

国网四川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
(报批版)

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

二〇二四年十二月

目 录

1 前言	1
1.1 项目建设必要性及由来	1
1.2 项目特点	2
1.3 评价内容说明	2
1.4 环境影响评价工作过程	3
1.5 环评关注的主要环境影响	4
1.6 环境影响报告书主要结论	5
2 总则	7
2.1 编制依据	7
2.2 评价因子与评价标准	11
2.3 评价工作等级	12
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	14
2.6 评价内容及重点	18
3 建设项目概况与分析	19
3.1 项目概况	19
3.2 与政策法规及相关规划符合性分析	51
3.3 环境影响因素识别	100
3.4 生态影响途径分析	102
4 环境现状调查与评价	104
4.1 区域概况	104
4.2 自然环境	104
4.3 电磁环境	107
4.4 声环境	113
4.5 生态环境现状评价	116
4.6 地表水环境	116
5 施工期环境影响评价	117
5.1 施工废气影响分析	117
5.2 施工废水影响分析	118
5.3 声环境影响分析	118
5.4 固体废物影响分析	118
5.5 生态环境影响分析	119
6 运行期环境影响评价	120
6.1 电磁环境影响预测与分析	120
6.2 声环境影响预测与分析	144
6.3 地表水环境影响分析	147
6.4 生态环境影响分析	147
6.5 环境风险分析	147
7 生态环境影响预测与评价	148
7.1 生态环境影响识别和评价因子筛选	148
7.2 生态环境影响调查和评价	150
7.3 生态影响预测与评价	176

7.4 生态保护措施	194
7.5 生态保护措施效果评价	200
7.6 生态监测及环境管理	201
8 环境保护设施、措施分析与论证	203
8.1 污染控制措施分析	203
8.2 环境保护措施	203
8.3 环境保护措施经济、技术可行性分析	206
8.4 需进一步采取的环保治理措施	207
8.5 环境保护措施投资估算	207
9 环境管理和监测计划	208
9.1 环境管理	208
9.2 环境监测	210
9.3 竣工环保验收	211
10 环境影响评价结论与建议	213
10.1 结论	213
10.2 建议	216

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°C 提高到 80°C。经校核，当导线温度提高至 80°C 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。原线路 232#~233# 段跨越宝成铁路，所在耐张段（230#~236#）不满足独立耐张段的要求。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测温芯片装置，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

本项目改造内容为：500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、

92#~93#、109#~110#、122#~123#段，采取开方处理；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；在原 230#~236#档内直线下距 232#塔大号侧约 260m 新建一基耐张塔 232A#，改造 230#~232A#~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、导线排列方式保持一致。

国网四川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 项目特点

本项目为国网四川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，需要新立杆塔并抬高导线对地高度，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) 运行期无工业废水和生活污水产生。

1.3 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），可知本项目综合改造工程分为温升改造工程和重要交叉跨越段改造工程 2 个部分：

1.3.1 温升改造工程

本项目温升改造范围为：500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#、115#~116#、158#~159#、163#~164#段。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满足规范要求，不涉及电气设备改造和新增声源设备等内容。

②158#~159#段：通过放松被跨越段 220kV 曲桑线 N26-N27 档地线的方式进行改造。不涉及电气设备改造和新增声源设备等内容。

③115#~116#段：在距离 116#塔小号侧约 260m 处加一基耐张塔（#115A），呼高 30m，该段改造线路长度约为 1.05km，导地线利旧。

④163#~164#段：在距离 164#塔小号侧约 300m 处加一基直线塔（#163A），呼高 48m，该段改造线路长度约为 0.54km，导地线利旧。

⑤温升改造后需对原 500kV 茂谭一、二线未加装线温装置的铁塔加装测温芯片装置，500kV 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。

1.3.2 重要交叉跨越段改造工程

230#~236#段：在原 232#~233#档内直线下距 232#塔大号侧约 260m 新建一基耐张塔（232A#），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#~232A#~236#路径长约 2.0km，其中 230#~232A#耐张段路径长约 0.7km，新建 232A#~236#段导地线和 OPGW 光缆重新调整弧垂长度约 1.3km，导地线均利旧。

1.4 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。

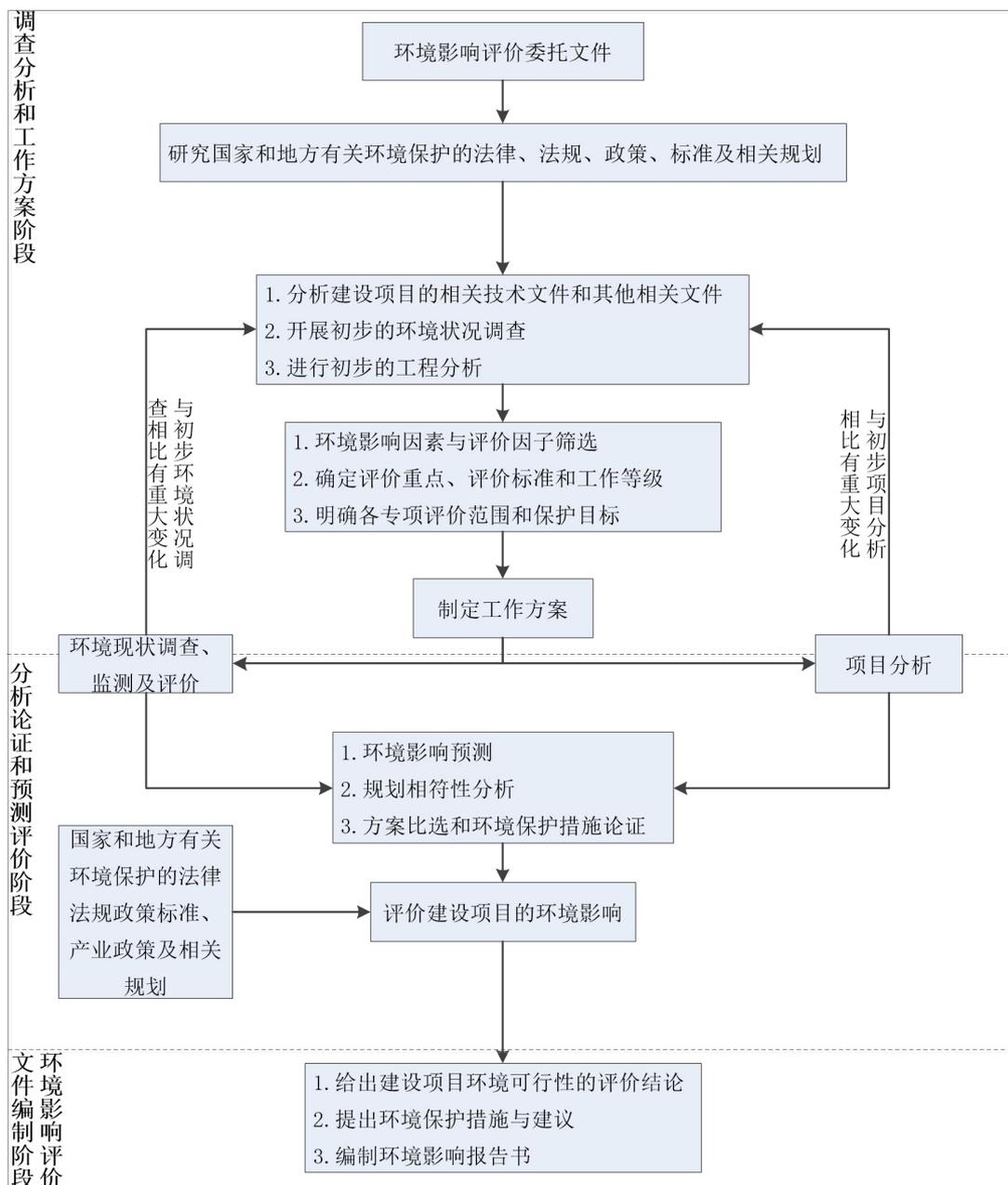


图1-1 本项目环境影响评价程序及内容

1.5 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

本次改造工程施工期产生施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周围环境的影

响；土地占用、植被破坏对周围生态环境的影响。

(2) 运行期

本次改造工程运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

1.6 环境影响报告书主要结论

1.6.1 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，本次改造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）中的选线相关要求。

1.6.2 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。

1.6.3 环境影响预测

根据类比监测和模式预测结果分析可知，本项目 500kV 茂谭一二线 115#~116#导线最低对地高度为 27m、500kV 茂谭一二线 163#~164#导线最低对地高度为 23m、500kV 茂谭一二线 230#~236#导线最低对地高度为 25m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。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。

1.6.4 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。

1.6.5 总体结论

国网四川超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造项目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。本项目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。根据国网四川省电力公司超高压分公司编制的《国网四川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》（2022 年 12 月 30 日修订通过，自 2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (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) 四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》(四川省人民政府 川府发[2018]24 号, 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) 阿坝州人民政府《关于印发2023年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（阿府发〔2024〕4号，2024年5月22日发布）；

(12) 绵阳市人民政府办公室《关于加强生态环境分区管控的通知》（绵府办函〔2024〕42号，2024年5月28日发布）；

(13) 德阳市人民政府办公室《关于加强生态环境分区管控的通知》（德办发〔2024〕21号，2024年6月3日发布）。

(14) 《四川省大熊猫国家公园管理办法》（2022年5月1日起施行）。

(15) 四川省人民政府《关于公布〈四川省重点保护野生动物名录〉〈四川省重点保护野生植物名录〉的通知》（川府发〔2024〕14号，2024年8月5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）；
- (12) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (13) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (14) 《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；
- (15) 《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

本项目位于德阳市、绵阳市和阿坝藏族羌族自治州境内，根据德阳市生态环境局、绵阳市生态环境局和阿坝州生态环境局关于本项目环境影响评价执行标准的复函，本项目输电线路声环境和电磁环境评价标准见表 2-2，扬尘、施工噪声评价标准见表 2-3。

表 2-3 电磁环境评价标准

名称	标准限值	标准来源
工频电场强度	公众曝露控制限值：4000V/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所控制限值：10kV/m	
工频磁感应强度	公众曝露控制限值：100μT	

表 2-4 声环境、水环境及生态环境评价标准

名称			标准值	标准来源	
声环境	环境质量标准	输电线路	一般区域执行 2 类标准：昼间：60dB (A)，夜间：50dB (A)	德阳市生态环境局、绵阳市生态环境局和阿坝州生态环境局关于本项目环境影响评价执行标准的复函	
			《声环境质量标准》(GB3096-2008)		工业区、仓储物流区执行 3 类标准：昼间：65dB (A)，夜间：55dB (A)
			交通干线两侧区域执行 4a 类标准：昼间：70dB (A)，夜间：55dB (A)		德阳市生态环境局、绵阳市生态环境局和阿坝州生态环境局关于本项目环境影响评价执行标准的复函
			临近铁路两侧区域执行 4b 类标准：昼间：70dB (A)，夜间：60dB (A)		

	排放标准	施工期 场界	《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）
水环境	环境质量标准		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	排放标准		《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（pH：6~9，BOD ₅ ≤20mg/L，COD≤100mg/L，氨氮≤15mg/L，石油≤5mg/L）
固体废物	排放标准		一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中控制标准
施工扬尘	排放标准		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中相关标准限值和《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）（土方开挖/土方回填阶段：TSP≤600μg/m ³ ，其他工程阶段：TSP≤250μg/m ³ ）

注*：施工扬尘：任一监控点(TSP 自动监测)自监测起持续 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ633 判定本市（州）AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5} 时，TSP 实测值扣除 200μg/m³ 后再进行评价。

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，本项目输电线路位于声功能区 2 类、4 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），本项目线路生态评价范围内涉及大熊猫国家公园和生态保护红线，但在大熊猫国家公园和生态保

护红线范围内无永久、临时占地。项目不涉及自然保护区、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 1.58hm²，远小于 20km²；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，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1 评价等级判定”，本项目涉及大熊猫国家公园段在生态敏感区范围内无永久、临时占地的生态评价等级为二级；涉及生态保护红线段在生态敏感区范围内无永久、临时占地的生态评价等级为三级。

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 生态影响》（HJ19-2022）中规定，穿越生态敏感区时，以线路穿越段往两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中规定，进入生态敏感区时，以线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域；未进入生态敏感区时，以线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

本次评价按照最不利情况考虑，500kV 架空输电线路（500kV 茂谭一二线 67#~68#）穿越生态敏感区，其生态环境影响评价范围为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；其余改造段穿越非生态敏感区，其生态环境影响评价范围为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

2.5.1 生态保护目标

（1）经与最新四川省生态保护红线数据核实，本项目输电线路涉及四川省生态保护红线：岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线，原 500kV 茂谭一二线 67#~68#跨越生态保护红线 90m，本次开方施工场界距离生态保护红线 160m。本项目与生态红线位置关系见附图 9。

（2）根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态评价范围内生态保护目标为大熊猫国家公园（同时是岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线），其中原 500kV 茂谭一二线 67#~68#跨越大熊猫国家公园（一般控制区）90m，本次开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）160m。详见附图 9。

本项目评价范围内的生态保护目标情况详见表 2-5。

2.5.2 水环境保护目标

根据对阿坝藏族羌族自治州、绵阳市、德阳市生态环境局收资结果，结合现场调查，本项目输电线路未涉及饮用水水源保护区等水环境保护目标。

2.5.3 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），电磁环境敏感目标指电磁环境影响评价与监测需重点关注的对象，包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

根据现场查勘，本项目输电线路评价范围内有 4 处电磁环境敏感目标（7 户民房、1 处公司），具体见表 2-6。

2.5.4 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）确定，声环境保护目标包括依据法律、法规、标准政策等确定的需要保持安静的建筑物及建筑物集中区，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行），噪声敏感建筑物是指用于居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公、社会福利等需要保持安静的建筑物。

根据现场查勘，本项目输电线路评价范围内有 4 处声环境保护目标（7 户民房），具体见表 2-6。500kV 改造线路沿线敏感目标示意图见附图 3。

表 2-5 本项目评价范围内的生态保护目标情况一览表

序号	类别	名称	级别	行政区域	主管部门	保护对象	位置关系	备注
1	国家公园	大熊猫国家公园	国家级	四川省绵阳市	大熊猫国家公园管理局	大熊猫为核心的生物多样性	原 500kV 茂谭一二线 67#~68#跨越大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线 90m，本次开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线 160m。	大熊猫国家公园与岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线边界范围一致
2	生态保护红线	岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线	/	四川省绵阳市	四川省自然资源厅	生物多样性维护		

表 2-6 本次改造线路电磁和声环境保护目标一览表

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			改造前（现状）	改造后			
1	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，高度 4~7m；最近一户为 1 层尖顶，高度约 4m	36m	约 40m	5 户	E、B、N2	附图 3-1
		杨××△	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东侧约 20m	居民住宅，1 层尖顶，高度 4m；最近一户为 1 层尖顶，高度约 4m	42m	约 60m	5 户	E、B、N2	附图 3-1
2	绵阳市安州区民生村 8 组	赵××△	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧约 45m	居民住宅，1-2 层尖顶、2 层平顶，高度 4~7m；最近一户为 1-2 层尖顶，高度约 4~7m	15m	约 34m	5 户	E、B、N2	附图 3-2
3	绵阳市安州区黄土镇新光村 6 组	10 号民房△	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东侧约 15m	居民住宅，1 层尖顶、1 层平顶，高度 3~4m	21m	约 26m	1 户	E、B、N2	附图 3-2
4	德阳市罗江区万安镇长虹社区 3 组	民房△	500kV 茂谭一二线 231#~233#线路西侧约 10m	居民住宅，1 层尖顶，高度 4m；最近一户为 1 层尖顶，高度约 4m	31m	约 35m	2 户	E、B、N2	附图 3-3
		德阳市金诚纸塑制品有限公司	500kV 茂谭一二线 230#~231#线路东侧约 15m	生产，1 层尖顶，高度 4m	24m	约 25m	1 户	E、B	附图 3-3
		28 号民房△	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西侧约 10m	居民住宅，1~2 层尖顶，高度 4~7m；最近一户为 1~2 层尖顶，高度约 4~7m	27m	约 32m	11 户	E、B、N2	附图 3-4
		62 号民房△	500kV 茂谭一二线	居民住宅，1~3 层尖顶，高度 4~7m；最近	27m	约 32m	7 户	E、B、N2	附图 3-4

			232#~233#线路东侧约 15m	一户为 1~3 层尖顶, 高度 4m~7m					
--	--	--	--------------------	-----------------------	--	--	--	--	--

注：△—监测点。本项目迁改线路路径几乎未发生改变，仅线路高度和塔基位置变化。因此，改造前后敏感目标与边导线最近水平距离和方位无变化。

[1]本报告中标注的距离均为参考距离，环境敏感/保护目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感/保护目标，可能随工程设计的不断深化而变化，最近水平距离为线路边导线距最近处电磁环境敏感目标的距离；

[2]表中 E 表示电磁环境质量要求为工频电场强度 $<4000\text{V/m}$ ；B 表示电磁环境质量要求为工频磁感应强度 $<100\mu\text{T}$ ；N2 表示环境噪声满足 2 类声环境功能区要求；

[3]表中工厂不作为声环境保护目标。

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区境内，工程总投资约××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	温升改造工程： (1) 115#~116#段：在距离 116#塔小号侧约 260m 处加一基耐张塔，呼高 30m，该段改造线路长度约为 1.05km，导线利旧，导线型号为 4×LGJ-400/50 钢芯铝绞线。 (2) 163#~164#段：在距离 164#塔小号侧约 300m 处加一基直线塔，呼高 48m，该段改造线路长度约为 0.54km，导线利旧，导线型号为 4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线。	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
	重要交叉跨越段改造工程： 230#~236#段：在原 232#~233#档内直线下距 232#塔大号侧约 260m 新建一基耐张塔（232A#），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#~232A#~236#路径长约 2.0km，其中 230#~232A#耐张段改造线路路径长约 0.7km，232A#~236#段重新调整弧垂长度约 1.3km。导线利旧，导线型号为 4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线。		
临时工程	施工临时占地面积总计：1.46hm ² ，具体如下： 塔基临时施工区：新建塔基设置临时施工区，占地面积 0.39hm ² ；牵张场：本项目共设牵张场 3 处，占地面积为 0.36hm ² ； 施工道路：本项目新建施工道路约 850m，规划道路宽度 4m，占地面积 0.34hm ² ； 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 。	植被破坏、水土流失、扬尘、噪声、生活污水、固体废物	/
辅助工程	温升改造工程： 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满足规范要求。	固体废物	工频电场、工频磁场、噪声

程	②158#~159#段：通过放松被跨越段 220kV 曲桑线 N26-N27 档地线的方式进行改造。		声
配套工程	温升改造工程： 需对原茂谭一、二线未加装线温装置的铁塔加装测温芯片装置，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

本项目涉及的原 500kV 茂谭一二线为线路运行名称，该线路在前期环评验收阶段，线路工程的名称为茂县~德阳 500kV 输电线路工程，茂县~德阳 500kV 输电线路工程已通过原国家环境保护总局相关环境影响评价批复（环审[2005]986 号）及原环境保护部竣工环境保护验收批复（环验[2010]235 号）。因此，500kV 茂谭一二线前期工程环保手续履行完备。

根据项目前期环保验收意见，同时根据现场调查以及与地方生态环境管理部门核实，本目前前期未收到环保相关投诉，不存在遗留环境问题。

3.1.2 输电线路

3.1.2.1 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区境内。

3.1.2.2 项目改造方案

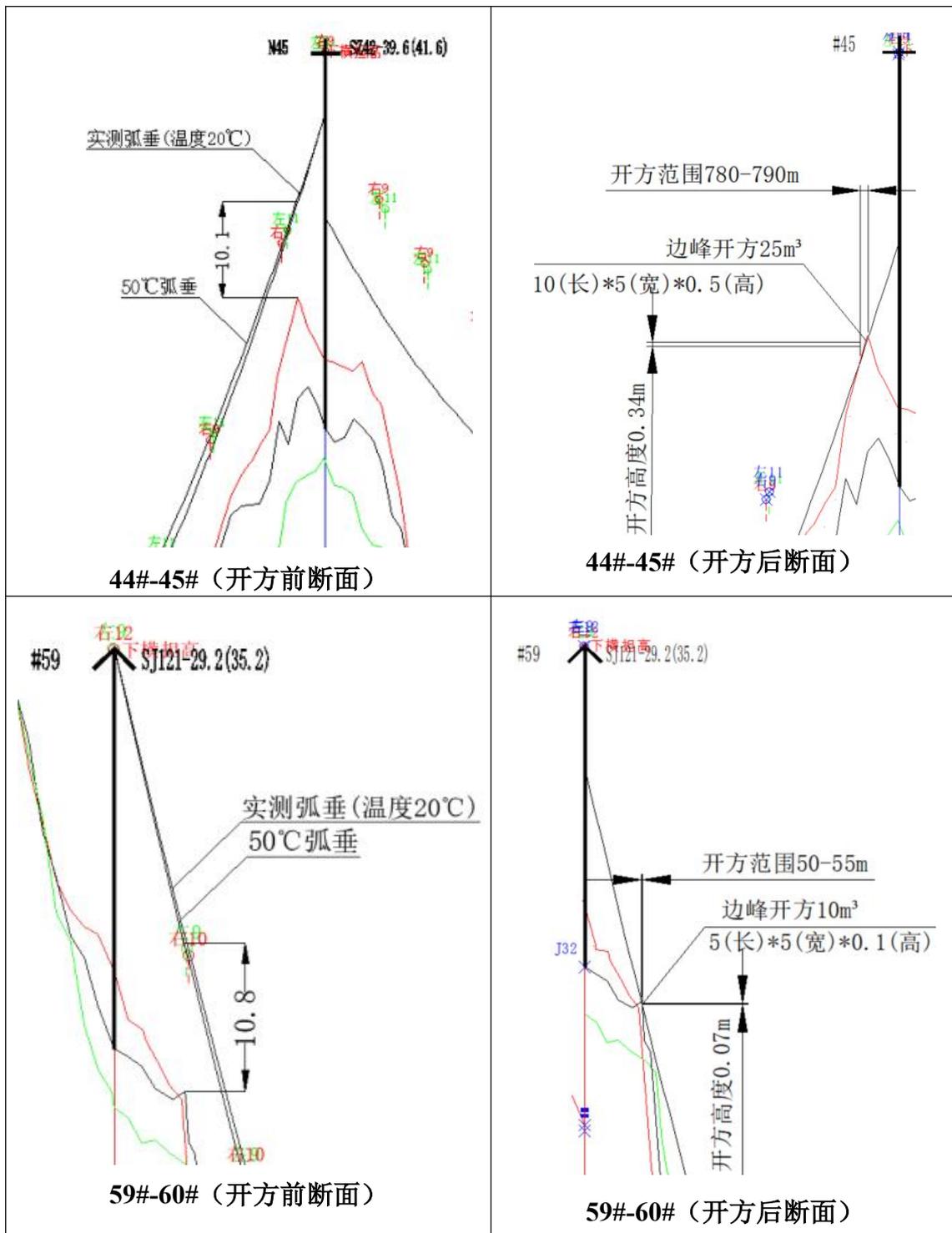
本次改造范围为 500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#、115#~116#、158#~159#、163#~164#、230#~236#段。其中温升改造工程为：500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、115#~116#、122#~123#、158#~159#、163#~164#段；重要交叉跨越段改造工程为 500kV 茂谭一二线 230#~236#段。

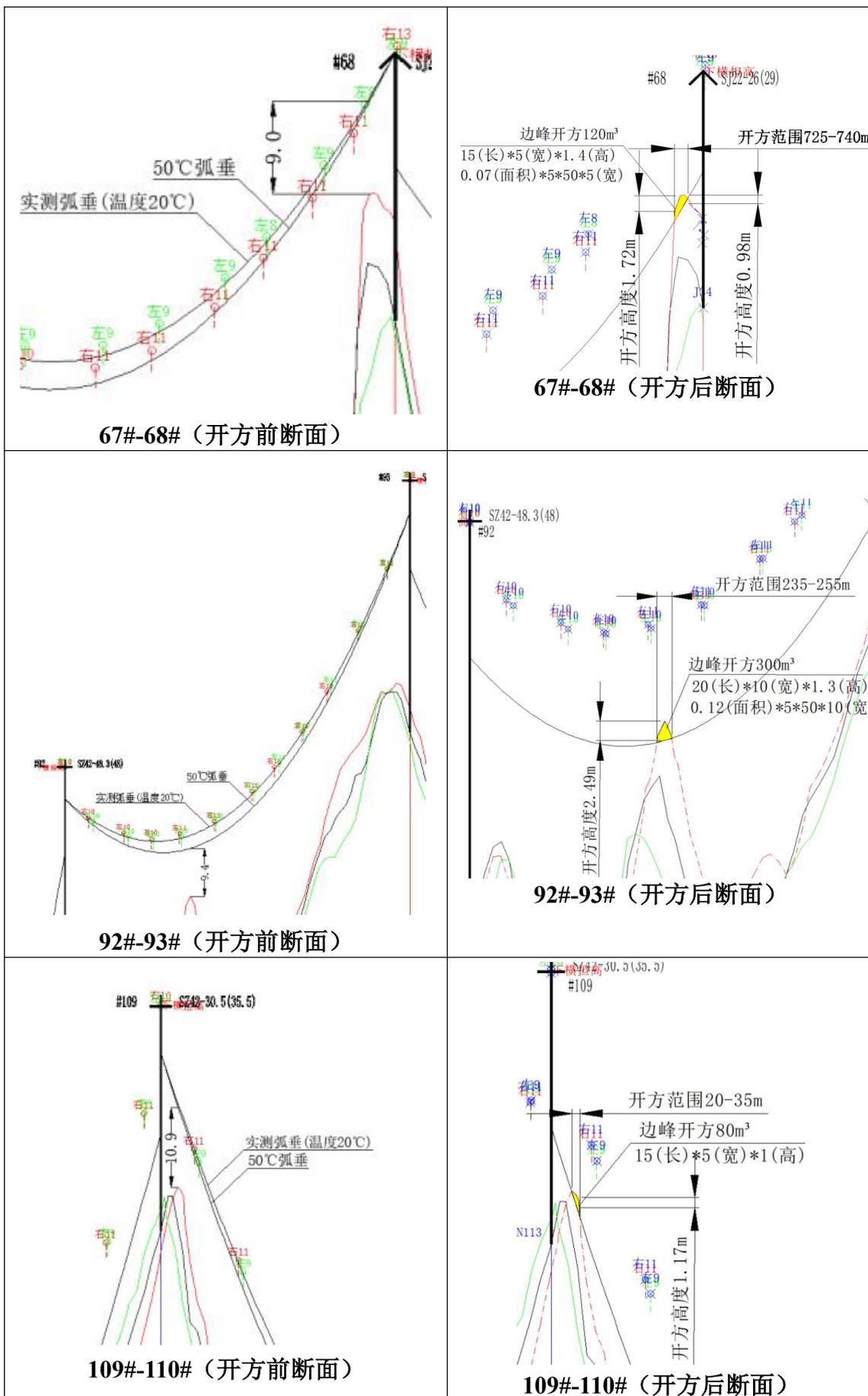
本项目不新开辟路径，均在原线路路径范围内进行改造，共新建杆塔 3 基，改造线路路径总长约 3.59km，其中 115#~116#段位于绵阳市北川县，新建杆塔 1 基，改造线路长度约为 1.05km；163#~164#段位于绵阳市安州区，新建杆塔 1 基，改造线路长度约为 0.54km；230#~236#段位于德阳市罗江区，新建杆塔 1 基，改造线路长度约为 2km。

1、温升改造工程

①500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、

122#~123#段：导线运行温度提高后，导线与地面的距离不满足规范要求，本次评价按开方进行改造。开方前后断面示意图见图 3-1。





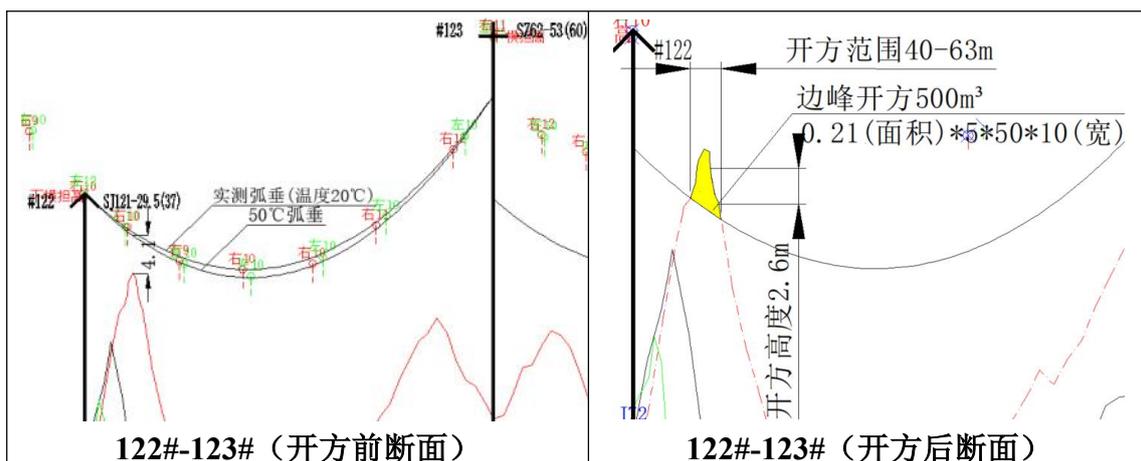


图 3-1 本项目开方工程开方前后断面示意图

②500kV 茂谭一二线 158#~159#：导线运行温度提高后，158#~159#跨 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。本次评价通过放松被跨越段 220kV 曲桑线 N26-N27 档地线的方式进行改造。线路跨越 220kV 曲桑线断面示意图见图 3-2。

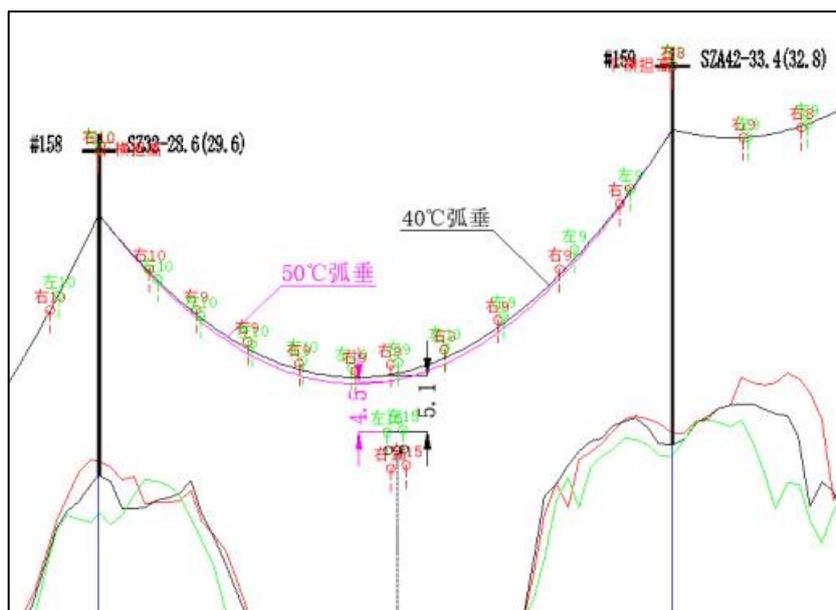


图 3-2 500kV 茂谭一二线 158#~159#跨越 220kV 曲桑线断面示意图

③500kV 茂谭一二线 115#~116#：导线运行温度提高后，115#-116#导线与地面的距离不满足规范要求。本次改造方案为：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°C 条件下，导线与地面最小间距为 27m，满足规范要求。线路改造前后断面示意图见图 3-3。

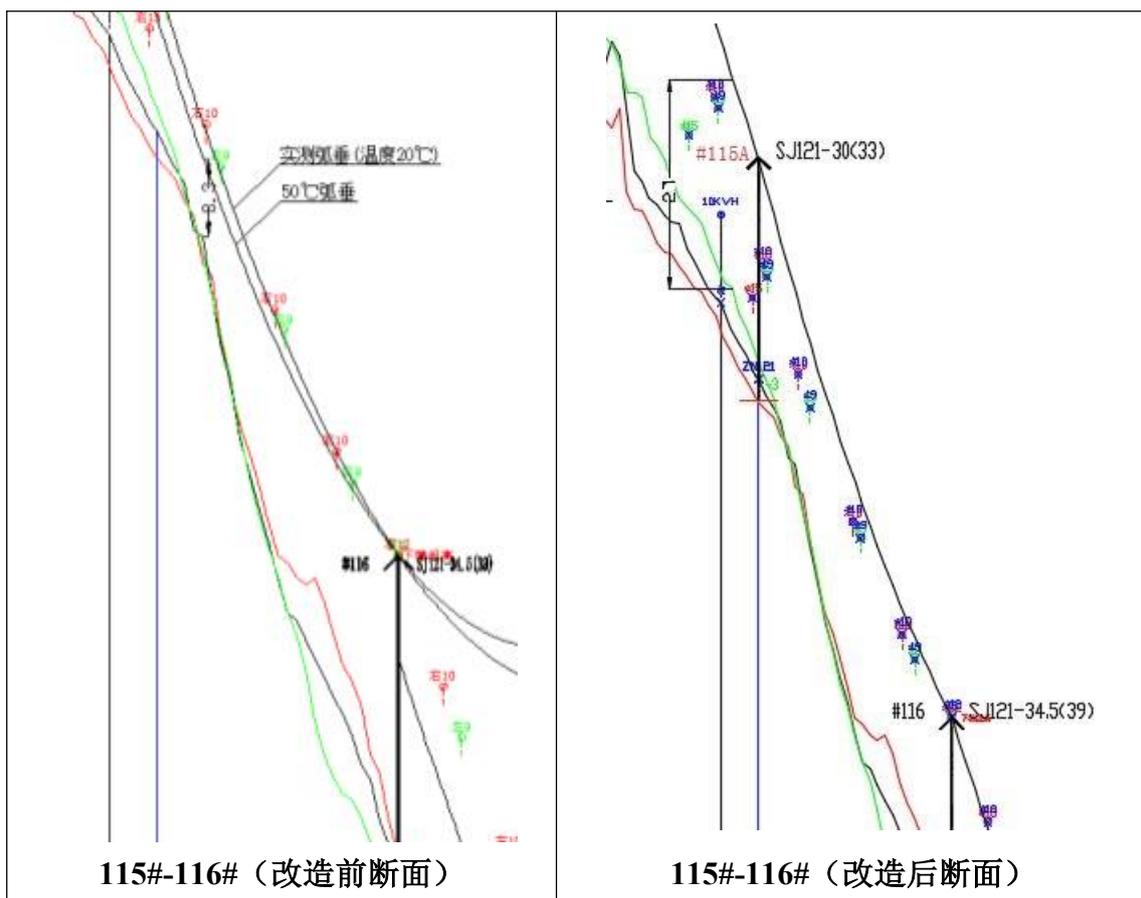


图 3-3 500kV 茂谭一二线 115#~116#线路改造前后断面示意图

③500kV 茂谭一二线 163#~164#：导线运行温度提高后，163#~164#跨越 35kV 黄兴线时，导线至 35kV 电力线地线的距离不满足规范要求。本次改造方案为：在距离 164#塔约 300m 处加一基直线塔（163A#），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。线路改造前后断面示意图见图 3-4。

