

国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV
茂谭一二线综合改造工程
环境影响报告书
(公示版)

建设单位：国网四川省电力公司超高压分公司

环评单位：江苏朗慧环境科技有限公司

二〇二四年三月

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性及由来	1
1.2 既有工程前期环保手续履行情况	2
1.3 项目特点	2
1.4 评价内容说明	3
1.5 环境影响评价工作过程	4
1.6 环评关注的主要环境影响	5
1.7 环境影响报告书主要结论	6
2 总则	8
2.1 编制依据	8
2.2 评价因子与评价标准	12
2.3 评价工作等级	13
2.4 评价范围	14
2.5 环境敏感目标	15
2.6 评价内容及重点	17
3 建设项目概况与分析	18
3.1 项目概况	18
3.2 与政策法规及相关规划符合性分析	29
3.3 环境影响因素识别	65
3.4 生态影响途径分析	67
4 环境现状调查与评价	69
4.1 区域概况	69
4.2 自然环境	69
4.3 电磁环境	72
4.4 声环境	错误！未定义书签。
4.5 生态环境现状评价	78
5 施工期环境影响评价	81
5.1 施工废气影响分析	81
5.2 施工废水影响分析	82
5.3 声环境影响分析	82
5.4 固体废物影响分析	82
5.5 生态环境影响分析	83
6 运行期环境影响评价	87
6.1 电磁环境影响预测与分析	87
6.2 声环境影响预测与分析	111
6.3 地表水环境影响分析	113
6.4 生态环境影响分析	114
6.5 环境风险分析	115
7 环境保护设施、措施分析与论证	116
7.1 污染控制措施分析	116
7.2 环境保护措施	116
7.3 环境保护措施经济、技术可行性分析	119

7.4 需进一步采取的环保治理措施	120
7.5 环境保护措施投资估算	120
8 环境管理和监测计划	121
8.1 环境管理	121
8.2 环境监测	123
8.3 竣工环保验收	123
9 环境影响评价结论与建议	126
9.1 结论	126
9.2 建议	129

1 前言

1.1 项目建设必要性及由来

1.1.1 建设必要性

根据国网四川省电力公司超高压分公司的调度要求，需提高 500kV 茂谭一二线输送容量，将导线最高允许温度从 70℃提高到 80℃。经校核，当导线温度提高至 80℃时，500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、115#~116#、122#~123#与地面的安全距离不满足要求；158#~159#档内 220kV 曲桑线、163#~164#档内 35kV 黄兴线交叉跨越距离不满足设计规范；230#~231#段跨越宝成铁路，对铁路的安全距离不满足要求需要进行改造；同时温升改造后需对原茂谭一、二线未加装线温装置的铁塔加装线温检测装置，对线路运行温度进行实时监测。

综上所述，为了提高 500kV 茂谭一二线的运行安全性和可靠性，消除运行安全隐患，本次建设的国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程是必要的。

1.1.2 前期工作情况

2022 年 11 月，国网四川省电力公司超高压分公司委托四川电力设计咨询有限责任公司开展国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程可行性研究和初步设计工作。2022 年 12 月 26 日，国网四川省电力公司以“川电设备〔2022〕168 号”《2023 年第四批生产技改限下储备项目可研的批复》文件，同意国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程开展前期工作。

随后进行深入设计的初步设计工作，2023 年 9 月 22 日，国网四川省电力公司以“川电设备〔2023〕121 号”《关于对国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造等 3 个项目初步设计及概算的批复》文件，，确定了本项目的最终建设规模。

本次环评按照初步设计成果开展工作。

1.1.3 任务由来

本项目改造范围为：500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、

109#~110#、122#~123#段，改造内容为采取开方处理，不涉及电气设备等改造内容；115#~116#、163#~164#段，在档中各增加一基耐张塔，改造段长度约 1.58km；158#~159#段，对跨越的 220kV 曲桑线的地线进行放松处理，即可满足跨越距离要求；跨越宝成铁路段，在原 230#~236#档内直线段下距 232#塔大号侧约 260m 新建一基耐张塔 232+1#，利旧改造原 230#、231#、232#铁塔，形成耐-直-直-耐方式跨越宝成铁路，改造 230#~232+1#~236#路径长约 2.0km。本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，改造前后导线型号保持一致，为 4×LGJ-400/35（宝成铁路段）、4×LGJ-400/50（115#~116#、163#~164#）钢芯铝绞线，导线分裂间距 450mm，额定电流为 4×739A、4×752A，导线排列方式改造前后保持一致，均采用垂直逆相序排列。

国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程本期既有线路改造建设内容的电压等级为 500kV，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》（国务院第 682 号令）等规定，建设单位应对其开展影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目为“五十五、核与辐射—161 输变电工程—500 千伏及以上的”，应编制环境影响报告书。据此，国网四川省电力公司超高压分公司委托江苏朗慧环境科技有限公司开展本项目环境影响评价工作。接受委托后，我单位立即派有关人员对该项目进行现场踏勘、资料收集、类比调查、委托环境现状监测等工作。在此基础上，依据环境影响评价技术导则、国家和四川省有关环境影响评价的规定，编制了本项目环境影响报告书，供建设单位上报生态环境行政主管部门审批。

1.2 既有工程前期环保手续履行情况

500kV 茂谭一二线途经阿坝藏族羌族自治州的茂县、绵阳市的北川县、安州区和德阳市的罗江县，2005 年 12 月原国家环境保护总局以环审[2005]986 号文对该线路进行了批复。工程于 2005 年 12 月开工建设，于 2007 年 9 月建成投运，并于 2010 年 9 月原环境保护部以环验[2010]235 号文对该工程进行了竣工环境保护验收。据此可知，500kV 茂谭一二线前期工程环保手续履行完备。

1.3 项目特点

本项目为国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程。

（1）本项目属于 500kV 交流输变电工程；

(2) 本项目属于既有输电线路项目，需要拆除原有铁塔，导地线利旧；工程需新增少量占地、施工期需大型机械设备进场进行施工；施工期的主要环境影响为固体废弃物、废水、扬尘、噪声、生态环境影响、水土流失；

(3) 运行期无废水、废气和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，也没有生活污水产生。

1.4 评价内容说明

根据四川电力设计咨询有限责任公司编制的《国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程初步设计》以及国网四川省电力公司《关于对国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造等 3 个项目初步设计及概算的批复》（川电设备〔2023〕121 号），可知本次改造的主要建设内容如下：

本项目改造范围为：500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#、115#~116#、158#~159#、163#~164#、230#~236#段。本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，改造前后导线型号保持一致，为 4×LGJ-400/35（宝成铁路段）、4×LGJ-400/50（115#~116#、163#~164#）钢芯铝绞线，导线分裂间距 450mm，额定电流为 4×739A、4×752A，导线排列方式改造前后保持一致，均采用垂直逆相序排列。其中：

①44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#段：改造内容为采取开方处理，改造后导线对地距离为 11m，不涉及电气设备等改造内容；故本次不对其电磁环境进行深入分析。

②115#~116#段：跨越点处在环境温度 50℃时，导线与地面的距离为 8.3m，间距不满足规范要求，本次在距离 116#塔约 260m 处加一基耐张塔，呼高 30m，改造后在导线允许温度 80℃条件下，导线与地面间距为 28.3m，满足规范要求。该段改造线路长度约为 1.05km，导地线利旧。

③163#~164#段：跨越 35kV 黄兴线时，导线至 35kV 电力线地线的距离为 5.4m，不满足规范要求，本次在距离 164#塔约 300m 处加一基直线塔，呼高 48m，改造后在导线允许温度 80℃条件下，导线与 35kV 电力线间距为 18.0m，满足规范要求。该段改造线路长度约为 0.54km，导地线利旧。

④158#~159#段：跨越 220kV 曲桑线时，导线至 220kV 电力线地线的距离为 4.5m，不满足规范要求。本次将原 220kV 曲桑线 N26-N27 档内两根光缆放松即可满足规范要求。光缆放松后长度较现状增加 0.4m，原曲桑线 N26 塔设有光缆余缆架，光缆不足处可释放原 N26 余缆架光缆补足即可。不涉及其他电气设备改造，故本次不对其电磁环境进行深入分析。

⑤230#~236#段：本次改造方案为在原 232#~233#档内直线段下距 232#塔大号侧约 260m 新建一基耐张塔 232+1#，利旧改造原 230#、231#、232#铁塔，形成耐-直-直-耐方式跨越宝成铁路，改造 230#~232+1#~236#路径长约 2.0km，其中 230#~232+1#耐张段路径长约 0.7km，耐张段内导地线利旧。新建 232+1#~236#段导地线、OPGW 光缆重新调整弧垂长度约 1.3km。

⑥温升改造后需对原茂谭一、二线未加装线温装置的铁塔加装线温检测装置，茂谭一线加装 10 基耐张塔，共计 240 套；茂谭二线加装 20 基耐张塔，共计 480 套，总计 720 套。鉴于安装无源线温监测装置工作产生的环境影响较小，故本次不对其进行深入分析。

1.5 环境影响评价工作过程

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）调查分析和工作方案阶段；
- （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。

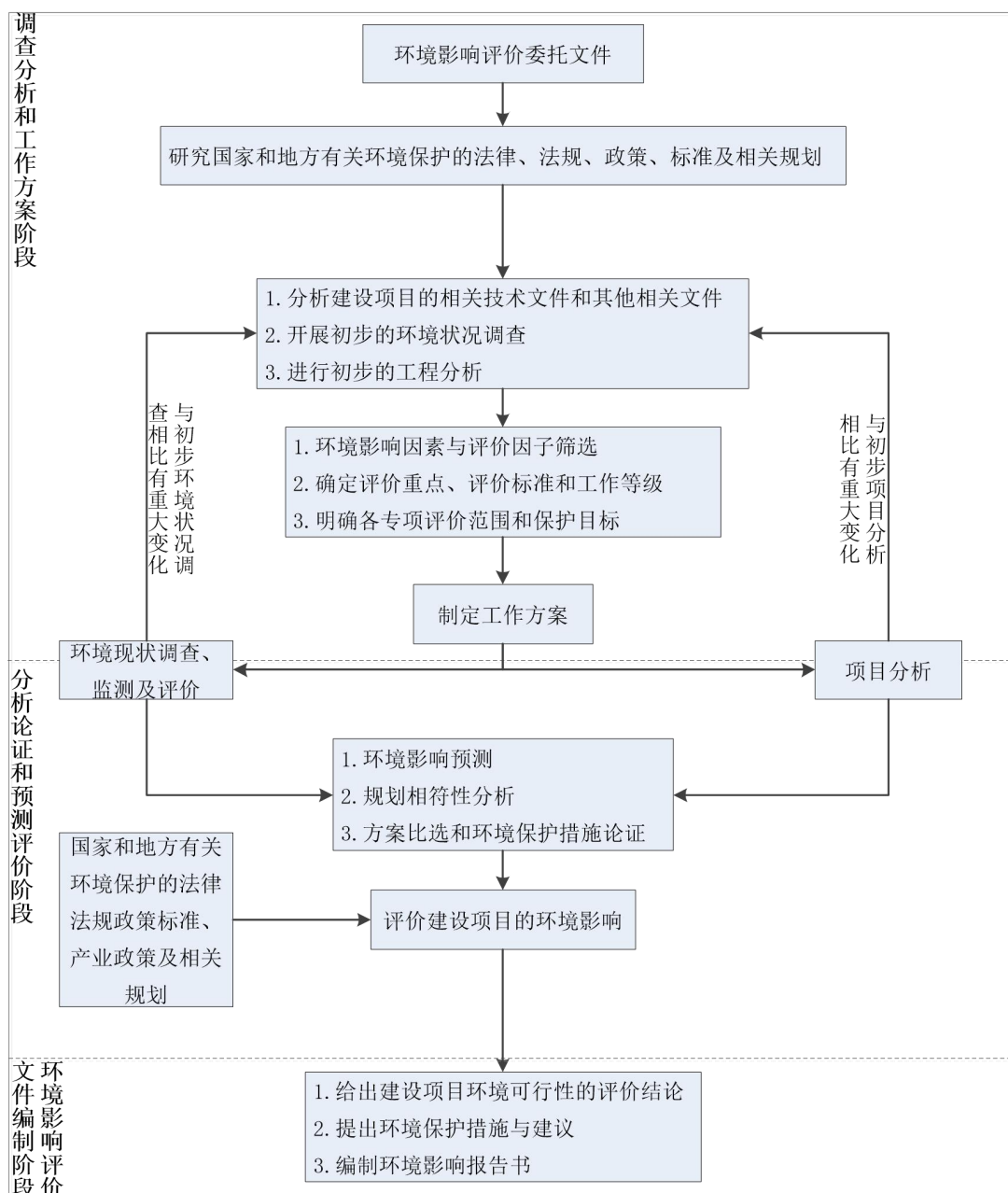


图1-1 本项目环境影响评价程序及内容

1.6 环评关注的主要环境影响

本项目关注的主要环境问题如下：

(1) 施工期

本次迁改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；土地占用、植被破坏对周围生态环境的影响。

(2) 运行期

本次迁改运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

1.7 环境影响报告书主要结论

1.7.1 项目与产业政策、相关规划的相符性

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类项目（第四项“电力”中第 2 条：电力基础设施建设）。同时，本项目为既有线路改造工程，本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，减少了电力通道的开辟；原 500kV 茂谭一二线已履行相关环保手续，其线路路径已取得相关规划部门的同意文件，因此，本次迁改线路路径符合当地规划要求。

本项目经对照阿坝藏族羌族自治州、绵阳市和德阳市“三线一单”生态环境分区管控文件，本次改造工程符合所在区域环境管控单元的管控要求，满足阿坝藏族羌族自治州、绵阳市和德阳市“三线一单”管控要求。本次改造路径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。

1.7.2 环境质量现状

经现场调查及现场监测，本项目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。

1.7.3 环境影响预测

根据现状监测结果可知，本次改造线路在各居民住宅等环境敏感目标处产生的工频电场强度和工频磁感应强度满足 4kV/m 和 100μT 控制限值要求；根据类比监测和模式预测结果分析可知，本次改造线路在耕地、园地、牧草地、畜禽养殖地、养殖水面、道路等区域处产生工频电场强度满足 10kV/m 控制限值。类比监测结果分析可知，本次改造线路运行产生的噪声对各居民住宅等环境敏感目标的影响昼间、夜间满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声功能区标准。

1.7.4 环境保护措施

本项目输电线路在施工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。

1.7.5 总体结论

国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程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。本项目在设计 and 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。根据国网四川省电力公司超高压分公司编制的《国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程环境影响评价公众参与说明》，公众无反对意见。

本项目采取有效环保措施后，从环境保护角度分析，本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》（2014 年 4 月修订，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 日第二次修正并实施）；
- (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，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 日第二次修正并实施）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日审议通过，2022 年 6 月 5 日起实施）；
- (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，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日发布，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 29 日第三次修订，2020 年 7 月 1 日施行）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (11) 《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，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日发布并实施）；
- (13) 《电力设施保护条例》及实施细则（国务院令第 239 号，2011 年 1

月 8 日国务院令 第 588 号第二次修订并实施）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（环境保护部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会，2024 年 2 月 1 日起施行）；

（3）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部文件 环发[2012]98 号，2012 年 8 月 7 日发布并实施）；

（4）《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，2012 年 7 月 3 日发布并实施）；

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

（6）《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》（生态环境部公告 2018 年第 48 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

（7）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部令 第 9 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；

（8）《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》配套文件（生态环境部公告 2019 年第 38 号，2019 年 11 月 1 日起施行）；

（9）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部环办[2013]103 号，2014 年 1 月 1 日起施行）；

（10）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日发布并实施）；

（11）《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号，2021 年 9 月 7 日发布并实施）。

2.1.3 地方法律法规、政府规章

（1）《四川省辐射污染防治条例》（四川省十二届人大常委会第二十四次会议通过，2016 年 6 月 1 日起施行）；

（2）《四川省生态保护红线方案》（四川省人民政府 川府发[2018]24 号，2018 年 7 月 20 日起施行）；

(3) 《四川省环境保护条例》（原四川省环境保护厅，2018 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《关于加强环境噪声污染防治工作的通知》（川环发[2018]66 号，2018 年 8 月 21 日发布）；

(5) 《四川省固体废物污染环境防治条例（2018 修订）》（四川省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议修正，2018 年 7 月 26 日）；

(6) 《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》（2018 年修订，2019 年 1 月 1 日实施）；

(7) 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，2020 年 6 月 28 日）；

(8) 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）；

(9) 四川省人民政府《关于印发〈四川省电源电网发展规划(2022-2025 年)〉的通知》（川府发[2022]34 号）；

(10) 四川省人民政府办公厅《关于进一步加快电网规划建设工作的通知》（川办发[2023]17 号）；

(11) 阿坝藏族羌族自治州人民政府《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》（阿府发〔2021〕8 号，2021 年 6 月 29 日）；

(12) 绵阳市人民政府《绵阳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》（绵府发〔2021〕18 号，2021 年 6 月 18 日）；

(12) 德阳市人民政府《德阳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》（德府发〔2021〕7 号，2021 年 5 月 31 日）。

2.1.4 技术规范及标准

(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 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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；
- (11) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (13) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (15) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及关于发布《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单的公告；
- (16) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）。

2.1.5 设计规程规范

- 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

2.1.6 相关文件

- (1) 环境影响报告编制委托书；
- (2) 四川电力设计咨询有限责任公司《国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程可行性研究报告》；
- (3) 四川电力设计咨询有限责任公司《国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程初步设计报告》；
- (4) 国网四川省电力公司《2023 年第四批生产技改限下储备项目可研的批复》（川电设备〔2022〕168 号）；
- (5) 国网四川省电力公司《关于对国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造等 3 个项目初步设计及概算的批复》（川电设备〔2023〕121 号）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

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	环境要素	现状评价因子	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、SS	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类、SS	mg/L
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq	昼间、夜间等效声级，Leq	dB (A)
	生态环境	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	昼间、夜间等效声级，Leq	dB (A)
	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT

2.2.2 评价标准

根据现场踏勘和查阅相关资料后，本项目环境影响评价执行标准如下。

1、环境质量标准

(1) 声环境

本项目线路沿线声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

(2) 工频电场强度、工频磁感应强度

本项目工作频率为 50Hz，工频电场强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m，线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限值 10kV/m；工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100μT。

本项目环境质量执行标准见表 2-2。

表 2-2 环境质量标准

环境要素	标准来源	标准值
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类标准	2 类：昼间：60dB (A)，夜间：50dB (A) 4a 类：昼间：70dB (A)，夜间：55dB (A)
电磁环境	电磁环境控制限值（GB8702-2014）	工频电场强度：公众曝露控制限值 4kV/m；线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、

		道路等场所控制限值 10kV/m 工频磁感应强度：公众暴露控制限值 100μT
--	--	--

2、排放标准

(1) 废气

施工期场地扬尘执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准限值；运营期不排放废气。

(2) 废水

施工期施工废水经沉淀处理后回用，不外排；施工人员生活污水依托附近民房原有收集设施收集后用作农肥，不外排；运营期不排放废水。

(3) 噪声

施工期场界噪声排放不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中各施工阶段标准。

本项目污染物排放执行标准见表 2-3。

表 2-3 污染物排放标准

分类	标准来源	标准值
扬尘	《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）	
噪声	《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）

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表 2 对输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级的划分，本项目评价工作等级划分见表 2-4。

表 2-4 本项目评价工作等级划分一览表

分类	电压等级	项目条件	评价等级
交流	500kV 架空输电线路	线路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

由上表可知，本项目国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程电磁环境评价工作等级确定为一级。

2.3.2 声环境影响评价

本项目属于输变电项目，项目所在区域目前位于农村地区。根据现场踏勘，结合现场踏勘情况，本项目输电线路位于声功能区 2 类、4b 类声功能区。本项目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，本项目的声环境评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目线路评价范围内涉及大熊猫国家公园和生态保护红线，不涉及自然保护区、世界自然遗产等区域；不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境；不属于水文要素影响型建设项目。工程总占地 0.63hm^2 ，远小于 20km^2 ；且涉及生态敏感区段在生态敏感区范围内无永久、临时占地。因此，不符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2 条中 a)~f) 所规定的执行一、二级评价的项目情况，故本项目生态环境评价等级定为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）确定本项目水环境影响评价工作等级。本项目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作农肥，不外排。根据《地表水环境影响评价导则》（HJ2.3-2018）。因此，本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.3.5 地下水环境影响评价

本项目为输变电工程，属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）“附录 A”中规定的IV类建设项目，不需开展地下水环境影响评价。

2.3.6 土壤环境影响评价

本项目为输变电工程，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）“附录 A”中规定的IV类建设项目，不需开展土壤环境影响评价。

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 对输变电建设项目电磁环境影响评价范围的划定，本项目输电线路电磁环境影响评价范围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 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），确定本项目输电线路声环境影响评价范围为输电线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.3 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），确定本项目输电线路生态环境评价范围为穿越生态敏感区时，以线路穿越段往两端外延 1km、线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域；未穿越生态敏感区时，以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

经现场踏勘调查和查阅资料，本项目评价范围内涉及大熊猫国家公园和生态保护红线，一档跨越大熊猫国家公园和生态保护红线，在生态敏感区范围内无永久、临时占地。此外，输电线路不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区，同时也不涉及饮用水水源保护区以及其他的地表水保护目标。本次改造线路主要环境敏感目标为电磁环境敏感目标和声环境敏感目标，评价范围内（边导线地面投影外两侧各 50m 范围内）共有 7 处环境敏感目标。本次改造线路电磁环境敏感目标和声环境敏感目标详细情况见表 2-5。

表 2-5 本次改造线路电磁和声环境敏感目标一览表

序号	保护目标		与边导线最近水平距离和方位 ^[1]	建筑物功能，房屋楼层及高度	导线最低对地高度	评价范围内规模	环境影响因素 ^[2]	图号	
	地理位置	最近户							
1	阿坝州茂县土门镇	永和村	1 组 28 号△	500kV 茂谭一二线 59#~60# 线路西北侧约 15m	居民住宅，1~3 层尖顶民房，总高 4~10m；最近一户为 1 层尖顶民房，总高约 4m	14m	6 户	E、B、N2	附图 8-1
			1 组 12 号△	500kV 茂谭一二线 59#~60# 线路东南侧约 15m	居民住宅，1~3 层尖顶民房，总高 4~10m；最近一户为 1 层尖顶民房，总高约 4m	14m	7 户	E、B、N2	附图 8-2
2	绵阳市北川县禹里镇	石纽村	3 组马×△	500kV 茂谭一二线 92#~93# 线路西北侧约 30m	居民住宅，1~2 层尖顶民房，总高 4~7m；最近一户为 1 层尖顶民房，总高约 4m	14m	4 户	E、B、N2	附图 8-3
3	绵阳市北川县曲山镇	曹山村	养羊看护房△	500kV 茂谭一二线 109#~110# 线路西侧约 15m	居民住宅，1 层尖顶民房，总高 4m；最近一户为 1 层尖顶民房，总高约 4m	14m	1 户	E、B、N2	附图 8-4
4	绵阳市北川县擂鼓镇	许家沟村	2 组何××△	500kV 茂谭一二线 115#~116# 线路西侧约 15m	居民住宅，1~2 层尖顶民房，总高 4~7m；最近一户为 2 层尖顶民房，总高约 7m	14m	5 户	E、B、N2	附图 8-5
			2 组杨××△	500kV 茂谭一二线 115#~116# 线路东侧约 20m	居民住宅，1~3 层尖顶民房，总高 4~10m；最近一户为 1 层尖顶民房，总高约 4m	14m	4 户	E、B、N2	
5	绵阳市安州区黄土镇	民生村	8 组赵××△	500kV 茂谭一二线 163#~164# 线路西侧约 15m	居民住宅，1 层尖顶、2 层平顶民房，总高 4~6m；最近一户为 1 层尖顶民房，总高约 4m	14m	2 户	E、B、N2	附图 8-6
6			6 组 10 号△	500kV 茂谭一二线 163#~164# 线路东侧约 20m	居民住宅，1 层尖顶民房，总高 4m	14m	1 户	E、B、N2	
7	德阳市罗江区万安镇	长虹社区	3 组民房△	500kV 茂谭一二线 231#~232# 线路西侧约 20m	居民住宅，1~2 层尖顶民房，总高 4~7m；最近一户为 2 层尖顶民房，总高约 7m	14m	5 户	E、B、N2	附图 8-7
			3 组 28 号△	500kV 茂谭一二线 232#~233# 线路西侧约 12m	居民住宅，1~2 层尖顶民房，总高 4~7m；最近一户为 1~2 层尖顶民房，总高约 4~7m	17m	11 户	E、B、N2	附图 8-8
			3 组 62 号△	500kV 茂谭一二线 232#~233# 线路东侧约 10m	居民住宅，1~3 层尖顶民房，总高 4~10m；最近一户为 1 层尖顶民房，总高 4m	14m	7 户	E、B、N2	附图 8-8

2.6 评价内容及重点

(1) 通过对本项目在施工期、运行期的环境影响分析和评价，预测评价施工期对各环境要素的影响程度，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，对本项目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，以使本项目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相关规划的依据。

