (23)《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）
- (24)《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）

2.1.5 工程设计资料

《德阳南 500kV 输变电工程可行性研究》（成都城电电力工程设计有限公司，2022 年 7 月）

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	工频电场	kV/m
		工频磁场	工频磁场	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

根据《雅安市生态环境局关于国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目执行标准的函》（附件 4）、《甘孜州生态环境局关于确认国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改建项目环境影响评价拟执行环境标准的批复》（甘环发〔2023〕167 号）（附件 4），

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 100μT
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 G108 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)
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 ≤500μg/m ³ (1 小时平均), NO ₂ ≤200μg/m ³ (1 小时平均), CO≤10mg/m ³ (1 小时平均), O ₃ ≤200μg/m ³ (1 小时平均), TSP≤300μg/m ³ (24 小时平均), PM ₁₀ ≤150μg/m ³ (24 小时平均), PM _{2.5} ≤75μg/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≤900μg/m ³ (拆除工程/土方开挖/土方回填阶段); TSP≤350μg/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)	III类水域标准: pH6~9, COD≤20mg/L, NH ₃ -N≤1.0mg/L, BOD ₅ ≤4mg/L
	排放标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	执行表 4 中的一级标准: pH6~9, COD≤100mg/L, NH ₃ -N≤15mg/L, BOD ₅ ≤20mg/L
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。
	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023)	执行 GB18597-2023 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)	执行部令第 23 号中的相关规定。
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, 本工程电磁环境影响评价等级见表 2-4。

表 2-4 本工程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 范围内有电磁环境敏感目标	一级

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一级。

2.3.2 声环境

根据《雅安市生态环境局关于国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目执行标准的函》(附件 4)、《甘孜州生态环境局关于确认国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改建项目环境影响评价拟执行环境标准的批复》(甘环发〔2023〕167 号), 本项目输电线路所经区域为 2 类声环境功能区, 项目建设前后评价范围内敏感目标的噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A), 且受噪声影响的人口数量变化不大。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, 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

本项目线路投运后无废污水产生, 施工期废水主要来源于施工人员产生的生活污水, 产生量很小, 生活污水利用当地既有设施收集用于林灌, 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施工和铁塔架设, 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

本项目新建线路塔基分散、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”，本项目为输变电工程，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。

2.3.8 环境风险

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目不涉及环境风险物质；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本工程不涉及环境风险物质，因此本工程环境风险评价未达到分级要求，不需进行环境风险评价。

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 2-5 本项目电磁环境影响评价范围

项目	评价因子	电场强度	磁感应强度
	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 2-6 本项目声环境影响评价范围

项目	评价因子	噪声
	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 2-7 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。

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，依据《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）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27 号）、《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）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》，项目评价范围内分布有普通鵯、高山兀鹫、雀鹰等国家重点保护野生动物；依据《中国生物多样性红色名录》，项目评价范围内分布有牯岭凤仙花、寸金草、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等特有种，除此之外本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地和世界自然遗产、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。因此本项目生态保护目标为普通鵯、高山兀鹫、雀鹰等国家重点保护野生动物以及牯岭凤仙花、寸金草、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等特有种。

2.5.3 水环境敏感目标

根据设计资料和现场踏勘，本项目不涉及饮用水水源保护区、水产种质资源保护区等水环境敏感目标。

2.6 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和水环境的影响，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，并对输电线路附近的环境敏感目标进行环境影响预测及评价；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）对输电线路评价范围内的环境敏感目标情况进行收资和实地调查；
- （2）对工程区域的电磁环境和声环境现状进行监测和评价；
- （3）对施工期生态环境和水环境影响进行预测及分析，重点对线路采用的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；
- （4）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

国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目

3.1.1.2 建设性质

改建

3.1.1.3 建设地点

本项目大姜一二线 2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内，大姜一二线 18#-28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内。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：①500kV 大姜一二线 2#-4#区段改造线路；②500kV 大姜一二线 18#-28#区段改造线路。

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 500kV 大姜一二线 2#-4#区段改造线路（2#-4#区段改造线路） ，线路路径长约 0.6km，线路总长度约 2×0.6km；采用同塔双回逆相序排列，导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2696A，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，导线设计对地最低高度为 14m；新建铁塔 1 基（N1 塔），永久占地面积约 0.03hm ² 。 本次需拆除 500kV 大姜一二线 2#-4# 区段长度约 0.568km、铁塔 1 基（原 3#塔）。 500kV 大姜一二线 18#~28#区段改造线路（以下简称“18#~28#区段线路”） ，线路路径长约 6km，线路总长度约 2×6km；采用同塔双回逆相序排列，导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2696A，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm，导线设计对地最低高度为 22m；新建铁塔 8 基（N2-N9 塔），永久占地面积约 0.24hm ² 。 本次需拆除 500kV 大姜一二线 18#~28#区段长度约 6.119km、铁塔 9 基（原 19#-27#塔）。	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：沿改造线路同塔架设 2 根光缆，长约 13.2km，光缆型号为 OPGW-120。	施工噪声 生活污水 固体废物	无
	公用工程	无	无
	环保工程	无	无
	办公及生活设施	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 19 个（含新建铁塔 9 基，拆除铁塔 10 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.20hm 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 ； 人抬便道 ：需修整简易人抬便道长约 9.5km，宽约 1m，占地约 0.95hm ² ； 施工生活区和材料站 ：租用当地房屋，不另行设置。	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

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

大姜一二线 2#-4#区段改造线路：起于大姜一二线原 2# 塔，在原路径西侧向东北走线，经新建耐张塔后接入原 4# 塔。

大姜一二线 18#-28#区段改造线路：起于大姜一二线原 18# 塔，沿原路径东侧向东北走线，经沙河沟接入原 28# 塔。

线路路径详见附图 4《输电线路路径及外环境关系图》。

根据设计资料及现场调查，改造线路所经区域地形为中山，土地利用类型主要为

林地、草地，植被类型主要为自然植被，仅少量栽培植被。线路沿线零星分布有民房，距线路最近距离约 15m。大姜一二线 2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内，长约 0.6km；大姜一二线 18#-28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内，长约 6km。

3.1.2.2 导地线及其排列方式

既有 500kV 大姜一二线的导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，根据本项目电力系统一次报告，本项目改造段线路其导线型号、导线截面均应与原导线一致，因此本次改造线路导线选择 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2696A。本次改造线路采用的导线、地线型号及导线排列方式见表 3-2。

表 3-2 本项目改造线路采用的导线、地线型号及排列方式

线路分段	导线	地线	导线排列方式
2#-4#区段改造线路、18#-28#区段改造线路	导线型号为 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，输送电流为 2696A，导线采用四分裂，分裂间距为 500mm	2 根 OPGW-120 光缆	同塔双回逆相序 A C B B C A

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 5《输电线路铁塔一览表》。

表 3-3 本项目线路铁塔选型一览表

线路	塔型	基数（基）	小计（基）
2#-4#区段改造线路	500-MC22S-JC2	1	1
18#-28#区段改造线路	500-MC22S-JC1	1	8
	SJKB4161	3	
	500-MC22S-JC2	2	
	SZC27154A	1	
	SZB4165	1	
合计			9

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，塔基基础型式采用挖孔基础和承台挖孔基础。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 6《输电线路铁塔基础一览表》。

（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

本项目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	规程规定的最小允许垂直距离(m)	导线设计对地最低高度(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）	2#-4#区段改造线路：14； 18#-28#区段改造线路：22	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，包括工程拆迁后无居民的区域
2	民房等公众曝露区域对地距离	14	2#-4#区段改造线路：14； 18#-28#区段改造线路：22	边导线地面投影外两侧各50m范围内有居民分布的区域
2	至公路路面	14	/	——
3	至电力线路	6	/	至导线、地线
4	至I~III级通信线	8.5	/	——
5	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	被跨越物	跨（钻）越数（次）	规程规定的最小垂直净距(m)
2#-4#区段改造线路	35kV 及以下等级线路	——	——
	I~III级通信线	——	——
	公路	——	——
18#-28#区段改造线路	35kV 及以下等级线路	4	6
	I~III级通信线	——	——
	公路（机耕道）	1	14

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 110kV 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 1.62hm²。其中永久占地面积约 0.27hm²，临时占地面积约 1.35hm²。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)
		林地
永久占地	塔基永久占地	0.27
临时占地	塔基施工临时占地	0.2
	人抬便道临时占地	0.95
	牵张场占地	0.2
合计	—	1.62

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)	363	市场购买
	光缆 (km)	15.4	市场购买
	绝缘子 (片)	120	市场购买
	钢材 (t)	1276	市场购买
	混凝土 (m ³)	1987	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 施工组织及施工工艺