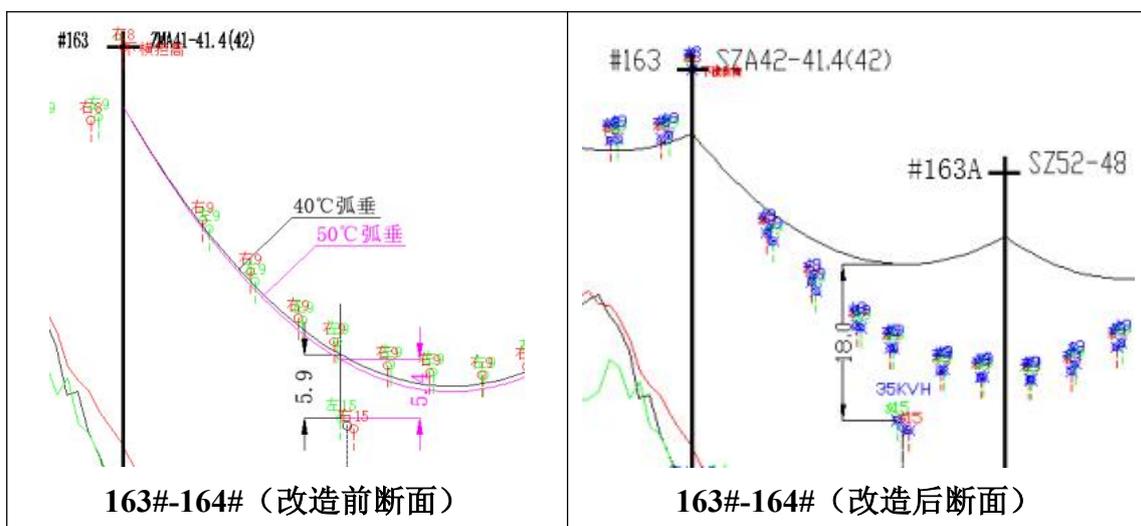


图 3-4 500kV 茂谭一二线 163#~164#线路改造前后断面示意图

2、重要交叉跨越段改造工程

500kV 茂谭一二线 230#~236#：按照《架空输电线路跨越普速铁路等重要交叉跨越专项隐患排查与治理工作方案》的要求，对 500kV 茂谭一二线跨越宝成铁路段进行改造。

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-直-耐方式跨越宝成铁路，新建 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。改造方案为利用原线路通道。改造后在最高允许温度 80℃的情况下导线与宝成铁路路面垂直距离为 30.2m，满足规范要求。线路改造前后断面示意图见图 3-5。

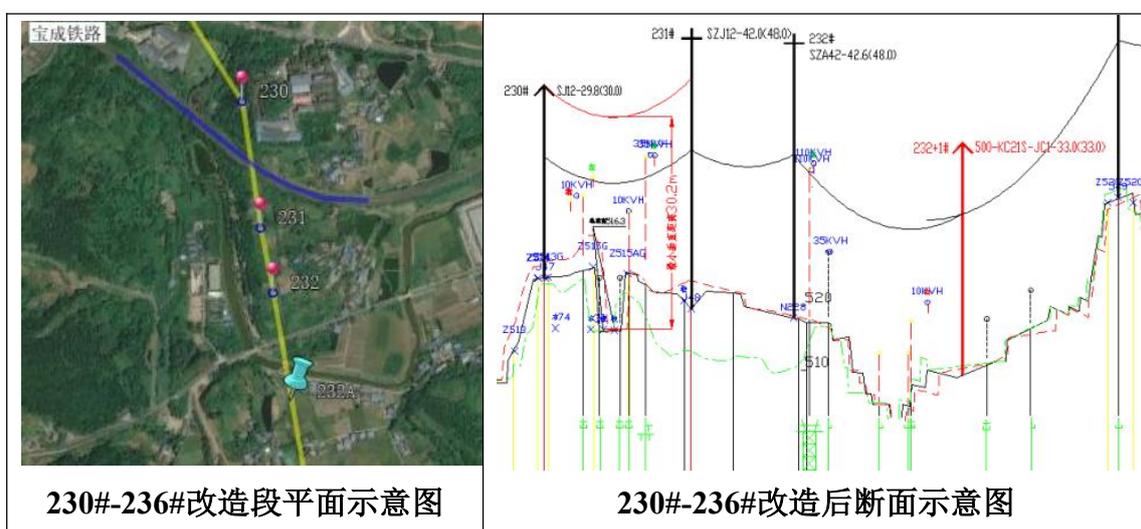


图 3-5 500kV 茂谭一二线 230#-236#线路改造前后示意图

3.1.2.3 导、地线及排列方式

本次改造工程涉及新建杆塔的线路导线、地线及导线排列方式见表 3-2。

表 3-2 本次改造涉及新建杆塔的线路导、地线及排列方式

改造位置	导线	导线排列方式 (相序)	分裂间距	地线	改造后导线对地最低高度
115#~116# 段	4×LGJ-400/50 钢芯铝绞线	垂直逆相序排列 (左 ABC/ 右 CBA)	450mm	一根 OPGW-140、一 根 LBGJ-120-20AC 铝包钢绞线	27m
163#~164# 段	4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线	垂直逆相序排列 (左 CAB/ 右 BAC)	450mm	一根 OPGW-140、一 根 LBGJ-120-40AC 铝包钢绞线	23m
230#~236# 段	4×LGJ-400/35 钢芯铝绞线		450mm		25m

导线跳线	4×JL/G1A-400/ 35 钢芯铝绞线	/	/	/	/
------	---------------------------	---	---	---	---

3.1.2.4 塔杆、基础型式及无源线温监测装置

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 3-3。

表 3-3 本次改造线路新建铁塔使用一览表

杆塔形式	塔型	呼高	数量	位置
双回直线塔	500-KC21S-ZC1	48m	1	新建#163A 号塔
双回耐张塔	500-KC21S-JC1	30m	1	新建#115A 号塔
		33m	1	新建#232A 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。

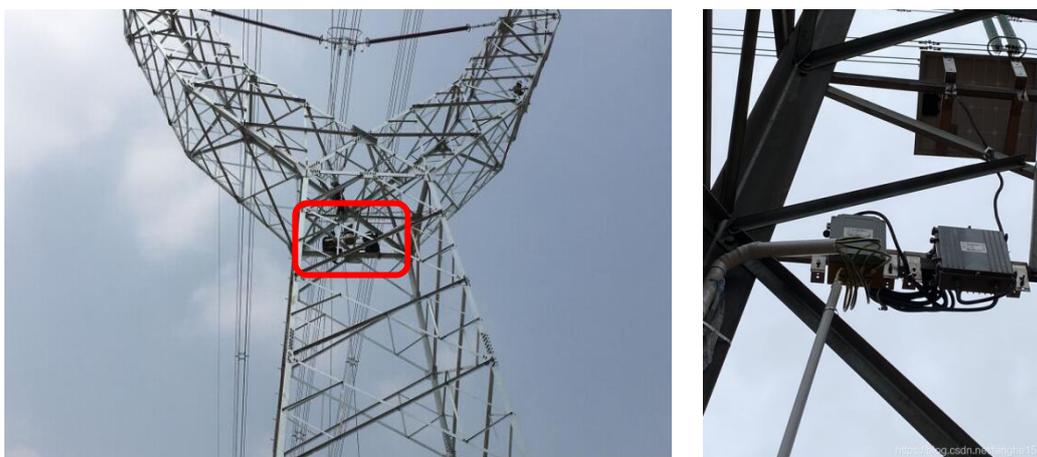


图 3-6 无源线温监测装置示意图

本项目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测温芯片

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。

3.1.2.5 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 3-4。

表 3-4 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	35kV 黄兴线
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 3-5。

表 3-5 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)	备注
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	交通困难地区	8.5	车辆不能达到地区
4	电力线路（至导线、地线）	6.0	/
5	电力线路（至杆塔顶）	8.5	/
6	高速公路以及等级公路	14	/
7	不通航河流（百年一遇洪水位）	6.5	/
8	至最大自然生长高度树木顶部	7.0	/
9	至最大自然生长高度果树顶部	7.0	/

本项目线路在改造前后导线对地面垂直距离/重要交叉跨越距离情况见表 3-6。

表 3-6 本次改造 500kV 线路导线对地距离实际情况一览表

序号	名称	现状导线对地面垂直距离/重要交叉跨越距离	本期改造前升温后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	本期改造方式	本期改造后升温后导线对地高度/重要交叉跨越距离
1	500kV 茂谭一二线 44#~45#	导线对地面垂直距离 11.0m	导线对地面垂直距离 10.1m	不满足	开方	导线对地面垂直距离 11m
2	500kV 茂谭一二线 59#~60#	导线对地面垂直距离 11.5m	导线对地面垂直距离 10.8m	不满足	开方	导线对地面垂直距离 11m
3	500kV 茂谭一二线 67#~68#	导线对地面垂直距离 11.0m	导线对地面垂直距离 9.0m	不满足	开方	导线对地面垂直距离 11m
4	500kV 茂谭一二线 92#~93#	导线对地面垂直距离 11.0m	导线对地面垂直距离 9.4m	不满足	开方	导线对地面垂直距离 11m
5	500kV 茂谭一二线 109#~110#	导线对地面垂直距离 11.3m	导线对地面垂直距离 10.9m	不满足	开方	导线对地面垂直距离 11m
6	500kV 茂谭一二线 115#~116#	导线对地面垂直距离 11.6m	导线对地面垂直距离 8.3m	不满足	新建耐张塔 1 基	导线对地面垂直距离 27m
7	500kV 茂谭一二线 122#~123#	导线对地面垂直距离 6.2m	导线对地面垂直距离 4.1m	不满足	开方	导线对地面垂直距离 8.5m
8	500kV 茂谭一二线 158#~159#	导线跨越 220kV 曲桑线地线距离 5.4m	导线跨越 220kV 曲桑线地线距离 4.5m	不满足	放松原曲桑线 N26-N27 档地线	导线跨越 220kV 曲桑线地线距离 7.9m
9	500kV 茂谭一二线 163#~164#	导线跨越 35kV 黄兴线地线距离 6.2m	导线跨越 35kV 黄兴线地线距离 5.4m	不满足	新建直线塔 1 基	导线跨越 35kV 黄兴线地线距离 18m
10	500kV 茂谭一二线 230#~236#	导线对地面垂直距离 24m	线路与宝成铁路交叉采用非独立耐张段	不满足《架空输电线路跨越高速铁路等重要交叉跨越专项隐患排查与治理工作方案》中“输电线路与主干铁路交叉，应采用独立耐张段”要求	新建铁塔 1 基，改造直线塔 2 基。改造后形成耐-直-直-耐方式跨越宝成铁路。	导线对地面垂直距离 25m

根据现场调查，原 500kV 茂谭一二线 122#~123#现状导线对地面垂直距离

6.2m，小于 8.5m；原 500kV 茂谭一二线 158#~159#现状导线跨越 220kV 曲桑线地线距离 5.4m，小于 6.0m，现状距离均不满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的相关要求，本期改造工程“以新带老”，对原 500kV 茂谭一二线进行改造，使其改造后满足设计规范要求。

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 茂谭一二线沿线无与 330kV 及以上电压等级的线路并行情况。

3.1.2.6 线路通过林区情况

本次改造线路沿线的林木以经济林木和竹林等为主，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，仅在开方处、新建塔基处砍伐或移栽树木。本项目共砍伐树木约 300 棵。

3.1.3 工程占地及物料、资源等消耗

3.1.3.1 工程占地

本项目总占地面积约 1.58hm²，主要占用耕地、林地和其他土地，其中线路塔基永久占地面积约 0.12hm²，临时占地面积约 1.46hm²，占地情况详见表 3-7。

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 0.12hm²。

2、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 0.39hm²。

3、牵张场：根据主体资料结合现场调查，本项目共设牵张场 3 处，占地面积为 0.36hm²。

4、施工道路：经统计，本项目需新建施工道路约 850m，规划道路宽度 4m，占地面积 0.34hm²。

5、开方改造段施工场地：施工过程中开方改造会造成部分新的扰动，属于新增临时占地，其中施工场地：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。

6、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 3-7 本次改造工程占地一览表 单位：hm²

项目		占地类型			小计	占地性质		
		耕地	林地	其他土地		永久占地	临时占地	合计
按项目所在区域统计								
绵阳市	北川县	0.27	0	0.14	0.41	0.06	0.75	0.81
	安州区	0.26	0	0.14	0.40	0.03	0.38	0.41
阿坝藏族羌族自治州	茂县	0.06	0.31	0	0.37	0	0.11	0.11
德阳市	罗江区	0.26	0	0.14	0.4	0.03	0.11	0.14
按线路施工区域统计								
输电线路工程	塔基区	0.12	0	0	0.12	0.12	0	0.12
	塔基施工临时占地区	0.39	0	0	0.39	0	0.36	0.36
	牵张场区	0.06	0	0.3	0.36	0	0.36	0.36
	施工道路区	0.34	0	0	0.34	0	0.34	0.34
	开方改造段施工场地	0	0.37	0	0.37	0	0.37	0.37
合计		0.91	0.37	0.3	1.58	0.12	1.46	1.58

3.1.3.2 主要原（辅）材料及能耗消耗

本项目原辅材料主要在建设期消耗，投运后无原辅材料消耗，本项目仅新建杆塔和绝缘子，导线地线利旧，仅考虑引流线材料量。本项目原辅材料及能源消耗见表 3-8。

表 3-8 本项目主要原辅材料及能耗消耗表

名称		耗量	来源
主（辅）料	导线（t）	1.332	市场购买
	地脚螺栓（t）	7	市场购买

	基础钢筋 (kg)	33	市场购买
	绝缘子 (片)	1578	市场购买
	钢材 (t)	182	市场购买
	混凝土 (m ³)	395	市场购买
水量	施工期用水 (t/d)	3.5	附近水源
	运行期用水 (t/d)	无	——

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。

本项目土石方总工程量为挖方 3549m³ (含剥离表土 1178m³, 自然方, 下同), 填方 2204m³ (含表土回覆 1178m³, 自然方, 下同), 无借方, 余方 1345m³, 其中余方 425m³ (开方改造段 115m³, 新建塔基段 310m³) 在塔基征地范围内摊平处置, 余方量 920m³ 采取外运方案, 运至附近弃土场。

1、开方改造段

本项目温升改造工程中 500kV 茂谭一二线 44#-45#开方工程开方量 25m³, 59#-60#开方工程开方量 10m³, 67#-68#开方工程开方量 120m³, 92#-93#开方工程开方量 300m³, 109#-110#开方工程开方量 80m³, 122#-123#开方工程开方量 500m³。其中, 44#-45#、59#-60#、109#-110#开方工程开挖余方运至附近塔基进行摊平处理, 三处开方附近塔位地势平缓, 单基铁塔余土较少, 平摊夯实后再覆土绿化, 可达到自然稳定状态, 不影响铁塔运行。67#-68#、92#-93#、122#-123#开方工程开挖余方量较多, 采取外运方案, 多余土方运至附近弃土场。

本项目涉及开方改造部分的土方情况, 详见表 3-9。

表 3-9 本项目开方改造部分土石方平衡一览表 (单位: m³)

项目组成	挖方			填方			余方	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	去向
500kV 茂谭一二线 44#-45#	8	25	33	8	/	8	25	45#塔基占地范围内摊平, 平摊高度约 12cm
500kV 茂谭一二线 59#-60#	4	10	14	4	/	4	10	59#塔基占地范围内摊平, 平摊高度约 5cm
500kV 茂谭一二线 67#-68#	15	120	135	15	/	15	120	外运至弃土场

500kV 茂谭一二线 92#~93#	40	300	340	40	/	40	300	外运至弃土场
500kV 茂谭一二线 109#~110#	15	80	95	15	/	15	80	109#塔基占地范围内摊平, 平摊高度约 20cm
500kV 茂谭一二线 122#~123#	46	500	546	46	/	46	500	外运至弃土场

2、新建塔基段

本项目新建塔基段土石方总工程量为挖方 2386m³（含剥离表土 1050m³，自然方，下同），填方 2076m³（含表土回覆 1050m³，自然方，下同），无借方，余方 310m³，塔基回填后多余的土在新建塔基占地范围内摊平处置，无外弃土石方。

本项目新建塔基段土石方平衡详见表 3-10。

表 3-10 本项目新建塔基段土石方平衡一览表 (单位: m³)

项目组成		挖方			填方			余方	
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	去向
输电线路	塔基区	270	435	705	270	125	395	310	新建塔基附近摊平处理
	塔基临时施工区	0	643	643	0	643	643	0	
	牵张场区	0	0	0	0	0	0	0	
	施工道路区	780	258	1038	780	258	1038	0	
合计		1050	1336	2386	1050	1026	2076	310	

3.1.5 路径方案合理性分析

3.1.5.1 路径方案选择限制因素

此次改造线路路径的选择，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改造；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。

3.1.5.2 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，其中温升改造工程为：500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、

109#~110#、115#~116#、122#~123#、158#~159#、163#~164#段；重要交叉跨越段改造工程为 500kV 茂谭一二线 230#~236#段。线路工程不新开辟路径，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。

3.1.5.3 线路路径方案环境合理性分析

一、温升改造工程方案合理性分析

温升改造工程改造部分为 500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、115#~116#、122#~123#、158#~159#、163#~164#段。

1、500kV 茂谭一二线 44#~45#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 44#~45#位于阿坝藏族羌族自治州茂县土门镇西部，该档线路导线与地面最小距离为 11m，升温后导线与地面的距离为 10.1m，间距不满足规范要求。

500kV 茂谭一二线 44#~45#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起的山峰处，距离 45#塔基约 30m，地貌高程 1358m~1430m，相对高差 72m，坡度为 60°~85°，山峰边缘为陡峭的山坡。不具备立塔条件，无法通过新建杆塔来抬高导线对地高度。若对原铁塔进行改造，需对原塔基进行替换，土方开挖量更大，对塔基周围生态环境影响更大，且停电时间长，影响地方用电。因此，新立杆塔和对原铁塔改造方案不可行。本次改造采取开方处理，开方深度约 0.34m、开面积约 50m²，开方量约 25m³，方案唯一。

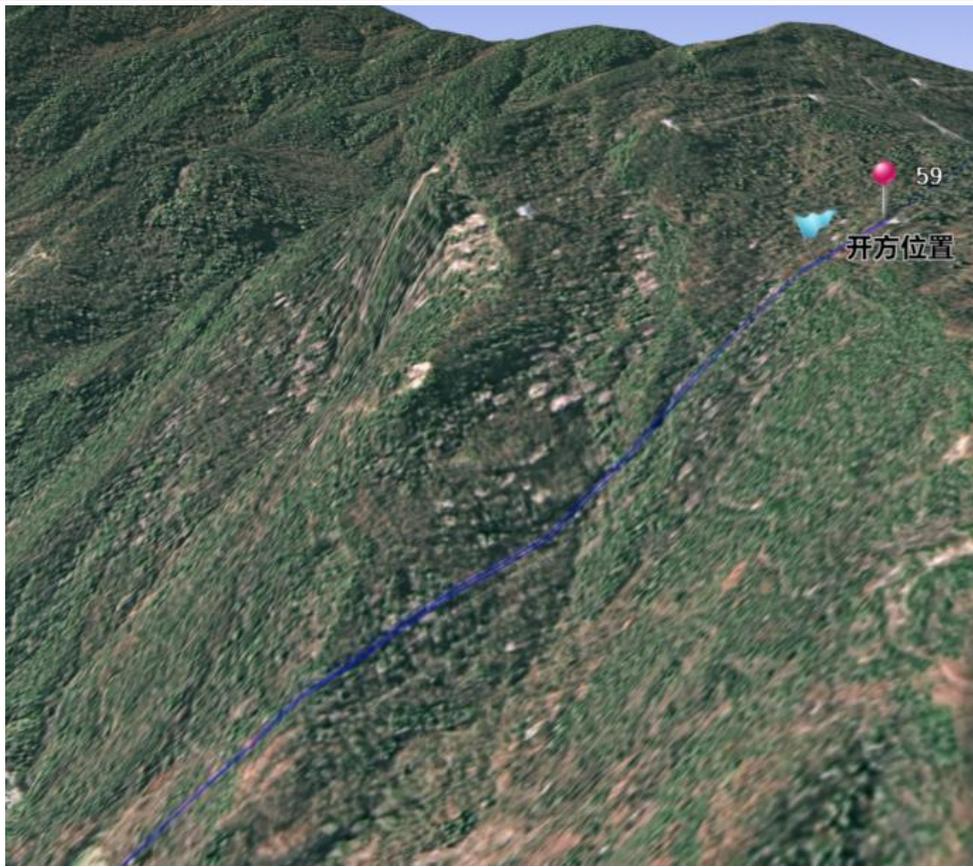
	<p>3D 影像地图</p>
	<p>航拍图</p>

2、500kV 茂谭一二线 59#~60#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 59#~60#位于阿坝藏族羌族自治州茂县土门镇东部，该档线路导线与地面最小距离为 11.5m，升温后导线与地面的距离为 10.8m，间距不满足规范要求。

500kV 茂谭一二线 59#~60#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处，距离 59#塔基约 50m，地貌高程 1429m~1453m，相对高差 24m，坡度为

60°~85°，山峰边缘为陡峭的山坡。若通过新立杆塔方式进行改造，新建塔基永久占地面积约 190m²，塔基开挖土方量约 240m³，该档地形较陡峭，新立杆塔施工难度大，且产生的生态环境影响更大。若对原铁塔进行改造，则停电时间长，影响地方用电，方案不可行。若采取开方处理，开方深度约 0.07m、开方面积约 25m²，开方量约 10m³。因此，对比新立杆塔方案和开方处理方案，开方处理占地面积小，产生的土方量小，对线路周围生态环境影响更小，开方处理方案更优。本段线路改造采取开方处理方案。

 <p>A 3D perspective view of a mountainous terrain. A blue line representing a power line route runs diagonally across the slope. A red pin labeled '59' is placed on the line, with a blue arrow pointing to a specific spot labeled '开方位置' (Clearing location).</p>	<p>3D 影像 地图</p>
 <p>An aerial photograph of a forested mountain. A power line tower is visible in the center. A red star icon is overlaid on the image, labeled '#59' and '开方位置' (Clearing location).</p>	<p>航拍图</p>

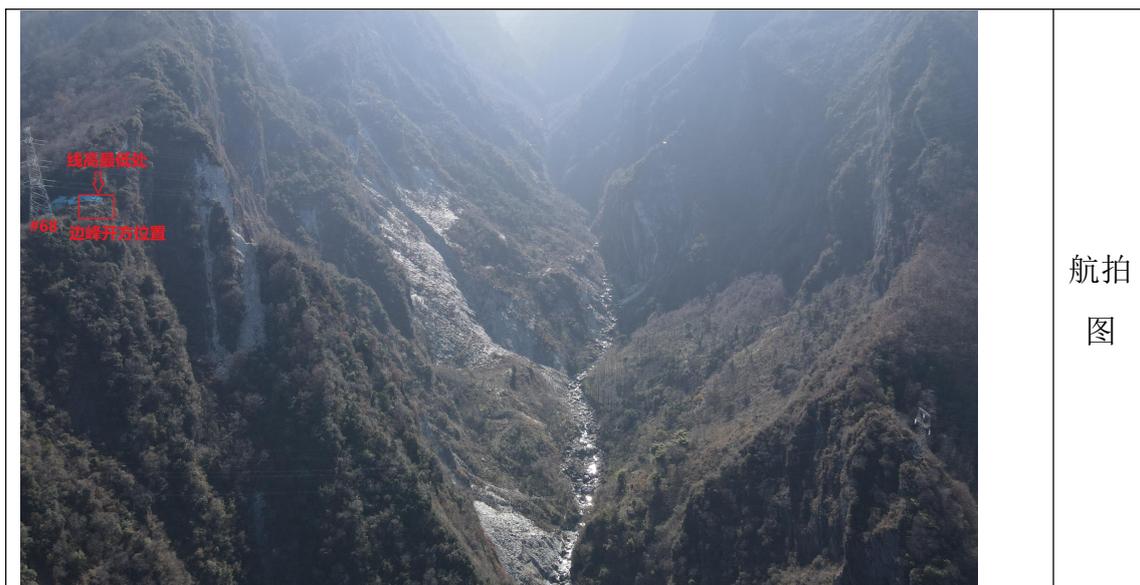
3、500kV 茂谭一二线 67#~68#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 67#~68#位于绵阳市北川羌族自治县西部，该档线路导线与地面最小距离为 11m，升温后导线与地面的距离为 9m，间距不满足规范要求。

500kV 茂谭一二线 67#~68#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处，距离 68#塔基约 15m，地貌高程 1272m~1300m，相对高差 28m，坡度为 70°~85°，地势陡峭山坡。线高最低处与 68#塔基很近，最小距离约 15m，且该档线路下方地势陡峭，坡度大，不具备立塔条件，无法通过架设杆塔来抬高导线对地高度。若对原铁塔进行改造，需对原塔基进行替换，土方开挖量更大，对塔基周围生态环境影响更大，且停电时间长，影响地方用电。因此，新立杆塔和对原铁塔改造方案不可行。本次改造采取开方处理，开方深度约 1.72m、开面积约 75m²，开方量约 120m³，方案唯一。



3D
影像
地图



4、500kV 茂谭一二线 92#~93#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 92#~93#位于绵阳市北川羌族自治县禹里镇，该档线路导线与地面最小距离为 11m，升温后导线与地面的距离为 9.4m，间距不满足规范要求。

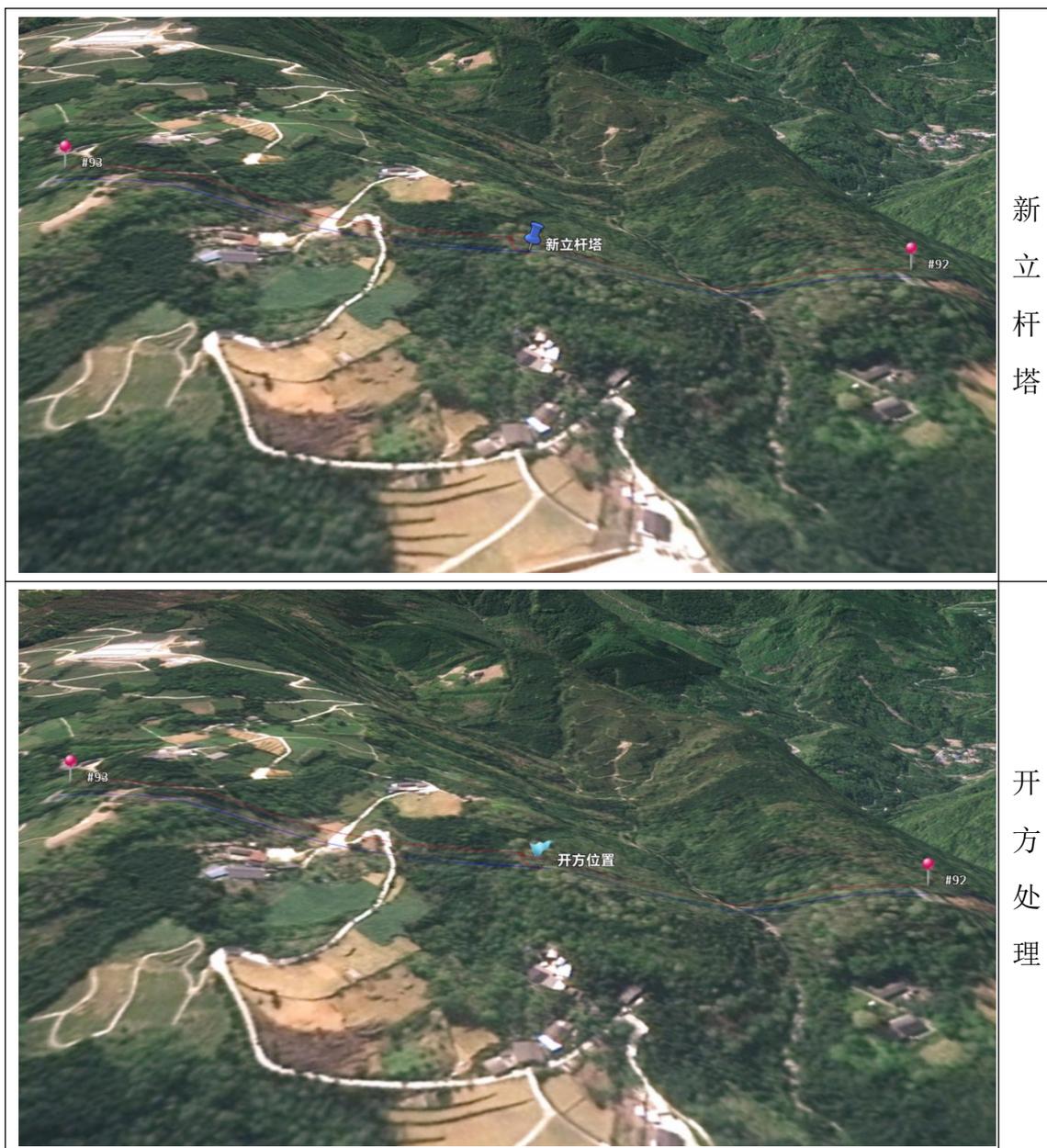
500kV 茂谭一二线 92#~93#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处，地貌高程 1260m~1327m，相对高差 67m。本项目拟定了新立杆塔、开方处理两种改造方案，从施工建设难度、运维便捷性、工程投资、生态环境等方面开展了比较，最终同意采用开方处理方案作为推荐改造方案。

1) 新立杆塔方案（比选方案）

在 500kV 茂谭一二线 92#~93#线高最低位置所在的山峰处新建 1 基杆塔，抬高 92#~93#之间导线高度，使其升温后满足设计规范要求。新建杆塔永久占地面积约 220m²，塔基临时施工占地面积约 350m²，需新建施工道路长约 150m，占地面积 600m²，开挖土方量约 740m³。

2) 开方处理方案（推荐方案）

对 500kV 茂谭一二线 92#~93#线高最低位置凸起山峰进行开方处理，使其升温后导线对地高度满足设计规范要求。开方深度约 2.49m、开方面积约 200m²，开方量约 300m³。



3) 比较结果

现对新立杆塔、开方处理两种方案从工程技术条件、生态环境等方面列表比较如下。

表 3-11 500kV 茂谭一二线 92#~93#新立杆塔、开方处理方案比较一览表

序号	比较内容	开方处理方案 (推荐)	新立杆塔方案	方案比较
1	永久占地面积	不新增永久占地面积	新增永久占地面积 220m ²	开方方案优
2	临时占地面积	开方面积约 200m ²	塔基临时施工占地面积约 350m ² , 新建施工道路占地面积 600m ²	开方方案优
3	开挖土方量	300m ³	740m ³	开方方案优
4	植被影响情况	开方范围内少量树木进	塔基永久占地和临时占地范	开方方案优

		行砍伐,施工结束后表土回填,进行植被恢复,恢复原有土地利用类型。	围内大量树木进行砍伐,施工结束后表土回填,进行植被恢复。但永久占地处占地类型不能恢复原有土地利用类型。	
5	比选结论	推荐	不推荐	——

1) 从技术经济角度

新立杆塔方案需购买建筑材料、杆塔材料等,且新建塔基位于山峰处,无可利用的乡村道路和机耕道,需要修建临时施工道路。施工结束后,需对临时占地和塔基周围进行植被恢复。新建塔基投运后,还需预留后期检修道路。采用开方处理方案,施工结束仅对开方占地进行复绿,而且不涉及检修道路。