(3) 根据评价工作等级分析，本项目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

根据四川电力设计咨询有限责任公司编制的《国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程初步设计（收口版）》以及国网四川省电力公司《关于对国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造等 3 个项目初步设计及概算的批复》（川电设备〔2023〕121 号），本次改造项目位于阿坝藏族羌族自治州的茂县、绵阳市的北川县、安州区和德阳市的罗江县境内，工程总投资约 1145 万元，主要建设内容如下：

表 3-1 本次改造项目组成表及可能产生的环境影响

名称	建设内容及规模	可能产生的环境影响	
		施工期	运行期
主体工程	开方工程： （1）44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123# 段：改造内容为采取开方处理，改造后导线对地距离为 11m，不涉及电气设备等改造内容。 （2）158#~159#段：跨越 220kV 曲桑线时，导线至 220kV 电力线地线的距离为 4.5m，不满足规范要求。本次将原 220kV 曲桑线 N26-N27 档内两根光缆放松即可满足规范要求。光缆放松后长度较现状增加 0.4m，原曲桑线 N26 塔设有光缆余缆架，光缆不足处可释放原 N26 余缆架光缆补足即可。不涉及其他电气设备改造。	植被破坏、水土流失、扬尘、噪声、生活污水、固体废物	/
	线路工程： （1）115#~116#段：跨越点处在环境温度 50℃时，导线与地面的距离为 8.3m，间距不满足规范要求，本次在距离 116#塔约 260m 处加一基耐张塔，呼高 30m，改造后在导线允许温度 80℃条件下，导线与地面间距为 28.3m，满足规范要求。该段改造线路长度约为 1.05km，导地线利旧。 （2）163#~164#段：跨越 35kV 黄兴线时，导线至 35kV 电力线地线的距离为 5.4m，不满足规范要求，本次在距离 164#塔约 300m 处加一基直线塔，呼高 48m，改造后在导线允许温度 80℃条件下，导线与 35kV 电力线间距为 18.0m，满足规范要求。该段改造线路长度约为 0.54km，导地线利旧。 （3）230#~236#段：本次改造方案为在原 232#~233#档内直线下距 232#塔大号侧约 260m 新建一基耐张塔 232+1#，利旧改造原 230#、231#、232#铁塔，形成耐-直-耐方式跨越宝成铁路，改造 230#~232+1#~236#路径长约 2.0km，其中 230#~232+1#耐	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

	张段路径长约 0.7km，耐张段内导地线利旧。新建 232+1#~236# 段导地线、OPGW 光缆重新调整弧垂长度约 1.3km。		
临时工程	施工临时占地面积总计：0.6hm ² ，具体如下： 施工场地：在每个开方改造区域周围设置施工临时用地，占地面积 0.37hm ² ； 临时堆土：对表土进行覆土回填，占地面积 0.13hm ² ； 塔基临时施工区：新建塔基设置临时施工区，占地面积 0.06hm ² ； 人抬道路临时占地面积 0.04hm ² 。		/
配套工程	温升改造后需对原茂谭一、二线未加装线温装置的铁塔加装线温检测装置，茂谭一线加装 10 基耐张塔，共计 240 套；茂谭二线加装 20 基耐张塔，共计 480 套，总计 720 套。		/

2、前期工程环保履行情况

500kV 茂谭一二线途经阿坝藏族羌族自治州的茂县、绵阳市的北川县、安州区和德阳市的罗江县，2005 年 12 月原国家环境保护总局以环审[2005]986 号文对该线路进行了批复。工程于 2005 年 12 月开工建设，于 2007 年 9 月建成投运，并于 2010 年 9 月原环境保护部以环验[2010]235 号文对该工程进行了竣工环境保护验收。据此可知，500kV 茂谭一二线前期工程环保手续履行完备。

500kV 茂谭一二线环保审批和环保验收手续完备。根据环保验收意见，同时根据现场调查以及与地方生态环境管理部门核实，本项目前期未收到环保相关投诉，不存在遗留环境问题。

3.1.2 地理位置

本次改造线路途经阿坝藏族羌族自治州的茂县、绵阳市的北川县、安州区和德阳市的罗江县境内。

3.1.3 工程占地情况

本项目总占地面积约 0.63hm²，主要占用耕地、林地、荒地，不涉及基本农田，其中线路塔基永久占地面积约 0.03hm²，临时占地面积约 0.6hm²，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 3 基，线路塔基永久占地总面积约 0.03hm²。

2、施工场地：为满足施工期间留有足够施工区域，需在每个开方改造区域周围设置施工临时用地，主要用于停放施工设备和材料等。根据主体资料结合现场调查，估算 44#-45#开方工程施工场地 0.03hm²，59#-60#开方工程施工场地

0.02hm², 67#-68#开方工程施工场地 0.07hm², 92#-93#开方工程施工场地 0.05hm², 109#-110#开方工程施工场地 0.03hm², 122#-123#开方工程施工场地 0.17hm², 本区施工场地合计 0.37hm²。

3、临时堆土：开方改造产生的堆土平整堆放于附近塔位中央，拟在后期对表土进行覆土回填，土方根据主体资料结合实际情况，估算估算 44#-45#开方工程临时堆土占地 0.01hm², 59#-60#开方工程临时堆土占地 0.01m², 67#-68#开方工程临时堆土占地 0.02m², 92#-93#开方工程临时堆土占地 0.02hm², 109#-110#开方工程临时堆土占地 0.01hm², 122#-123#开方工程临时堆土占地 0.06m², 本区临时堆土占地合计 0.13hm²。

4、塔基施工临时占地：主要用作塔基基础施工和铁塔组立，兼作材料堆放场地。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。塔基施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近。输电线路工程杆塔施工均会对周围地面进行临时占用。本项目共新建铁塔 3 基，总占地面积约 0.06hm²。

5、人抬道路：为满足人抬或畜力运输要求，工程拟在塔位附近开辟人抬道路。115#-116#新建铁塔拟新修人抬道路 35m（宽 3.5m），占地面积 0.01hm²；163#-164#新建铁塔拟新修人抬道路 20m（宽 3.5m），占地面积 0.01hm²；232#-233#新建铁塔拟新修人抬道路 50m（宽 3.5m），占地面积 0.02hm²，本区人抬道路占地合计 0.04hm²。

5、其他临建设施：线路主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，其中水泥堆放在室内，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近公路旁，然后由人力沿既有道路运至塔位。本项目线路路径较短，工程量较小，施工营地租用当地民房即可，施工期间可设置施工临时旱厕解决施工人员的如厕问题。因此，本项目施工期间不设置施工营地。

表 3-2 本次改造工程占地一览表

项目组成		占地面积（hm ² ）		占地类型（hm ² ）			小计
		永久占地	临时占地	林地	耕地	草地	
开方工程	施工场地	/	0.37	0.30	/	0.07	0.37
	临时堆土	/	0.13	0.10	/	0.03	0.13
	小计	/	0.50	0.40	/	0.10	0.50

线路工程	塔基	0.03	/	/	0.01	0.02	0.03
	塔基施工临时占地	/	0.06	/	0.01	0.05	0.06
	人抬道路	/	0.04	/	0.01	0.03	0.04
	小计	0.03	0.10	/	0.03	0.10	0.13
合计		0.03	0.60	0.40	0.03	0.20	0.63

3.1.4 土石方平衡

本项目土石方由表土剥离、场平挖填、塔基基础挖填等土石方构成。项目施工过程中土石方量调配按照充分利用土石方的原则，同时按施工区域进行调配。在统计过程中，按主体工程挖填方、表土平衡分别计算。

经统计，本项目土石方总开挖 1952m^3 （自然方，下同，其中表土剥离 543m^3 ），回填 1952m^3 （其中表土利用 543m^3 ），其中开方工程平整堆放于附近塔位中央处理；线路工程分散堆于塔位附近处理，平摊厚度 $<25\text{cm}$ ，不影响铁塔安全运行，亦可减少扰动范围。

开方工程开挖 1100m^3 （其中表土剥离 330m^3 ），回填 1100m^3 （其中表土利用 330m^3 ），本区土石方挖填平衡，不涉及外运内调。

线路工程开挖 852m^3 （其中表土剥离 213m^3 ），回填 852m^3 （其中表土利用 213m^3 ），本区土石方挖填平衡，不涉及外运内调。

3.1.5 路径方案合理性分析

1、路径方案选择

此次迁改路径的选择，充分考虑区域电力走廊规划的建设需求，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；满足铁路的施工安全；尽可能压缩停电施工时间，减少区域的停电损失；在满足设计规范净空高度要求的情况下尽量减少施工工程量。

综上所述，本次线路改造利用不重新选线建设，利用既有线路路径走廊走线。

2、线路改造规模

本次改造范围为 500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#、115#~116#、158#~159#、163#~164#、230#~236#段，本期改造线路路径长约 2.0km，其中改造段长约 0.7km，调整弧垂段长约 1.3km。新建杆塔 3 基。本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，改造

前后导线型号保持一致。

3、线路路径方案环境合理性分析

本次线路改造路径方案具有以下特点：①本次线路改造路径选择符合生态保护红线管控要求，避让了自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等生态敏感区；②本次线路改造路径已避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境；③本次线路改造路径方案已尽量减少了迁改线路长度、铁塔数量，已尽量避开了居民聚集区；④本次线路改造路径采用高塔跨越林木，尽量减少林木的砍伐；⑤本次线路改造路径与既有线路排列方式一致，均采用垂直逆相序排列，减少电磁环境影响；⑥符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求。

综上所述，从环境保护的角度，本次线路改造路径方案是合理的。

3.1.6 线路主要交叉钻/跨越及并行走线情况

1、主要交叉钻/跨越

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

表 3-3 本次改造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	220kV 电力线路	1	220kV 曲桑线
2	35kV 电力线路	1	/
3	机耕道及乡间小路	6	/
4	宝成铁路	1	/

本次改造线路跨越公路、河流和其他输电线路时考虑各类交叉跨越的安全净空距离，以保证各公路和河流的正常运输及其利用不受影响，确保各电压等级电力线正常运行不出故障。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垂直净距、线路现状实际最小垂直净距和改造后设计最小垂直净距情况见表 3-4。

表 3-4 本次改造 500kV 线路导线对地及交叉跨越物的最小垂直净距情况

序号	被交叉跨越物名称	设计规范要求最小垂直净距（m）
1	电磁敏感目标区域	14
2	耕地、园地等非电磁敏感目标区域	11
3	电力线路（至导线、地线）	6.0（8.5）
4	高速公路以及等级公路	14
5	不通航河流（百年一遇洪水位）	6.5

6	至最大自然生长高度树木顶部	7.0
7	至最大自然生长高度果树顶部	7.0

本次改造线路导线经过耕地、园地等非电磁敏感目标区域时，实际导线对地面距离的情况见表 3-5。

表 3-5 本次改造 500kV 线路导线对地距离实际情况一览表

序号	名称	实际导线对地面垂直距离/重要交叉跨越距离	是否满足规范要求	改造方式
1	500kV 茂谭一二线 44#~45#	导线对地面垂直距离 10.1m	不满足	开方
2	500kV 茂谭一二线 59#~60#	导线对地面垂直距离 10.8m	不满足	开方
3	500kV 茂谭一二线 67#~68#	导线对地面垂直距离 9.0m	不满足	开方
4	500kV 茂谭一二线 92#~93#	导线对地面垂直距离 9.4m	不满足	开方
5	500kV 茂谭一二线 109#~110#	导线对地面垂直距离 10.9m	不满足	开方
6	500kV 茂谭一二线 115#~116#	导线对地面垂直距离 8.3m	不满足	新建耐张塔 1 基
7	500kV 茂谭一二线 122#~123#	导线对地面垂直距离 4.1m	不满足	开方
8	500kV 茂谭一二线 158#~159#	导线跨越 220kV 曲桑线距离 4.5m	不满足	放 松 原 曲 桑 线 N26-N27 档地线
9	500kV 茂谭一二线 163#~164#	导线跨越 35kV 黄兴线距离 5.4m	不满足	新建直线塔 1 基
10	500kV 茂谭一二线 230#~236#	跨越宝成铁路	/	新建铁塔 1 基，改造直线塔 2 基，改造线路长度 0.7km，调整弧垂 1.3km

2、并行走线情况

经查阅设计资料并结合现场踏勘，本次改造的 500kV 茂谭一二线沿线无并行线路。

3.1.7 线路通过林区情况

本次改造线路沿线的林木以经济林木、果树和竹林等为主，不经过集中林区，不涉及天然林和公益林等区域，本次改造线路经过上述区域时采用高塔跨越方式，仅在新建塔基处砍伐或移栽树木。本项目共砍伐树木约 300 棵。

3.1.8 导、地线及排列方式

本次改造输电线路导线、地线及导线排列方式见表 3-5。

表 3-6 本次改造线路所用导、地线及排列方式

导线	分裂间距	地线	导线排列方式	备注
4×LGJ-400/50 钢芯铝绞线	450mm	一根 OPGW-140 、一 根 LBGJ-120-20AC 铝包钢绞线	垂直逆相序排列	115#~116#和 163#~164#段
4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线				230#~236#段
4×JL/G1A-400/3 5 钢芯铝绞线				导线跳线

3.1.9 塔杆、基础型式及数量

1、塔杆型式及数量

本次改造线路共新建杆塔 3 基，其中双回耐张塔 2 基，双回直线塔 1 基，铁塔使用一览表见表 3-7。

表 3-7 本次改造线路新建铁塔使用一览表

杆塔形式	塔型	呼高	排列方式	数量	位置
双回直线塔	500-KC21S-ZC1	48m	垂直逆相序	1	新建#163+1 号塔
双回耐张塔	500-KC21S-JC1	30m		1	新建#115+1 号塔
		33m		1	新建#232+1 号塔

2、基础型式

本项目线路地貌形态主要表现为丘陵地貌，塔位场地地形条件较好。地基土主要为粉质粘土层，碎块石层、砂泥岩互层，地基土物理力学性能较好。采用的基础型式为：挖孔基础、灌注桩基础、板式基础，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。

3、无源线温监测装置

无源线温监测装置属于线路附件之一，安装于铁塔上。其原理为利用光纤温度传感器采用其光导纤维传输温度型号，光导纤维具有优异的绝缘性能，能够隔离高压电流，光导纤维接收到触点温度型号后采用电磁波将温度信息传输至传感器，后将温度信息传输至终端设备，以达到线温监测功能。其随塔安装即可，工程量较小，其实际安装效果示意图见下图。

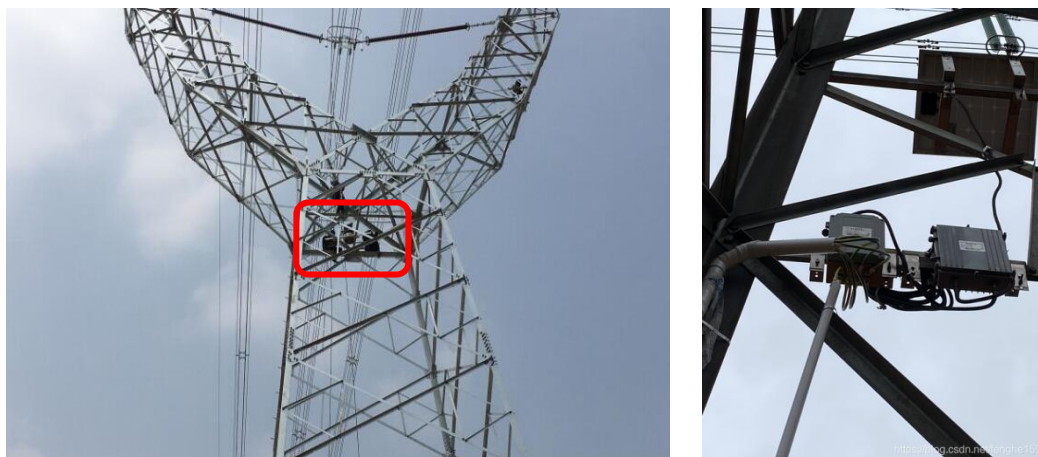


图 3-1 无源线温监测装置示意图

3.1.10 施工组织和施工工艺

1、交通情况及工地运输

本次改造线路附近有众多乡村公路和乡村道路，交通条件较好。人抬便道利用既有乡间道路或人行小道进行修整后，即可满足工程建设需要，无需设置施工便道。

2、施工场地布置

①塔基施工临时占地：主要用作塔基基础施工和铁塔组立，兼做材料堆放场地。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。塔基施工临时场地（具有物料堆放功能）布置在塔基附近。输电线路工程杆塔施工均会对周围地面进行临时占用。本项目共新建铁塔 3 基，总占地面积约 420m²。

②牵张场临时占地：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。牵张场设置应遵循以下原则：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，以减小植被破坏和对农作物的影响。本项目设置了 3 个牵张场，占地面积约 600m²。

③其他临建设施：线路主要的材料站和相关办公场地均租用当地房屋，不进行临时建设。材料站主要堆放塔材、导线、地线、绝缘子、金具和水泥等，其中水泥堆放在室内，当各塔位基础施工时由汽车分别运至各塔位附近公路旁，然后由人力沿既有道路运至塔位。本项目线路路径较短，工程量较小，施工营地租用

当地民房即可，施工期间可设置施工临时旱厕解决施工人员的如厕问题。因此，本项目施工期间不设置施工营地。

④材料站布置

本次改造线路沿线租用材料站，便于调度和保管施工材料，包括水泥砂石、材料、机械等，特别是妥善保管好导线、地线等主材，以防丢失和损坏。为便于调度和施工用材料保管，工程项目部和材料站宜设在离输电线路中心较近，交通方便运输费用省、地势较高、有足够的场地和就近可租赁的房屋，通信和生活较为方便的城镇。

⑤砂、石材料来源

本项目输电线路单基塔施工中所使用的砂、石量不大，工程所需的砂石、水泥等材料均由施工单位购买自线路沿线有开采许可证的采砂、采石场、合法运营商，并在合同中明确水土流失防治责任由开采商承担，本项目不新增设置取土（石、渣）场。

⑥土石方

本项目挖方约 2690m³，填方约 2585m³，余方约 105m³，由于土石方量较小，多余土方可在塔基区就地平衡，用于复垦覆土，本项目不设置取土场和弃土场。

3、施工工序

线路工程施工工序主要包括：施工准备、基础施工、铁塔组立、原有杆塔拆除、放紧线和附件安装和弧垂调整施工几个阶段。本项目使用技工 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、设置施工场地等。

（2）基础施工

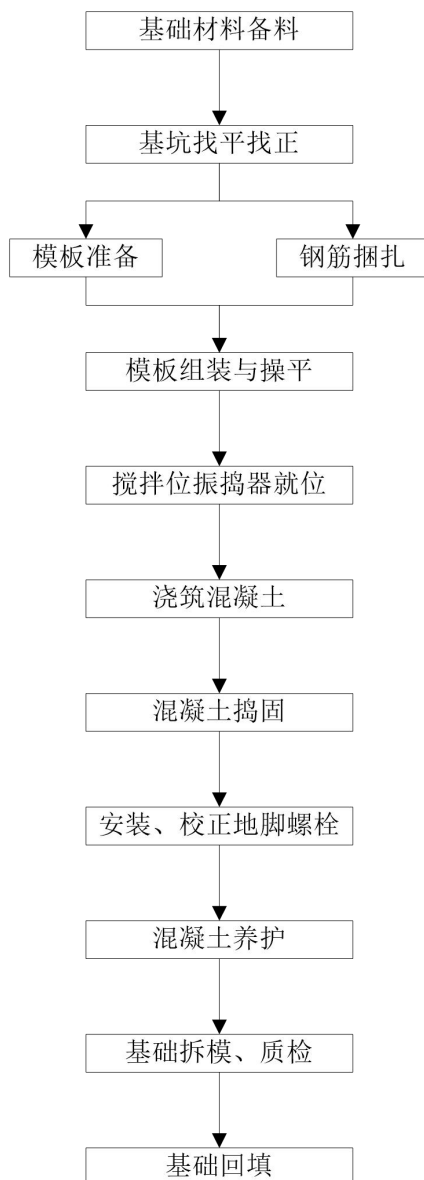


图 3-2 铁塔基础施工流程图

基础施工方法：本次改造新建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。

①塔腿小平台开挖：设置挡土墙、排水沟时包括挡土墙基面、排水沟开挖等，对可能出现较大汇水面且土层较厚的塔位，要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

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

当塔基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后，便可在塔位上组装铁塔，本阶段在塔基区仅存在从加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装。

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

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，然后用人力抬至塔位处，用人工从塔底处依次向上组立。

（4）放紧线和附件安装

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，首先利用无人机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。紧线完毕后，尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装，及防振金具安装和间隔棒安装，避免导线因在滑车中受振和在挡距中相互鞭击而损伤。

（5）调整弧垂

根据与设计单位沟通，本项目对 500kV 茂谭一二线 230#~231#档线路导线弧垂进行调整，调整弧垂长约 1.3km。主要是因为在线路改造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紧，确保导线与地面之间的距离，调整弧垂后导线最低对地高度为 14m。

4、迁改施工停电方案

本项目先开展新建铁塔基础开挖，浇筑和接地装置的施工工作，在未停电的期间，完成 3 基新建铁塔的组立等工作；在停电期间，完成新建铁塔的组装、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；在送电前，将线路与原线路进行对接，调整原线路弧。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符合性分析

3.2.1 工程与产业政策的符合性分析

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，是国家发展和改革委员会制订的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中第一类鼓励类项目（第四项“电力”中第 2 条：电力基础设施建设）。符合国家现行产业政策。因此，本项目建设符合国家相关产业政策。

3.2.2 项目与《四川省电源电网发展规划（2022~2025 年）》的符合性分析

根据《四川省电源电网发展规划（2022~2025 年）》可知，“电网项目建设方面，输电线路走廊布局要统筹兼顾地方城市规划建设，尽量沿城市规划生态廊道、绿化带布设，远离居民区。工程项目在选址选线过程中要注意与生态保护红线、永久基本农田和各级国土空间规划相协调，原则上尽量采用国土空间规划预留站址走廊进行建设。尽量避开森林草原高火险地区，无法避让时应采用高跨等防护设计，确保满足输配电设施防火有关技术要求。……统筹主网与配网衔接，加快电网数字化、智能化转型，打造安全稳定、互动友好、经济高效的现代配电网。升级完善城市配网，鼓励建设微电网和增量配电网，加快建设成都超大城市坚强灵活可靠城市配网。增强城镇配网承载能力，满足电动汽车、分布式电源、储能系统等多元主体接入需求。着眼城乡供电服务均等化，重点实施乡村振兴重点帮扶县、革命老区、民族地区等农村电网巩固提升工程。”

本项目为既有线路改造工程，本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，减少了电力通道的开辟；本次改造范围均位于农村区域，不占用城市规划范围，不占用生态保护红线和永久基本农田等敏感区域；本次改造可强化

线路配电能力，保障线路安全运行，因此，本项目符合《四川省电源电网发展规划（2022~2025 年）》。

3.2.3 项目与地方相关规划要求的相符性分析

本项目为既有线路改造工程，本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，减少了电力通道的开辟；原 500kV 茂谭一二线已履行相关环保手续，其线路路径已取得相关规划部门的同意文件。本次改造线路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，因此，本次迁改线路路径符合当地规划要求。

3.2.4 项目与“三线一单”管控要求的符合性分析

1、管控单元符合性分析

本项目为电力基础设施建设项目，属于生态类建设项目。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）及四川省“三线一单”数据分析系统，本项目位于阿坝藏族羌族自治州茂县环境综合管控单元一般管控单元（管控单元名称：茂县，管控单元编号：ZH51322330001）、绵阳市北川羌族自治县环境综合管控单元优先保护单元（管控单元名称：大熊猫国家公园、平通河-北川羌族自治县种质资源保护区、平通河裂腹鱼类国家级水产种质资源保护区，管控单元编号：ZH51072610001）、绵阳市北川羌族自治县环境综合管控单元一般管控单元（管控单元名称：一般管控单元，管控单元编号：ZH51072630001）、绵阳市安州区环境综合管控单元要素重点管控单元（管控单元名称：要素重点管控单元，管控单元编号：ZH51070520004）、德阳市罗江区环境综合管控单元城镇重点管控单元（管控单元名称：罗江区城镇空间，管控单元编号：ZH51060420001）。

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.049752

31.754004

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51322330001	茂县	阿坝藏族...	茂县	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5132233210002	土门河北川墩上控制单元	阿坝藏族...	茂县	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5132232330001	茂县大气环境弱扩散重点管控区	阿坝藏族...	茂县	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

图 3-3（1） “三线一单”查询截图 1（44#~45#）

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.142762

31.781428

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51322330001	茂县	阿坝藏族...	茂县	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5132233210002	土门河北川墩上控制单元	阿坝藏族...	茂县	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5132232330001	茂县大气环境弱扩散重点管控区	阿坝藏族...	茂县	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