3.1.4.1 交通运输

本项目线路附近 S217 省道及乡村道路，交通条件较好。本项目塔基采用传统施工方式，需修整简易人抬便道长约 9.5km，占地面积约 0.95hm²，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。

3.1.4.2 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—拆除铁塔。

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，本项目塔基采用传统施工方式。

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

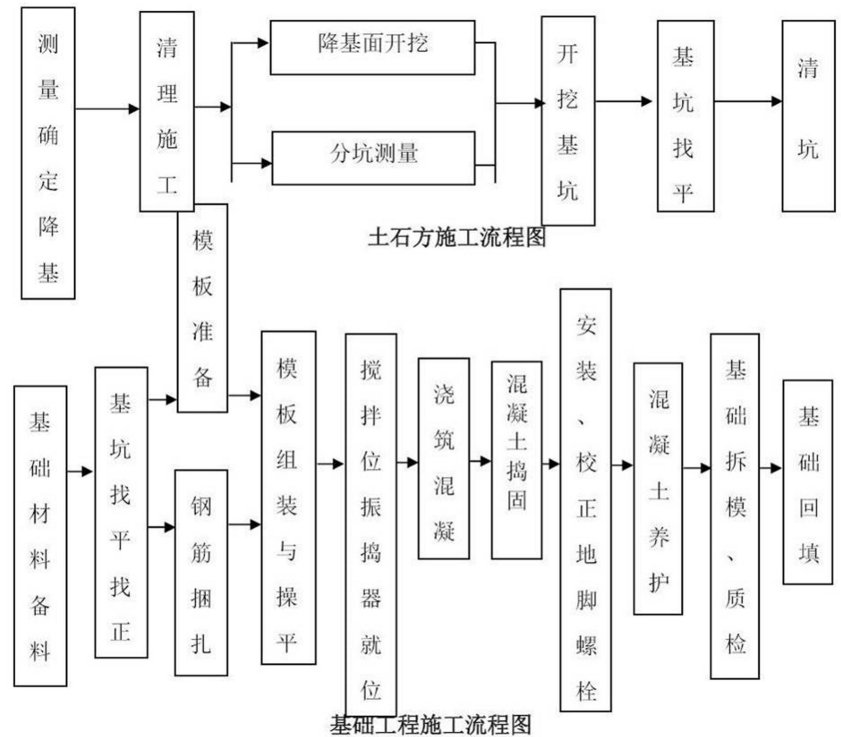
基础施工工序主要有基础开挖、基础浇注、基础回填等。本项目塔基基础采用挖

孔基础，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。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，做到随挖随浇筑制基础，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。



3) 铁塔组立

本项目所在区域地形为中山，根据塔位处的地形、地质条件、现场交通条件、施工机械配置等因素，铁塔组立采用分解组立方式。分解组立包括抱杆分解组塔、起重机分解组塔、直升机分解组塔等方式，使用较多的抱杆分解组塔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，可采用无人机进行导引绳展放，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 大姜一二线 2#-4#区段长度约 0.568km、18#~28#区段长度约 6.119km。

6) 拆除既有铁塔

铁塔拆除与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。先利用地线横担作为吊点，拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下拆除整基铁塔。可采用内拉线悬浮抱杆散装单吊法施工或采用小抱杆无拉线法施工。内拉线悬浮抱杆法采用铝合金抱杆，小抱杆采用铝合金或木抱杆。本次需拆除 500kV 大姜一二线 2#-4#区段铁塔 1 基、18#~28#区段铁塔 9 基。

未戴防盗帽的铁塔采用人工分解拆卸，戴防盗帽的铁塔采用乙炔氧焊进行切割，在每拆除段主材上挂设滑车，将所拆除的铁塔小件通过挂钩用滑车将小件慢慢送下，主材切割时约一米切割一段，拆除的铁塔材料统一装车由建设单位回收处置。

7) 跨越施工

- 线路跨越一般车流量较小的公路时，道路两边暂停通车，迅速架线后再放行。
- 跨越集中林区及其它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。

3.1.4.3 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 19 个（含新建铁塔 9 基，拆除铁塔 10 基），塔基施工临时占地面积共计约 0.20hm^2 。

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、避让耕地，以占用较低矮、稀疏的灌丛、草丛为主，以减少对当地植被和农作物的破坏；牵张场选址应尽可能远离居民区。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 1000m^2 ，共计占地面积约 0.2hm^2 。

3) 人抬便道

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 9.5km ，宽约 1m ，共计占地面积约 0.95hm^2 。

4) 施工生活区和材料站

施工生活区租用沿线当地房屋，不进行临时建设。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。本项目材料站租用沿线乡镇内（如雅安市石棉县王岗坪乡、甘孜

州泸定县得妥镇等）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。

5) 混凝土、水泥、电、水、钢材来源

工程所需混凝土、水泥、钢材考虑从附近乡镇购买。工程所需电源从附近村庄引接，所需水源主要来自附近村庄。

6) 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。

3.1.4.4 施工时序

根据同类工程类比，本项目线路施工周期约需 2 个月。本项目计划于 2023 年 11 月开工，2023 年 12 月建成投运。本项目施工进度表见表 3-8。

表 3-8 本项目施工进度表

名称 \ 时间		2023 年	
		11 月	12 月
线路	施工准备		
	铁塔基础施工、铁塔组立		
	导线架设		
	拆除导线、铁塔		

3.1.4.5 停电施工方案

为了最大限度减少既有线路停电时间和缩短线路大修施工周期，本次先新建线路塔基基础、进行铁塔组立和导线架设，然后将既有大姜一二线停电，再拆除工程（导线拆除、铁塔拆除），最后完成后恢复送电。

3.1.4.6 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。

3.1.4.7 施工机具

本项目施工期主要施工机具见表 3-9。

表 3-9 本工程主要施工机具一览表

序号	主要施工机具	备注
1	汽车式起重机	材料装卸
2	载重汽车	材料汽车运输
3	混凝土振捣器	铁塔基础施工
4	电动卷扬机	放紧线
5	交流电焊机	塔材焊接
6	牵引机	放紧线
7	张力机	放紧线
8	无人机/飞艇	放紧线

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 输电线路

500kV 大姜一二线 3#、20#、23#、24#共 4 基铁塔出现不同程度的塔材变形和基础位移，本项目线路改造路径选择基本原则如下：

- 避让不良地质区域；
- 尽量利用既有杆塔，减少新建塔基数量；尽量利用既有线路电力走廊；
- 针对出现安全隐患的铁塔就近改造，在原铁塔附近新建铁塔，缩短线路路径，减小环境影响；
- 尽量减少既有线路停电时间和降低迁改线路施工周期；
- 尽量靠近现有公路，充分利用当地县道及上山小道，减小新建道路和人力运输距离，便于施工和运行检修；
- 尽量避让林木密集地带，减少树木砍伐，保护自然生态环境。

3.2.1.1 2#-4#区段改造线路

(1) 改造方案选择

按上述原则，建设单位和设计单位基于存在安全隐患铁塔位置、不良地质区域、既有线路走向，结合区域地形地貌条件、交通运输、植被分布、民房分布等因素优化线路改造方案，2#-4#区段改造线路拟选的改造方案如下：

1) 方案一

2#-4#区段改造线路起于大姜一二线原 2# 塔，在原路径西侧向东北走线，经新建耐张塔后接入原 4# 塔。

2) 方案二

2#-4#区段改造线路起于大姜一二线原 2# 塔，往北走线约 550m，跨过乡村公路，随后折向东北方向走线约 620m，再次跨过乡村公路后接入原 6# 塔。

上述两个方案的比较情况见表 3-10。

表 3-10 2#-4#区段改造线路改造方案比较表

序号	路径方案 比较内容	方案一	方案二	方案比较
1	新建工程量	2×0.6km（1 基铁塔）	2×1.2km（4 基铁塔）	方案一优
2	拆除工程量	2×0.568km（1 基铁塔）	2×1.2km（4 基铁塔）	方案一优
3	海拔高度	1450m~1550m	1450m~1650m	方案一优
4	地质条件	一般：原 3#塔位西南侧存在一处可立塔位置。	较差：方案二沿原线路下坡侧走线，线路越往下存在风险越大，且本次地震已产生地灾，安全性较差，不具有符合立塔条件的位置。	方案一优
5	交通运输条件	沿线有 S211 省道及乡村道路，不需新建施工运输道路。	沿线有 S211 省道及乡村道路，不需新建施工运输道路。	相当
6	主要交叉跨越情况	不跨越既有 110kV 及以上输电线路。	不跨越既有 110kV 及以上输电线路。	相当
7	沿线居民分布及房屋拆迁	避开了集中居民区，需拆迁房屋约 300m ² ，房屋拆迁后线路距民房最近约 45m。	避开了集中居民区，需拆迁房屋约 240m ² ，房屋拆迁后线路距民房最近约 6m。	方案一优
8	环境敏感区	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相当
9	林木砍削	林木砍削约 20 棵，主要为柏木等当地常见树木。	林木砍削约 80 棵，主要为柏木等当地常见树木。	方案一优
10	政府部门意见	已取得自然资源部门的同意意见。	未取得自然资源部门的同意意见。	方案一优