因此,开方处理方案比新立杆塔方案工程投资相对较小,推荐采用开方处理方案。

2) 从生态环境角度

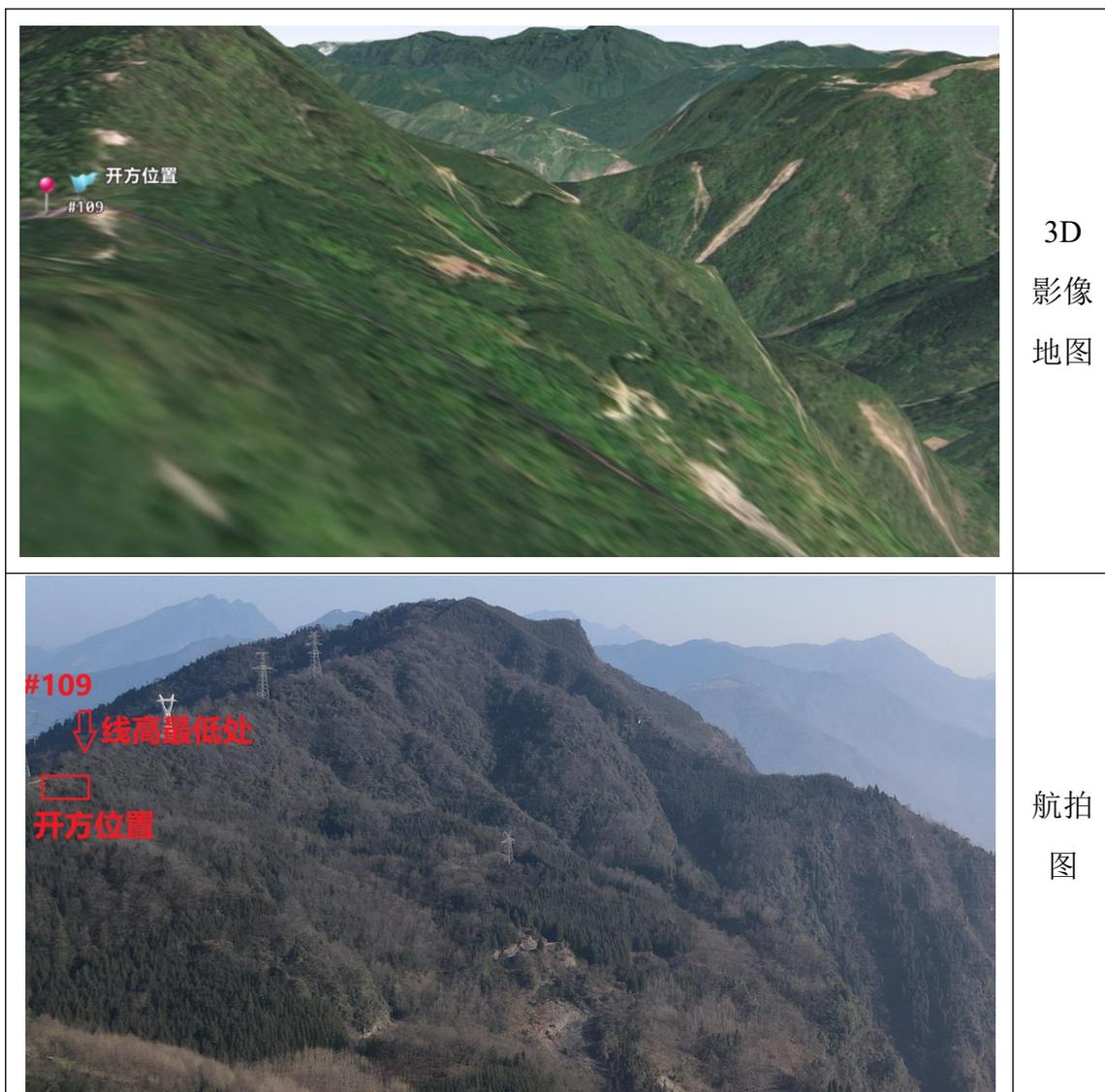
新立杆塔方案比开方处理方案砍伐树木更多,施工过程产生的土石方量更大,更易造成水土流失,新立杆塔方案施工对周围环境的影响更大。因此,从生态环境角度,采用开方处理方案。

综合比较上述环境影响情况,本次环评推荐 500kV 茂谭一二线 92#~93#采用开方处理方案作为改造方案,与工程设计推荐一致。

5、500kV 茂谭一二线 109#~110#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 109#~110#位于绵阳市北川羌族自治县曲山镇,该档线路导线与地面最小距离为 11.3m,升温后导线与地面的距离为 10.9m,间距不满足规范要求。

500kV 茂谭一二线 109#~110#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处,距离 109#塔基约 20m,地貌高程 1484m~1527m,相对高差 43m,坡度为 75°~85°,山峰边缘为陡峭的山坡。线高最低处与 109#塔基很近,最小距离约 20m,且该档线路下方地势陡峭,坡度大,不具备立塔条件,无法通过架设杆塔来抬高导线对地高度。若对原铁塔进行改造,需对原塔基进行替换,土方开挖量更大,对塔基周围生态环境影响更大,且停电时间长,影响地方用电。因此,新立杆塔和对原塔基改造方案不可行。本次改造采取开方处理,开方深度约 1.17m、开方面积约 75m²,开方量约 80m³,方案唯一。



6、500kV 茂谭一二线 122#~123#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 122#~123#位于绵阳市北川羌族自治县擂鼓镇，该档线路导线与地面最小距离为 6.2m，升温后导线与地面的距离为 4.1m，间距不满足规范要求。本期拟定了新立杆塔、开方处理两种改造方案，从技术经济和生态环境等方面开展了比较，最终采用开方处理方案作为推荐改造方案。

1) 新立杆塔方案（比选方案）

在 500kV 茂谭一二线 122#~123#之间新建 1 基杆塔，抬高 122#~123#之间导线高度，使其升温后满足设计规范要求。新建杆塔永久占地面积约 170m²，塔基临时施工占地面积约 315m²，需新建施工道路长约 170m，占地面积 680m²，开挖土方量约 750m³。

2) 开方处理方案（推荐方案）

对 500kV 茂谭一二线 122#~123#线高最低位置所在的山峰进行开方处理,使其升温后导线对地高度满足设计规范要求。开方深度约 2.6m、开方面积约 230m²,开方量约 500m³。

	新立杆塔
	开方处理

3) 比较结果

现对新立杆塔、开方处理两种方案从工程技术条件、生态环境等方面列表比较如下。

表 3-12 500kV 茂谭一二线 122#~123#新立杆塔、开方处理方案比较一览表

序号	路径方案 比较内容	开方处理方案（推荐）	新立杆塔方案	方案比较
1	永久占地面积	不新增永久占地面积	新增永久占地面积约 170m ²	开方方案优
2	临时占地面积	开方面积约 230m ²	塔基临时施工占地面积约 315m ² ，新建施工道路占地面积 680m ²	开方方案优
3	开挖土方量	500m ³	750m ³	开方方案优
4	植被影响情况	开方范围内山峰处少量树木进行砍伐，施工结束后表土回填，进行植被恢复，恢复原有土地利用类型。	塔基永久占地和临时占地范围内大量树木进行砍伐，施工结束后表土回填，进行植被恢复。但永久占地处占地类型不能恢复原有土地利用类型。	开方方案优
5	比选结论	推荐	不推荐	——

1) 从技术经济角度

新建塔基位于较陡山坡处，附近无可利用的乡村道路和机耕道，需要修建临时施工道路。且受地形影响，施工难度大。施工结束后，需对临时占地和塔基周围进行植被恢复。新建塔基投运后，还需预留后期检修道路。采用开方处理方案，施工结束仅对开方占地进行复绿，而且不涉及检修道路。

因此，开方处理方案比新立杆塔方案工程投资相对较小，推荐采用开方处理方案。

2) 从生态环境角度

新立杆塔方案比开方处理方案砍伐树木多，对周围动植物的影响更大；新立杆塔方案比开方处理方案开挖土方量大，易造成水土流失，新立杆塔方案施工对周围环境的影响更大。因此，从生态环境角度，采用开方处理方案。

综合比较上述环境影响情况，本次环评推荐 500kV 茂谭一二线 122#~123# 采用开方处理方案作为改造方案，与工程设计推荐一致。

7、500kV 茂谭一二线 115#~116#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 115#~116#位于绵阳市北川羌族自治县擂鼓镇，该档线路导线与地面最小距离为 11.6m，升温后导线与地面的距离为 8.3m，间距不满足规范要求。

500kV 茂谭一二线 115#~116#导线对地面间距不满足规范要求的区域无明显凸起的山峰或山坡，因区域范围较大，若开方处理改造，开挖面积较大，产生的土方量较大，开方处理方案不可行。若对原塔基进行改造，则停电时间长，严重

影响地方用电。因此，开方方案和对原塔基改造方案不可行。本次改造在距离 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 27m，满足规范要求。方案唯一。



8、500kV 茂谭一二线 158#~159#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 158#~159#位于绵阳市安州区黄土镇境内，该档线路导线跨越 220kV 曲桑线地线距离 5.4m，升温后导线跨越 220kV 曲桑线地线距离 4.5m，间距不满足规范要求。

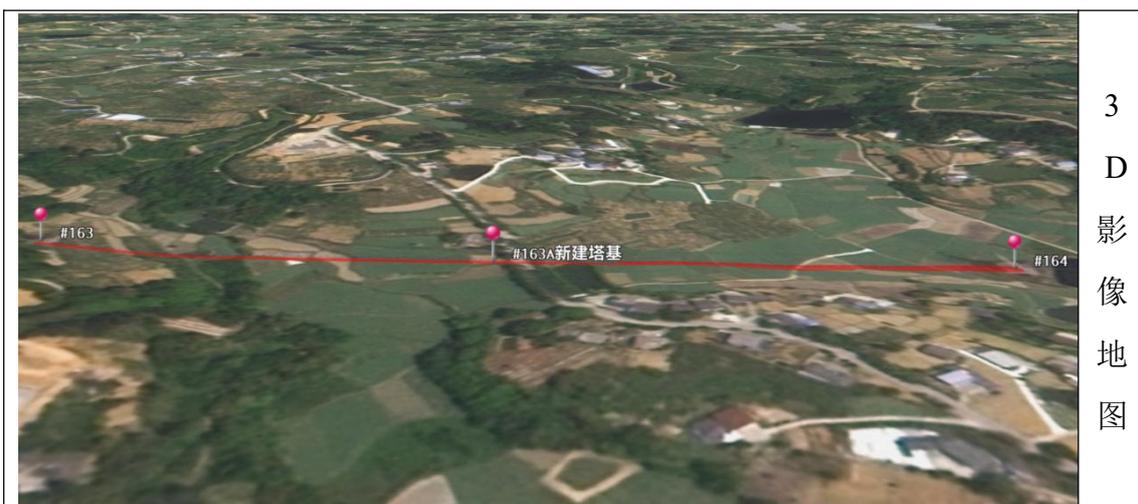
经与 220kV 曲桑线业主单位沟通，其同意对本工程跨越的 220kV 曲桑线的地线进行放松。经设计收资校核，220kV 曲桑线 N26-N27 档钻越 500kV 茂谭一二线，将原 220kV 曲桑线 N26-N27 档内两根光缆放松至 4.5 即可满足规范要求。光缆放松后长度较现状增加 0.4m，原曲桑线 N26 塔设有光缆余缆架，光缆不足处可释放原 N26 余缆架光缆补足即可。不涉及新增占地和开挖土方量。对沿线生态环境影响很小。

9、500kV 茂谭一二线 163#~164#改造方案分析

500kV 茂谭一二线 163#~164#位于绵阳市安州区黄土镇境内，该档线路导线跨越 35kV 黄兴线距离 6.2m，升温后导线跨越 35kV 黄兴线距离 5.4m，间距不满足规范要求。

由于 35kV 黄兴线业主单位不同意对 35kV 黄兴线进行改造，所以改造 35kV 黄兴线方案不可行。本项目选择对 500kV 茂谭一二线 163#~164#进行改造，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，此方案唯一。



3
D
影
像
地
图

二、重要交叉跨越段改造工程方案合理性分析

重要交叉跨越段改造工程改造部分为 500kV 茂谭一二线 230#~236#段。

根据《架空输电线路跨越普速铁路等重要交叉跨越专项隐患排查与治理工作方案》“输电线路与主干铁路交叉，应采用独立耐张段”。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-直-耐方式跨越宝成铁路，新建 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。此方案唯一。

3.1.6 施工组织和施工工艺

3.1.6.1 温升改造工程

温升改造工程中 500kV 茂谭一二线 115#~116#、163#~164#段为采用新立杆塔方案。具体施工工艺同 3.1.6.2 重要交叉跨越段改造工程的施工工艺。

温升改造工程中 500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#段为采用开方处理方案。开方处理方案的施工工艺主要包括：施工前准备→开挖过程→坡道收尾。

1、施工前准备

(1) 熟悉图纸：施工前应仔细阅读设计图纸和施工方案，了解土方工程的具体要求。

(2) 现场调查：对施工场地进行实地调查，了解地形、地质等情况。

(3) 编制方案：根据工程特点编制专项施工方案，包括挖土顺序、土方运

输路线、土方堆放等。

(4) 人员机具：准备足够的施工人员及相应的工具、设备，如铁锹、铲子、手推车等。

(5) 安全培训：对施工人员进行安全技术交底和安全操作培训。

2、开挖过程

合理安排施工计划，尽量避免雨季施工，开挖前将不满足安全距离的树木进行砍伐处理。

(1) 定位放线：根据设计图纸，现场进行测量定位，抄平放线，定出开挖宽度、长度和深度等，按放线分块（段）分层挖土。

(2) 分层开挖：在工程施工区域设置测量控制网，包括控制基线、轴线和水平基准点；做好轴线控制测量的校核。控制网应该避开构筑物、土方开挖工具操作及运输线路，并有保护标志。

采取人工开挖的方式，施工人员按照施工方案分层、分段、分块进行开挖，遵循从上到下的原则。按照坡度线向下开挖，每层的中心地段应比两边稍高一些，以防积水。

土石方开挖施工过程中采取有效拦挡措施，防止土石方沿山坡滚落，特别加强 92#~93#、122#~123#开方处拦挡措施，避免石头滚落对山脚村庄安全风险。

开挖过程中开挖深度若至山体，则采用人工结合小型机械（空压机、钻头等）逐层凿打的方式凿碎岩石，若岩石碎块过大，采用大锤、插钎进行人工凿碎，严禁爆破。

(3) 土方运输：挖出的土方进行分类和堆放，开挖的表土临时堆放在开方范围内，并采取苫盖措施，开挖结束后分层回填至开方范围内。开挖的土石方及时运输到指定地点堆放。500kV 茂谭一二线 44#~45#开挖的土方，运至 45#塔基占地范围内摊平；59#~60#开挖的土方，运至 59#塔基占地范围内摊平；109#~110#开挖的土方，运至 109#塔基占地范围内摊平。500kV 茂谭一二线 67#~68#、92#~93#、122#~123#开挖的土方，外运至弃土场。

3、坡道收尾

(1) 修整边坡：按设计要求修整开挖基面和边坡，确保稳定。必要时可适当放缓边坡，坡度或设置支撑并对坡面和开挖面进行保护。

(2) 植被恢复：施工结束后，对开方范围内裸露的表土进行植被恢复。

3.1.6.2 重要交叉跨越段改造工程

重要交叉跨越段改造工程为 500kV 茂谭一二线 230#~236#的改造。

本项目共新建 3 座铁塔，在距离 116#塔约 260m 处加一基耐张塔，在距离 164#塔约 300m 处加一基直线塔，在原 232#~233#档内直线下距 232#塔大号侧约 260m 新建一基耐张塔，所有新建铁塔均满足规范要求。

1、施工组织

(1) 交通情况及工地运输

本次改造线路工程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 0.12hm²。

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篷房。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 0.36hm²。

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。

2、施工工序

线路工程拟采用机械化施工，施工工序主要包括：施工准备、基础施工、铁塔组立、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 20 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、人抬道路开挖、项目施工区域表土剥离、设置施工场地等。

（2）基础施工

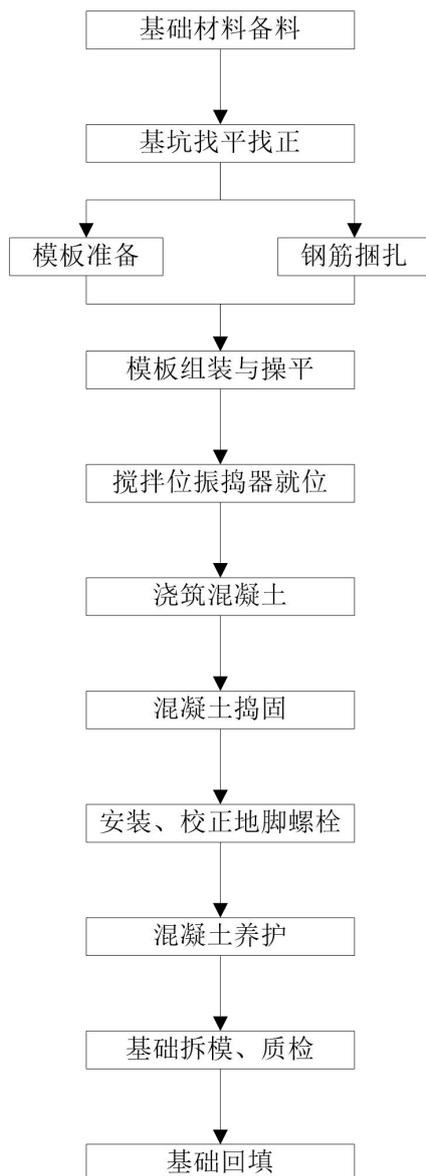


图 3-2 铁塔基础施工流程图

基础施工方法：本次改造线路工程基础型式主要用挖孔桩基础、掏挖基础，约 18%采用人工开挖，其余采用机械开挖。

挖孔桩基础，使用人工开挖、分体式小型挖孔机、旋挖机、旋挖钻机、冲孔钻机等施工机械开挖。对于存在地下水的塔位，为了减小对原始地貌的破坏，采用灌注桩基础，使用旋挖钻机或冲击钻机开挖。

施工顺序为：施工准备——孔口开挖——原材料运输——钢筋绑扎及模板安装——基础浇筑——基础养护及拆模——基坑回填——施工现场恢复。

主要施工工艺方法为：①施工准备：施工前做好施工图纸会审，基础施工原材料的取样、检验，施工人员的配备，施工器具的配备等。②孔口开挖：开挖基

础孔应从上到下逐层进行，先挖中间部分的土方，然后扩及周边，有效地控制开挖的截面尺寸。③原材料运输：材料运输提前选择好路线，对部分道路进行新增时以满足运输要求为原则，不得随意扩大占地面积。④钢筋绑扎及模板安装：先进行底板钢筋的绑扎，再进行立柱钢筋绑扎；模板组装、模板安装、模板固定牢靠，模板吊装的各索具应连接可靠，且均匀受力。⑤基础浇筑：混凝土搅拌采用机械搅拌，混凝土拌合合格后应立即进行浇筑，浇筑时应先从一角或一边开始，逐渐浇到四周。⑥基础养护及拆模：拆模前后进行基础浇筑养护，基础达到拆模强度后方可拆模，拆模后应及时在基础内角进行支撑，以防止基础回填过程中根开及高差发生变化。⑦基础回填：基础回填时应均匀回填，且应在内角侧进行必要的支撑，防止基础发生位移；基础回填时应清除杂根、杂草等异物。⑧施工现场恢复：基础回填后剩余回填土在塔基征地范围内平摊，回覆表土，清理施工现场，恢复施工现场原有地形地貌。

（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。

3、改造施工停电方案

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。

3.1.6.3 临近大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线施工方案

经分析相关资料和现场调查，本次开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线约 160m。本项目在临近大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线附近为开方处理方案，开方处施工采取人工掏挖方式，禁止爆破施工、禁止使用施工扰动面积较大的机械施工。

本项目临近大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线处施工除采取 3.1.6.1 中施工工艺外，还应采取的施工方案为：

（1）严格控制在临近大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线开方施工边界，严禁超范围进入大熊猫国家公园，防止施工开挖的土方掉落至国家公园范围，施工产生的土石方禁止堆放至国家公园范围。

（2）采用人工开挖以降低施工噪声及振动可能对周边野生动物的干扰。同时做好开方施工区的土方堆放、表土剥离、分类存放和回填利用等措施，土方堆放场和材料堆放场布置在远离大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线一

侧，并在施工结束后对临时场地及时做好植被恢复。

(3) 本项目临近大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线施工时，尽量利用现有道路，减少临时施工干扰破坏；禁止在大熊猫国家公园（一般控制区）/生态保护红线内新修临时道路，临时施工占地布置在远离生态敏感区一侧。

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灭火有关技术要求。……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。因此，本次改造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），经查询本项目线路路径在四川省“三线一单”数据分析系统中位置（查询时间 2024 年 8 月 14 日），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。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.042636 查询经纬度

31.75221

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目 国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程 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	ZH51322330001	茂县一般管控单元	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	YS5132233210003	土门河-茂县-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	YS5132232540001	茂县高污染燃料禁燃区	阿坝藏族...	茂县	资源利用	高污染燃料禁燃区
4	YS5132232550001	茂县自然资源重点管控区	阿坝藏族...	茂县	资源利用	自然资源重点管控区
5	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。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.138079 查询经纬度

31.778054

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目 国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程 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	ZH51322330001	茂县一般管控单元	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	YS5132233210003	土门河-茂县-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	YS5132232540001	茂县高污染燃料禁燃区	阿坝藏族...	茂县	资源利用	高污染燃料禁燃区
4	YS5132232550001	茂县自然资源重点管控区	阿坝藏族...	茂县	资源利用	自然资源重点管控区
5	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



按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.140568 查询经纬度

31.781184

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，共涉及6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	ZH51322310001	生物多样性维护重要区、水源涵...	阿坝藏族...	茂县	环境综合	环境综合管控单元优先保护单元
2	YS5132231130016	生态优先保护区（一般生态空间...	阿坝藏族...	茂县	生态分区	生态空间分区一般生态空间
3	YS5132233210003	土门河-茂县-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
4	YS5132232540001	茂县高污染燃料禁燃区	阿坝藏族...	茂县	资源利用	高污染燃料禁燃区
5	YS5132232550001	茂县自然资源重点管控区	阿坝藏族...	茂县	资源利用	自然资源重点管控区

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。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.182041 查询经纬度

31.792313

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，共涉及6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	ZH51072610002	大熊猫国家公园、平通河裂腹鱼...	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	YS5107261210004	青片河-北川羌族自治县-北川通...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境优先保护区
3	YS5107262530002	北川羌族自治县生态保护红线	绵阳市	北川羌族...	资源利用	土地资源重点管控区
4	YS5107262550001	北川羌族自治县自然资源重点管...	绵阳市	北川羌族...	资源利用	自然资源重点管控区
5	YS5107261110015	生态优先保护区（生态保护红线...	绵阳市	北川羌族...	生态分区	生态空间分区生态保护红线
6	YS5107261310002	大熊猫国家公园	绵阳市	北川羌族...	大气环境分区	大气环境优先保护区



按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应

104.189727

31.793133

分析结果

项目 国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程 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	ZH51072610002	大熊猫国家公园、平通河裂腹鱼...	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	通口河-北川羌族自治县-北川通...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
4	YS5107263310001	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。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应

104.321827

31.837905

分析结果

项目 国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程 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	北川羌族自治县一般管控单元	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	通口河-北川羌族自治县-北川通...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107263310001	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#）



按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.402399 查询经纬度

31.828179

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，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	ZH51072610002	大熊猫国家公园、平通河裂腹鱼...	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	通口河-北川羌族自治县-北川通...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
4	YS5107263310001	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。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.430651 查询经纬度

31.74584

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，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	北川羌族自治县一般管控单元	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	安昌河-北川羌族自治县-板凳桥-...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107262330001	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#）

https://www.sczfwf.gov.cn/tftb/jmopenpub/jmopen_files/v 80% 男子将女友扔下楼后就楼

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.415047 查询经纬度

31.78265

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，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	北川羌族自治县一般管控单元	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	安昌河-北川羌族自治县-板凳桥-...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107262330001	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#)

https://www.sczfwf.gov.cn/tftb/jmopenpub/jmopen_files/v 80% 结婚3年流产2次竟是老公

生态环境分区管控符合性分析

按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.436926 查询经纬度

31.573369

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，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	北川羌族自治县一般管控单元	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	安昌河-北川羌族自治县-板凳桥-...	绵阳市	北川羌族...	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5107262320001	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#)



按照相关管理要求，本系统查询结果仅供参考。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.436617 查询经纬度

31.55486

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，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	安州区要素重点管控单元	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	安昌河-安州区-饮马桥-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。

国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程

电力供应 选择行业

104.49141 查询经纬度

31.287384

立即分析 重置信息 导出文档 导出图片

分析结果

项目国网四川超高压公司绵阳分部500kV茂谭一二线综合改造工程所属电力供应行业，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	ZH51060420004	罗江区要素重点管控单元	德阳市	罗江区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5106043210001	凯江-罗江区-凯江村大桥-控制单元	德阳市	罗江区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5106042320001	罗江区大气环境布局敏感重点管...	德阳市	罗江区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区
4	YS5106042510001	罗江区水资源重点管控区	德阳市	罗江区	资源利用	生态用水补给区
5	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

图 3-3 (10) “三线一单”查询截图 10 (230#~236#)

表 3-13 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	茂县一般管控单元	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	ZH51322310001	生物多样性维护重要区、水源涵养重要区	阿坝藏族羌族自治州	茂县	环境管控单元	环境综合管控单元优先保护单元
3	ZH51072610002	大熊猫国家公园、平通河裂腹鱼类国家级水产种质资源保护区、四川观雾山自然保护区、四川北川国家级森林公园、生物多样性维护-水源涵养生态功能重要区	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
4	ZH51060420004	罗江区要素重点管控单元	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
5	ZH51070520004	安州区要素重点管控单元	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
6	ZH51072630001	北川羌族自治县一般管控单元	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
7	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
8	YS5107261110015	生态优先保护区（生态保护红线）15	绵阳市	北川羌族自治县	生态空间分区	生态空间分区生态保护红线
9	YS5132233210003	土门河-茂县-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
10	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
11	YS5132232540001	茂县高污染燃料禁燃区	阿坝藏族羌族自治州	茂县	资源管控分区	高污染燃料禁燃区
12	YS5132232550001	茂县自然资源重点管控区	阿坝藏族羌族自治州	茂县	资源管控分区	自然资源重点管控区

			族自治州			
13	YS5107261210004	青片河-北川羌族自治县-北川通口-大熊猫国家公园-控制单元	绵阳市	北川羌族自治县	水环境管控分区	水环境优先保护区
14	YS5107261310002	大熊猫国家公园	绵阳市	北川羌族自治县	大气环境管控分区	大气环境优先保护区
15	YS5107262530002	北川羌族自治县生态保护红线	绵阳市	北川羌族自治县	资源管控分区	土地资源重点管控区
16	YS5107262550001	北川羌族自治县自然资源重点管控区	绵阳市	北川羌族自治县	资源管控分区	自然资源重点管控区
17	YS5107263210003	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
18	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
19	YS5107262330001	北川羌族自治县大气环境弱扩散重点管控区	绵阳市	北川羌族自治县	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区
20	YS5107263210001	安昌河-北川羌族自治县-板凳桥-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
21	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
22	YS5107053210005	安昌河-安州区-饮马桥-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
23	YS5106042320001	罗江区大气环境布局敏感重点管控区	德阳市	罗江区	大气环境管控分区	大气环境布局敏感重点管控区
24	YS5106042510001	罗江区水资源重点管控区	德阳市	罗江区	资源管控分区	生态用水补给区
25	YS5106042550001	罗江区自然资源重点管控区	德阳市	罗江区	资源管控分区	自然资源重点管控区
26	YS5106043210001	凯江-罗江区-凯江村大桥-控制单元	德阳市	罗江区	水环境管控分区	水环境一般管控区

表 3-14 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				
茂县一般管控单元 (ZH51322330001)	普 适 清 管 控 要 求	空 间 布 局 约 束	<p>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。 -禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p> <p>限制开发建设活动的要求: 1.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。 2.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。 3.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退</p>	<p>本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。</p>	符合

		<p>出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。</p> <p>4.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。</p> <p>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。</p>		
	<p>污 染 排 放 管 控</p>	<p>允许排放量要求： 暂无</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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，不对外环境造成影响。</p>	<p>符合</p>

		<p>-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。</p> <p>-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%。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p>		
	<p>环 境 风 险 防 控</p>	<p>联防联控要求：暂无</p> <p>其他环境风险防控要求：</p> <p>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。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p>	<p>本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。</p>	<p>符合</p>

	资源开发要求	<p>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。</p> <p>地下水开采要求： 暂无</p> <p>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。</p> <p>禁燃区要求： 暂无</p> <p>其他资源利用效率要求： 暂无</p>	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	<p>禁止开发建设活动的要求： 同一般管控单元总体准入要求</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	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	<p>现有源提标升级改造： 同一般管控单元总体准入要求。</p> <p>新增源等量或倍量替代： 同一般管控单元总体准入要求。</p> <p>新增源排放标准限值： 同一般管控单元总体准入要求。</p> <p>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。</p>	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

				到外环境中，不对外环境造成影响。	
		环境 风险 防控	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>污染地块管控要求：同一般管控单元总体准入要求。</p> <p>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</p>	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	<p>水资源利用效率要求：同一般管控单元总体准入要求</p> <p>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。</p>	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
生物多样性维护重要区、水源涵养重要区（ZH51322310001）	普适 性单 管 控 要 求	空间 布局 约束	<p>空间布局约束：</p> <p>禁止开发建设活动的要求：</p> <p>生态保护红线——生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。</p> <p>自然保护区——禁止任何人进入自然保护区的核心区。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。</p> <p>-禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。</p> <p>-严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。</p> <p>-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）。</p> <p>-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。</p>	本项目 500kV 茂谭一二线改造评价范围内涉及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。改造段线路路径不涉及风	符合

		<p>-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、休疗养机构、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。</p> <p>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。</p> <p>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。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</p>	<p>景名胜区、森林公园、湿地公园、水产种质资源保护区、饮用水水源保护区等。本项目输电线路部分塔基不占用永久基本农田，部分塔基占用耕地。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，尽量减少对耕地占用。</p>	
--	--	---	---	--

		<p>目，不得增加排污量。地下水饮用水水源一级保护区内，禁止建设与取水设施无关的建筑物或者构筑物；禁止设置排污口。二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止设置化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的贮存场所，以及生活垃圾、工业固体废物和危险废物的堆放场所和转运站。森林公园——禁止擅自填堵森林公园的自然水系；（1）禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。（2）禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。</p> <p>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。-不得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;对已建成并可能对地质遗迹造成污染或破坏的设施，应限期治理或停业外迁。</p> <p>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河（湖）造田、造地工程。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。四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。禁止在黄河流域开放水域养殖、投放外来物种和其他非本地物种种质资源。</p> <p>永久基本农田——禁止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。水土保持功能重要区、水土流失敏感区——禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止过度放牧。限制土地资源高消耗产业发展。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。</p> <p>禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。地质灾害隐患区域——开展地质灾害危险性评估，对建设工程遭受地质灾害危害的可能性和该工程建设中、建成后引发地质灾害的可能性做出评价。-重点调查区应编制地质灾害防治区划图件，对风险等级为极高和高的区段，提出工程治理、避险搬迁、排危除险、监测预警等一种或多种风险管控建议。-针对极高和高风险单体地质灾害应提出不同工况条件下工程治理措施、安全避让距离、避险搬迁范围、监测预警手段等综合风险管控对策。</p> <p>生物多样性保护生态功能重要区——禁止对野生动植物滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和</p>	
--	--	---	--

		<p>种群平衡。加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。</p> <p>保护岸线——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。-严禁在长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内新建布局重化工园区，严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。-禁止在岷江干流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。-为保护生态环境划定的岸线保护区，自然保护区核心区内的岸线保护区不得建设任何生产设施；自然保护区缓冲区内划定的岸线保留区不得建设任何生产设施；实验区内划定的岸线保留区不得建设污染环境、破坏资源的生产设施，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。</p> <p>-集中式饮用水水源一级保护区内的岸线保护区，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，饮用水水源二级保护区内的岸线保留区禁止建设排放污染物的建设项目，饮用水水源准保护区内的岸线禁止新建和扩建对水体污染严重的建设项目、改建项目不得增加排污量。-禁止在河道、湖泊管理范围内建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动。禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物。-严格管控沿江沿河工程建设废弃渣土场的设置，禁止违法占用河道。</p> <p>大熊猫国家公园——大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，具体范围由大熊猫国家公园总体规划界定。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止开发性、生产性项目建设活动。</p> <p>禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。</p> <p>四川大熊猫栖息地世界自然遗产：禁止在世界遗产保护范围内实施以下行为：1、建设污染环境、破坏生态和造成水土流失的设施；2、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；3、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；4、在世界遗产核心保护区、保护区设立各类开发区、度假区；5、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</p>		
--	--	---	--	--

		<p>心等建筑物、构筑物和其他设施；6、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；7、其他损害或者破坏世界遗产真实性和完整性的行为。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原。光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。</p> <p>限制开发建设活动的要求：</p> <p>自然保护区——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。-因教学科学研的目的，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。</p> <p>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。-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。</p> <p>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。</p> <p>森林公园——（1）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（2）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p> <p>湿地公园——（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府</p>		
--	--	---	--	--

