

川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线
迁改工程
环境影响报告书
（公示本）

建设单位：国网四川电力送变电建设有限公司

环评单位：四川省核工业辐射测试防护院
（四川省核应急技术支持中心）

二〇二二年七月

目 录

1.前言	1
1.1 项目建设必要性	1
1.2 项目特点	2
1.3 工作程序	2
1.4 关注的主要环境问题	3
1.5 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	6
2.3 评价工作等级	8
2.4 评价范围	9
2.5 环境敏感目标	9
2.6 评价重点	12
3.建设项目概况与分析	13
3.1 项目概况	13
3.2 与政策法规及相关规划相符性分析	22
3.3 环境影响因素识别	32
3.4 生态影响途径分析	34
3.5 设计阶段环境保护措施	35
4.环境现状调查与评价	36
4.1 区域概况	36
4.2 自然环境	36
4.3 电磁环境现状评价	40
4.4 声环境现状评价	49
4.5 生态现状评价	53
4.6 地表水现状评价	54

4.7 大气环境状况评价	55
5.施工期环境影响评价	56
5.1 生态影响预测与评价	56
5.2 声环境影响分析	61
5.3 施工扬尘影响分析	62
5.4 固体废物环境影响分析	62
5.5 水环境影响分析	62
6.运行期环境影响评价	63
6.1 电磁环境影响预测与评价	63
6.2 声环境影响预测与评价	74
6.3 环境风险分析	77
7.环境保护设施、措施分析与论证	78
7.1 环境保护设施、措施分析与论证	78
7.2 环境保护设施、措施及投资估算	81
8.环境管理与监测计划	82
8.1 环境管理	82
8.2 环境监测	84
9.环境影响评价结论	86
9.1 项目概况	86
9.2 与政策法规及相关规划相符性分析	86
9.3 环境质量现状评价结论	86
9.4 环境影响预测评价结论	87
9.5 环境保护措施	88
9.6 公众参与	88
9.7 综合评价结论	89
9.8 建议	89

1.前言

1.1 项目建设必要性

1.1.1 项目建设必要性

500kV 泸甘线为中国华电泸定水电站的送出线路，于 2012 年建成投运。线路起于泸定水电站升压站出线构架，止于 500kV 甘谷地开关站，线路全长为 13.536km，全线单回架设。

川藏铁路雅林段为川藏铁路的重要组成部分，川藏铁路泸定特大桥于甘孜州泸定县白日坝处跨越了 500kV 泸甘线 1#-2#档线路，川藏铁路泸定特大桥修建时，原 500kV 泸甘线将存在安全隐患，川藏铁路（甘孜段）建设协调领导小组办公室提出迁改。因此为保证川藏铁路的顺利建设，建设川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程是非常必要的。

1.1.2 项目简况

川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程的迁改范围起于泸定水电站升压站 500kV 泸甘线出线间隔，止于 500kV 泸甘线 8 号塔。新建 500kV 泸甘线路长度 2.2km，新建铁塔 6 基（N1~N6）；调整原线路弧垂长度约 0.8km（新建 N6-原线路 8#塔）；拆除原线路 1#~6#的导地线和铁塔，拆除的线路长度为 1.6km，拆除铁塔 6 基。

1.1.3 项目进展

2021 年 7 月 20 日，川藏铁路（甘孜段）建设协调领导小组办公室以《关于川藏铁路（甘孜段）500 千伏泸甘线迁改有关事宜的函》（甘铁建办[2021]44 号）（见附件 1）与国网四川省电力公司检修公司协商 500kV 泸甘线迁改事宜。2021 年 7 月 13 日国网四川省电力公司经济技术研究院以《关于印发 500kV 泸甘线迁改工程方案评审意见的通知》（经研评审[2021]467 号）同意对 500kV 泸甘线实施迁改（见附件 4）。

根据《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》（国务院 682 号令）等的相关规定，建设单位国网四川电力送变电建设有限公司应对川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程办理环境影响评价手续。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部第 16 号令），

川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程应编制环境影响报告书。建设单位于 2021 年 12 月已将迁改工程建成并投运。2021 年 12 月 27 日，甘孜藏族自治州泸定生态环境局执法人员进行现场检查时，发现施工单位无法提供相关环评手续，并于 2021 年 12 月 28 日对施工单位四川蜀能电力有限公司出具了《限期整改通知书》责令施工单位停止建设，补办环评手续。为此，建设单位国网四川电力送变电建设有限公司于 2022 年 2 月委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）承担该项目的环评工作。我院接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、资料收集，按照《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院 682 号令）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等有关规范要求，编制完成了《川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程环境影响报告书》。

1.2 项目特点

本工程为川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程。

- （1）本工程属于 500kV 超高压交流输变电工程；
- （2）本工程属于迁改项目，目前线路已建成投运，施工期已结束。
- （3）运行期无环境空气污染物、无工业固体废弃物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场、噪声；
- （4）运行期无工业废水产生，无生活污水产生；
- （5）贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区位于本工程新建线路西侧约 110m 处。

1.3 工作程序

本项目环境影响评价工作程序按照《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，主要分为以下三个部分：

- （1）前期准备、调研和工作方案阶段；
- （2）分析论证和预测评价阶段；
- （3）环境影响评价文件编制阶段。

环境影响评价工作程序流程详见图 1-1。

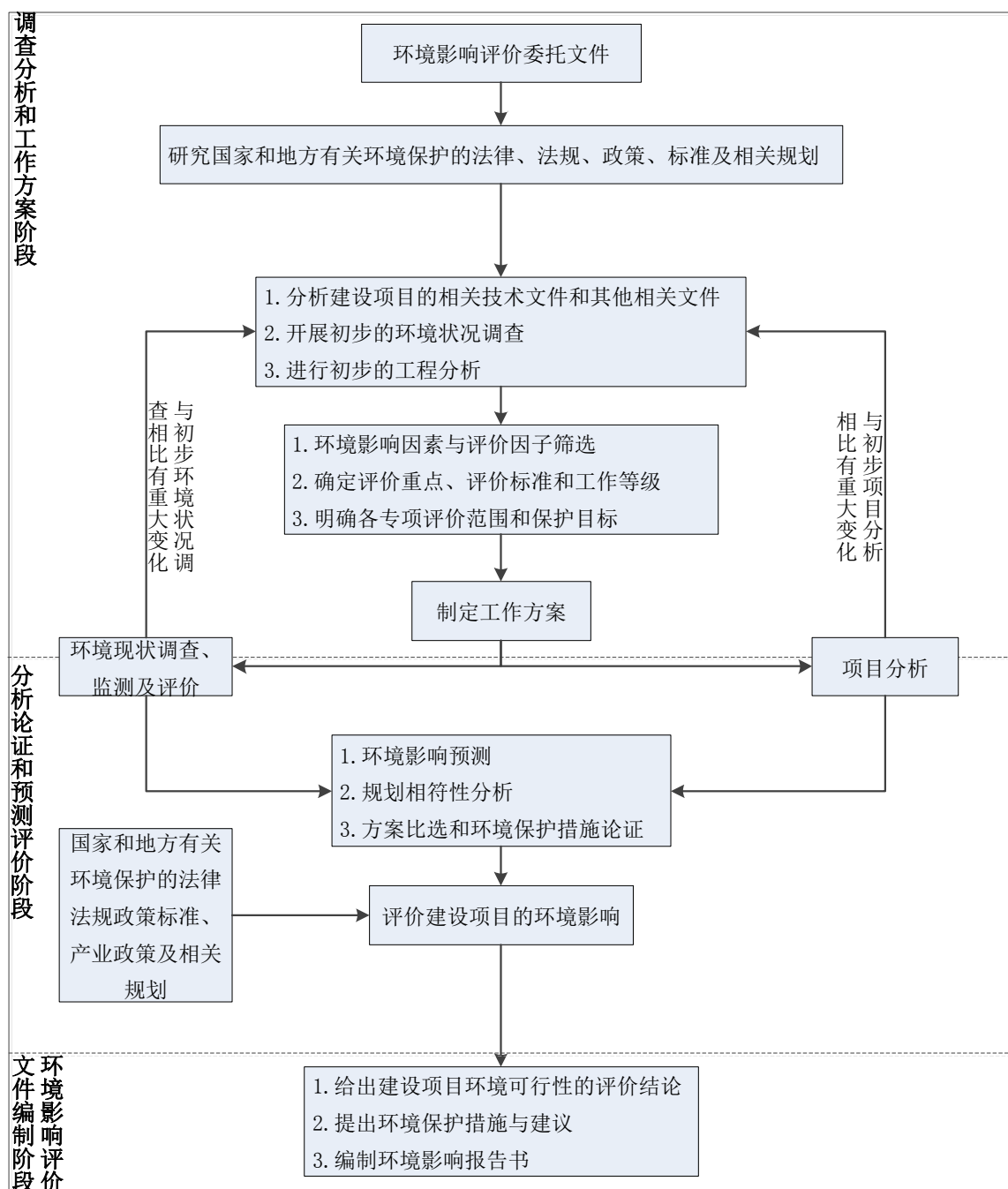


图 1-1 环境影响评价工作程序流程图

1.4 关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题如下：

（1）施工期

本工程施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影响；施工临时占地的生态恢复情况。

（2）运行期

本工程运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

1.5 主要结论

1.5.1 项目与产业政策、相关规划的相符性

本工程建设符合国家产业政策、电网建设规划，工程选线符合地方规划要求。

1.5.2 环境质量现状

经现场调查及现场监测，本工程所在地区的电磁环境、声环境和生态环境现状良好，满足相应评价标准要求。

1.5.3 环境影响预测

根据监测结果及模式预测结果分析，500kV线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度所致公众曝露满足4kV/m、100μT控制限值；500kV线路运行期在耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等区域产生工频电场强度满足10kV/m控制限值。由类比监测结果分析，500kV线路运行产生的噪声对周围环境敏感目标影响昼间、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类声功能区标准。

1.5.4 环境保护措施

本工程输电线路在建设期和运行期分别提出了电磁环境、声环境、生态环境保护措施。

1.5.5 总体结论

川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为500千伏输变电工程，采用的技术成熟、可靠。本项目线路路径选择合理，在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相应环评标准要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能，在环境敏感目标处产生的电磁环境和声环境影响均满足环评标准要求。本工程采取有效环保措施后，从环保角度分析，项目的建设是可行的。

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》（自 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 日第二次修正）；
- （3）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日第二次修正）；
- （4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日第二次修正）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日第二次修订）；
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （8）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- （9）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；
- （10）《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令，2017 年 7 月 16 日修订）；
- （11）《电力设施保护条例》及实施细则（国务院令第 239 号）
- （12）《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》国发[2016]65 号。

2.1.2 相关规定和部委规章

- （1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 16 号令，2021 年 1 月 1 日实施）；
- （2）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号，2020 年 1 月 1 日起实施）；
- （3）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （4）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（国家环境保护部文件 环发[2012]98 号）；
- （5）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部文件 环发[2012]77 号）；

- (6) 《四川省环境保护条例》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (7) 《四川省辐射污染防治条例》（2016 年 6 月 1 日起施行）；
- (8) 《四川省生态保护红线方案》（川府发[2018]24 号 2018 年 7 月 20 日）；
- (9) 《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）；
- (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、资源利用上线和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）。

2.1.3 环境影响评价技术标准、规范

- (1) 《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 输变电》（HJ24-2020）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (8) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (9) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (10) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (11) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (12) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）。

2.1.4 相关文件

- (1) 环境影响报告编制委托书；
- (2) 国网四川省电力公司经济技术研究院《关于印发 500kV 泸甘线迁改工程方案评审意见的通知》（经研评审[2021]467 号）；
- (3) 甘孜藏族自治州泸定生态环境局《限期整改通知书》（泸环限改[2021]16 号）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据项目特点，现状评价因子和预测评价因子见表 2-1。

表 2-1 本工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L
	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	生态	土地利用、水土流失、动植物及生物多样性等	/	土地利用、水土流失、动植物及生物多样性等	/
运行期	声环境	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)	昼间、夜间等效声级, Leq	dB (A)
	电磁环境	工频电场	V/m	工频电场	V/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT

*注：pH 值无量纲

2.2.2 评价标准

根据甘孜藏族自治州生态环境局《关于确认泸甘线 500kV 线路迁改工程环境影响评价执行标准的批复》（见附件 4），本次评价采用的标准见表 2-2。

表 2-2 本工程评价标准一览表

污染物名称	标准名称	标准编号及级别	标准限值
水	水环境质量标准	GB3838-2002 中 III 类	/
	水污染物排放标准	GB8978-1996 中一级	/
大气	大气环境质量标准	GB3905-2012 中二级	/
	大气污染物排放综合排放标准	GB16297-1996 中二级	/
	四川省施工场地扬尘排放标准	DB51/2682-2020	/
噪声	声环境质量标准	输电线路沿线执行 GB3096-2008 中 2 类	昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)
		位于交通干线两侧区域执行 GB3096-2008 中 4a 类	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
	建筑施工场界环境噪声排放标准	GB12523-2011 中噪声排放限值	昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)
电场强度	电磁环境控制限值	GB8702-2014	公众曝露控制限值 4kV/m
			架空输电线路下方的耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养

			殖水面、道路等场所电场强度 控制限值为 10kV/m
磁感应 强度	电磁环境控制限值	GB8702-2014	公众曝露控制限值 100μT
生态环 境	以不减少区域内濒危珍惜动植物种类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《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）、《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等级。

2.3.1 电磁环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2 对输变电工程电磁环境影响评价工作等级的划分，本项目电磁环境评价等级划分见表 2-3。

表 2-3 电磁环境评价工作等级划分表

分类	线路类型	项目条件	评价等级
交流	500kV 架空交流输电线路	线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内没有电磁环境敏感目标	二级

由上表可知，本项目电磁环境影响评价等级为二级。

2.3.2 声环境影响评价等级

本工程属于输变电项目，项目所在区域目前位于炉桥镇城镇和农村结合区域。根据现场踏勘，结合甘孜藏族自治州生态环境局《关于确认沪甘线 500kV 线路迁改工程环境影响评价执行标准的批复》，本项目 1#环境敏感目标鱼味轩酒店紧邻 318 国道，位于 4a 类声环境功能区，其余区域位于 2 类声功能区。本工程建设前后噪声级增加小于 3dB（A）且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）对评价等级分级规定，本工程的声环境影响评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境影响评价等级

本工程涉及的新建线路距离贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区东侧约 110m 处。根据《环境影响评价导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.2，本项目生态影响评价范围涉及贡嘎山风景名胜区，评价等级应为二级。同时，本项

目为线性工程，在生态敏感区范围内无永久、临时占地，评价等级下调一级，因此本项目生态环境影响评价等级确定为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本次水环境影响评价工作等级。本工程废水主要为施工人员产生的生活污水，经租用民房已有污水收集设施收集后用于周边绿化施肥，不外排。根据《地表水环境影响评价导则》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级确定为三级 B。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 3，500kV 输电线路电磁环境评价范围确定为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），声环境评价范围确定为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.3 生态境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），生态环境影响评价范围确定为边导线地面投影外两侧各 300m 的带状区域。

2.5 环境敏感目标

（1）生态保护目标

本工程涉及的新建线路距离贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区东侧约 110m 处。除此以外，本项目评价范围不涉及其他法定生态保护区、重要生境以及其他有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域，经过现场走访调查，本项目评价范围内无重要物种。工程评价范围内生态保护目标具体见表 2-4，本工程与贡嘎山风景名胜区相对位置关系见图 2-2。

表 2-4 本工程输电线路生态类环境敏感目标

名称	保护级别	主要保护对象或景观特征	主管部门	建立时间	与本项目位置关系
贡嘎山风景名胜区	国家级	冰川、雪峰、温泉、高山景观	贡嘎山风景名胜区管理局	1997	本工程涉及的新建线路距离贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区东侧约 110m 处。

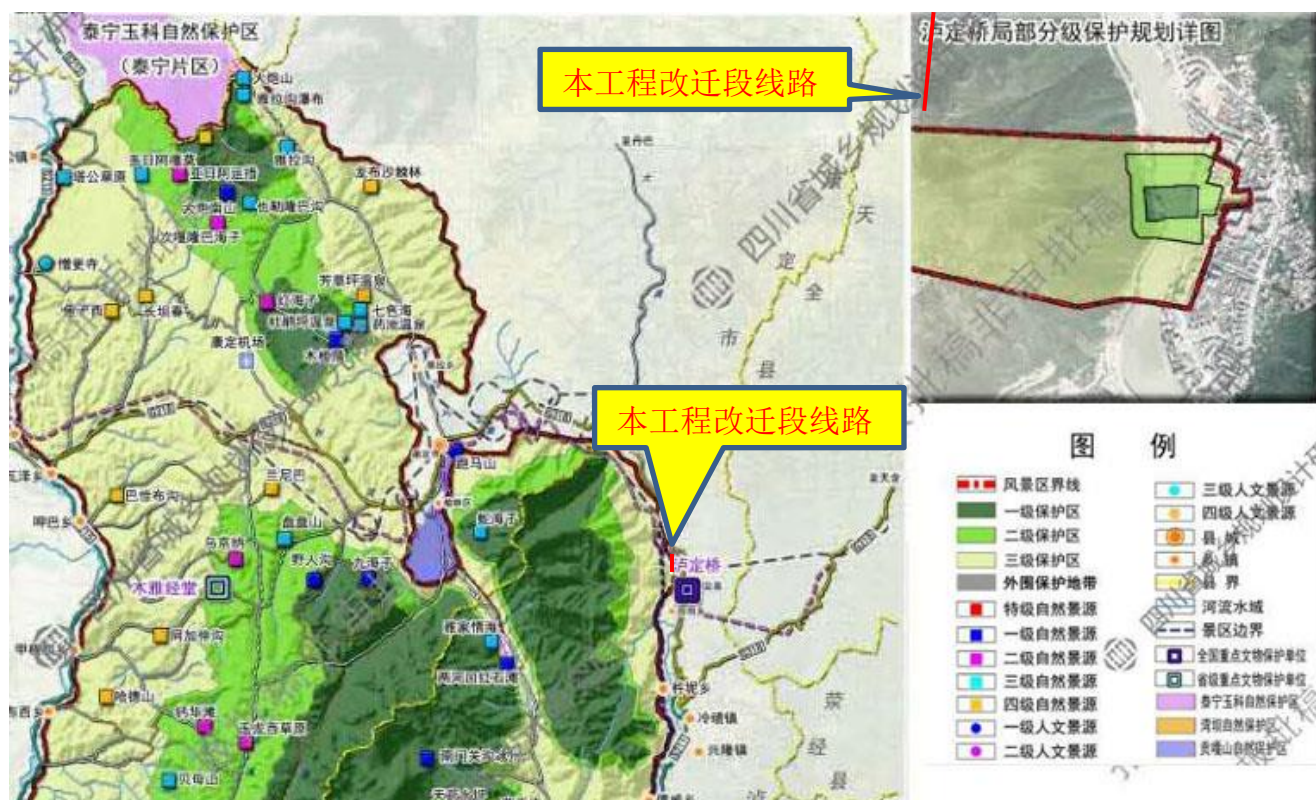


图 2-2 本项目与贡嘎山国家级风景名胜区及自然保护区相对位置关系图

(2) 电磁及噪声环境敏感目标

根据现场踏勘，线路评价范围主要环境敏感目标为居民点，迁改段线路评价范围共 2 处（共 4 户）居民敏感目标，其中最近居民敏感目标距线路边导线水平距离 30m，弧垂调整段无环境敏感目标。本项目涉及的电磁环境敏感目标见表 2-5，声环境敏感目标见表 2-6。项目与敏感目标的相对位置关系见图 2-1~图 2-2。

表 2-5 电磁环境敏感目标调查表

序号	保护目标	房屋类型/ 高度 (m)	规模(户 /人)	与本工程线路边导线 最近水平距离/最小 垂直高差	影响因子	备注
1	泸定县炉桥镇 鱼味轩酒店	4 层平顶商 住楼/高 15m	约 3 户 /16 人	新建 N1 塔东侧 46m (三角排列) /33m	E、B ^①	线路改迁 前后均为 敏感目标
2	泸定县炉桥镇 大坪下庄村 2 组张正银家	2 层坡顶居 民楼/高 3m~6m	1 户/4 人	新建 N3~ N4 塔间线 路边导线西侧 30m (三角排列) /58m	E、B	线路改迁 后新增敏 感目标