图 3-3（2） “三线一单”查询截图 2（59#~60#）

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.189389

31.795187

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及4个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51072610001	大熊猫国家公园、平通河-北川羌...	绵阳市	北川羌族...	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5107261130016	生态优先保护区（一般生态空间...	绵阳市	北川羌族...	生态分区	生态空间分区一般生态空间
3	YS5107263210003	涪江-通口河-北川羌族自治县-北...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
4	YS5107263310004	北川羌族自治县大气环境一般管...	绵阳市	北川羌族...	大气环境分区	大气环境一般管控区

图 3-3（3）“三线一单”查询截图 3（67#~68#）

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.327624

31.839593

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51072630001	一般管控单元	绵阳市	北川羌族...	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5107263210003	涪江-通口河-北川羌族自治县-北...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107263310004	北川羌族自治县大气环境一般管...	绵阳市	北川羌族...	大气环境分区	大气环境一般管控区

图 3-3（4）“三线一单”查询截图 4（92#~93#）

32

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.402188

31.830629

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

分析结果

导出文档

导出图片

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及4个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51072610001	大熊猫国家公园、平通河-北川羌族...	绵阳市	北川羌族...	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5107261130016	生态优先保护区（一般生态空间...	绵阳市	北川羌族...	生态分区	生态空间分区一般生态空间
3	YS5107263210003	涪江-通口河-北川羌族自治县-北...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
4	YS5107263310004	北川羌族自治县大气环境一般管...	绵阳市	北川羌族...	大气环境分区	大气环境一般管控区

图 3-3（5） “三线一单”查询截图 5（109#~110#）

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.431788

31.7442

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

分析结果

导出文档

导出图片

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51072630001	一般管控单元	绵阳市	北川羌族...	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5107263210001	涪江-安昌河-北川羌族自治县-板...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107262330002	北川羌族自治县大气环境弱扩散...	绵阳市	北川羌族...	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

图 3-3（6） “三线一单”查询截图 6（122#~123#）

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.41402

31.789252

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51072630001	一般管控单元	绵阳市	北川羌族...	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5107263210001	涪江-安昌河-北川羌族自治县-板...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107262330002	北川羌族自治县大气环境弱扩散...	绵阳市	北川羌族...	大气环境分区	大气环境弱扩散重点管控区

图 3-3（7） “三线一单”查询截图 7（115#~116#）

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.436779

31.576709

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51072630001	一般管控单元	绵阳市	北川羌族...	环境综合	环境综合管控单元一般管控单元
2	YS5107263210001	涪江-安昌河-北川羌族自治县-板...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107262320007	北川羌族自治县大气环境布局敏...	绵阳市	北川羌族...	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

图 3-3（8） “三线一单”查询截图 8（158#~159#）

34

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.437333

31.553908

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及3个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51070520004	要素重点管控单元	绵阳市	安州区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5107053210005	涪江-秀水河-双堰村-控制单元	绵阳市	安州区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107052320001	安州区大气环境布局敏感重点管...	绵阳市	安州区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

图 3-3（9） “三线一单”查询截图 9（163#~164#）

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

茂谭

电力供应

104.489779

31.288344

选择行业

查询经纬度

立即分析

重置信息

导出文档

导出图片

分析结果

项目茂谭所属电力供应行业，共涉及5个管控单元，若需要查看管控要求，请点击右侧导出按钮，导出管控要求进行查看。

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	YS5106042220002	凯江罗江区凯江大桥控制单元	德阳市	罗江区	水环境分区	水环境城镇生活污染重点管控区
2	YS5106042340001	罗江区城镇空间	德阳市	罗江区	大气环境分区	大气环境受体敏感重点管控区
3	YS5106042550001	罗江区自然资源重点管控区	德阳市	罗江区	资源利用	自然资源重点管控区
4	YS5106042510003	罗江区水资源重点管控区	德阳市	罗江区	资源利用	水资源重点管控区
5	ZH51060420001	罗江区城镇空间	德阳市	罗江区	环境综合	环境综合管控单元城镇重点管控单元

图 3-3（10） “三线一单”查询截图 10（230#~236#）

35

表 3-8 项目涉及的管控单元表

序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51322330001	茂县	阿坝藏族羌族自治州	茂县	环境管控单元	环境综合管控单元一般管控单元
2	ZH51072610001	大熊猫国家公园、平通河-北川羌族自治县种质资源保护区、平通河裂腹鱼类国家级水产种质资源保护区	绵阳市	北川羌族自治县	环境管控单元	环境综合管控单元优先保护单元
3	ZH51060420001	罗江区城镇空间	德阳市	罗江区	环境管控单元	环境综合管控单元城镇重点管控单元
4	ZH51070520004	要素重点管控单元	绵阳市	安州区	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
5	ZH51072630001	一般管控单元	绵阳市	北川羌族自治县	环境管控单元	环境综合管控单元一般管控单元
6	YS5132233210002	土门河北川墩上控制单元	阿坝藏族羌族自治州	茂县	水环境管控分区	水环境一般管控区
7	YS5132232330001	茂县大气环境弱扩散重点管控区	阿坝藏族羌族自治州	茂县	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
8	YS5107261130016	生态优先保护区（一般生态空间）16	绵阳市	北川羌族自治县	生态空间分区	生态空间分区一般生态空间
9	YS5107263210003	涪江-通口河-北川羌族自治县-北川通口-控制单元	绵阳市	北川羌族自治县	水环境管控分区	水环境一般管控区
10	YS5107263310004	北川羌族自治县大气环境一般管控区	绵阳市	北川羌族自治县	大气环境管控分区	大气环境一般管控区
11	YS5106042220002	凯江罗江区凯江大桥控制单元	德阳市	罗江区	水环境管控分区	水环境城镇生活污染重点管控区
12	YS5106042510003	罗江区水资源重点管控区	德阳市	罗江区	自然资源管控分区	水资源重点管控区

13	YS5106042550001	罗江区自然资源重点管控区	德阳市	罗江区	自然资源管控分区	自然资源重点管控区
14	YS5106042340001	罗江区城镇空间	德阳市	罗江区	大气环境管控分区	大气环境受体敏感重点管控区
15	YS5107053210005	涪江-秀水河-双堰村-控制单元	绵阳市	安州区	水环境管控分区	水环境一般管控区
16	YS5107052320001	安州区大气环境布局敏感重点管控区	绵阳市	安州区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区

表 3-9 本项目涉及环境管控单元一览表

“三线一单”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			
茂 县 （ZH51322330001）	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： 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 -禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -严格控制新建露天矿山建设项目，严格贯彻国发〔2018〕22 号文件有关要求，重点区域原则上禁止新建露天矿山建设项目，国发〔2018〕22 号文件下发前环境影响评价文件已经批复的重点区域露天矿山，确需建设的，在严格落实生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求前提下可继续批准建设。其他区域新建露天矿山建设项目，也应严格执行生态环境保护、矿产资源规划和绿色矿山建设行业标准等要求。 限制开发建设活动的要求： 对四川省主体功能区划中的限制开发区域（重点生态功能区），严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采。 不符合空间布局要求活动的退出要求： 禁养区内现有规模化养殖场（小区）应尽快关闭或搬迁。 -限期退出涉及自然保护区核心区或缓冲区、严重破坏生态环境的违规水电站，全面整改审批手续不全、影响生态环境的水电站。	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合
		污 染 物 排 放 管 控	允许排放量要求：暂无 现有源提标升级改造： 加快城镇污水处理设施建设与改造。现有城镇污水处理设施，要因地制宜进行改造。 -现有合流制排水系统应加快实施雨污分流改造，难以改造的，应采取截流、调蓄和治理等措施。 -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 -在矿产资源开发活动集中区域，废水执行重金属污染物排放特别限值。	本项目不属于污染类项目，项目运行期间无废气、废水和固体废物排放，	符合

		环 境 风 险 防 控	其他污染物排放管控要求： 污水处理出水水质标准应达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标及《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》的一般控制区要求，农村污水处理出水水质标准应达到《农村生活污水处理设施水污染排放标准(DB512626-2019)》。 -到 2035 年，全面建成与生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输相匹配的分类处置系统，距离垃圾处理设施较远乡镇采取高效设备就地无害化处理。 -到 2025 年规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施配套率达到 95%，粪污综合利用率达到 75%以上。大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用。散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药使用量实现零增长，利用率提高到 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率提高到 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 -到 2025 年，乡镇村生活垃圾收转运处置体系覆盖率达到 95%，建制镇生活污水处理率达到 50%。 -定居点各类房屋建筑四周宜设置排水沟渠，经定居点室外排水管网汇集后，经简易生活污水处理设施处理后排至水体。简易生活污水处理工艺与设施应针对高原高寒且有冻土的实际，采用符合当地实际条件的处理方式。 -加快农牧民定居区垃圾收集处理设施建设，城镇周边农牧民定居区的生活垃圾，可推行城乡统筹的方式收集和处理；到 2025 年，力争农村生活垃圾收运全覆盖。建制村卫生厕所普及率达到 87%以上。	不对外环境造成影响。	符合
			联防联控要求：暂无 其他环境风险防控要求： 加强“散乱污”企业环境风险防控，基本消除“散乱污”企业污染问题。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；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。已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相关土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。 -严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；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。 -定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。	本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。	

			-已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相关土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。		
		资源开发效率要求	水资源利用总量要求： 到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.508 以上。 -2025 年全州用水总量不得超过 3.4 亿立方米。 -2025 年全州用水总量不得超过 3.5 亿立方米。 地下水开采要求： 暂无 能源利用总量及效率要求： 禁止使用高硫高灰煤，推进煤炭清洁利用和散煤治理； -到 2035 年，阿坝州能源结构不断优化，全州实现无煤化，优质能源达到 100%，可再生能源及清洁能源占能源消费总量逐渐上升。 -到 2035 年，规划形成以热源厂集中供热为主，分散锅炉房供热为辅，以电能、可再生能源等清洁能源供热的供热体系，清洁能源能源供热面积占总供热面积比例不断增加。 禁燃区要求： 暂无 其他资源利用效率要求： 暂无	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合
	单元特性管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求： 同一般管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求、允许开发建设活动的要求： 持续保护森林和草地植被，保护生物多样性；巩固天然林保护和退耕还林成果加强干旱河谷地质灾害的综合整治；进行植被恢复和生态重建，探索生态产品价值实现机制--科学发展农林牧业，发展绿色食品和有机食品，构建以羌脆李、绿色蔬菜及生态猪为代表的特色高原生态农业体系-严格新建矿山准入，推进绿色矿山建设，加强矿山采选项目污染治理及生态保护修复-其他同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： 同一般管控单元总体准入要求。	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造： 同一般管控单元总体准入要求。 新增源等量或倍量替代： 同一般管控单元总体准入要求。 新增源排放标准限值： 同一般管控单元总体准入要求。 污染物排放绩效水平准入要求： 同一般管控单元总体准入要求。	本项目不属于污染类项目，项目运行期间无废气、	符合

				废水和固体废弃物排放到外环境中，不对外环境造成影响。	
		环境风险防控	严格管控类农用地管控要求： 同一般管控单元总体准入要求。 安全利用类农用地管控要求： 同一般管控单元总体准入要求。 污染地块管控要求： 同一般管控单元总体准入要求。 园区环境风险防控要求，企业环境风险防控要求： 规范电站开发，合规电站保证下泄生态流量，违规电站按要求分类处置，持续推进水电、矿山等生态环境修复。-其他同一般管控单元总体准入要求	本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。	符合
		资源开发效率要求	水资源利用效率要求： 同一般管控单元总体准入要求 地下水开采要求、能源利用效率要求： 同一般管控单元总体准入要求。	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合
大熊猫国家公园、平通河-北川羌族自治县种质资源保护区、平通河裂腹鱼类国家级水产种质资源保护区（ZH51072610001）	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： 生态保护红线：生态保护红线内严格禁止其他开发性、生产性建设活动，原则上自然保护区核心保护区内禁止人为活动，其他区域在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。涉及相关法定保护地的，按照相应法律法规进行管控。自然保护区：禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，并经省级以上人民政府有关自然保护区行政主管部门批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，必须经国务院有关自然保护区行政主管部门批准。自然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上地方人民政府制定方案，予以妥善安置。 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。 在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合	本项目线路评价范围内涉及大熊猫国家公园和生态保护红线，一档跨越大熊猫国家公园和生态保护红线，在生态敏感区范围内无永久、临时占地。改造段线	符合

		自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动（法律、行政法规另有规定除外）。在自然保护区的核心区和缓冲区内，禁止建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。 自然保护区的内部未分区的，依照本条例有关核心区和缓冲区的规定管理。风景名胜区：禁止开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出；禁止风景名胜区内修建储存或者输送爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品等危险品的设施，或者其他破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区生态、公共安全的建筑物和构筑物。在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。世界自然遗产地：禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为：建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施；在世界遗产核心保护区、保护区范围内进行开山、采石、垦荒、开矿、取土等破坏地表、地貌的活动；在世界遗产核心保护区、保护区范围内修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性等物品设施；在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区；在世界遗产核心保护区建设宾馆、招待所、疗养院及各类培训中心等建筑物、构筑物和其他设施；在世界遗产保护区、缓冲区未经省人民政府世界遗产行政主管部门审核进行建设；其他损害或者破坏世界遗产真实性和完整性的行为。 饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；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。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	路路径不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园和水产种质资源保护区、饮用水水源保护区。 本项目输电线路部分塔基占用基本农田，输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，只作一次性经济补偿。 设计阶段通过优化线路路径，尽量减少对基本农田占用，线路涉及基本农田时不会进行建窑、建房、建坟、发展林果业和挖塘养鱼等
--	--	--	--

		地表水饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；二级保护区内，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上地方人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内，禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。 在地下水饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。地下水饮用水水源一级保护区内，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；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。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。森林公园：禁止擅自填堵森林公园的自然水系；禁止在森林公园内超标准排放污水，乱倒乱扔生活垃圾和其他污染物。 禁止擅自占用森林公园内的林地。确需征用、占用的，用地单位应当提出申请，经县级以上林业行政主管部门审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理审批手续。禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定。在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，禁止建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。 湿地公园：禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地。禁止截断湿地水源。禁止挖沙、采矿、挖塘、采集泥炭、揭取草皮。禁止计件制倾倒有毒有害（（根据 GB 8978 中第一类污染物以及《优先控制化学品名录》、《有毒有害大气污染物名录》、《有毒有害水污染物名录》确定））物质、废弃物、垃圾。禁止擅自排放污水。禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、放生。禁止其他破坏湿地及其生态功能的活动。禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。禁止擅自砍伐林木、采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵；禁止采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物。地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证	禁止开发建设和限制开发活动。	
--	--	--	-----------------------	--

		保护区水体不受污染。禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。禁止擅自砍伐林木、采集野生植物、猎捕野生动物、捡拾鸟卵；禁止采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物。地质公园：禁止在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，禁止在保护区范围内采集标本和化石。禁止在保护区内修建与地质遗迹保护无关的厂房或其他建筑设施。水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。基本农田：永久基本农田，实行严格保护，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。 -在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 -基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。水产种质资源保护区：禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。生物多样性维护-生态功能区：严格执行《全国主体功能区规划》、《全国生态功能区划（修编）》、《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》等中相关要求，主要要求如下： -禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎；保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、道路建设等，防止生态建设导致栖息环境的改变；加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性维护功能区引进外来物种禁止毁林开荒、烧山开荒和陡坡地开垦，合理开发自然资源，保护和恢复自然生态系统，增强区域水土保持能力。禁止生物多样性维护生态功能区的大规模水电开发和林纸一体化产业发展。水源涵养-生态功能区：严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等行为。		
--	--	--	--	--

		-严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦、过度放牧、道路建设等；控制水污染，减轻水污染负荷，禁止导致水体污染的产业发展，开展生态清洁小流域的建设。禁止高水资源消耗产业布局。大熊猫国家公园：大熊猫国家公园属于禁止开发区域，纳入生态保护红线区域管控范围，严格禁止开发性、生产性建设活动。核心保护区原则上禁止人为活动，一般控制区依法控制人为活动。严格按照《大熊猫国家公园总体规划》、《大熊猫国家公园野外巡护管理办法》相关要求执行。 限制开发建设活动的要求： 生态保护红线：涉及无法避让的重大基础设施应采取无害化穿越方式。涉及相关法定保护地的，按照相应法律法规进行管控。自然保护区：因教学科研的目的，需要进入自然保护区的缓冲区从事非破坏性的科学研究、教学实习和标本采集活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和活动计划，经自然保护区管理机构批准。 在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标。严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。 森林公园：严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外；在森林公园内从事经营活动，应经森林公园管理机构同意，并依法取得经营证照，在指定地点经营；风景名胜区：在风景名胜区及其外围保护地带内，不得设立开发区、度假区，不得建设破坏景观、污染环境的工矿企业和其他项目、设施。在游人集中的游览区和自然环境保留地内，不得建设旅馆、招待所、疗养机构、生活区以及其他影响观瞻或污染环境的工程设施。在重要景点上，除必需的保护设施外，不得兴建其他工程设施。禁止超过风景名胜区总体规划确定的容量接待游客。饮用水水源保护区：禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。基本农田：国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。水产种质资源保护区：严格限制在长江流域生态保		
--	--	---	--	--

			护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。生物多样性维护-生态功能区:减少林木采伐，恢复山地植被，保护野生物种。水源涵养-生态功能区:严格限制在水源涵养区大规模人工造林。严格控制载畜量，实行以草定畜，在农牧交错区提倡农牧结合，发展生态产业，培育替代产业，减轻区内畜牧-提高水源涵养能力。在水源涵养生态功能保护区内，结合已有的生态保护和建设重大工程，加强森林、草地和湿地的管护和恢复，严格监管矿产、水资源开发，严肃查处毁林、毁草、破坏湿地等行为，合理开发水电，提高区域水源涵养生态功能。业对水源和生态系统的压力。 不符合空间布局要求活动的退出要求： 对现有不符合要求和规划、造成污染或破坏的设施，应限期治理或退出。其余按现行法律法规执行。 其他空间布局约束要求： 允许开发建设活动要求：1、生态保护红线：①零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必须的少量种植、放牧、捕捞、养殖；②因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查、公益性自然资源调查和地质勘查；③自然资源、生态环境监测和执法，灾害防治和应急抢险活动；④经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；⑤经依法批准进行的考古调查发掘和文物保护活动；⑥不破坏生态功能的适度参观旅游和自然公园内必要的公共设施建设；⑦必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、堤防防洪和供水设施建设；⑧重要生态修复工程。2、水产种质资源保护区：在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区内从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。		
		污 染 物 排 放 管 控	允许排放量要求：暂无 现有源提标升级改造：暂无 其他污染物排放管控要求：暂无	本项目不属于污染类项目，项目运行期间无废气、废水和固体废弃物排放，对周围环境影响很小。	符合

		环 境 风 险 防 控	联防联控要求： 涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 其他环境风险防控要求： 暂无	本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。	符合
		资 源 开 发 效 率 要 求	水资源利用总量要求： 暂无 地下水开采要求： 绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准 能源利用总量及效率要求： 暂无 禁燃区要求： 无 其他资源利用效率要求： 暂无	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合
	单 元 特 性 管 控 要 求	空 间 布 局 约 束	禁止开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求：同优先保护单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：同优先保护单元普适性管控要求	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动 and 不符合空间布局要求的活动。	符合
		污 染 物 排 放 管 控	现有源提标升级改造、新增源等量或倍量替代、新增源排放标准限值、污染物排放绩效水平准入要求、其他污染物排放管控要求	本项目不属于污染类项目，项目运行期间无废气、废水和固体废弃物排放，不对外环境造成影响。	符合
		环 境	严格管控类农用地管控要求、安全利用类农用地管控要求、污染地块管控要求、园区环境风险防控	本项目为 500	符合

		风 险 防 控	要求、企业环境风险防控要求、其他环境风险防控要求	千伏输电项目，运行期环境风险很小。	
		资 源 开 发 效 率 要 求	水资源利用效率要求、地下水开采要求、能源利用效率要求、其他资源利用效率要求	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合
罗江区城镇空间 (ZH51060420001)	普 适 性 清 单 管 控 要 求	空 间 布 局 约 束	禁止开发建设活动的要求： （1）禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。（2）加快淘汰城市建成区每小时 20 蒸吨及以下燃煤锅炉，鼓励实施锅炉清洁能源替代。35 蒸吨小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造，燃气锅炉全部实施低氮燃烧改造；组织开展全市县级建成区 10 蒸吨小时及以下燃煤小锅炉使用情况全面排查，确保应淘汰尽淘汰，进一步巩固县级城市建成区 10 蒸吨小时及以下燃煤小锅炉清零成果。（3）禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化、化工、铅蓄电池制造等行业企业。严禁在人口聚集区新建涉及重金属排放的项目。（4）禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。 限制开发建设活动的要求： （1）现有企业新增污染物需满足总量替代要求。（2）严控新设工业园区，如确需新布局工业园区，应充分论证选址的环境合理性。（3）现有排放 VOCs、恶臭污染物、重金属的项目，原则上限制其发展，污染物排放只降不增。 不符合空间布局要求活动的退出要求： 现有工业工业企业（活动）逐步退出或关停。散乱污”企业发现一起整治一起，实现动态清零。对城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重企业搬迁改造或关闭。结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。 其他空间布局约束要求： 暂无。	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合
		污 染 物 排	允许排放量要求： 暂无 现有源提标升级改造：岷江、沱江流域现有及新建处理规模大于 1000 吨日的城镇生活污水处理厂执	本项目不属于污染类项	符合

	放 管 控	行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51 2311-2016） 其他污染物排放管控要求：（1）污染物排放绩效水平应达到清洁生产二级及以上水平。 （2）从事机动车修理、印刷、服装干洗、研发等排放挥发性有机污染物的生产作业，应当按照有关技术规范进行综合治理。禁止新建露天和敞开式喷漆作业；包装印刷业必须使用符合环保要求的油墨；餐饮服务业油烟必须经处理达到相应排放标准要求。 （3）到 2025 年，城市、县城的污水处理率分别达到 95%、85%左右，市本级城市污泥无害化处置率达 92%，各区（市、县）城市污泥无害化处置率达 85%。 （4）严格落实建筑工地管理要求，做好扬尘污染管控工作。加强施工扬尘监管，提高绿色施工水平，加强城市施工工地扬尘管控，建立扬尘控制责任制度。从事机动车修理、印刷、服装干洗、研发等排放挥发性有机污染物的生产作业，应当按照有关技术规范进行综合治理。禁止露天和敞开式喷漆作业；包装印刷业必须使用符合环保要求的油墨；餐饮服务业油烟必须经处理达到相应排放标准要求。建材行业原料破碎、生产、运输、装卸等各环节严格落实抑尘措施，有效控制粉尘无组织排放。 （5）严格执行《关于实施第六阶段机动车排放标准的通告》（四川省生态环境厅 四川省经济和信息化厅 四川省公安厅 四川省市场监督管理局）及《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。2021 年 7 月 1 日起，全面实施重型柴油车国六排放标准。 （6）到 2025 年，生活垃圾焚烧处理能力达到无害化处理总能力的 80%，基本建成生活垃圾分类处理系统，市本级生活垃圾分类回收利用率达 40%以上，区（市、县）生活垃圾分类回收利用率达 40%以上，区（市、县）生活垃圾分类回收利用率达 35%以上；县城生活垃圾无害化处理率保持 95%以上。 （7）2025 年底前，工业固体废物资源化利用、无害化处置率 100%；危险废物、医疗废物和放射性废物无害化处置率 100%。 （8）2025 年城市建成区和各县（市、区）建成区黑臭水体均控制在 10%以内。 （9）加强建筑工地扬尘治理。确保“六必须”“六不准”和六个“100%”严格控制道路扬尘。市区所有道路全部实施机械化清扫，每天洒水频次不得低于 3 次，出现重度污染等极端天气洒水频次增加 2 次以上。到 2025 年，城市建成区道路机械化清扫率达到 85%。	目，项目运行期间无废气、废水和固体废物排放，不对外环境造成影响。	
	环 境 风 险 防 控	联防联控要求：暂无 其他环境风险防控要求：现有涉及汞、镉、砷、铅、铬五类重金属（类金属）的企业，严控污染物排放。已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合相应土壤环境质量要求后，	本项目为 500 千伏输电项目，运行期环	符合

			方可进入用地程序。到 2025 年，污染地块安全利用率达到 90%。到 2030 年，污染地块安全利用率达到 95 %以上。固体废物（含危险废物）在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	境风险很小。	
		资源开发效率要求	水资源利用总量要求：到 2025 年底，全市用水总量不得超过 18.7 亿 m ³ （其中地下水开采控制量为 3.23 亿 m ³ ），城市再生水利用率不低于 20% 地下水开采要求：暂无 能源利用总量及效率要求：城市建成区禁止使用高污染燃料 禁燃区要求：全面淘汰县级及以上城市建成区燃煤锅炉。鼓励每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉实施节能和超低排放改造，燃气锅炉实施低氮改造，城市建成区生物质锅炉实施超低排放改造。原则上禁止新建高污染燃料锅炉和生物质锅炉。 其他资源利用效率要求：暂无	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合
	单元特性管控要求	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：1.禁止在城市建成区及周边等敏感区域新上产生恶臭、异味的项目；2.严格落实建设工地“六必须、六不准”；安装工地扬尘在线视频监控设备，建设扬尘监控平台；3.其余同城镇重点管控单元总体准入要求。 限制开发建设活动的要求：1.居民区与工业园区间设置足够的缓冲带；2.其余同城镇重点管控单元总体准入要求。 允许开发建设活动的要求：同城镇重点单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：同城镇重点单元总体准入要求。	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合
		污染物排放管控	现有源提标升级改造、新增源等量或倍量替代、新增源排放标准限值、污染物排放绩效水平准入要求：同城镇重点单元总体准入要求。	本项目不属于污染类项目，项目运行期间无废气、废水和固体废物排放到外环境中，不对外环境	符合