		<p>应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p> <p>水产种质资源保护区——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。-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外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。</p> <p>永久基本农田——重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。-单独选址的能源，交通、水利等基础设施项目，因选址特殊无法避让基本农田的，在用地预审和报批前，必须对选址方案、基本农田规划调整及补划方案等进行充分论证和听证，报国务院批准。经批准占用基本农田的，必须及时补划，征地补偿按法定的最高标准执行，耕地开垦费按当地最高标准缴纳。</p> <p>水土保持功能重要区、水土流失敏感区——限制陡坡垦殖和超载过牧。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度。-防止湿地退化、草地退化、沙化。保护林草植被，防止自然和旅游资源开发以及畜牧业生产对生态环境的破坏或不利影响。-限制土地资源高消耗产业在水土保持生态功能区发展。</p> <p>地质灾害隐患区域——原则上极高风险区不应开展大规模城镇和工程建设，有序引导人口、经济向低风险区聚集。-地质灾害中和低风险区开发利用时，应开展专题地质灾害风险调查评价，并提出相应的风险管控措施。</p> <p>生物多样性保护生态功能重要区——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。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>优先保护岸线——按照相关规划在岸线保护区内必须实施的防洪护岸、河道治理、供水、航道整治、国家重要基础设施等事关公共安全及公众利益的建设项目，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序；在岸线保留区内因防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定及经济社会发展需要必须建设的防洪护岸、河道治理、取水、航道整治、公共管理、生态环境治理、国家重要基础设施等工程，须经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序。对于其他具有生态环境正效益，可以改善区域生态环境质量的建设活动，经充分论证并严格按照法律法规要求履行相关许可程序后可以施行。</p> <p>-控制利用区中：集中式饮用水水源地二级保护区、准保护区，遵循省（州）颁布的集中式饮用水水源地管理条例（办法），按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，可建设对水源地无污染的建设项目。自然保护区实验区、重要湿地经环评专题充分论证，按照相关法律法规要求并履行相关许可程序后，方可开发建设。</p> <p>-控制利用区、开发利用区按照相关法律法规要求履行相关许可程序后，方可开发建设。</p> <p>-严禁非法采砂。严格落实禁采区、可采区、保留区和禁采期管理措施，加强对非法采砂行为的监督执法。</p> <p>光伏项目建设严格按照自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于《支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）执行。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求：</p> <p>优先保护岸线——长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内不准新增化工园区，依法淘汰取缔违法违规工业园区。</p> <p>-长江干流及主要支流岸线 1km 范围内存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区。加强沿江突出问题整治。清理整顿非法采砂、非法码头，全面清除不合规码头。</p> <p>-按照长江干线非法码头治理标准和生态保护红线管控等要求，开展长江主要支流非法码头整治，2020 年年底，全面完成长江主要支流非法码头清理取缔。</p> <p>-长江干流及主要支流岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。</p> <p>已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。</p> <p>其他空间布局约束要求：</p> <p>国家公园：国家公园内退化自然生态系统修复、生态廊道连通、重要栖息地恢复等生态修复活动应当坚持自然恢复为主，确有必要开展人工修复活动的，应当经科学论证。</p>		
--	--	--	--	--

			按照省、州现行矿产资源总体规划执行。		
	污 染 物 排 放 管 控	/		本项目不属于污染类项目。	符合
	环 境 风 险 防 控	/		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	/		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 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 控		现有源提标升级改造: 暂无 新增源等量或倍量替代: 暂无 新增源排放标准限值: 暂无 污染物排放绩效水平准入要求: 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。	符合

		<p>环境 风险 防控</p>	<p>严格管控类农用地管控要求：暂无 安全利用类农用地管控要求：暂无 污染地块管控要求：暂无 园区环境风险防控要求：暂无 企业环境风险防控要求：暂无 其他环境风险防控要求：暂无</p>	<p>本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。</p>	<p>符合</p>
		<p>资源 开发 效率 要求</p>	<p>水资源利用效率要求：暂无 地下水开采要求：暂无 能源利用效率要求：暂无 其他资源利用效率要求：暂无</p>	<p>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。</p>	<p>符合</p>
<p>大熊猫国家公园、平通河裂腹鱼类国家级水产种质资源保护区、四川观雾山自然保护区、四川北川国家级森林公园、生物多样性维护-水源涵养生态功能重要区（ZH51072610002）</p>	<p>普适 性清 单管 控要 求</p>	<p>空间 布局 约束</p>	<p>禁止开发建设活动的要求： 生态保护红线：生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）中规定的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 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。因教学科学研的目的，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</p>	<p>本项 目 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方改造评价范围内涉及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。改造段线路路径不涉及风景名胜区、森林公园、湿地公园、水产种</p>	<p>符合</p>

		<p>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。</p> <p>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、休疗养机构、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。</p> <p>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。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。</p>	<p>质资源保护区、饮用水水源保护区等。本项目输电线路部分塔基不占用永久基本农田，部分塔基占用耕地。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，尽量减少对耕地占用。</p>	
--	--	---	---	--

		<p>森林公园：禁止擅自在国家级森林自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电站等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级森林自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染环境的行为。</p> <p>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。</p> <p>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河（湖）造田、造地工程。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。四川省境内水产种质资源保护区实行全年禁渔。禁止在水产种质资源保护区内从事捕捞、垂钓、挖砂采石以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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。</p> <p>大熊猫国家公园：大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区，纳入生态保护红线管理，实行差别化用途管制，具体范围由大熊猫国家公园总体规划界定。核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止人为活动。一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外原则上禁止开发性、生产性项目建设活动。</p> <p>禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库磷石膏库。</p> <p>限制开发建设活动的要求：</p> <p>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。</p> <p>森林公园：（1）国家级森林自然公园按照一般控制区管理。（2）国家级森林自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p> <p>湿地公园：（1）在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。（2）地方各级人民政府应当严格控制河流源头和蓄滞洪区、水土流失严重区等区域的湿地开发利用活动，减轻对湿地及其</p>	
--	--	---	--

		<p>生物多样性的不利影响。（3）地方各级人民政府对省级重要湿地和一般湿地利用活动进行分类指导，鼓励单位和个人开展符合湿地保护要求的生态旅游、生态农业、生态教育、自然体验等活动，适度控制种植养殖等湿地利用规模。（4）国家级湿地自然公园按照一般控制区管理。（5）国家级湿地自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动： ①自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。②符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。③符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。④法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。减轻区内畜牧业对水源和生态系统的压力。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求：</p> <p>已有矿业权与生态保护红线、自然保护地等禁止或限制开发区域重叠的，要按相关要求主动退出或避让。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。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>其他空间布局约束要求： 允许开发建设活动要求：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。 国家公园：国家公园内退化自然生态系统修复、生态廊道连通、重要栖息地恢复等生态修复活动应当坚持自然恢复为主，确有必要开展人工修复活动的，应当经科学论证。</p>		
	污 染 物 排 放 管 控	<p>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</p>	<p>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，对周围环境影响很小。</p>	符合
	环 境 风 险 防 控	<p>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</p>	<p>本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。</p>	符合
	资 源 开 发 效 率 要 求	<p>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</p>	<p>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。</p>	符合
	单 元 特 性 管 控	空 间 布 局 约 束	<p>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</p>	<p>本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁</p>

	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	止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。	
		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、废水和固体废物排放，不对外环境造成影响。	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、其他环境风险防控要求	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、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
罗江区要素重点管控单元（ZH51060420004）	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）全市范围内严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。（2）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。（3）全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（4）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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保	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	符合

		<p>护水平为目的的改建除外。(5)禁止新建 20 蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉,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。(6)禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p> <p>限制开发建设活动的要求:</p> <p>1.现有工业企业新增主要污染物排放须满足区域总量控制要求。</p> <p>2.对暂无入园计划的工业园区外工业企业,年主营业务收入在 1000 万元以上(含 1000 万元)的,在不新增用地的情况下,允许实施新建、技改项目;年主营业务收入在 1000 万元以下的,在不新增用地的情况下,允许实施技改项目;对园区外已供工业用地,允许在不新增工业用地的基础上引进、新建工业项目,以促进存量工业用地盘活。</p> <p>3.水环境农业污染重点管控区:(1)稳步推进建制镇污水处理设施建设,适当预留发展空间,宜集中则集中,宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB51 2626-2019)要求。(2)深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染,农企合作推进测土配方施肥。严格项目引入政策,严控新建制浆造纸、印染用排水量大的工业企业等以水污染为主的企业。</p> <p>4.(1)大气环境布局敏感重点管控区:①坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展,严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评,以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求,坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。②提升高耗能项目能耗准入标准,能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃(不含光伏玻璃)等产能。(2)大气弱扩散重点管控区:强化落后产能退出机制,对能耗、环保、安全、技术达不到标准,生产不合格或淘汰类产品的企业和产能,依法予以关闭淘汰,推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业,加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理,对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求,倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。(3)布局敏感区、弱扩散区严格项目引入政策,严控新建水泥厂、危废焚烧、砖瓦厂、陶瓷厂等以大气污染为主的企业。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求:</p> <p>(1)全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。(2)现有工业企业(砖瓦制造、农副产品加工、混</p>	<p>发建设活动和不符合空间布局要求的活动。</p>	
--	--	--	----------------------------	--

		<p>凝土及制品等除外)逐步退城入园。(3)散乱污”企业发现一起整治一起,实现动态清零。(4)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,整治完成并经相关部门组织验收合格后方可恢复生产,对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭。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。(5)对于列入退出类的小水电项目应拆除或封闭其取水工程(设施),2022年前完成退出类水电站的拆除和生态恢复。(6)进一步完善磷石膏堆场规范化整治,加大磷石膏堆场渗滤液收集处置力度,推进重点涉磷企业安装总磷自动在线监控装置,关闭生产能力小于50万吨/年的小磷矿,大力推进磷石膏综合利用,实现磷石膏渣总量“消增削存”。(7)长江干支流岸线一公里范围内现有化工企业按照表8.4-1、表8.4-1(续)落实迁建或退出要求。</p> <p>其他空间布局约束要求: 暂无。</p>		
	<p>污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>允许排放量要求: 暂无</p> <p>现有源提标升级改造: (1)加快现有乡镇污水收集和处理设施升级改造,按要求达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标后排放或更高标准。(2)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。(3)严格执行《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》,按时完成沱江流域德阳段重点行业的工业企业污水处理设施提标改造。加快推进制革、毛皮加工、印染、合成氨等重点行业工业企业污水处理设施提标改造,确保达标排放。(4)推进沱江流域德阳段的制浆造纸、白酒、啤酒、制革等重点行业企业清洁生产改造,确保单位产品基准排水量达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》。指导钢铁、印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回收利用。对具备使用再生水条件但未充分利用的企业,暂停其新增取水许可审批。</p> <p>其他污染物排放管控要求: (1)新增排放COD、氨氮、总磷项目应根据总量文件实施等量或倍量替代。(2)新建涉及VOCs排放石化、化工、包装印刷、工业涂装等高VOCs排放建设项目入园区,新建涉及VOCs排放项目实行区域内VOCs排放2倍削减量替代。(3)从严控制新、改、扩建增加含磷污染物排放的建设项目,对旌阳区、广汉市、什邡市和绵竹市等地执行总磷排放减量置换。(4)新建项目其水污染物和大气污染物排放应达到地方和行业排放标准限值,严禁新增钢铁、电力、水泥、玻璃、砖瓦、陶瓷、焦化、电解铝、有色等重点行业大气污染物排放。(5)至2025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</p>	<p>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,不对外环境造成影响。</p>	<p>符合</p>

		<p>率力争达到 85%。(6) 2025 年大中型矿山达到绿色矿山标准,引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展;加强矿山采选废水的处理和综合利用工作,选矿废水全部综合利用,不外排,采矿废水应尽量回用。(7) 加强畜禽水产养殖污染治理,规模养殖场全部配套粪污处置设施,推进粪污资源化利用,到 2025 年,畜禽粪污综合利用率达到 90%以上。(8) 屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。(9) 水污染物和大气污染物排放应达到地方和行业排放标准限值,水泥、玻璃等高污染排放行业污染物排放需满足特别排放限值或超低排放要求。(10) 到 2025 年,地级及以上城市基本建成生活垃圾分类处理系统。县级城市、乡镇和农村生活垃圾分类工作取得成效,生活垃圾减量化、资源化、无害化水平显著提高。加快厨余垃圾处置设施建设,鼓励区域统筹规划建设厨余垃圾处置中心,力争 2022 年实现地级及以上城市厨余垃圾处置设施全覆盖。(11) 到 2025 年,废旧农膜回收利用率达到 80%以上。(12) 城市污泥无害化处置率和资源化利用率进一步提高,力争地级及以上城市污泥无害化处置率达 92%、县级城市达 85%。(13) 到 2025 年,全市受污染耕地安全利用率达到 94%,污染地块安全利用率达到 90%。到 2030 年,受污染耕地安全利用率达到 95%以上,污染地块安全利用率达到 95%以上。</p>		
	环境 风险 防控	<p>联防联控要求: 暂无 其他环境风险防控要求: 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。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。</p>	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	<p>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 0.476 以上;到 2025 年,德阳市城市建成区全面达到国家节水型城市标准要求。 地下水开采要求: 暂无; 能源利用总量及效率要求: 禁止新建 20 蒸吨及以下燃煤及生物质锅炉,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。禁止焚烧秸秆,到 2025 年底,秸秆综合利用率达到 90%以上。 禁燃区要求: 暂无 其他资源利用效率要求: 暂无</p>	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	空 间 布 局 约 束	<p>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: 1.水环境城镇生活污染重点管控区严控新建用排水量大的、以水污染为主的企业; 2.大气布局敏感重点管控区,严控新建以大气污染为主的企业; 3.现有石化、化工、</p>	本项目为 500 千伏输电项目,不属于禁	符合

	要求		包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目、金属冶炼、化学制浆、化工、化学药品制造、印染、皮革鞣制等企业不新增主要污染物，控制风险；4.其余现有工业企业新增主要污染物排放须满足区域总量控制要求，控制风险；5.其余同要素重点管控单元总体准入清单。 允许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 不符合空间布局要求活动的退出要求：同要素重点管控单元普适性管控要求。	止开发建设活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。	
		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：同要素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，不对外环境造成影响。	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、地下水开采要求、能源利用效率要求：同要素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
安州区要素重点管控单元（ZH51070520004）	普适性清单管控要	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；	本项目为 500 千伏输电项目，不属于禁止开发建设	符合

求		<p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>-禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p> <p>-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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>限制开发建设活动的要求：</p> <p>-现有工业企业不得新增污染物排放。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求：</p> <p>-全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场。</p> <p>-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。</p> <p>-2025 年全面完成全域内“散乱污”企业整治工作。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>其他空间布局约束要求： 暂无</p>	<p>活动、限制开发建设活动和不符合空间布局要求的活动。</p>	
	污 染 物 排 放 管 控	<p>允许排放量要求： 暂无</p> <p>现有源提标升级改造：</p> <p>-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。</p>	<p>本项目不属于污染类项目，项目运行期间无废气、</p>	<p>符合</p>

		<p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>其他污染物排放管控要求：</p> <p>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%。</p> <p>-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%。</p> <p>-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。</p> <p>-屠宰项目必须配套污水处理设施或进入城市污水管网。</p> <p>-大气污染物排放执行特别排放限制。</p> <p>-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。</p> <p>-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，采取灌排分离等措施控制农田氮磷流失。</p> <p>-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 t/a 内、NH₃-N 排放总量限制在 0.41 万 t/a 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。</p>	<p>废水和固体废弃物排放，对周围环境影响很小。</p>	
	<p>环境 风险 防控</p>	<p>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</p> <p>其他环境风险防控要求：</p> <p>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。</p>	<p>本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。</p>	<p>符合</p>

		<p>-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。</p> <p>-加强“散乱污”企业环境风险防控。</p> <p>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。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p>		
	<p>资源开发效率要求</p>	<p>水资源利用总量要求：</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>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。</p> <p>能源利用总量及效率要求：</p> <p>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。</p> <p>-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。</p> <p>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、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。</p> <p>其他资源利用效率要求：暂无</p>	<p>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。</p>	<p>符合</p>

	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
北川羌族自治县 一般管控单元 (ZH510726300 01)	普 适 性 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	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

		<p>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。</p> <p>-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。</p> <p>-对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采烂挖的露天矿山，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。</p> <p>-禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。</p> <p>-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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>限制开发建设活动的要求：</p> <p>1.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。</p> <p>2.按照相关要求严控水泥新增产能。</p> <p>3.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。</p> <p>4.大气弱扩散重点管控区：强化落后产能退出机制，对能耗、环保、安全、技术达不到标准，生产不合格或淘汰类产品的企业和产能，依法予以关闭淘汰，推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。对长江及重要支流沿线存在重大环境安全隐患的生产企业，加快推进就地改造异地迁建、关闭退出。开展差别化环境管理，对能耗、物耗、污染物排放等指标提出最严格管控要求，倒逼竞争乏力的产能退出。支持现有钢铁、水泥、焦化等废气排放量大的产业向有刚性需求、具有资源优势、环境容量允许的地区转移布局。</p> <p>5.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜</p>	<p>和不符合空间布局要求的活动。</p>	
--	--	--	-----------------------	--

		<p>集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> -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。 <p>其他空间布局约束要求： 暂无。</p>		
	<p>污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>允许排放量要求： 暂无</p> <p>现有源提标升级改造</p> <ul style="list-style-type: none"> -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。 <p>其他污染物排放管控要求：</p> <p>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。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>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。</p> <p>-大气污染物排放执行特别排放限制。</p> <p>-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%。</p>	<p>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，对周围环境影响很小。</p>	<p>符合</p>

		<p>-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）。</p> <p>-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%。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>-到 2025 年，废旧农膜回收利用率达到 85%以上</p> <p>-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 t/a 内、NH₃-N 排放总量限制在 0.41 万 t/a 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。</p>		
	<p>环 境 风 险 防 控</p>	<p>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。</p> <p>其他环境风险防控要求：</p> <p>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。</p> <p>-加强“散乱污”企业环境风险防控。</p> <p>-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。</p> <p>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</p> <p>-禁止处理不达标的污泥进入耕地。</p>	<p>本项目为 500 千伏输电项目，运行期环境风险很小。</p>	<p>符合</p>

		<p>-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。</p> <p>-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。</p> <p>-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。</p>		
	资源开发效率要求	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>能源利用总量及效率要求：</p> <p>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。</p> <p>-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。</p> <p>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。</p> <p>其他资源利用效率要求：暂无</p>	<p>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。</p>	符合
	单元特性管控要求	<p>空间布局约束</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>	<p>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</p>	符合

		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	的活动。	
	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,本项目温升改造工程中 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方改造评价范围内涉及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 与环境敏感区相关法律法规相符性分析

3.2.5.1 与《四川省大熊猫国家公园管理办法》的相符性

根据《四川省大熊猫国家公园管理办法》第十四条:“大熊猫国家公园按照管理目标、用途及管控强度划分为核心保护区和一般控制区,纳入生态保护红线管理,实行差别化用途管制…”第十五条:“核心保护区除满足国家特殊战略需要的有关活动外,原则上禁止人为活动…”第十六条:“一般控制区除满足国家特殊战略需要的有关活动外,原则上禁止开发性、生产性项目建设活动,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动:(七)经依法批准的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施及水利、交通运输等基础设施建设与运行维护…”第十七条:“在大熊猫国家公园内建设项目,应当符合国家公园总体规划和专项规划。建设项目选址和设计方案应优先避让国家公园,因施工技术和自然地理条件无法绕避的,应尽可能采取空中桥梁、地下隧道等对大熊猫栖息地无阻断的方式,并设置大熊猫及其他野生动物交流通道等生态保护措施。

大熊猫国家公园内建设项目应当依法取得许可,有关机关许可前应当征求省级管理机构意见;建设单位在报批建设项目环境影响评价文件前应当征求省级管理机构意见。

本项目在四川省绵阳市境内输电通道建设条件有限,受自然地理条件限制,原 500kV 茂谭一二线确实无法完全绕避大熊猫国家公园,但有效避让了大熊猫国家公园的核心保护区,穿越大熊猫国家公园一般控制区。原有 500kV 茂谭一二线 67#~68#跨越大熊猫国家公园(一般控制区)90m,本次 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方施工场界距离大熊猫国家公园(一般控制区)160m,因此本次开方工程避让了国家公园,不在其范围内施工占地。

本输电项目属于基础设施建设项目,不属大规模、高强度的开发性、生产性建设活动,本次开方工程避让了大熊猫国家公园,工程建设符合《四川省大熊猫

国家公园管理办法》的相关要求。

3.2.5.2 与《四川省生态保护红线方案》相符性

根据四川省人民政府《关于印发四川省生态保护红线方案的通知》（川府发〔2018〕24号），四川省生态保护红线总面积 14.80 万 km²，占全省幅员面积的 30.45%。

空间分布格局呈“四轴九核”，分为 5 大类 13 个区块，主要分布在川西高原山地、盆周山地的水源涵养、生物多样性维护、水土保持生态功能富集区和金沙江下游水土流失敏感区、川东南石漠化敏感区。

四川省生态保护红线涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区，水土流失、土地沙化、石漠化极敏感区，自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区，风景名胜区的核心保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源保护区的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地、雪山冰川、高原冻土、重要水生生物栖息地、特大和大型地质灾害隐患点等各类保护地。

目前，国家和地方尚未出台生态保护红线的管控办法，现阶段主要涉及生态保护红线的相关规章为《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）：生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。⑥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、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

通过四川省生态保护红线矢量范围与大熊猫国家公园矢量范围进行叠图，岷山生物多样性维护—水源涵养生态保护红线与大熊猫国家公园评价区基本重合。因此，本项目原有 500kV 茂谭一二线 67#~68#跨越生态保护红线 90m，本次 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方施工场界距离生态保护红线 160m，因此本次开方工程避让了生态保护红线，不在其范围内施工占地。本项目与生态保护红线的相关要

求相符。

3.2.6 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。

3.2.7 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3-15。

表 3-15 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	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。	本次开方改造线路评价范围内涉及，但项目未进入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，同时采用垂直直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。	不涉及	/
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。	本项目输电线路在前期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。	本次改造线路未进入自然保护区。	符合
7	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	本次改造线路不进入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，环境敏感目标处电磁环境满足《电磁环境控制限值》相关要求。	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。	不涉及	/
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。	不涉及	/
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。	本项目改造线路段位于四川盆地西北部，地形平缓，前期设计阶段已用高低基础来调整地形的高差，减少基面开方量。	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。	不涉及	/
19	施工	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	已要求建设单位在施工期间落实相关环保措施要	符合

	总体要求	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、相关标准的要求。	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。	不涉及	/
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，非城市市区。	/
22		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	施工生态环境保护	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，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。	不涉及。	/
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。	不涉及。	/
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	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	不涉及。	/

	水环	水防治措施，确保水环境不受影响。		
31	环境保 护	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等废弃物。	施工期间均不得对出现此类行为	符合
32		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 大气	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	环境 保护	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，非城市市区。	/
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 3-15, 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、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。

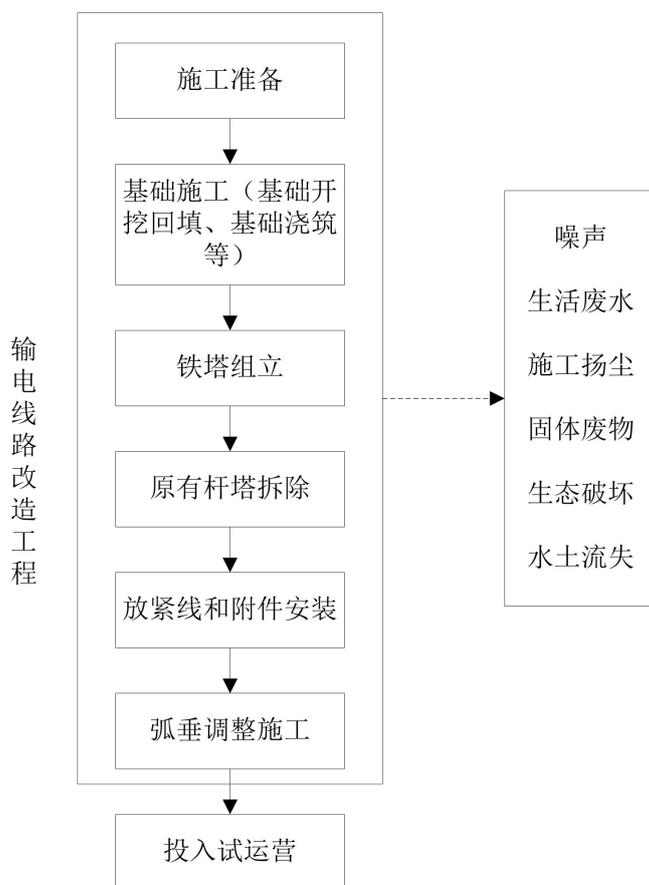


图 3-7 本次改造施工期工艺流程及产污环境图

(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。

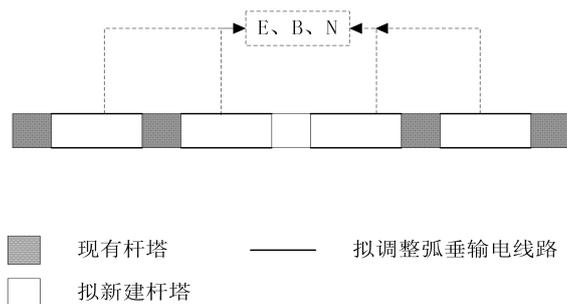


图 3-8 运行期工艺流程及产污环境图

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。

(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：本次改造线路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、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 $30^{\circ}42' \sim 33^{\circ}03'$ 、东经 $103^{\circ}45' \sim 105^{\circ}43'$ 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区境内。

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，本次环境影响评价于 2023 年 12 月，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~1 月 4 日对线路沿线的电磁环境进行现状监测。于 2024 年 8 月，委托四川同佳检测有限责任公司对本项目所在区域电磁环境的背景值进行监测，监测单位于 2024 年 8 月 21 日~8 月 22 日对线路沿线的电磁环境背景值进行监测。

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：本项目输电线路前期建设时已尽可能避开了居民集中区，改造段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。

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；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，本次现状监测在拟改造输电线路沿线电磁环境敏感目标处布设了 7 个监测点，在拟改造输电线路附近布设了 3 个背景点。具体监测点位详见附图 3、表 4-1。

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绵阳市北川县擂鼓镇，绵阳市安州区黄土镇，德阳市罗江区万安镇。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 7 个电磁环境监测点。各敏感目标所在区域除既有 500kV 茂谭一二线外，无其它电磁环境影响源存在，监测数据能反映线路沿线区域的电磁环境现状。

②改造段线路背景点：

因本次现场监测期间，既有 500kV 茂谭一二线处于正常运行状态。为监测改造段不受 500kV 茂谭一二线影响时区域的电磁环境现状，本次评价在距离既有 500kV 茂谭一二线 70m 以外区域，周围无其他电磁环境影响源的位置布置背景监测点，其背景监测数据能反映不受既有线路影响的改造段线路区域的电磁环境现状。

③交叉跨越情况：500kV 茂谭一二线升温后，跨越 220kV 曲桑线时距离为 4.5m，交叉跨越距离不能满足《110～750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，本期对 220kV 曲桑线的地线进行放松，导线无变化。因此，220kV 曲桑线调整前后，500kV 茂谭一二线与 220kV 曲桑线交叉跨越点处电磁环境无变化。本次现状监测不对交叉跨越点布置监测点位。

表 4-1 本项目现状监测点布置情况一览表

监测点编号	监测点位置	备注
电磁环境敏感目标		
1	绵阳市北川县擂鼓镇许家沟村 2 组居民住宅旁	何××民房旁
2		杨××民房旁
3	绵阳市安州区黄土镇民生村 8 组居民住宅旁	赵××民房旁
4	绵阳市安州区黄土镇新光村 6 组居民住宅旁	10 号民房旁
5	德阳市罗江区万安镇长虹社区 3 组居民住宅旁	民房旁
6		28 号民房旁
7		62 号民房旁
背景点		

8	500kV 茂谭一二线 115#-116#塔间线路西侧背景点	背景点
9	500kV 茂谭一二线 163#-164#塔间线路东侧背景点	背景点
10	500kV 茂谭一二线 232#-233#塔间线路东侧背景点	背景点

4.3.1.3 监测点的代表性分析

监测点代表性及其与各环境敏感目标关系见表 4-2，表中监测点能够反映本项目所有环境敏感目标及项目区域的电磁环境现状，监测点布置合理，具有代表性，符合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。

表 4-2 各监测点代表性及其与各环境敏感目标关系

监测点	监测点名称	监测点位置	环境状况	代表性分析
1	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西侧约 15m 许家沟村 2 组 何××	何××民房旁	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西侧有许家沟村 2 组 5 户民房，户型为 1-2 层尖顶。监测点布置在户型为 1 层尖顶的何××民房处，其与线路边导线投影最近距离约 15m；1-2 层尖顶的民房 A 与线路边导线投影最近距离约 30m，何××民房处距离既有线路比民房 A 更近，可以保守的反映 115#~116#线路西侧许家沟村 2 组 5 户民房处环境现状。	监测能反映 500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西侧许家沟村 2 组 5 户民房所经区域的电磁环境现状。
2	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东侧约 20m 许家沟村 2 组 杨××	杨××民房旁	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东侧有许家沟村 2 组 5 户民房，户型均为 1 层尖顶。监测点布置在户型为 1 层尖顶的杨××民房处，其与线路边导线投影最近距离约 20m。	监测能反映 500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东侧许家沟村 2 组 5 户民房所经区域的电磁环境现状。
3	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧约 45m 民生村 8 组 赵××	赵××民房旁	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧有民生村 8 组 5 户民房，户型为 1-2 层尖顶、2 层平顶。监测点布置在户型为 1-2 层尖顶的赵××民房处，其与线路边导线投影最近距离约 45m；2 层平顶的民房 B 与线路边导线投影最近距离约 50m，赵××民房处距离既有线路比民房 B 更近，可以保守的反映 163#~164#线路西侧有民生村 8 组 5 户民房处环境现状。	监测能反映 500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧有民生村 8 组 5 户民房所经区域的电磁环境现状。
4	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东侧约 15m 民生村 6 组 10 号	10 号民房旁	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东侧有新光村 6 组 1 户民房	监测能反映 500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东侧有新光村 6 组 1 户民房所经区域的电磁环境现状。
5	500kV 茂谭一	3 组民	500kV 茂谭一二线 231#~233#线路西	监测能反映

	二线 231#~233#线路 西侧约 10m 长虹社区 3 组 民房	房旁	侧有长虹社区 3 组 2 户民房，户型均为 1 层尖顶。监测点布置在民房处，其与线路边导线投影最近距离约 10m。	500kV 茂谭一二线 231#~233#线路西侧长虹社区 3 组 2 户民房所经区域的电磁环境现状。
6	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路 西侧约 10m 长虹社区 3 组 28 号	28 号民房旁	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西侧有长虹社区 3 组 11 户民房，户型均为 1~2 层尖顶。监测点布置在 28 号民房处，其与线路边导线投影最近距离约 10m。	监测能反映 500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西侧长虹社区 3 组 11 户民房所经区域的电磁环境现状。
7	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路 东侧约 15m 长虹社区 3 组 62 号	62 号民房旁	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路东侧有长虹社区 3 组 7 户民房，户型均为 1~3 层尖顶。监测点布置在 62 号民房处，其与线路边导线投影最近距离约 15m。	监测能反映 500kV 茂谭一二线 232#~233#线路东侧长虹社区 3 组 7 户民房所经区域的电磁环境现状。

注：监测期间，多层建筑物因无法上楼、家中无人等原因，未能上楼监测。

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 4-3。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 4-3 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	-3.2~14.6	54.1~61.5	0.1~0.7	晴
2024 年 1 月 3 日	-3.4~16.7	57.2~65.7	0.1~0.8	晴
2024 年 1 月 4 日	-2.5~14.2	58.6~66.8	0.1~0.5	晴
2024 年 8 月 21 日	24.4~38.3	36~65	0.1~0.8	晴

4.3.3.2 运行工况

本次现状监测期间，500kV 茂谭一二线处于正常运行状态。监测期间运行工况详见表 4-4。

表 4-4 本次监测期间既有线路运行工况

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	500kV 茂谭一线	534.22	528.71	327.60	214.21	95.40	-47.80	3.51	-14.45
	500kV 茂谭二线	531.15	529.62	285.45	194.37	70.81	-32.44	2.63	-20.97
2024 年 1 月 3 日	500kV 茂谭一线	537.67	526.52	331.52	224.63	107.64	-33.62	5.87	-11.28
	500kV 茂谭二线	530.78	525.14	289.76	200.44	81.49	-28.70	4.92	-19.55
2024 年 1 月 4 日	500kV 茂谭一线	536.52	521.85	320.54	209.64	99.77	-44.21	3.07	-13.52
	500kV 茂谭二线	529.14	501.32	279.85	175.28	68.39	-36.94	1.92	-29.16
2024 年 8 月 21 日	500kV 茂谭一线	537.94	527.54	326.89	219.07	96.58	-33.85	9.87	-14.21
	500kV 茂谭二线	532.18	510.04	299.75	168.90	78.46	-37.58	5.78	-21.33
2024 年 8 月 22 日	500kV 茂谭一线	538.28	531.36	327.54	297.15	24.31	-8.16	6.23	-0.42
	500kV 茂谭二线	529.88	526.52	301.22	287.34	46.99	-1.25	2.59	-8.81

4.3.4 监测单位、方法及仪器

4.3.4.1 监测单位

四川省永坤环境监测有限公司、四川同佳检测有限责任公司

4.3.4.2 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

4.3.4.3 监测仪器

表 4-5-1 本次电磁环境监测仪器一览表（监测时间 2024 年 1 月 2 日~1 月 4 日）

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 20230600 7134 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 20230600 7181 号	

表 4-5-2 本次电磁环境监测仪器一览表(监测时间 2024 年 8 月 21 日~8 月 22 日)

检测项目	名称及编号	技术指标	校准/检定情况
工频电场强度	名称: 电磁辐射分析仪 型号: NBM550-EHP50F 编号:	量程: 5mV/m~100kV/m 显示分辨率: ≥1mV/m 频率响应平坦度:0.29dB 特定频率线性度不确定度: $U=0.56\text{dB}$ ($k=2$) 各向异性 A:0.29dB	校准单位: 中国测试技术研究院 校准字号: 202406001979 校准日期:2024.6.7
工频磁感应强度	H-0112&100WY61286 (TJHJ2017-06)	量程: 0.3nT~10mT 显示分辨率: ≥0.1nT 不确定度: $U_{rel}=0.2\%\sim 0.9\%$ ($k=2$, 标准值 5.7μT~94.6μT)	校准单位: 中国测试技术研究院 校准字号: 202406003346 校准日期:2024.6.14

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。

4.3.5 监测结果

本项目电磁环境现状监测结果见表 4-6。

表 4-6 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 115#~116#线路西侧约 15m 许家沟村 2 组何××	16.478	0.1359	监测时间 2024 年 1 月 2 日~1 月 4 日
2	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东侧约 20m 许家沟村 2 组杨××	224.440	0.3419	
3	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧约 45m 民生村 8 组赵××	252.414	0.8319	
4	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东侧约 15m 民生村 6 组 10 号	857.320	0.4424	
5	500kV 茂谭一二线 231#~232#线路西侧约 10m 长虹社区 3 组民房	0.5277	0.0894	
6	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西侧约 10m 长虹社区 3 组 28 号	107.334	0.5277	
7	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路东侧约 15m 长虹社区 3 组 62 号	128.236	0.6566	
8	500kV 茂谭一二线 115#-116#塔间线路西侧背景点	0.218	0.0403	监测时间 2024 年 8 月 21 日
9	500kV 茂谭一二线 163#-164#塔间线路东侧背景点	2.787	0.0479	
10	500kV 茂谭一二线 232#-233#塔间线路东侧背景点	2.692	0.0454	