*注：①E—工频电场强度、B—工频磁感应强度；

表 2-6 声环境敏感目标调查表

序号	声环境保护目标名称	距线路最近距离	方位	执行标准	声环境保护目标情况说明
1	泸定县炉桥镇鱼味轩酒店	46m	东侧	4a 类	4 层平顶商住楼，高 15m，约 3 户/16 人
2	泸定县炉桥镇大坪下庄村 2 组张正银家	30m	西侧	2 类	2 层坡顶居民楼，高 3m~6m，1 户/4 人



图 2-1 1#居民敏感目标与线路位置关系图

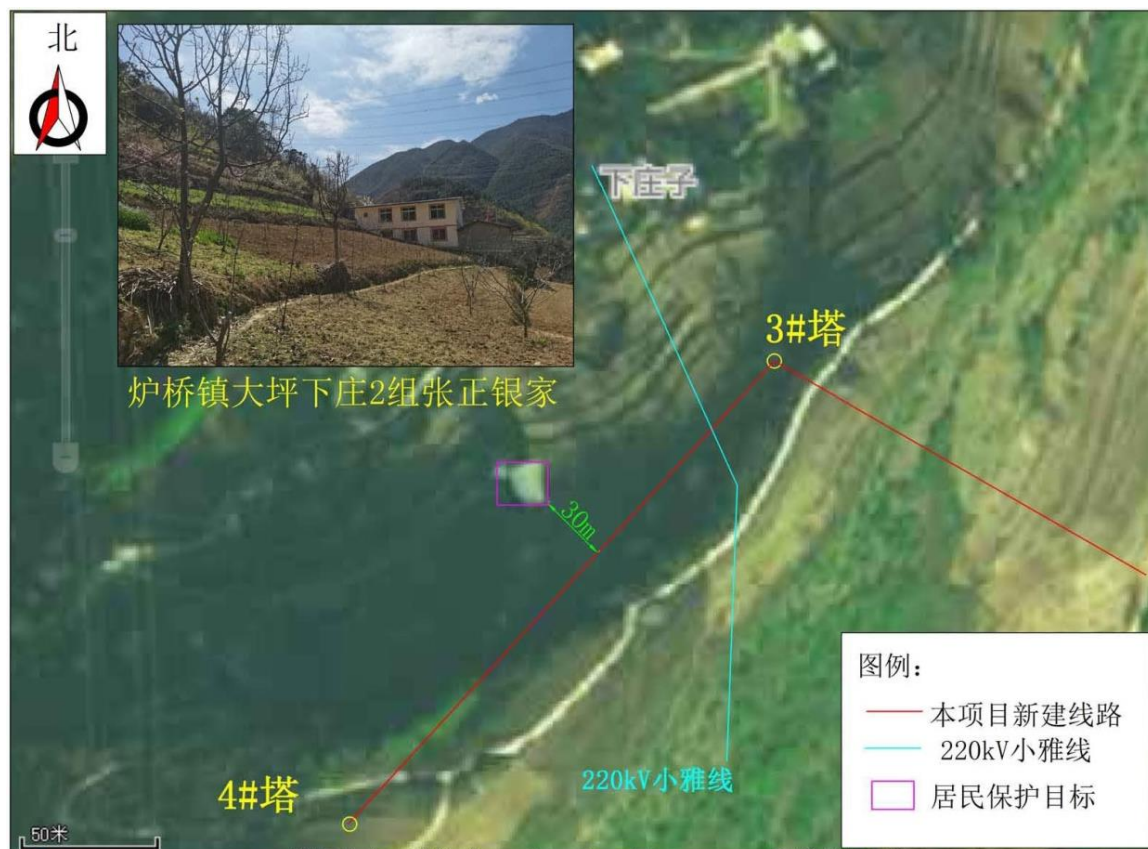


图 2-2 2#居民敏感目标与线路位置关系图

2.6 评价重点

（1）通过对本工程在施工期、运行期的环境影响分析和评价，回顾性分析施工期对环境的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度，并提出减缓和降低不利环境影响的措施。

（2）在对工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测的基础上，针对施工中采取的环境保护措施，对本工程所存在的环境问题进行分析，提出需进一步采取的环境保护措施，以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出环境管理与监测计划，作为工程影响区域的环境管理及环境规划的依据。

（3）根据评价工作等级分析，本工程预测评价的重点是工程运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3.建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 建设规模及内容

（1）建设内容

根据国网四川省电力公司经济技术研究院《关于印发 500kV 泸甘线迁改工程方案评审意见的通知》（经研评审[2021]467 号），本工程位于甘孜藏族自治州泸定县炉桥镇境内，改造段线路起于 500kV 泸定水电站升压站，止于 8#铁塔，主要建设内容如下：

（1）线路改迁工程

①新建线路长度 2.2km，新建铁塔 6 基，导线采用 4×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，分裂间距 450mm，采用水平排列或三角排列，塔基永久占地 1795m²。设计输送电流为 1000A。

②拆除原线路 1#~6#的导地线和铁塔，拆除的线路长度为 1.6km，拆除铁塔 6 基，拆除导线的型号为 4×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，导线分裂间距 450mm，采用水平排列或三角排列。

③调整原线路弧垂长度约 0.8km（新建 N6-原线路 8#塔），调整弧垂段导线和原线路保持一致，为 4×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线（GB/T1179-2008），导线分裂间距 450mm，水平排列。

本工程基本构成见表 3-1。

表 3-1 川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程项目组成表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题	
		施工期	营运期
主体工程	①新建线路长度 2.2km，新建铁塔 6 基，导线采用 4×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，分裂间距 450mm，水平排列或三角排列，塔基永久占地 1795m ² 。设计输送电流为 1000A。 ②拆除原线路 1#~6#的导地线和铁塔，拆除的线路长度为 1.6km，拆除铁塔 6 基，拆除导线的型号为 4×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，导线分裂间距 450mm，水平排列或三角排列。 ③调整原线路弧垂长度约 0.8km（新建 N6-原线路 8#塔），调整弧垂段导线和原线路保持一致，为 4×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线（GB/T1179-2008），导线分裂间距 450mm，水平排列。	植被破坏、水土流失、扬尘、噪声、生活污水、固体废物	工频电场、工频磁场、噪声

辅助工程	对新建 N2 塔位进行边坡治理，在塔基下方修建挡土墙。		
临时工程	塔基临时施工区：新建塔基设置临时施工区，占地面积 1200m ² 。 拆除塔基设置临时施工区，占地面积 2400m ² 。 边坡治理区设置临时施工区，占地面积 500 m ² 。牵张场设置临时施工区，占地面积 400m ² 。本项目新建人抬道路约 800m，道路宽度为 1.0m，占地面积 800m ² 。		/
配套工程	沿新建改迁线路建设 2 根 72 芯光缆，其中 OPGW 光缆路径长 2×2.2km。	/	/

（2）前期工程环保履行情况

500kV 泸甘线为中国华电泸定水电站的送出线路，于 2012 年建成投运。起于泸定水电站升压站出线构架，止于 500kV 甘谷地开关站，线路全长为 13.536km，全线单回架设。导线采用 4×LGJ-300/40 型钢芯铝绞线，导线采用四分裂、分裂间距 450mm，导线排列方式为水平排列或三角排列排列，全线使用铁塔 32 基，其中直线塔 16 基，耐张转角塔 16 基。

500kV 泸甘线环境影响评价包含在《四川省甘谷地 500 千伏输变电工程环境影响报告书》中，生态环境部（原环境保护部）于 2008 年 6 月以《关于四川省甘谷地、色尔古等 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（环审[2008]196 号文）对《四川省甘谷地 500 千伏输变电工程环境影响报告书》进行了环评批复。2014 年 12 月，生态环境部（原环境保护部）以《关于甘谷地 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2014]275 号文件）进行了验收批复。500kV 泸甘线环保审查、审批手续完备。同时根据现场核实以及与地方生态环境管理部门核实，本工程前期未收到环保相关投诉。

（3）本次评价内容

本项目的评价内容包括：新建 500kV 泸甘线路长度 2.2km，新建铁塔 6 基（N1~N6）；拆除原线路 1#~6#的导地线和铁塔，拆除的线路长度为 1.6km，拆除铁塔 6 基；调整原 500kV 泸甘线弧垂长度约 0.8km（新建 N6-原线路 8#塔）。

3.1.2 地理位置

本工程线路位于甘孜藏族自治州泸定县炉桥镇境内，改迁线路起始点（泸定水电站升压站 500kV 出线间隔）经纬度为东经：102.229449°，北纬：29.930493°，改迁线路终点（8#铁塔）经纬度为东经 102.218533°，北纬 29.913715°，地理位

置见附图 1。

3.1.3 占地面积

泸甘线 500kV 线路改迁工程总占地面积 7095m²，主要占用林地、荒地，不涉及基本农田，其中线路塔基永久占地面积 1795m²，临时占地面积 5300m²，占地情况详见表 3-2。

（1）塔基永久占地：本项目输电线路共新建铁塔 6 基，线路塔基永久占地总面积为 1795m²。

（2）塔基施工临时占地：本项目 500kV 塔基施工材料堆放及施工作业面临时占地一般为 200m² 左右，本工程共新建铁塔 6 基，则本工程塔基施工时临时占地为 1200m²。

（3）原线路塔基拆除施工临时占地：本线路需拆除原有塔基 6 基，每基塔占地约 400m²，总占地面积 2400m²。

（4）边坡治理临时占地：本工程需对新建 N2 塔位进行边坡治理，施工临时占地 500m²。

（5）牵张场临时占地：本项目需设置 1 个牵引场、一个张力场，占地面积约 400 m²。

（6）人抬道路临时占地：根据地形条件，本项目需新建人抬道路约 800m，道路宽度为 1.0m，占地面积 800m²。

表 3-2 工程占地一览表单位

工程单元	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)	合计
塔基施工区	1795	1200	2995
原线路塔基拆除区	/	2400	2400
边坡治理区	/	500	500
牵张场区	/	400	400
人抬道路区	/	800	800
合计	1795	5300	7095

3.1.4 土石方平衡

本项目挖方 1060m³，填方 962m³，余方 98m³，由于土石方量较小，多余土方在塔基区就地平衡，用于复垦覆土，本项目未产生永久弃方，未设置弃土场。

3.1.5 路径方案

（1）路径方案选择原则

此次迁改路径的选择，充分考虑泸定县规划和川藏铁路的建设需求，结合自然条件、水文气象条件、地质条件、交通条件和重要交叉跨越等各方面因素，避免与系统内其他电力线路冲突和二次迁改。主要遵循如下原则：

①充分考虑泸定县总体规划和火车站场站总体规划要求，减少房屋拆迁，避免后期二次迁改。

②迁改后的方案满足铁路施工安全要求。

③尽可能压缩停电施工时间，减少华电泸定水电站的停电损失。

④跨越沿线电力线路，条件具备时尽量高跨，压缩停电施工时间，减少水电站的停电损失，尽量避免施工电源线路停电，影响铁路施工。

⑤尽可能避让不良地质地段，保证线路安全稳定运行。减少施工后出现滑坡、泥石流等次生灾害，保护自然生态环境。

⑥以人为本，尽量避让房屋，减少房屋拆迁，避让工矿企。

⑦在满足以上原则的情况下，满足规程规范要求，迁改路径应尽量短，节约工程投资。

（2）线路改迁起止点

经过设计单位中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司校核，本工程迁改不需对原出线构架进行改造，原升压站出线构架能满足本工程要求，本次在泸甘线原 1#终端塔西侧 5m 处新建 1 基终端塔 N1。

本工程迁改线路终点位于四川省甘孜藏族自治州泸定县境内。在原线路 6#直线塔南侧 3m 处新建 1 基耐张塔 N6。经过校核，本工程的迁改后的耐张段内的新建 N6 至原线路 8#之间的利旧铁塔均能满足本工程要求，不需要进行改造。

（3）线路路径方案选择

本工程线路路径选择受到规划、川藏铁路施工临时建筑、火车站场站规划、沿线电力线路走廊及民房等诸多因素限制，本工程线路方案唯一，其路径方案如下：在原线路 1#终端塔小号侧新建终端塔，大幅右转直接上山，大致与川藏铁路大渡河特大桥并行走线，绕开铁路明线，大幅左转从川藏铁路隧道上方通过，连接到 6#塔大号侧新建耐张塔与原旧线路对接，路径长度 2.2km。

本工程线路路径方案具有以下特点：①本工程线路选择符合生态保护红线管

控要求，避让了自然保护区、饮用水水源保护区等生态敏感区；②输电线路已避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。③线路改迁方案已尽量减少了改迁线路长度、铁塔数量，已尽量避开了居民聚集区。

综上所述，从环境保护的角度出发，本项目迁改路径方案合理。

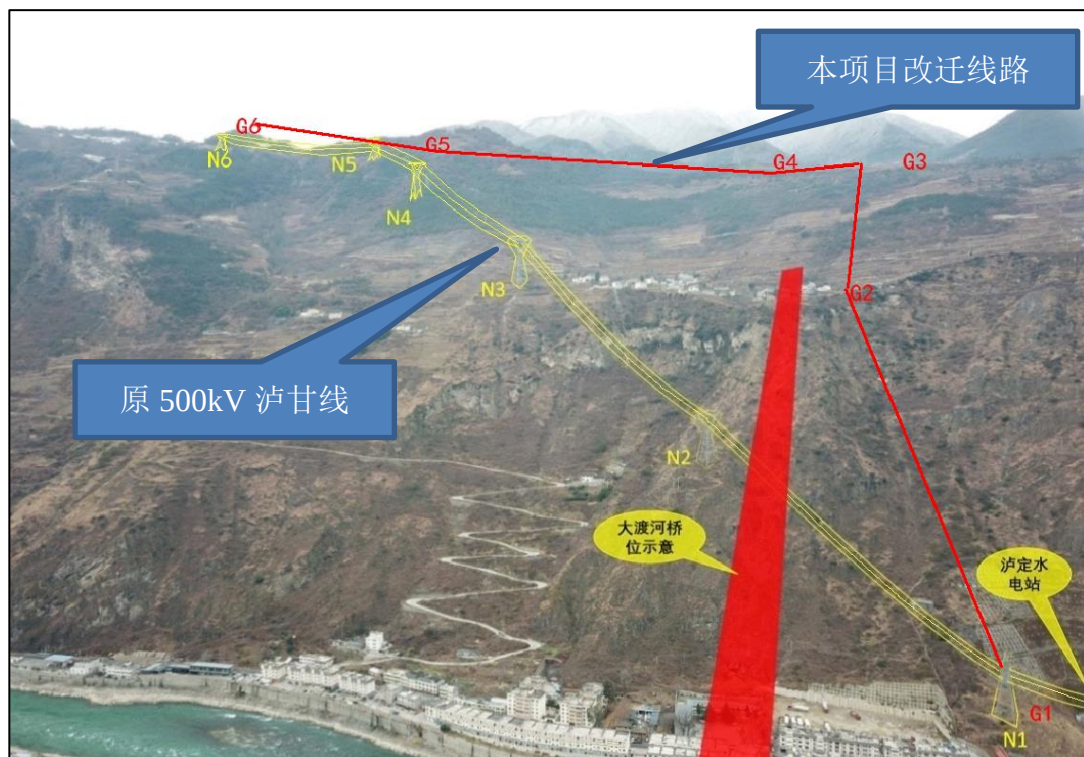


图 3-1 本项目改迁路径方案示意图

3.1.6 交叉跨越与线路并行

(1) 主要交叉跨越

根据现场实际调查了解及收集的资料统计，本工程输电线路主要交叉跨越情况见表 3-3。

表 3-3 本工程输电线路工程主要交叉跨越情况表

序号	被跨越物	跨越次数	备注
1	通信线	2	/
2	220kV 电力线路	1	220kV 小雅线
3	110kV 电力线路	1	110kV 鸳桃线
4	35kV 电力线路	3	35kV 鸳安线、35kV 安华线、 35kV 田坝-大渡河
5	10kV 电力线路	4	/
6	低压线	4	/
7	机耕道	4	/

输电线路导线对地及交叉跨越的最小距离主要考虑绝缘强度和静电感应要求，根据《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）线路对地及交叉跨越物的最小要求距离和实际距离情况见表 3-4。

表 3-4 500kV 输电线路导线对地及交叉跨越物的距离

序号	被交叉跨越物名称	要求最大间距 (m)	实际最小间距 (m)	备注
1	公众暴露区	14	23	/
2	非公众暴露区（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所）	11	23	/
3	电力线路（至导线、地线）	6.0（8.5）	10	/
4	至最大自然生长高度树木顶部	6.0	13	/
5	至最大自然生长高度果树顶部	7.0	15	/

根据表 3-4，本项目工程输电线路新建段与 220kV 小雅双回线 110kV 鸳桃单回线各存在一次交叉跨越，已按设计规程保留足够的净空高度。

表 3-5 本工程与其他输电线路交叉跨越情况表

越线路名称	跨越点位置	被跨越线路		规程要求最小间距 (m)	本线路交叉跨越时允许最低线高 (m)	本线路交叉跨越时实际线高 (m)	有无监测条件	共同评价范围内是否存在居民
		排列方式	最上导线距地高 (m)					
220kV 小雅线	59#~60#塔之间	垂直逆相序排列	29	8.5	37.5	40	有	无
110kV 鸳桃单回线	49#塔~50#塔之间	三角排列	27	8.5	35.5	37	无	无

根据表 3-5，本工程输电线路跨越其他输电线路均满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计规程要求。

（2）并行走线情况

经查阅设计资料，结合现场踏勘，本工程线路 4#塔至 5#与 500kV 康定-甘谷地双回线路并行，并行线路长度约 0.6km，并行线路边导线最近距离约 60m，靠近 4#塔塔基一侧，见图 3-2。根据现场调查，本项目与 500kV 康定-甘谷地双回线路（电磁和噪声评价范围 50m）评价范围有重叠，但重叠区域之间无共同居民敏感目标。

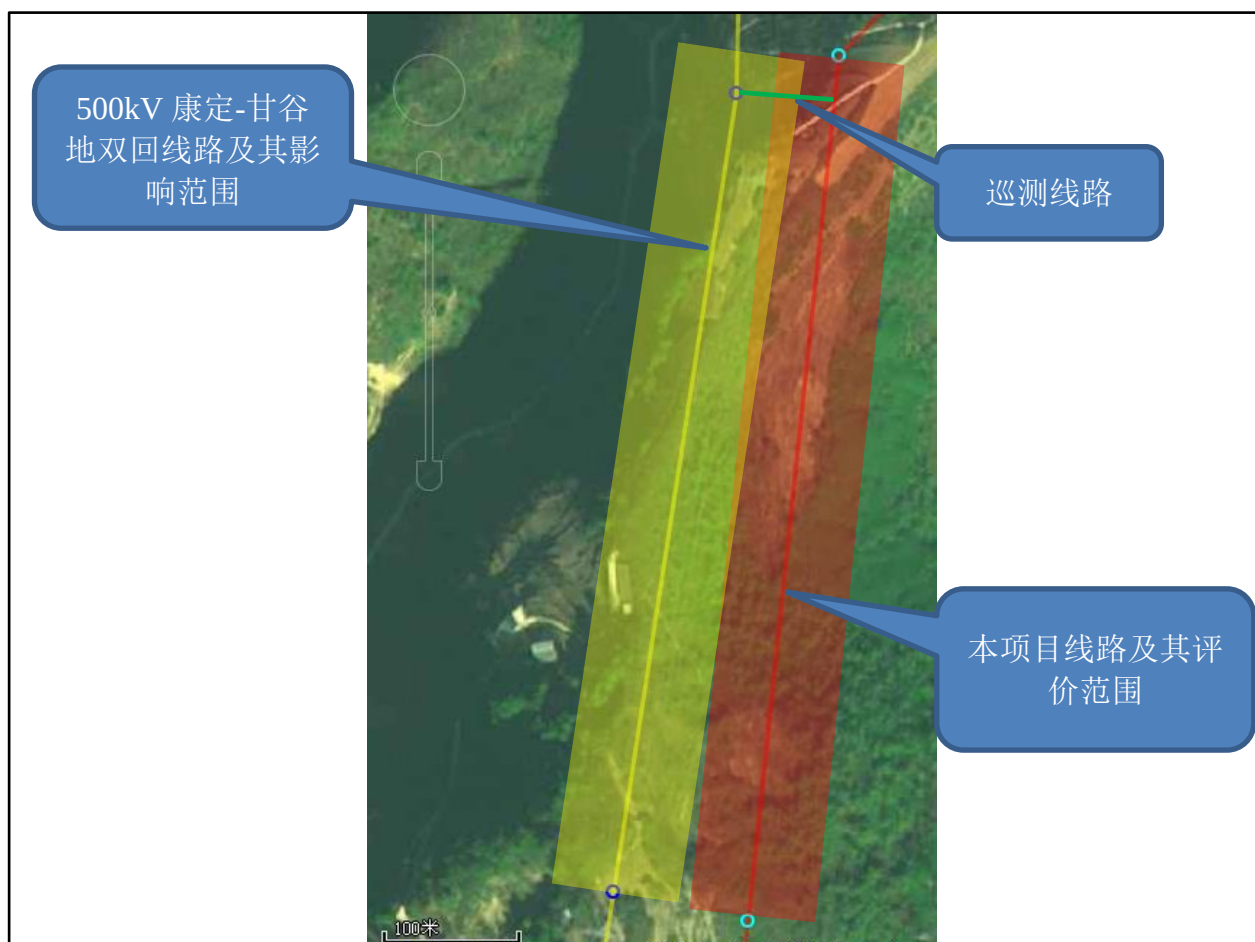


图 3-2 本项目并行走线情况示意图

3.1.7 线路通过林区情况

本工程线路沿线的林木以经济林木、果树、观赏树木和竹林为主，本工程经过上述区域时采用高塔跨越方式，仅砍伐或移栽塔基处的树木。但对局部地形限制区段，仍需砍伐部分线路运行通道。本工程共砍伐经济林木 40 棵、砍伐杂树 55 棵。