		环 境 风 险 防 控	严格管控类农用地管控要求、安全利用类农用地管控要求、污染地块管控要求、园区环境风险防控要求、企业环境风险防控要求：同城镇重点单元总体准入要求。	造成影响。 本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。	符合
		资 源 开 发 效 率 要 求	水资源利用效率要求、地下水开采要求、能源利用效率要求：同城镇重点单元总体准入要求。	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合
		空 间 布 局 约 束	禁止开发建设活动的要求： -禁止新引入不符合国家产业政策、规划以及淘汰类工业企业。 -水环境城镇污染、工业污染、农业污染重点管控区内，应严格限制布设以电力、钢铁、造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区； -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂、混凝土及制品等以大气污染为主的企业。 限制开发建设活动的要求： -现有工业企业不得新增污染物排放。 -严格项目引入政策，严控新建造纸、屠宰等以水污染为主的企业。 -禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 不符合空间布局要求活动的退出要求： -全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 -不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 -2025 年全面完成全域内“散乱污”企业整治工作。	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合

要素重点管控单元
(ZH51070520004)

普 适
性 清
单 管
控 要
求

		污 染 物 排 放 管 控	-针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 -对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。关闭不合理开发的小矿山。 其他空间布局约束要求： 暂无		
			允许排放量要求： 暂无 现有源提标升级改造： -加快现有乡镇污水处理设施升级改造，按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标后排放。 -火电、水泥、钢铁等行业按相关要求推进大气污染物超低排放和深度治理。 -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求： 新增源排放标准限制：新、改、扩建工业项目全面执行大气污染物特别排放限值。污染物排放绩效水平准入要求：-加快现有乡镇污水处理设施升级改造，到 2025 年底按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关标准后排放，农田灌溉用水满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084）。 -至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -到 2025 年，矿山规模结构及开发利用布局趋于合理，开采矿山向集约化、大型化发展，整合资源开采的格局初步形成。大中型矿山基本达到绿色矿山标准，小型矿山绿色矿山比例不低于 80%。 -新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；至 2025 年，规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 -大气污染物排放执行特别排放限制。 -到 2023 年底，建制镇生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 -主要农作物化肥、农药使用量实现零增长，化肥利用率保持在 40%以上，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，农作物秸秆综合利用率保持在 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离	本项目不属于污染类项目，项目运行期间无废气、废水和固体废物排放，对环境影响很小。	符合

			等措施控制农田氮磷流失。 -2030 年，涪江流域水总量控制在 41.16 亿 m³ 以内，COD 排放总量限制在 3.61 万 ta 内、NH₃-N 排放总量限制在 0.41 万 ta 内。全面推进涪江流域水环境保护工作，确保流域相关控制断面水质达标。全面推进流域水生生态保护及修复工作。		
		环 境 风 险 防 控	联防联控要求：涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系 其他环境风险防控要求： 企业环境风险防控要求：-工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。 -加强“散乱污”企业环境风险防控。 用地环境风险防控要求：严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；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。 -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。 -严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。	本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。	符合
		资 源 开 发 效 率 要 求	水资源利用总量要求： -到 2025 年完成流域内大型灌区续建配套和节水改造任务，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.52 以上。 -到 2030 年，节水工程灌溉面积占农田灌溉面积的比例达到 70%以上，通过灌区节水改造等工程节水措施，70%的节水量用于改善现有灌区和新增灌溉面积，约 20%用于改善生态环境用水，约 10%的数量用于支持工业及城镇生活用水。 地下水开采要求：绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准。 能源利用总量及效率要求： 推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 -禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上。	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合

			禁燃区要求：禁燃区内任何单位不得新建、改建、扩建任何高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。高污染燃料销售单位应按要求逐步取消禁燃区内的销售网点。对于现有的高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按照规定予以拆除或者改用电、天然气、生物质成型燃料等清洁能源。对逾期继续使用高污染燃料的，各县市区政府、各园区管委会要依法依规查处。 其他资源利用效率要求：暂无		
	单 元 特 性 管 控 要求	空间 布局 约束	禁止开发建设活动的要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 限制开发建设活动的要求：同要素重点管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求：不符合空间布局要求活动的退出要求。位于城镇空间外的工业园区外工业企业：：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；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出；-其他同要素重点管控。 其他空间布局约束要求	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合
		污染 物排 放管 控	现有源提标升级改造、增源等量或倍量替代、新增源排放标准限值、污染物排放绩效水平准入要求 同要素重点管控单元普适性管控要求。 其他污染物排放管控要求	本项目运行期间无废气、废水和固体废物排放，对周围环境影响很小。	符合
		环境 风险 防控	严格管控类农用地管控要求、安全利用类农用地管控要求、污染地块管控要求、园区环境风险防控要求、企业环境风险防控要求：同要素重点管控单元普适性管控要求。 其他环境风险防控要求	本项目运行期环境风险很小。	符合
		资源 开发 效率 要求	水资源利用效率要求、地下水开采要求、能源利用效率要求：同要素重点管控单元普适性管控要求。 其他资源利用效率要求	本项目运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合

一般管控单元 (ZH51072630001)	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: -新引入不符合政策、规划以及淘汰、限制类工业企业。 -对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。 -对四川省主体功能区划中的重点生态功能区，严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒，限制陡坡垦殖和超载过牧，禁止对野生动植物滥捕滥采；严格控制开发强度，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积；因地制宜地发展适宜产业，在不损害生态系统功能的前提下，适度发展旅游、农林牧产品生产和加工、生态农业、休闲农业等产业。 -禁止在法律法规规定的禁采区内新建矿山；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 -对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治。对责任主体灭失的露天矿山，加强修复绿化、减尘抑尘。加强矸石山治理。关闭不合理开发的小矿山。 限制开发建设活动的要求: -涉及法定保护地的，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。 -按照相关要求严控水泥新增产能。 不符合空间布局要求活动的退出要求: -涉及法定保护地的，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。 -2025 年基本完成全域内“散乱污”企业整治工作。 -全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。 -针对现有水泥企业，强化污染治理和污染物减排，依法依规整治或搬迁。 -不断优化长江经济带化工行业空间布局，有效控制化工污染。推进化工企业搬迁入园，加强化工园区基础设施建设。 其他空间布局约束要求: 暂无。	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合
		污 染 物 排 放 管	允许排放量要求: 暂无 现有源提标升级改造 -加快现有乡镇污水处理设施建设和升级改造，提高乡镇污水收集处理水平，加强涪江、凯江、梓江	本项目不属于污染类项目，项目运行	符合

		控 流域乡镇生活污水和畜禽养殖污染物的收集处理效率。 -火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放。 -砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求。 其他污染物排放管控要求： 新增源等量或倍量替代:-上一年度水环境质量未完成目标的，新建排放水污染的建设项目按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -上一年度空气质量年平均浓度不达标的城市，建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。 -大气环境重点管控区内，新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。 污染物排放绩效水平准入要求:-屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。 -大气污染物排放执行特别排放限制。 -至 2022 年底，基本实现乡镇污水处理设施全覆盖，配套建设污水收集管网，乡镇污水处理率达到 65%。 -加快现有乡镇污水处理设施升级改造，到 2025 年底按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标或相关标准后排放，农田灌溉用水满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084）。 -到 2025 年，矿山规模结构及开发利用布局趋于合理，开采矿山向集约化、大型化发展，整合资源开采的格局初步形成。大中型矿山基本达到绿色矿山标准，小型矿山绿色矿山比例不低于 80%。 -到 2025 年，新、改扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用；规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，粪污综合利用率达到 80%以上，大型规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100%，畜禽粪污基本实现资源化利用；散养密集区要实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 -到 2023 年底，建制镇生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。 -到 2025 年，全国主要农作物化肥、农药利用率达 43%，测土配方施肥技术推广覆盖率保持在 90%以上，控制农村面源污染，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。 -到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上 -2030 年，涪江流域水总量控制在 41.16 亿 m³ 以内，COD 排放总量限制在 3.61 万 ta 内、NH₃-N 排放总量限制在 0.41 万 ta 内。全面推进涪江流域水环境保护工作，确保流域相关控制断面水质达标。 全面推进流域水生生态保护及修复工作	期间无废气、废水和固体废物排放，对周围环境影响很小。	
--	--	---	-----------------------------------	--

		环 境 风 险 防 控	联防联控要求：涪江流域干流建设流域突发环境事件监控预警体系。 其他环境风险防控要求： 企业环境风险防控要求:工业企业退出用地，须经评估、修复满足相应用地功能后，方可改变用途。 -加强“散乱污”企业环境风险防控。 -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，以及由重度污染农用地转为的城镇建设用地，开展土壤环境状况调查评估。 用地环境风险防控要求:定期对单元内尾矿库进行风险巡查，建立监测系统和环境风险应急预案；完善各尾矿库渗滤液收集、处理、回用系统，杜绝事故排放；尾矿库闭矿后因地制宜进行植被恢复和综合利用。规范排土场、渣场等整治。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料 -禁止处理不达标的污泥进入耕地。 -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。 -严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药。 -对未利用地、复垦土地等你开垦为耕地的，要开展土壤污染状况调查。	本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。	符合
		资 源 开 发 效 率 要 求	水资源利用总量要求：到 2025 年完成流域内大型灌区续建配套和节水改造任务，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.52 以上。 到 2030 年，节水工程灌溉面积占农田灌溉面积的比例达到 70%以上，通过灌区节水改造等工程节水措施，70%的节水量用于改善现有灌区和新增灌溉面积，约 20%用于改善生态环境用水，约 10%的数量用于支持工业及城镇生活用水。 地下水开采要求：绵阳市 2025 年地下水开采控制量以省市下发指标为准。 能源利用总量及效率要求： 推进清洁能源的推广使用，全面推进散煤清洁化整治；禁止新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉及其他燃煤设施。 -禁止焚烧秸秆和垃圾，到 2025 年底，秸秆综合利用率达到 86%以上。 禁燃区要求：禁燃区内任何单位不得新建、改建、扩建任何高污染燃料燃用设施，不得将其他燃料燃用设施改造为高污染燃料燃用设施。高污染燃料销售单位应按照规定逐步取消禁燃区内的销售网点。对于现有的高污染燃料燃用设施，有关单位和个人应当按照规定予以拆除或者改用电、天然气、	本项目为 500 千伏输电项目，运行期不消耗水资源，不消耗能源。	符合

			生物质成型燃料等清洁能源。对逾期继续使用高污染燃料的，各县市区政府、各园区管委会要依法依规查处。 其他资源利用效率要求： 暂无		
单 元 特 性 管 控 要求	空 间 布 局 约 束	禁止开发建设活动的要求：单元内大气重点管控区执行要素重点管控要求，其余同一般管控单元普适性管控要求。 限制开发建设活动的要求：同一般管控单元普适性管控要求 允许开发建设活动的要求：生态旅游其它同一般管控单元普适性管控要求 不符合空间布局要求活动的退出要求：现有企业按照相关规定限期入园搬迁或整治；-位于城镇空间外的工业园区外工业企业：：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；严控新（扩）建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业；不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出其余同一般管控单元普适性管控要求。 其他空间布局约束要求	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设和不符合空间布局要求的活动。	符合	
	污 染 物 排 放 管 控	现有源提标升级改造：单元内大气重点管控区执行要素重点管控要求，其余同一般管控单元普适性管控要求。 新增源等量或倍量替代：同一般管控单元普适性管控要求。 新增源排放标准限值：同一般管控单元普适性管控要求。 污染物排放绩效水平准入要求：单元内大气重点管控区执行要素重点管控要求，其余同一般管控单元普适性管控要求。 其他污染物排放管控要求	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	严格管控类农用地管控要求、安全利用类农用地管控要求、污染地块管控要求、园区环境风险防控要求、企业环境风险防控要求：同一般管控单元普适性管控要求。 其他环境风险防控要求	本 项 目 运 行 期 环 境 风 险 很 小。	符合
		资源 开发 效率 要求	水资源利用效率要求、地下水开采要求、能源利用效率要求：同一般管控单元普适性管控要求。 其他资源利用效率要求	具 体 见 普 适 性 清 单 管 控 要 求 符 合 性 分 析。	符合

本项目属于电力基础设施建设，为鼓励类项目，符合国家产业政策，不属于禁止开发建设、限制开发建设、不符合空间布局要求的项目。因此，本项目符合相关环境管控单元的要求。

综上所述，本项目评价范围内涉及大熊猫国家公园和生态保护红线，改造线路一档跨越大熊猫国家公园和生态保护红线，在生态敏感区范围内无永久、临时占地，本次改造线路新增占地面积较小，根据现场监测和预测分析，项目建设运行满足相关环境质量标准要求，符合该区域环境管控单元准入清单要求。因此，本项目的建设符合阿坝藏族羌族自治州、绵阳市和德阳市“三线一单”管控要求。

3.2.5 项目与“三区三线”的符合性分析

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，根据与相关部门核实后，本项目不在“三区三线”划定的生态保护红线范围内，符合“三区三线”的管控要求。

3.2.6 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。本项目与《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 3-11。

表 3-11 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	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求	区域未开展规划环评	符合
2		输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本次改造线路一档跨越大熊猫国家公园和生态保护红线，在生态敏感区范围内无永久、临时占地；线路不涉及自然保护区、自然公园、风景名胜区、饮用水水源地等环境敏感区。	符合
3		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本次改造线路采用同塔双回架设线路，同时采用垂直逆相序排列降低了电磁影响。	符合
4		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
5		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目输电线路在设计阶段已避开集中林区，林木砍伐量小，对生态环境影响较小。	符合
6		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本次改造线路不涉及自然保护区。	符合
7	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。	根据四川电力设计咨询有限责任公司编制的《国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程初步设计（收口版）》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；本次评价已要求后期施工图设计时应包含环境保护篇章。	符合
8		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。	本次改造线路不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，改造前后导线型号、分裂情况、额定电流、排列方式均不变，经改造后对既有线路进行调整弧垂，调整后导线对地高度有所升高，原有线路产生电磁影响及噪声影响有所减少。	符合
9		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环	本次改造线路不涉及自然保护区和饮用水水源保护区。	符合

		境保护对象的不利影响。		
10	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
11		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。	由于本项目输电线路属于既有线路改造项目，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
12		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。	通过类比监测和预测结果得知，本次改造线路对电磁环境敏感目标影响很小。	符合
13		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本次改造线路位于农村地区。	符合
14		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。	本次改造线路不存在与 330kV 及以上电压等级输电线路的交叉钻/跨越情况。	符合
15	生态 环境 保护 要求	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。	根据《国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程初步设计（收口版）》已提出避让、减缓和恢复措施。	符合
16		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。	本项目新建线路段位于平原区，已避开集中林区。	符合
17		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本次评价要求施工期临时占地应采取植被恢复等措施，使恢复其原有土地功能。	符合
18		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本次改造线路不涉及自然保护区。	符合
19	施工 总体 要求	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相	已要求建设单位在施工期间落实相关环保措施要求	符合

		关标准的要求。		
20		进入自然保护区和饮用水水源保护区等环境敏感区的输电线路，建设单位应加强施工过程的管理，开展环境保护培训，明确保护对象和保护要求，严格控制施工影响范围，确定适宜的施工季节和施工方式，减少对环境保护对象的不利影响。	本次改造线路不涉及自然保护区和饮用水水源保护区。	符合
21	施工声环境保护	在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	本次改造线路位于农村地区，本次环评中已要求建设单位在施工期间落实相关施工时段的环保措施要求	符合
22	施工生态环境保护	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。	本次改造线路临时用地优先选用荒地或劣地	符合
23		输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。	已要求建设单位做好表土剥离、分类存放和回填利用工作	符合
24		进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。	本次改造线路不涉及自然保护区和饮用水水源保护区。施工期采用无人机放线，施工材料车辆无法到达处采用人力运输至施工区域。	符合
25		进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生态进行植株移栽，并确保移栽成活率。	本次改造线路不涉及自然保护区和饮用水水源保护区。	符合
26		进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案。	本次改造线路不涉及自然保护区和饮用水水源保护区。	符合
27		施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。	本次改造线路均利用既有道路，不设置施工临时道路。	符合
28		施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。	要求施工单位做到油料的防治措施	符合
29		施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	要求施工单位及时进行清理，并恢复土地功能	符合
30	施工水环境保护	在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。	本次改造线路不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区，施工区域远离地表水体，不涉及涉水施工。	符合
31		施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆	施工期间均不得对出现此类行为	符合

	护	等废弃物。		
32	施工 大气 环境 保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。	施工期间落实	符合
33		施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。	施工期间落实	符合
34		施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。	施工期间落实	符合
35		施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工期间落实	符合
36		位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T393 的规定。	本次改造线路位于农村地区。	符合
37	施工 固体	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	施工单位按要求进行固体废物的分类收集、分类处理	符合
37	废物 处置	在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	施工期间落实	符合

根据表 3-11, 本项目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。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 工程分析

(1) 施工期工艺流程分析

线路工程施工工序主要包括: 施工准备、基础施工、铁塔组立、原有杆塔拆除、放紧线和附件安装和弧垂调整施工几个阶段。施工期工艺流程及产污环节见图 3-7。

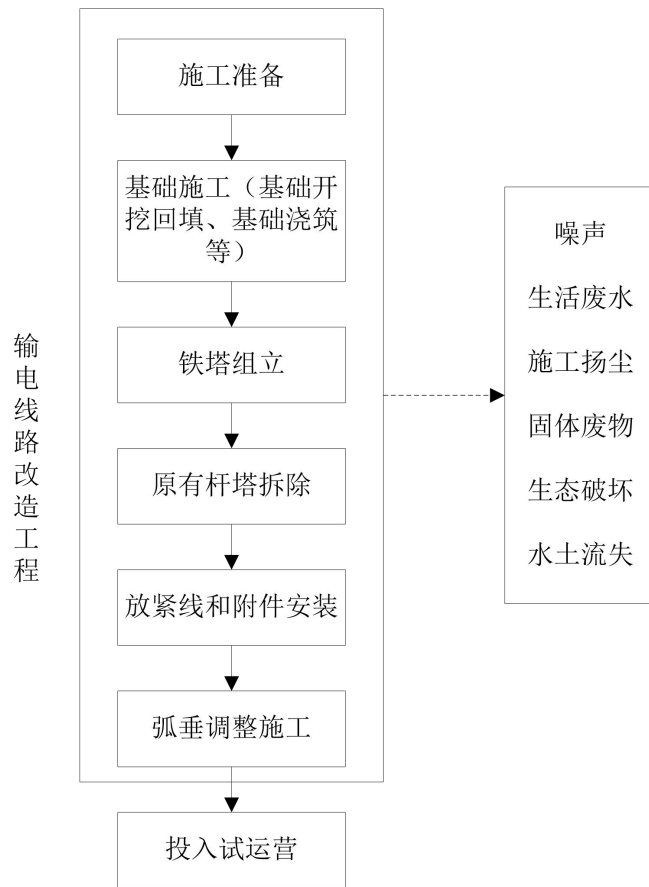


图 3-7 本次改造施工期工艺流程及产污环境图

(2) 运行期工艺流程分析

本项目运行期工艺流程及产污环节见图 3-8。

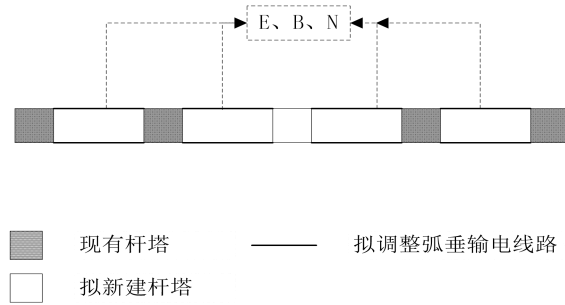


图 3-8 运行期工艺流程及产污环境图

3.3.2 污染因子分析

1、施工期污染因子分析

本项目施工期的主要环境影响因素有：水土流失、施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固体废物、生态影响、土地占用等。

（1）水土流失

施工时的土方开挖，土方平衡中的回填土，以及建设过程中植被的破坏，会导致水土流失问题。

（2）施工噪声

线路工程施工中的主要噪声有车辆运输的噪声，以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，可能对周围居民生活产生影响。线路工程各施工点施工量小，施工时间短，因此不会对周围环境敏感点产生明显影响。

（3）施工扬尘

施工开挖造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时的、局部的影响。

（4）施工废污水

施工过程中产生的生活污水以及施工废水若不经处理，则可能对地表水环境以及周围其他环境要素产生不良影响。

（5）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及生活垃圾若不妥善处理，会对环境产生不良影响。既有线路拆除的铁塔等物资将统一由建设单位回收。

（6）生态影响

线路工程建设中，塔基建设等活动会带来永久与临时占地，使场地植被及微区域地表状态发生改变，对区域生态环境会产生不同程度的影响。

（7）其他影响

土地占用影响，包括线路塔基占地及施工临时用地改变土地功能。

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。本项目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。高压送电线路（高电位）与大地（零电位）之间的位差，形成较强的工频（50Hz）电场；当架空输电线路有电流通过时，在载流导体周围产生工频磁场。

②输电线路运行产生的电晕可听噪声对声环境的影响。主要来源于恶劣天气条件下，由于电晕放电也会产生一定的可听噪声。

3.3.3 评价因子筛选

根据对本项目的环境影响因素识别，筛选出本项目施工期及运行期的评价因子。

施工期：本次迁改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；土地占用、植被破坏对周围生态环境的影响；

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、施工期生态影响途经分析

线路工程建设过程中，塔基建设等活动会带来永久与临时占地，使场地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）线路塔基挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低植被覆盖度，可能形成裸露疏松表土；施工临时堆土、建筑垃圾等，如果不进行必要的防护，可能会影响当地的植物生长，加剧土壤侵蚀与水土流失。

（2）杆塔运至现场进行组立，需要占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线，需要设置牵张场地；土建施工临时堆土也会占用一定的场地。这些临

时占地将改变原有的土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

（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、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。夜间运输车辆的灯光可能会对一些鸟类和兽类产生干扰，影响其正常的活动。

（4）施工期间，容易产生少量扬尘，覆盖于附近的农作物和枝叶上，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。

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。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

阿坝藏族羌族自治州位于青藏高原东南缘，四川省西北部，东经 $100^{\circ}0' \sim 104^{\circ}7'$ ，北纬 $30^{\circ}5' \sim 34^{\circ}9'$ 之间。北和西北与甘肃、青海交界，东和东南与绵阳市、德阳市、成都市相邻，南和西南与雅安市接壤，西与甘孜州相连。南北长约 414km，东西宽约 360km，总面积 84242km²。辖 12 个县、1 个县级市，截至 2022 年末，阿坝藏族羌族自治州常住人口 82.3 万人。

绵阳市，简称“绵”，别称绵州、涪城，四川省辖地级市，省域副中心城市，II 型大城市，三线城市。位于四川盆地西北部，涪江中上游地带。东邻广元市和南充市，南接遂宁市，西接德阳市，西北与阿坝藏族羌族自治州、甘肃省陇南市接壤。介于北纬 $30^{\circ}42' - 33^{\circ}03'$ 、东经 $103^{\circ}45' - 105^{\circ}43'$ 之间，总面积 2.02 万 km²。截至 2022 年 10 月，绵阳市辖 3 个区、5 个县、代管 1 个县级市及四川省政府科学城办事处。截至 2022 年末，绵阳市常住人口 489.80 万人。

德阳市，四川省辖地级市，位于成都平原东北部，地处龙门山脉向四川盆地过渡地带；西北部为山地垂直气候，东南部为亚热带湿润季风气候；总面积 5911km²。截至 2023 年 1 月，全市下辖 2 区、1 县，代管 3 个县级市。截至 2022 年底，全市常住人口 346.1 万人。

本次改造线路位于阿坝藏族羌族自治州的茂县、绵阳市的北川县、安州区和德阳市的罗江县境内。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

阿坝藏族羌族自治州地处青藏高原东南缘，受龙门山古陆和古海湾阻隔，形成两大地层分区。地质构造总属四川省西部地槽区，并处在东部地台区与西部地槽区的梯级过渡带—龙门山褶断带上。全州地表整体轮廓为典型高原，地势高亢，高原由丘状高原面和分割山顶面组成。平均海拔在 3500-4000m 之间。山势南高北低，河谷地势西北高、东南低，山川呈西北至东南走向。境内最高海拔四姑娘山主峰 6247.8m，与东侧岷江出境处水平距离仅 59km，高差却达 5470m。全州高原和山地峡谷约各占一半。高原包括高平原、丘状高原、高山原。山地峡谷主