4.3.6 评价及结论

4.3.6.1 工频电场强度

从表 4-6 可以看出，输电线路沿线电磁环境敏感目标处工频电场强度为 0.5277V/m~857.32V/m，背景点处工频电场强度为 0.218V/m~2.692V/m，均满足工频电场公众曝露控制限值（4000V/m）要求。

4.3.6.2 工频磁感应强度

从表 4-6 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 0.0894 μ T~0.8319 μ T，背景点处工频磁感应强度为 0.0403 μ T~0.0479 μ T，均满足工频磁感应强度公众曝露控制限值（100 μ T）要求。

4.4 声环境

为全面了解国网四川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，本次环境影响评价于 2023 年 12 月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~2024 年 1 月 4 日对线路沿线的声环境进行现状监测。于 2024 年 8 月，委托四川同佳检测有限责任公司对本项目所在区域声环境的背景值进行监测，监测单位于 2024 年 8 月 21 日~8 月 22 日对线路沿线的声环境背景值进行监测。

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（Leq）

4.4.1.2 监测点位及布点方法

本次现状监测在拟改造输电线路沿线声环境保护目标处共布设了 7 个监测点，在拟改造输电线路附近布设了 3 个背景点。具体监测点位详见附图 3、表 2-7。

4.4.2 监测频次

各监测点昼、夜间各监测 1 次。

4.4.3 监测时间、监测环境及运行工况

监测运行工况与电磁环境监测相同。

表 4-7 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	-3.2~14.6	54.1~61.5	0.1~0.7	晴
2024 年 1 月 3 日	-3.4~16.7	57.2~65.7	0.1~0.8	晴
2024 年 1 月 4 日	-2.5~14.2	58.6~66.8	0.1~0.5	晴
2024 年 8 月 21 日	24.4~38.3	36~65	0.1~0.8	晴
2024 年 8 月 22 日	28.7~29.1	57~60	0.3~0.5	晴

注：2024 年 8 月 22 日为夜间监测。

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 4-8-1。

表 4-8-1 本次声环境监测仪器一览表(监测时间 2024 年 1 月 2 日~1 月 4 日)

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)℃ (0-99)%RH	2023.10.26 至 2024.10.25	第 2200999158 3 号	成都市 计量检 定测试 院

表 4-8-2 本次声环境监测仪器一览表（监测时间 2024 年 8 月 21 日~8 月 22 日）

检测项目	检测设备		
	名称及编号	技术指标	校准/检定情况
区域环境噪声	名称：多功能声级计 型号：AWA6228+ 编号：00302897 (TJHJ2016-11)	测量范围： (20-132) dB(A) 检定结论：符合 1 级	检定单位：四川凯发计量检测有限公司 证书编号：2401AcV00068 检定日期：2024.01.19 有效期至：2025.01.18

名称:声校准器 型号:AWA6221A 编号:1006237 (TJHJ2016-12)	声压级误差: 0.21dB, 不确定度 $U=0.15\text{dB}$ ($k=2$);	校准单位:四川凯发计量检测有限公司 证书编号: 2401AcCn00251 校准日期: 2024.01.19 有效期至: 2025.01.18
---	--	--

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 4-9。

表 4-9 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))		监测时间	标准限值
		昼间	夜间		
1	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西侧约 15m 许家沟村 2 组何××	49	42	2024 年 1 月 2 日~1 月 4 日	《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 115#~116#线路东侧约 20m 许家沟村 2 组杨××	49	42		
3	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧约 45m 民生村 8 组赵××	49	40		
4	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东侧约 15m 民生村 6 组 10 号	46	39		
5	500kV 茂谭一二线 231#~232#线路西侧约 10m 长虹社区 3 组民房	44	39		
6	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西侧约 10m 长虹社区 3 组 28 号	46	40		
7	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路东侧约 15m 长虹社区 3 组 62 号	48	42		
8	500kV 茂谭一二线 115#-116#塔间线路西侧背景点	39	28	2024 年 8 月 21 日~8 月 22 日	
9	500kV 茂谭一二线 163#-164#塔间线路东侧背景点	36	33		
10	500kV 茂谭一二线 232#-233#塔间线路东侧背景点	46	30		

注: 测点 4 民房为 1 层尖顶、1 层平顶, 楼顶无法上人。测点 3、测点 6 民房为 1-2 层尖顶; 测点 7 民房为 1-3 层尖顶, 监测期间, 家中无人, 未能上楼监测。

4.4.6 评价及结论

从表 4-9 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 39dB(A)~42dB(A); 背景点处声环境质量监测值昼间为 36dB(A)~46dB(A), 夜间为 28dB(A)~33dB(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

生态环境现状调查详见报告书第 7 章《生态影响评价》专章。

4.6 地表水环境

根据《德阳市生态环境状况公报》（2022 年），德阳市全市主要河流水质总体为优，全市共监测 21 个断面，其中优类（I~II 类）水质断面比例为 57.1%，良好类（III 类）水质断面比例为 42.9%，水质优良率逐年上升。根据《绵阳市生态环境状况公报》（2022 年），绵阳市全市河流水质总体较好，国控、省控、市控地表水 32 个断面，年均水质均在 I~III 类，地表水环境质量总体保持平稳。根据《阿坝州生态环境状况公报》（2022 年），阿坝州全州 41 个国、省控监测断面，I 类断面 13 个，II 类断面 28 个，11 个出州断面水质均达到 II 类及以上标准，水质全部达标。

本工程线路跨越小沟和鱼塘等时均采取一档跨越，不在水中立塔，不涉及水域范围，不会影响被跨小沟和鱼塘等现有功能。

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 $0.05\sim 0.10mm$ 的占 15%，粒径在 $0.03\sim 0.05mm$ 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 $3\sim 5m/s$ 时，粒径为 $0.015\sim 0.030mm$ 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、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

详见报告书第 7 章《生态影响评价》专章。

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。

根据《环境影响评价导则 输变电》（HJ 24-2020）中一级评价要求“电磁环境影响预测应采用类比监测和模式预测结合的方式”，因此，本项目迁改工程运行期电磁环境影响预测采用类比监测和模式预测结合的方式对电磁环境进行预测。

6.1.2 输电线路类比分析

1、类比对象

根据类比条件分析，本项目 500kV 茂谭一二线迁改工程选择既有 500kV 茂谭一线/二线作为类比线路，相关参数见表 6-1。

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 500kV 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 茂谭一线/茂谭二线
电压等级	500kV	500kV
架设方式	同塔双回路	同塔双回路
导线高度	23m（本期改造段导线对地最低高度）	17m
导线型号	4×LGJ-400/35、4×LGJ-400/50，分裂间距为 450mm	4×LGJ-400/35，分裂间距为 450mm
运行工况	/	详见表 6-3
监测期间环境条件	/	晴，环境温度：24.4℃~38.3℃；环境湿度：36%~65%；风速：0.1m/s~0.8m/s

本项目 500kV 茂谭一二线改造段与类比线路（既有 500kV 茂谭一二线）电压等级均为 500kV，架线方式均为双回，导线分裂型式均为四分裂，导线排列方式均为双回垂直逆相序排列，附近均无其他电磁环境影响源；虽然本次改造段线路输送电流与类比线路有差异，但输送电流不影响电场强度，只影响磁感应强度

绝对值大小,且不影响其总的变化趋势;虽然本次改造段线路评价采用的高度(按对地设计最低高度)与类比线路有所不同,但其高度差异只影响电场强度、磁感应强度的绝对值,不影响其总体变化趋势;通过对类比线路的理论预测与监测,能反映类比线路的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势,也能反映类比线路监测值与模式预测值之间的关系。可见,本次选择与本次改造段线路参数相近的既有线路进行类比分析,也能反映本次改造段线路的电场强度、磁感应强度随距离的总体变化趋势,故本项目选择既有 500kV 茂谭一二线进行类比分析是可行的。

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

检测项目	检测设备		
	名称及编号	技术指标	校准/检定情况
工频电场强度	名称: 电磁辐射分析仪 型号: NBM550-EHP50F 编号: H-0112&100WY61286 (TJHJ2017-06)	量程: 5mV/m~100kV/m 显示分辨率: ≥1mV/m 频率响应平坦度:0.29dB 特定频率线性度不确定度: $U=0.56\text{dB}$ ($k=2$) 各向异性 A:0.29dB	校准单位: 中国测试技术研究院 校准字号: 202406001979 校准日期:2023.6.7
工频磁感应强度		量程: 0.3nT~10mT 显示分辨率: ≥0.1nT 不确定度: $U_{rel}=0.2\%\sim 0.9\%$ ($k=2$, 标准值 5.7μT~94.6μT)	校准单位: 中国测试技术研究院 校准字号: 202406003346 校准日期:2023.6.14

4、监测时间及工况

2024年8月21日,环境温度:24.4℃~38.3℃;环境湿度:36%~65%;风速:0.1m/s~0.8m/s;天气:晴;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 茂谭一线	527.54~537.94	219.07~326.89	-33.85~96.58	-14.21~9.87
2	500kV 茂谭二线	510.04~532.18	168.90~299.75	-37.58~78.46	-21.33~5.78

5、类比结果分析

(1) 类比监测结果

① 类比监测结果

500kV 茂谭一线/茂谭二线 171#~172#段工频电场、工频磁场断面监测结果见表 6-4。

表 6-4 500kV 茂谭一线/茂谭二线 171#~172#段电磁环境监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	171#-172#塔间杆塔中心地面投影处	2107	7.721
2	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 5m	3215	7.452
3	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 9m	3842	6.704
4	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 10m (线路边导线下)	4279	6.585
5	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 11m	4199	6.194
6	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 15m	3736	5.393
7	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 20m	2597	4.141
8	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 25m	1495	2.964
9	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 30m	864.1	2.191
10	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 35m	487.4	1.623
11	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 40m	280.9	1.231
12	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 45m	172.9	0.9598
13	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 50m	107.9	0.7505
14	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 55m	74.16	0.5952
15	171#-172#塔间杆塔中心地面投影外 60m	56.24	0.4773

由上表可知，500kV 茂谭一线/茂谭二线线路监测断面工频电场强度值在 56.24V/m~4279V/m 之间，最大值位于线路边导线投影下，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 0.4773μT~7.721μT 之间，最大值位于双回杆塔中心地面投影处，随着距离的增加工频磁感应强度逐渐降低。监测断面处工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、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、工频磁感应强度小于 100μT 的要求。

② 类比测试与理论计算的结果比较

根据 500kV 茂谭一线/茂谭二线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 6-1 和图 6-2。

表 6-5 500kV 茂谭一线/茂谭二线理论预测与实际监测结果对比

测点位置 (m)	工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)	
	实际监测结果	理论预测结果	实际监测结果	理论预测结果
杆塔中心地面投影处	2107	1972	7.721	23.987
杆塔中心地面投影外 5m	3215	3025	7.452	23.591
杆塔中心地面投影外 9m	3842	4040	6.704	22.423
杆塔中心地面投影外 10m	4279	4277	6.585	21.968
杆塔中心地面投影外 11m	4199	4310	6.194	21.443
杆塔中心地面投影外 15m	3736	4088	5.393	18.756
杆塔中心地面投影外 20m	2597	3059	4.141	14.786
杆塔中心地面投影外 25m	1495	1951	2.964	11.168
杆塔中心地面投影外 30m	864.1	1151	2.191	8.337
杆塔中心地面投影外 35m	487.4	655.7	1.623	6.253
杆塔中心地面投影外 40m	280.9	366.4	1.231	4.746
杆塔中心地面投影外 45m	172.9	206.3	0.9598	3.654
杆塔中心地面投影外 50m	107.9	125.5	0.7505	2.855
杆塔中心地面投影外 55m	74.16	94.18	0.5952	2.263
杆塔中心地面投影外 60m	56.24	86.35	0.4773	1.819

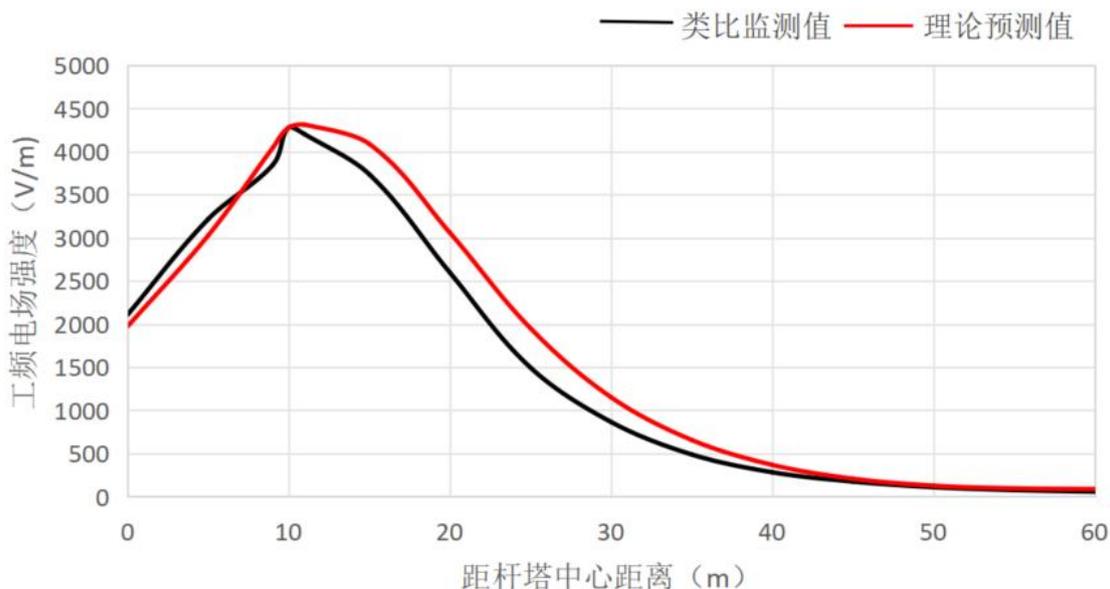


图 6-1 500kV 茂谭一线/茂谭二线工频电场强度监测值与预测值对比图

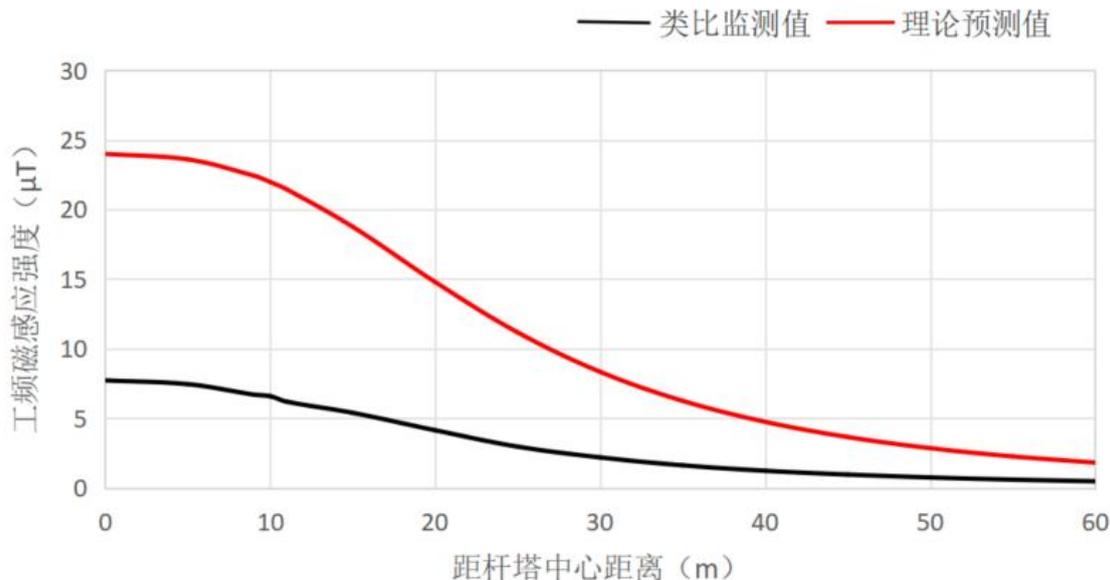


图 6-2 500kV 茂谭一线/茂谭二线工频磁感应强度监测值与预测值对比图

由表 6-5、图 6-1 和图 6-2 可知，类比线路电场强度监测值和模式预测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中线路经过耕地、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）。类比线路电场强度模式预测值大于现状监测值，二者在线路边导线投影点附近出现最大值，随后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《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中磁感应强度公众曝露控制限值 100μT。类比线路磁感应强度模式预测值均大于现状监测值，二者均随距中心线距离增加呈减小趋势。

(2) 小结

根据以上分析可以看出，①类比线路理论预测值和实际测量值变化趋势来是基本是一致的；②类比线路产生的工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值比模式预测计算值小。

因此，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：

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

式中： U ——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：

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

式中： R ——分裂导线半径；

n ——次导线根数；

r ——次导线半径。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵，利用式（1）即可解除 $[Q]$ 矩阵。对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数：

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

式（1）矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

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

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

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_{xl} ——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_{yl} ——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：

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

式中：

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

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

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下任一点的磁场强度。

(2) 预测参数

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）8.1.2.3“塔型选择时，可主要考虑线路经过居民区时的塔型，也可按保守原则选择电磁环境影响最大的塔型”。输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线形式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

①本项目 500kV 茂谭一二线综合改造工程中采取开方处理方案的改造段分别为：500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#、122#~123#段，本期改造后 500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#段导线对地最低高度为 11m，500kV 茂谭一二线 122#~123#段导线对地最低高度为 8.5m。本次预测对不同导线对地高度进行计算，以反映采取开方处理方案的改造段投运后工频电场、工频磁场的环境影响。

②本项目 500kV 茂谭一二线综合改造工程涉及新增塔基的改造段有 3 段分别为：500kV 茂谭一二线 115#~116#、163#~164#、230#~236#，不同杆塔间对应的塔型和导线对地最低高度不同，本次预测对不同杆塔间按照设计阶段塔型和导线对地高度进行计算，以反映不同杆塔间线路投运后工频电场、工频磁场的环境影响。

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		参数
开方处理改造段		
500kV 茂谭 一二线 92#~93#*	导线型式	4×LGJ-400/50
	直径(mm)	27.63
	分裂间距(mm)	450
	计算电压	525kV
	设计电流	4×752A
	导线最低对地距离(m)	11m
	垂直逆相序 各相间距(m)	左上A(-9, 30)，右上C(9, 30)， 左中B(-12, 21)，右中B(12, 21)， 左下C(-10, 11)，右下A(10, 11)，
500kV 茂谭 一二线 122#~123#	导线型式	4×LGJ-400/50
	直径(mm)	27.63
	分裂间距(mm)	450
	计算电压	525kV
	设计电流	4×752A
	导线最低对地距离(m)	8.5m
	垂直逆相序 各相间距(m)	左上A(-7, 28.5)，右上C(7, 28.5)， 左中B(-10, 18.5)，右中B(10, 18.5)，

		左下 C(-8, 8.5), 右下 A(8, 8.5),
新建杆塔改造段		
500kV 茂谭 一二线 115#~116#	导线型式	4×LGJ-400/50
	直径(mm)	27.63
	分裂间距(mm)	450
	计算电压	525kV
	设计电流	4×752A
	导线最低对地距离(m)	27m
	塔型	500-KC21S-JC1 型
	垂直逆相序 各相间距 (m)	左上A(-7.5, h+24), 右上C(7.8, h+24), 左中B(-11.75, h+11.5), 右中B(11.05, h+11.5), 左下C(-9, h), 右下A(9.3, h),
500kV 茂谭 一二线 163#~164#	导线型式	4×LGJ-400/35
	直径(mm)	26.82
	分裂间距(mm)	450
	预测电压	525kV
	设计电流	4×739A
	导线最低对地距离(m)	23m
	塔型	500-KC21S-ZC1 型
	垂直逆相序 各相间距 (m)	左上C(-7.5, h+24.6), 右上B(7.5, h+24.6), 左中A(-10.3, h+11.7), 右中A(10.3, h+11.7), 左下B(-8.55, h), 右下C(8.55, h),
500kV 茂谭 一二线 230#~236#	导线型式	4×LGJ-400/35
	直径(mm)	26.82
	分裂间距(mm)	450
	预测电压	525kV
	设计电流	4×739A
	导线最低对地距离(m)	25m
	塔型	500-KC21S-JC1 型
	垂直逆相序 各相间距 (m)	左上C(-7.5, h+24), 右上B(7.8, h+24), 左中A(-11.75, h+11.5), 右中A(11.05, h+11.5), 左下B(-9, h), 右下C(9.3, h),

注：本期采取开方处理方案的改造段 500kV 茂谭一二线 44#~45#、59#~60#、67#~68#、92#~93#、109#~110#段导线对地最低高度为 11m，其中 92#~93#杆塔的相间距最大，本次对导线对地最低高度为 11m 的开方处理改造段，选取 500kV 茂谭一二线 92#~93#进行预测能反映工程最不利的环境影响。500kV 茂谭一二线 122#~123#选择最低线高 8.5m 进行计算。

(3) 预测结果分析

1) 开方处理改造段

500kV 茂谭一二线开方处理改造段导线不同架设高度产生的工频电场强度预测结果见表 6-7。

表 6-7 本期开方处理改造段运行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)	工频电场强度		工频磁感应强度	
	导线对地高度 8.5m	导线对地高度 11m	导线对地高度 8.5m	导线对地高度 11m
-65	0.135	0.136	1.221	1.422
-60	0.157	0.155	1.523	1.770
-55	0.185	0.178	1.931	2.239
-50	0.221	0.207	2.495	2.885
-45	0.272	0.249	3.296	3.794
-40	0.349	0.325	4.465	5.106
-35	0.482	0.491	6.231	7.054
-30	0.734	0.872	8.999	10.029
-25	1.282	1.749	13.541	14.689
-24	1.464	2.028	14.776	15.906
-23	1.686	2.353	16.155	17.240
-22	1.956	2.731	17.699	18.700
-21	2.288	3.168	19.430	20.294
-20	2.695	3.666	21.376	22.029
-19	3.194	4.228	23.565	23.906
-18	3.801	4.851	26.029	25.923
-17	4.534	5.524	28.802	28.067
-16	5.407	6.230	31.914	30.313
-15	6.428	6.942	35.387	32.620
-14	7.589	7.620	39.225	34.926
-13	8.860	8.215	43.394	37.155
-12	10.176	8.674	47.800	39.214
-11	11.427	8.947	52.267	41.012
-10	12.467	8.997	56.528	42.474
-9	13.129	8.810	60.253	43.555
-8	13.280	8.395	63.135	44.256
-7	12.864	7.786	64.994	44.613
-6	11.929	7.031	65.848	44.697
-5	10.605	6.187	65.899	44.592
-4	9.060	5.309	65.440	44.381
-3	7.469	4.460	64.768	44.139
-2	6.011	3.715	64.125	43.924
-1	4.917	3.178	63.677	43.779
0	4.492	2.976	63.517	43.728
1	4.917	3.178	63.677	43.779
2	6.011	3.715	64.125	43.924
3	7.469	4.460	64.768	44.139

4	9.060	5.309	65.440	44.381
5	10.605	6.187	65.899	44.592
6	11.929	7.031	65.848	44.697
7	12.864	7.786	64.994	44.613
8	13.280	8.395	63.135	44.256
9	13.129	8.810	60.253	43.555
10	12.467	8.997	56.528	42.474
11	11.427	8.947	52.267	41.012
12	10.176	8.674	47.800	39.214
13	8.860	8.215	43.394	37.155
14	7.589	7.620	39.225	34.926
15	6.428	6.942	35.387	32.620
16	5.407	6.230	31.914	30.313
17	4.534	5.524	28.802	28.067
18	3.801	4.851	26.029	25.923
19	3.194	4.228	23.565	23.906
20	2.695	3.666	21.376	22.029
21	2.288	3.168	19.430	20.294
22	1.956	2.731	17.699	18.700
23	1.686	2.353	16.155	17.240
24	1.464	2.028	14.776	15.906
25	1.282	1.749	13.541	14.689
30	0.734	0.872	8.999	10.029
35	0.482	0.491	6.231	7.054
40	0.349	0.325	4.465	5.106
45	0.272	0.249	3.296	3.794
50	0.221	0.207	2.495	2.885
55	0.185	0.178	1.931	2.239
60	0.157	0.155	1.523	1.770
65	0.135	0.136	1.221	1.422
最大值	13.280	8.997	65.899	44.697

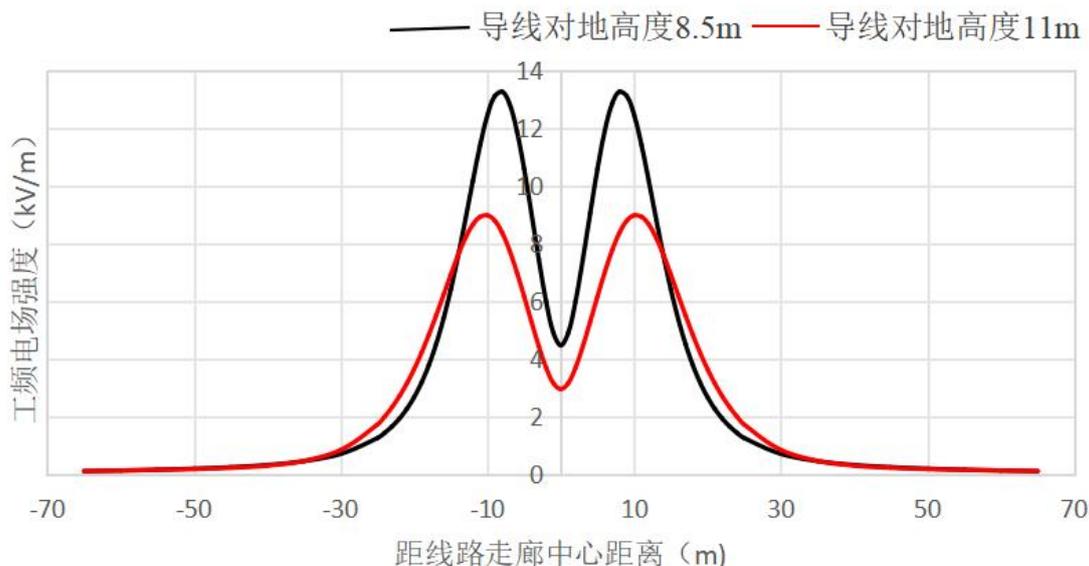


图 6-3 本期开方处理改造段线路运行产生的工频电场强度曲线图

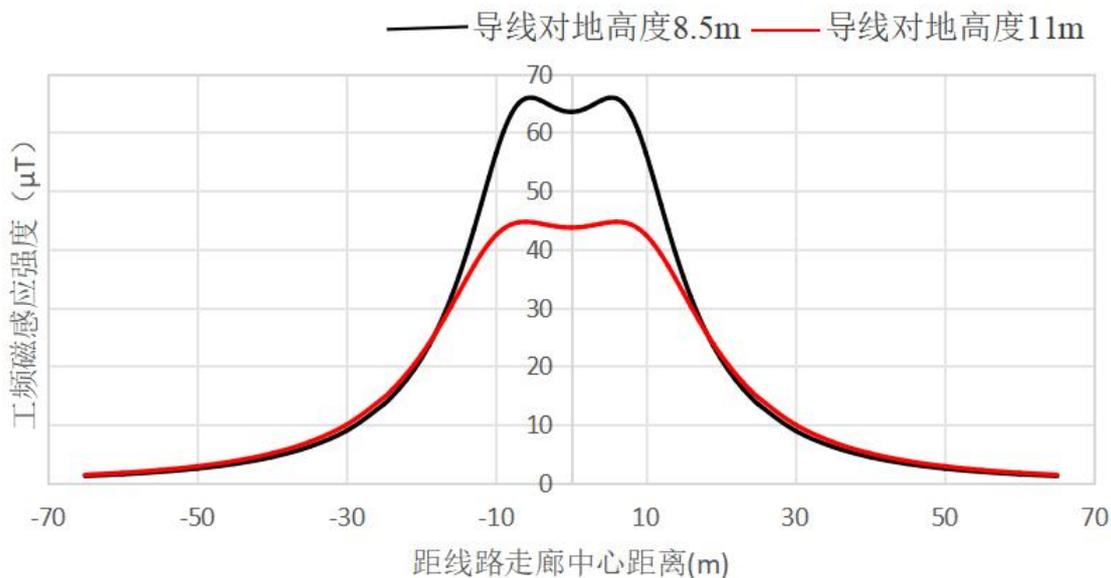


图 6-4 本期开方处理改造段线路运行产生的工频磁感应强度曲线图

从表 6-7 和图 6-3、图 6-4 可知，本项目开方处理改造段线路导线对地最低 11m 高度处的地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 8.997kV/m，工频磁感应强度最大值为 44.697 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中耕地、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、工频磁感应强度 100 μ T 要求。线路导线对地最低 8.5m 高度处所在区域为地势陡峭的山地，属于交通困难区，本期改造后，导线对地高度能满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求，地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 13.280kV/m，工频磁感应强度最大值为 65.899 μ T。

2) 新建杆塔改造段

①工频电场强度

500kV 茂谭一二线 115#~116#、163#~164#、230#~236#，不同杆塔间产生的工频电场强度预测结果见表 6-8。

表 6-8 本期新建杆塔改造段运行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)	500-KC21S-JC1 型 (115#~116#)	500-KC21S-ZC1 型 (163#~164#)	500-KC21S-JC1 型 (230#~236#)
	导线对地高度 27m	导线对地高度 23m	导线对地高度 25m
-65	0.070	0.018	0.066
-60	0.104	0.043	0.098
-55	0.154	0.086	0.146
-50	0.224	0.153	0.215
-45	0.323	0.254	0.316
-40	0.460	0.404	0.460
-35	0.648	0.622	0.663
-30	0.892	0.933	0.939
-25	1.181	1.343	1.286
-24	1.241	1.435	1.361
-23	1.300	1.528	1.435
-22	1.358	1.623	1.510
-21	1.414	1.717	1.583
-20	1.467	1.810	1.653
-19	1.516	1.899	1.719
-18	1.560	1.984	1.780
-17	1.599	2.062	1.834
-16	1.630	2.130	1.880
-15	1.653	2.188	1.916
-14	1.668	2.232	1.941
-13	1.674	2.262	1.954
-12	1.669	2.275	1.955
-11	1.656	2.270	1.942
-10	1.632	2.248	1.916
-9	1.600	2.208	1.877
-8	1.560	2.151	1.827
-7	1.514	2.081	1.768
-6	1.464	2.000	1.702
-5	1.413	1.914	1.633
-4	1.365	1.828	1.566
-3	1.321	1.749	1.505
-2	1.287	1.686	1.457
-1	1.265	1.645	1.425

0	1.257	1.630	1.413
1	1.265	1.645	1.423
2	1.287	1.686	1.453
3	1.322	1.749	1.502
4	1.366	1.828	1.563
5	1.417	1.914	1.632
6	1.470	2.000	1.703
7	1.523	2.081	1.773
8	1.572	2.151	1.836
9	1.616	2.208	1.891
10	1.652	2.248	1.935
11	1.679	2.270	1.966
12	1.697	2.275	1.984
13	1.705	2.262	1.989
14	1.703	2.232	1.980
15	1.691	2.188	1.958
16	1.670	2.130	1.925
17	1.641	2.062	1.882
18	1.605	1.984	1.830
19	1.562	1.899	1.771
20	1.514	1.810	1.705
21	1.461	1.717	1.635
22	1.405	1.623	1.561
23	1.346	1.528	1.486
24	1.286	1.435	1.409
25	1.224	1.343	1.333
30	0.924	0.933	0.972
35	0.667	0.622	0.678
40	0.467	0.404	0.460
45	0.320	0.254	0.305
50	0.213	0.153	0.197
55	0.138	0.086	0.122
60	0.085	0.043	0.071
65	0.048	0.018	0.036
最大值	1.705	2.275	1.989
最大值距线路走廊中心距离	13m	12m	13m