从表 3-10 可以看出，两个改造方案的比选情况如下：

A) 工程技术条件

两个路径方案在**交通运输条件、主要交叉跨越**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

新建和拆除工程量：方案一新建和拆除的线路路径较短、塔基数较少，有利于减少占地面积、水土流失和植被破坏。

海拔高度：方案一海拔高度较方案二较低，线路施工和检修维护难度较低。

地质条件：方案一有可供改造线路立塔的位置，方案二区域地质条件较差，不具有符合立塔条件的位置。

B) 环境制约因素

两个路径方案在**环境敏感区**等方面均相当，其他方面的比较情况如下：

政府部门意见：方案一已取得石棉县自然资源和规划局出具的同意意见（附件3），符合当地规划要求。

C) 环境影响

沿线居民分布及房屋拆迁：方案一和方案二均避开了集中居民区，方案一虽然房屋拆迁量较方案二略大，但是拆迁后线路距离民房更远，对周围居民的影响程度较小。

林木砍削：方案一林木砍削量更少，利于减少水土流失和植被破坏。

D) 总结

方案二新建和拆除的线路路径较长、塔基数较多，占地面积更大，造成的水土流失和植被破坏影响更大；海拔高度更高、地质条件差，不利于线路的施工和运行维护；拆迁后线路距离民房近，对周围居民的影响程度更大。**方案一**新建和拆除的线路路径较短、塔基数较少，占地面积较小，造成的水土流失和植被破坏影响较小，生态破坏程度较轻；海拔高度地质条件较方案二更优，利于线路的施工和运行维护；拆迁后线路距离民房较方案二更远，对周围居民的影响程度更小。

综合考虑以上因素，本项目 2#-4#区段改造线路采用方案一作为推荐方案是可行的。

(2) 线路路径方案特点

根据设计资料及现场调查，2#-4#区段改造线路所经区域地形为中山。线路沿线零星分布有民房，距线路最近距离约 45m。2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内，长约 0.6km。2#-4#区段改造线路路径外环境详见附图 4《输电线路路径及外环境关系图》。

本项目 2#-4#区段改造线路路径具有以下特点：**1) 环境制约因素：**①2#-4#区段改造线路不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地 and 世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，亦不涉及水环境敏感区，不存在环境制约因素，与区域生态保护红线之间的位置关系见附图 10；②既有 500kV 大姜一二线改造起止点选择在出现安全隐患的铁塔附近位置，有利于缩短线路路径，减小环境影响；③线路路径选择时尽量避让集中居民点，并尽量增大线路与周围居民的距离，减小对周围居民的影响；**2) 环境影响程度：**①改造线路采用同塔双回架设，有利于缩小电力通道影响范围；②线路电磁环境采用类比分析结合模式预测，线路按照设计最低对地高

度实施后，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 2#-4#区段改造线路能满足《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 2#-4#区段改造线路路径选择合理。**

3.2.1.2 18#~28#区段线路

（1）改造方案选择

按上述原则，建设单位和设计单位基于存在安全隐患铁塔位置、不良地质区域、既有线路走向，结合区域地形地貌条件、交通运输、植被分布、民房分布等因素优化线路改造方案，18#~28#区段线路拟选的改造方案如下：

1）方案一

18#~28#区段线路起于大姜一二线原 18# 塔，沿原路径东侧约 350m 走线，接入原 28# 塔。

2）方案二

18#~28#区段线路起于大姜一二线原 18# 塔，沿原路径西侧走线，接入原 28# 塔。

3）方案三

18#~28#区段线路起于大姜一二线原 18# 塔，沿原路径东侧走线，接入原 28# 塔。

上述两个方案的比较情况见表 3-10。

表 3-1118#-28#区段改造线路改造方案比较表

序号	路径方案 比较内容	方案一	方案二	方案三	方案比较
1	新建工程量	2×6.0km（8 基铁塔）	2×6.3km（8 基铁塔）	2×5.7km（8 基铁塔）	方案三优
2	拆除工程量	2×6.1km（9 基铁塔）	2×6.1km（9 基铁塔）	2×1.2km（10 基铁塔）	方案一、 方案二优
3	海拔高度	1450m~2000m	1450m~1550m	1450m~1650m	方案二优
4	地质、立塔条件	一般：区域存在符合条件的立塔位置。	较差：方案二沿原线路下坡侧走线，线路越往下存在风险越大，且本次地震已产生地灾，安全性较差，不具有符合立塔条件的位置。	较差：方案三线路需在隧道正上方立塔，且所有塔位均位于独立山脊上，档距大，存在 1.6km 大档，高差大，运维困难；部分山脊较窄，震后有不同程度的垮塌，立塔困难，且安全性差。	方案一优

序号	路径方案 比较内容	方案一	方案二	方案三	方案比较
5	交通运输条件	沿线有 S211 省道及乡村道路,不需新建施工运输道路。	沿线有 S211 省道及乡村道路,不需新建施工运输道路。	沿线有 S211 省道及乡村道路,不需新建施工运输道路。	相当
6	主要交叉跨越情况	不跨越既有 110kV 及以上输电线路。	不跨越既有 110kV 及以上输电线路。	不跨越既有 110kV 及以上输电线路。	相当
7	沿线居民分布及房屋拆迁	避开了集中居民区,需拆迁房屋约 2400m ² ,房屋拆迁后线路距民房最近约 15m。	避开了集中居民区,需拆迁房屋约 6300m ² ,房屋拆迁后线路距民房最近约 6m。	避开了集中居民区,需拆迁房屋约 500m ² ,房屋拆迁后线路距民房最近约 6m。	方案一优
8	环境敏感区	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。	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、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相当
9	林木砍削	林木砍削约 20 棵,主要为柏木等当地常见树木。	林木砍削约 80 棵,主要为柏木等当地常见树木。	林木砍削约 80 棵,主要为柏木等当地常见树木。	方案一优
10	政府部门意见	已取得自然资源部门的同意意见。	未取得自然资源部门的同意意见。	未取得自然资源部门的同意意见。	方案一优

从表 3-10 可以看出, **三个改造方案的比选情况如下:**

A) 工程技术条件

三个路径方案在**交通运输条件、主要交叉跨越**等方面均相当,其他方面的比较情况如下:

新建和拆除工程量: 方案一和方案三新建和拆除的线路路径较短、塔基数较少,有利于减少占地面积、水土流失和植被破坏。

海拔高度: 方案二海拔高度较方案一、方案三较低,线路施工和检修维护难度较低。

地质条件: 方案一有可供改造线路立塔的位置,方案二、方案三区域地质条件较差,不具有符合立塔条件的位置。

B) 环境制约因素

两个路径方案在**环境敏感区**等方面均相当,其他方面的比较情况如下:

政府部门意见: 方案一已取得泸定县自然资源局出具的同意意见(附件 3),符合当地规划要求。

C) 环境影响

沿线居民分布及房屋拆迁: 方案一、方案二和方案三均避开了集中居民区,方案二房屋拆迁量远大于方案一和方案三,方案一虽然房屋拆迁量较方案二略大,但是拆

迁后线路距离民房更远，对周围居民的影响程度较小。

林木砍削：方案一林木砍削量更少，利于减少水土流失和植被破坏。

D) 总结

方案三途经区域地质条件差，立塔困难，方案不可行。**方案二**民房拆迁量大，且拆迁后线路距离民房近，对周围居民的影响程度更大。**方案一**新建和拆除的线路路径较段、塔基数较少，占地面积较小，造成的水土流失和植被破坏影响较小，生态破坏程度较轻；地质条件更优，利于线路的施工和运行维护；拆迁后线路距离民房更远，对周围居民的影响程度更小。

综合考虑以上因素，本项目 18#-28#区段改造线路采用方案一作为推荐方案是可行的。

(2) 线路路径方案特点

根据设计资料及现场调查，18#-28#区段改造线路所经区域地形为中山。线路沿线零星分布有民房，距线路最近距离约 15m。18#-28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内，长约 6km。18#-28#区段改造线路路径外环境详见附图 4《输电线路路径及外环境关系图》。