要有低中山、中山、高山、极高山和山原，其间分布平坝或台地。

绵阳市地貌受区域地质格局的控制而分属于四川三个不同的地貌单元：安州区睢水镇到江油马角坝镇一线以北属龙门山山地区；东南部盐亭县、梓潼县属盆北低山区；西南三台县、涪城区、游仙区等属盆中丘陵区。绵阳市地貌自西北向东南倾斜，地貌也由山地向丘陵过渡。

德阳市地处龙门山脉向四川盆地过渡地带，按地形分，有高山、中山、低山、丘陵、平原。呈西北至东南的蚕形。地势西北高，东南低。市域地貌分为西北山区、中部平原、西南低山丘陵。西北为龙门山区，海拔一般 2000-3000m，最高峰为狮子王峰，海拔 4984.1m。中部属成都平原东北部，一般海拔 465-750m。

本项目改造段线路位于四川盆地西北部，相对高差 10-50m，地形坡度 10-25°，个别地段受岩性控制形成台阶状或陡坡，地形条件总体较好，岩体较为完整。地形地貌属构造剥蚀丘陵区，主要表现为窄谷枝状深丘，剥蚀低丘等。





图 4-1 本项目输电线路沿线地形、地貌状况

4.2.2 地质

线路所属区域地质构造简单，地层平缓，挽近期主要表现为缓慢振荡式上升运动，地质灾害活动及地震活动微弱，无深、大断裂带，区域稳定性好。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010 2016 版），线路所在区域设计基本地震加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.40s，相对应的地震基本烈度为 7 度，设计地震分组为第二组。

4.2.3 水文

沿线地下水主要为基岩孔隙裂隙水和第四系松散岩类孔隙潜水和上层滞水。基岩孔隙裂隙水地下水埋藏深度较深，对基础及其开挖无影响；孔隙潜水和上层滞水埋深较浅，水量较为丰富，对线路基础施工有一定的影响。

地下水水化类型主要为重碳酸盐水，矿化度低，对混凝土无腐蚀性。

4.2.4 气象

本项目所在区域属北亚热带山地湿润季风气候区。绵阳市境内年平均气温为 14.7-17.3℃，年平均气温的年际变化不大，最高年与最低年仅差 1.5℃左右。降

水量比较充沛，降水量的年际变化很大。阿坝藏族羌族自治州境内随着海拔高度变化，气候从亚热带到温带、寒温带、寒带，呈明显的垂直性差异，海拔 2500m 以下的河谷地带降水集中，蒸发快，成为干旱、半干旱地带，海拔 2500-4100m 的坡谷地带是寒温带，年平均气温 1°C-5°C，海拔 4100m 以上为寒带，终年积雪，长冬无夏。

本项目所在区域主要气象参数条件：年平均气温 15°C，最高年平均气温 40°C，最低年平均气温-5°C，最大风速 27m/s，覆冰比重 0.9g/cm³。

4.3 电磁环境

为全面了解国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程所在区域及评价范围内环境敏感目标处的电磁环境现状，本次环境影响评价委托四川省永坤环境监测有限公司对本项目所在区域的电磁环境进行了现状监测。监测单位于 2024 年 1 月 2 日对线路沿线的电磁环境进行现状监测。

4.3.1 现状监测

4.3.1.1 监测因子

工频电场、工频磁场

4.3.1.2 监测点位及布点方法

布点原则：本项目输电线路选线时已尽可能避开了居民集中区，沿线保护目标多位于丘陵地区。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）对于输电线路，监测点位应包括电磁环境保护目标和输电线路路径。其评价范围内具有代表性的电磁环境保护目标和典型线位的电磁环境现状应实测。电磁环境保护目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境保护目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。

本项目线路沿线电磁环境保护目标多属于乡村自然环境，电磁环境现状差别不大，布点时尽量考虑对不同行政乡镇的代表性点位进行布点监测，每个村（组）至少选取 1 个电磁环境保护目标进行监测代表背景值；同时重点考虑对电磁环境影响相对敏感、距线路相对较近的保护目标布设点位，以使监测结果能够代表性地反映区域环境质量现状。保护目标具体布点原则为在满足监测条件的前提下，选择距离本项目拟建输电线路水平最近的居民住宅进行监测。

根据上述布点原则，本次现状监测在拟建输电线路沿线电磁环境敏感目标处布设了 11 个电磁环境监测点。

(1) 电磁环境敏感目标布点

根据现场调查，输电线路评价范围内的电磁环境敏感目标分布在遂宁市安居区聚贤镇、横山镇、常理镇，遂宁市大英县金元镇、天保镇、蓬莱镇、卓筒井镇、河边镇，资阳市乐至县盛池镇、中和场镇、良安镇、大佛镇，成都市简阳市云龙镇、踏水镇、三星镇、宏缘镇，成都市金堂县土桥镇、云合镇、竹篙镇、五凤镇，成都市东部新区养马街道，成都市龙泉驿区山泉镇、洪安镇，成都市青白江区福洪镇等乡镇。本次监测在拟建线路沿线不同行政乡镇、村落代表性敏感目标处共布设了 209 个电磁环境监测点。各敏感目标处均无其他现有电磁干扰源，其背景监测数据能反映线路沿线区域的电磁环境现状。具体监测点位详见附图 8 和附图 9、表 2-10。

(2) 交叉跨越处布点

拟建线路跨越 220kV 曲桑线 1 次，拟建线路与 220kV 线路交叉跨越处无电磁环境敏感目标。

本次监测在 220kV 曲桑线被跨越处（双回架设、垂直逆相序排列，被跨越处上导线对地高度 11m）布设了 1 个交叉跨越监测点。被跨越线路导线对地高度相对较低，且监测环境相对空旷，监测数据能够有效地反映本项目输电线路跨越其他交流线路时线下的电磁环境现状。

4.3.2 监测频次

各监测点位监测 1 次。

4.3.3 监测时间、监测环境及运行工况

4.3.3.1 监测时间、监测环境

本次现状监测时间和监测环境见表 4-1。测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷，测量高度为距地面或楼面 1.5m。

表 4-1 本项目现状监测时间及监测条件一览表

时间	气温℃	相对湿度%	风速 m/s	天气
2024 年 1 月 2 日	9-14	54-63	0.5-1.7	晴、多云、阴

4.3.3.2 运行工况

本次现状监测期间，与本项目线路交叉跨越的 220kV 曲桑线处于正常运行状态。监测期间运行工况详见表 4-2。

表 4-2 本次监测期间变电站和既有线路运行工况

监测时间	项目	电压 kV		电流 A		有功 MW		无功 MVar	
		最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值
2024 年 1 月 2 日	220kV 曲桑线	234.22	228.71	227.60	114.21	95.40	47.80	13.51	-4.45

4.3.5 监测单位、方法及仪器

4.3.5.1 监测单位

四川省永坤环境监测有限公司

4.3.5.2 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）

4.3.5.3 监测仪器

表 4-3 本次电磁环境监测仪器一览表

项目	使用仪器及编号	仪器参数	检定有效期	校准/检定证书编号	检定单位
工频电场强度、工频磁感应强度	电磁辐射分析仪（型号：SEM-600&LF-01）（编号：YKJC/YQ-77）	1) 检出下限 5mV/m 2) 校准因子:1.01	2023.6.26~2024.6.25	校准字第 202306007134 号	中国测试技术研究院
		1) 检出下限 0.3nT 2) 校准因子:X=0.95 Y=0.97 Z=0.98	2023.6.26~2024.6.25	校准字第 202306007181 号	

本项目环境现状监测单位通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系，具有从事电磁环境监测资质。本次环境现状监测所使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。

4.3.6 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 4-4。

表 4-4 本期线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果一览表

测点编号	监测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1	500kV 茂谭一二线 59#~60#线路西北侧约 15m 永和村 1 组 28 号	0.8164	0.0133	监测时间 1 月 2 日
2	500kV 茂谭一二线 59#~60#线路东南	0.7561	0.0153	

	侧约 15m 永和村 1 组 12 号			
3	500kV 茂谭一二线 92#~93#线路西北侧约 30m 石纽村 3 组马×	一楼	78.6472	0.5379
		二楼	6.7823	0.1892
4	500kV 茂谭一二线 109#~110#线路西 侧约 15m 曹山村养羊看护房		13.574	0.2541
5	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西 侧约 15m 许家沟村 2 组何××		16.478	0.1359
6	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东 侧约 20m 许家沟村 2 组杨××		224.44	0.3419
7	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西 侧约 15m 民生村 8 组赵××		252.414	0.8319
8	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东 侧约 20m 民生村 6 组 10 号		1175.52	0.7671
9	500kV 茂谭一二线 231#~232#线路西 侧约 20m 长虹社区 3 组民房		0.5277	0.0894
10	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西 侧约 12m 长虹社区 3 组 28 号		107.334	0.5277
11	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路东 侧约 10m 长虹社区 3 组 62 号		128.236	0.6566

表 4-5 本期线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场、工频磁场监测结果一览表

测点 编号	监测点位置	工频电场 强度(V/m)	工频磁感应 强度(μT)	监测时间
①	220kV 曲桑线与本项目线路交叉跨越处	235.95	0.2188	1 月 2 日

4.3.6 评价及结论

4.3.6.1 工频电场强度

从表 4-4 可以看出，输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度为 0.5277V/m~1175.52V/m，满足工频电场公众曝露控制限值（4000V/m）要求。

从表 4-5 可以看出，拟建线路与现有线路交叉跨越处监测点处地面 1.5m 高度处工频电场强度为 235.95V/m，满足架空输电线路下的耕地、园地等场所工频电场为 10kV/m 控制限值要求。

4.3.6.2 工频磁感应强度

从表 4-4 可以看出，输电线路沿线电磁环境敏感目标处的工频磁感应强度为 0.0133μT~0.8319μT，满足工频磁感应强度公众曝露控制限值（100μT）要求。

从表 4-5 可以看出，拟建线路与现有线路交叉跨越处监测点处地面 1.5m 高

度处工频磁感应强度为 $0.2188\mu\text{T}$ ，满足工频磁感应强度公众曝露控制限值（ $100\mu\text{T}$ ）要求。

4.4 声环境

为全面了解国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程所在区域及评价范围内环境保护目标处的声环境现状，本次环境影响评价委托四川省永坤环境监测有限公司对本项目所在区域的声环境进行了现状监测。监测单位于 2024 年 1 月 2 日对线路沿线的声环境进行现状监测。

4.4.1 现状监测

4.4.1.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级（ L_{eq} ）

4.4.1.2 监测点位及布点方法

本次现状监测在拟建输电线路沿线声环境保护目标处共布设了 11 个监测点。具体监测点位详见附图 8 和附图 9、表 2-10。

4.4.2 监测频次

各监测点备注位昼、夜间各监测 1 次。

4.4.3 监测时间、监测环境及运行工况

监测时间、运行工况与电磁环境监测相同。

4.4.4 监测单位、方法及仪器

4.4.4.1 监测单位

与电磁环境现状监测单位相同

4.4.4.2 监测方法

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

4.4.4.3 监测仪器

本次现状监测使用的声环境监测仪器见表 4-6。

表 4-6 本次声环境监测仪器一览表

项目	使用仪器及编号	仪器参数	检定有效期	校准 / 检定 证书编号	检定单位
噪声	AWA6228+型多功能 声级计 YKJC/YQ-79	检出下限: 20dB (A) 检定结论: 符合 1 级	2023.06.26 至 2024.06.25	检定字第 2023060049 11 号	中国测试技术 研究院
	AWA6021A 型声校 准器 YKJC/YQ-80	声压级: 94dB 检定结论: 符合 1 级	2023.06.26 至 2024.06.25	检定字第 2023060057 25 号	
	GM1362 型数显温湿 度计 YKJC/YQ-37	测量范围 (-10~60) °C (0~99) %RH	2023.10.26 至 2024.10.25	第 2200999158 3 号	成都市 计量检 定测试 院

本次环境现状监测所使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。

4.4.5 监测结果

本项目声环境现状监测结果见表 4-7。

表 4-7 本期线路沿线声环境现状监测结果一览表

测点 编号	监测点位置		噪声(dB(A))		标准限值
			昼间	夜间	
1	500kV 茂谭一二线 59#~60#线路西北 侧约 15m 永和村 1 组 28 号		48	40	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中 2 类标准: 昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)
2	500kV 茂谭一二线 59#~60#线路东南 侧约 15m 永和村 1 组 12 号		49	38	
3	500kV 茂谭一二线 92#~93#线路西北侧约 30m 石纽村 3 组马×	一楼	49	41	
		二楼	48	42	
4	500kV 茂谭一二线 109#~110#线路西 侧约 15m 曹山村养羊看护房		49	42	
5	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西 侧约 15m 许家沟村 2 组何×		49	42	
6	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东 侧约 20m 许家沟村 2 组杨×		49	42	
7	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西 侧约 15m 民生村 8 组赵×		49	40	
8	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东 侧约 20m 民生村 6 组 10 号		46	39	
9	500kV 茂谭一二线 231#~232#线路西 侧约 20m 长虹社区 3 组民房		44	39	
10	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西		46	40	

	侧约 12m 长虹社区 3 组 28 号			
11	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路东 侧约 10m 长虹社区 3 组 62 号	48	42	

4.4.7 评价及结论

从表 4-7 可以看出，输电线路沿线声环境保护目标处声环境质量监测值昼间为 44dB(A)~49dB(A)，夜间为 38dB(A)~42dB(A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准限值要求(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 评价方法

本项目所在区域植被调查采用基础资料收集、卫片解析和现场踏勘相结合进行分析。基础资料收集包括整理项目所在区域现有的《中国植被》、《四川植被》以及林业等相关资料，以及区域内类似项目调查资料；现场调查包括对现场观察到的植被类型、植被种类等进行记录和整理。通过使用适当比例的卫片，应用地理信息系统统计工程影响区各植被类型面积，结合已有资料进行对评价区域内的动物、植物类型及生物多样性进行调查和评价。

4.5.2 植物

根据《四川植被》及现场踏勘、观察和询访，本项目生态环境调查范围内植被区属“亚热带常绿阔叶林区—川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带—盆地底部丘陵低山植被地区—川西平原植被小区”。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，以及野外调查资料，对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。本项目所在区域植被主要为栽培植被，并点状分布一些自然植被，栽培植被包括作物和经济林木 2 种植被型，涉及群系 2 种；自然植被包括 3 种植被型，涉及群系 3 种，详见下表。

表 4-8 项目所在区域植被型及植物种类

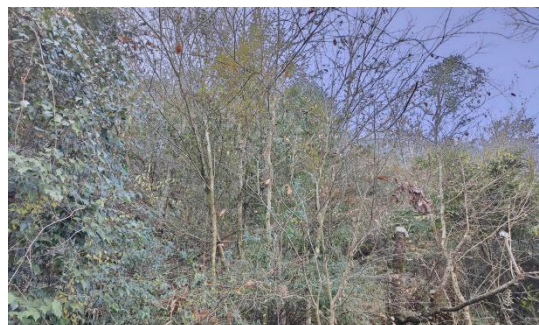
分类	植被型	群系组	群系	分布区域
自然植被	竹林	暖性竹林	慈竹	路旁、房前屋后
	阔叶林	常绿阔叶林	青冈	路旁、线路沿线
	灌草丛	暖热性灌草丛	斑茅草丛群系	广泛分布的林下、路边、农田两旁
栽培植	经济林木	常绿经济林	/	柚子、枇杷

	作物	作物	/	玉米、白菜、萝卜等
--	----	----	---	-----------

由上表可知，评价区域自然植被主要包括竹林、阔叶林和灌草丛 3 个植被型。竹林代表性物种有慈竹等；阔叶林代表性物种有青冈等；灌草丛代表性物种有白茅、斑茅草；栽培植被主要为作物和经济林木，作物主要为玉米、葡萄、辣椒等，经济林木主要为柑橘、枇杷等。



慈竹



青冈



草丛



玉米



柚子



枇杷



白菜



萝卜

图 4-9 项目所在区域主要代表性植被照片

综上所述，本项目所在区域属川西平原植被小区，调查区域植被主要为栽

培植被，并点状分布一些自然植被，自然植被代表性物种为慈竹、青冈、斑茅草丛等，栽培植被主要为作物和经济林木，作物主要为玉米、白菜、萝卜等，经济林木主要为柚子、枇杷等。根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》和《全国古树名木普查建档技术规定》核实，在本项目生态环境评价区域内无珍稀濒危及国家和四川省重点保护的野生植物和古树名木分布，无重要野生植物生境分布。

4.5.3 动物

本项目野生动物调查主要采用了资料收集法和现场勘查法。基础资料收集包括整理项目所在区域的《四川兽类原色图鉴》、《四川鸟类原色图鉴》、《四川爬行类原色图鉴》以及林业等相关资料；实地调查包括对现场观察到的动物种类等进行记录和整理。工程区为农业区，主要为亚热带农田动物和养殖动物。本项目所在区域人类活动频繁，区域内经常出沒的动物为常见的小型野生动物主要有蛙、燕子、麻雀、田鼠等。根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）、《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》核实，在本项目生态环境评价区域内无珍稀、濒危及国家和四川省重点保护野生动物分布，无重要野生动物生境分布。

经查阅资料和现场调查，在本项目生态环境评价区域内无珍稀、濒危及国家和四川省重点保护野生动物分布，无重要野生动物生境分布。

5 施工期环境影响评价

5.1 施工废气影响分析

对环境空气的影响主要为施工扬尘和施工机械尾气污染。基础开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工机械（如挖掘机、载重汽车等）产生的尾气也在一定程度上影响空气质量状况，主要污染物为 C_xH_y 、CO、 NO_x 等。施工扬尘影响主要是在线路施工区域内，因此施工现场地面和路面定期洒水，对周围环境影响不大。

（1）施工场地扬尘影响分析

影响施工扬尘产生量的因素主要有：

①土壤或建筑材料的含水量：含水量高的材料不易飞扬。

②土壤或建筑材料的粒径大小：颗粒粒径越大，越不易飞扬。土壤颗粒物的粒径分布大致为：>0.1mm 的占 76%，粒径在 0.05~0.10mm 的占 15%，粒径在 0.03~0.05mm 的占 5%，粒径 <0.03mm 的占 4%。在没有风力的作用下，粒径小于 0.015mm 的颗粒物能够飞扬，当风速为 3~5m/s 时，粒径为 0.015~0.030mm 的颗粒物会被风吹扬。

③气候条件：风越大、湿度越小，越易产生扬尘，当风速大于 3m/s 时，就会有扬尘产生。

（2）车辆运输扬尘影响分析

施工期运输车辆运行产生的扬尘量与车速、载重和路面清洁度有关，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，载重越大，扬尘量就越大；而在同样车速情况下，路面越脏，载重越大，扬尘量越大。

但由于道路扬尘属于等效线源，扬尘污染在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减而趋于背景值，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。因此，车辆扬尘对运输线路周围小范围大气造成一定程度的污染，但工程完工后其污染也随之消失。

（3）施工机械燃油废气

施工机械运行产生的燃油无组织排放废气，由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

施工过程中，建设单位及施工单位建立施工环境保护管理工作责任制，落实

施工环境管理责任人，采取洒水抑尘，加强施工扬尘防治监管，积极配合上级环境主管部门的监测和监管工作；施工车辆选用尾气排放达到国家规定的排放标准。采取以上施工扬尘防治措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度，施工期扬尘可以满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准限值。而且施工扬尘造成的污染是短期的、局部的，施工期结束后即消失，施工扬尘对周边环境影响较小。

5.2 施工废水影响分析

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，施工人员租用当地民房居住。输电线路施工期间产生的少量生活污水依托附近民房原有收集设施收集后用作农肥，不外排。对施工过程中产生的少量生产废水，在施工场地附近设置沉淀池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排。

本次改造线路沿线无河流跨越。

5.3 声环境影响分析

在输电线路施工期的场地平整、挖填土方、钢结构及杆塔组立等几个阶段中，主要噪声源有各种机具的设备噪声及交通运输噪声等，这些施工设备运行时会产生较高的噪声。此外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本环评依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等；选用低噪声施工设备。在采取以上噪声污染防治措施后，线路工程施工噪声对声环境的影响将被减至最低程度。

5.4 固体废物影响分析

输电线路施工垃圾主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾和弃方。

本线路工程施工期固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾。生活垃圾主要

产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施集中收集后交由当地环卫部门统一清运处置。

为避免施工及生活垃圾对环境造成影响，在工程施工现场应做好施工机构及施工人员的环保培训；明确要求施工过程中产生的生活垃圾、拆除建筑垃圾分类收集，严禁混堆；生活垃圾应采用垃圾袋或垃圾桶收集，集中收集后交由当地环卫部门统一清运处置；建筑垃圾应及时清运出施工场地；委托专门的垃圾清运单位，落实环保责任；严禁施工单位将生活垃圾、建筑垃圾作为农田区土方回填，使工程建设产生的垃圾处于可控状态。

本项目挖方 2690m³，填方 2585m³，余方 105m³，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。

5.5 生态环境影响分析

5.5.1 对地形地貌的影响

线路工程对地形地貌的影响主要为塔位基础的选型方面。

根据线路沿线地形、地质、水文条件的实际情况，本项目设计时因地制宜选用不同的基础型式(主要采用直柱大板基础)以节省土石方的开挖及回填工作量，满足地形要求的同时减少占地，减少对塔基处地形地貌的破坏和扰动。

5.5.2 对植被及森林资源的影响

线路施工的主要内容包括杆塔拆除、塔基施工、塔体安装和挂线。除塔基长期占用土地以外，施工期仍需临时占用部分土地，使部分植被受到扰动，尤其是塔基施工和道路施工对植被的占压和破坏。

本项目输电线路新建铁塔 3 基，塔基永久占地约 0.03hm²，占地类型包括耕地约 0.01hm²，草地约 0.02hm²；塔基施工临时占地、人抬道路等临时占地约 0.6hm²，占地类型包括耕地约 0.02hm²，林地约 0.04hm²，草地约 0.18hm²。以上占地都会造成一定程度的植被破坏、临时占压和干扰。

本项目线路为高空输电线工程，塔间线路会占用林地上方空间，高架电线不会对它们造成影响，塔基需要占用部分林地空隙，可能会带来少量林木、灌木植被的损失。本项目线路在设计时利用原有线路路径，减少了对林区占用。对既有线路需要对现有林区进行削减的区域，在施工时采用抬高导线跨越的措施，以减

少施工通道和林木砍伐量，减少对沿线生态环境的破坏，需砍伐的仅为塔基处的少量树木。在架线方式上，主要采用张力挂线，在跨越林区时使用无人机挂线。

工程沿线还分布有一定的竹林、阔叶林和灌丛，但沿线受人类活动影响，自然植被发育较差，而且人工栽培植被较多，在复耕后生物量和生产力恢复较快。对线路工程而言，塔基占地面积较小，施工结束后将通过自然恢复或人工促进的方式，对塔基下方和临时占地的草地植被在较短时间内进行恢复，不会造成大的生态影响，因此本项目建设对竹林、阔叶林和灌丛等自然植被的影响极其轻微。

结合资料与实地调查，项目区域可能受影响的林木、灌木多为常见种，未调查到以珍稀保护植物或珍贵树种为建群种的森林，因而本项目建设不会对沿线植被覆盖率、植物物种的多样性以及群落组成和演替产生较大影响，不会对当地的植被资源造成较大破坏。

5.5.3 对兽类的影响分析

施工人员的施工活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏，主要表现在：

- 1) 塔基区域的施工和放线施工，以及临时性施工占地等；
- 2) 施工人员的生活活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；
- 3) 施工机械噪声对兽类栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶。

上述对兽类的主要影响，其结果将使得部分兽类迁移他处，远离施工区范围；小部分小型兽类的数量可能由于栖息地的散失而减少，总的结果是项目区范围内兽类的种类和数量将减少。但由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对兽类总的影响不大。

5.5.4 对鸟类的影响分析

线路施工期间对工程附近的鸟类的影响主要表现在以下四个方面。

- 1) 施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏，主要表现在铁塔施工和施工占地有可能破坏其生境，干扰林栖和灌丛栖息鸟类的小生境；
- 2) 施工人员的生活活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；
- 3) 施工机械噪声对鸟类的惊吓和驱赶；
- 4) 施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述 4 项对鸟类的主要影响，其结果将使得部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；一部分鸟类的种群数量可能由于巢穴被破坏而减少，总的结果是项目区范

围内鸟类的种类和数量将减少。但由于大多数鸟类会通过飞翔、短距离的迁移来避免工程施工对其造成影响，故项目施工对鸟类总的影响不大。

5.5.5 对两栖和爬行动物的影响分析

工程施工对两栖和爬行动物的影响主要包括对其栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等影响更大；施工机械噪声对两栖和爬行类动物的驱赶。这些影响将使部分两栖和爬行动物迁移他处，远离施工区范围；一部分两栖和爬行类可能由于巢穴的破坏而减少。总的结果是它们在项目区范围内的数量将减少。由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对爬行动物的影响不大。