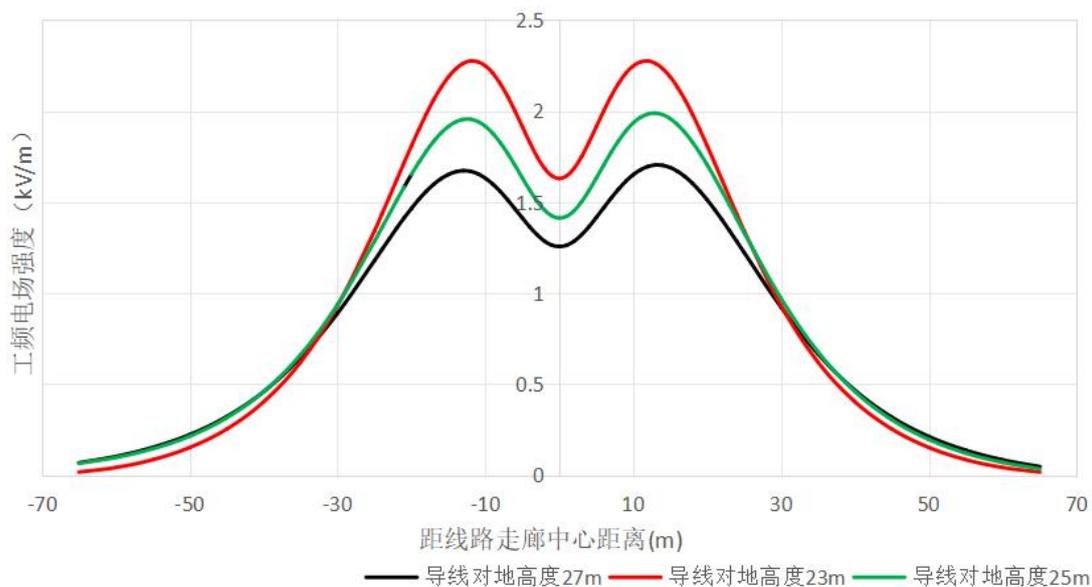


图 6-5 本期新建杆塔改造段线路运行产生的工频电场强度曲线图

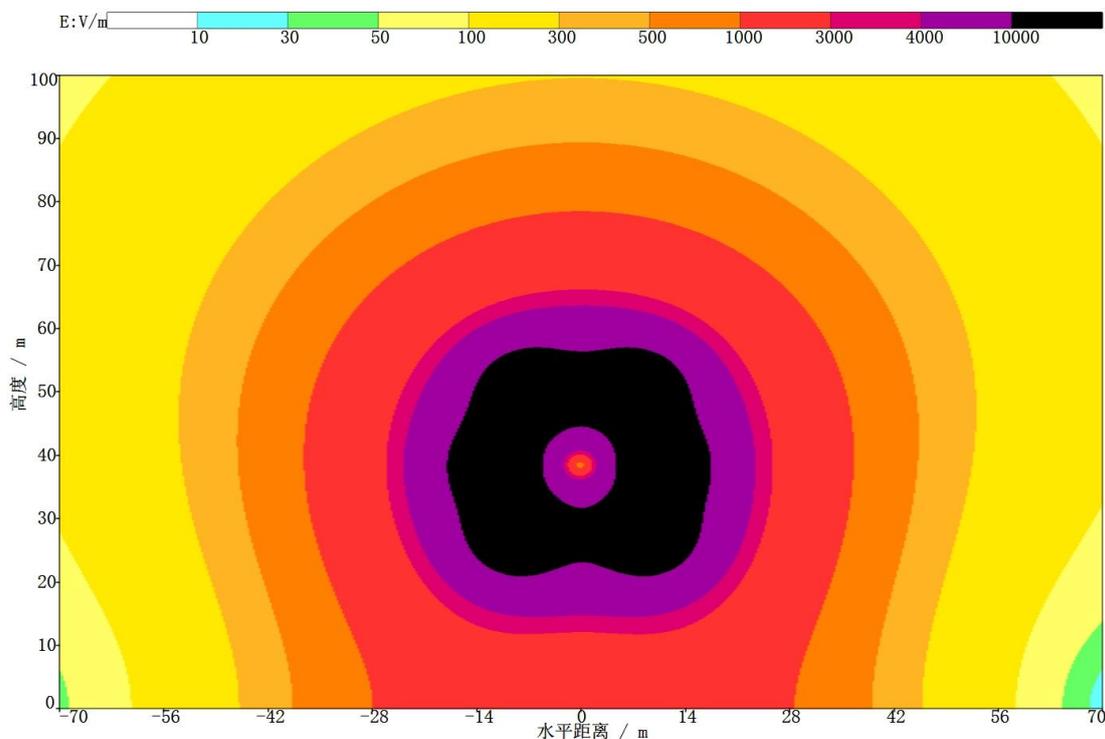


图 6-6-1 新建杆塔改造段（500kV 茂谭一二线 115#~116#） 线高 27m 处工频电场等值线图

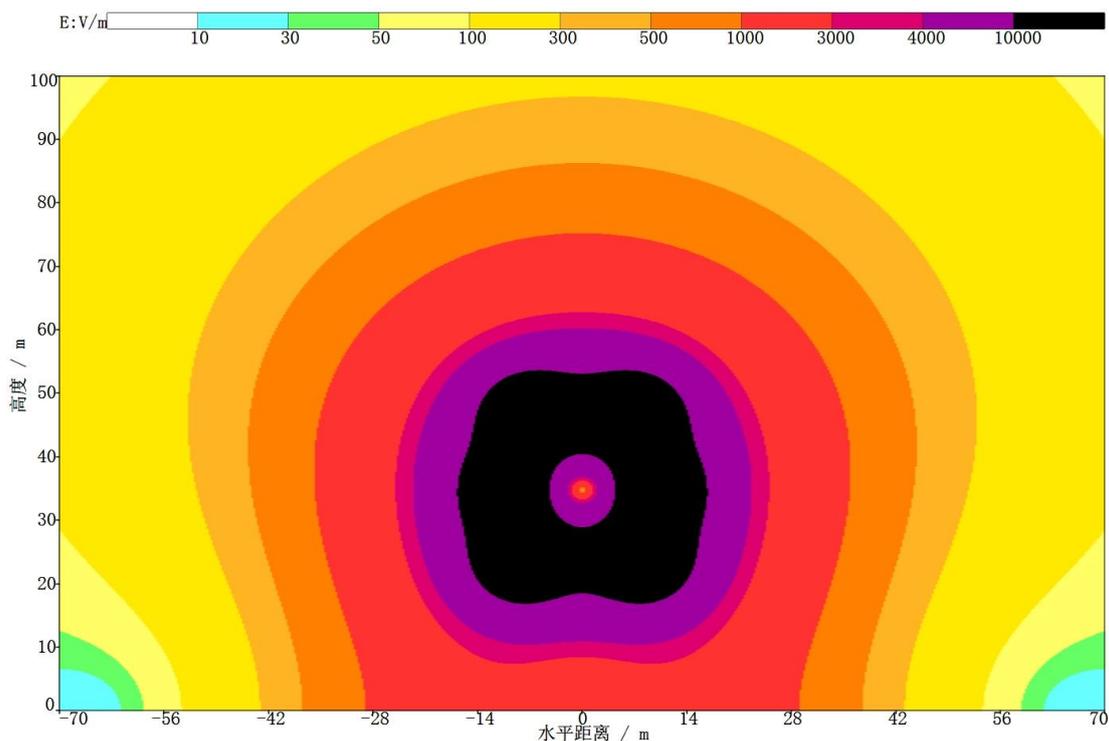


图 6-6-2 新建杆塔改造段（500kV 茂谭一二线 163#~164#）线高 23m 处工频电场等值线图

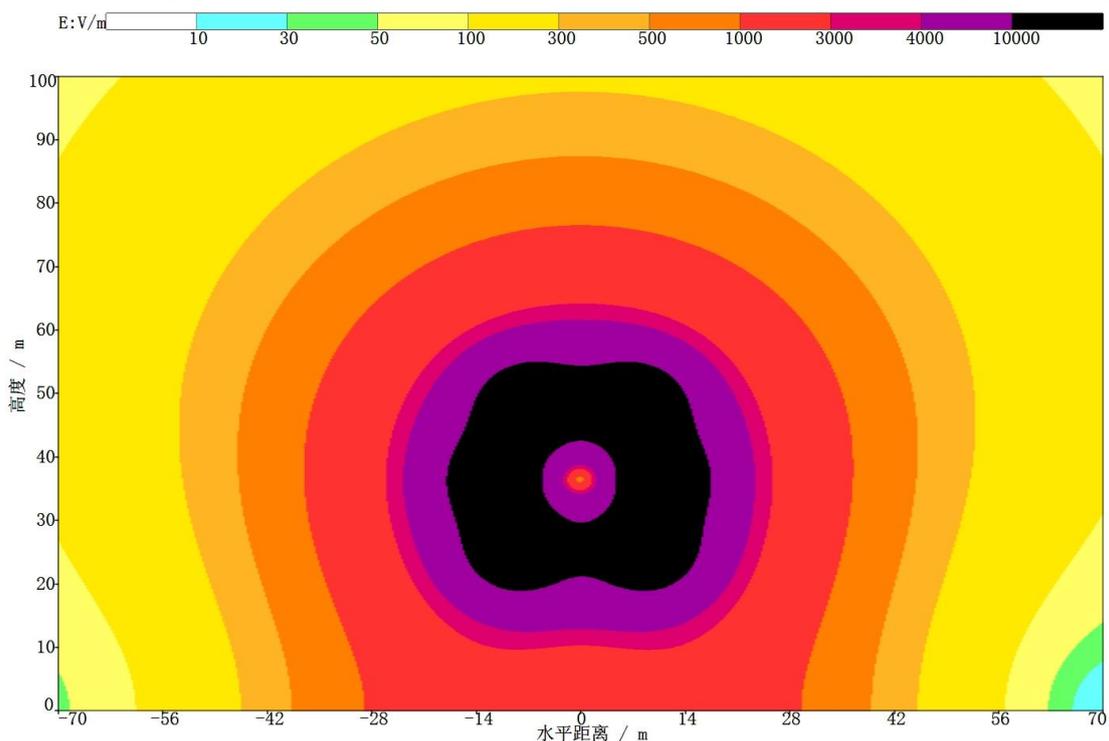


图 6-6-3 新建杆塔改造段（500kV 茂谭一二线 230#~236#）线高 25m 处工频电场等值线图

从表 6-8 和图 6-5、图 6-6 可知，本项目 500kV 茂谭一二线 115#~116#塔间，导线对地最低 27m 高度处的地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.705kV/m；500kV 茂谭一二线 163#~164#塔间，导线对地最低 23m 高度处的地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 2.275kV/m；500kV 茂谭一二线 230#~236#塔间，导线对地

最低 25m 高度处的地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 1.989kV/m，均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 的要求，亦满足耕地、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工频磁感应强度

500kV 茂谭一二线 115#~116#、163#~164#、230#~236#，不同杆塔间产生的工频磁感应强度预测结果见表 6-9。

表 6-9 本期 500kV 改造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)	500-KC21S-JC1 型 (115#~116#)	500-KC21S-ZC1 型 (163#~164#)	500-KC21S-JC1 型 (230#~236#)
	导线对地高度 27m	导线对地高度 23m	导线对地高度 25m
-65	1.308	1.239	1.331
-60	1.552	1.490	1.587
-55	1.855	1.806	1.908
-50	2.232	2.210	2.311
-45	2.703	2.729	2.822
-40	3.291	3.398	3.468
-35	4.018	4.261	4.281
-30	4.903	5.366	5.293
-25	5.946	6.748	6.515
-24	6.171	7.057	6.783
-23	6.401	7.378	7.057
-22	6.634	7.708	7.338
-21	6.870	8.046	7.623
-20	7.109	8.392	7.912
-19	7.348	8.744	8.204
-18	7.587	9.101	8.496
-17	7.824	9.459	8.788
-16	8.059	9.818	9.078
-15	8.290	10.174	9.364
-14	8.514	10.525	9.643
-13	8.732	10.867	9.914
-12	8.940	11.198	10.174
-11	9.139	11.515	10.422
-10	9.325	11.814	10.655
-9	9.498	12.094	10.872
-8	9.657	12.350	11.071
-7	9.800	12.582	11.251

-6	9.926	12.787	11.409
-5	10.035	12.962	11.545
-4	10.125	13.108	11.657
-3	10.196	13.222	11.746
-2	10.247	13.304	11.810
-1	10.278	13.353	11.849
0	10.289	13.370	11.863
1	10.279	13.353	11.852
2	10.249	13.304	11.815
3	10.199	13.222	11.753
4	10.129	13.108	11.666
5	10.039	12.962	11.555
6	9.930	12.787	11.420
7	9.804	12.582	11.262
8	9.660	12.350	11.083
9	9.500	12.094	10.883
10	9.325	11.814	10.664
11	9.136	11.515	10.429
12	8.935	11.198	10.178
13	8.723	10.867	9.914
14	8.502	10.525	9.639
15	8.274	10.174	9.355
16	8.039	9.818	9.065
17	7.800	9.459	8.769
18	7.558	9.101	8.471
19	7.314	8.744	8.173
20	7.070	8.392	7.875
21	6.827	8.046	7.580
22	6.585	7.708	7.289
23	6.347	7.378	7.003
24	6.113	7.057	6.723
25	5.884	6.748	6.450
30	4.822	5.366	5.207
35	3.926	4.261	4.183
40	3.195	3.398	3.365
45	2.608	2.729	2.720
50	2.140	2.210	2.214
55	1.768	1.806	1.817
60	1.471	1.490	1.503
65	1.233	1.239	1.253
最大值	10.289	13.370	11.863
最大值距线路走廊中	0m	0m	0m

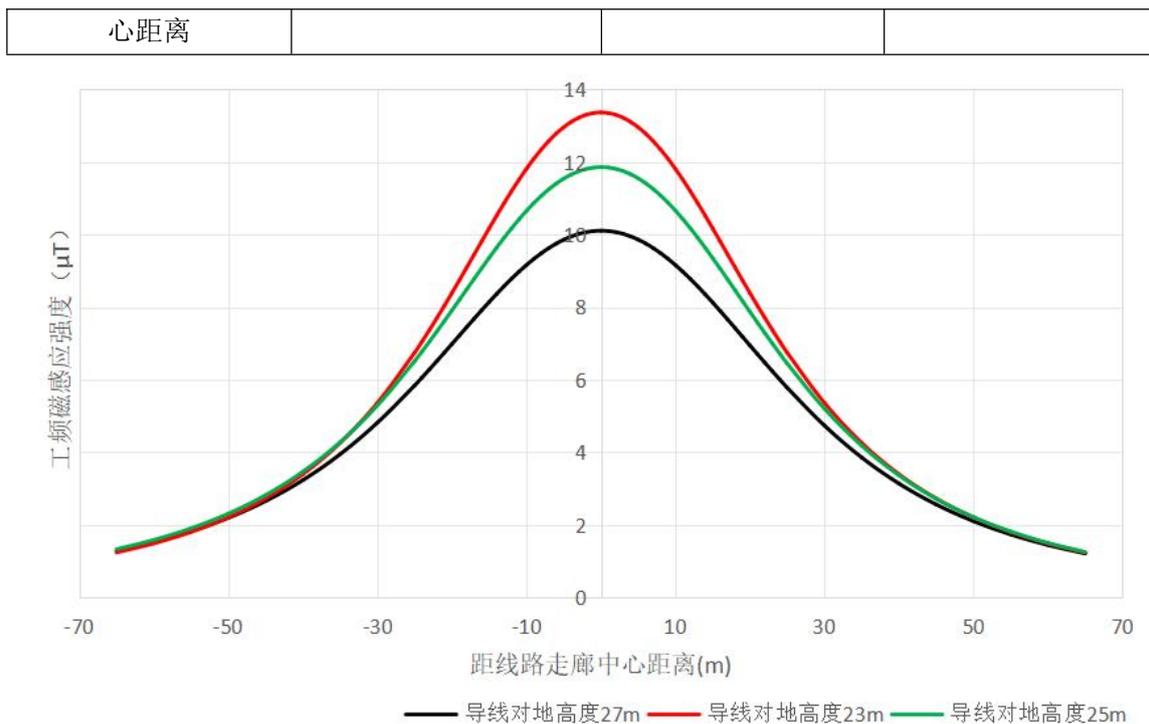


图 6-7 本期新建杆塔改造段线路运行产生的工频磁感应强度曲线图

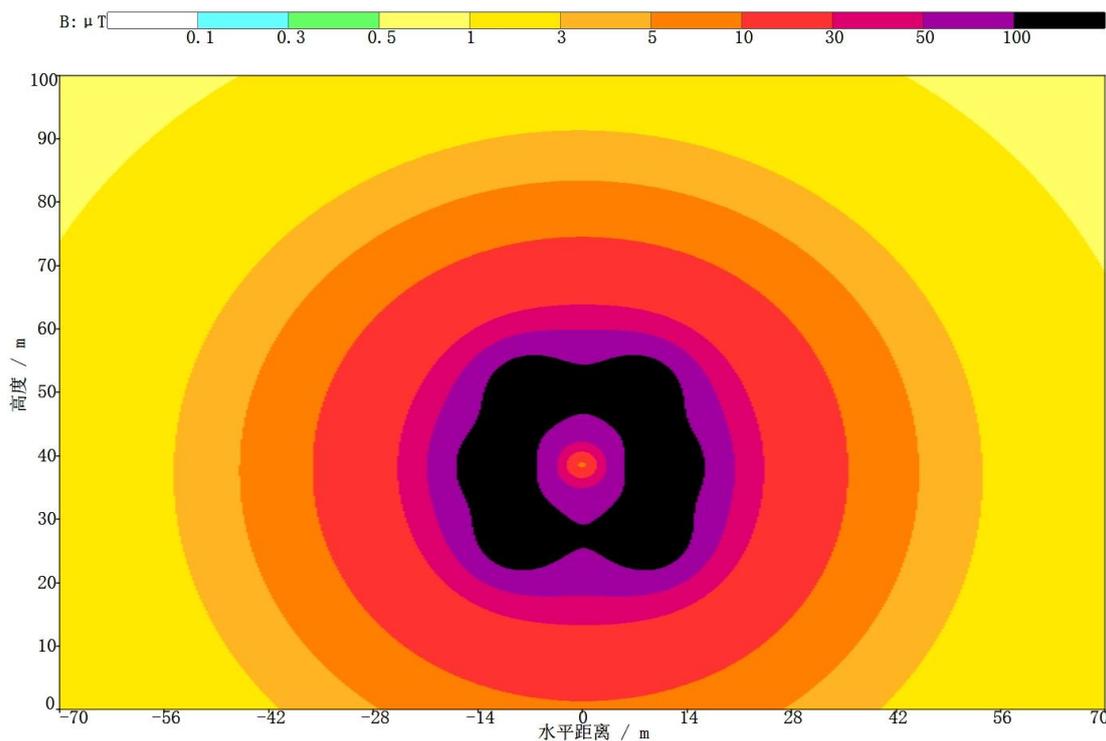


图 6-8-1 新建杆塔改造段（500kV 茂谭一二线 115#~116#）线高 27m 处工频磁感应强度等值线图

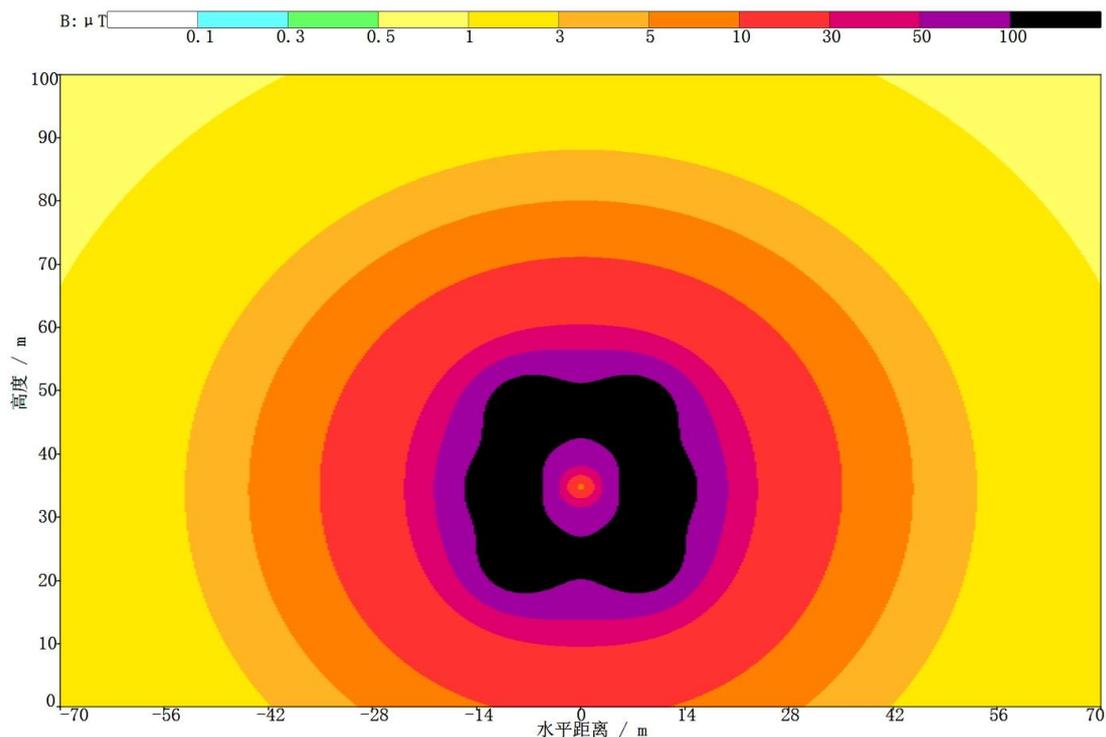


图 6-8-2 新建杆塔改造段（500kV 茂谭一二线 163#~164#）线高 23m 处工频磁感应强度等值线图

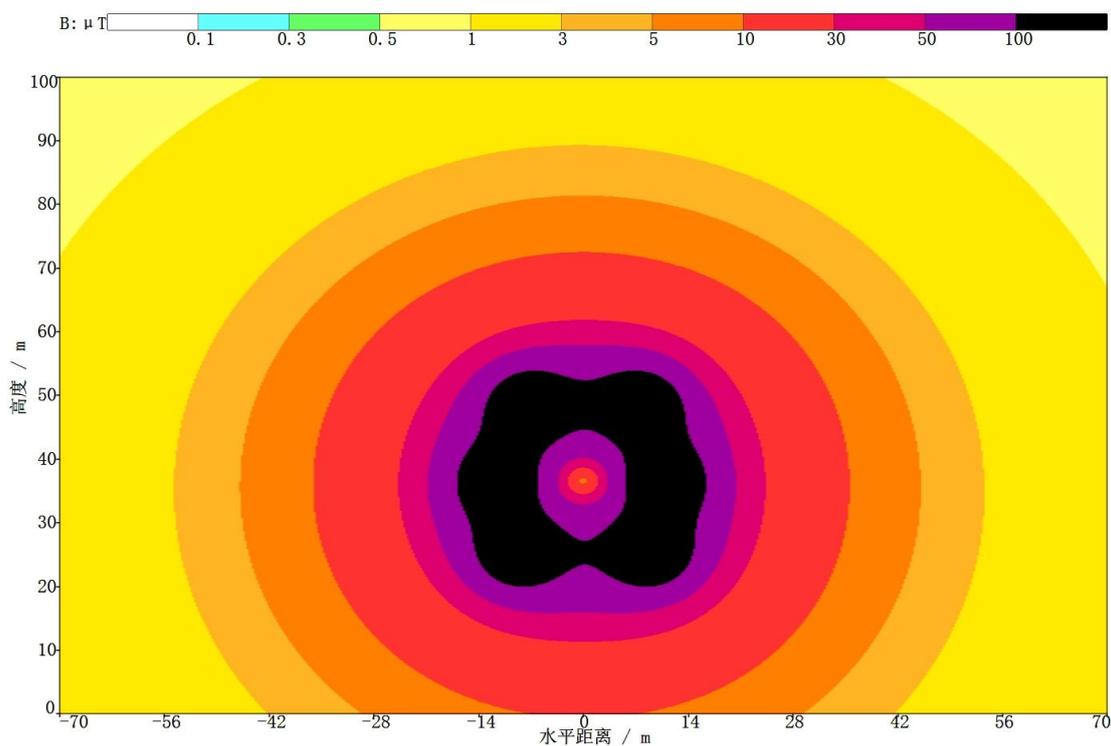


图 6-8-3 新建杆塔改造段（500kV 茂谭一二线 230#~236#）线高 25m 处工频磁感应强度等值线图

从表 6-9 和图 6-7、图 6-8 可知，本项目 500kV 茂谭一二线 115#~116#塔间，导线对地最低 27m 高度处的地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 10.289 μ T；

500kV 茂谭一二线 163#~164#塔间，导线对地最低 23m 高度处的地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 13.370 μ T；500kV 茂谭一二线 230#~236#塔间，导线对地最低 25m 高度处的地面 1.5m 处工频磁感应强度最大值为 11.863 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

6.1.4 与其他电力线交叉和并行的影响分析

500kV 茂谭一二线升温后跨越 220kV 曲桑线时距离为 4.5m，交叉跨越距离不能满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，本期对 220kV 曲桑线的地线进行放松，导线无变化。因此，220kV 曲桑线调整前后，500kV 茂谭一二线与 220kV 曲桑线交叉跨越点处电磁环境无变化。

6.1.5 输电线路电磁环境敏感目标

6.1.5.1 电磁环境敏感目标预测结果

根据现场踏勘，本项目迁改线路路径评价范围内共 4 处电磁环境敏感目标（7 户民房、1 处公司），由于线路迁改路径几乎未发生改变，仅线路高度和塔基位置变化。因监测期间现状线路处于运行状态，环境敏感目标受到既有线路电磁环境影响，且环境敏感目标处不具备多层监测条件。本项目迁改线路评价范围内环境敏感目标采用改造段所在区域背景值叠加模式预测的理论贡献值的方式进行多层预测。详见表 6-10。

表 6-10 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	最近户规模	理论预测导线高度	离地高度	数据来源	工频电场强度(kV/m)	工频磁感应强度(μ T)
1	许家沟村 2 组何 $\times\times$	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西侧约 15m	1 层尖顶	27m	1.5m	背景值	2.18×10^{-4}	0.0403
					1.5m	理论贡献值	1.181	5.946
						预测值	1.1812	5.9863
2	许家沟村 2 组杨 $\times\times$	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东侧约 20m	1 层尖顶	27m	1.5m	背景值	2.18×10^{-4}	0.0403
					1.5m	理论贡献值	0.924	4.822
						预测值	0.9242	4.8623
3	民生村 8 组赵 $\times\times$	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧约 45m	1~2 层尖顶	23m	1.5m	背景值	2.787×10^{-4}	0.0479
					1.5m	理论贡献值	0.086	1.806
						预测值	0.0863	1.8539
					4.5m	理论贡献值	0.092	1.928
						预测值	0.0923	1.9759

4	民生村 6 组 10 号	500kV 茂谭一二线 163#~164#线 路东侧约 15m	1 层尖顶、1 层平顶	23m	1.5m	背景值	2.787×10^{-4}	0.0479
					1.5m	理论贡献值	1.343	6.748
						预测值	1.3433	6.7959
					4.5m	理论贡献值	1.387	8.010
预测值	1.3873	8.0579						
5	长虹社区 3 组民房	500kV 茂谭一二线 231#~232#线 路西侧约 10m	1 层尖顶	25m	1.5m	背景值	2.692×10^{-4}	0.0454
					1.5m	理论贡献值	1.510	7.338
预测值	1.5103	7.3834						
6	德阳市金诚纸塑制品有限公司	500kV 茂谭一二线 230#~231#线 路东侧约 15m	1 层尖顶	25m	1.5m	背景值	2.692×10^{-4}	0.0454
					1.5m	理论贡献值	1.333	6.450
预测值	1.3333	6.4954						
7	长虹社区 3 组 28 号	500kV 茂谭一二线 232#~233#线 路西侧约 10m	1-2 层尖顶	25m	1.5m	背景值	2.692×10^{-4}	0.0454
					1.5m	理论贡献值	1.510	7.338
						预测值	1.5103	7.3834
					4.5m	理论贡献值	1.575	8.821
预测值	1.5753	8.8664						
8	长虹社区 3 组 62 号	500kV 茂谭一二线 232#~233#线 路东侧约 15m	1-3 层尖顶	25m	1.5m	背景值	2.692×10^{-4}	0.0454
					1.5m	理论贡献值	1.333	6.450
						预测值	1.3333	6.4954
					4.5m	理论贡献值	1.376	7.633
						预测值	1.3763	7.6784
					7.5m	理论贡献值	1.464	9.075
预测值	1.4643	9.1204						

注：改造段线路背景值监测时布置在距离既有 500kV 茂谭一二线 70m 以外区域，且周围无其他电磁环境影响源处，其监测数据能反映不受既有线路影响的改造段线路区域的电磁环境现状。

由表 6-10 的预测结果可知，本项目投运后 500kV 改造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。

6.1.5.2 改造前后电磁环境敏感目标处电磁环境变化分析

监测期间现状 500kV 茂谭一二线线路非满负荷运行状态，环境敏感目标处现状监测值为线路正常运行状态下电磁环境情况。为分析工程改造前后敏感目标处电磁环境的变化情况，本次评价采用分析改造前后敏感目标处理论贡献值的方式进行。详见表 6-11。

表 6-11 本项目改造前后环境敏感目标处电磁环境变化分析一览表

序号	电磁环境敏感目标	距位置/距离	导线对地高度		高地高度	数据来源	工频电场强度(kV/m)		工频磁感应强度(μT)	
			改造前	改造后			改造前	改造后	改造前	改造后
1	许家沟村 2 组何××(1 层尖顶)	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路西侧约 15m	36m	40m	1.5m	理论贡献值	0.735	0.622	3.497	2.919
2	许家沟村 2 组杨道(1 层尖顶)	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路东侧约 20m	42m	60m	1.5m	理论贡献值	0.541	0.303	2.384	1.229
3	民生村 8 组赵××(1~2 层尖顶)	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧约 45m	15m	34m	1.5m	理论贡献值	0.097	0.159	2.131	1.391
					4.5m	理论贡献值	0.106	0.161	2.250	1.497
4	民生村 6 组 10 号(1 层尖顶、1 层平顶)	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路东侧约 15m	21m	26m	1.5m	理论贡献值	1.441	1.192	7.562	5.709
					4.5m	理论贡献值	1.491	1.229	8.995	6.748
5	长虹社区 3 组民房(1 层尖顶)	500kV 茂谭一二线 231#~232#线路西侧约 10m	31m	35m	1.5m	理论贡献值	1.093	0.886	5.201	4.204
6	德阳市金诚纸塑制品有限公司(1 层尖顶)	500kV 茂谭一二线 230#~231#线路东侧约 15m	24m	25m	1.5m	理论贡献值	1.305	1.257	6.527	6.185
7	长虹社区 3 组 28 号(1~2 层尖顶)	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路西侧约 10m	27m	32m	1.5m	理论贡献值	1.412	1.065	6.752	5.068
					4.5m	理论贡献值	1.4740	1.107	8.112	6.003
8	长虹社区 3 组 62 号(1~3 层尖顶)	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路东侧约 15m	27m	32m	1.5m	理论贡献值	1.160	0.939	5.561	4.306
					4.5m	理论贡献值	1.195	0.964	6.527	5.012
					7.5m	理论贡献值	1.264	1.016	7.693	5.863

注：序号 3 民生村 8 组赵××位于 500kV 茂谭一二线 163#~164#线路西侧约 45m 处，距离边导线较远，线高变化对敏感目标处电磁环境影响较小。改造前后敏感目标处工频电场强度变化不大，改造后电场强度略大于改造前。

由表 6-11 的预测结果可知，本项目 500kV 线路改造后，导线对地高度增加，敏感目标处的工频电场、工频磁场基本减少了。

6.2 声环境影响预测与分析

6.2.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），为了预测本工程输电线路运行后的噪声水平，对 500kV 线路运行产生的噪声进行类比分析。

6.2.2 类比评价

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），本项目线路类比分析对象选择既有 500kV 茂谭一线/二线，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。

本项目迁改段采用与原项目线路类比的方式进行预测，其电压等级、回数、排列方式、分裂方式、导线型号、外环境关系均相同，迁改后线路高度较原线路提高，噪声随距离衰减明显。因此，采用原线路对噪声进行类比是可行且保守的。

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 6-12。

表 6-12 类比监测仪器一览表

检测项目	检测设备		
	名称及编号	技术指标	校准/检定情况
区域环境噪声	名称：多功能声级计 型号：AWA6228+ 编号：00302897 (TJHJ2016-11)	测量范围： (20-132) dB(A) 检定结论：符合 1 级	检定单位：四川凯发计量检测有限公司 证书编号：2401AcV00068 检定日期：2024.01.19 有效期至：2025.01.18
	名称：声校准器 型号：AWA6221A 编号：1006237 (TJHJ2016-12)	声压级误差：0.21dB，不确定度 $U=0.15\text{dB} (k=2)$ ；	校准单位：四川凯发计量检测有限公司 证书编号： 2401AcCn00251 校准日期：2024.01.19 有效期至：2025.01.18

4、监测时间及工况

2024 年 8 月 21 日，环境温度：24.4℃~38.3℃；环境湿度：36%~65%；风

速：0.1m/s~0.8m/s；天气：晴。

2024年8月22日，环境温度：28.7℃~29.1℃；环境湿度：57%~60%；风速：0.3m/s~0.5m/s；天气：晴。

表 6-13 工程运行工况表

检测时间	名称	运行电压 (kV)	运行电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
2024年8月21日	500kV 茂谭一线	527.54~537.94	219.07~326.89	-33.85~96.58	-14.21~9.87
	500kV 茂谭二线	510.04~532.18	168.90~299.75	-37.58~78.46	-21.33~5.78
2024年8月22日	500kV 茂谭一线	531.36~538.28	297.15~327.54	-8.16~24.31	-0.42~6.23
	500kV 茂谭二线	526.52~529.88	287.34~301.22	-1.25~46.99	-8.81~2.59

5、类比结果分析

500kV 茂谭一线/茂谭二线 171#~172#段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	线路中心连线地面投影处	40	32
2	线路中心连线地面投影外 5m	41	33
3	线路中心连线地面投影外 10m	42	34
4	线路中心连线地面投影外 15m	40	33
5	线路中心连线地面投影外 20m	42	33
6	线路中心连线地面投影外 25m	39	32
7	线路中心连线地面投影外 30m	38	33
8	线路中心连线地面投影外 35m	40	31
9	线路中心连线地面投影外 40m	41	31
10	线路中心连线地面投影外 45m	40	33
11	线路中心连线地面投影外 50m	40	32
12	线路中心连线地面投影外 55m	39	33
13	线路中心连线地面投影外 60m	40	32

由表 6-14 可知，500kV 茂谭一线/茂谭二线监测断面昼间噪声最大值为 42dB(A)，夜间噪声最大值为 34dB(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。