本项目 18#-28#区段改造线路路径具有以下特点：**1) 环境制约因素：**①18#-28#区段改造线路不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地 and 世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，亦不涉及水环境敏感区，不存在环境制约因素，与区域生态保护红线之间的位置关系见附图 10；②既有 500kV 大姜一二线改造起止点选择在出现安全隐患的铁塔附近位置，有利于缩短线路路径，减小环境影响；③线路路径选择时尽量避让集中居民点，并尽量增大线路与周围居民的距离，减小对周围居民的影响；**2) 环境影响程度：**①改造线路采用同塔双回架设，有利于缩小电力通道影响范围；②线路电磁环境采用类比分析结合模式预测，线路按照设计最低对地高度实施后，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 18#-28#区段改造线路能满足《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 18#-28#区段改造线路路径选择合理。**

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

国网经济技术研究院有限公司以《关于国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2023〕414 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

本项目改造段线路位于雅安市石棉县、甘孜州泸定县境内，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。本项目路径方案已取得石棉县自然资源和规划局、泸定县自然资源局同意意见，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2#-4#区段改造线路所在区域属于省级层面的限制开发区域（重点生态功能区）；18#-28#区段改造线路所在区域属于国家层面的限制开发区域（重点生态功能区），不涉及禁止开发区域。限制开发区域（重点生态功能区）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……加强水源涵养……治理水土流失……维护生物多样性……。

本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地 and 世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区，亦不涉及水环境敏感区；本项目属于基础设施工程，线路采用架空型式走线，线路呈点状分布，永久占地面积小，植被破坏程度轻，施工期采取遮盖、拦挡、砌筑排水沟等水土保持措施，降低新增水土流失，施工结束后及时进行植被恢复，能最大限度地减少对区域生物多样性的影响，不影响限制

开发区域（重点生态功能区）的整体功能区划。

不影响区域整体功能区划。

（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图》（见附图 13），本项目 2#-4#区段改造线路所在区域属于川西山地亚热带-半湿润气候生态区-川西南山地常绿阔叶林生态亚区，其生态保护与发展方向为：巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。采取生物与工程措施，治理水土流失，防治地质灾害。调整农业结构，发展节水农业和生态农业。建设矿产、建材等基础原材料工业、水电能源工业基地。规范和严格管理矿产和水力资源开发，整治资源开发对生态环境的破坏和污染。18#-28#区段改造线路所在区域属于川西高山高原亚热带-温带-寒温带生态区-大雪山-沙鲁里山云杉冷杉林-高山灌丛-高山草甸生态亚区，其生态保护与发展方向为：保护森林和草原植被，保护生物多样性；保护冰川自然景观。巩固天然林和退耕还林成果。加强区域山地灾害的综合治理，防治水土流失。规划发展旅游业，规范和严格管理水电业及矿产业。禁止发展对生态环境和自然景观破坏严重的开发项目，禁止建设污染型工业企业。

本项目属于基础设施工程，线路采用架空型式走线，线路呈点状分布，永久占地面积小，植被破坏程度轻，施工期采取遮盖、拦挡、砌筑排水沟等水土保持措施，降低新增水土流失，施工结束后及时进行植被恢复，能最大限度地减少对区域生物多样性的影响，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。本项目为国网四川超高压公司雅安分部 500kV 大姜一二线 2-4 号、18-28 号区段线路改造项目，其建设是为了保障 500kV 大姜一二线送电安全，消除地震对线路的隐患威胁，保障线路安全稳定运行，提高电网安全运行能力，提高四川电网稳定水平，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

本项目大姜一二线 2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内，根据《雅安市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》（雅府发〔2021〕8号），本项目位于一般管控单元（见附图 11）；18#-28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内，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 11）。

本项目为输变电工程，线路运行期不产生大气污染物和废污水，对大气环境地表水环境无影响，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 10），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。本项目改造线路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《雅安市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》（雅府发〔2021〕8号）、《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，本项目与生态环境准入清单的符合性分析见表 3-12。

表 3-12 本项目与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			
石 棉 县 一 般 管 控 单 元 (ZH511 8243000 1)	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	 涉及永久基本农田的区域，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。	本项目不涉及基本农田，线路塔基不占用耕地。	符合
			限制开发建设活动的要求	其他生态空间中涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等法定保护地，严格按照国家及地方法律法规、管理办法等相关要求进行控制。配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园等法定保护地。	符合
			不符合空间布局要求活动的退出要求	 具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管。	本项目为输电线路改造工程，其改造方案已获得当地自然资源主管部门确认，符合当地规划要求；运行期不产生固体废物和大气、水污染物，无环境风险，产生的声环境影响满足相应标准。	符合
	污染物排放管控	其他污染物排放管控要求	 大气环境重点管控区内加强“高架源”污染治理，深化施工扬尘监管，严格落实“六必须、六不准”管控要求，强化道路施工管控，提高道路清扫机械化和精细化作业水平。	本项目位于大气环境一般管控区，不涉及大气环境重点管控区；项目施工期施工点位分散、各施工点产生的扬尘量不大，采取洒水等扬尘控制措施后，施工期不会对区域大气环境产生明显影响项目；运行期不涉及大气污染物排放。	符合	

(续) 表 3-12 本项目与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			
石 棉 县 一 般 管 控 单 元 (ZH511 8243000 1)	普适性 清单管 控要求	环境风 险防控	其他环境风险防控要求	 禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、 尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。	本项目施工期间加强对固体废物的分类收 集，及时清运，不会在农用地排放、倾倒生 活垃圾、建筑垃圾等固体废物，不会对土壤 造成污染。	符合
		资源开 发利用 效率要 求	能源利用总量及效率要 求	 禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利 用率达到 90%以上。	本项目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；拆除固体废物 的可回收利用部分由建设单位回收处置，不 可回收利用部分由施工单位负责运至当地建 筑垃圾场处置。	符合
	单元级 清单管 控要求	空间布 局约束	禁止开发建设活动的要 求	大渡河流域及主要支流河道岸线严禁违法占用或 滥用河道、违法采砂及乱堆乱弃、损坏水工程 和水域岸线的行为。	本项目建设不涉及大渡河及主要支流，不会 占用河道岸线。	符合
		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

(续) 表 3-12 本项目与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： 四川贡嘎山自然保护区、四川海螺沟国家森林公园、四川省二郎山森林自然公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产地、贡嘎山风景名胜区、泸定县木角沟饮用水水源地、泸定县羊圈沟饮用水水源地、泸定县磨西镇牛坪村小河沟饮用水水源地、生态公益林、生态功能极重要和重要区（ZH51332210001）	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、生态保护红线：（1）原则上按禁止开发区管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。…… 2、自然保护区及饮用水水源地和水产种质资源保护区——2.1 自然保护区：（1）禁止在缓冲区开展旅游和生产经营活动。……2.2 风景名胜区：（1）禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等活动。……2.3 森林公园：（1）禁止擅自填堵自然水系、超标准排放污水、乱倒乱扔生活垃圾和其他污染物。……2.4 湿地公园：（1）禁止开（围）垦、填埋或排干湿地；……2.5 地质公园：（1）禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。……2.6 世界自然遗产地：（1）禁止建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施。……2.7 饮用水水源地：（1）禁止设置排污口。（2）禁止在一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。……2.8 水产种质资源保护区：（1）禁止从事围湖造田工程。…… 3、基本农田：（1）禁止在区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或进行其他破坏基本农田的活动。（2）禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。 4、水土保持功能及生物多样性保护重要区、水土流失敏感区：（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。	1、本项目不涉及生态保护红线； 2、本项目不涉及自然保护区及饮用水水源地和水产种质资源保护区； 3、本项目不涉及基本农田，未占用基本农田； 4、本项目为输电线路改造工程，塔基及临建设施已崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；线路通过采用全方位高低腿铁塔、表土剥离、植被恢复等水土保持措施，能够减小水土流失。	符合

(续) 表 3-12 本项目与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
优先保护单元： 四川贡嘎山自然保护区、四川海螺沟国家森林公园、四川省二郎山森林自然公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产地、贡嘎山风景名胜区、泸定县木角沟饮用水水源地、泸定县羊圈沟饮用水水源地、泸定县磨西镇牛坪村小河沟饮用水水源地、生态公益林、生态功能极重要和重要区（ZH51332210001）	普适性清单管控要求	空间布局约束	限制开发建设活动的要求 1、生态保护红线：（1）涉及无法避让的重大基础设施应依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施；并应采取无害化穿越方式。…… 2、自然保护区及饮用水水源地和水产种质资源保护区——2.1 自然保护区：（1）因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应先向管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准，其中进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。……2.2 风景名胜：（1）在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目选址方案应报省政府建设主管部门核准。……2.3 水产种质资源保护区：（1）附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。…… 3、基本农田：（1）一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。…… 4、水土保持功能及生物多样性保护重要区、水土流失敏感区：（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。 ……	1、本项目不涉及生态保护红线； 2、本项目不涉及自然保护区及饮用水水源地和水产种质资源保护区； 3、本项目不涉及基本农田，未占用基本农田； 4、本项目为输电线路改造工程，不属于水土保持功能及生物多样性保护重要区内限制开发的建设活动；线路路径选择时已尽量避让林区，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，对临时占地进行植被恢复； 项目仅塔基为永久占地，永久和临时占地面积小，不属于土地资源高消耗产业。	符合