3.1.8 导、地线及排列方式

本工程输电线路导线、地线及导线排列方式见表 3-6。

表 3-6 本工程新建线路段所用导、地线及排列方式

导线	分裂间距	地线	导线排列方式
4×JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线导线	450mm	2 根 72 芯 OPGW-150 光缆复合地线	三角排列或水平排列

3.1.9 塔杆、基础型式及数量

(1) 塔杆型式及数量

本工程共新建单回耐张塔 5 基，单回直线塔 1 基，铁塔使用一览表见表 3-7 和附图 4。

表 3-7 本工程新建线路段铁塔使用一览表

杆塔编号	杆塔形式	代号
N1	单回路耐张塔	JGD341
N2	单回路耐张塔	JGB154
N3	单回路耐张塔	JGB154
N4	单回路耐张塔	JG341
N5	单回路直线塔	ZVB346
N6	单回路耐张塔	JGB154

(2) 基础型式

本工程位于山区地形，坡度较陡，本项目铁塔基础型式采用人工挖孔桩基础和板式基础相结合（见图 3-3），在建设过程中，塔位已尽量利用原有地形，因地制宜，减少扰动。

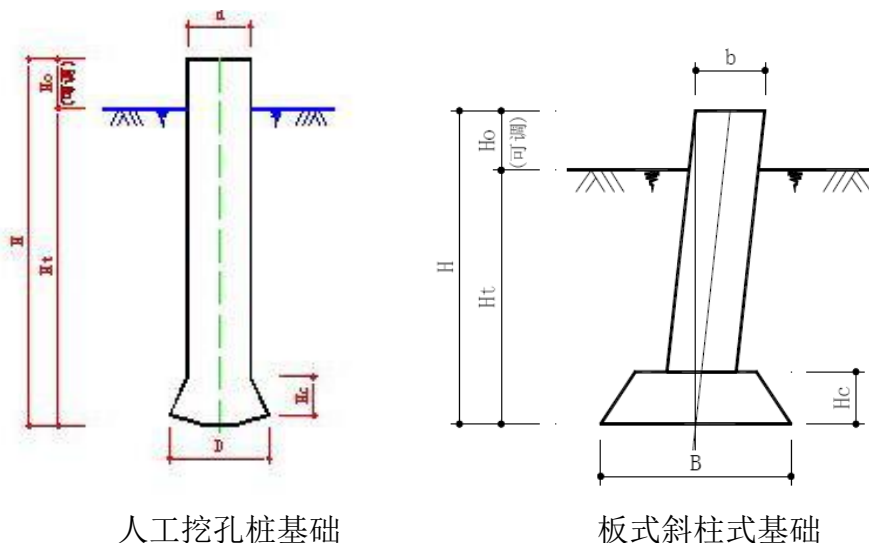


图 3-3 基础型式图

3.1.10 施工组织和施工工艺

(1) 交通情况及工地运输

本工程输电线路附近有乡村公路可利用，工程区域交通运输条件一般，其中汽车运距 5km，人力运输距离 1.0km。

(2) 施工场地布置

①材料站布置

为了便于调度和保管施工材料，特别是妥善保管好导线、地线等主材，以防

丢失和损坏，本工程输电线路工程项目部和材料站均设在炉桥镇，交通方便地区。

②砂、石、水来源

线路工程距离泸定县城较近，采购和运输和施工用水均很方便，就近在泸定县城购买。

（3）施工工序

线路工程施工工序主要包括：施工准备、铁塔基础施工、铁塔组立、架线施工、弧垂调整施工、原有线路及塔基拆除几个阶段。本工程使用技工 10 人左右，民工 30 人左右，施工周期约 30 天。

1) 施工准备

施工准备阶段包括铁塔施工范围清理、准备建筑材料、设置生产场地等。

2) 铁塔基础施工

基础施工方法：原状土基础可使用空压机和电风镐开挖；本项目 N1、N2、铁塔塔基处均有道路可以到达，基础施工采用商用砼进行浇筑。N3、N4、N5、N6 塔基位于交通运输困难地段，搅拌混凝土拌合物时，均采用可拆卸滚筒式搅拌机进行人工填料搅拌。

①塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖；位于斜坡的塔基表面应回填成斜面，恢复自然排水。

②砌筑挡土墙。

③开挖塔腿基础坑。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。

④绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

⑤基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细”方式，方便地表迹地恢复。

3) 铁塔组立

每基铁塔所用塔材均为 3~5m 长的杆材和组立杆材的螺栓等配件。它们均由汽车由现有公路用汽车运至塔基附近，然后用人力经修建的临时人抬便道抬至塔位处，用人工从塔底处依次向上组立。

4) 架线施工

架线施工的主要流程：施工准备（包括通道清理）——放线——紧线——附

件及金具安装。架线主要采取张力放线的方式，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。本项目施工期设置一处牵引场，一处张力场，牵引场布置于 6#铁塔旁农田处，张力场布置于泸定水电站升压站大门左侧的草地上。牵张场施工对水土流失的影响较小。

5) 调整弧垂

根据与设计单位沟通，本项目对原有线路导线弧垂的调整工作，主要是因为是在改迁过程中原有线路导线弧垂可能有所改变，本次是根据设计的拉力将导线拉直，确保导线与地面之间的距离，不改变原有线路的最低架设高度。

6) 原有线路及铁塔拆除

作业时分 2 组人员同时进行，1 组高空主要为导（地）线、附件拆除，2 组进行地面作业，主要进行绞磨固定、对杆塔实施拆除，附件收理、现场清理等工作。本项目杆塔的拆除，不拆挖地下的基础，只是将地面部分拆除后进行植被恢复即可。拆除后的杆塔、附件、导地线等由运营单位回收。

（4）迁改施工停电方案

本工程先开展 N1-N6 段全部铁塔基础开挖，浇筑和接地装置的施工工作，在未停电的期间，完成 N2-N5 合计 4 基铁塔的组立及附件安装等工作，并完成 N2-N5 段的导地线及光缆的展放工作；在停电期间，完成 N1、N6 铁塔的组装、金具绝缘子安装、防雷器安装及其他附件的安装工作，然后完成导地线施放及紧线工作；并将线路与原线路进行对接，调整原线路弧垂；在送电前，拆除原线路的 1#、5#、6#耐张塔；送电后，陆续拆除原线路剩余的其他需要拆除的铁塔及导地线等。停电周期 15 天，由于停电时间较短，未建设停电期间的输电线路过渡工程。

3.2 与政策法规及相关规划相符性分析

3.2.1 工程与产业政策的相符性分析

本工程建设属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目（500 千伏及以上交、直流输变电），同时，川藏铁路（甘孜段）建设协调领导小组办公室出具了《关于川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改有关事宜的函》（甘铁建办[2021]44 号）函商国网四川省电力公司检修公司开展川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程，本项目建设符合国家相

关产业政策。

3.2.2 项目与区域电网规划的相符性分析

根据国网四川省电力公司经济技术研究院《关于印发 500kV 泸甘线迁改工程方案评审意见的通知》（经研评审[2021]467 号），川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程的建设符合四川省电网规划。

3.2.3 项目与地方相关规划要求的相符性分析

泸定县自然资源局以《关于川藏铁路 500kV 泸甘迁改工程征求意见的复函》（泸自然资函[2021]112 号）原则同意了川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程路径方案（见附件 8）。该文件明确了本项目路径方案不涉及基本农田保护区、城市规划区、重要矿藏、生态保护红线，本工程迁改线路路径符合当地规划要求。

3.2.4 本项目与甘孜藏族自治州三线一单符合性分析

根据环境保护部环环评[2016]150 号文《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》的要求，建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等应与“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）进行对照。《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、资源利用上线和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）对落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，制定生态环境准入清单（简称“三线一单”），建立生态环境分区管控体系并监督实施提出了要求。

1、生态保护红线

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、资源利用上线和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）及四川省“三线一单”数据分析系统，本工程评价范围内均不涉及重点生态功能区、生态敏感脆弱区、自然保护区、饮用水水源保护区及其他应划入生态保护红线范围内的区域。



图 3-4 本工程输电线路与重点管控单元位置关系图

2、环境质量底线

环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。本项目所在区域属于水环境一般管控区-大渡河大岗山控制单元（YS5133223210001）、泸定县大气环境一般管控区（YS5133223310001）。

本项目位于泸定县炉桥镇，位于大渡河西岸，大渡河属于岷江流域，地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准；大气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。本项目为输变电工程，项目营运期不产生大气污染物，对大气环境无影响；项目施工期生活污水直接依托附近村庄原有收集设施收集后用作农肥，不外排。根据现状监测及本次环评预测结果，项目所经区域的声环境、电磁环境现状及营运期的声环境、电磁环境影响均满足标准要求。因此，本项目的建设未突破区域的环境质量底线。

3、资源利用上限

资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。本项目不涉及水资源重点管控区、高污染燃料禁燃区和土地资源重点管控区。

本工程新建铁塔 6 基，塔基占地 1795m^2 ，本项目为输变电项目，运营期不消耗能源、水，符合资源利用上限要求。

4、环境准入

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、资源利用上线和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），本工程所在区域为一般管控单元，不涉及优先保护管控单元、工业重点管控单元、城镇重点管控单元和要素重点管控单元，该区域空间布局约束、污染物排放管控、环境风险管控、资源开发效率符合性分析对照情况见表 3-9。

综上所述，本项目不涉及甘孜藏族自治州生态保护红线，本工程线路占地面积较小，符合资源利用上限要求，根据现场监测和预测分析，项目建设运行满足环境质量底线要求，符合该区域要素重点管控单元准入清单要求。因此，本项目的建设符合甘孜藏族自治州“三线一单”管控要求。

表 3-8 本项目与“三线一单”相关要求的符合性分析要点

环境 管控 单元 编码	环境管 控单元 名称	全省总体管 控要求	川西北经济 区总体管控 要求	甘孜州总体 管控要求	管控 类别	单元特性管控要求		项目对应情 况介绍	符合 性分 析
ZH513 32230 001	泸定县 一般管 控单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求；对其中的永久基本农田实施永久特殊保护，不得擅自占用或者改变用途；对其中要素重点管控区提出水和大气污染重点管控要求。	限制工业开发等明显破坏生态环境的活动，严控“小水电”开发，合理控制水电、旅游、采矿、交通等建设活动，引导发展生态经济。保障区域重要生态功能和水源涵养功能。	合理控制生态旅游开发活动和规模，保障长江上游生态安全和生态屏障、水源涵养功能；控制矿产开发规模，加强矿山生态修复和污染防治；加快小水电清理整顿，加强生态修复与保护；合理控制畜牧业发展规	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	本项目为输变电线路改迁项目，不属于禁止、限值开发的项目，项目符合空间布局要求。	符合
						限制开发建设活动的要求	（1）企业严控新增建设用地规模和非农建设占用耕地。（2）其他执行甘孜州一般管控单元总体准入要求。		
						允许开发建设活动的要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求		
						不符合空间布局要求活动的退出要求	（1）企业如不符合用地性质及排放标准的应限期进行整改，并积极引导迁入产业园区，暂不具备入园条件的在既有合法手续、且污染物排放和环境风险满足总体管控要求的情况下可继续保留，维持现状，并加强监管。（2）严控新增区外水泥企业。（3）其他执行甘孜州一般管控单元总体准入要求。		
						其他空间布局约束要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求		

				模。		现有源提标升级改造	（1）水泥、黏土砖瓦及建筑砌块制造行业按照相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。（2）其他执行甘孜州一般管控单元总体准入要求。	不涉及	符合
						新增源等量或倍量替代	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	不涉及	符合
						新增源排放标准限值	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	不涉及	符合
					污染物排放管控	污染物排放绩效水平准入要求	（1）泸定县属半农半牧区，行政村生活垃圾收转运体系覆盖率 2021 年底达 90%，2022 年底全覆盖；2022 年底再生资源回收网点覆盖 60%以上行政村。（2）散养密集区须实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。（3）泸定县涉及贡嘎山国家级风景名胜区内东部景观片区，包括海螺沟景区，主要旅游接待服务设施污水达标排放率达 100%；生活垃圾无害化处理率达 100%；风景区水体不得新建排污口；餐饮服务气体排放须采取油烟净化处理，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）相关要求；生态旅游配套项目不得采用非清洁能源。（4）甘孜新区位于泸定县燕子沟镇，是康泸新一体化三大核心之一，以文化旅游为主要发展方向。区域污水排放不得高于 2025 年城乡常住人口 2 万人、旅游总人数（含海螺沟）	本项目为输变电工程，项目营运期不产生大气污染物，对大气环境无影响；项目施工期生活污水直接依托附近村庄原有收集设施收集后用作农肥，不外排。根据现状监测及本次环评预测结果，项目所经区域的	符合

							500 万人次/年标准；2025 年城镇生活垃圾无害化处理率 80%，城镇污水集中处理率 50%。（5）其他执行甘孜州一般管控单元总体准入要求。	声环境、电磁环境现状及营运期的声环境、电磁环境影响均满足标准要求。	
						其他污染物排放管控要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	不涉及	符合
					环境 风险 防控	严格管控类农用地管控要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	不涉及	符合
						安全利用类农用地管控要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求		
						污染地块管控要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求		
						园区环境风险防控要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求		
						企业环境风险防控要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求		
						其他环境风险防控要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求		
					资源 开发 效率 要求	水资源利用效率要求	（1）保障大渡河干流泸定（二）水文站生态基流 184m ³ /s。（2）其他执行甘孜州一般管控单元总体准入要求。	本项目在大渡河西岸走线，对大渡河无影响。	符合

						地下水开采要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	不涉及	符合
						能源利用效率要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	不涉及	符合
						其他资源利用效率要求	执行甘孜州一般管控单元总体准入要求	不涉及	符合
YS513 32232 10001	大渡河 大岗山 控制单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求；对其中的永久基本农田实施永久特殊保护，不得擅自占用或者改变用途；对其中要素重点管控区提出水和大气污染重点管控要求。	限制工业开发等明显破坏生态环境的活动，严控“小水电”开发，合理控制水电、旅游、采矿、交通等建设活动，引导发展生态经济。保障区域重要生态功能和水源涵养功能。	合理控制生态旅游开发活动和规模，保障长江上游生态安全和生态屏障、水源涵养功能；控制矿产开发规模，加强矿山生态修复和污染防治；加快小水电清理整顿，加强生态修复与保护；合理控制畜牧业发展规模。	空间布局约束		/	/	/
					污染物排放管控	农业面源水污染控制措施要求	强化乡镇场镇生活污水收集、处理设施建设、运行；合理控制畜禽养殖规模，完善粪污收集处理设施，提高资源化利用率	不涉及	符合

YS513 32233 10001	泸定县 大气环境 一般管控区	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求；对其中的永久基本农田实施永久特殊保护，不得擅自占用或者改变用途；对其中要素重点管控区提出水和大气污染重点管控要求。	限制工业开发等明显破坏生态环境的活动，严控“小水电”开发，合理控制水电、旅游、采矿、交通等建设活动，引导发展生态经济。保障区域重要生态功能和水源涵养功能。	合理控制生态旅游开发活动和规模，保障长江上游生态安全和生态屏障、水源涵养功能；控制矿产开发规模，加强矿山生态修复和污染防治；加快小水电清理整顿，加强生态修复与保护；合理控制畜牧业发展规模。	空间布局约束		/	/	/
					污染物排放管控	大气环境质量执行标准			
							《环境空气质量标准》（GB3095-2012）：二级	本项目执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准	符合

3.2.5 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见表 3-9。

表 3-9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的符合性分析对照表

序号	输变电建设项目环境保护技术要求		项目落实情况	备注
1	选线要求	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程迁改段线路不涉及生态保护红线，同时线路不涉及避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本工程线路距离贡嘎山风景名胜区最近距离约 110m。	符合
2		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目不涉及 0 类声功能区	符合
3		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路在设计阶段已尽量避开林区，林木砍伐量小，对生态环境影响较小。	符合
4	设计总体要求	输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	根据成都城电电力工程设计有限公司编制《500kV 泸甘线 1#-6#迁改工程方案及初步设计总说明书》，该初步设计说明、施工图设计文件中已包含环境保护篇章，并有针对性进行环境保护专项设计，提出的生态保护措施具有可行性。	符合
5		改建、扩建输变电建设项目应采取措 施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	根据现场踏勘和中国电力工程顾问集团中南电力设计院编制的《甘谷地 500kV 输变电工程竣工环境保护验收调查报告》本工程迁改段线路不涉及原有环境污染和生态破坏遗留问题，同时线路沿线电磁环境及声环境满足评价标准要求。	符合

6	电磁环境保护要求	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	在设计阶段，初步设计单位已进行工频电场、工频磁场试算，在保证设计提出的最低架设高度的前提下，线下工频电场和工频磁场满足评价标准要求。	符合
7		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	由于本工程输电线路属于迁改项目，线路导线和相序布置与原有线路保持一致，同时线路设计架设高度满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求。	符合
8		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本工程新建段线路对地最低距离 23m，调整弧垂段较原有线路高度不变（最低 16m），通过预测结果得知，本工程线路对电磁环境敏感目标影响很小。	符合
9		330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。	本工程输电线路与 220kV 小雅线、110kV 鸳桃线交叉跨越时，共同评价范围内无环保目标；本与 500kV 康定-甘谷地双回线并行线路段边导线最近距离 60m，线路共同评价范围内无共同居民敏感目标。	符合
10	生态环境保护要求	输变电建设项目在设计过程中应按避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	根据《500kV 泸甘线 1#-6#迁改工程方案及初步设计总说明书》已提出避让、减缓和恢复措施。	符合
11		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程新建线路位于山区，塔基设计为人工挖孔基础，土石挖方量较小。输电线路在通过集中林区时，采用了高跨设计，以减少林木砍伐。	符合
12		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	初步设计方案中已针对不同占地类型提出了对应的土地功能恢复措施，根据分析具有可操作性，可以尽量减小对生态环境影响。	符合

根据表 3-9，本工程现有选线方案及设计方案中提出的污染治理及生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，本工程选线是可行的。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 工艺流程分析