但是两栖动物的活动范围相对狭小和有限，因此项目的施工可能对两栖动物的交配活动、产卵和卵的孵化以及蝌蚪的生长等产生一定的影响。

5.5.6 对农业发展的影响分析

工程对农业生产的影响主要是线路塔基占地。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；另外塔基挖掘土石堆放、人员的踩踏、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。

此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。因此，施工时首先应尽量保存塔基开挖处的熟化土和表层土，并按照土层的顺序回填，松土、施肥，恢复为农用地，最大程度的减少对农业生产的影响。

本项目沿线大多为农耕区，农业生产条件较好，农业产量较高，但由于本项目占用农田较少，且区域降雨量丰沛，循环农业普及率较好，复耕后恢复较快，因而影响有限。所以，线路施工对农业生产影响较小。

5.5.7 生态环境影响小结

由于建设工程量较小，施工期较短，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。本项目不涉及鸟类主要迁徙通道、驻留点，本项目施工期不会对附近野生动物及鸟类产生不良影响。本项目的建设占用的农用地

较少，在采取施工结束及时进行场地清理、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。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与分析

6.1.1 评价方法

本项目 500kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 20m 范围内存在电磁环境敏感目标，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一级。

本次改造线路不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，改造前后导线型号、分裂情况、额定电流、排列方式均不变，经改造后对既有线路进行调整弧垂，调整后导线对地高度有所升高，调整弧垂后导线最低对地高度为 14m。本次评价采用类比分析与模式预测方法进行评价。

6.1.2 输电线路类比分析

1、类比对象

1) 类比对象选择原则

本项目新建 500kV 输电线路采用同塔双回路架设，因此，本项目类比监测选择已运行的 500kV 双回路对本项目输电线路运行产生的工频电场、工频磁场进行分析。选择类比线路时，优先考虑类比线路与本项目线路在电压等级、架设方式、相序排列方式、架设高度及导线型式等参数上的类比可行性。

2) 类比对象分析

本项目双回线路类比分析选取 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路 354#~355#塔监测断面。根据 2023 年《眉山西 500 千伏输变电工程工频场强及噪声检测》（报告编号：HZXFHJ230284），杭州旭福检测技术有限公司对已运行的 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路进行了断面监测。

本项目线路与类比线路情况见下表 6-1。

表 6-1 类比对象与本项目线路条件一览表

项目	本项目新建 500kV 输变电线路	类比线路
	同塔双回路段	同塔双回路
线路名称	500kV 茂谭一二线改造工程	500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路
电压等级	500kV	500kV
架设方式	同塔双回路	同塔双回路
导线高度	11m, 14m（按设计规程规定的对地最	22m

	低高度要求)	
导线型号	4×LGJ-400/35、4×LGJ-400/50 和 4×JL/G1A-400/35, 分裂间距为 450mm	4×LGJ-400/35, 分裂间距为 450mm
运行工况	/	详见表 6-10
监测期间 环境条件	/	多云, 环境温度: 20°C~26°C; 环境 湿度: 49%~70%

本期类比线路选择的合理性分析如下:

①本项目新建线路与类比线路在电压等级、架设方式、导线型号、分裂数等方面相似, 因此线路运行时在其周围产生的电磁环境影响的变化规律具有相似性。

②本项目新建线路单根导线的输送电流是 752A, 与类比线路的电流有一定差异, 但根据电磁理论, 其差异不会影响工频电场强度, 只影响工频磁感应强度的大小, 且不会影响其变化趋势。

③类比线路导线对地高度与本项目输电线路存在一定差异(表中类比线路导线高度为监测处的实际架设高度, 本项目新建线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)规定的导线对地最低高度), 因此类比线路的类比监测结果虽不能完全反映本项目线路可能产生的最大环境影响, 但可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

④虽然类比线路与本项目线路的输送电流和架设高度存在一定差异, 但通过类比线路的理论预测与实际监测结果对比, 可以反映出理论预测的准确性。因此, 采用 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路作为本项目双回线路的类比线路是基本可行的。

2、类比监测因子

工频电场、工频磁场。

3、监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)

(2) 监测仪器

表6-2 监测使用的仪器、仪表

项目名称	仪器名称	检出下限	有效日期	检定单位
500kV 瀑布沟 电站-东坡 I、 II 回线路	SMP-620 电磁辐 射测量仪	电场: 4mV/m 磁场: 0.3nT	2022.08.03 至 2023.08.02	上海市计 量测试技 术研究院

4、监测时间及工况

2023 年 6 月 21 日，环境温度：20℃~26℃；环境湿度：49%~70%；风速：0.9m/s~1.9m/s；
天气状况：多云；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。

监测期间运行工况见表 6-3。

表 6-3 监测时运行工况

序号	线路名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
1	500kV 布坡 I 回	528.5~529.4	100~620	82~572.8	-8.8~86
2	500kV 布坡 II 回	528.5~529.5	100~628	79.6~575	-16~88

5、类比结果分析

(1) 类比监测结果

①类比监测结果

500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路 354#~355#塔工频电场、工频磁场断面
监测结果见表 6-4。

表 6-4 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
0	中心线下方	1.45×10^3	1.13
1	距线路边导线 0m	1.89×10^3	1.03
2	距线路边导线 1m	1.74×10^3	0.972
3	距线路边导线 2m	1.47×10^3	0.902
4	距线路边导线 3m	1.34×10^3	0.893
5	距线路边导线 4m	1.13×10^3	0.857
6	距线路边导线 5m	1.15×10^3	0.825
7	距线路边导线 10m	1.20×10^3	0.773
8	距线路边导线 15m	9.56×10^2	0.683
9	距线路边导线 20m	3.71×10^2	0.558
10	距线路边导线 25m	1.77×10^2	0.456
11	距线路边导线 30m	1.64×10^2	0.392
12	距线路边导线 35m	1.30×10^2	0.326
13	距线路边导线 40m	1.04×10^2	0.285
14	距线路边导线 45m	89.77	0.244
15	距线路边导线 50m	51.04	0.210

由上表可知，500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路监测断面工频电场强度值
在 51.04V/m~ 1.89×10^3 V/m 之间，最大值位于线路边导线投影点处，随着距离的
增加工频电场强度逐渐降低；工频磁感应强度值在 0.210μT~1.13μT 之间，最大
值位于双回线路边导线投影点处，随着距离的增加工频磁感应强度逐渐降低。监
测断面的工频电场强度、工频磁感应强度满足工频电场强度小于 4kV/m、工频磁

感应强度小于 100 μ T 的要求。

②类比测试与理论计算的结果比较

根据 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路的运行参数进行电磁环境预测计算，并对工频电场强度与工频磁感应强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较，比较结果见表 6-5。类比监测断面工频电场强度、工频磁感应强度监测值与理论预测图见图 6-7。

表 6-5 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路理论预测与实际监测结果对比

距边导线中心地面投影点距离 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μ T)	
	实际监测结果	理论预测结果	实际监测结果	理论预测结果
0	1890	2722	1.03	3.02
5	1150	2818	0.825	2.66
10	1200	2414	0.773	2.23
15	956	1812	0.683	1.8
20	371	1252	0.558	1.44
25	177	821	0.456	1.14
30	164	518	0.392	0.91
35	130	315	0.326	0.73
40	104	181	0.285	0.59
45	89.77	95	0.244	0.48
50	51.04	44	0.24	0.39

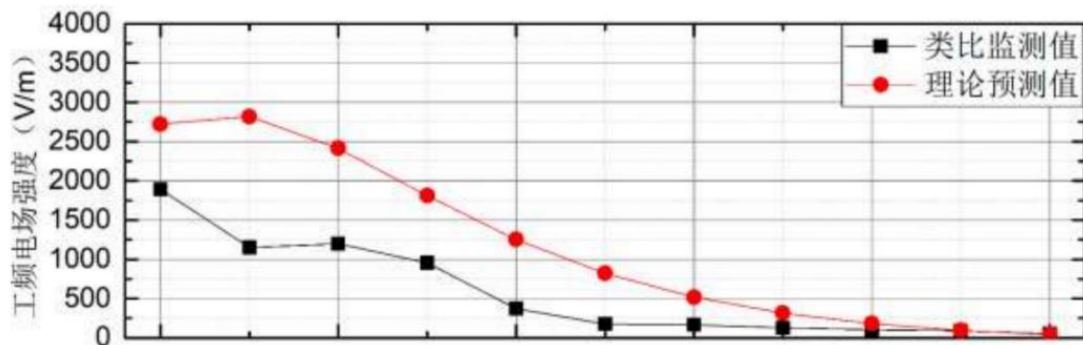


图 6-5 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路工频电场强度监测值与预测值对比图

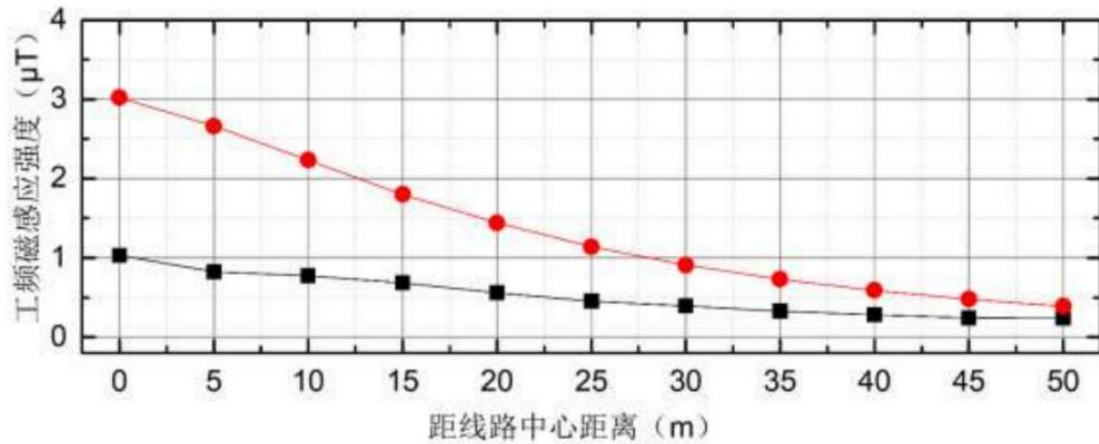


图 6-6 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路工频磁感应强度监测值与预测值对比图

由表 6-5、图 6-5 和图 6-6 可知，类比线路电场强度监测值和模式预测值均满足评价标准要求（不大于电场强度公众暴露控制限值 4000V/m），类比线路电场强度模式预测值在高值区域内大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势；类比线路磁感应强度监测值和模式预测值均满足评价标准要求（不大于磁感应强度公众暴露控制限值 100μT），类比线路磁感应强度模式预测值均大于监测值，但二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

（2）小结

一般情况下，500kV 输电线路产生的工频磁场不会成为线路建设的环境制约因素，在导线高度较低时 500kV 输电线路产生的工频电场强度可能成为其环境制约因素。要满足线路经过环境保护目标处的工频电场强度小于 4kV/m 要求，可以采取提高导线对地高度的措施。

由于用模式预测值评价本项目产生的电磁环境影响更趋于保守。所以本项目输电线路电磁环境影响预测评价的结果主要采用理论预测值作为评价依据。

6.1.3 输电线路理论预测计算

（1）预测模型

本项目 500kV 输电线路的工频电场、工频磁场影响预测将根据导线排列方式、导线对地距离、线间距、导线结构和运行工况，本项目输电线路的工频电场、工频磁场预测采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录 C 和 D 中的计算方法进行预测。

①工频电场预测模型

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

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

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

式中: U ——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)。

$[U]$ 矩阵可由输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 的计算式为:

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

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[λ]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：

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

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

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：

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

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

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：

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} = E_{xR} + jE_{xI} \quad (10)$$

$$\overline{E}_y = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + jE_{yI} \quad (11)$$

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；

该点的合成的电场强度则为：

$$\bar{E} = (E_{xR} + jE_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\bar{y} = \bar{E}_x + \bar{E}_y \quad (12)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (13)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (14)$$

在地面处（y=0）电场强度的水平分量：

$$E_x=0$$

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 。

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (15)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m；

H ——为计算点处磁场强度合成总量磁场强度，A/m。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式为：

$$B = \mu_0 H \quad (16)$$

式中： B ——磁感应强度；

H ——磁场强度；

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，本项目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，由于本次改造仅新建 3 基杆塔，不能完全代表本次改造段线路的电磁影响情况，本次评价通过收集既有线路的相关资料，收集了本次改造段利旧塔型的塔型，经分析比较后，本次评价选择 KC21S 型铁塔作为最不利塔型进行预测。根据现场踏勘结合设计单位提供的初步设计资料可知，本次改造线路段设计导线最低对地高度为 14m。本次改造线路预测参数见表 6-6。

表 6-6 本次改造线路预测参数表

项目		本次改造线路
参数		
导线型式		4×LGJ-400/50
直径(mm)		27.63
分裂间距(mm)		450
导线最低对地距离 L (m)		14
工频电磁场	塔型	500-KC21S-JC1 型
	垂直逆相序各相间距 (m)	左上A(-4.75, h+12)，右上B(3.9, h+12)， 左中C(-6.875, h+5.75)，右中C(5.525, h+5.75)， 左下B(-5.5, h)，右下A(4.65, h)，
电压等级		500kV
相电流		4×752A

(3) 预测结果分析

①工频电场强度

①经过耕地等场所时工频电场强度

500kV 双回线路经过耕地等场所时产生的工频电场强度预测结果见表 6-7。

表 6-7 500kV 双回线路经过耕地等场所时产生的工频电场强度预测结果

距线路走廊中心距离(m)	距地面 1.5m 高处工频电场强度 (kV/m)
	导线对地高度 11m
-70	0.064
-65	0.071
-60	0.078
-55	0.086
-50	0.093
-45	0.099
-40	0.106
-35	0.133

-30	0.245
-25	0.551
-24	0.651
-23	0.77
-22	0.911
-21	1.077
-20	1.274
-19	1.505
-18	1.777
-17	2.094
-16	2.461
-15	2.881
-14	3.354
-13	3.876
-12（边导线外 5m）	4.433
-11	5.005
-10	5.556
-9	6.042
-8	6.411
-7（边导线下）	6.61
-6	6.6
-5	6.369
-4	5.944
-3	5.4
-2	4.868
-1	4.521
0	4.502
1	4.822
2	5.35
3	5.912
4	6.371
5	6.643
6（边导线下）	6.692
7	6.527
8	6.183
9	5.711
10	5.162
11（边导线外 5m）	4.585
12	4.013
13	3.473
14	2.978
15	2.535
16	2.146

17	1.807
18	1.515
19	1.266
20	1.053
21	0.872
22	0.719
23	0.589
24	0.48
25	0.388
30	0.113
35	0.064
40	0.092
45	0.103
50	0.102
55	0.095
60	0.087
65	0.079
70	0.071
最大值	6.692
最大值距线路走廊中心距离	6m

从表 6-7 可知，线高不变时距边导线地面投影越远工频电场强度越低，工频电场强度一般在边导线投影附近达到最大值。通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最低线高为 11m 时，线下 1.5m 高处工频电场强度最大值为 6.692kV/m，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 要求。

②经过电磁环境敏感目标区域时工频电场强度

500kV 双回线路经过电磁环境敏感目标区域时产生的工频电场强度预测结果见表 6-8-1~表 6-8-2。

表 6-8-1 500kV 双回线路经过电磁环境敏感目标区域时产生的工频电场强度预测结果（单位：kV/m）

距线路走廊 中心距离 (m)	导线对地高度 14m			导线对地高度 15m			导线对地高度 16m		
	离地 高度 1.5m	离地 高度 4.5m	离地 高度 7.5m	离地 高度 1.5m	离地 高度 4.5m	离地 高度 7.5m	离地 高度 1.5m	离地 高度 4.5m	离地 高度 7.5m
-70	0.055	0.055	0.056	0.052	0.052	0.053	0.049	0.049	0.05
-65	0.058	0.059	0.06	0.054	0.055	0.056	0.05	0.051	0.052
-60	0.06	0.062	0.064	0.054	0.056	0.059	0.049	0.051	0.054
-55	0.06	0.063	0.067	0.052	0.055	0.06	0.044	0.048	0.054
-50	0.056	0.062	0.071	0.045	0.051	0.061	0.034	0.041	0.053
-45	0.047	0.06	0.078	0.032	0.047	0.068	0.019	0.039	0.061
-40	0.052	0.074	0.104	0.048	0.069	0.098	0.053	0.071	0.097
-35	0.12	0.143	0.181	0.131	0.151	0.183	0.147	0.162	0.19
-30	0.286	0.312	0.359	0.306	0.328	0.367	0.326	0.344	0.377
-25	0.623	0.663	0.735	0.641	0.675	0.739	0.654	0.684	0.741
-24	0.723	0.767	0.849	0.737	0.776	0.85	0.745	0.78	0.847
-23	0.837	0.887	0.982	0.846	0.891	0.977	0.848	0.889	0.968
-22	0.966	1.025	1.136	0.968	1.021	1.123	0.961	1.01	1.105
-21	1.112	1.182	1.315	1.104	1.168	1.291	1.087	1.146	1.261
-20	1.278	1.362	1.523	1.256	1.333	1.483	1.226	1.297	1.438
-19	1.463	1.566	1.765	1.424	1.519	1.705	1.377	1.465	1.639
-18	1.67	1.797	2.045	1.609	1.726	1.958	1.54	1.649	1.866
-17	1.898	2.057	2.371	1.808	1.955	2.247	1.714	1.849	2.121
-16	2.146	2.346	2.748	2.022	2.205	2.577	1.897	2.064	2.406
-15	2.411	2.665	3.183	2.247	2.476	2.949	2.086	2.293	2.723
-14	2.689	3.011	3.682	2.477	2.764	3.367	2.277	2.532	3.072
-13	2.973	3.379	4.249	2.707	3.063	3.831	2.463	2.774	3.449
-12	3.251	3.76	4.886	2.927	3.365	4.336	2.637	3.014	3.85
-11	3.511	4.14	5.586	3.127	3.659	4.874	2.792	3.242	4.265
-10	3.737	4.502	6.33	3.295	3.93	5.427	2.917	3.447	4.679
-9	3.911	4.823	7.086	3.419	4.164	5.968	3.005	3.618	5.073
-8	4.017	5.079	7.801	3.488	4.343	6.463	3.049	3.745	5.425
-7	4.043	5.25	8.406	3.494	4.457	6.873	3.043	3.82	5.71
-6	3.982	5.322	8.836	3.435	4.497	7.164	2.99	3.841	5.913
-5	3.842	5.297	9.055	3.319	4.469	7.323	2.894	3.813	6.028
-4	3.64	5.193	9.078	3.161	4.387	7.361	2.77	3.748	6.066
-3	3.413	5.047	8.97	2.989	4.279	7.318	2.639	3.666	6.05
-2	3.211	4.907	8.823	2.84	4.177	7.245	2.529	3.592	6.013

-1	3.09	4.82	8.721	2.753	4.116	7.192	2.466	3.548	5.985
0	3.088	4.818	8.714	2.754	4.116	7.189	2.469	3.549	5.984
1	3.209	4.902	8.806	2.844	4.178	7.239	2.536	3.596	6.013
2	3.415	5.045	8.953	2.998	4.283	7.315	2.653	3.675	6.054
3	3.652	5.2	9.075	3.179	4.4	7.369	2.792	3.765	6.078
4	3.868	5.32	9.079	3.349	4.494	7.348	2.927	3.841	6.054
5	4.026	5.364	8.892	3.479	4.537	7.211	3.034	3.881	5.954
6 (边导线 下)	4.104	5.312	8.492	3.552	4.512	6.94	3.099	3.872	5.766
7	4.094	5.158	7.907	3.559	4.413	6.546	3.115	3.808	5.493
8	4.001	4.915	7.202	3.501	4.244	6.061	3.08	3.69	5.15
9	3.837	4.602	6.445	3.385	4.018	5.522	2.999	3.526	4.76
10	3.616	4.244	5.693	3.222	3.751	4.967	2.878	3.325	4.346
11 (边导线 外 5m)	3.358	3.862	4.981	3.024	3.457	4.423	2.726	3.098	3.929
12	3.077	3.476	4.331	2.802	3.152	3.909	2.551	2.857	3.522
13	2.788	3.1	3.749	2.569	2.848	3.435	2.363	2.611	3.138
14	2.501	2.744	3.236	2.333	2.553	3.006	2.168	2.367	2.782
15	2.226	2.414	2.787	2.101	2.274	2.623	1.974	2.132	2.457
16	1.968	2.113	2.398	1.879	2.014	2.284	1.784	1.91	2.163
17	1.728	1.842	2.061	1.67	1.776	1.985	1.602	1.702	1.9
18	1.511	1.6	1.771	1.476	1.56	1.723	1.432	1.51	1.665
19	1.314	1.385	1.521	1.299	1.365	1.494	1.273	1.336	1.458
20	1.139	1.196	1.306	1.138	1.192	1.294	1.127	1.177	1.274
21	0.982	1.03	1.12	0.994	1.037	1.12	0.995	1.035	1.113
22	0.845	0.885	0.961	0.864	0.9	0.969	0.874	0.907	0.97
23	0.723	0.758	0.824	0.749	0.779	0.837	0.766	0.793	0.845
24	0.617	0.648	0.706	0.647	0.673	0.723	0.669	0.692	0.736
25	0.524	0.552	0.604	0.556	0.579	0.624	0.582	0.602	0.64
30	0.21	0.234	0.276	0.244	0.262	0.294	0.275	0.288	0.313
35	0.059	0.091	0.132	0.087	0.108	0.14	0.114	0.128	0.152
40	0.033	0.058	0.087	0.033	0.055	0.083	0.045	0.061	0.085
45	0.06	0.069	0.082	0.051	0.06	0.074	0.047	0.055	0.069
50	0.072	0.076	0.082	0.065	0.069	0.075	0.059	0.063	0.07
55	0.075	0.077	0.08	0.07	0.071	0.075	0.065	0.067	0.07
60	0.073	0.074	0.076	0.069	0.07	0.072	0.066	0.067	0.068
65	0.069	0.07	0.07	0.066	0.067	0.068	0.064	0.064	0.065
70	0.064	0.064	0.065	0.062	0.062	0.063	0.06	0.06	0.061

最大值	4.104	5.312	8.492	3.559	4.537	7.211	3.115	3.881	6.078
最大值距线路走廊中心距离 (m)	6	6	6	7	5	3	7	5	3

表 6-8-2 500kV 双回线路经过电磁环境敏感目标区域时产生的工频电场强度预测结果 (单位: kV/m)

距线路走廊中心距离 (m)	导线对地高度 17m			导线对地高度 18m			导线对地高度 19m		
	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m
-70	0.046	0.047	0.048	0.044	0.044	0.045	0.041	0.042	0.043
-65	0.046	0.047	0.049	0.043	0.044	0.046	0.04	0.041	0.043
-60	0.044	0.046	0.049	0.04	0.041	0.045	0.036	0.038	0.041
-55	0.037	0.041	0.048	0.031	0.036	0.043	0.027	0.031	0.039
-50	0.024	0.033	0.047	0.016	0.028	0.042	0.014	0.026	0.04
-45	0.014	0.035	0.057	0.022	0.037	0.056	0.033	0.044	0.059
-40	0.064	0.078	0.1	0.077	0.088	0.106	0.091	0.099	0.113
-35	0.163	0.176	0.198	0.179	0.189	0.208	0.194	0.202	0.218
-30	0.343	0.358	0.387	0.358	0.371	0.396	0.371	0.382	0.404
-25	0.661	0.688	0.74	0.663	0.688	0.736	0.661	0.684	0.729
-24	0.748	0.779	0.841	0.744	0.774	0.831	0.737	0.764	0.818
-23	0.843	0.881	0.954	0.833	0.868	0.937	0.819	0.851	0.916
-22	0.949	0.994	1.082	0.93	0.972	1.055	0.907	0.947	1.025
-21	1.064	1.118	1.226	1.035	1.086	1.187	1.002	1.05	1.145
-20	1.189	1.256	1.388	1.147	1.209	1.334	1.102	1.16	1.277
-19	1.324	1.405	1.569	1.267	1.343	1.496	1.208	1.278	1.421
-18	1.467	1.568	1.77	1.392	1.485	1.674	1.318	1.403	1.578
-17	1.618	1.742	1.994	1.523	1.636	1.869	1.43	1.534	1.747
-16	1.775	1.927	2.24	1.657	1.794	2.08	1.544	1.668	1.928
-15	1.934	2.119	2.508	1.79	1.956	2.306	1.656	1.805	2.119
-14	2.091	2.317	2.798	1.92	2.119	2.546	1.763	1.94	2.318
-13	2.242	2.514	3.104	2.042	2.28	2.796	1.862	2.07	2.521
-12	2.38	2.704	3.423	2.152	2.432	3.049	1.95	2.192	2.724
-11	2.499	2.882	3.744	2.245	2.57	3.3	2.022	2.301	2.921
-10	2.594	3.037	4.058	2.315	2.689	3.54	2.076	2.392	3.105
-9	2.656	3.164	4.349	2.36	2.783	3.758	2.107	2.463	3.271
-8	2.683	3.254	4.604	2.375	2.848	3.945	2.116	2.509	3.41
-7	2.671	3.304	4.808	2.361	2.881	4.093	2.101	2.531	3.519
-6	2.623	3.314	4.952	2.32	2.884	4.197	2.066	2.53	3.596