(续) 表 3-12 本项目与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	
优先保护单元：四川贡嘎山自然保护区、四川海螺沟国家森林公园、四川省二郎山森林自然公园、四川大熊猫栖息地世界自然遗产地、贡嘎山风景名胜区、泸定县木角沟饮用水水源地、泸定县羊圈沟饮用水水源地、泸定县磨西镇牛坪村小河沟饮用水水源地、生态公益林、生态功能极重要和重要区（ ZH51332210001）	普适性清单管控要求	污染物排放管控		暂无相关要求。	/	/
		环境风险防控		暂无相关要求。	/	/
		资源开发利用效率要求		暂无相关要求。	/	/
	单元级清单管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	…… ②生态公益林——禁止开垦、采石、采砂、取土、开矿、砍柴、采脂、放牧、狩猎、修建墓地等行为——一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动,严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等。 ③生态功能重要区——泸定县域属大雪山生物多样性维护-水土保持生态功能重要区，区内禁止损害动植物栖息地的大规模水电开发、无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等建设项目；推进以生态旅游、有机农业为主的绿色生态产业。	本项目为输电线路改造工程，不属于开垦、采石、采砂、取土、开矿、砍柴、采脂、放牧、狩猎、修建墓地等行为，不涉及一级国家级公益林；不属于水电开发、无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等建设项目。	符合
			限制开发建设活动的要求	执行普适性清单管控要求。		
		污染物排放管控		暂无相关要求。	/	/
		环境风险防控		暂无相关要求。	/	/
		资源开发利用效率要求		暂无相关要求。	/	/

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

本项目输电线路避让了雅安市石棉县、甘孜州泸定县的建成区和规划区，避让了集中居民区，避让了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，线路按相关规程规范进行设计，并在民房等公众曝露区域尽可能抬高导线对地最低高度，确保线路在临近居民房屋时，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 130L/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 3.51t/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。本次拆除的固体废物包括：拆除 500kV 大姜一二线 2#-4#区段长度约 0.568km、铁塔 1 基，拆除 500kV 大姜一二线 18#~28#区段长度约 6.119km、铁塔 9 基以及相应的导地线、金具。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。人抬道路修整，塔基开挖，牵张场建立、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；为便于施工材料运输，需修整人抬道路，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，覆盖于附近的农作物和枝叶上，将影响其光合作用；雨水冲刷松散土层流入场区周围的耕地与其它植被用地，也会对农作物及植被生长会产生轻微影响，可能造成土地生产力的下降。

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，会造成景观格局及植被覆盖状况的轻微变化；另一方面，部分铁塔位于生态环境较为脆弱地区，若不采取适当的工程防护和植被措施，现有植被一旦遭到破坏很难得到恢复。特别是位于山地坡度较大的塔基，塔基开挖产生的弃土若不妥善处理容易造成水土流失和坡下植被破坏。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 电磁环境保护措施

(1) 线路在原有通道及附近进行改造。

(2) 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。

(3) 线路邻近居民房屋时，确保线路在居民房屋处产生的电场强度不超过 4000V/m 的控制限值、磁感应强度不超过 100 μ T 的控制限值。

(4) 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。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。

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

大姜一二线 2#-4#区段改造线路位于雅安市石棉县境内，18#-28#区段改造线路位于甘孜州泸定县境内。工程地理位置详见附图 1。

4.1.2 交通

本项目线路附近有 S211 省道及乡村道路，交通条件较好。本项目塔基采用传统施工方式，需修整简易人抬便道长约 9.5km，占地面积约 0.95hm²，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

根据雅安市生态环境局发布的《雅安市生态环境状况》（2022 年），雅安市石棉县 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。途经区域大渡河水质属于水环境质量达标区域。

根据甘孜州生态环境局发布的《泸定县 2022 年 10-12 月环境空气重量及大渡河流域地表水水质状况公开公示》，甘孜州泸定县 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。途经区域大渡河水质属于水环境质量达标区域。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本项目线路沿线地形地貌受构造、岩性、侵蚀和剥蚀作用，主要以中山为主，零星分布有山间谷地。线路所经区域海拔高度在 1450m~2000m 之间。

4.2.2 工程地质

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“9.5”泸定地震烈度划分：500kV 大姜一二线 1#~7#塔抗震设防烈度为 VIII 度、8#~33# IX 度。

4.2.3 水文特征

根据设计资料及现场踏勘，本次改造段线路基本沿大渡河右岸山体走线，不涉及跨越河流、水库等地表水体。本次改造段线路距离大渡河最近约 0.5km。

根据现场调查，本项目施工范围内不涉及居民取水点、饮用水水源保护区水域和陆域保护范围，施工活动不会影响沿线居民用水现状。

4.2.4 气候气象条件

本项目所在区域海拔高度变化明显，气候呈垂直差异，有河谷亚热带、山地暖温带、山地凉温带、山地寒温带、山地亚寒带、山地寒带等多种气候带，受高原气候和季风影响，冬春干冷漫长、夏秋温凉多雨，具有高原、山地立体气候特点。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 (°C)	15	多年最大风速 (m/s)	27
极端最高气温 (°C)	40	极端最低气温 (°C)	-10

4.3 电磁环境

本项目区域电场强度现状值均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度现状值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。

4.4 声环境

本项目区域声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准要求。

4.5 生态环境

4.5.1 植被

根据收集的资料及现场踏勘、观察和询访，本项目所在区域植被分区属“川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—川西南山地偏干性常绿阔叶林亚带—川西南河谷山原植被地区—大渡河下游高山峡谷植被小区”。自然植被按照《四川植被》的分类原则，即植被型、群系组和群系三级分类方法，结合野外调查资料，对本项目生态评价区的植被进行分类；栽培植被按照《四川植被》中栽培植物分类方法进行划分。本项目区域位于大渡河沿岸山脊上，生态环境评价区域植被主要为自然植被，仅居民住宅周边少量栽培植被。

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 2 种，重要物种调查结果见表 4-2。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。

表 4-2 本项目评价区域重要物种调查结果

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群物种（是/否）	古树名木（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	牯岭凤仙花 (<i>Impatiens davidii</i>)	/	无危 (LC)	是	否	否	中山分散分布	现场调查	否
2	寸金草 (<i>Clinopodium megalanthum</i>)	/	无危 (LC)	是	否	否	中山分散分布	现场调查	是

注1：保护级别根据《国家重点保护野生植物名录》（2021年版）、《四川省重点保护野生植物名录》（川府函〔2016〕27号）确定。

注2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注3：古树名木根据《全国古树名木普查建档技术规定》确定。

注4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。

4.5.2 动物

本项目评价区域野生动物主要分布有兽类、鸟类、爬行类和鱼类。

根据现场调查结合收集的资料，本项目评价范围内无《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，有国家重点保护野生动物 3 种、特有种 3 种，重要物种调查结果见表 4-3。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。

表 4-3 本项目评价区域重要物种调查结果

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群物种（是/否）	分布区域	资料来源
1	普通鵟 (<i>Buteo japonicus</i>)	国家 II 级	无危 (LC)	否	否	评价区范围	资料调查
2	高山兀鹫 (<i>Gyps himalayensis</i>)	国家 II 级	近危 (NT)	否	否	评价区范围	资料调查
3	雀鹰 (<i>Accipiter nisus</i>)	国家 II 级	无危 (LC)	否	否	评价区范围	资料调查
4	棕网腹链蛇 (<i>Amphiesma johannis</i>)	/	无危 (LC)	是	否	评价区的林缘附近	资料调查
5	沙坪角蟾 (<i>Megophrys shapingensis</i>)	/	无危 (LC)	是	否	评价区水域边大石隙间或溪边草丛中	资料调查
6	无蹼齿蟾 (<i>Oreolalax schmidtii</i>)	/	近危 (NT)	是	否	评价区水域边大石隙间或溪边草丛中	资料调查

注1：保护级别根据《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）、《四川省重点保护野生动物名录》及《四川省新增重点保护野生动物名录》确定。

注2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注3：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。

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，本项目所在区域的生态敏感区及其与本项目之间的位置关系详见表 4-4。由表 4-4 可看出，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，德阳市自然资源和规划局以德自然资〔2022〕165 号文进行了确认（附件 19）。