（1）施工期工艺流程分析

线路工程施工主要有：施工准备、铁塔基础施工、铁塔组立、架线施工、弧垂调整施工、原有线路及塔基拆除几个阶段。施工期工艺流程及产污环节见图 3-5。

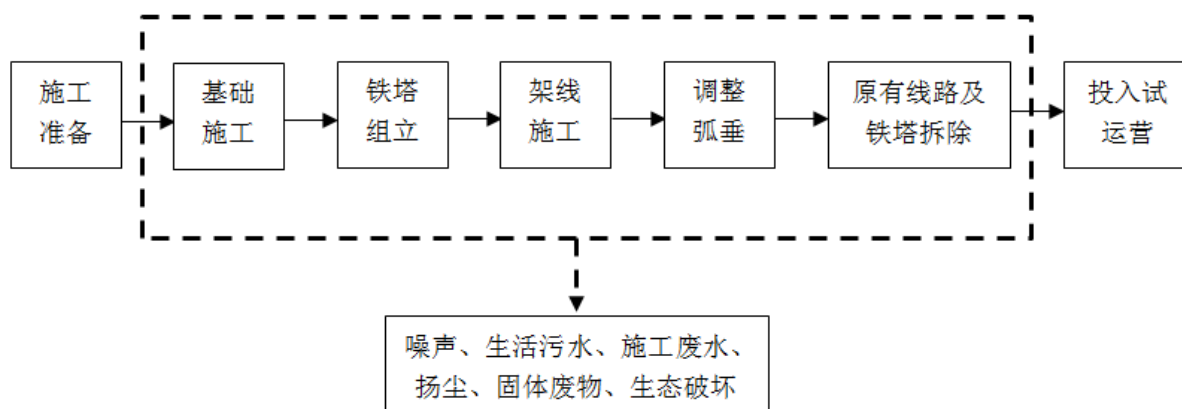


图 3-5 施工期工艺流程及产污环境图

（2）运行期工艺流程分析

本工程运行期工艺流程及产污环节见图 3-6。

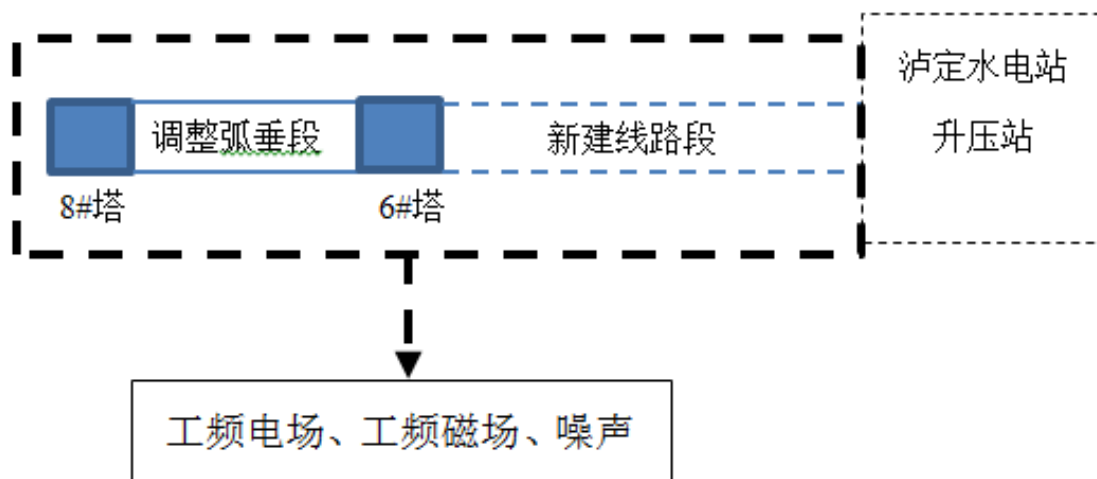


图 3-6 运行期工艺流程及产污环境图

3.3.2 污染因子分析

输电线路对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

（1）施工期污染因子分析

本工程线路除各塔基长期占用土地外，施工过程中线路和塔基仍临时占用部分土地，使部分农作物遭到损坏，车辆、施工机械噪声等对居民产生不良影响。具体如下：

①施工进出走廊的建立、清除对居民及植被的影响，临时征用土地对生态的破坏；土石方开挖、施工辅道的修建引起水土流失和生态破坏等。

②施工扬尘、噪声、振动对周围环境的影响，施工人员产生的生活废水、垃圾等对环境的影响。

③施工材料管理不善将造成施工包装物品、砂石、水泥等遗留地表，影响土地功能。

④土地占用及土地功能改变。

（2）运行期污染因子分析

高压输电线路作为一种工频电场和工频磁场影响源，在它所经过的地方，都可能造成不同程度的电磁环境影响。本工程输电线路运行期对环境的主要影响因素有：

①输电线路运行产生的工频电场、工频磁场对环境的影响。

②输电线路运行产生的电晕可听噪声对声环境的影响。

3.3.3 评价因子筛选

根据对本工程的环境影响因素识别，筛选出本工程施工期及运行期的评价因子。

施工期：本项目施工期已结束，本次重点对施工期扬尘、拆除固废及施工期对生态环境的影响进行回顾性评价；

运行期：重点评价输电线路运行产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响，评价因子为工频电场强度、工频磁场和等效连续 A 声级。

3.4 生态影响途径分析

（1）施工期生态影响途径分析

①输电线路塔基基础开挖是施工期生态影响的主要方面，土石方开挖不仅改变了原有的土壤结构和功能，而且如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题。

②施工期导线和铁塔的架设过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、

扬尘以及固体废弃物等都对评价区范围内的野生生物产生一定的负面影响。

③线路沿线塔基所征用的土地为永久性占用，占用的土地资源已改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变。

④线路架设过程中占用的林地、耕地等，破坏了原有的地表植被，增大了地表裸露面积，导致水蚀、风蚀影响。

（2）运行期生态影响途经分析

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。运行期工程永久占地主要为塔基占地。虽然在局部范围内，塔基占地面积相对较小，对水土流失和动植物的影响也比较小，但也会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化。同时，农田中铁塔还可能会给农业耕作带来不便。

3.5 设计阶段环境保护措施

3.5.1 路径选择、设计阶段环境保护措施

（1）线路选线时，尽量缩短迁改线路长度，减少土地占用。

（2）按“免开或少开”施工基面的原则，全方位采用改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。

（3）合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响水平，要求导线和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

3.5.2 施工期环境保护措施

（1）工程合理组织施工，减少占用临时施工用地。

（2）施工时注意对生态的破坏问题，用地完成后对临时征用土地立即进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。

（3）线路施工、架设时采取抬高铁塔的方式，减少对线路路径通道下林木的影响。

（4）通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

3.5.3 运行期环境保措施

（1）建立各种警告、防护标识，避免意外事故。

（2）对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

4.环境现状调查与评价

4.1 区域概况

泸定县位于甘孜藏族自治州东南部，地理位置北纬 $29^{\circ}54' \sim 30^{\circ}10'$ ，东经 $101^{\circ}46' \sim 102^{\circ}25'$ 。东与天全县、荥经县、汉源三县为邻，南与石棉县接壤，西与康定市、九龙县毗邻，国道 318 线及省道 211 线贯穿全境，东出 236.2km 达省会成都（以雅康高速测算），北行 49km 抵州府康定，素有“康巴东大门”之称。全县辖区面积 2165.35km^2 。县城所在地泸桥镇海拔 1321m。项目地理位置见附图 1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

泸定县地处青藏高原东南缘的横断山脉，属于典型的高山峡谷区，县城海拔 1321m。地貌类型从低中山峡谷区直至高山、极高山区。山体呈南北走向，县境内高山林立，谷深壁陡，沟壑交错，许多山峰都在 4000 米以上，其中西南与康定市接壤的贡嘎山是其主峰，海拔 7556 米，为全省最高峰，被誉为“蜀山之王”；二郎山海拔 3437 米。境内岭谷相间，山岭到大渡河的水平距离不超过 10 千米，而岭谷相对高差达 3000 米以上，海拔高差最大值达 6570 米。形成高差大，坡面短，坡度陡峭，山高坡陡，高低悬殊，岩体破碎，岩石裸露这一特殊地貌特征，境内平坝、台地、山谷、高山平原、冰川俱全。

线路所在区域位于四川盆地与青藏高原东南缘过渡地带，路径区地形地貌整体表现为构造侵蚀高中山地形，地形切割强烈，悬崖绝壁多见，山脊形态呈尖峭状，山坡和谷坡坡度较大，一般在 40° 以上，河谷及支沟深切，沟谷狭窄，横剖面呈“V”型。线路基本沿大渡河西岸山体斜坡走线，线路所经地段标高一般为 1300-2200m，相对高差 50m~300m。



图 4-1 本工程输电线路沿线地形、地貌状况

4.2.2 地质

线路所在区域位于巨型青藏滇缅印尼“歹”字型构造体系中部与龙门山北东向带结合部位，构造形态复杂，主要有南北向构造体系、金汤弧形构造和北东向构造体系。

路径区出露地层主要为花岗岩、闪长岩、二云片岩、千枚岩、变质砂岩及第四系覆盖层，其力学性能较好，满足线路工程对地基土的要求，均可作为天然地基持力层。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），线路地震动反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.20g，相对应的地震基本烈度为Ⅷ度，设计地震分组为第一组。

4.2.3 水文特征

（1）地表水

本项目线路位于大渡河西岸，新建铁塔距离大渡河最近距离约 130m（N1 号塔）。大渡河发源于四川省、青海省交界处，从甘孜藏族自治州的色达县流入阿坝州后，由金川再次流入甘孜州丹巴县，与小金河在丹巴三叉河汇合，始称大渡河。该河流在甘孜藏族自治州境内流经色达、丹巴、康定、泸定，流长 239.3 公里，于泸定县得妥乡牛肉房出境，再经石棉县、汉源县、峨边县、沙湾区于乐山注入岷江。大渡河水系呈羽毛状分布，径流主要由降雨形成，部分为融雪补给。由于流域面积大，植被良好，上游第四纪覆盖层利于下渗和滞流，径流年际变化不大，年内分配比较均匀，洪枯水量差别不大。据下游福禄镇水文站观测资料统计，多年平均流量 1510m³/s，多年平均径流量 473 亿立方米。

（2）地下水

根据含水层的性质以及地下水在地层中的富集形式和分布特征，路径区地下水主要为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水。

基岩裂隙水主要为风化带裂隙水，赋存于基岩地层中，接受大气降水及少量地表水渗入补给，由高向低运动，径流受地形地貌和裂隙发育程度的限制，径流条件差，埋深大，一般水量小，对杆塔基础及开挖无影响。

松散岩类孔隙水主要表现为潜水，分布于沿河两岸的阶地，与大渡河河水相通，水量丰富，埋藏较小。由于线路主要沿河谷谷坡和山脊走线，故松散岩类孔隙水对杆塔基础及施工开挖无影响。

地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 型水，矿化度低，对混凝土具微腐蚀性。

4.2.4 气象、气候特征

泸定县地处四川盆地到青藏高原过渡带上，受东南、西南季风和青藏高原冷空气双重影响，气候垂直差异明显，海拔 1800 米以下地区属亚热带季风气候，为有名的干热河谷地区。泸定是典型的高山峡谷区，高山终年白雪皑皑，河谷地却又四季分明，属典型的亚热带季风气候。年均气温 15.5°C ，年极端最高气温 33.8°C ，年最低气温 -2.2°C ，年降雨量 664.4 毫米，年均日照时数为 1323.6 小时，全年无霜期 279 天。从河谷到谷岭气候、植被、土壤等呈明显的垂直递变规律，境内平坝、台地、山谷、高山、平原、冰川等俱全，属典型的立体气候。

4.2.5 生态敏感区

本工程线路西侧约 110m 处为贡嘎山国家级风景名胜区的三级保护区范围。

（1）地理位置与范围

贡嘎山风景区位于四川省甘孜藏族自治州东部，地跨甘孜州康定市、泸定县、九龙县及雅安市石棉县。地理位置上介于东经 $101^{\circ}00'20''\sim 102^{\circ}13'51''$ ，北纬 $28^{\circ}56'55''\sim 30^{\circ}25'35''$ 之间。

（2）历史沿革

由于贡嘎山地区在气象学、地理学、生物学、山地环境科学及旅游等方面的重要性，受到各级政府的重视，是 1980 年中国对外开放的 8 座山峰之一。国务院 1988 年颁布《国务院批转建设部关于审定第二批国家重点风景名胜区报告的

通知》(国发[1988]51 号), 批准贡嘎山风景名胜区为第二批国家级重点风景名胜区。

(3) 风景名胜区性质

贡嘎山风景名胜区属山岳型, 以贡嘎山极高山、冰川、高山湖泊和康巴文化为主景, 以原始森林、草原、温泉和红色文化为补充, 是供观光探奇、科研科普、风情体验和休闲文体活动的国家级风景名胜区, 具有世界遗产潜力。

贡嘎山风景名胜区的景观资源依托地形地貌, 相对集中于四个相对独立的地理景观单元, 分别是贡嘎山地理景观单元、木格措地理景观单元、伍须海地理景观单元和瓦灰山地理景观单元。贡嘎山风景名胜区不仅风景欣赏价值极高, 而且其生态价值、科学价值、历史价值、开发利用价值都很突出。

(4) 景区规划

根据《贡嘎山风景名胜区总体规划(2018-2035 年)》, 风景区由一个生态保护区、十七个景区和一个景观协调区构成。其中:

①生态保护区 (面积 2928 平方公里)

与贡嘎山国家级自然保护区的核心区和缓冲区范围一致, 不作为游赏区域, 除开展巡护监测及经上级主管部门批准的科学考察活动外, 一般人员不得进入。

②风景游览区 (面积 4620 平方公里)

风景名胜区的景观资源展示区, 以景观、物种资源的保存、展示为主要功能, 允许游人进行以观光为主的利用, 包括十七个景区。塔公景区 (面积 323 平方公里) 以高山草原为主要特征, 辅以宗教景观和河谷景观; 大炮山景区 (面积 241 平方公里) 以大炮山山岳景观为主要特征; 鱼子西景区 (面积 227 平方公里) 以高山峡谷景观为主要特征; 木格措景区 (面积 473 平方公里) 以高山湖泊为主要特征, 辅以高山植被景观和温泉休闲; 哈德山景区 (769 平方公里) 以高山峡谷为主要特征; 野人沟景区 (293 平方公里) 以高山冰川、高山峡谷为主要特征; 沙德景区 (473 平方公里) 以高山峡谷景观为主要特征; 玉龙西景区 (260 平方公里) 以高山河谷景观为主要特征, 辅以钙华景观; 巴王海景区 (223 平方公里) 以高山宽谷景观为主要特征; 海螺沟景区 (122 平方公里) 以高山峡谷地貌为基调, 以冰川景观为主要特征, 辅以温泉休闲度假; 燕子沟景区 (80 平方公里) 以高山峡谷地貌为特征, 以贡嘎山和燕子沟冰川为主景, 辅以温泉休闲; 莲花海

景区（365 平方公里）以高山海子群为主要特征，辅以温泉休闲；上团景区（143 平方公里）以高山冰川为主要景观特征，辅以高山湖泊；伍须海景区（276 平方公里）以高山湖泊为主要景观特征，辅以原始森林和高山草原景观；田湾河景区（321 平方公里）以中山峡谷为主要景观特征；泸定桥景区（面积 6 平方公里）以泸定桥为景区核心，是风景名胜区的代表性人文景点之一；跑马山景区（面积 25 平方公里）以跑马山为景观核心，是风景名胜区的代表性人文景点之一。

③景观协调区（面积 2647 平方公里）

除生态保护区和景区以外的风景名胜区内其他区域，均划作景观协调区。区内景点较少，居民分布较多，有国家重大基础设施走廊经过。以风景名胜区的环维护、居民生活安排和旅游服务接待为主要目的。

（5）本工程与贡嘎山风景名胜区的关系

本工程新建线路位于贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区东侧约110m 处。距离本工程最近的景点为泸定桥景区，泸定桥景区位于新建的N6铁塔东南侧1.55km，位于调整弧垂的8#铁塔东侧1.25km。

4.3 电磁环境现状评价

本次监测单位为四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心），具有中国国家认证认可监督管理委员会颁发的资质认定证书（编号：160021181133），并在许可范围内开展监测工作和出具有效的监测报告，保证了监测工作的合法性和有效性。具体质量保证措施如下：

（1）监测机构通过计量认证；

（2）监测前制定了详细的监测方案及实施细则；

（3）按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）中监测点位的选择要求，合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性；

（4）测量操作严格按仪器操作规程进行；

（5）测量时间选择在输电线路正常运行期间进行监测；

（6）监测所用仪器定期经计量部门检定，检定合格后须在有效使用期内使用，且与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格执行四川省核工业辐射测试防护院（四

川省核应急技术支持中心）《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定。监测人员均参加过相关的电磁辐射测量培训，均持证上岗；

（7）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；

（8）按照统计学原则处理异常数据和监测数据；

（9）对辐射监测建立完整的文件资料。仪器和天线的校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；

（10）监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。

2022年7月11日，四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程所经过地区的电磁环境现状进行了监测。

4.3.1 监测因子

本项目电磁环境的监测因子为工频电场强度和工频磁场，监测指标分别为工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3.2 监测点布设

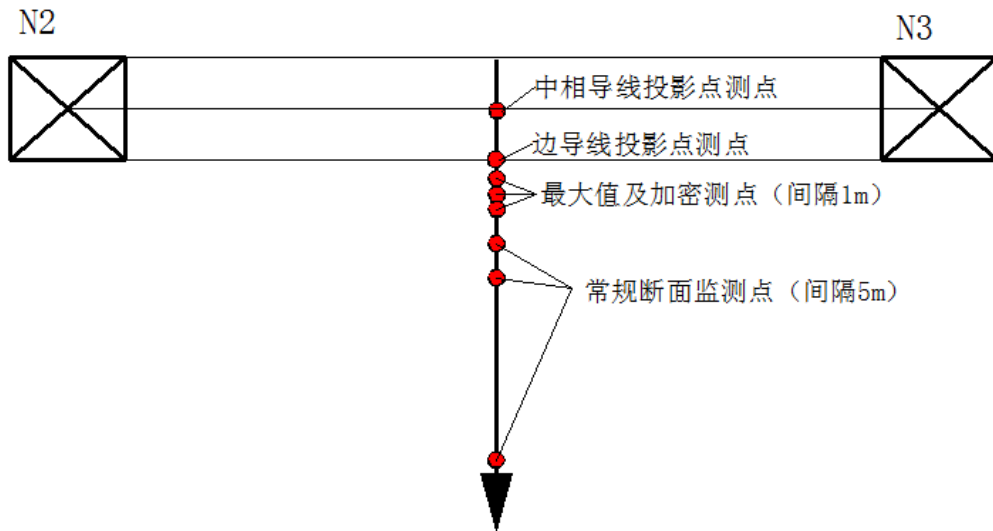
本工程输电线路电磁环境监测对象包括：敏感目标监测、断面监测、交叉跨越监测、本底监测。

（1）电磁环境敏感目标监测

根据现场踏勘，本工程迁改线路段评价范围共有2处电磁环境敏感目标，本次在环境敏感目标鱼味轩酒店靠近线路一侧1楼布设1#监测点，在鱼味轩酒店靠近线路一侧4楼楼顶布设2#监测点；在环境敏感目标大坪下庄村2组张正银家门口布设19#监测点。

（2）电磁环境断面监测

由于川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程已建成，目前处于正常运行状态，根据现场踏勘，本次监测选择在具备断面监测条件的迁改段N2~N3铁塔间进行断面布设，监测步长设定为5m，在最大值处加密布点，步长1m，一直监测到边导线投影点外50m处（4#~17#），该监测断面可以反映已有线路电磁环境现状情况及电磁环境变化趋势。



4-2 监测断面布设示意图

(3) 交叉、并行线路监测

本工程迁改线路与 220kV 小雅线、110kV 鸳桃线各存在一处交叉跨越，交叉跨越点分别位于 220kV 小雅线 59#~60#塔之间，110kV 鸳桃线 49#~50#塔之间。110kV 鸳桃线与本工程迁改线路交叉跨越点位于悬崖上，不具备监测条件，因此本次在具备监测条件的本工程迁改线路与 220kV 小雅线 59#~60#线路交叉跨越点下方布设 1 个监测点（18#），以反映交叉跨越点处的电磁环境现状。

本工程迁改线路与 500kV 康定-甘谷地双回线路并行，监测时在并行线路边导线距离最近处分别在本工程迁改线路下方布设 1 个监测点（20#），在 500kV 康定-甘谷地双回线路下方布设 1 个监测点（21#），再通过巡测的方式在线路之间监测最大值（22#监测点），以反映并行线路段的电磁环境现状。