6.2.2 声环境保护目标处环境影响预测

根据现场踏勘，本项目迁改线路路径几乎未发生改变，仅线路高度和塔基位

置变化。因此，本项目 500kV 线路改造前后声环境保护目标处声环境的变化很小。

本项目迁改线路评价范围内环境敏感目标处声环境采用类比分析监测值进行噪声分析，噪声预测结果见表 6-15。

表 6-15 本项目输电线路沿线声环境保护目标处声环境影响预测结果

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))		评价标准	评价结论
							昼间	夜间		
成都东~遂宁 500kV 线路工程										
1	许家沟村 2 组何××	500kV 茂谭一二线 115#~116#线路 西侧约 15m	1 层尖顶	27	1.2m	类比分析监测值	39	33	2 类	达标
2	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	27	1.2m	类比分析监测值	40	33	2 类	达标
3	民生村 8 组赵××	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路 西侧约 45m	1~2 层尖顶	20	1.2m	类比分析监测值	39	33	2 类	达标
					4.2m	类比分析监测值	39	33		
4	民生村 6 组 10 号	500kV 茂谭一二线 163#~164#线路 东侧约 15m	1 层尖顶、1 层平顶	20	1.2m	类比分析监测值	39	32	2 类	达标
					4.2m	类比分析监测值	39	32		
5	长虹社区 3 组民房	500kV 茂谭一二线 231#~232#线路 西侧约 10m	1 层尖顶	27	1.2m	类比分析监测值	42	33	2 类	达标
6	长虹社区 3 组 28 号	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路 西侧约 10m	1-2 层尖顶	27	1.2m	类比分析监测值	42	33	2 类	达标
					4.2m	类比分析监测值	42	33		
7	长虹社区 3 组 62 号	500kV 茂谭一二线 232#~233#线路 东侧约 15m	1-3 层尖顶	27	1.2m	类比分析监测值	39	33	2 类	达标
					4.2m	类比分析监测值	39	33		
					7.2m	类比分析监测值	39	33		

根据预测结果可知，本项目评价范围内声环境保护目标的声环境质量均满足

《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

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

详见报告书第 7 章《生态影响评价》专章。

6.5 环境风险分析

本项目输电线路无环境风险。

7 生态环境影响预测与评价

7.1 生态环境影响识别和评价因子筛选

7.1.1 生态环境影响识别

本项目为输变电项目，项目建设对生态环境的影响主要为施工期。

本项目对生态环境的影响主要表现为永久/临时占地对原地表植被的破坏，局部开挖会破坏地表原有结构，短时间内加快水土流失。永久占地为塔基占地（点状分布），临时占地为塔基施工场地、开方施工场地、临时道路等，除塔基永久占地对原有用地性质的改变，其余临时占地在施工结束后可恢复原有土地功能。

7.1.2 生态环境影响评价因子筛选

在工程分析基础上按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）附录 A 生态影响评价因子筛选表进行评价因子筛选，评价因子筛选表见表 7-1。

表 7-1 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
物种	分布范围	直接生态影响：塔基永久占地导致物种分布格局变化	长期、不可逆生态影响	中
		直接生态影响：项目临时占地导致物种分布格局变化	短期、可逆生态影响	弱
		间接生态影响：施工扰动导致周边野生动物分布格局变化	短期、可逆生态影响	弱
	种群数量、种群结构、行为	直接生态影响：项目开挖、材料运输造成个体破坏	短期、可逆生态影响	弱
生境	生境面积	直接生态影响：塔基永久占地导致生境丧失和破坏	长期、不可逆生态影响	中
		直接生态影响：临时占地导致生境丧失和破坏	短期、可逆生态影响	弱
	质量	直接生态影响：施工人为活动扰动、土石方、扬尘、水土流失等对生物生境影响	短期、可逆生态影响	弱
	连通性	直接生态影响：施工道路等对生境的阻隔影响	短期、可逆生态影响	弱

生物群落	物种组成、群落结构	直接生态影响：塔基永久占地导致群落结构局部轻微变化	长期、不可逆生态影响	弱
		直接生态影响：项目临时占地导致群落结构局部轻微变化	短期、可逆生态影响	弱
		间接生态影响：塔基处边缘效应等造成群落结构改变	长期、不可逆生态影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生物量、生态系统功能	直接生态影响：塔基永久占地导致局部（点状）植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响	长期、不可逆生态影响	弱
		直接生态影响：施工临时占地导致植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响	短期、可逆生态影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	间接生态影响：工程对临近生态敏感区保护对象分布、活动及其生态功能的影响	短期、可逆生态影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接生态影响：塔基建设造成局部景观改变为人工景观	长期、不可逆生态影响	弱
		直接生态影响：临时施工场地造成地表裸露，破坏景观面貌	短期、可逆生态影响	弱
运行期				
物种	分布范围、种群数量、种群结构	间接生态影响：输电线路运行产生的工频电场、工频磁场、噪声对动物分布的影响	长期、不可逆生态影响	弱
生境	连通性	直接生态影响：输电线路对鸟类飞行的阻隔	长期、不可逆生态影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构	直接生态影响：塔基永久占地导致群落结构局部轻微变化	长期、不可逆生态影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能	直接生态影响：塔基永久占地导致局部（点状）植被覆盖度降低、生物量降低、生态系统功能受到一定影响；输电线路下方乔木高度修剪造成生物量下降	长期、不可逆生态影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	直接生态影响：塔基对自然景观的干扰	长期、不可逆生态影响	弱

7.2 生态环境影响调查和评价

7.2.1 生态现状调查方法

7.2.1.1 调查内容

包括项目区域土地利用类型以及主要植物物种组成，优势种、建群种，覆盖度、生物量，野生动物种类、数量、分布和评价区主要生态问题调查。

7.2.1.2 调查方法

生态现状调查方法采用资料收集法、现场勘查、专家和公众咨询及遥感调查等多种方法结合的方式进行。

(1) 资料收集法

植被调查收集的资料主要有中国科学院中国植被图编辑委员会编辑的《中国植被图集》、1980年四川人民出版社出版的《四川植被》等。

(2) 现场调查法

根据整体与重点相结合的原则，现场调查法应突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。本次主要针对项目涉及生态敏感区域内采取样方（植被）、样线（野生动物）调查。

(3) 专家和公众咨询法

植物调查重点包括植物物种组成，优势种、建群种，覆盖度、生物量等。对于不确定的植物采集样本咨询相关植被分类专家和当地公众，或查阅《四川植物志》、《四川植被》和《中国高等植物图鉴》进行确认。

(4) 遥感调查法

为了科学准确反映项目区植被类型、土地利用现状、植被覆盖度等主要生态要素信息，采用 3S 技术进行项目区生态信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度分类或分级体系；其次，对获取遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理；第三，以项目区遥感影像，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型、生态系统类型、植被覆盖度生态专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

7.2.2 土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系，采用人机交互式解译方法提取土地利用数据，根据实地调查结果，同时利用水系图、地形图等相关辅助资料，将评价范围内的土地按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）分类体系进行划分，以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。评价范围内土地利用现状见附图 7。结合土地利用现状解译数据分别统计土地利用类型面积见表 7-2。

表 7-2 评价范围土地利用现状统计表

土地类型		面积 (hm ²)	占比
一级	二级		
耕地	旱地	159.94	13.48%
	小计	159.94	13.48%
园地	果园	38.58	3.25%
	小计	38.58	3.25%
林地	灌木林地	51.67	4.35%
	乔木林地	851.59	71.77%
	小计	903.26	76.12%
工矿仓储用地	工业用地	1.67	0.14%
	小计	1.67	0.14%
住宅用地	农村宅基地	34.61	2.92%
	小计	34.61	2.92%
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	5.42	0.46%
	小计	5.42	0.46%
交通运输用地	公路用地	16.05	1.35%
	铁路用地	1.32	0.11%
	农村道路	8.15	0.69%
	小计	25.52	2.15%
水域及水利设施用地	河流水面	10.85	0.91%
	坑塘水面	6.72	0.57%
	小计	17.57	1.48%
合计		1186.57	100.00%

由上表可知，评价区总面积约为 1186.57hm²，评价区土地利用类型以林地、耕地为主，分别占评价区总面积的 76.12%、13.48%，其次为园地、住宅用地，分别占评价区总面积的 3.25%、2.92%。

7.2.3 植被及植物资源调查

7.2.3.1 植被区划及植被概况

根据《中国植被》（吴征镒，1980）中国植被区划，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域---中亚热带常绿阔叶林地带---中亚热带常绿阔叶林北部亚地带---四川盆地栽培植被、润楠、青冈栎林区---川中丘陵马尾松、杉木、柏木林，水稻、玉米、甘薯栽培植被小区（IV Aiiia-6b）和大相岭东北部栲树、峨眉黄肉楠、西南赛楠林小区（IV Aiiia-6g），详见图 7.2-1。

（1）IV Aiiia-6b 川中丘陵马尾松、杉木、柏木林，水稻、玉米、甘薯栽培植被小区

该小区位于华蓥山以西、龙泉山以东地区，北部与川北深丘植被小区相接，南邻沱江、岷江下游低山丘陵植被小区，包括南充、绵阳、内江地区的大部分和宜宾、重庆等市的一部分地区。境内岩层几乎接近水平，倾角一般小于 15°，多为红色砂岩页岩互层，向北逐渐过渡到高丘区，其西北边缘为丘陵台地，其余均为方山丘陵，海拔一般为 500m~700m，相对高差 50m~200m。年平均温度 17°C，一月均温 6°C~7.5°C，极端最低温-3°C左右。无霜期 300 天左右，南部地方可达 300 天以上。年降水量 900mm~1000mm，但分布不很均匀。土壤多为紫色页岩、砂岩发育的紫色土，肥力较高；其次是石骨子土，保水保肥力均差。低山山脊有少量的酸性黄壤。

自然植被主要有马尾松林、柏木林，次为杉木林、竹林。马尾松林多分布在酸性黄壤上，为稀疏的纯林，柏木林分布在钙质紫色土上，在土壤干旱瘠薄地区，多成疏林，并有较多的阔叶树如黄连木、八角枫、棕榈、桉木等分布。常绿阔叶林仅在局部沟谷有小片保存，主要有栲树、小果润楠、桢楠、四川大头茶、虎皮楠等。

在干旱瘠薄地区的针叶林破坏后，形成较大面积的黄茅、香茅、白茅等草丛。土壤较湿润的地区有灌木分布，如黄荆、马桑、铁仔等。

栽培植被主要是水稻、玉米、甘薯、甘蔗、棉花、豆类和花生等。一般均为一年两熟。双季稻也有一定的面积。经济林木和果树有桑、油茶、油桐、乌桕、甜橙、红橘等。

（2）IV Aiiia-6g 大相岭东北部栲树、峨眉黄肉楠、西南赛楠林小区

该小区自然植被中的常绿阔叶林分布面广，组成的树种较多，主要的有栲树、峨眉黄肉楠、西南赛楠、油樟、川鄂新樟、厚皮香等。这些植物常常是构成低山常绿阔叶林的建群种，或为其中重要成分。此外尚有少量喜湿热的桫欏、峨眉莲座保存于雅安、峨眉山附近沟谷局部地方。以峨眉栲、华木荷为主的中山常绿阔叶林的上限可达海拔 2200m。常绿阔叶与落叶阔叶混交林主要由峨眉栲、包石栎、珙桐、香榉构成建群植物。在山地常绿针叶林的下部，有铁杉林分布，主要由铁杉、云南铁杉和多种落叶阔叶树种构成，其上部种类成分单纯，主要为冷杉纯林，林下地被物种类丰富。

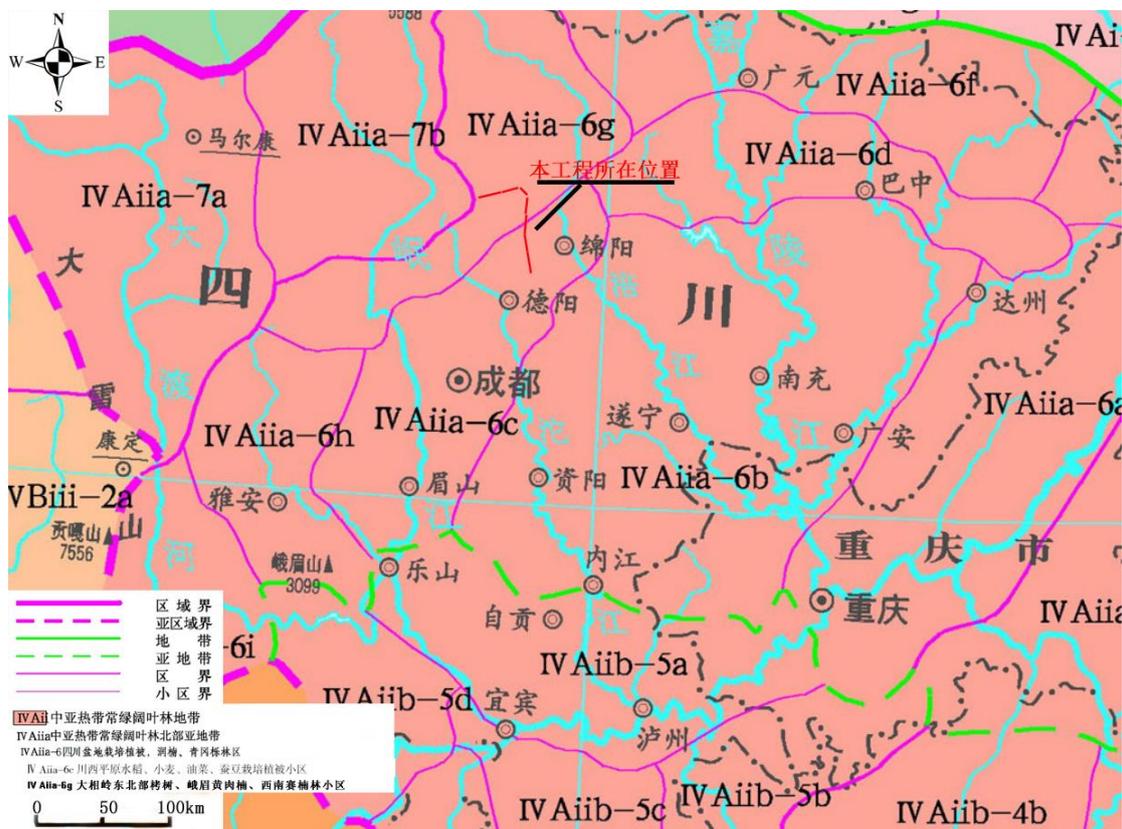


图 7.2-1 中国植被区划图

7.2.3.2 植被类型调查

(1) 样方布点情况

1) 样方布设

本次调查于 2024 年 6 月、11 月开展，重点针对项目临近生态敏感区（国家公园）段周边具有代表性的天然植被类型，共选取 18 个样方进行植被群落调查，同时对位于一般区域项目开方施工点设置 1~2 个样方。样方调查点位见附图 10。

2) 样地选择和布设原则

- ① 样地选择需具有代表性和典型性，避免在变更频繁的地区选择样地。
- ② 根据各区域实际情况适当安排，如在生态系统类型交错和复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。
- ③ 样地选择应在生态系统类型一致的平或相对均缓坡面上。
- ④ 对于均一样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。
- ⑤ 对于非均一样地，应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。
- ⑥ 根据不同植被类型设置不同样方大小，乔木林地大小为 20m×20m 或 10m×10m，灌丛大小为 5m×5m，草地大小为 1m×21m。

(2) 样方设置代表性及合理性

本项目 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方线路段原有线路跨越大熊猫国家公园（一般控制区）90m，开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）160m，《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）进行分段评价，本项目临近生态敏感区（国家公园，即生态保护红线）段生态影响评价等级为二级；其余区段生态影响评价等级为三级。按照生态导则要求，二级评价中主要植被群落调查的数量每种不少于 3 个。

样方选择一般以自然植被为主，植物样方选择的群落类型应大致涵盖评价范围内的各植被类型，选择具有代表性的不同生境设置调查样方，保证二级评价范围不同植被群落设置不少于 3 个植被调查样方。本项目临近国家公园（生态保护红线）段范围主要以桉木林、柳杉林、马桑灌丛、山核桃林、小叶鼠李灌丛、蒿类草丛等 6 个群落类型为主，针对以上群落共计设置了 18 个样方调查沿线植被群落；同时在项目开方施工区域（三级评价范围）设置 1~2 个样方，三级评价范围共设置 6 个样方。因此以上样方设置（总计 24 个样方）符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）生态调查的要求。

表 7-3 样方设置情况汇总表

序号	评价工作等级	植被类型	经度	纬度	样方大小
D1	二级评价	柳杉林	104° 11' 6.258" E	31° 48' 2.852" N	20m×20m
D2			104° 11' 5.849" E	31° 48' 3.580" N	20m×20m
D3			104° 11' 15.339" E	31° 48' 0.166" N	20m×20m
D4		桉木林	104° 11' 11.098" E	31° 48' 1.003" N	20m×20m
D5			104° 11' 10.170" E	31° 47' 56.703" N	20m×20m

D6	三级评价		104° 11' 17.086" E	31° 47' 49.555" N	20m×20m	
D7		马桑灌丛	104° 11' 8.794" E	31° 47' 55.105" N	5m×5m	
D8			104° 11' 4.654" E	31° 47' 52.278" N	5m×5m	
D9			104° 10' 53.028" E	31° 48' 1.429" N	5m×5m	
D10			山核桃林	104° 10' 57.200" E	31° 47' 50.644" N	10m×10m
D11		104° 11' 1.395" E		31° 47' 48.529" N	10m×10m	
D12		104° 10' 59.980" E		31° 47' 44.344" N	10m×10m	
D13		小叶鼠李灌丛	104° 10' 58.514" E	31° 47' 49.027" N	5m×5m	
D14			104° 10' 58.890" E	31° 47' 46.988" N	5m×5m	
D15			104° 10' 59.194" E	31° 47' 46.319" N	5m×5m	
D16		蒿类草丛	104° 11' 1.501" E	31° 47' 46.649" N	1m×1m	
D17			104° 10' 59.576" E	31° 47' 45.580" N	1m×1m	
D18			104° 11' 1.107" E	31° 47' 45.589" N	1m×1m	
D19		三级评价	栓皮栎林	104° 2' 51.004" E	31° 45' 17.274" N	20m×20m
D20			杉木林	104° 7' 52.173" E	31° 46' 51.944" N	20m×20m
D21			蔷薇灌丛	104° 7' 54.959" E	31° 46' 51.135" N	5m×5m
D22			柳杉林	104° 19' 20.797" E	31° 50' 30.235" N	20m×20m
D23			栓皮栎+柳杉混交林	104° 19' 16.404" E	31° 50' 29.702" N	20m×20m
D24			栓皮栎林	104° 25' 42.149" E	31° 44' 51.697" N	20m×20m

(3) 样方调查内容

乔木层调查记录树种的组成、株数、胸径、树高、郁闭度等，灌木层调查记录物种组成、株数、地径、树高、盖度等，草本记录物种组成、多度、高度、盖度等。多度采用 Drude 的七级制表示，根据野外调查的数量估测，七个等级分别为：Soc（极多，植物地上部分郁闭）、Cop³（数量较多）、Cop²（数量多）、Cop¹（数量尚多）、Sp（数量不多而分散）、Sol（数量很少而稀疏）、Un（个别或单株）。

对于不确定的植物采集样本查阅《四川植物志》、《四川植被》等资料确认。样方记录见附表 1。

(4) 植物群落调查结果

根据现场样方及走访调查，项目沿线自然植被群系主要包括桉木林、柳杉林、马桑灌丛、山核桃林、小叶鼠李灌丛、蒿类草丛、栓皮栎林、杉木林、蔷薇灌丛、栓皮栎柳杉混交林等。依据《中国植被分类系统修订方案》（郭柯等，植物生态学报，2020 年）的植被类型划分，植被类型分为 4 个植被型组、8 个植被型、6 个植被亚型、14 个群系类型，详见表 7-4。

表 7-4 植被群落调查结果表

序号	植被型组	植被类型	植被亚型	植被群系	分布区域	工程占用情况	
						占用面积(hm ²)	占用比例
1	森林	常绿针叶林	暖性常绿针叶林	柏木林	分布沿线在低山、丘陵	/	/
2				马尾松林		/	/
3				柳杉林		/	/
4		落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桉木林	分布沿线在低山、丘陵	0.03	2.34%
5				栓皮栎林		0.2	15.63%
6				山核桃林		/	/
7	针叶与阔叶混交林	暖性针叶与阔叶混交林	栓皮栎+柳杉混交林	分布沿线在低山、丘陵	0.05	3.91%	
8	竹林	暖性竹林	慈竹林	分布在沿线村落周边，呈块状分布	/	/	
9	灌丛	落叶阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	马桑灌丛	分布在沿线丘陵山地坡下段或沟谷间	0.07	5.47%
10				小叶鼠李灌丛		/	/
11				蔷薇灌丛		0.02	1.56%
12	草本植被	丛生草类草地	丛生草类典型草原	蒿类草丛	分布在沿线丘陵山地坡下段或沟谷间	/	/
13	农业植被	果园	/	柚子、枇杷等	分布在村落周边的海拔较低的山坡上	/	/
14		粮食作物	/	水稻、小麦、豆类、薯类等	分布在村落周边的海拔较低的山坡上	0.91	71.09%

7.2.3.3 古树名木

通过查阅资料、咨询当地林业部门及现场勘查，生态评价范围内无古树名木存在，因此项目的建设对古树名木无影响。

7.2.3.4 重要物种（植物）

结合本次评价生态现状野外调查结果及相关资料，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021年）、《四川省重点保护野生植物名录》（2016年）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》、《全国极小种群野生植物保护实施方案》（2010年）、《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011—2015年）》（林规发〔2012〕52号）等相关名录、资料，现场调查期间未发现国家和地方重点保护野生植物、极小种群、古树名木分布。

此外，对照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，评价范围内现场调查到的濒危物种1种——山核桃 *Carya cathayensis*，濒危等级为易危（VU）；特有种有桉木 *Alnus cremastogyne* Burkill、野花椒 *Zanthoxylum simulans*、柔毛悬钩子 *Rubus gyamdaensis*、密脉凤尾蕨 *Pteris confertinervia* Ching ex Ching &

S. H. Wu、川莓 *Rubus setchuenensis* 等。

表 7-5 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/ 拉丁名)	保护 级别	濒危 等级	特有 种 (是/ 否)	极小种 群野生 植物(是 /否)	分布区域	资料来 源	工程占用 情况(是/ 否)
1	山核桃 <i>Carya cathayensis</i>	/	VU	是	否	分布沿线在低山、 丘陵	现场调 查	否
2	楷木 <i>Alnus cremastogy ne Burkill</i>	/	LC	是	否	分布沿线在低山、 丘陵	现场调 查	是
3	野花椒 <i>Zanthoxylu m simulans</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下 层	现场调 查	否
4	柔毛悬钩 子 <i>Rubus gyamdaensi s</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下 层	现场调 查	否
5	密脉凤尾 蕨 <i>Pteris confertinerv ia Ching ex Ching & S. H. Wu</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下 层	现场调 查	否
6	川莓 <i>Rubus setchuenens is</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下 层	现场调 查	否

注：濒危等级：无危(LC)、濒危(EN)、近危(NT)、易危(VU)。

7.2.4 陆生动物调查

(1) 调查研究方法

本次调查重点针对项目临近生态敏感区（国家公园）段周边，并考虑在其他开方区域，对其内陆生脊椎动物进行较全面的调查。调查研究方法包括文献分析、访谈调查和样线调查。

①文献分析

利用各种渠道广泛收集评价范围内的野生动物背景资料，主要包括野生脊椎动物的资料和分布信息。这些信息资料涵盖了两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类动物的种类、地理分布、丰富度，另外还检索有关动物的国内、国际保护地位等信息，这些信息资料是本文的重要数据来源之一。参考《四川动物》、《大熊猫国家公园总规（2023-2030年）》等权威资料。

在实地调查的基础上，分析评价范围内野生动物物种多样性和重点保护动物

现状，收集重要物种的相关资料，同时调查重要物种及其主要生境与建设项目的关系。

②访谈调查

访谈法是一种重要的动物学调查方法。许多野生动物行迹隐蔽，野外难以发现，需要长期的调查才能掌握有关情况。本次生态评价范围及其周边居民长期生活在这里，对野生动物的种类、数量、历史动态等有一定的了解。调查过程中，调查人员对评价范围内的林业管理人员、经常上山活动的当地村民进行访谈。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价范围的动物资源状况。

③样线调查

◆ 样线设置及代表性、合理性

项目组于 2024 年 6 月、11 月在项目临近生态敏感区（国家公园）段周边及其他开方施工区域，设置了调查样线进行野生动物开展现场调查。

针对项目临近生态敏感区（国家公园）段周边（二级评价），野生动物样线调查共设置了 6 条样线，6 条样线涵盖了生态敏感区范围主要生境类型，包括森林、湿地、灌丛 3 种生境类型，同时确保每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条的要求，其中在森林生境中设置 3 条（样线 1、2、3），湿地和灌丛生境中设置 3 条（样线 4、5、6），调查样线布置具体见表 7-6 和附图 10。

并在其他开方区域（三级评价），设置野生动物样线 4 条。

◆ 样线调查技术方案

本次调查所设的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素，尽可能穿越当地野生动物的不同生境类型。哺乳类在样线两侧约 20m 的范围内进行调查，观察动物实体、痕迹、粪便；鸟类在样线两侧 200m 范围内进行调查，以观察鸟类实体、分辨鸣声为主；两栖类和爬行类动物在样线两侧 20m 以内开展调查，重点调查河流边缘等地带。整个动物调查过程的调查时段主要为清晨和傍晚，其中鸟类和哺乳类动物观察集中在

清晨(6:00~10:00)和下午(17:00~20:00),两栖类调查集中在夜间(20:00~24:00)。调查内容涉及动物足迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等。调查人员以1~1.5公里/小时的速度记录样线附近所观察到的所有动物,记录物种名称、生境等信息。

表 7-6 动物样线设置情况表

样线编号	生境类型	备注
样线 1	森林	500kV 茂谭一二线 67#~68#开方线路周边(二级评价)
样线 2	森林	
样线 3	森林	
样线 4	湿地、灌丛	
样线 5	湿地、灌丛	
样线 6	湿地、灌丛	
样线 7	森林、灌丛	三级评价
样线 8	森林、灌丛	
样线 9	森林、灌丛	
样线 10	森林、灌丛	

注:生境类型依据《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程》的 8 种类型划分,即森林、灌丛、草原、荒漠、高山冻原、草甸、湿地及农田 8 大类型。

(2) 调查结果

评价区由于地处横断山脉的北段,南接四川盆地,正处于四川盆地向青藏高原的高山深谷过渡地段。根据现场调查、访问和查阅相关资料,由于本项目评价范围内共有陆生脊椎动物约 43 种,其中两栖动物共有 2 种,隶属 1 目、2 科、2 属,爬行动物共有 4 种,隶属 1 目、3 科、4 属,鸟类 27 种,隶属 6 目、17 科、22 属,兽类 10 种,隶属 5 目、8 科、10 属。兽类、鸟类、两栖类、爬行类的种类情况见表 7-7。

表 7-7 沿线评价范围内野生动物组成一览表

动物类群	目	科	属	种
两栖纲(两栖类)	1	2	2	2
爬行纲(爬行类)	1	3	4	4
鸟纲(鸟类)	6	17	22	27
哺乳纲(兽类)	5	8	10	10
合计	13	30	38	43

1) 两栖类分布现状

根据实地调查结果和有关文献资料的报道,评价范围分布有两栖动物共 2 种,分别隶属 1 目、2 科、2 属。未发现国家和地方重点保护物种,近危(NT)物种 1 种——黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculata*。

2) 爬行类分布现状

评价范围分布有爬行动物共 4 种，分别隶属 1 目、3 科、4 属。未发现国家和地方重点保护物种，濒危 (EN) 物种 1 种——黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*，易危 (VU) 物种 1 种——乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*，特有种 1 种——九龙颈槽蛇 *Rhabdophis pentasupralabialis*。

3) 鸟类分布现状

根据文献查阅及现场调查，评价范围分布有鸟类共 27 种，分隶 6 目、17 科、22 属，其中最为典型的是东洋界和古北界混杂的雀科。国家重点保护物种 4 种——苍鹰 *Accipiter gentilis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus* 濒危物种、红隼 *Falco tinnunculus*；近危 (NT) 物种 1 种——苍鹰 *Accipiter gentilis*。

4) 兽类分布现状

根据文献查阅及现场调查，评价范围分布有兽类共 10 种，分隶 5 目、8 科、10 属。国家重点保护二级野生动物 1 种——藏酋猴 *Macaca thibetana*，易危 (VU) 物种 1 种——藏酋猴 *Macaca thibetana*，近危 (NT) 物种 1 种——四川田鼠 *Microtus millicens*，特有种 4 种——高山姬鼠 *Apodemus chevrieri*、川西白腹鼠 *Niviventer excelsior*、四川田鼠 *Microtus millicens*、藏酋猴 *Macaca thibetana*。

现场调查期间未在评价范围发现大熊猫活动痕迹，同时项目临近茂北公路，人为活动较频繁，且未分布有箭竹等大熊猫的主要食物来源，因此根据所在生境情况分析，项目施工范围无大熊猫分布。

(3) 重要物种 (动物)

对照《国家重点保护野生动物名录》(2021 年)、《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔1990〕39 号)、《四川省新增重点保护野生动物名录》(川府发〔2000〕37 号)、《四川省重点保护陆生野生动物名录》(四川省林业和草原局公告 2022 年第 9 号)、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》(2020 年)等相关名录、资料，拟建项目周边野生动物中属于重要物种的有 12 种。

①对照《国家重点保护野生动物名录》(2021 年)，根据现场调查及文献记录，该区域分布 5 种国家重点保护二级野生动物，苍鹰 *Accipiter gentilis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、藏酋猴 *Macaca thibetana*。

②对照《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔1990〕39 号)、《四川

省新增重点保护野生动物名录》（川府发〔2000〕37号）、《四川省重点保护陆生野生动物名录》（四川省林业和草原局公告 2022 年第 9 号），未发现地方重点保护野生动物分布。

③对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》（2020 年），濒危（EN）物种 1 种——黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*，易危（VU）物种 2 种——乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、藏酋猴 *Macaca thibetana*，近危（NT）3 种——黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculata*、苍鹰 *Accipiter gentilis*、四川田鼠 *Microtus millicens*。

④对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》（2020 年），特有种 5 种——九龙颈槽蛇 *Rhabdophis pentasupralabialis*、高山姬鼠 *Apodemus chevrieri*、川西白腹鼠 *Niviventer excelsior*、四川田鼠 *Microtus millicens*、藏酋猴 *Macaca thibetana*。

表 7-8 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护 级别	濒危 等级	特有 种(是 /否)	分布区域	资料来 源	工程占用情 况(是/否)
1	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	国家 II 级	NT	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
2	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家 II 级	LC	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
3	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家 II 级	LC	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家 II 级	LC	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
5	藏酋猴 <i>Macaca thibetana</i>	国家 II 级	VU	是	分布在周边乔木林地	文献记录	否
6	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	/	VU	否	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	环评现场调查	否
7	黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	/	EN	否	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否
8	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	/	NT	否	评价范围内的水域及临近森林生境	文献记录	否
9	四川田鼠 <i>Microtus millicens</i>	/	NT	是	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否
10	九龙颈槽蛇	/	LC	是	分布在周边乔木林	文献	否

	Rhabdophis pentasupralabialis				地、田野耕地、村庄附近均可能分布	记录	
11	高山姬鼠 Apodemus chevrieri	/	LC	是	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否
12	川西白腹鼠 Niviventer excelsior	/	LC	是	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否

注：濒危等级：无危(LC)、濒危(EN)、近危(NT)、易危(VU)。

7.2.5 生态系统调查

通过对本项目周边生态系统组成进行调查,按照全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查(HJ1166-2021)中类型进行划分,本项目周边主要生态系统类型为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。

1) 森林生态系统

森林生态系统是区域内分布较广的生态系统,其中阔叶林主要有桉木林、栎类林,在该区域森林生态系统中占有较大的比重,对区域森林生态系统的结构、功能、生产量及环境效应发挥着重要作用;针叶林主要有柏木林、杉木林等,大都是常绿树种。林下的灌木也是冬季落叶的种类,草本植物到了冬季地上部分枯死或以种子越冬,形成主要的季相性林相。

2) 灌丛生态系统

灌丛是以灌木为优势种组成的植被类型,群落高度一般在 5.0m 以下,盖度一般大于 30%,建群种多以丛生或簇生的中生落叶灌木,生活型属中、小高位芽植物。灌丛或多或少具有一个较为郁闭的木本层,裸露地表不足 50%。包括原生性类型和在人为因素及其他因素影响下较长时期存在的相对稳定的次生植被。

项目所在区域山地、丘陵、平原均占一定比例,为灌丛的生长分布提供了多样的基质条件。构成该区域灌丛植被的建群植物,有 20cm~30cm 高的小灌木,也有高 3m~4m 的大灌木。灌木种类的生态习性也较复杂,绝大多数种类为阳性的旱中生至中生类型,在开敞的山坡上,也有一些耐阴的种类,生于林下或阴暗处。多数灌木为冬季落叶,个别种类则是半常绿灌木。

3) 湿地生态系统

本项目周边湿地生态系统主要由山谷小溪、坑塘水面组成,无大型河流、水

库。

4) 农田生态系统

农田生态系统主要分布于平原谷地、海拔较低的山坡上，村落周边。以农业生产活动为中心，以输出农副产品为主要功能的区域。农业植被已有柚子、枇杷等果园及水稻、小麦、豆类、薯类等粮食作物。

5) 城镇生态系统

人工改造斑块中的聚居地，属人工形成，大多沿公路、河流分布于自然环境条件相对较好，有饮用水源、交通便利之处，通过公路网络形成村镇生态系统。该系统以人的生活、生产活动为中心，拥有大量人工建筑物，原生性的自然环境已不复存在。

7.2.6 生态敏感区现状调查

本项目评价范围内涉及的生态敏感区为大熊猫国家公园（同时是岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线），其中 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方线路段原有线路跨越大熊猫国家公园（一般控制区）90m，开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）160m。本项目与大熊猫国家公园相对位置关系见附图 9。