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 10）。

表 4-4 本项目所在区域的生态敏感区及其与本项目之间的位置关系

序号	类别	名称	行政区域	保护级别	主要保护对象/保护重点	主管部门	方位及与本项目最近距离
1	自然保护地	栗子坪自然保护区	石棉县	国家级	大熊猫及其栖息地等。	国家林业和草原局	已避让，位于本项目南侧，距本项目约 36km
2	自然保护地	田湾河风景名胜区	石棉县	省级	雪山、峡谷、瀑布和奇峰异石	四川省林业和草原局	已避让，位于本项目西侧，距本项目约 4.7km
3	自然保护地	贡嘎山自然保护区	泸定县、石棉县	国家级	大雪山系贡嘎山为主的山地生态系统、各类珍稀野生动植物资源、海螺沟低海拔现代冰川为主的各种自然景观资源	国家林业和草原局	已避让，位于本项目西侧，距本项目约 2.3km
4	自然保护地	贡嘎山风景名胜区	泸定县、石棉县	国家级	贡嘎山，极高山地貌、气势磅礴的现代冰川、举世罕见的滩池红石、灵动秀美的高山湖泊、辽阔秀丽的草甸花海	国家林业和草原局	已避让，位于本项目西侧，距本项目约 2.3km
5	自然保护地	二郎山森林公园	泸定县	省级	森林风景资源	四川省林业和草原局	已避让，位于本项目北侧，距本项目约 27km
6	自然保护地	大熊猫国家公园	雅安市	国家级	大熊猫及其栖息地	大熊猫国家公园体制试点工作推进领导小组办公室	已避让，位于本项目东北侧和南侧，距本项目约 43km

序号	类别	名称	行政区域	保护级别	主要保护对象/保护重点	主管部门	方位及与本项目最近距离
7	世界自然遗产	大熊猫遗产地	甘孜州、雅安市	/	大熊猫及其栖息地	四川省林业和草原局	已避让,位于本项目北侧,距本项目约32km
8	生态保护红线	凉山—相岭生物多样性维护—水土保持生态保护红线	石棉县	省级	保护自然生态系统和大熊猫等野生动物及其生境,防治紫茎泽兰等外来有害生物入侵,维护生物多样性保护功能;加强自然保护区建设与管护,加强生态廊道建设;治理水土流失,防治地质灾害	四川省自然资源厅	已避让,位于本项目西侧,距本项目约7.5km
9	生态保护红线	大雪山生物多样性维护—水土保持生态保护红线	泸定县	省级	加强森林植被及森林生态系统保护,保护湿地和珍稀野生动植物及其生境,维护生态功能;加强干旱河谷和高山峡谷区地质灾害综合整治,防治水土流失。	四川省自然资源厅	已避让,位于本项目西侧,距本项目约2.3km

4.6 水环境

本项目不跨越河流、水库等地表水体。本项目西侧为大渡河,最近距离约450m。根据雅安市生态环境局发布的《2023年6月雅安市环境质量状况》,大渡河大岗山断面为Ⅱ类水域,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	植被、动物、土地利用、景观等
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，灌木和乔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，其次为栽培植被。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山地，生态环境评价区域植被主要为自然植被，其次为栽培植被。

1) 对自然植被的影响

●对阔叶林、针叶林植被的影响

本项目线路路径避让林区，但需穿越林木密集区，施工期不进行施工通道砍伐，对于自然生长高度不超过 2m 的灌木丛原则上不砍伐，导线与树木（考虑一定时期树

木自然生长高度)最小垂直距离不小于 7m,在最大风偏情况下与树木的净空距离不小于 7m 的树木不砍伐。

根据本项目设计方案,本项目线路穿越林木密集区长度约 4.5km,穿越林木密集区线路通道树种主要为当地常见树种。线路经过林木密集区域时,在保证线路技术安全的前提下,通过提升导线架设高度和增大档距,减少位于林木密集区铁塔的数量,减少对林木的削枝和砍伐,塔基尽量选择在林木较稀疏地带,在采取上述措施的基础上,仅对位于塔基处无法避让的树木进行砍伐。线路穿越其他区域均属于非林木密集区,线路通道内主要为灌丛、作物等,植被较为低矮,与线路距离满足设计要求,基本不涉及林木削枝和砍伐。

根据设计资料,本项目线路估计砍削树木主要为当地常见树种。上述树种在项目区域广泛分布,因此工程建设不会对区域植物物种种类、数量、植被分布面积等造成明显影响。

●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。

2)对作物、经济林木的影响

本项目线路所经区域地形为山地,区域栽培植被较少,主要分布于居民房前屋后,主要为玉米、辣椒等作物及核桃树、油茶树等经济林木。本项目塔基永久占地和临时占地均不占用耕地,不会对栽培植被造成影响。

(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。本项目线路路径尽量避让林区，在保证线路技术安全的前提下，通过提升导线架设高度和增大档距，减少位于林木密集区的铁塔数量，减少对林木的砍伐，塔基尽量选择在林木稀疏位置，仅对塔基处无法避让的树木进行砍伐，本项目线路估计砍削树木主要为当地常见树种，在项目区域广泛分布，不会对其物种种类、数量、植被面积等造成明显影响。

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，且水热条件优越，物种传播扩散等基因交流途径与方式多样，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。

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包括变电站和线路建设对兽类、鸟类、爬行类、两栖类的影响。

（1）对兽类的影响

本项目评价区野生兽类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，但由于变电站占地面积小、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。本工程建设对野生兽类的影响较小。

(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施工区的森林、灌丛等群落将遭到一定程度的破坏，减少鸟类活动地面积，但本项目变电站站址区域人类活动较频繁，鸟类分布较少，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，同时施工区的森林、灌丛等群落在当地均有大面积分布。因此，本项目建设仅永久占地略微减少鸟类生活面积，但不会对鸟类生境产生明显影响。

②变电站和线路塔基建设、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爬行类，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，大部分种群以适宜于农耕地附近生活的锄足蟾科、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。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。

5.1.3 对生态保护目标的影响

本项目生态保护目标为普通鵲、高山兀鹫、雀鹰等国家重点保护野生动物以及牯岭凤仙花、寸金草、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等特有种。

(1) 对区域植被重要物种的影响

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，有牯岭凤仙花、寸金草特有种2种。特有种大部分均未被工程占用，仅少部分被占用，对于这些植物，均为评价区的常见及广布物种，因此，工程建设对其基本无影响。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。

(2) 对区域动物重要物种的影响

根据现场调查结合收集的资料，本项目评价范围内有普通鵯、高山兀鹫、雀鹰等国家重点保护野生动物以及棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等特有种。

对于普通鵯、高山兀鹫、雀鹰，其为猛禽具有较强的飞能力，仅在评价区域高空飞过，施工影响区域基本没有适合它栖息的场所，因此在工程扰动过程中，并不会对普通鵯、高山兀鹫、雀鹰造成影响。项目施工对棕网腹链蛇的影响可能表现在生境占用、捕猎、施工活动干扰等，棕网腹链蛇主要栖息于沿线的灌草丛，此类生境在区域内有广泛的分布，在工程扰动过程中两种爬行动物会迁移到远离工程区外的适宜生境，因此对其影响不大。本项目线路不涉及水域，不会影响沙坪角蟾、无蹼齿蟾等两栖爬行动物的栖息环境。

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普通鵯、高山兀鹫、雀鹰、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等重要物种，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“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，主要来源于铁塔基础开挖、物料运输等，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）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对施工区域、道路进行洒水、清扫，遇到干旱和大风天气时增加洒水降尘次数。
- ④易产生扬尘的钻孔、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。
- ⑤线路施工结束后及时清理场地，并进行植被恢复，避免造成二次扬尘。
- ⑥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。
- ⑦施工过程中，施工单位应落实施工环境管理责任人，加强施工扬尘防治，积极配合上级环境主管部门的监管工作。

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。

本次拆除的固体废物包括：拆除 500kV 大姜一二线 2#-4#区段长度约 0.568km、铁塔 1 基；拆除 500kV 大姜一二线 18#~28#区段长度约 6.119km、铁塔 9 基。拆除固体废物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中，可回收利用部分如塔材、导线、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

5.5 水环境影响分析

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	3.9	3.51

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，不会对项目所在区域的地表水产生影响。

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	植被、动物

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合类比分析法进行预测分析。

6.1.1.1 理论预测

（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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \cdots \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \cdots \lambda_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} \cdots \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (C1)$$

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：

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

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

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

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

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：

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

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

(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：

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

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

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

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 5），按上述原则，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。

(3) 预测结果与评价

1) 2#-4#区段改造线路

·电场强度

本段线路采用拟选塔型 500-MC22S-JC2 塔，通过**民房等公众暴露区域**，导线按设计对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m 处电场强度最大值分别为 6585V/m、7728V/m，分别出现在距线路中心线地面投影 10m（右边导线地面投影内 0.75m）、13m