(5) 线路电磁环境监测

本次在 500kV 泸甘线迁改工程 2#~3#塔中连线投影点处和 500kV 泸甘线迁改工程 6#~7#塔中连线投影点处各布设了 1 个监测点，即 3#、23#监测点，监测点的布设能够满足《环境影响评价技术导则 输变电工程》中线路路径长度小于 100km，输电线路沿线电磁环境现状最少测点数量不少于 2 个的要求，该监测点的监测数据能反映本项目迁改线路新建段和调整弧垂段的电磁环境现状。

通过以上分析，本次评价所布设监测点位及断面能够很好地反映本工程输电线路沿线电磁环境质量现状水平，监测点位布设合理。本工程区域环境现状监测点位见表 4-1。

表 4-1 川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程电磁环境监测点位一览表

序号	监测点位	监测内容	点位设置说明
1	500kV 泸甘线 1#杆塔东南侧 46m 处鱼味轩酒店后门口	E、B	环境敏感目标距离线路最近一侧监测
2	500kV 泸甘线 1#杆塔东南侧 46m 处鱼味轩酒店 4F 楼顶平台	E、B	环境敏感目标楼顶人员可到达处监测
3	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔中相导线对地投影点处	E、B	本次新建线路下方，新建线路环境现状监测
4	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点	E、B	本工程新建线路断面监测
5	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 5m	E、B	
6	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 10m	E、B	
7	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 15m	E、B	
8	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 20m	E、B	
9	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 21m	E、B	
10	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 22m	E、B	
11	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 23m	E、B	
12	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 25m	E、B	
13	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 30m	E、B	
14	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 35m	E、B	
15	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 40m	E、B	
16	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 45m	E、B	
17	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 50m	E、B	
18	500kV 泸甘线 3#~4#杆塔间与 220kV 小雅线 59#~60#塔之间线路交叉跨越点下方	E、B	交叉跨越点监测
19	500kV 泸甘线 3#~4#杆塔间西北侧边导线西北侧 30m 处炉桥镇大坪下庄村 2 组张正银家	E、B	环境敏感目标距离线路最近一侧监测
20	500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点	E、B	并行线路监测

21	500kV 康定-甘谷地线 043 杆塔东南侧塔下	E、B	调整弧垂段环境质量现状监测
22	500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点西南侧 14m	E、B	
23	500kV 泸甘线 6#~7#杆塔间西侧边导线对地投影点	E、B	

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测工况

现场监测期间，川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程已建成投运，迁改后的 500kV 泸甘线处于正常运行状态，监测时线路运行工况见表 4-2，既有线路参数见表 4-3。

表 4-2 监测时线路运行工况

名称	电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
500kV 泸甘线	523.77~533.24	448.25~503.19	424.77~671.14	0~36.70
220kV 小雅线	221.64~233.19	124.37~179.56	63.89~86.18	0~31.14

表 4-3 线下监测点处线路参数表

序号	线路名称	杆塔号	排列方式	杆塔对称	线高(m)
1	500kV 泸甘线（调整弧垂段）	6#~7#	水平排列	对称	55
2	500kV 泸甘线（迁改段）	2#~3#	水平排列	对称	66
3	220kV 小雅线	59#~60#	三角排列	对称	23

4.3.5 监测期间自然环境条件

监测时间：2022 年 7 月 11 日

环境温度：30.6℃~33.1℃；环境湿度：42.4%~57.6%；天气状况：晴；

风速：0.8m/s~3.7m/s；

电磁环境监测时，测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

4.3.6 监测方法及仪器

本次工频电场强度、工频磁感应强度监测项目的监测方法及使用仪器见表 4-4。其他仪器见表 4-5。

表 4-4 工频电场强度、工频磁感应强度监测方法及监测仪器

监测项目	监测方法	方法来源	监测仪器
工频电场强度、工频磁感应强度	现场监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM550/EHP-50F 仪器编号：F-0031/100WY70712 检出下限：0.005V/m；0.3nT 电场强度： 校准单位：广州广电计量检测股份有限公司 证书编号：J202202089155-0018 校准日期：2022 年 02 月 18 日 有效日期：2023 年 02 月 17 日 磁感应强度： 校准单位：广州广电计量检测股份有限公司 证书编号：J202202089155-0010 校准日期：2022 年 02 月 25 日 有效日期：2023 年 02 月 24 日

表 4-5 其他监测仪器

序号	监测对象	监测仪器
1	环境温度、环境湿度	仪器名称：手持气象站 仪器型号：NK 4000 仪器编号：650525 环境温度分辨率：0.1℃ 环境湿度分辨率：0.1% 校准单位：中国检验认证集团四川有限公司 证书编号：CCICSC-（C）202202180011 校准日期：2022 年 02 月 18 日 有效日期：2023 年 02 月 17 日
2	风速	仪器名称：手持气象站 仪器型号：4000 仪器编号：650525 分辨率：0.1m/s 校准单位：成都市计量检定测试院 证书编号：第 22007768165 号 校准日期：2022 年 02 月 14 日 有效日期：2023 年 02 月 13 日

4.3.7 监测结果

川藏铁路（甘孜段）500kV 沪甘线迁改工程工频电场、工频磁场环境现状监测结果见表 4-6。

表 4-6 工频电场、工频磁场监测结果

编号	测点位置	工频电场强度(V/m)	标准差(V/m)	工频磁感应强度(μT)	标准差(μT)
1	500kV 泸甘线 1#杆塔东南侧 46m 处鱼味轩酒店后门口	10.30	0.010	0.2903	0.00047
2	500kV 泸甘线 1#杆塔东南侧 46m 处鱼味轩酒店 4F 楼顶平台	23.90	0.030	0.2524	0.00042
3	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔中相导线对地投影点处	143.4	0.67	1.002	0.0022
4	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点	181.8	0.79	0.9873	0.00109
5	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 5m	337.3	1.95	1.314	0.0029
6	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 10m	376.3	2.34	1.324	0.0023
7	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 15m	444.3	2.97	1.094	0.0012
8	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 20m	454.8	1.84	1.077	0.0008
9	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 21m	456.0	1.67	1.014	0.0020
10	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 22m	464.7	2.590	1.034	0.0025
11	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 23m	452.2	1.61	0.9488	0.00125
12	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 25m	426.0	1.38	0.9621	0.00171
13	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 30m	395.4	1.07	0.8940	0.00103
14	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 35m	329.9	1.57	0.8196	0.00137
15	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 40m	259.0	0.82	0.6956	0.00078
16	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 45m	222.1	0.87	0.7081	0.00152
17	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间东北侧边导线对地投影点北侧 50m	213.3	1.250	0.2151	0.00028
18	500kV 泸甘线 3#~4#杆塔间与 220kV 小雅线 59#~60#塔之间线路交叉跨越点下方	997.5	0.46	0.6788	0.00166

19	500kV 泸甘线 3#~4#杆塔间西北侧边导线西北侧 30m 处炉桥镇大坪下庄村 2 组张正银家	158.8	0.15	0.4669	0.00099
20	500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点	1771	6.2	5.122	0.0124
21	500kV 康定-甘谷地线 043 杆塔东南侧塔下	814.9	3.23	9.217	0.0126
22	500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点西南侧 14m	1659	5.8	6.721	0.0124
23	500kV 泸甘线 6#~7#杆塔间西侧边导线对地投影点	187.7	0.11	1.091	0.0008

4.3.8 电磁环境现状评价及结论

（1）环境敏感目标

根据现状监测，本工程沿线环境敏感目标处工频电场强度范围在 10.30V/m 至 158.8V/m 之间，满足 4kV/m 评价标准限值要求；工频磁感应强度范围在 0.2524 μ T 至 0.4669 μ T 之间，满足 100 μ T 评价标准限值。

（2）线路下方

根据现状监测，本工程迁改线路下方工频电场强度值为 143.4V/m，满足 4kV/m 评价标准限值要求；工频磁感应强度值为 1.002 μ T，满足 100 μ T 评价标准限值。

（3）调整弧垂段

根据现状监测，本工程调整弧垂段原 500kV 泸甘线 6#~7#杆塔间线路下方工频电场强度值为 187.7V/m，满足 4kV/m 评价标准限值要求；工频磁感应强度值为 1.091 μ T，满足 100 μ T 评价标准限值。

（4）交叉跨越和并行线路段

根据现状监测，500kV 泸甘线迁改工程与 220kV 小雅线 59#~60#杆塔间线路交叉跨越点下方工频电场强度值为 997.5V/m，满足 4kV/m 评价标准限值要求；工频磁感应强度值为 0.6788 μ T，满足 100 μ T 评价标准限值。

根据现状监测，500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线下方的工频电场强度值为 1771V/m，工频磁感应强度值为 5.122 μ T；500kV 康定-甘谷地线 043 杆塔东南侧塔下（距离本线路最近处）的工频电场强度值为 814.9V/m，工频磁感应强度值为 9.217 μ T；通过巡测的方式监测出并行线路之间最大值出现在 500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点西南侧 14m 处，工频电场强度最大值为 1659V/m，工频磁感应强度最大值为 6.721 μ T，均满足《电磁环境控制限

值》（GB8702-2014）中电场强度公众曝露控制限值 4kV/m，磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的限值要求。

因此，本工程线路交叉跨越和并行段线路工频电场强度和工频磁感应强度值均满足相应标准要求。

（5）既有线路监测断面

根据现状监测，500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间监测断面工频电场强度范围在 143.4V/m 至 464.7V/m 之间，满足 4kV/m 评价标准限值要求；工频磁感应强度范围在 0.2151 μ T 至 1.324 μ T 之间，满足 100 μ T 评价标准限值。

在地面 1.5m 高处的工频电场强度值在距离边导线 0~22m 处呈逐渐增大的趋势，在距离边导线 22m 处达到最大值，然后随着距离的增加逐渐降低。在地面 1.5m 高处的工频磁感应强度值在距离边导线 0~5m 处呈逐渐增大的趋势，在 5m 以外随着距离的增加逐渐降低。监测断面处工频电场随距离衰减趋势见图 4-3，工频磁感应强度随距离衰减趋势见图 4-4。

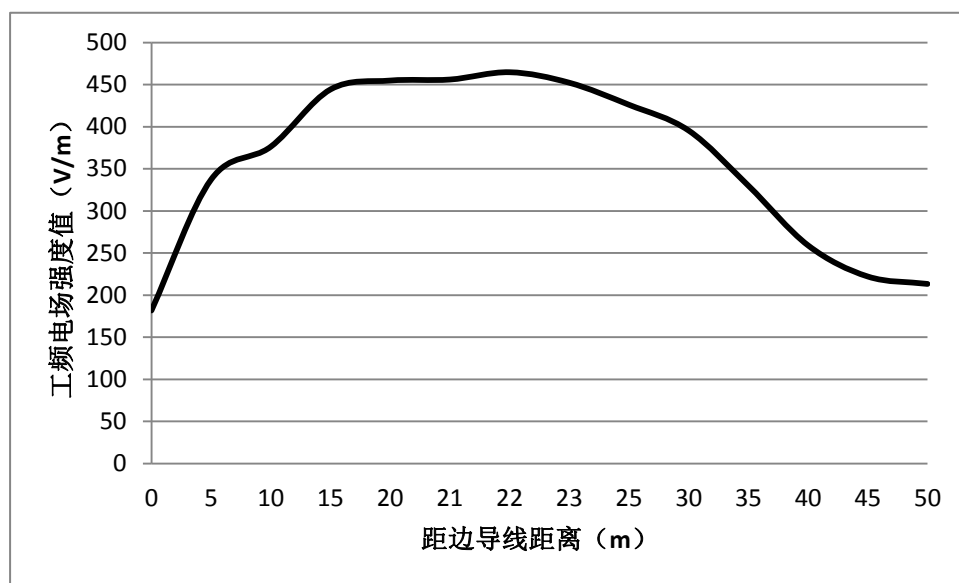


图 4-3 500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间地面 1.5m 处工频电场强度值随距离衰减趋势图

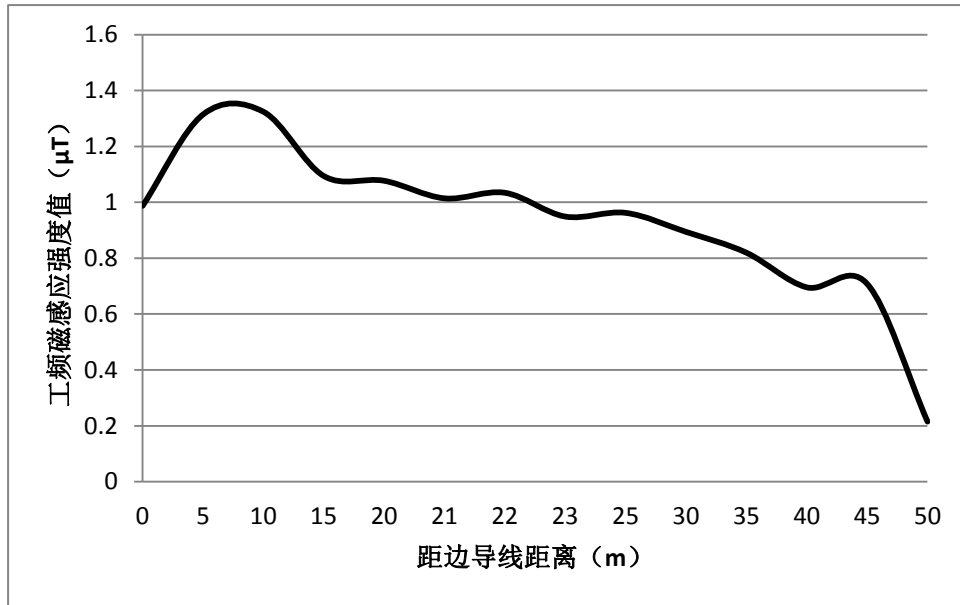


图 4-4 500kV 泸甘线 2#~3#杆塔间地面 1.5m 处工频磁感应强度值随距离衰减趋势图

综上，本工程区域内工频电场强度满足 4kV/m 评价标准限值要求；工频磁感应强度满足 $100\mu\text{T}$ 评价标准限值。

4.4 声环境现状评价

2022 年 7 月 11 日，四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程所经过地区的噪声环境现状进行了监测。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级（ L_{eq} ）。

4.4.2 监测点布设

本工程输电线路声环境监测对象包括：敏感目标监测、交叉跨越监测、本底监测。

（1）声环境敏感目标监测

根据现场踏勘，本工程现有输电线路评价范围共有 2 处声环境敏感目标，本次在环境敏感目标鱼味轩酒店靠近线路一侧 1 楼布设 1#监测点，在鱼味轩酒店靠近线路一侧 4 楼楼顶布设 2#监测点；在环境敏感目标大坪下庄村 2 组张正银家门口布设 5#监测点。

（2）交叉、并行线路监测

本工程迁改线路与 220kV 小雅线、110kV 鸳桃线各存在一处交叉跨越，交

又跨越点分别位于 220kV 小雅线 59#~60#塔之间,110kV 鸳桃线 49#~50#塔之间。110kV 鸳桃线与本工程迁改线路交叉跨越点位于悬崖上,不具备监测条件,因此本次在本工程迁改线路与 220kV 小雅线 59#~60#线路交叉跨越点下方布设 1 个监测点 (4#), 以反映交叉跨越点处的电磁环境现状。

本工程迁改线路与 500kV 康定-甘谷地双回线路并行, 监测时在并行线路边导线距离最近处分别在本工程迁改线路下方布设 1 个监测点 (6#), 在 500kV 康定-甘谷地双回线路下方布设 1 个监测点 (7#) 以反映并行线路段的电磁环境现状。

(3) 线路声环境监测

本次在川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程 2#~3#杆塔间塔中连线投影点处布设了 1 个监测点, 即 3#监测点, 该监测点的监测数据能反映迁改线路的声环境现状。本次在弧垂调整段 6#~7#塔之间线路下方布设了 1 个监测点, 即 8#监测点, 该监测点的监测数据能反映线路调整弧垂段的声环境现状。

4.4.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

本次噪声监测项目的监测方法及使用仪器见表 4-7。

表 4-7 噪声监测方法及监测仪器

项目	监测方法	方法来源	监测仪器
噪声(等效连续 A 声级)	现场监测	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	仪器名称: 多功能声级计 仪器型号: AWA6228 仪器编号: 00304009 分辨率: 0.1dB(A) 检定单位: 成都市计量检定测试院 证书编号: 强 第 22007611704 号 检定日期: 2022 年 01 月 18 日 有效日期: 2023 年 01 月 17 日
			仪器名称: 声校准器 仪器型号: AWA6221A 仪器编号: 1006399 声压级: 94.0dB(A) 检定单位: 中国测试技术研究院 证书编号: 检定字第 202107004658 号 检定日期: 2021 年 07 月 22 日 有效日期: 2022 年 07 月 21 日

4.4.6 监测结果

川藏铁路(甘孜段)500kV 泸甘线迁改工程噪声环境现状监测结果见表 4-8。

表 4-8 川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程噪声现状监测结果

编号	测点位置	测量结果(dB(A))		执行标准类别	是否达标	备注
1	500kV 泸甘线 1#杆塔东南侧 46m 处鱼味轩酒店后门口	昼间	59	紧邻 318 国道，执行 4a 类	达标	/
		夜间	49		达标	
2	500kV 泸甘线 1#杆塔东南侧 46m 处鱼味轩酒店 4F 楼顶平台	昼间	63		达标	/
		夜间	49		达标	
3	500kV 泸甘线 2#~3#杆塔中相导线对地投影点处	昼间	64	2 类	超标	川藏铁路 工地施工 噪声
		夜间	53		超标	
4	500kV 泸甘线 3#~4#杆塔间与 220kV 小雅线 59#~60#塔之间线路交叉跨越点下方	昼间	40	2 类	达标	/
		夜间	40		达标	
5	500kV 泸甘线 3#~4#杆塔间西北侧边导线西北侧 30m 处炉桥镇大坪下庄村 2 组张正银家	昼间	42	2 类	达标	/
		夜间	38		达标	
6	500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点	昼间	44	2 类	达标	/
		夜间	41		达标	
7	500kV 康定-甘谷地线 043 杆塔东南侧塔下	昼间	47	2 类	达标	/
		夜间	41		达标	
8	500kV 泸甘线 6#~7#杆塔间西侧边导线对地投影点	昼间	44	2 类	达标	/
		夜间	41		达标	

4.4.7 声环境现状评价及结论

(1) 环境敏感目标

根据现状监测，本工程环境敏感目标鱼味轩酒店处昼间噪声等效连续 A 声级分别为 59dB (A)（一楼），63 dB (A)（四楼），夜间噪声等效连续 A 声级分别为 49dB (A)（一楼），49dB (A)（四楼），昼、夜间噪声均满足的《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准（昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)）要求。

本工程环境敏感目标炉桥镇大坪下庄村 2 组张正银家昼间噪声等效连续 A 声级为 42 dB (A)，夜间噪声等效连续 A 声为 38B (A)，昼、夜间噪声均满

足的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。

（2）新建迁改线路下方

根据现状监测，本次在 500kV 泸甘线 2#~3#杆塔中相导线对地投影点处（3#监测点）测得的昼间噪声等效连续 A 声级为 64dB（A），夜间噪声等效连续 A 声为 53dB（A），昼、夜间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。噪声超标的原因是该测点紧邻川藏铁路泸定特大桥的施工工地，施工噪声对其产生影响。本次布设的 3#噪声监测点周围环境见图 4-5。



图 4-5 3#噪声监测点周围环境现状

根据现状监测，本次在 500kV 泸甘线 6#~7#杆塔间西侧边导线对地投影点（8#监测点）处测得的昼间噪声等效连续 A 声级为 44 dB（A），夜间噪声等效连续 A 声为 41dB（A），昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。8#监测点除本项目线路以外，附近无其他噪声影响源。

（4）交叉跨越和并行段

根据现状监测，500kV 泸甘线 3#~4#杆塔间与 220kV 小雅线 59#~60#塔之间线路交叉跨越点下方测得昼间噪声等效连续 A 声级为 40 dB（A），夜间噪声等效连续 A 声为 40dB（A），昼、夜间噪声均满足的《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。

并行线路段在本项目迁改线路 500kV 沪甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点处侧得昼间噪声等效连续 A 声级为 44 dB（A），夜间噪声等效连续 A 声为 41dB（A）；在 500kV 康定-甘谷地线 043 杆塔东南侧塔下侧得昼间噪声等效连续 A 声级为 47 dB（A），夜间噪声等效连续 A 声为 41dB（A），昼、夜间噪声均满足的《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））要求。