-5	2.545	3.287	5.036	2.256	2.86	4.259	2.014	2.51	3.641
-4	2.448	3.235	5.067	2.179	2.819	4.284	1.954	2.476	3.661
-3	2.348	3.173	5.063	2.103	2.771	4.284	1.895	2.44	3.663
-2	2.266	3.118	5.044	2.042	2.73	4.274	1.849	2.409	3.658
-1	2.22	3.086	5.028	2.009	2.707	4.266	1.825	2.393	3.653
0	2.224	3.088	5.029	2.012	2.71	4.268	1.829	2.395	3.655
1	2.276	3.124	5.047	2.053	2.738	4.279	1.861	2.418	3.664
2	2.365	3.185	5.071	2.122	2.785	4.294	1.915	2.455	3.674
3	2.473	3.255	5.082	2.206	2.84	4.3	1.981	2.499	3.678
4	2.579	3.316	5.061	2.291	2.889	4.284	2.049	2.539	3.665
5	2.667	3.352	4.989	2.363	2.922	4.231	2.108	2.567	3.628
6 (边导线 下)	2.725	3.353	4.856	2.413	2.927	4.137	2.15	2.576	3.559
7	2.745	3.312	4.662	2.434	2.902	3.997	2.172	2.56	3.457
8	2.726	3.23	4.416	2.425	2.844	3.817	2.169	2.52	3.324
9	2.669	3.109	4.129	2.385	2.755	3.603	2.141	2.454	3.163
10	2.579	2.957	3.817	2.318	2.64	3.366	2.091	2.366	2.981
11 (边导线 外 5m)	2.462	2.782	3.495	2.228	2.503	3.115	2.021	2.259	2.785
12	2.324	2.591	3.173	2.118	2.352	2.86	1.934	2.138	2.582
13	2.171	2.392	2.862	1.995	2.19	2.608	1.835	2.007	2.377
14	2.011	2.191	2.567	1.864	2.025	2.364	1.726	1.87	2.175
15	1.848	1.993	2.292	1.727	1.859	2.133	1.612	1.731	1.981
16	1.687	1.803	2.04	1.59	1.697	1.917	1.495	1.593	1.796
17	1.53	1.623	1.809	1.455	1.541	1.716	1.379	1.459	1.623
18	1.38	1.454	1.601	1.324	1.393	1.533	1.265	1.33	1.462
19	1.239	1.298	1.415	1.199	1.255	1.366	1.155	1.207	1.313
20	1.108	1.155	1.247	1.081	1.126	1.214	1.05	1.092	1.177
21	0.987	1.024	1.098	0.971	1.007	1.078	0.951	0.985	1.053
22	0.876	0.906	0.966	0.87	0.899	0.955	0.858	0.886	0.94
23	0.774	0.799	0.848	0.776	0.8	0.846	0.772	0.794	0.838
24	0.683	0.704	0.744	0.691	0.71	0.747	0.693	0.711	0.746
25	0.601	0.618	0.652	0.613	0.629	0.66	0.62	0.635	0.664
30	0.302	0.312	0.332	0.324	0.333	0.349	0.343	0.35	0.364
35	0.138	0.148	0.166	0.161	0.168	0.181	0.181	0.186	0.196
40	0.061	0.072	0.091	0.078	0.086	0.099	0.094	0.1	0.11
45	0.047	0.055	0.068	0.052	0.058	0.069	0.059	0.064	0.073
50	0.055	0.059	0.066	0.054	0.057	0.064	0.054	0.058	0.063

55	0.061	0.063	0.067	0.058	0.06	0.064	0.057	0.059	0.062
60	0.063	0.064	0.066	0.06	0.061	0.063	0.058	0.059	0.061
65	0.061	0.062	0.063	0.059	0.06	0.061	0.058	0.058	0.059
70	0.059	0.059	0.059	0.057	0.057	0.058	0.056	0.056	0.057
最大值	2.745	3.353	5.082	2.434	2.927	4.3	2.172	2.576	3.678
最大值距线路走廊中心距离 (m)	7	6	3	7	6	3	7	6	3

从以上理论计算结果可知，本项目双回线路通过电磁环境敏感目标区域时，在导线最低对地高度 14m 情况下，线下地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处工频电场强度最大值分别为 4.104kV/m、5.312kV/m、8.492kV/m，均不满足工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 要求。

根据模拟预测，当导线最低对地高度抬升到 15m 时，线下地面 1.5m 高处（1 层尖顶房屋）工频电场强度最大值为 3.559kV/m；当导线最低对地高度抬升到 17m 时，线下地面 4.5m 高处（1 层平顶及 2 层尖顶房屋）工频电场强度最大值为 3.353kV/m；当导线最低对地高度抬升到 19m 时，线下地面 7.5m 高处（2 层平顶及 3 层尖顶房屋）工频电场强度最大值为 3.678kV/m，满足工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 要求。

为确保评价范围内 1~2 层尖顶、平顶房屋的不同楼层处达标，按电磁环境敏感目标距边导线水平距离的不同、楼层的不同，应相应的控制线路与房屋水平距离，或优化导线对地高度，来确保评价范围内各居民房屋工频电场强度小于 4kV/m。具体见表 6-9 和图 6-14。

表69 双回线路各敏感目标与导线高度关系表

居民房屋 距边导线 不同距离 (m)	不同水平距离及层高的敏感目标，为满足 4000V/m 而需要的导线对地高度		
	1 层尖顶房屋	1 层平顶房屋或 2 层尖顶房屋	2 层平顶房屋或 3 层尖顶房屋
	预测高度：距地面 1.5m	预测高度：距地面 4.5m	预测高度：距地面 7.5m
0	15	16	19
1	15	16	19
2	15	16	19
3	15	16	18
4	14	15	17
5	14	15	17
6	14	15	16
7	14	14	14
8	14	14	14
9	14	14	14
10	14	14	14
11	14	14	14

12	14	14	14
13	14	14	14
14	14	14	14
15	14	14	14

注：边导线 10m 以外的敏感目标，导线架设高度 14m 时，敏感目标处均能满足 4kV/m 公众曝露控制限值。

根据上表 6-9 及图 6-14 可见，本项目线路评价范围内不同层高的电磁环境敏感目标在距边导线水平距离大于 7m 时，导线最低对地高度 14m 可满足范围内各电磁环境敏感目标处工频电场强度 4kV/m 的公众曝露控制限值要求。对于距边导线水平距离不足 7m 的电磁环境敏感目标，应按照上表调整导线最低对地高度，以满足该电磁环境敏感目标处工频电场强度小于 4kV/m 的公众曝露控制限值要求。

（2）工频磁感应强度预测

1）工频磁感应强度预测结果及分析

由前述工频电场分析可知，本项目线路在通过耕地等场所时，导线最低对地高度 11m 时，可满足线下工频电场强度控制限值 10kV/m 要求；通过电磁环境敏感目标区域时，线下地面 1.5m 高处，导线最低对地高度需抬升到 15m；线下地面 4.5m 高处，导线最低对地高度需抬升到 17m；线下地面 7.5m 高处，导线最低对地高度需抬升到 19m，可满足工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 要求。

因此，线路在通过耕地等场所时，导线最低对地高度 11m 时距地面 1.5m 高度处；线路通过电磁环境敏感目标区域时，导线最低对地高度 14m、15m、16m、17m、18m、19m 时距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处，工频磁感应预测结果见下表 6-10 及图 6-15。

表 6-10-1 500kV 双回线路运行产生的工频磁感应强度预测结果（单位：μT）

距线路走廊中心距离 (m)	导线对地高度 11m	导线对地高度 14m			导线对地高度 15m			导线对地高度 16m		
	离地高度 1.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m	离地高度 1.5m	离地高度 4.5m	离地高度 7.5m
-70	12.687	12.561	12.687	12.793	12.515	12.647	12.76	12.468	12.605	12.724
-65	13.62	13.465	13.62	13.752	13.409	13.571	13.711	13.35	13.52	13.667
-60	14.698	14.504	14.698	14.863	14.433	14.636	14.811	14.36	14.571	14.756
-55	15.953	15.706	15.953	16.165	15.616	15.874	16.099	15.524	15.792	16.028
-50	17.432	17.111	17.432	17.71	16.995	17.329	17.623	16.876	17.222	17.53
-45	19.197	18.77	19.197	19.57	18.617	19.06	19.452	18.461	18.917	19.328
-40	21.33	20.749	21.33	21.846	20.544	21.143	21.683	20.334	20.949	21.511
-35	23.95	23.134	23.95	24.687	22.851	23.685	24.452	22.563	23.413	24.206
-30	27.215	26.033	27.215	28.313	25.63	26.827	27.96	25.225	26.433	27.593
-25	31.339	29.565	31.339	33.055	28.976	30.75	32.496	28.392	30.157	31.923
-24	32.29	30.357	32.29	34.178	29.719	31.645	33.561	29.089	31	32.93
-23	33.287	31.178	33.287	35.37	30.487	32.581	34.687	29.807	31.877	33.991
-22	34.333	32.029	34.333	36.636	31.28	33.559	35.878	30.546	32.789	35.108
-21	35.43	32.908	35.43	37.983	32.097	34.579	37.139	31.304	33.737	36.285
-20	36.578	33.816	36.578	39.416	32.935	35.641	38.473	32.079	34.719	37.524
-19	37.779	34.75	37.779	40.942	33.794	36.747	39.885	32.869	35.735	38.828
-18	39.033	35.708	39.033	42.567	34.671	37.892	41.379	33.672	36.783	40.197
-17	40.337	36.686	40.337	44.297	35.561	39.077	42.957	34.484	37.859	41.633
-16	41.689	37.679	41.689	46.139	36.46	40.295	44.621	35.299	38.958	43.134
-15	43.082	38.681	43.082	48.097	37.362	41.54	46.371	36.113	40.073	44.695
-14	44.508	39.682	44.508	50.173	38.259	42.803	48.202	36.919	41.196	46.309
-13	45.952	40.673	45.952	52.362	39.141	44.07	50.102	37.709	42.313	47.962
-12	47.393	41.641	47.393	54.65	40	45.323	52.052	38.475	43.411	49.633
-11	48.804	42.571	48.804	57.004	40.822	46.54	54.015	39.207	44.47	51.287
-10	50.149	43.448	50.149	59.359	41.597	47.693	55.933	39.895	45.471	52.879
-9	51.387	44.256	51.387	61.604	42.311	48.754	57.724	40.531	46.392	54.351
-8	52.474	44.981	52.474	63.577	42.955	49.692	59.283	41.106	47.213	55.635
-7	53.372	45.61	53.372	65.079	43.52	50.485	60.5	41.613	47.917	56.667
-6	54.057	46.138	54.057	65.938	43.999	51.116	61.292	42.047	48.496	57.404
-5	54.527	46.561	54.527	66.099	44.39	51.586	61.641	42.406	48.947	57.843
-4	54.809	46.884	54.809	65.681	44.696	51.909	61.619	42.69	49.279	58.025
-3	54.948	47.114	54.948	64.954	44.919	52.11	61.371	42.901	49.505	58.032

-2	54.997	47.26	54.997	64.236	45.064	52.22	61.072	43.039	49.642	57.961
-1	55.006	47.332	55.006	63.788	45.136	52.267	60.87	43.108	49.707	57.897
0	55.003	47.333	55.003	63.755	45.137	52.267	60.854	43.11	49.708	57.889
1	54.99	47.264	54.99	64.147	45.068	52.22	61.028	43.043	49.645	57.941
2	54.942	47.122	54.942	64.837	44.927	52.112	61.316	42.908	49.511	58.01
3	54.811	46.896	54.811	65.577	44.708	51.918	61.575	42.701	49.291	58.012
4	54.544	46.579	54.544	66.052	44.407	51.605	61.631	42.42	48.966	57.851
5	54.092	46.162	54.092	65.976	44.019	51.148	61.331	42.065	48.524	57.442
6 (边导线下)	53.426	45.641	53.426	65.203	43.545	50.529	60.589	41.634	47.954	56.735
7	52.545	45.016	52.545	63.763	42.984	49.748	59.412	41.129	47.257	55.728
8	51.469	44.295	51.469	61.82	42.343	48.817	57.874	40.557	46.441	54.46
9	50.235	43.489	50.235	59.574	41.63	47.76	56.088	39.922	45.523	52.994
10	48.888	42.612	48.888	57.199	40.856	46.606	54.16	39.234	44.522	51.397
11 (边导线外 5m)	47.471	41.681	47.471	54.813	40.032	45.385	52.179	38.501	43.46	49.732
12	46.021	40.71	46.021	52.491	39.172	44.126	50.208	37.734	42.359	48.048
13	44.566	39.715	44.566	50.27	38.286	42.852	48.285	36.942	41.236	46.379
14	43.129	38.71	43.129	48.166	37.386	41.581	46.433	36.134	40.107	44.75
15	41.725	37.703	41.725	46.185	36.481	40.327	44.666	35.317	38.986	43.174
16	40.363	36.706	40.363	44.325	35.578	39.101	42.986	34.498	37.881	41.661
17	39.051	35.723	39.051	42.58	34.684	37.91	41.396	33.684	36.799	40.215
18	37.79	34.761	37.79	40.945	33.804	36.758	39.892	32.878	35.747	38.838
19	36.583	33.823	36.583	39.411	32.942	35.648	38.473	32.085	34.726	37.527
20	35.43	32.912	35.43	37.972	32.1	34.581	37.133	31.307	33.74	36.283
21	34.33	32.029	34.33	36.622	31.281	33.557	35.868	30.548	32.789	35.102
22	33.281	31.176	33.281	35.352	30.486	32.577	34.674	29.807	31.874	33.981
23	32.281	30.353	32.281	34.159	29.716	31.639	33.546	29.087	30.995	32.918
24	31.329	29.56	31.329	33.035	28.972	30.741	32.48	28.388	30.151	31.91
25	30.422	28.796	30.422	31.975	28.252	29.884	31.471	27.711	29.341	30.952
30	26.487	25.397	26.487	27.493	25.023	26.131	27.17	24.647	25.767	26.834
35	23.368	22.611	23.368	24.05	22.346	23.123	23.833	22.077	22.87	23.606
40	20.859	20.315	20.859	21.34	20.123	20.684	21.188	19.926	20.503	21.027
45	18.809	18.407	18.809	19.16	18.264	18.68	19.049	18.117	18.546	18.932
50	17.109	16.805	17.109	17.372	16.696	17.012	17.289	16.583	16.911	17.202
55	15.68	15.445	15.68	15.882	15.36	15.605	15.819	15.272	15.527	15.751
60	14.465	14.28	14.465	14.622	14.212	14.406	14.573	14.143	14.344	14.52

65	13.419	13.271	13.419	13.545	13.217	13.372	13.506	13.161	13.323	13.464
70	12.511	12.391	12.511	12.613	12.347	12.473	12.581	12.301	12.433	12.547
最大值	55.006	47.333	55.006	66.052	45.137	52.267	61.631	43.11	49.708	58.012
最大值 距线路 走廊中 心距离 (m)	1	0	1	4	0	0	4	0	0	3

 表 6-10-2 500kV 双回线路运行产生的工频磁感应强度预测结果 (单位: μT)

距线路走廊中 心距离(m)	导线对地高度 17m			导线对地高度 18m			导线对地高度 19m		
	离地 高度 1.5m	离地高 度 4.5m	离地高 度 7.5m	离地 高度 1.5m	离地 高度 4.5m	离地高 度 7.5m	离地 高度 1.5m	离地高 度 4.5m	离地高 度 7.5m
-70	12.418	12.561	12.687	12.367	12.515	12.647	12.314	12.468	12.605
-65	13.29	13.465	13.62	13.227	13.409	13.571	13.162	13.35	13.52
-60	14.284	14.504	14.698	14.206	14.433	14.636	14.126	14.36	14.571
-55	15.428	15.706	15.953	15.33	15.616	15.874	15.23	15.524	15.792
-50	16.754	17.111	17.432	16.628	16.995	17.329	16.5	16.876	17.222
-45	18.301	18.77	19.197	18.138	18.617	19.06	17.972	18.461	18.917
-40	20.121	20.749	21.33	19.904	20.544	21.143	19.685	20.334	20.949
-35	22.272	23.134	23.95	21.979	22.851	23.685	21.684	22.563	23.413
-30	24.819	26.033	27.215	24.415	25.63	26.827	24.012	25.225	26.433
-25	27.815	29.565	31.339	27.246	28.976	30.75	26.688	28.392	30.157
-24	28.469	30.357	32.29	27.86	29.719	31.645	27.263	29.089	31
-23	29.14	31.178	33.287	28.487	30.487	32.581	27.85	29.807	31.877
-22	29.828	32.029	34.333	29.128	31.28	33.559	28.447	30.546	32.789
-21	30.531	32.908	35.43	29.781	32.097	34.579	29.054	31.304	33.737
-20	31.248	33.816	36.578	30.444	32.935	35.641	29.668	32.079	34.719
-19	31.976	34.75	37.779	31.115	33.794	36.747	30.287	32.869	35.735
-18	32.712	35.708	39.033	31.791	34.671	37.892	30.908	33.672	36.783
-17	33.453	36.686	40.337	32.469	35.561	39.077	31.529	34.484	37.859
-16	34.195	37.679	41.689	33.145	36.46	40.295	32.147	35.299	38.958
-15	34.932	38.681	43.082	33.814	37.362	41.54	32.756	36.113	40.073
-14	35.659	39.682	44.508	34.472	38.259	42.803	33.353	36.919	41.196
-13	36.369	40.673	45.952	35.112	39.141	44.07	33.932	37.709	42.313
-12	37.055	41.641	47.393	35.729	40	45.323	34.49	38.475	43.411
-11	37.709	42.571	48.804	36.317	40.822	46.54	35.02	39.207	44.47
-10	38.324	43.448	50.149	36.869	41.597	47.693	35.517	39.895	45.471
-9	38.893	44.256	51.387	37.379	42.311	48.754	35.977	40.531	46.392

-8	39.408	44.981	52.474	37.843	42.955	49.692	36.394	41.106	47.213
-7	39.864	45.61	53.372	38.254	43.52	50.485	36.766	41.613	47.917
-6	40.257	46.138	54.057	38.61	43.999	51.116	37.088	42.047	48.496
-5	40.585	46.561	54.527	38.909	44.39	51.586	37.36	42.406	48.947
-4	40.847	46.884	54.809	39.148	44.696	51.909	37.578	42.69	49.279
-3	41.042	47.114	54.948	39.327	44.919	52.11	37.742	42.901	49.505
-2	41.172	47.26	54.997	39.447	45.064	52.22	37.852	43.039	49.642
-1	41.237	47.332	55.006	39.508	45.136	52.267	37.908	43.108	49.707
0	41.238	47.333	55.003	39.509	45.137	52.267	37.909	43.11	49.708
1	41.176	47.264	54.99	39.451	45.068	52.22	37.855	43.043	49.645
2	41.049	47.122	54.942	39.333	44.927	52.112	37.747	42.908	49.511
3	40.856	46.896	54.811	39.156	44.708	51.918	37.585	42.701	49.291
4	40.598	46.579	54.544	38.919	44.407	51.605	37.369	42.42	48.966
5	40.272	46.162	54.092	38.623	44.019	51.148	37.099	42.065	48.524
6（边导线下）	39.882	45.641	53.426	38.269	43.545	50.529	36.778	41.634	47.954
7	39.427	45.016	52.545	37.859	42.984	49.748	36.408	41.129	47.257
8	38.914	44.295	51.469	37.397	42.343	48.817	35.991	40.557	46.441
9	38.346	43.489	50.235	36.887	41.63	47.76	35.532	39.922	45.523
10	37.732	42.612	48.888	36.335	40.856	46.606	35.035	39.234	44.522
11（边导线外 5m）	37.077	41.681	47.471	35.747	40.032	45.385	34.505	38.501	43.46
12	36.39	40.71	46.021	35.129	39.172	44.126	33.947	37.734	42.359
13	35.678	39.715	44.566	34.488	38.286	42.852	33.366	36.942	41.236
14	34.949	38.71	43.129	33.829	37.386	41.581	32.768	36.134	40.107
15	34.21	37.703	41.725	33.158	36.481	40.327	32.157	35.317	38.986
16	33.466	36.706	40.363	32.48	35.578	39.101	31.539	34.498	37.881
17	32.722	35.723	39.051	31.8	34.684	37.91	30.916	33.684	36.799
18	31.984	34.761	37.79	31.122	33.804	36.758	30.293	32.878	35.747
19	31.254	33.823	36.583	30.449	32.942	35.648	29.672	32.085	34.726
20	30.535	32.912	35.43	29.785	32.1	34.581	29.057	31.307	33.74
21	29.83	32.029	34.33	29.13	31.281	33.557	28.449	30.548	32.789
22	29.14	31.176	33.281	28.488	30.486	32.577	27.85	29.807	31.874
23	28.467	30.353	32.281	27.859	29.716	31.639	27.262	29.087	30.995
24	27.812	29.56	31.329	27.244	28.972	30.741	26.686	28.388	30.151
25	27.175	28.796	30.422	26.645	28.252	29.884	26.123	27.711	29.341
30	24.269	25.397	26.487	23.89	25.023	26.131	23.513	24.647	25.767
35	21.805	22.611	23.368	21.53	22.346	23.123	21.253	22.077	22.87
40	19.725	20.315	20.859	19.521	20.123	20.684	19.315	19.926	20.503

45	17.965	18.407	18.809	17.811	18.264	18.68	17.654	18.117	18.546
50	16.467	16.805	17.109	16.348	16.696	17.012	16.226	16.583	16.911
55	15.182	15.445	15.68	15.088	15.36	15.605	14.992	15.272	15.527
60	14.07	14.28	14.465	13.996	14.212	14.406	13.919	14.143	14.344
65	13.103	13.271	13.419	13.042	13.217	13.372	12.98	13.161	13.323
70	12.254	12.391	12.511	12.204	12.347	12.473	12.153	12.301	12.433
最大值	41.238	47.333	55.006	39.509	45.137	52.267	37.909	43.11	49.708
最大值距线路走廊中心距离(m)	0	0	1	0	0	0	0	0	0

从表 6-10, 图 6-15 分析可知, 本项目双回线路通过耕地等场所时(线高 11m)评价范围内距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值 55.006 μ T, 满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

线路经过电磁环境敏感目标时, 导线对地高度 14m 时, 离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 时, 工频磁感应强度最大值分别为 47.333 μ T、55.006 μ T、66.052 μ T, 均满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求; 导线对地高度 15m 时, 离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 时, 工频磁感应强度最大值分别为 45.137 μ T、52.267 μ T、61.631 μ T, 均满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求; 导线对地高度 16m 时, 离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 时, 工频磁感应强度最大值分别为 43.11 μ T、49.708 μ T、58.012 μ T, 均满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求; 导线对地高度 17m 时, 离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 时, 工频磁感应强度最大值分别为 41.238 μ T、47.333 μ T、55.006 μ T, 均满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求; 导线对地高度 18m 时, 离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 时, 工频磁感应强度最大值分别为 39.509 μ T、45.137 μ T、52.267 μ T, 均满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求; 导线对地高度 19m 时, 离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 时, 工频磁感应强度最大值分别为 37.909 μ T、43.11 μ T、49.708 μ T, 均满足公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

6.1.4 与其他电力线交叉和并行的影响分析

本次改造线路不存在与 330kV 及以上电压等级输电线路的交叉钻/跨越和并行情况。

6.1.5 输电线路电磁环境敏感目标

本项目输电线路敏感目标的工频电场强度、工频磁感应强度的预测值均采用

理论计算贡献值（本评价按每层楼高 3m 进行预测，预测值取短边侧贡献值）与现状监测值叠加得出，通过逐层计算进行预测。本项目输电线路对周边敏感目标处的影响预测结果见下表所示。参数选取原则如下：

1) 根据表 6-18 各敏感目标与导线高度关系表的计算结果，对于边导线 7m 以外的敏感目标处的导线对地高度保持在 14m；7m 及以内的居民点按照房屋类型，导线对地高度在 14~19m 之间。

2) 各电磁敏感目标处的电磁环境现状值：如有监测则直接以监测值作为现状值；如没有监测则以同一行政村最近的其他测点的监测值作为现状值。

3) 当同一档距内有不同水平距离不同层高的居民敏感目标时，以最不利的居民敏感目标对应的线高来决定该档导线对地高度。按照最不利条件的居民点的房屋类型，分别预测不同楼层高度处（地面 1.5m、4.5m）的电磁环境。