（左边导线地面投影内 1.25m）处，此后随着距线路中心线距离的增加呈减少趋势，均不满足电场强度公众曝露限值 4000V/m 要求。

根据逐步试算，当导线对地最低高度抬升至 19m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值为 3839V/m，出现在距中心线地面投影 11m（右边导线地面投影外 0.25m）处；当导线对地最低高度抬升至 20m 时，离地 4.5m 处电场强度最大值为 3850V/m，出现在距中心线地面投影 14m（左边导线地面投影内 0.25m）处；均能满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求。

·磁感应强度

导线按设计对地最低高度为 14m 时，离地 1.5m、4.5m 处磁感应强度最大值分别为 44.9 μ T、62.2 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。

2) 18#-28#区段改造线路

·电场强度

本段线路采用拟选塔中最不利塔型 SJKB4161 塔，导线按设计对地最低高度为 22m 时，离地 1.5m 处电场强度最大值分别为 3227V/m，出现在距线路中心线地面投影 17m（左边导线地面投影外 0.3m）处，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，也满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的要求，此后随着距中心线距离增加而呈减小趋势。

·磁感应强度

导线按设计对地最低高度为 22m 时，离地 1.5m 处磁感应强度最大值为 24.2 μ T，能满足磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

6.1.1.2 类比分析

本项目线路通过类比分析，投运后产生的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。类比线路不能完全反映本项目线路建成投运后电场强度、磁感应强度的影响程度，但从上述类比线路监测结果与分析可知，类比线路模式预测最大值及在高值区域内大于监测值，变化趋势相似，模式预测值偏保守，故本评价以模式预测结果进行预测分析。

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

本项目新建500kV线路未与其他110kV及以上电压等级线路交叉。

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110kV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的住宅等均为电磁环境敏感目标。

本项目投运后在电磁环境敏感目标处产生的电场强度、磁感应强度均满足相应评价标准要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1输电线路

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和理论预测。

6.2.1.1 类比分析

本项目线路选择既有500kV大姜一二线作为类比线路。

既有500kV大姜一二线监测断面昼间噪声、夜间噪声最大值均能满足《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。

6.2.1.2 理论预测

（1）预测模式

500kV 输电线路噪声理论预测模式采用美国 BPA（邦维尔电力局）的预测公式，该预测公式是根据各种不同的电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并经与实测结果比较，比较结果表明，预测值与实测值非常接近。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。具体预测公式如下。

$$SLA = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{PWL_i - 11.4 \lg R_i - 5.8}{10}}$$

式中： SLA ——A 计权声级（dBA）

R_i ——预测点到被测相导线的距离（m）

N ——相数

PWL_i ——相导线声功率级(dB)

其中, PWL_i 按下式计算:

$$PWL(i) = -164.6 + 120 \lg E + 55 \lg deq$$

式中: E ——某相导线的表面电位梯度 (kV/cm)

deq ——导线等效半径, $deq=0.58n^{0.48}d$ (mm)

n ——导线分裂数

d ——次导线直径 (mm)

这个预测公式对于分裂间距为 30-50cm, 导线表面梯度为 10-25kV/cm 的常规对称分裂导线有效。本项目 500kV 输电线路分裂间距为 45cm、50cm, 导线表面电位梯度在 13-17kV/cm 之间, 因此符合使用该公式要求。

(2) 预测结果

1) 2#-4#区段改造线路

本项目 2#-4#区段改造线路导线按设计对地最低高度 14m 时, 离地 1.2m、4.2m 高处的噪声预测结果见表 6-2。

表 6-2 2#-4#区段改造线路可听噪声预测结果

导线对地最低高度 (m)	h=14	
	1 层	2 层
距线路中心线距离 (m)	可听噪声 (dB(A))	
0	43.5	44.1
<u>5</u>	<u>43.5 (最大值)</u>	44.1
10	43.5	<u>44.1 (最大值)</u>
15	43.4	44.0
20	43.1	43.6
25	42.7	43.1
30	42.4	42.7
35	42.1	42.4
40	41.8	42.1
45	41.5	41.8
50	41.3	41.6
55	41.1	41.4
60	41.0	41.3
边导线地面投影处	43.4	44.0
距离边导线地面投影 5m 处	43.2	43.8
距离边导线地面投影 10m 处	42.9	43.4
距离边导线地面投影 15m 处	42.6	43.0
距离边导线地面投影 20m 处	42.2	42.6
距离边导线地面投影 25m 处	41.9	42.3
距离边导线地面投影 30m 处	41.7	42.0
距离边导线地面投影 35m 处	41.4	41.7
距离边导线地面投影 40m 处	41.2	41.5
距离边导线地面投影 45m 处	41.1	41.3

导线对地最低高度 (m)	h=14	
	1 层	2 层
距线路中心线距离 (m)	可听噪声 (dB(A))	
距离边导线地面投影 50m 处	40.9	41.2

由表6-2可见, 2#-4#区段改造线路导线按设计对地最低高度14m时, 离地面1.2m、4.2m高处的噪声预测最大值分别为43.5dB(A)、44.1dB(A), 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。

2) 18#-28#区段改造线路

本项目 18#-28#区段改造线路导线按设计对地最低高度 22m 时, 离地 1.2m 高处的噪声预测结果见表 6-2。

表 6-3 18#-28#区段改造线路可听噪声预测结果

导线对地最低高度 (m)	h=22
	1 层
距线路中心线距离 (m)	可听噪声 (dB(A))
<u>0</u>	<u>39.6 (最大值)</u>
5	39.6
10	39.6
15	39.5
20	39.4
25	39.2
30	39.0
35	38.8
40	38.6
45	38.3
50	38.2
55	38.0
60	37.8
边导线地面投影处	39.5
距离边导线地面投影 5m 处	39.4
距离边导线地面投影 10m 处	39.2
距离边导线地面投影 15m 处	39.0
距离边导线地面投影 20m 处	38.8
距离边导线地面投影 25m 处	38.6
距离边导线地面投影 30m 处	38.4
距离边导线地面投影 35m 处	38.2
距离边导线地面投影 40m 处	38.0
距离边导线地面投影 45m 处	37.8
距离边导线地面投影 50m 处	37.7

由表6-2可见, 18#-28#区段改造线路导线按设计对地最低高度22m时, 离地面1.2m高处的噪声预测最大值为39.6dB(A), 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。

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的住宅等需要保持安静的建筑物均为声环境敏感目标。

本项目投运后在声环境敏感目标处产生的噪声均满足相应评价标准要求。

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。

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，但线路沿线总体削枝量小，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 大姜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 大姜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。本项目线路不涉及水域，施工活动不会对水质产生影响，运行期间无废污水排放，不影响两栖类动物的生境。

6.5.3对生态保护目标的影响

本项目生态保护目标为普通鵯、高山兀鹫、雀鹰等国家重点保护野生动物以及牯岭凤仙花、寸金草、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等特有种。

(1) 对区域植被重要物种的影响

通过加强对线路维护人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，运维路线尽可能避让牯岭凤仙花、寸金草等重要物种，禁止随意攀折枝条，禁止随意踩踏植被，并加强对临时占地处重要物种的抚育和管护，本工程运行期对重要物种的影响较小。

(2) 对区域动物重要物种的影响

本项目评价区有普通鵯、高山兀鹫、雀鹰等国家重点保护野生动物和棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等特有种分布。

普通鵯、高山兀鹫、雀鹰活动范围大，通常在空中盘旋，其飞行高度高于输电线路高度，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时能够调整飞行方向避开，鸟类在飞行时碰撞铁塔的几率很小；本项目不涉及重点保护野生鸟类栖息地和鸟类迁徙通道，本项目运行期对保护鸟类的影响极为有限。棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾主要在人为干扰较弱的溪边灌丛活动，本项目线路主要在山腰走线，塔基均远离水域，运行期间无废污水排放，不会影响棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾的生境。

通过加强对线路维护人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，若遇到普通鵯、高山兀鹫、雀鹰、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等重要物种，禁止捕捉和猎杀野生动物，禁止向溪流等水体排放污染物，本工程运行期不会影响区域重要物种的种类、数量及活动。

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，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、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）线路采用同塔双回逆相序排列。

（5）18#-28#区段改造线路导线按设计对地最低高度 22m 时，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，也能满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/m 的评价标准要求。

（6）2#-4#区段改造线路通过民房等公众曝露区域，导线按设计对地最低高度 14m 时，为确保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 7-1 中的要求。

表 7-12#-4#区段改造线路距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 （1 层尖顶房）		距地面 4.5m 高度 （1 层尖顶房和 2 层尖顶房）	
	左侧	右侧	左侧	右侧
5	18	18	19	19
6	17	17	18	18
7	16	16	17	17
8	14	15	16	16
9	14	14	14	15
10	14	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 10m 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 10m 时，需按照表 7-1 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。本段线路敏感目标处导线对地最低高度见表 7-2。