综上，除 3#监测点受川藏铁路泸定特大桥施工工地产生的施工噪声影响超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求外，本工程区域内噪声满足相应声功能区的要求，随着川藏铁路泸定特大桥施工结束，施工噪声源将会消失，区域噪声将能够满足相应标准要求。

4.5 生态现状评价

（1）植被类型

本工程输电线路所经区域主要为灌草丛，川滇高山栎灌丛是向阳山坡、山脊地带较为常见的群落类型，群落外貌呈绿色或深绿色，矮小且成团状，丛高常在 6m 以下，川滇高山栎的枝条常高出丛冠之上，盖度多在 50%以下。川滇高山栎为灌木层的优势种，盖度可达 20%，高 60~80 cm。常见的灌木还有窄叶鲜卑花、亮叶杜鹃、金露梅、绣线菊。群落草本层盖度可达 60%以上，种类丰富，以驴蹄草、报春花、矮羊茅等为优势，其次为珠芽蓼、早熟禾（*Poa spp.*）、掌叶橐吾（*Ligularia przewalskii*）、高原毛茛（*Ranunculus tanguticus*）、银叶委陵菜等。

本工程线路沿线的林木以经济林木、果树、观赏树木和竹林为主，主要树种为青冈树、松树、核桃树等。经调查，本工程评价区没有名木古树。本项目区域植被分布图见图 4-6。

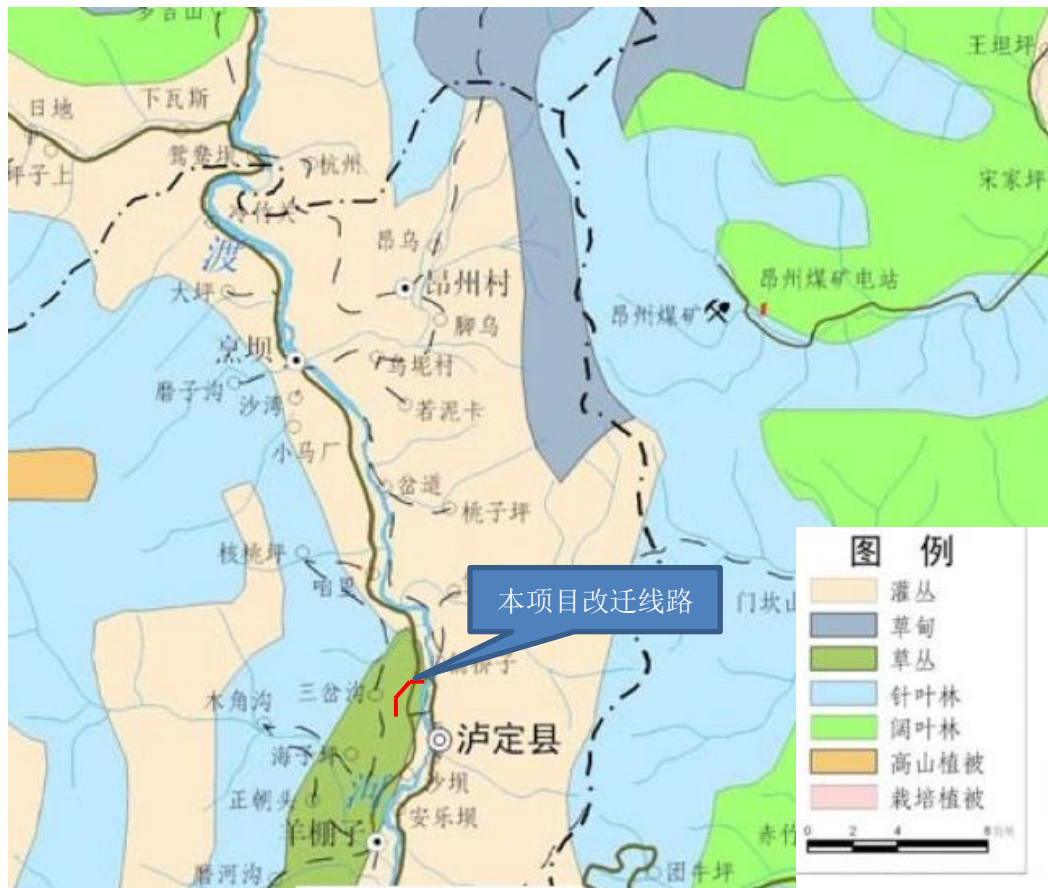


图 4-6 本项目区域植被分布图

(2) 动物

泸定县境内有野生哺乳动物 31 科 69 种，鸟类 43 科 167 种，爬行类 5 科 10 种；两栖类 3 科 4 种。其中有国家一级保护动物 11 种，国家二级保护动物 49 种。由于工程区域开发较早，人类活动频繁，野生动物种类和数量分布均不多，主要是以伴人动物为主，在鸟类迁徙季节，鸟类数量较平时略多。区域分布的野生动物，两栖类主要有青蛙、蟾蜍等；爬行类主要有菜花蛇、壁虎等。鸟类主要有乌鸦、喜鹊、麻雀、燕子等。哺乳类主要有野兔、田鼠等。项目所在地及工程建设影响范围内，未发现珍稀濒危及重点保护野生动物及其栖息地分布。

4.6 地表水现状评价

根据《四川省 2021 年 12 月地表水水质状况》，位于甘孜州境内的大渡河聂呷乡佛爷岩省控断面水质类别为 II 类，大渡河鸳鸯坝省控断面水质类别为 II 类，大渡河大岗山国控断面水质类别为 I 类，区域水环境质量较好。集中式饮用水水源地水质方面，根据《四川省地级以上城市生活饮用水水源水质状况报告（2021 年 12 月）》甘孜藏族自治州内任家沟饮用水源地、榆林河驷马桥水源地、龙头

沟水源地、瓦厂沟水源地 4 个集中式饮用水源地监测点水质均达标，水质类别均为 II 类。

4.7 大气环境状况评价

根据《2021 年四川省各市（州）环境空气质量通报》，甘孜藏族自治州全年优良天数达 100%；细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）浓度年平均值为 $7.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，可吸入颗粒物（ PM_{10} ）浓度平均值为 $17.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，臭氧浓度平均值为 $96\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，二氧化氮浓度平均值为 $19.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。其余监测指标均符合国家环境空气质量一级标准（GB3095-2012）限值。

5.施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 项目建设对植被的影响

本工程输电线路沿线地形以高山为主，植被类型以灌草丛和人工种植经济作物为主，主要经济作物为玉米和核桃树。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。本项目迁改段已建成，工程永久占地面积较小，施工点分散，根据现场调查，塔基区域的植被在一定程度上受到影响，但临时占地时间短，在架线施工结束后采取植被恢复措施，能减少影响程度。铁塔及基础区域现状见图 5-1，铁塔远景见图 5-2。



图 5-1 铁塔及基础区域现状

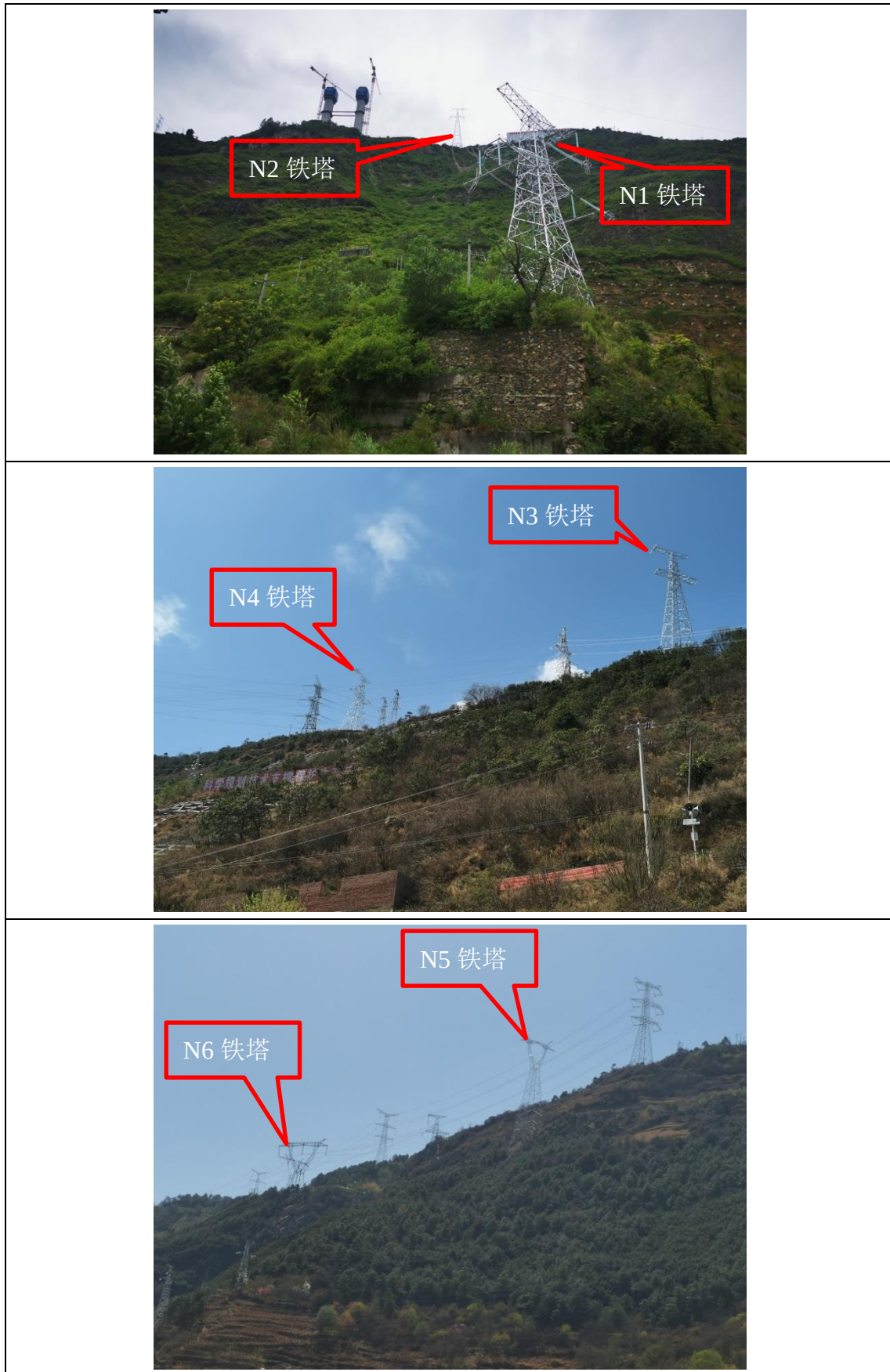


图 5-2 本工程迁改线路铁塔远景

5.1.2 项目建设对野生动物的影响

在项目建设过程中，由于工程永久性占地不大，工程建设后对陆生动物影响很小，根据现场走访调查，本项目施工期未对附近野生动物产生不良影响。

5.1.3 项目建设对水土流失的影响

输电线路工程的建设对项目区水土流失的影响主要表现在工程建设期的施工活动。塔基区、塔基施工临时占地区等场地的开挖平整和基础清理，开挖土石方及剥离表土的临时堆存，开挖土方的临时占压堆放施工等活动对地表的开挖、扰动和再塑，使表层植被受到破坏，失去固土保水的能力，造成新增水土流失。

在自然恢复期，施工开挖和扰动结束，新增水土流失减少，但工程建设造成地面裸露，植被不能在短期内恢复并完全发挥水土保持作用，因此在自然恢复过程中仍然会有少量的新增水土流失。

表 5-1 施工期水土流失成因因素分析

影响时段 流失单元	施工准备期及施工期	自然恢复期
塔基区	塔基基础、基面、排水沟、回填工程极易发生水土流失，塔基区的施工将改变占地区微地貌形态；另外，铁塔基础浇筑施工，在一定程度上破坏塔基周围地表、植被，而增加水土流失量。	建成后由于塔基土建工程、杆塔已组立、排水沟等措施已完善，但地表仍裸露于外，若不尽快恢复植被将新增水土流失。
塔基施工临时占地区	材料堆放及塔基区临时堆土改变了原地表土地利用方式，易发生水土流失。	施工建设完毕后，塔基施工临时占地区已经清理平整，但由于施工中的材料等占压，地表植被遭到破坏，土壤抗蚀性降低，与原地貌相比较易发生水土流失。
其它施工临时占地区	施工过程中搭设跨越架、牵张机械进场、材料堆放等活动扰动地表面积，改变了原地表土地利用方式，易发生水土流失。	施工建设完毕后，被碾压的地表，植被受到破坏，自然恢复较慢，易发生水土流失。

本工程仅新建 6 基铁塔，目前铁塔均已建成，根据现场调查，本项目塔基施工余土已全部堆放于塔基征地范围内摊平处理，未设置弃土场，施工区域未发现大面积水土流失情况，区域植被恢复良好。

本工程沿线经过的占地类型以荒地、林地为主，为保存表土资源，在项目建设前已剥离表土，对于永久占地内涉及了地表开挖或回填的施工区域，在施工前已剥离表土，铁塔施工结束后已将剥离表土进行了回填，用于塔基区植被恢复；

临时占地不涉及开挖的无需剥离表土。塔基区施工后的植物措施以撒草恢复为主，施工完毕后塔基区进行覆土绿化。

5.1.4 对农业发展的影响

线路工程对农业生产的影响主要是塔基占地和施工临时占地。塔基基础的开挖，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外施工人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。

根据调查，本工程新建 6#铁塔及牵引场临时占地位于农田区域，现场调查时，6#铁塔已架设，塔基处与牵引场已恢复耕种，详见图 5-3。

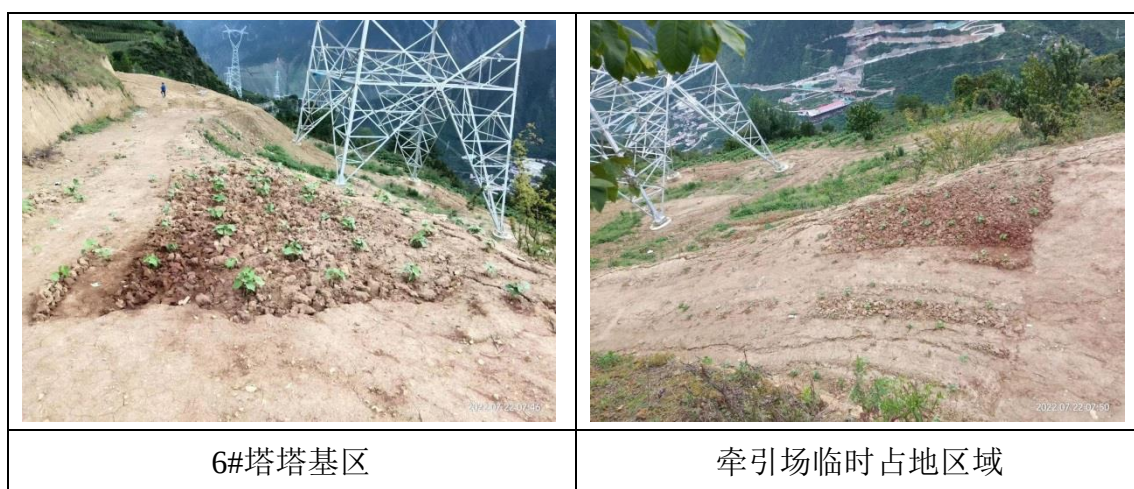


图 5-3 本工程位于农田区域占地情况

本工程线路仅一基铁塔和牵引场临时占地位于农田区域，目前该区域已恢复耕种。因此，线路对区域农业生产无影响。

5.1.5 对贡嘎山国家级风景名胜区的影响

(1) 对植被的影响分析

本工程新建线路位于贡嘎山国家级风景名胜区三级保护区东侧约 110m 处，施工单位在线路施工时已严格控制施工范围，施工临时便道等临时占地未进入贡嘎山风景名胜区内，根据现场走访调查，本项目施工时未对贡嘎山风景名胜区内植被产生影响。

(2) 对动物的影响分析

工程建设对项目区域动物的影响主要体现在噪声和施工人员对野生动物的违规猎捕方面。在施工期间，施工车辆噪声、施工设备机械噪声和施工作业噪声可能会导致周边的动物受到惊吓并发生小规模迁徙，但噪声的影响是暂时的，

随着工程的结束，此影响随即消除。

在施工期间加强管理避免施工人员违规猎捕。随着工程的结束，此部分影响亦随之消除。本项目线路工程施工时间短、施工场地小且较分散，兽类等哺乳动物又对环境具有一定的自我调节能力，会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害。

另外，输变电路工程施工过程中，线路搭设及铁塔施工是施工人员活动最频繁的区域，也是施工噪声（包括施工机械噪声以人声）集中的区域。活动于上述各施工点周围及一定范围内的野生动物可能受到短期影响，该影响是可逆的，随着工程的结束，此因素会立即消除。

根据现场走访调查，本工程施工期间未发生施工人员捕猎动物的情况，施工期对动物的影响很小。

（3）对景观的影响分析

项目线路本身未穿越任何景点，距离本工程最近的景点为泸定桥景区，泸定桥景区位于新建的 N6 铁塔东南侧 1.55km，位于调整弧垂的 8#铁塔东侧 1.25km。

线路建设期对风景资源的影响主要体现在对视觉景观的破坏。塔基建设形成线形分布的点状裸露面，对自然景观资源产生破坏。泸定桥景区为人文景区、红色教育基地，根据现场调查，在泸定桥景区能够看到大渡河西侧山坡上的铁塔，本工程的建设不会造成景区消失或者完整性受损，但会对泸定桥景区造成轻微影响，在泸定桥景区大门（大渡河东侧）观察到本项目线路情况见图 5-4。



图 5-4 在泸定桥景区大门（大渡河东侧）观察到本项目线路情况

5.1.6 生态环境影响小结

由于建设工程量较小，施工期已结束，且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。工程运行期影响主要体现在可能的鸟类误撞损害，这种事件发生概率极小，且会通过采取合理的警戒及塔身防护等措施，有效控制这种影响与伤害。本工程的建设占用的农用地很少，施工结束后通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其原有土地功能，工程最终对工程沿线地区农业生态系统造成的影响程度较低。总体分析，本项目对生态环境影响较小。

5.2 声环境影响分析

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及线路拆除、基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，工程所在地区主要为农村地区，受噪声影响的人口数量相对少。其中新建线路段涉及新建 N1 和 N3 铁塔，该铁塔距离居民点直线距离分别为 46m 和 30m，施工过程中因交通运输和施工机械噪声对居民点造成一定影响，通过走访当地居民，施工单位在铁塔施工及架线过程中未发生噪声扰民现象。

5.3 施工扬尘影响分析

输电线路的施工阶段，土石方的开挖及道路运输都产生扬尘污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出，并且短期内使局部区域空气中的 TSP 明显增加。

输电线路施工扬尘范围主要在塔基附近。由于各施工点工程量较小，施工时间较短，对周围影响满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）。根据现场走访调查，本项目线路施工期已加强管理，定期洒水，未对周围空气环境产生影响。

5.4 固体废物环境影响分析

输电线路施工垃圾主要为建筑垃圾，线路拆除产生废旧铁塔和废旧导线。

本项目共拆除杆塔 6 基，拆除旧导线长度 1.6km，拆除的废旧塔材重约 246t，拆除的旧导线和杆塔已由国网四川检修公司统一回收。建筑垃圾已集中运至当地环卫部门建筑垃圾处理场进行无害化处置；施工期施工人员的生活垃圾已袋装存放，定期交由当地环卫部门统一处理。经过现场调查，在本项目新建铁塔和已拆除铁塔附近未发现遗留的建筑垃圾及生活垃圾。

5.5 水环境影响分析

输电线路塔基施工时各塔基施工点人数少，施工时间短，施工区域距离项目部较近，施工人员在炉桥镇本工程项目部居住。输电线路施工期间产生的少量生活污水利用当地原有处理设施进行处理。根据现场走访调查，本项目施工期生活污水未对当地水环境产生影响。