表 6-11 本项目输电线路沿线环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

序号	电磁环境敏感目标	距位置/距离 (m)	最近户规模	导线高度 (m)	离地高度	数据来源	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μT)
1	永和村 1 组 28 号	500kV 茂谭一二线 59#~60#线路西北侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	0.816×10^{-3}	0.0133
					1.5m	理论贡献值	1.139	32.912
						预测值	1.140	32.9253
2	永和村 1 组 12 号	500kV 茂谭一二线 59#~60#线路东南侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	0.756×10^{-3}	0.0153
					1.5m	理论贡献值	1.139	32.912
						预测值	1.140	32.9273
3	石纽村 3 组马×	500kV 茂谭一二线 92#~93#线路西北侧约 30m	1-2 层尖顶	14	1.5m	现状值	78.647×10^{-3}	0.5379
					1.5m	理论贡献值	0.059	22.611
						预测值	0.138	23.1489
					4.5m	现状值	6.782×10^{-3}	0.1892
					4.5m	理论贡献值	0.091	23.368
						预测值	0.098	23.5572
4	曹山村养羊看护房	500kV 茂谭一二线 109#~110#线路西侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	13.574×10^{-3}	0.2541
					1.5m	理论贡献值	1.139	32.912
						预测值	1.153	33.1661
5	许家沟村 2	500kV 茂谭	2 层尖顶	14	1.5m	现状值	16.478×10^{-3}	0.1359

	组何××	一二线 115#~116# 线路西侧约 15m			1.5m	理论贡献值	1.139	32.912	
						预测值	1.155	33.047	
						4.5m	理论贡献值	1.196	35.43
							预测值	1.212	35.5659
6	许家沟村 2 组杨××	500kV 茂谭 一二线 115#~116# 线路东侧约 20m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	2.244×10 ⁻¹	0.3419	
					1.5m	理论贡献值	0.524	28.796	
						预测值	0.748	29.137	
7	民生村 8 组赵××	500kV 茂谭 一二线 163#~164# 线路西侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	2.524×10 ⁻¹	0.8319	
					1.5m	理论贡献值	1.139	32.912	
						预测值	1.391	33.743	
8	民生村 6 组 10 号	500kV 茂谭 一二线 163#~164# 线路东侧约 20m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	1.175	0.7671	
					1.5m	理论贡献值	0.524	28.796	
						预测值	1.699	29.563	
9	长虹社区 3 组民房	500kV 茂谭 一二线 231#~232# 线路西侧约 20m	2 层尖顶	14	1.5m	现状值	0.528×10 ⁻³	0.0894	
					1.5m	理论贡献值	0.524	28.796	
						预测值	0.525	28.885	
					4.5m	理论贡献值	0.552	30.422	
						预测值	0.553	30.511	
10	长虹社区 3 组 28 号	500kV 茂谭 一二线 232#~233# 线路西侧约 12m	1-2 层尖顶	14	1.5m	现状值	1.073×10 ⁻¹	0.5277	
					1.5m	理论贡献值	1.728	35.723	
						预测值	1.835	36.250	
					4.5m	理论贡献值	1.842	39.051	
						预测值	1.949	39.578	
11	长虹社区 3 组 62 号	500kV 茂谭 一二线 232#~233# 线路东侧约 10m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	1.282×10 ⁻¹	0.6566	
					1.5m	理论贡献值	2.226	37.703	
						预测值	2.454	38.359	

由表 6-11 的预测结果可知，本项目投运后拟建 500kV 输电线路评价范围内居民敏感目标处的工频电场、工频磁场均小于评价标准限值。

6.2 声环境影响预测与分析

6.2.1 评价方法

由于既有线路已投运，其声环境影响已形成，现状监测值已包含既有线路的声环境影响，本次评价采用现状监测值作为环境敏感目标处的预测值。本次改造线路不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，改造前后导线型号、分裂情况、额定电流、排列方式均不变，经改造后对既有线路进行调整弧垂，调整后导线对地高度有所升高。本次评价采用现状监测值作为环境敏感目标处的预测值，是保守合理的。

6.2.2 类比对象

1、类比监测对象选择

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），声环境预测类比对象同电磁类比对象，选取四川地区已投运的 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路作为本项目双回线路类比对象，利用其检测断面的噪声监测资料进行类比分析，本项目类比输电线路对比情况详见电磁环境类比对象分析中表 6-1。类比监测环境条件见表 6-12。

表 6-12 类比线路监测环境一览表

监测项目	500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路
线路电压	500kV 布坡 I 回：528.5kV~529.4kV 500kV 布坡 II 回：528.5kV~529.5kV
线路电流	500kV 布坡 I 回：100A~620A 500kV 布坡 II 回：100A~628A
导线对地高度	22m
气象条件	环境温度：20℃~26℃；环境湿度：49%~70%；风速：0.9m/s~1.9m/s； 天气状况：多云

本期类比线路选择的合理性分析如下：

①本项目新建线路与类比线路在电压等级、导线型号、架线形式、分裂数等方面相似，因此线路运行时对其周围声环境影响的变化规律具有相似性。

②类比线路输送电流和导线对地高度与本项目输电线路存在一定差异（表中类比线路输送电流为正常运行工况下线路电流，导线高度为监测处的实际架设高度；而本项目输电电流为额定负荷下电流导线电流，线路高度为《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）规定的导线对地最低高度），但由

于类比线路已在额定电压下稳定运行，输送电流的大小对线路运行噪声影响很小，因此采用类比结果可以反映出输电线路周围声环境的分布规律。

因此，虽然类比线路与本项目线路的输送电流和架设高度存在一定差异，但通过类比线路的理论预测与实际监测结果对比，可以反映出理论预测的准确性。因此，采用 500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路作为本项目双回线路的类比线路是基本可行的。

2、监测因子

等效连续 A 声级。

3、监测方法及监测仪器

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

监测仪器见表 6-13。

表 6-13 类比监测仪器一览表

类比线路	设备名称	规格型号	检出下限	校准有效期至
500kV 瀑布沟电站-东坡I、II 回线路	多功能声级计	AWA6228+	20dB(A)	2024.5.29

4、监测时间及工况

监测时间及输电线路运行工况详见 6.1.2.2 电磁环境线路类比分析。

5、类比结果分析

500kV 瀑布沟电站-东坡I、II 回线路 354#~355#声环境断面监测结果见表 6-14。

表 6-14 噪声断面监测结果

测点编号	测点位置	测量结果（dB（A））	
		昼间	夜间
1	距线路边导线 0m	42	40
2	距线路边导线 5m	40	39
3	距线路边导线 10m	41	39
4	距线路边导线 15m	41	39
5	距线路边导线 20m	40	39
6	距线路边导线 25m	40	39
7	距线路边导线 30m	40	38
8	距线路边导线 35m	39	38
9	距线路边导线 40m	40	38
10	距线路边导线 45m	39	38
11	距线路边导线 50m	40	38

由表 6-14 可知，500kV 瀑布沟电站-东坡 I、II 回线路监测断面昼间噪声最大值为 42dB(A)，夜间噪声最大值为 40dB(A)，昼、夜间噪声均满足《声环境质

量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

通过噪声类比监测分析可知，本项目新建 500kV 线路正常运行后对声环境的贡献值，可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准限值要求。

6.2.3 声环境敏感目标处环境影响预测

由于既有线路已投运，其声环境影响已形成，现状监测值已包含既有线路的声环境影响。本次评价采用现状监测值作为环境敏感目标处的预测值，是保守合理的。

表 6-15 本项目输电线路沿线环境敏感目标处电磁环境影响预测结果

序号	保护目标	距位置/距离 (m)	最近户规模	导线高度 (m)	离地高度	数据来源	噪声 (dB (A))	
							昼间	夜间
1	永和村 1 组 28 号	500kV 茂谭一二线 59#~60# 线路西北侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	48	40
2	永和村 1 组 12 号	500kV 茂谭一二线 59#~60# 线路东南侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	49	38
3	石纽村 3 组 马×	500kV 茂谭一二线 92#~93# 线路西北侧约 30m	1-2 层尖顶	14	1.5m	现状值	49	41
					4.5m	现状值	48	42
4	曹山村养羊看护房	500kV 茂谭一二线 109#~110# 线路西侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	49	42
5	许家沟村 2 组 何××	500kV 茂谭一二线 115#~116# 线路西侧约 15m	2 层尖顶	14	1.5m	现状值	49	42
					4.5m	现状值	49	42
6	许家沟村 2 组 杨××	500kV 茂谭一二线 115#~116# 线路东侧约 20m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	49	42
7	民生村 8 组 赵××	500kV 茂谭一二线 163#~164# 线路西侧约 15m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	49	40
8	民生村 6 组 10 号	500kV 茂谭一二线 163#~164# 线路东侧约 20m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	46	39
9	长虹社区 3 组 民房	500kV 茂谭一二线 231#~232# 线路西侧约 20m	2 层尖顶	14	1.5m	现状值	44	39
					4.5m	现状值	44	39
10	长虹社区 3 组 28 号	500kV 茂谭一二线 232#~233# 线路西侧约 12m	1-2 层尖顶	14	1.5m	现状值	46	40
					4.5m	现状值	46	40
11	长虹社区 3 组 62 号	500kV 茂谭一二线 232#~233# 线路东侧约 10m	1 层尖顶	14	1.5m	现状值	48	42

根据预测结果可知，本项目评价范围内声环境敏感目标的声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

6.3 地表水环境影响分析

输电线路运行期间无废污水产生。本项目运行期对当地水环境不会产生影响。

6.4 生态环境影响分析

6.4.1 对植物的影响分析

随着施工活动的结束，线路塔基永久占地硬化部分以外的区域，将采取绿化措施增加植被覆盖，临时占地也采取绿化或复耕措施，被干扰的植被将会逐渐恢复。因此本项目建成后，对植物的影响基本消除，但也可能会产生一定影响，主要体现在塔基处对土地的永久占用上。由于单塔占地在整个线路上具有占地面积小、排列分散的特点，在采取上述措施后，线路运行期对沿线区域植被不再产生影响。

6.4.2 对野生动物的影响分析

由于本项目为空中架线，运行期对兽类、两栖爬行类不产生影响。根据鸟类迁徙的一般规律，迁徙鸟类主要沿山脊和江河飞行，一般飞行高度在 500m 左右，大大高于输电线路的高度，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，它们可以根据飞行前方的障碍物而调节飞行的高度，发生碰撞高压线的几率不大，目前也罕有大型低空飞行的鸟类在起飞和降落时被高压线撞伤和死亡的报道。

所以，运行期输电线路对野生动物的影响很小。

6.4.3 对景观的影响分析

（1）景观敏感度评价

景观敏感度是景观被注意的程度，它是景观醒目程度等的综合反映，与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切的关系，景观敏感度较高的区域或部位即使有轻微的干扰，将对景观造成较大的冲击。

景观相对于观景者的距离、与观景者的相对坡度、在观景者视域出现的几率以及景观本身的醒目程度都是影响景观敏感度的重要因素。

本线路沿线途经人工景观中的农田和建筑等景观的视见频率和醒目程度较高。

（2）景观阈值及影响评价

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力和遭受破坏后的恢复能力的量度。一般而言，它包含景观的生态阈值、视觉阈值两方面，其中“视觉阈值”是景观美学影响评价的重要依据。

在相对居民较近和可见范围内的铁塔，由于铁塔本身较为高大，易被察觉。但相对来说这些地区主要为村庄、公路等人文景观，背景景观域值较高，其铁塔与其对比度很低，因而，也不会对其产生明显影响。

相对于农田区而言，由于农业生产的特性，农田景观的景观阈值较高。工程被注意到的机会很小，而工程线路又具有距离地面高的特点，更降低了其被观察到的几率，因而工程对农田景观的影响较低。

经调查，本项目所在区域主要为农业区，工程沿线无风景名胜区。

6.5 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 污染控制措施分析

这些措施是根据本项目特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

同时这些防治措施大部分是在已投产的 500kV 交流输电工程的设计、施工、运行经验的基础上，不断加以分析、改进，并根据超高压、特高压输电工程的特点确定，因此，本项目设计中的环境保护措施技术可行、经济合理。

本报告书将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本项目的建设符合国家环境影响评价、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。

7.2 环境保护措施

7.2.1 工程可研设计阶段采取的环保措施

(1) 线路改造选线时，选用原有线路路径，减少了土地占用；避开天然林和公益林等几种林区，减少林木砍伐。

(2) 严格按照相关规程及规范，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内常年住人的房屋电磁环境、声环境满足标准限值要求。确定导线与地面、建筑物、树木、公路及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）执行。选定合理的导线对居民区、地面、公路等的对地距离时要限制地面工频电磁场。

(3) 线路塔基设计按“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。

(4) 合理组织施工，减少施工临时占地。开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放。施工完成后对扰动面进行恢复，对破坏的部分按规定进行补偿。

(6) 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、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

7.2.2 施工期采取的环境保护措施

（1）施工废气

建设单位及施工单位建立施工环境保护管理工作责任制，落实施工环境管理责任人；线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘；施工车辆选用尾气排放达到国家规定的排放标准。

（2）施工废污水

输电线路施工期间产生的少量生活污水依托附近民房原有收集设施收集后用作农肥，不外排。对施工过程中产生的少量生产废水，在施工场地附近设置沉淀池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排。

（3）施工噪声

选用低噪声施工设备；对位于声环境保护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环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（4）固体废物

输电线路施工垃圾主要为施工人员生活垃圾、建筑垃圾和拆除物资。在工程施工前应做好施工机构及施工人员的环保培训，明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，生活垃圾主要产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施集中收集后交由当地环卫部门统一清运处置。拆除的铁塔等物资将统一由建设单位回收。

（5）水土流失

合理组织施工，减少施工临时占地；开挖面及时平整，临时堆土采取拦挡、防护等措施安全堆放，余土于塔基征地范围内摊平；施工完成后对施工扰动面进行恢复。

（6）生态措施

1）对植物的保护措施

①对施工人员进行环保宣传，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施工时应避开农作物收获期，减少对栽培植被的影响。

④施工期塔材堆放场地等临时占地尽量布置在硬化地面等位置，或采取在地面铺设彩条布等措施，减少对植被的破坏。塔材、金具等材料输运到施工现场后及时进行组装，减少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，减少植被破坏。

⑥施工结束后，及时清理施工现场，对塔基和临时占地进行植被恢复。

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，应采取的保护措施如下：

①施工时严格限定施工范围，减少对野生动物生境的破坏；

②加强对施工人员的管理，施工人员不得发生捕猎野生动物的行为。

③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。

（7）施工期环境管理

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

7.2.3 运行期采取的环境保护措施

（一）电磁防护措施

输电线路运行阶段在沿线杆塔上设置高压及警示标志，标明有关注意事项；运维单位加强输电线路巡线工作，确保输电线路的正常运行；对沿线居民进行有关高压输电方面的环境宣传工作，提高沿线居民环境保护意识和自我安全防护意识。

（二）生态保护措施

（1）植被保护措施

①按设计要求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

运维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。

7.3 环境保护措施经济、技术可行性分析

由于本项目运行阶段除工频电磁场和噪声外，基本无其它污染物产生。本着以预防为主，在项目建设的同时保护好环境的原则，工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在输电线路选线时结合当地区域总体规划，避开有关环境敏感区域，以保持当地良好的生态环境。对于不可避开的林木则采取适当提高塔位，增加架空线路对地高度的措施，减少树木的砍伐；输电线路通过合理选材、提高线路材料加工工艺水平、控制导线对地高度等一系列环境保护措施减少项目产生工频电磁场以及噪声对环境的影响。在塔杆设计中，因地制宜，不同的地形采用不同的降基处理，以减少对原生土的破坏，且作主柱加高基础设计，以适应各个塔位自然地形。各塔基处因地制宜地设计挡土墙、排水沟等方案，以防止水土流失的现象产生。

这些防治措施大部分是根据已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。又由于是在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经

费。因此，本项目已采取的环保措施在技术上、经济上是可行的。

7.4 需进一步采取的环保治理措施

(1) 依法进行运行期的环境管理和电磁环境监测工作。

(2) 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、地质灾害等问题。

(3) 加强线路与塔基的巡查力度，对于植被恢复情况较差的塔基及施工临时占地进行补种，补种时根据当地的物种分布特征，选用适生的当地物种，严禁引入外来物种。

(4) 对于占用的林地，要根据相关规定进行补偿。依据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向相关部门缴纳植被恢复费用，专门用于森林恢复，便于植被恢复。

(5) 本项目后期纳入 500kV 茂谭一二线进行管理，运维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。

7.5 环境保护措施投资估算

本项目总投资为****万元，其中环保投资****万元，为总投资的****%。

表 7-2 工程环境保护投资一览表

序号	项目		环保投资（万元）
1	生态保护措施	工程措施：剥离表土	****
		植物措施：播撒草籽	****
		临时措施：密目网覆盖、临时排水沟	****
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		****
5	电磁环境保护标识标牌等		****
环保投资合计			****
工程总投资			****
环保投资占总投资比例（%）			****

8 环境管理和监测计划

本项目的建设会对其所在地区的社会经济和自然环境造成一定的影响。因此，在工程的施工期和运行期应加强环境管理，实行环境监测计划。

环境监测得到的反馈信息可用于比较工程建成前估计产生的影响与建成后实际产生的影响，修正工程环保设施的不足之处，保证各项污染治理措施的有效运行，使工程建设经济效益、社会效益和环境效益得到更好的统一。

8.1 环境管理

本项目的建设不同程度地影响了输电线路沿线自然环境。本项目在施工期间应加强环境管理，施工单位应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、负责运维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。运维单位对 500kV 茂谭一二线已配备了专班人员进行运营维护。

8.1.2 设计阶段的环境管理

(1) 主体设计单位应在下阶段设计中，将环评报告中提出的措施纳入工程设计中。设计中应统筹安排施工时序，合理安排环保措施的实施进度。

(2) 设计单位应遵循有关环保法规，严格按有关规程和法规进行设计。设计施工文件中详细说明施工期应注意的环保问题，按设计文件执行并作好记录。

8.1.3 施工期的环境管理

施工招标中即对投标单位提出施工期间的环保要求和水土保持方案提出的措施要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题和水土保持方案提出的防治措施，如对沿线树木砍伐、青苗赔偿等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并将记录整理成册，建挡土墙、排水沟等，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施要求进行施工。具体要求如下：

(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

设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

(2) 施工单位在施工前应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

(3) 环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

(4) 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。

(5) 尽量采用低噪声的施工设备，夜间施工禁止使用高噪声设备。

(6) 施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

(7) 施工中产生的生活污水要设置相应的处理设施。

(8) 施工中少占林地，临时用地及时植被恢复。

(9) 施工中少破坏农作物，对无法恢复的破坏要按规定赔偿；

(10) 输电线路与公路、河流等的交叉跨越施工应该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。

(11) 对建设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。

(12) 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。

8.1.4 运行期的环境管理

目前国网四川省电力公司超高压分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，监控本项目主要污染源，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) 运行期环境监测单位的组织和落实。

(2) 制定运行期定期的环境监测计划。

(3) 检查环保设施运行情况，发现问题及时处理，确保环保设施正常运行。

(4) 建立环境管理和环境监测技术文件。这些技术文件包括：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。

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。本项目环境监测的重点是工频电场、工频磁场及噪声，常规测量方法按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）中的有关规定进行。本项目监测计划见表 8-1。

表 8-1 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、 HJ705-2020、 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			

8.3 竣工环保验收

本项目竣工后，国网四川省电力公司超高压分公司为本项目竣工环境保护验收的责任主体，应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）规定的程序和标准，组织对本项目建设的环境保护设施进行验收，编制验收调查报告，验收期限不超过半年。接受社会监督，确保环保设施与主体工程同时使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。本环评初步拟定的项目竣工环保验收主要内容见表 8-2。

表 8-2 环保验收清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
生态环境	工程施工生活污水、生产污水的排放处理情况、施工噪声的治理情况以及施工基地的回复情况	施工期的表土防护、植被恢复、水土保持等保护措施应得到落实，未对陆生生态产生明显影响。	(1) 加强线路与塔基的巡查力度，对于植被恢复情况较差的塔基及施工临时占地进行补种，补种时根据当地的物种分布特征，选用适生的当地物种，严禁引入外来物种。 (2) 对于占用的林地，要根据相关规定进行补偿。依据财政部、国家林业局颁发的《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》向相关部门缴纳植被恢复费用，专门用于森林恢复，便于植被恢复。	/
水环境		污废水按要求处理，不外排。	/	/
声环境		达标排放，满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求	/	环境敏感目标分别满足 GB3096-2008 的 2 类标准要求
大气环境		/	/	/
固体废物		各类固体废物分类收集处置。	/	/
电磁环境		/	输电线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最低线高为 11m，地面 1.5m 高处工频电场强度，满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场强度控制限值 10kV/m 要求。 经过电磁环境敏感目标区域时，导线最低对地高度抬升到 15m、17m、19m 时，相应线下地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度均满足工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。	/
环境风险		/	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、地质灾害等问题。	未发生环境风险事故
环境监测		/	①边导线两侧 50m 内的电磁及声环境敏感点。	电场强度 ≤ 4kV/m (居民区)，

			②线路对地导线最低处开阔地带布设工频电磁场断面。	电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$ （农田区）， 磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ ，环境敏感目 标分别满足 GB3096-2008 的 2 类标准要求
其他		/	/	/

9 环境影响评价结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造工程改造范围为 500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#、115#~116#、158#~159#、163#~164#、230#~236#段。本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，改造前后导线型号保持一致，为 4×LGJ-400/35（宝成铁路段）、4×LGJ-400/50（115#~116#、163#~164#）钢芯铝绞线，导线分裂间距 450mm，额定电流为 4×739A、4×752A，导线排列方式改造前后保持一致，均采用垂直逆相序排列。总计新建杆塔 3 基，塔基占地面积约为 390m²。

本项目位于阿坝藏族羌族自治州的茂县、绵阳市的北川县、安州区和德阳市的罗江县境内，工程总投资约****万元，其中环保投资约****万元，占总投资****%。

9.1.2 本项目与规划和产业政策符合性

本项目为电网改造与建设工程，属电力基础设施建设，属于国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目（第四项“电力”中第 2 条：电力基础设施建设）。同时，本项目为既有线路改造工程，本次改造不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，减少了电力通道的开辟；原 500kV 茂谭一二线已履行相关环保手续，其线路路径已取得相关规划部门的同意文件，因此，本次迁改线路路径符合当地规划要求。

本项目经对照阿坝藏族羌族自治州、绵阳市和德阳市“三线一单”生态环境分区管控文件，本次改造工程符合所在区域环境管控单元的管控要求，满足阿坝藏族羌族自治州、绵阳市和德阳市“三线一单”管控要求。本次改造路径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。

9.1.3 环境质量现状评价结论

1、电磁环境

根据现状监测，本项目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。

2、声环境

根据现状监测，本项目所在区域声环境质量现状较好，满足相应的评价标准要求。

3、生态环境

本次改造线路位于阿坝藏族羌族自治州的茂县、绵阳市的北川县、安州区和德阳市的罗江县境内，输电线路沿线地表植被主要以竹林、阔叶林、灌草丛和人工种植经济作物为主，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。

9.1.4 环境影响及污染防治措施可行性

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。

施工期间声环境保护目标处昼间、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

输电线路施工期间产生的少量生活污水依托附近民房原有收集设施收集后用作农肥，不外排。对施工过程中产生的少量生产废水，在施工场地附近设置沉淀池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排，对地表水无影响。

(3) 大气环境影响

线路塔基基础开挖过程中，应定时、及时洒水使施工区域保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘；施工车辆选用尾气排放达到国家规定的排放标准，对周围大气环境产生影

响较小。

(4) 生态环境影响

本项目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，施工结束后采取场地清理、植被恢复、复耕等措施，可逐步恢复其原有土地功能，本项目施工期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。

本项目施工期的环境影响时间较短，随着工程施工的结束相应环境影响也随之消失。

2、运行期环境影响

本项目运行期产生的环境影响主要有工频电场、工频磁场和噪声等。

(1) 电磁环境影响

根据预测，运行期输电线路在通过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，工频电场强度满足该场所控制限值（10kV/m）要求，在通过电磁环境敏感目标区时，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，本项目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。本项目输电线路附近声环境保护目标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。

3、环境保护措施

(1) 水环境保护措施

输电线路施工期间产生的少量生活污水依托附近民房原有收集设施收集后用作农肥，不外排。对施工过程中产生的少量生产废水，在施工场地附近设置沉淀池，生产废水经沉淀处理后回用，不外排。

(2) 声环境保护措施

选用低噪声施工设备；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环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》

的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。

（3）电磁环境保护措施

①本次改造线路在经过耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所最低线高为 11m。②输电线路经过电磁环境敏感目标区域时，导线最低对地高度抬升到 15m、17m、19m 时，相应线下地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度均满足工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的要求。③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。④铁塔上设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

9.1.5 公众参与

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）的规定组织开展了公众参与工作，至意见反馈截止日期，建设单位未收到任何与本项目环境保护有关的公众意见及建议。

9.1.6 环境可行性结论

国网四川省超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造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，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，本项目的建设是可行的。

9.2 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）在下阶段设计和建设中，建设单位要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。

（2）建设单位在工程设计、施工及运营过程中，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。