表 7-2 本段线路敏感目标处导线对地最低高度

敏感目标	房屋类型	方位及距本段线路边导线地面投影最近距离	导线对地最低高度
1#	最近为 1~2 层尖顶房	西、最近约 45m	14m

(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。

(8) 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。

(二) 生态环境保护措施

(1) 线路已避让国家公园、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) 线路路径选择时已尽量避让林区，对确不能避让林木密集区的线路采取适当增加铁塔高度的方式，减少树木砍伐量。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 新建铁塔塔基定位尽量避让植被茂盛区，尽量选择在植被稀疏的荒草地，尽可能避让牯岭凤仙花、寸金草等重要物种。

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。

(三) 水污染防治措施

(1) 施工废污水防治措施

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。

(2) 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；

拆除固体废物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中，可回收利用部分如塔材、导线、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

（五）生态环境保护及恢复措施

（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，划定施工红线范围。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运输道路，施工道路修建、拓宽需尽量避让林木密集区域，减少林木砍伐。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。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。

- 对施工人员进行防火宣传教育，严禁私自使用明火，对可能引发火灾的施工活动严格按规程规范及当地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。

- 施工运输道路：尽量利用现有道路，避免新建施工运输道路。

- 施工人抬便道：在交通条件较好的塔位施工时，不新建施工人抬便道，利用既有乡村道路；在交通条件较差的塔位施工时，需新建施工人抬便道，施工人抬便道需尽量选择植被稀疏的灌丛和荒草地，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：塔基施工临时占地应选择在塔基附近平坦位置，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。

- 牵张场：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。

- 架线施工手段：在输电线路跨越林木较密区时采用高跨设计，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。

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

- 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。

- 施工迹地恢复：施工结束后，对于立地条件较好的塔基临时占地和牵张场等临时占地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如柏木、麻栎、黄荆、白茅等进行植被恢复，进一步降低工程对林地植被造成的不利影响。

- 施工结束后，应对施工道路拓宽区域进行土地整治、表土回覆和植被恢复；在有居民分布的区域，将人抬道路首先用作当地乡村道路，若人抬道路区域无居民分布，则采用植被自然更新结合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。

- 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。

2) 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。

3) 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。

- 施工结束后,应对施工道路拓宽区域进行土地整治、表土回覆和植被恢复;在有居民分布的区域,将人抬道路首先用作当地乡村道路,若人抬道路区域无居民分布,则采用植被自然更新结合人工播撒草籽的方式进行植被恢复,进一步降低工程对草本植物造成的不利影响。

- 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) 作物和经济林木

- 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。

- 本项目线路塔基永久占地和施工临时占地不占用耕地。

(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。

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溪流，不会对溪流水质产生直接影响，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，严控泄漏事故对溪流水质及两栖类产生影响。

(3) 生态保护目标保护措施

本次调查范围及项目占地范围内未发现珍稀濒危及国家重点保护的野生植物和古树名木，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、野生植物保护知识的宣传，尽可能避让重要物种，一旦发现野生保护植物及古树名木，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》（HJ 1113-2020）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。

本项目评价范围内未发现重要生境、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，对途径施工区域的重要物种禁止挑衅、捕猎，在施工过程中若遇到途径区域的普通鵯、高山兀鹫、雀鹰、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等重要物种时，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。

（4）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。
- 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。
- 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。临时占地区域均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。

(5) 拆除工程采取的环境保护措施

- 本次拆除的固体废物包括：本次需拆除 500kV 大姜一二线 2#-4#区段长度约 0.568km、铁塔 1 基，拆除 500kV 大姜一二线 18#~28#区段长度约 6.119km、铁塔 9 基及其相应的导地线、金具，拆除施工活动集中在改接点之间的区域。

- 拆除固体废物应及时清运，避免对植被长时间占压。
- 拆除后应及时对塔基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。

（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，应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、重要物种保护等方面的培训，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的火源管理。
- 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。
- 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。
- 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。
- 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，与周边植物相协调，确保生态环境质量不降低，维持区域的生态功能与生态系统、景观的完整性。

针对重要物种的保护措施：

- 加强对线路维护人员有关环境保护法律法规、野生植物保护知识的宣传，运维路线尽可能避让牯岭凤仙花、寸金草等重要物种，禁止随意攀折枝条，禁止随意踩踏植被，并加强对临时占地处重要物种的抚育和管护。
- 若发现受保护的植物和古树名木，应立即停止维护检修作业并在受保护的植物和古树名木周围放置栅栏或警示牌，严禁砍削、折枝、挖根、摘采果实种子等破坏古树名木的行为。
- 加强对线路维护人员有关环境保护法律法规、野生动物保护知识的宣传，若遇到普通鵯、高山兀鹫、雀鹰、棕网腹链蛇、沙坪角蟾、无蹼齿蟾等重要物种，禁止捕

捉和猎杀野生动物。

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 2#-4#区段改造线路通过民房等公众曝露区域，根据居民房屋距线路边导线的不同距离及房屋特性，按照表 7-1 的要求抬高导线对地高度，确保在居民敏感目标处产生的电磁环境满足相应评价标准要求；18#-28#区段改造线路导线按设计对地最低高度 22m 时，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，也能满足电场强度不大于公众曝露限值 4000V/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、复耕、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 大姜一二线等）的实际运行效果，线路工程采取了上述环境保护措施后对周围居民和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 5789 万元，其中环保投资 157.8 万元，环保投资占总投资的 2.73%。

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超高压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) 输电线路与公路等交叉跨越施工应先与交通等部门协商后，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，本项目应纳入既有 500kV 大姜一二线环境保护管理体系，管理工作做到制度化。既有 500kV 大姜一二线运行管理单位（国网四川省电力公司

超高压分公司)设有专职环境保护人员负责环境管理工作,从管理上保证环境保护措施的有效实施,在运行期间实施以下环境管理的内容:

- (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) 不定期地巡查线路各段,特别是有环境敏感目标分布的线路段,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。

既有 500kV 大姜一二线环境管理机构人员配置、制度已完善,本工程建成后纳入原有体系中进行管理,不需增加机构、人员、制度措施。

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,结合环境保护目标分布,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

监测点包括: 线路评价范围内具有代表性的环境敏感点、线路临时占地植被恢复率,应重点关注距线路较近的敏感目标,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	线路评价范围内具有代表性的环境敏感目标,断面监测	结合环保竣工环境保护验收监测进行	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	监测电磁环境和声环境敏感目标的电磁环境及声环境是否满足标准要求，调查生态环境敏感目标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

根据国网经济技术研究院有限公司经研咨〔2023〕414 号号文（附件 2）和本项目设计资料，本项目建设内容包括：①500kV 大姜一二线 2#-4#区段改造线路总长度约 2×0.6km，共新建铁塔 1 基；本次需拆除 500kV 大姜一二线 2#-4#区段长度约 0.568km、铁塔 1 基；②500kV 大姜一二线 18#~28#区段改造线路总长度约 2×6km，共新建铁塔 8 基；本次需拆除 500kV 大姜一二线 18#~28#区段长度约 6.119km、铁塔 9 基。

9.2 环境现状与主要环境问题

9.2.1 生态环境现状

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

本项目区域电场强度、磁感应强度均满足电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m、磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100μT 的要求。

9.2.3 声环境现状

本项目区域昼间等效声级、夜间等效声级均满足《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，不会影响周围居民正常休息。

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。

本项目拆除固体废物包括可回收利用部分和不可回收利用部分，其中，可回收利用部分如塔材、导线、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

9.3.1.5 生态环境影响

（1）对植被的影响

本项目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；本项目仅对位于变电站站址和塔基处无法避让的树木进行砍伐，但砍伐的树种在项目区域广泛分布，工程建设不会对区域植物物种种类、数量、植被分布面积等造成明显影响；线路所经区域主要为自然植被，仅少量栽培植被，均在当地广泛分布，本项目建设不会对当地作物和经济林木面积和产量造成明显影响。

（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，运行期在民房等公众暴露区域产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度不大于公众暴露控制限值 4000V/m 的要求、磁感应强度不大于公众暴露控制限值 100 μ T 的要求；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

根据类比分析和理论预测，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

线路路径选择时尽量增大与居民房屋的距离。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。本项目 2#-4#区段改造线路边导线地面投影 10m 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。18#-28#区段改造线路导线设计对地最低高度不低于 22m。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。

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，尽量增大与居民房屋的距离；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；

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。拆除固体废物中的可回收利用部分如塔材、导线、金具等由建设单位回收处置，不可回收利用部分如绝缘子、建筑垃圾等由施工单位负责运至当地建筑垃圾场处置。

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。

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。