本工程塔基在冬季施工，雨水较少，线路施工过程中的开挖，破坏了原有水土保持措施，水土流失强度增大，本项目线路塔基均离大渡河较远，经现场调查及走访，本项目塔基施工时未对大渡河的水质产生影响。另外，塔基施工时混凝土搅拌需要用水，经现场调查，塔基施工期未将施工废水直接排入附近地表水体。

本工程输电线路新建线路段和调整弧垂段和调整弧垂段均未跨越地表水体，对地表水环境无影响。

6.运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本工程 500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价等级确定为二级。

由于本项目导线对地最低距离处不具备监测断面的条件，现状监测选取的监测断面导线高度 66m，监测断面监测数据仅能反映线路电磁环境随距离变化的趋势，无法代表线路沿线工频电场、工频磁场的最大值，因此本项目线路电磁环境影响采用理论计算的方法进行预测评价。

6.1.1 新建线路理论预测计算

（1）预测模型

本工程 500kV 输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C、D 推荐的计算模式进行。

①工频电场预测模型

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 ，因此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。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

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

式中：

U_i —各导线对地电压的单列矩阵；

Q_i —各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ_{ij} —各导线的电位系数组成的 n 阶方阵（ n 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。

$[\lambda]$ 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 ，表示相互平行的实际导线，用 i', j' ，表示它们的镜像，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad (4)$$

式中：

ϵ_0 —空气介电常数； $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$ ；

R_i —送电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径带入， R_i 得计算式为：

$$R_i = R_n \sqrt{\frac{nr}{R}} \quad (5)$$

式中：

R —分裂导线半径；

n —次导线根数；

r —次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（1）即可解除 $[Q]$ 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：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI} \quad (6)$$

相应地电荷也是复数：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI} \quad (7)$$

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (8)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (9)$$

根据叠加原理可求出送电线下空间任一点 (x, y) 的电场强度分量 E_x 和 E_y 。
即：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (10)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (11)$$

式中：

x_i, y_i —导线 i 的坐标 (i=1, 2.....m)；

m—导线数量；

L_i, L'_i —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离。

对于三相交流线路，可根据式 8、式 9 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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (12)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (13)$$

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；

该点的合成场强为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} = \overline{E}_x + \overline{E}_y \quad (14)$$

$$\text{式中： } E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (15)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (16)$$

②工频磁场预测模型

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，输电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场强度。

在本评价中忽略导线的镜像来计算送电线路下的工频磁场强度 H 。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (17)$$

式中：

I —导线 i 中的电流值，A；

h —导线对地高度，m；

L —导线对地投影离计算点的水平距离，m。

H —为计算点处磁场强度合成总量磁场强度，A/m。

$$B = \mu_0 H \quad (18)$$

式中：

B —磁感应强度，T；

μ_0 —常数，真空中磁导率（ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{H/m}$ ）。

由于相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，按相位矢量来合成即可得到三相导线下任一点的磁场强度。

（2）预测参数

因输电线路运行产生的工频电场、工频磁场及噪声主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况（电压、电流）等因素决定。导线型式、导线对地高度和线路运行工况等相同时，对于工频电场强度和工频磁感应强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。因此，本工程输电线路相同类型铁塔使用线间距离较大塔型下的工频电磁场预测结果来反映工程最不利的环境影响，由于本工程线路塔型包含水平排列和三角排列两种排列方式，因此水平排列段采用 ZVB346 型铁塔进行预测，三角排列段采用 JGD341 型铁塔进行预测。根据现场踏勘结合设计单位提供的《迁建线路平断面图》，本项目新建线路导线对地最低距离为 23m。本工程输电线路预测参数见表 6-1。

表 6-1 新建线路段预测参数表

参数		项目	新建线路段
导线型式			4×JL/G1A-300/40
直径(mm)			23.9
分裂间距(mm)			450
导线最低对地距离 (m)			23
工频 电磁 场	塔型	各相间距 (m)	
	ZVB346 型, 水平排列		
	JGD341 型, 三角排列		
电压等级/导线电流		500kV/1000A	

(3) 预测结果分析

①工频电场强度

本项目新建线路段线下距地面 1.5m 高处工频电场强度预测结果见表 6-2, 工频电场强度分布曲线见图 6-1、图 6-2。

表 6-2 本工程新建线路工频电场强度预测结果表 (单位: kV/m)

典型塔型	ZVB346 型	JGD341 型
排列方式	水平排列	三角排列
线间距离 (m)	-13.8/0/13.8	-12.6/0/9
导线高度 (m)	23	23
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
-65	0.45	0.38
-60	0.55	0.47

典型塔型	ZVB346 型	JGD341 型
排列方式	水平排列	三角排列
线间距离 (m)	-13.8/0/13.8	-12.6/0/9
导线高度 (m)	23	23
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
-55	0.69	0.58
-50	0.87	0.74
-45	1.10	0.95
-40	1.41	1.22
-35	1.81	1.59
-30	2.27	2.03
-25	2.73	2.51
-20	3.03	2.89
-18	3.06 (最大值)	2.96 (最大值)
-15	2.95	2.91
-10	2.41	2.40
-8	2.13	2.06
-6	1.85	1.68
-4	1.62	1.33
-2	1.47	1.13
0	1.41	1.18
2	1.47	1.45
4	1.62	1.81
6	1.85	2.15
8	2.13	2.43
10	2.41	2.64
15	2.95	2.76
18	3.06 (最大值)	2.62
20	3.03	2.48
25	2.73	2.03
30	2.27	1.58
35	1.81	1.22
40	1.41	0.94
45	1.10	0.73
50	0.87	0.57

典型塔型	ZVB346 型	JGD341 型
排列方式	水平排列	三角排列
线间距离 (m)	-13.8/0/13.8	-12.6/0/9
导线高度 (m)	23	23
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
55	0.69	0.46
60	0.55	0.37
65	0.45	0.31

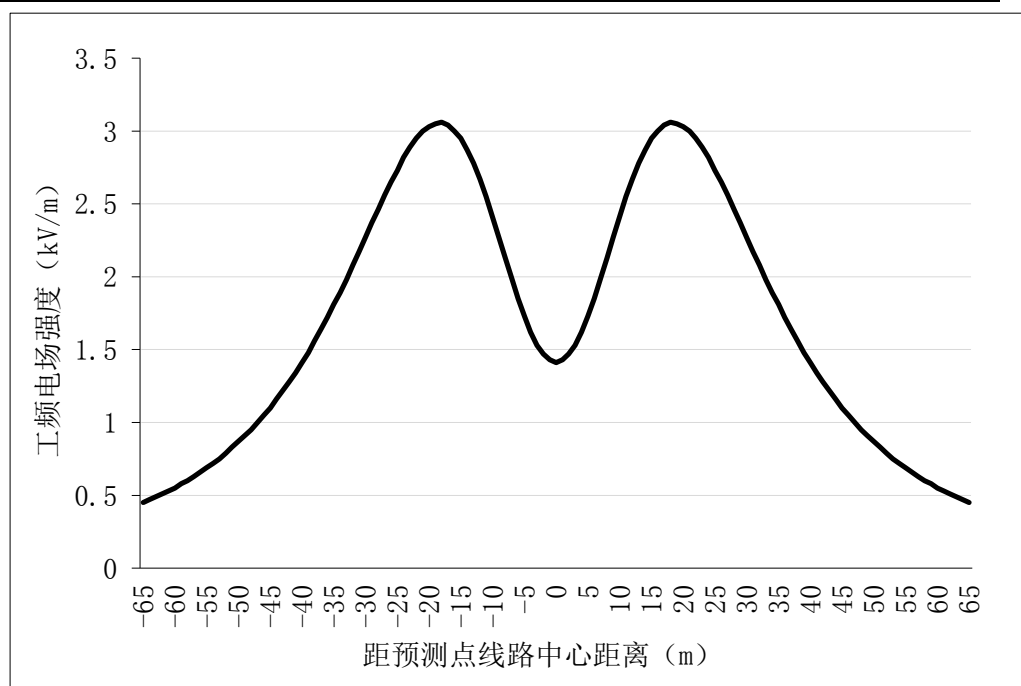


图 6-1 ZVB346 型塔（水平排列）最低导线高度线下 1.5m 高处工频电场强度分布曲线

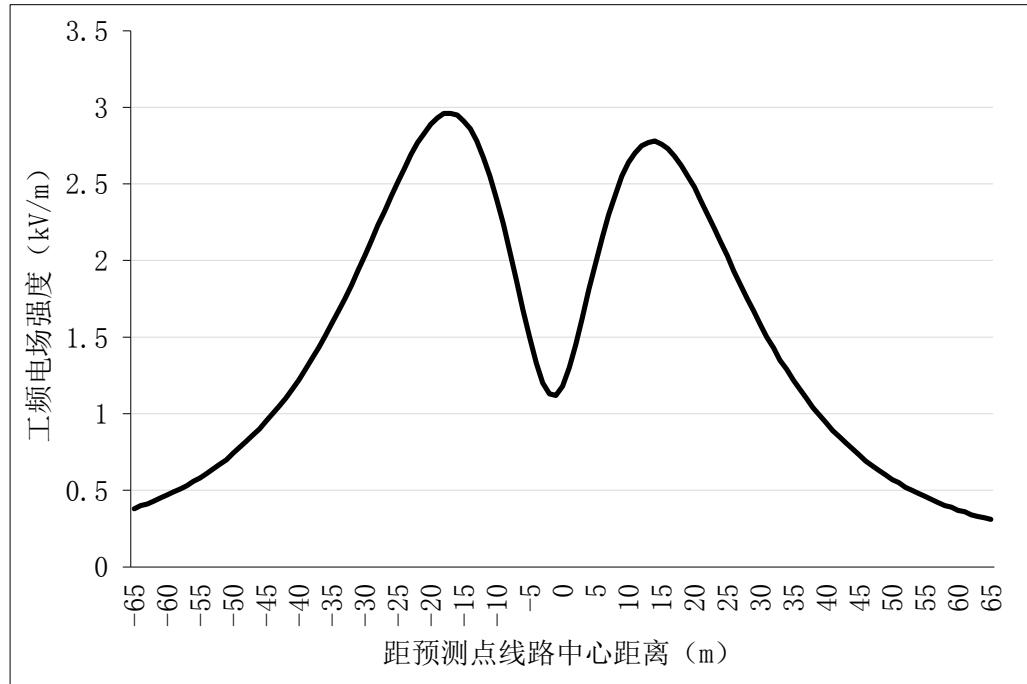


图 6-2 JGD341 型塔（三角排列）最低导线高度线下 1.5m 高处工频电场强度分布曲线

根据表 6-2 和图 6-1、图 6-2，本工程新建线路段，导线最低架设高度 23m 时，采用 ZVB346 型塔架设的线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.06kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 的限值要求。

导线最低架设高度 23m 时，采用 JGD341 型塔架设的线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 2.96kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 的限值要求。

②工频磁感应强度

本项目新建线路段线下 1.5m 高处工频磁感应强度预测结果见表 6-3，分布曲线见图 6-3、图 6-4。

表 6-3 本工程新建线路工频磁感应强度预测结果表（单位： μT ）

典型塔型	ZVB346 型	JGD341 型
排列方式	水平排列	三角排列
线间距离 (m)	-13.8/0/13.8	-12.6/0/9
导线高度 (m)	23	23
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
-65	5.19	5.26
-60	5.60	5.67

典型塔型	ZVB346 型	JGD341 型
排列方式	水平排列	三角排列
线间距离 (m)	-13.8/0/13.8	-12.6/0/9
导线高度 (m)	23	23
距线路中心距离 (m)	离地 1.5	离地 1.5
-55	6.06	6.15
-50	6.6	6.7
-45	7.23	7.34
-40	7.95	8.09
-35	8.77	8.94
-30	9.65	9.89
-25	10.53	10.89
-20	11.25	11.79
-15	11.63 (最大值)	12.43
-10	11.62	12.71
-8	11.54	12.75
-6	11.45	12.75
-4	11.37	12.75
-2	11.31	12.76 (最大值)
0	11.29	12.75
2	11.31	12.75
4	11.37	12.75
6	11.45	12.72
8	11.54	12.66
10	11.62	12.54
15	11.63 (最大值)	12.00
20	11.25	11.16
25	10.53	10.17
30	9.65	9.20
35	8.77	8.32
40	7.95	7.54
45	7.23	6.87
50	6.60	6.30
55	6.06	5.80
60	5.60	5.37
65	5.19	5.00

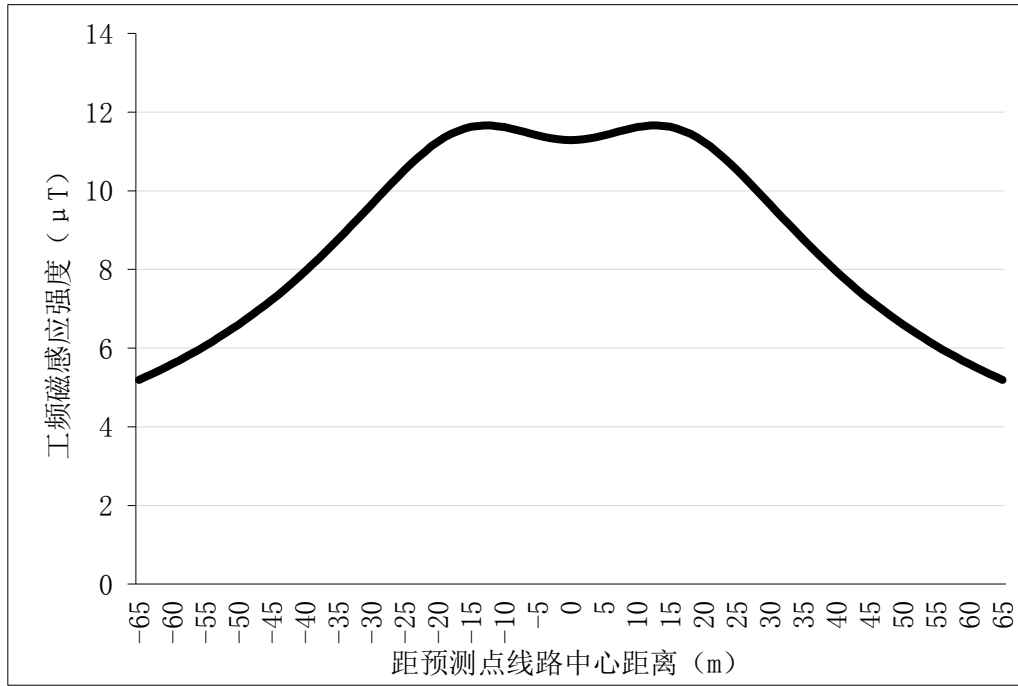


图 6-3 5ZVB346 型塔（水平排列）最低导线高度线下 1.5m 高处工频磁感应强度分布曲线

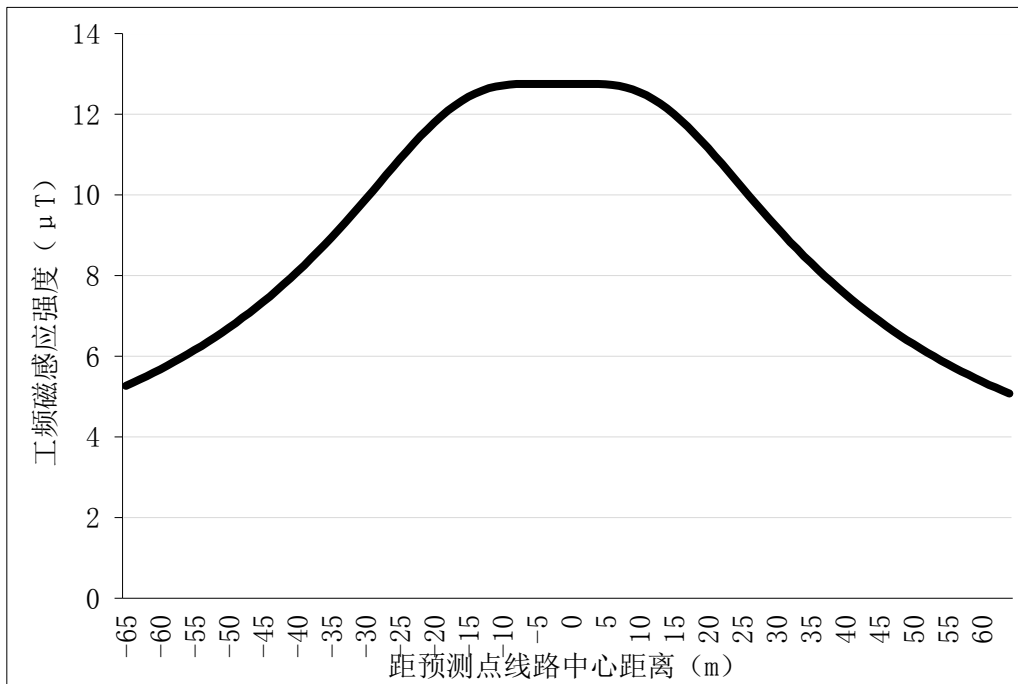


图 6-4 JGD341 型塔（三角排列）最低导线高度线下 1.5m 高处工频磁感应强度分布曲线

根据表 6-3 和图 6-3、图 6-4，本工程新建线路段，导线最低架设高度 23m 时，采用 ZVB346 型塔架设的线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 11.63μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的限值要求。

导线最低架设高度 23m 时，采用 JGD341 型塔架设的线下 1.5m 高处工频磁感应强度最大值为 $12.76\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度公众暴露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

6.1.2 调整弧垂段预测分析

本次对原有 500kV 泸甘线调整弧垂段（N6~N8 塔）仅仅是紧线，不改变原有线路的最低架设高度，根据现状监测，迁改线路 6#~7#塔之间线路下方监测点工频电场强度值为 187.7V/m ，满足 4kV/m 评价标准限值；工频磁感应强度值为 $1.091\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 评价标准限值。根据《四川省甘谷地 500 千伏输变电工程环境影响报告书》和《甘谷地 500 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告》的结论，原 500kV 泸甘线沿线工频电场、工频磁感应强度值均能满足标准要求，因此调整弧垂段线路下方工频电场、工频磁感应强度值均能满足标准要求。

6.1.3 与其它电力线交叉跨越和并行的影响

（1）交叉跨越

本工程迁改线路与 220kV 小雅线、110kV 鸳桃线各存在一处交叉跨越，交叉跨越点分别位于 220kV 小雅线 59#~60#塔之间，110kV 鸳桃线 49#~50#塔之间。110kV 鸳桃线与本工程迁改线路交叉跨越点位于悬崖上，不具备监测条件，因此本次在本工程迁改线路与 220kV 小雅线 59#~60#线路交叉跨越点下方布设 1 个监测点（18#）。

根据现状监测，500kV 泸甘线迁改工程与 220kV 小雅线 59#~60#杆塔间线路交叉跨越点下方工频电场强度值为 997.5V/m ，满足 4kV/m 评价标准限值要求；工频磁感应强度值为 $0.6788\mu\text{T}$ ，满足 $100\mu\text{T}$ 评价标准限值。

（2）并行线路

本工程迁改线路与 500kV 康定-甘谷地双回线路并行，监测时在并行线路边导线距离最近处分别在本工程迁改线路下方布设 1 个监测点（20#），在 500kV 康定-甘谷地双回线路下方布设 1 个监测点（21#），再通过巡测的方式在线路之间监测最大值（22#监测点）。

根据现状监测，500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线下方的工频电场强度值为 1771V/m ，工频磁感应强度值为 $5.122\mu\text{T}$ ；500kV 康定-甘谷地线 043 杆塔东南侧塔下（距离本线路最近处）的工频电场强度值为 814.9V/m ，工频磁感

应强度值为 $9.217 \mu\text{T}$ ；通过巡测的方式监测出并行线路之间最大值出现在 500kV 泸甘线 4#~5#杆塔间西南侧边导线对地投影点西南侧 14m 处，工频电场强度最大值为 1659V/m ，工频磁感应强度最大值为 $6.721 \mu\text{T}$ ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度公众曝露控制限值 4kV/m ，磁感应强度公众曝露控制限值 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

6.1.5 电磁环境敏感目标预测与评价

根据现场踏勘，弧垂调整段没有电磁环境敏感目标，新建线路段有 2 处电磁环境敏感目标，由于线路已经建成投运，对环境敏感目标处的电磁环境采用现状监测值进行评价。预测结果见表 6-4。

表 6-4 本项目输电线路评价范围内敏感目标电磁环境预测结果

序号	保护目标	与本工程线路边导线最近水平距离	数值类别		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	鱼味轩酒店	线路 1#铁塔东侧 46m	一楼	监测值	10.3	0.2903
			四楼楼顶	监测值	23.92	0.2524
2	炉桥镇大坪下庄村 2 组张正银家▲	线路 3#~4#杆塔西侧 30m	一楼	监测值	158.8	0.4669

注：▲张正银家房屋是二层坡顶居民楼，楼顶为不上人楼顶，二层房屋面积较小，杂物较多，不具备监测条件，因此未对二层进行监测。

根据表 6-4，本项目评价范围内电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中，工频电场强度小于 4kV/m 、工频磁感应强度小于 $100\mu\text{T}$ 的要求，本工程不涉及环保拆迁。

6.2 声环境影响预测与评价

（1）评价方法

本工程输电线路附近为川藏铁路泸定特大桥施工工地，施工期噪声影响较大，不具备监测噪声断面的条件，因此采用类比监测的方法进行分析及预测。

（2）类比对象

本工程线路类比分析对象选择 500kV 谭龙一线（水平排列）、500kV 谭龙二线（三角排列）。类比监测资料来源于四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）《500kV 谭龙一线和 500kV 谭龙二线输变电迁改项目电

磁环境及噪声监测报告》，报告编号： 辐测院监字[2019]第 185 号。类比参数见表 6-5。

表 6-5 本项目输电线路和类比线路运行参数比较

项目名称	本项目 500kV 单回 线路水平排列段	500kV 谭龙 一线	本项目 500kV 单回 线路三角排列段	500kV 谭龙 二线
电压等级 (kV)	500	500	500	500
建设规模	单回	单回	单回	单回
架线方式	水平排列	水平排列	三角排列	三角排列
分裂类型/间距(mm)	四分裂/450	四分裂/450	四分裂/450	四分裂/450
导线型号	4×JL/G1A-300/40	4×JL/G1A-40 0/35	4×JL/G1A-300/40	4×JL/G1A-40 0/35
导线高度(m)	23	34（导线垂弧 处实际高度）	23	24（导线垂弧 处实际高度）
输送电流最大 值(A)	1000	230.43	1000	235.51

输电线路可听噪声与导线的几何结构有关，随着导线截面的增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

本项目输电线路架设高度低于类比线路架设高度，导线截面也小于类比线路导线截面，因此本项目输电线路噪声值应略高于类比线路。类比监测结果不能完全反映本工程可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路下噪声值的分布规律。因此本工程类比线路的选择是合理和可行的。

（3）类比监测工况

类比监测期间，500kV 谭龙一线、500kV 谭龙二线的运行工况见表 6-6。

表 6-6 类比监测时各线路运行工况

序号	线路名称	导线对地 高度 (m)	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
1	500kV 谭龙一线	34	512.09	230.43	139.08	42.12
2	500kV 谭龙二线	24	520.32	235.51	142.32	50.08

（4）类比监测结果与分析

①单回线路水平排列

表 6-7 单回线路水平排列噪声类比监测结果

测点 编号	测点位置	测量结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	500kV 谭龙一线 12#~13#塔中线投影点处	50	47
2	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点处	51	47
3	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 5m 处	51	47
4	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 10m 处	50	47
5	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 15m 处	50	47
6	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 20m 处	50	47
7	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 25m 处	49	47
8	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 30m 处	50	47
9	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 35m 处	49	46
10	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 40m 处	49	46
11	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 45m 处	48	46
12	500kV 谭龙一线 12#~13#塔东侧边导线投影点东侧 50m 处	48	46

根据监测数据，500V 谭龙一线监测断面昼间噪声最大值为 51dB(A)，夜间噪声最大值为 47dB(A)，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

监测断面噪声值随着距离增加变化趋势不明显，说明 500kV 单回水平排列输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

②单回线路三角排列

表 6-8 单回线路三角排列噪声类比监测结果

测点 编号	测点位置	测量结果（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	500kV 谭龙二线 10#~11#杆塔塔中连线投影点处	49	46
2	500kV 谭龙二线 10#~11#杆塔西侧边导线投影点处	49	46
3	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 5m 处	49	46
4	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 10m 处	49	46
5	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 15m 处	49	47
6	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 20m 处	49	47
7	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 25m 处	48	46
8	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 30m 处	49	46
9	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 35m 处	49	46
10	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 40m 处	49	45
11	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 45m 处	48	46
12	500kV 谭龙二线 10#~11#塔西侧边导线投影点西侧 50m 处	48	46

根据监测数据，500V 谭龙二线监测断面昼间噪声最大值为 49dB(A)，夜间噪声最大值为 47dB(A)，昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）

2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

监测断面噪声值随着距离增加变化趋势不明显，说明 500kV 单回三角排列输电线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

（5）线路居民敏感目标处声环境影响预测

本工程线路已建成投运，因此敏感目标的声环境影响预测采用现状监测值的方法进行预测，预测结果见表 6-9。

表 6-9 本工程输电线路敏感点的噪声影响预测结果

序号	保护目标	预测值	噪声 dB（A）		评价标准
			昼间	夜间	
1	鱼味轩酒店	一楼地面	59	49	声环境质量标准 GB3096-2008 中 4a 类（昼间： 70dB（A），夜间：55dB（A））
		四楼楼顶	63	49	
2	炉桥镇大坪下庄村 2 组张正银家	一楼地面	42	38	声环境质量标准 GB3096-2008 中 2 类（昼间： 60dB（A），夜间：50dB（A））

从表 6-9 的预测可知，本工程输电线路附近 1#环境敏感目标处的声环境质量满足对应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准（昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A））要求。本工程输电线路附近 2#环境敏感目标处的声环境质量满足对应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））要求。

6.3 环境风险分析

本工程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、措施分析与论证

7.1.1 施工期环保措施

（一）噪声治理措施

本工程施工期已结束，经过走访附近居民，本项目施工期间未发生施工噪声扰民的情况。根据调查，本项目施工活动均集中在白天进行，施工期已严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，未进行夜间施工，同时施工过程中已与新建 N1 和 N3 塔附近居民进行了告知和沟通工作。

（二）扬尘治理措施

本工程施工期已结束，根据调查，施工单位在前期施工过程中已采取以下措施：

- ①施工单位在施工时已对裸露的表土采用防尘网覆盖等防扬尘措施。
- ②建筑材料、构件、料具应在制定的区域整齐堆放，堆放位置已尽量选择硬化地面。
- ③安排洒水车在非雨天时适时洒水。
- ④施工结束后已及时清运了施工废弃物，施工现场未发现遗留废弃物。



图 7-1 施工期扬尘治理措施

（三）废水治理措施

施工期主要废水来源于施工人员生活废水和施工废水，根据现场走访调查，施工单位在施工过程中已采取以下措施：

①塔基开挖施工时采用简易沉砂池对施工废水进行了澄清处理，用于洒水降尘，未排放施工废水。

②施工人员生活垃圾利用当地居民已有污水处理设施处理。

（四）固体废物

施工期固体废物来源于施工人员产的生活垃圾，根据现场走访调查，施工单位已采取了以下措施：

①在施工现场设置了垃圾桶，对建筑垃圾及生活垃圾进行了分类收集和处置，在铁塔塔基处未发现遗留的生活垃圾和建筑垃圾。

②拆除的废导线、铁塔、绝缘子、金具等已由国网四川检修公司统一回收。

（五）生态措施

（1）对植物的保护措施

根据现场走访调查，施工单位目前已采取的保护措施如下：

①对施工人员进行了环保宣传，严禁施工人员肆意破坏当地自然植被和农田作物。

②加强了对施工人员的管理，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。

③施工时已避开农作物收获期，减少了对栽培植被的影响。

④施工期塔材堆放场地等临时占地已尽量布置在硬化地面等位置，或已采取在地面铺设彩条布等措施，减少了对植被的破坏。塔材、金具等材料输运到施工现场后及时进行了组装，减少了现场堆放时间和对植被的占压。

⑤施工采取张力放紧线的方式进行架线，减少了植被破坏。

⑥施工结束后，已及时清理了施工现场，对塔基和临时占地进行了植被恢复，根据现场调查，本项目塔基区和临时占地区植被已恢复良好。

（2）野生动物保护措施

本项目对野生动物的影响主要是对小型兽类和鸟类的影响，根据现场走访调查，施工单位目前已采取的保护措施如下：

①施工时已严格限定施工范围，减少对野生动物生境的破坏；

②已加强对施工人员的管理，施工人员未发生捕猎野生动物的行为。

③已尽力保留临时占地内的灌木、草本植物，以减少施工对鸟类活动环境的

破坏。

（3）水土保持措施

根据现场走访调查，施工单位目前已采取的保护措施如下：

①已根据地形特点采用掏挖型基础，铁塔根据地形采取了高低腿塔，尽量减少土石方开挖量，降低水土流失影响。

②施工用房租用了现有房屋设施，减少了施工临时占地。

③能开挖成型的基坑，已采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，减少开挖量。

④塔基施工前已对塔基单位内的表土进行了剥离并装袋，塔基施工结束后已将表土回铺至塔基下方。

⑤施工结束后已对临时占地区域采取了自然更新和播撒草籽相结合的植被恢复措施，播撒草籽选用的当地物种，未引入外来物种。

（六）景观影响措施：

根据现场走访调查，本项目在施工过程中加强了施工管理，规范了施工活动，施工过程中产生的开挖面较小，以便于控制产生的扬尘等视觉污染物的量，未对泸定桥景区的视觉景观产生较大影响。

（七）施工期环境管理

建设单位在工程施工建设阶段已明确环境保护责任，对施工人员进行环保培训，加强环境管理，严格控制了施工范围，减小了工程对周围环境的破坏。

7.3.2 运行期环保措施

（一）电磁防护措施

①本工程新建线路最低导线高度不低于23m，弧垂调整段最低导线高度不低于16m，根据监测，线下的居民区电场强度能够满足不超过4kV/m的限值要求。

②加强对当地群众进行有关高压输电线路的环保宣传工作，做好公众沟通工作。

③铁塔上已设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

④依法进行运行期的环境管理和电磁环境监测工作。

⑤加强对线路巡检人员的环境教育工作，提高其环保意识，巡检过程中应关注环保问题。

（二）生态保护措施

（1）植被保护措施

①按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和土地复垦措施，确保工程前后项目区域损失与补偿的生物量达到平衡；

②落实临时占地的生态恢复措施，原占用的耕地要及时复垦，植被类型根据土地利用现状进行选择，不得引入外来物种；

③强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

（2）野生动物保护措施

①加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，需在林业部门和环保部门专业人员的指导下进行妥善安置；

②定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施。

（三）运行期环境管理

①运行单位在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项说明。

②运行单位应加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释工作。

7.2 环境保护设施、措施及投资估算

本工程总投资为***万元，其中环保投资***万元，为总投资的2.36%。

表 7-1 工程环境保护投资一览表

序号	项目	环保投资（万元）
1	新建塔基生态保护措施	***
2	施工临时场地恢复费用	***
3	施工洒水降尘处理费用	***
4	环保宣传、标志牌等	***
环保投资合计		***
工程总投资		***
环保投资占总投资比例（%）		***

8.环境管理与监测计划

8.1 环境管理

本项目的建设将不同程度地影响输电线路沿线自然环境。本工程在施工期间已加强了环境管理，施工单位已落实了各项环保措施与要求。工程正式投运后，根据国家有关建设项目竣工验收的管理规定，建设单位需委托专业机构进行工程的环境保护设施竣工验收和环境监测工作。

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备1~2名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。国网四川省电力公司对500kV泸甘线已配备了专班人员进行运营维护。

8.1.2 施工期环境管理

本项目在施工期已落实了在施工设计文件中提出的环保问题和水土保持防治措施，施工单位已设置了兼职环境管理人员对施工活动进行全过程环境监督，并对施工人员进行环境保护相关知识的宣传。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程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。工程竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。主要内容有：

- （1）工程设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要工程内容。
- （2）核查实际工程内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况。
- （3）环境敏感目标基本情况及变更情况。
- （4）环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
- （5）环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。
- （6）工频电场、工频磁场等电磁环境及声环境质量和环境监测因子达标情况。
- （7）工程施工期和运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题。

（8）工程环境保护投资落实情况。

本期工程“三同时”环保措施验收一览表见表8-1。

表 8-1 本工程“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	规划符合性	本工程线路路径选址选线是否发生变化，是否符合区域总体规划。
3	工程规模	与环评报告进行对比，说明工程选址选线、建设规模的变化情况以及变更原因。
4	敏感目标调查	调查边导线外50m范围内的居民点分布情况，生态环境评价范围内的环境敏感区分布情况；对比环评报告，说明上述人群和生态保护目标的变化情况及变更原因。
5	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果。
6	环境保护设施安装效果	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、声环境保护设施。例如，线路弧垂高度在经过农业耕作区和居民区时对地最小距离。
7	环保设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
8	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
9	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。
10	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的居民房屋必须采取措施。
11	环境保护敏感点环境影响验证	监测输电线路附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声是否与预测结果相符。

8.1.4 运行期环境管理

目前国网四川电力送变电建设有限公司已设置了环境管理部门，配备了相应专业的管理人员2人。环保管理人员在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）建立电磁环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

（4）检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

（5）不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

（6）协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

（7）根据《四川省辐射污染防治条例》第三十八条的要求“电力、广播电视、移动通信营运单位，应当于每年1月31日前向有审批权的环境保护主管部门报送上年度电磁环境保护报告。报告应当包括电磁辐射设施、设备的使用种类、数量、强度、用途等，环境保护手续履行情况，污染防治措施，环境监测，环境投诉处理等方面内容”。

（8）根据《电力设施保护条例》及实施细则，当500kV线路经过一般地区时，导线边线向外侧水平延伸20m并垂直于地面所形成的两平行面内的区域划定为电力线路保护区，当500kV线路在经过厂矿、城镇、集镇、村庄等人口密集地区，架空电力线路导线边导线在最大计算风偏的水平距离和风偏后距建筑物的水平安全距离之和8.5m形成的平行线内的区域划定为架空电力线路保护区，该区域内任何单位和个人不得新建建筑物和构筑物。

8.2 环境监测

本项目环境监测的重点是工频电场、工频磁场及噪声，监测方法按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电工程（HJ705-2014）》和《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定进行。本项目监测计划如表 8-2 所示。

表 8-2 监测计划表

监测内容	监测项目	监测点位	监测方法	监测频次
电磁环境监测	工频电场 工频磁场	①边导线两侧50m内的电磁环境及声环境敏感点。 ②线路对地导线最低处开阔地带布设工频电磁场断面。	HJ681-2013、 HJ705-2014、 GB3096-2008	①正常运行后进行环保竣工验收监测； ②按《四川省辐射污染防治条例》要求执行。
声环境监测	等效连续 A 声级			

9.环境影响评价结论

9.1 项目概况

川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程的迁改范围起于泸定水电站升压站 500kV 泸甘线出线间隔，止于 500kV 泸甘线 8 号塔。新建 500kV 泸甘线路长度 2.2km，新建铁塔 6 基（N1~N6）；调整原线路弧垂长度约 0.8km（新建 N6-原线路 8#塔）；拆除原线路 1#~6#的导地线和铁塔，拆除的线路长度为 1.6km，拆除铁塔 6 基。本工程线路位于甘孜藏族自治州泸定县炉桥镇境内。

9.2 与政策法规及相关规划相符性分析

本工程建设属于国家发展和改革委员会第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目（500 千伏及以上交、直流输变电），同时，川藏铁路（甘孜段）建设协调领导小组办公室出具了《关于川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改有关事宜的函》（甘铁建办[2021]44 号）函商国网四川省电力公司检修公司开展川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程，本项目建设符合国家相关产业政策。

本项目不涉及甘孜藏族自治州生态保护红线，占地面积较小符合资源利用上限要求，根据现场监测和预测分析，项目建设运行满足环境质量底线要求，符合该区域要素重点管控单元准入清单要求。因此，本项目的建设符合甘孜藏族自治州“三线一单”管控要求。

本工程现有选线方案及设计方案中提出的污染治理及生态环境保护措施满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求。

9.3 环境质量现状评价结论

（1）**大气、水环境：**根据现场调查分析，项目所在区域无较大污染源分布，评价范围的环境空气质量、地表水与地下水环境质量较好。

（2）**电磁环境：**根据现状监测，本工程所在区域电磁环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

（3）**声环境：**根据现状监测，本工程所在区域声环境除 2#塔附近受川藏铁路泸定特大桥施工区影响外，其余区域质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

（4）生态环境：

工程区域位于甘孜藏族自治州泸定县炉桥镇境内，输电线路沿线属农业生态系统，地表植被主要为农作物和少部分的荒草地组成，评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生植物分布。区域内的动物主要是人工养殖的家禽、家畜等，评价范围及工程影响区域内无珍稀濒危及国家重点保护的野生动物。

9.4 环境影响预测评价结论

9.4.1 施工期环境影响

（1）噪声环境影响

施工期间在加强施工噪声管理、明确施工时段，在夜间禁止施工的情况下，施工噪声对周围环境的影响符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的标准。

施工期间居民敏感点处昼间、夜间噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准要求。

线路施工点分散，施工量小，噪声低，施工活动集中在昼间，未影响附近居民正常休息。

（2）地表水环境影响

本项目施工生活污水不产生在施工现场，产生在租住房屋处，利用原有卫生设施收集后，就近用于农，未直接排入天然水体，未对工程区水环境产生影响。施工废水经临时沉淀池沉淀后用于洒水抑尘，对地表水无影响。

（3）大气环境影响

施工期对环境空气的影响主要为粉尘污染。其影响集中在施工区的小范围内，施工单位在干燥天气条件下对开挖面及时洒水降尘，对周围大气环境影响不大。

（4）生态环境影响

本工程输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布，影响范围小，所占用耕地占地区耕地总量的比例也极小，施工结束后采取了场地清理、植被恢复、复耕等措施，已逐步恢复其原有土地功能，本工程最终对工程沿线地区农业生态系统造成的影响程度较低，对生态环境影响较小。

9.4.2 运行期环境影响

（1）电磁环境影响

根据预测，运行期输电线路沿线工频电场强度满足公众曝露控制限值 4kV/m 要求，工频磁感应强度均满足公众曝露控制限值 100 μ T 要求。

（2）噪声环境影响

根据预测，本工程输电线路工程投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准要求。本工程输电线路附近敏感点处的声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应声功能区标准要求。

9.5 环境保护措施

9.5.1 水环境保护措施

本项目施工期产生的生活污水经输电线路沿线租用民房的现有污水处理设施进行收集处理，产生的生产废水经临时沉淀池沉淀后用于洒水抑尘。

项目在运行期间，无生产废水产生。

9.5.2 声环境保护措施

合理安排施工时间，严格控制夜间施工，经过走访附近居民，本项目施工期间未发生施工噪声扰民的情况。

9.5.3 电磁环境保护措施

本工程新建线路段最低导线高度不低于23m，弧垂调整段最低导线高度不低于16m，根据监测，线下的居民区电场强度能够满足不超过4kV/m的限值要求。通过现状监测和理论计算，调整弧垂段线路沿线各敏感点处电磁环境均能达标，不需要另外采取电磁环境保护措施。

9.6 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的相关规定，建设单位于2022年2月21日起在国网四川省电力公司网站（网址：<http://www.sc.sgcc.com.cn/>）对本工程的环境影响评价信息进行了首次公示；在建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于2022年3月23日~2022年4月6日在国网四川省电力公司网站、《四川科技报》（2022年3月25日第07版、2022年3月30日第07版）以及项目现场张贴的形式进行了本工程环境影响评价

第二次信息公示。

9.7 综合评价结论

川藏铁路（甘孜段）500kV 泸甘线迁改工程的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。本项目所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。本项目为 500kV 输变电工程，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求，属于环境影响正效应的项目。本项目线路路径选择合理，在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度及噪声满足相应环评标准要求，对当地声环境、电磁环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能，在环境敏感目标处产生的电磁环境和声环境影响均满足环评标准要求。从环保角度分析，本工程的建设是可行的。

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）本工程在运行阶段，应切实落实本报告中所确定的各项环保治理措施。
- （2）建设单位和运营单位在下阶段工程施工及运营过程中，应做好环保相关资料文件的交接工作，应随时听取及收集公众对本项工程建设的意见，充分理解公众对电磁环境影响的担心，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。