7.2.6.1 大熊猫国家公园基本概况

2021 年 9 月，根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《国务院关于同意设立大熊猫国家公园的批复》，大熊猫国家公园规划范围跨四川、陕西和甘肃三省，地理坐标为东经 102°11'06"~105°40'00"，北纬 28°51'03"~33°12'50"，总面积为 2.2 万 km²，涉及 3 个省 9 个市（州）23 个县（市、区）。其中，四川 1.93 万 km²，涉及 7 个市（州）20 个县（市、区）；陕西 98km²，涉及 1 个县；甘肃 2553km²，涉及 1 个市 2 个县（区）。

(1) 野生大熊猫及其栖息地

大熊猫国家公园内有野生大熊猫 1340 只，约占全国野生大熊猫总数的 72.0%；栖息地面积 1.50 万平方公里，占全国大熊猫栖息地面积的 58.5%。由于自然隔离和人为干扰，大熊猫栖息地被分割为 13 个相对独立的斑块，野生大熊猫也相应被隔离为 13 个局域种群，其中 6 个种群数量小于 30 只。

根据大熊猫栖息地分布情况，本项目所在区域不涉及大熊猫栖息地，详见图 7.2-2。现场调查期间未在评价范围发现大熊猫活动痕迹，同时项目临近茂北公路，

人为活动较频繁，且未分布有箭竹等大熊猫的主要食物来源，因此根据所在生境情况分析，项目施工范围无大熊猫分布。

表 7-9 大熊猫种群和栖息地情况表

序号	局域种群	涉及县区	数量 (只)	栖息地面积 (km ²)
合计			1340	15017.60
1	秦岭 F	宁强、武都、青川	4	125.41
2	岷山 G	文县、九寨沟、平武、青川	228	2134.33
3	岷山 J	九寨沟、平武、松潘	162	1565.15
4	岷山 K	北川、茂县、平武、松潘	340	2920.85
5	岷山 L	安州区、北川、都江堰、茂县、 绵竹、彭州、什邡、汶川	35	1182.34
6	邛崃山 A	汶川	87	689.68
7	邛崃山 B	宝兴、崇州、大邑、都江堰、 芦山、汶川	224	2308.36
8	邛崃山 C	宝兴、天全	180	2225.87
9	邛崃山 D	天全、荥经	28	539.14
10	大相岭 A	荥经	4	142.67
11	大相岭 B	洪雅、荥经	26	799.73
12	小相岭 A	石棉	21	293.19
13	小相岭 B	石棉	1	90.89

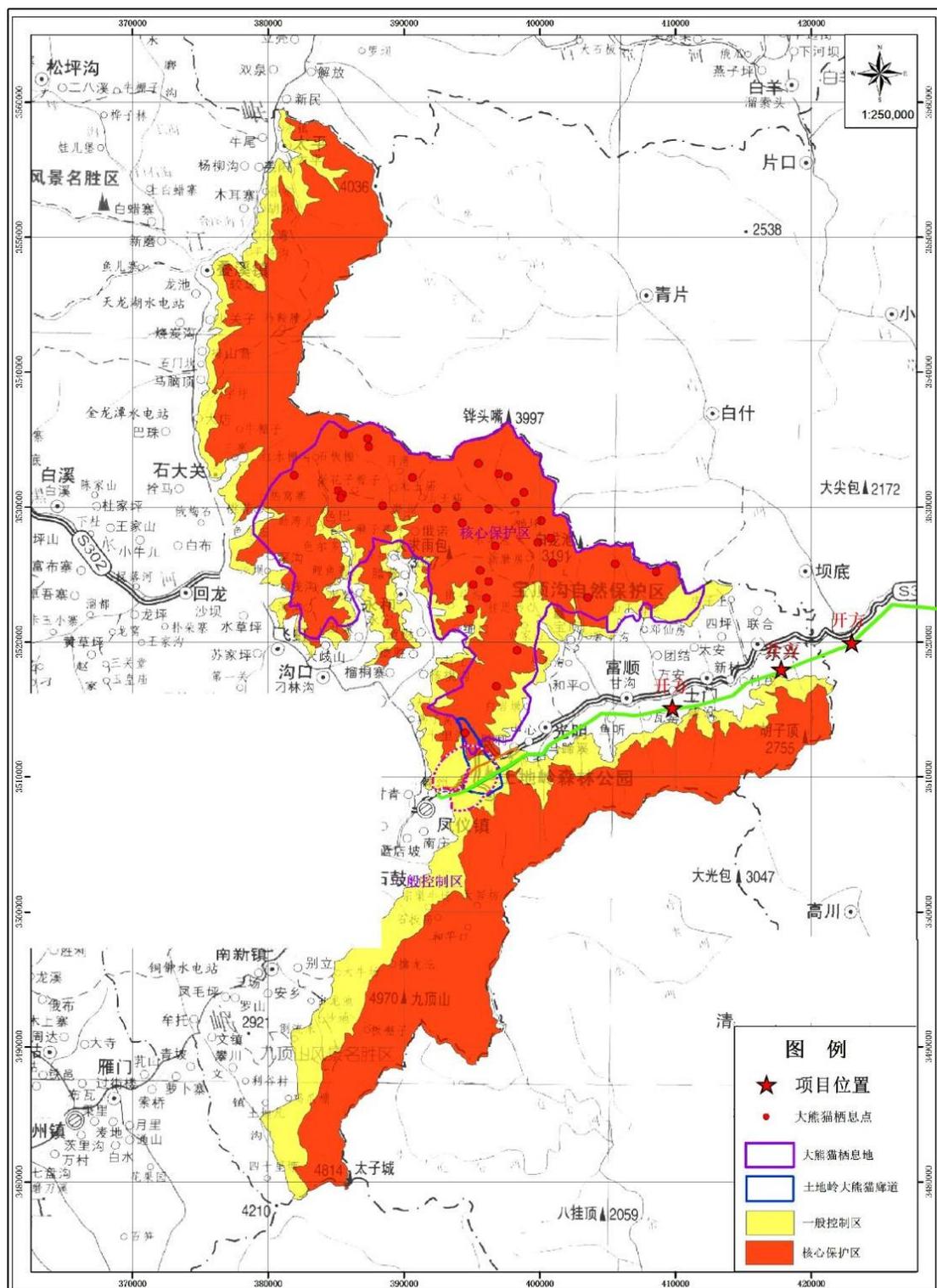


图 7.2-2 本项目与大熊猫栖息地相对位置关系示意图

(2) 保护分区

大熊猫国家公园划分为核心保护区和一般控制区，实行分区管控。

①核心保护区

核心保护区是维护以大熊猫为代表的珍稀野生动物种群正常生存、繁衍、迁移

的关键区域，采取封禁和自然恢复等方式对自然生态系统和自然资源实行最严格的科学保护。核心保护区面积 14767km²，占大熊猫国家公园总面积的 67.2%。有大熊猫栖息地 10031km²，占大熊猫国家公园内大熊猫栖息地面积的 66.8%。野生大熊猫 1074 只，占大熊猫国家公园内野生大熊猫数量的 80.1%。

②一般控制区

一般控制区是实施生态修复、改善栖息地质量和建设生态廊道的重点区域，是开展与大熊猫国家公园保护管理目标相一致的自然教育、生态体验服务的主要场所。一般控制区面积 7211km²，占总面积的 32.8%。有大熊猫栖息地 4986km²，占大熊猫国家公园内大熊猫栖息地面积的 33.2%；野生大熊猫 266 只，占大熊猫国家公园内野生大熊猫数量的 19.9%。

(3) 与本项目相对位置关系

本项目评价范围内涉及的生态敏感区为大熊猫国家公园（同时是岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线），其中 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方线路段原有线路跨越大熊猫国家公园（一般控制区）90m，开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）160m。

7.2.6.2 涉及国家公园段植被现状调查

(1) 样方布点情况

本项目 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方线路段原有线路跨越大熊猫国家公园（一般控制区）90m，开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）160m，《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）进行分段评价，本项目临近生态敏感区（国家公园，即生态保护红线）段生态影响评价等级为二级。本项目临近国家公园（生态保护红线）段范围主要以桉木林、柳杉林、马桑灌丛、山核桃林、小叶鼠李灌丛、蒿类草丛等 6 个群落类型为主，针对以上群落共计设置了 18 个样方调查沿线植被群落。详见章节 7.2.3.2。

(2) 植物群落调查结果

根据现场调查，18 个样方涉及自然植被群系包括 6 种：桉木林、柳杉林、马桑灌丛、山核桃林、小叶鼠李灌丛、蒿类草丛。依据《中国植被分类系统修订方案》（郭柯等，植物生态学报，2020 年）的植被类型划分，植被类型分为 4 个植被型组、6 个植被型、4 个植被亚型、7 个群系类型，详见表 7-10。

表 7-10 67#~68#开方段植被群落调查结果表

序号	植被型组	植被类型	植被亚型	植被群系	分布区域	工程占用情况	
						占用面积(hm ²)	占用比例
1	森林	常绿针叶林	暖性常绿针叶林	柳杉林	分布沿线在低山、丘陵	/	/
2		落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桉木林	分布沿线在低山、丘陵	0.03	2.34%
3				山核桃林		/	/
4	灌丛	落叶阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	马桑灌丛	分布在沿线丘陵山坡下段或沟谷间	0.07	5.47%
5				小叶鼠李灌丛		/	/
6							
7	草本植被	丛生草类草地	丛生草类典型草原	蒿类草丛	分布在沿线丘陵山坡下段或沟谷间	/	/
8	农业植被	果园	/	柚子、枇杷等	分布在村落周边的海拔较低的山坡上	/	/
9		粮食作物	/	水稻、小麦、豆类、薯类等	分布在村落周边的海拔较低的山坡上	0.91	71.09%

各样方的植物群系特征如下：

1) 柳杉林

本项目调查范围内柳杉林属于呈块状分布，属于人工种植，面积较小。通过现场样方 1~3 调查可知，柳杉林为纯林，群落外貌较整齐，层次分明，郁闭度 0.9 以上。林下灌木植被有圆果毛核木、黄荆、绣线菊等等；草本层植物种类多样，以菊科、莎草科、禾本科植物为多，如白茅、藁草、狗尾草、茅叶荩草、火绒草等。

2) 桉木林

桉木林本项目调查范围主要森林植被类型，其分布多见于低山、丘陵。通过现场样方 4~6 调查可知，林分郁闭度在 0.9 以上，树高为 8m 左右，林下灌木植被有圆果毛核木、乌药、高粱蔗、柔毛悬钩子、莢蒾等等；草本层植物种类多样，如白茅、藁草、委陵菜、小红菊、火绒草等。

3) 马桑灌丛

马桑灌丛在盆地内部低山、丘陵及盆地边缘山地的低海拔地段分布普遍。群落外貌呈丛状，参差不齐。通过现场样方 7-9 调查可知，马桑灌丛的总盖度达 70%~80%，灌木层的分盖度可达 80% 以上，伴生灌木主要是柔毛悬钩子、圆锥绣球、红蔗刺藤等。草本层以白茅、鸢尾、密脉凤尾蕨等为主。

4) 山核桃林

在线路 67#~68#跨越处局部分布有一小片山核桃林,属于人工种植。通过现场样方 10-12 调查可知,山核桃林的总盖度达 70%-80%,无明显灌木层,草本层以鸢尾、密脉凤尾蕨、野艾蒿、山酢浆草、苎草、青绿藁草等为主。

5) 小叶鼠李灌丛

在线路 67#~68#跨越处散落有小叶鼠李灌丛。通过现场样方 13-15 调查可知,小叶鼠李灌丛总盖度达 75%左右,常伴生有小叶栒子、亮叶忍冬、小果蔷薇等灌木,草本层以鸢尾、密脉凤尾蕨、苎草、青绿藁草、野艾蒿、小红菊等为主。

6) 蒿类草丛

在评价范围林地边缘及石头缝散落有以艾蒿为建群种的蒿类草丛。通过现场样方 16-18 调查可知,蒿类草丛常伴生有碎米桠、苎草、青绿藁草、小红菊等。

(5) 植被类型统计

通过对临近大熊猫国家公园项目(67#~68#开方线路段)周边植被调查,主要植被类型可划分为 4 个植被型组、6 个植被型、4 个植被亚型、7 个群系类型。对评价范围遥感影像数据进行解译,得到评价区植被类型图(见附图 8)。67#~68#开方线路段生态影响评价范围有植被区域面积 451.08hm²,约占评价区 95.13%,其中面积最大的为桫欏木林等落叶阔叶林,面积为 344.40hm²,约占评价区 72.63%,其次为粮食作物,面积为 452.64hm²,约占 11.10%。评价区域植被类型分布情况详见表 7-11。

表 7-11 67#~68#开方段植被类型面积统计表

序号	植被型组	植被类型	植被亚型	植被群系	面积 (hm ²)	比例
1	森林	常绿针叶林	暖性常绿针叶林	柳杉林	1.40	0.30%
2		落叶阔叶林	暖性落叶阔叶林	桫欏木林	344.40	72.63%
				山核桃林	20.02	4.22%
3	灌丛	落叶阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	马桑灌丛	28.18	5.94%
				小叶鼠李灌丛		
4	农业植被	果园	/	柚子、枇杷等	4.45	0.94%
5		粮食作物	/	水稻、小麦、豆类、薯类等	52.64	11.10%
小计					451.08	95.13%

无植被区域	23.07	4.87%
合计	474.15	100.00%

注：植被类型分类系统采用《中国植被分类系统修订方案》（郭柯等，植物生态学报，2020年）。

(6) 重要物种

结合本次评价生态现状野外调查结果及相关资料，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021年）、《四川省重点保护野生植物名录》（2016年）、《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》、《全国极小种群野生植物保护实施方案》（2010年）、《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011—2015年）》〔林规发〔2012〕52号〕等相关名录、资料，现场调查期间未发现国家和地方重点保护野生植物、极小种群野生植物、古树名木分布。

此外，对照《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，评价范围内现场调查到的濒危物种1种——山核桃 *Carya cathayensis*，濒危等级为易危（VU）；特有种有桤木 *Alnus cremastogyne* Burkill、野花椒 *Zanthoxylum simulans*、柔毛悬钩子 *Rubus gyamdaensis*、密脉凤尾蕨 *Pteris confertinervia* Ching ex Ching & S. H. Wu、川莓 *Rubus setchuenensis* 等。

表 7-12 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	极小种群野生植物(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	山核桃 <i>Carya cathayensis</i>	/	VU	是	否	分布沿线在低山、丘陵	现场调查	否
2	桤木 <i>Alnus cremastogyne Burkill</i>	/	LC	是	否	分布沿线在低山、丘陵	现场调查	是
3	野花椒 <i>Zanthoxylum simulans</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下层	现场调查	否
4	柔毛悬钩子 <i>Rubus gyamdaensis</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下层	现场调查	否
5	密脉凤尾蕨 <i>Pteris confertinervia</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下层	现场调查	否
6	川莓 <i>Rubus setchuenensis</i>	/	LC	是	否	散布在沿线林地下层	现场调查	否

注：濒危等级：无危(LC)、濒危(EN)、近危(NT)、易危(VU)。

7.2.6.3 涉及国家公园段动物现状调查

(1) 调查结果

由于地处横断山脉的北段，南接四川盆地，该地正处于四川盆地向青藏高原的高山深谷过渡地段。根据在本项目 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方临近大熊猫国家公园（一般控制区）设置 6 条样线现场调查、访问和查阅相关资料，本项目在临近国家公园段评价范围内共有陆生脊椎动物约 43 种，其中两栖动物共有 2 种，隶属 1 目、2 科、2 属，爬行动物共有 4 种，隶属 1 目、3 科、4 属，鸟类 27 种，隶属 6 目、17 科、22 属，兽类 10 种，隶属 5 目、8 科、10 属。兽类、鸟类、两栖类、爬行类的种类情况见表 7-13。

表 7-13 沿线评价范围内野生动物组成一览表

动物类群	目	科	属	种
两栖纲（两栖类）	1	2	2	2
爬行纲（爬行类）	1	3	4	4
鸟纲（鸟类）	6	17	22	27
哺乳纲（兽类）	5	8	10	10
合计	13	30	38	43

1) 两栖类分布现状

根据实地调查结果和有关文献资料的报道，评价范围分布有两栖动物共 2 种，分别隶属 1 目、2 科、2 属。未发现国家和地方重点保护物种，近危（NT）物种 1 种——黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculata*。

2) 爬行类分布现状

评价范围分布有爬行动物共 4 种，分别隶属 1 目、3 科、4 属。未发现国家和地方重点保护物种，濒危（EN）物种 1 种——黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*，易危（VU）物种 1 种——乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*，特有种 1 种——九龙颈槽蛇 *Rhabdophis pentasupralabialis*。

3) 鸟类分布现状

根据文献查阅及现场调查，评价范围分布有鸟类共 27 种，分隶 6 目、17 科、22 属，其中最为典型的是东洋界和古北界混杂的雀科。国家重点保护物种 4 种——苍鹰 *Accipiter gentilis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus* 濒危物种、红隼 *Falco tinnunculus*；近危（NT）物种 1 种——苍鹰 *Accipiter gentilis*。

4) 兽类分布现状

根据文献查阅及现场调查，评价范围分布有兽类共 10 种，分隶 5 目、8 科、

10 属。国家重点保护二级野生动物 1 种——藏酋猴 *Macaca thibetana*, 易危(VU)物种 1 种——藏酋猴 *Macaca thibetana*, 近危(NT)物种 1 种——四川田鼠 *Microtus millicens*, 特有种 4 种——高山姬鼠 *Apodemus chevrieri*、川西白腹鼠 *Niviventer excelsior*、四川田鼠 *Microtus millicens*、藏酋猴 *Macaca thibetana*。

现场调查期间未在评价范围发现大熊猫活动痕迹, 同时项目临近茂北公路, 人为活动较频繁, 且未分布有箭竹等大熊猫的主要食物来源, 因此根据所在生境情况分析, 项目施工范围无大熊猫分布。

(2) 重要物种(动物)

对照《国家重点保护野生动物名录》(2021 年)、《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔1990〕39 号)、《四川省新增重点保护野生动物名录》(川府发〔2000〕37 号)、《四川省重点保护陆生野生动物名录》(四川省林业和草原局公告 2022 年第 9 号)、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》(2020 年)等相关名录、资料, 拟建项目周边野生动物中属于重要物种的有 12 种。

①对照《国家重点保护野生动物名录》(2021 年), 根据现场调查及文献记录, 该区域分布 5 种国家重点保护二级野生动物, 苍鹰 *Accipiter gentilis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、藏酋猴 *Macaca thibetana*。

②对照《四川省重点保护野生动物名录》(川府发〔1990〕39 号)、《四川省新增重点保护野生动物名录》(川府发〔2000〕37 号)、《四川省重点保护陆生野生动物名录》(四川省林业和草原局公告 2022 年第 9 号), 未发现地方重点保护野生动物分布。

③对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》(2020 年), 濒危(EN)物种 1 种——黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*, 易危(VU)物种 2 种——乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*、藏酋猴 *Macaca thibetana*, 近危(NT)3 种——黑斑侧褶蛙 *Pelophylax nigromaculata*、苍鹰 *Accipiter gentilis*、四川田鼠 *Microtus millicens*。

④对照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物》(2020 年), 特有种 5 种——九龙颈槽蛇 *Rhabdophis pentasupralabialis*、高山姬鼠 *Apodemus chevrieri*、川西白腹鼠 *Niviventer excelsior*、四川田鼠 *Microtus millicens*、藏酋猴 *Macaca thibetana*。

表 7-14 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种(是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
1	苍鹰 Accipiter gentilis	国家 II 级	NT	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
2	雀鹰 Accipiter nisus	国家 II 级	LC	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
3	松雀鹰 Accipiter virgatus	国家 II 级	LC	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
4	红隼 Falco tinnunculus	国家 II 级	LC	否	分布在周边乔木林地	文献记录	否
5	藏酋猴 Macaca thibetana	国家 II 级	VU	是	分布在周边乔木林地	文献记录	否
6	乌梢蛇 Ptyas dhumnades	/	VU	否	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	环评现场调查	否
7	黑眉锦蛇 Elaphe taeniura	/	EN	否	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否
8	黑斑侧褶蛙 Pelophylax nigromaculata	/	NT	否	评价范围内的水域及临近森林生境	文献记录	否
9	四川田鼠 Microtus millicens	/	NT	是	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否
10	九龙颈槽蛇 Rhabdophis pentasupralabialis	/	LC	是	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否
11	高山姬鼠 Apodemus chevrieri	/	LC	是	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否
12	川西白腹鼠 Niviventer excelsior	/	LC	是	分布在周边乔木林地、田野耕地、村庄附近均可能分布	文献记录	否

注：濒危等级：无危(LC)、濒危(EN)、近危(NT)、易危(VU)。

7.2.6.4 涉及国家公园段生态系统现状调查

(1) 生态系统组成

通过对临近大熊猫国家公园项目（67#~68#开方）周边生态系统组成进行调查，按照全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查

(HJ1166-2021) 中类型进行划分, 本项目 67#~68#开方施工场界生态影响评价范围主要生态系统类型为森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。生态系统类型图见附图 11。

1) 森林生态系统

森林生态系统是区域内分布较广的生态系统, 其中阔叶林主要有桉木林、栎类林, 在该区域森林生态系统中占有较大的比重, 对区域森林生态系统的结构、功能、生产量及环境效应发挥着重要作用; 针叶林主要有柏木林、杉木林等, 大都是常绿树种。林下的灌木也是冬季落叶的种类, 草本植物到了冬季地上部分枯死或以种子越冬, 形成主要的季相性林相。

2) 灌丛生态系统

灌丛是以灌木为优势种组成的植被类型, 群落高度一般在 5.0m 以下, 盖度一般大于 30%, 建群种多以丛生或簇生的中生落叶灌木, 生活型属中、小高位芽植物。灌丛或多或少具有一个较为郁闭的木本层, 裸露地表不足 50%。包括原生性类型和在人为因素及其他因素影响下较长时期存在的相对稳定的次生植被。

项目所在区域山地、丘陵、平原均占一定比例, 为灌丛的生长分布提供了多样的基质条件。构成该区域灌丛植被的建群植物, 有 20cm~30cm 高的小灌木, 也有高 3m~4m 的大灌木。灌木种类的生态习性也较复杂, 绝大多数种类为阳性的旱中生至中生类型, 在开敞的山坡上, 也有一些耐阴的种类, 生于林下或阴暗处。多数灌木为冬季落叶, 个别种类则是半常绿灌木。

3) 湿地生态系统

本项目周边湿地生态系统主要由山谷小溪、坑塘水面组成, 无大型河流、水库。

4) 农田生态系统

农田生态系统主要分布于平原谷地、海拔较低的山坡上, 村落周边。以农业生产活动为中心, 以输出农副产品为主要功能的区域。农业植被已有柚子、枇杷等果园及水稻、小麦、豆类、薯类等粮食作物。

5) 城镇生态系统

人工改造斑块中的聚居地, 属人工形成, 大多沿公路、河流分布于自然环境条件相对较好, 有饮用水源、交通便利之处, 通过公路网络形成村镇生态系统。

该系统以人的生活、生产活动为中心，拥有大量人工建筑物，原生性的自然环境已不复存在。

表 7-15 评价范围内生态系统类型及面积统计

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	评价区	
				面积 (hm ²)	比例
1	森林生态系统	11	阔叶林	364.41	76.86%
		12	针叶林	1.40	0.30%
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	28.18	5.94%
4	湿地生态系统	43	河流	8.01	1.69%
5	农田生态系统	51	耕地	52.64	11.10%
		52	园地	4.45	0.94%
6	城镇生态系统	61	居住地	6.48	1.37%
		63	工矿交通	8.58	1.81%
合计				474.15	100.00%

由表 7-15 可知：评价范围内以森林生态系统和农田生态系统为主，分别占 76.86%、11.10%。

(2) 生物量估算

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm² 表示。

根据《四川省森林植被碳储量及碳密度估算》（邵波等，西南林业大学学报，2017 年 3 月），对四川省森林植被资源的碳储量及碳密度进行估算及分析，其研究结果对于本项目生物量估算具有参考价值。根据其研究结果，针叶林碳密度为 59.43t/hm²（保守选取成熟林数据，含碳率 0.5479），阔叶林碳密度为 50.69t/hm²（保守选取成熟林数据，含碳率 0.4938），灌木林碳密度为 9.29t/hm²（含碳率 0.5）。因此根据碳密度和含碳率，反推生物量分别为：针叶林生物量为 108.47t/hm²，阔叶林生物量为 102.65t/hm²，灌丛生物量为 18.58t/hm²。

本项目生物量估算中果园单位面积生物量保守采用阔叶林生物量。

考虑粮耕地区域农业植被中粮食作物具有连续耕作、收获特征，其生物量不予估算。

根据估算，本项目 67#~68#开方线路段生态影响评价范围内生物量总计为 38539.15t，其中生物量分配最大的是桉木林，占总生物量的 91.773%，其次为山核桃林，占总生物量的 5.33%。

表 7-16 植物生物量估算

序号	植被类型	面积 (hm ²)	单位面积生物量 t/hm ²	合计 (t)	比例
1	柳杉林	1.40	108.47	152.30	0.40%
2	桉木林	344.40	102.65	35352.27	91.73%
3	山核桃林	20.02	102.65	2054.74	5.33%
4	马桑等灌丛	28.18	18.58	523.53	1.36%
5	柚子、枇杷等果园	4.45	102.65	456.31	1.18%
合计		398.44	/	38539.15	100.00%

(3) 植被覆盖度

采用《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)附录 C 中推荐的基于遥感估算植被覆盖度方法---植被指数法。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析,建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数 (NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下:

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中: FVC---所计算像元的植被覆盖度;

NDVI---所计算像元的 NDVI 值;

NDVI_v---纯植物像元的 NDVI 值;

NDVI_s---完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据上述公式,利用 ARCGIS 中的栅格计算器来计算覆盖度,得到了评价区的植被覆盖度图,详见附图 12。

本项目 67#~68#开方线路段生态影响评价范围内植被覆盖度分级及面积统计见表 7-17。

表 7-17 评价范围内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (hm ²)	比例
I 低覆盖度: <10%	98.93	20.86%
II 较低覆盖度: 10%~30%	130.25	27.47%
III 中等覆盖度: 30%~50%	130.78	27.58%
IV 较高覆盖度: 50%~70%	78.29	16.51%
V 高覆盖度: ≥70%	35.89	7.57%
合计	474.15	100.00%

根据遥感影像解译结果可知,其中低覆盖度 (<10%) 面积为 98.93hm², 占

总评价范围的 20.86%；较低覆盖度（10%~30%）面积为 130.25hm²，占总评价范围的 27.47%；中等覆盖度（30%~50%）面积为 130.78hm²，占总评价范围的 27.58%；较高覆盖度（50%~70%）面积为 78.29hm²，占总评价范围的 16.51%；高覆盖度（≥70%）面积为 35.15hm²，占总评价范围的 7.57%。

7.3 生态影响预测与评价

7.3.1 项目占地对土地利用的影响分析

本项目总占地面积为 1.58hm²。其中永久占地 0.12hm²，为塔基占地；临时占地为 1.46hm²，包括开方施工、塔基施工临时占地、牵张场和施工道路。本项目占用林地 0.37hm²，耕地 0.91hm²。

表 7-18 项目占地汇总表

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 旱地	其他土地	
				乔木林地	灌木林地			
开方工程	施工场地	/	0.37	0.28	0.09	/	/	0.37
线路工程	塔基	0.12	/	/	/	0.12	/	0.12
	塔基施工临时占地	/	0.39	/	/	0.39	/	0.39
	牵张场区	/	0.36			0.06	0.3	0.36
	施工道路	/	0.34	/	/	0.34	/	0.34
	小计	0.12	1.09	/	/	0.91	0.3	1.21
合计		0.12	1.46	0.28	0.09	0.91	0.3	1.58

7.3.1.1 永久占地的影响分析

本项目永久占地为 3 基塔基占地，项目永久占地面积很小，总计为 0.12hm²，占评价范围的面积比仅为 0.015%，主要类型是耕地（0.12hm²），且施工结束后除塔基四脚外，其余均能恢复耕作功能，因此本项目永久占地主要为植被覆盖度较低区域，对土地利用结构影响极其轻微。

7.3.1.2 施工临时用地环境影响分析

本项目临时占地共计 1.46hm²。本项目开方点位、塔基等较分散，且单个塔基、开方工程施工周期短，经查阅资料及现场踏勘，沿线分布有村庄，因此项目临时施工生活采用租用民房的方式解决。根据可研设计资料，本项目不需设置施

工营地。

(1) 临时施工场地布设及规范管理要求

设计阶段应尽量优化布局,严格按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》(自然资规〔2021〕2号)中关于临时占地的要求进行施工建设,科学组织施工,节约集约使用临时占地,严格控制施工临时用地范围,设置合理的施工作业带宽度。

(2) 塔基临时施工场地对环境的影响分析

为满足施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方、机械施工场地及组塔施工场地等,需在每个塔基周围设置施工临时用地。根据其它线路施工现场调查,结合项目地形条件及机械化施工实际用地需要,本项目拟设置塔基施工临时场地共计3处,临时占地面积约0.39hm²。

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位零星布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地,用来临时堆置土方、材料和工具等。本项目线路施工尽量采用商品混凝土。施工过程中严格限定塔基临时占地范围,在施工过程中加强对表土临时堆土的管理,采取下垫、苫盖等措施,在项目结束后及时平整土地并恢复植被或复耕,其对环境的影响可降至最低。因此塔基临时施工场地对环境的影响较小。

(3) 开方施工对环境的影响分析

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。

同时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,总的来说本项目6处开方工程面积小,且施工结束后进行土地平整并恢复植被,对环境的影响较小。

开方工程具体布置情况详见表7-19。

表 7-19 开方工程布置统计表

开方位置	经度	纬度	土地类型	植被类型	开方施工场地 hm ²
44#-45#	104°2'59.37"	31°45'10.01"	乔木林地	栓皮栎林	0.03
59#-60#	104°8'4.69"	31°46'43.41"	灌木林地	蔷薇灌丛	0.02
67#-68#	104°11'17.07"	31°47'47.22"	灌木林地	马桑灌丛	0.07
92#-93#	104°19'24.93"	31°50'21.23"	乔木林地	栓皮栎+柳杉 混交林	0.05
109#-110#	104°24'5.29"	31°49'58.51"	乔木林地	桉木林	0.03
122#-123#	104°25'50.34"	31°44'44.29"	乔木林地	栓皮栎林	0.17
总计	/	/	/	/	0.37

(4) 施工临时道路对环境的影响分析

为满足塔材运输、施工机械通过要求，工程拟在塔位附近开辟临时道路。临时道路占地合计 0.34hm²。

人抬道路区域为耕地，为了降低项目建设对耕地的影响，建议在便道具体设置时，采取以下措施：

①材料运输应充分利用现有道路（公路、机耕路等），减少临时便道的开辟；新建临时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。

②塔材、施工机械等沿固定路线范围搬运至塔基施工区域，尽量减少对耕地碾压的范围。

③施工临时道路占用耕地区域应做好表土剥离、分类存放和回填利用；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。

在采取以上措施情况下本项目的施工临时道路的影响是可以接受的。

综上所述，在施工期间进行严格的施工管理，做好临时占地的恢复工程，加强工程防护以及绿化措施，防止水土流失的发生。在施工期间，暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过拆除临时设施、平整土地、恢复植被或复耕等，均可恢复到原来土地使用功能水平，因此临时占地不会对评价区的土地利用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局造成显著影响。

7.3.2 项目对植物及植被影响分析

7.3.2.1 对植物多样性的影响

根据《中国植被》（吴征镒，1980）中国植被区划，评价区属于亚热带常绿

阔叶林区域---中亚热带常绿阔叶林地带---中亚热带常绿阔叶林北部亚地带---四川盆地栽培植被、润楠、青冈栎林区---川中丘陵马尾松、杉木、柏木林，水稻、玉米、甘薯栽培植被小区（IVAiia-6b）和大相岭东北部栲树、峨眉黄肉楠、西南赛楠林小区（IVAiia-6g）。典型群落有柏木林、马尾松林、栎林、桉木林、马桑灌丛等，另外分布有柚子、枇杷等果园和水稻、小麦、豆类、薯类等粮食作物等。占地范围内未发现珍稀濒危保护植物。

本项目占用耕地 0.91hm²，林地 0.37hm²，其中植被资源相对丰富的林地占用面积非常小，且占用的植被群落内无国家级及省级重点保护野生植物，主要为常见的植物物种。项目建设可能会造成植物数量上的减少，但对植物群落多样性的影响有限，不会造成评价范围内植物多样性及群落多样性的明显减少。

7.3.2.2 对植被群落的影响

本项目建设主要包括开方工程、塔基基础施工、铁塔组立、架线工程等工程，对沿线的局部区域植被带来一定的影响。因此要合理进行施工组织设计，严格按设计的开方边界、塔基基础型式等要求开挖，减少施工临时占地和开挖的土石方量，以此减轻对沿线植被的破坏。在项目施工过程中，严格控制施工人员、车辆在规定的施工临时场地、施工便道内活动、行驶，以减少对沿线植被的破坏；运输等活动尽量利用沿线现有道路，以减少新开辟的施工便道，减少施工临时占地面积。开挖处的表层土应单独收集、妥善保存，并按照土层顺序回填；夯实或覆盖回填土方，及时进行植被恢复或复耕，最大限度减轻施工占地对生态的影响。施工结束后，应及时清理施工现场，做到“工完、料净、场地清”。通过采取以上有效措施后，项目的建设对沿线植被产生的影响可以得到逐步消除。

本项目建设总占用面积 1.58hm²，其中有植被区域 1.28hm²。占用最大的是农业植被，占用面积为 0.91hm²，其中永久占用农业植被面积 0.12hm²，临时占用农业植被面积 0.79hm²；其次占用栓皮栎林面积为 0.2hm²，属于开方工程临时占用，施工结束后可恢复植被。占用各植被类型情况详见表 7-20。

表 7-20 项目建设占地植被类型统计表

施工区域	植被类型	永久占地 hm ²	临时占地 hm ²	小计 hm ²	比例
开方工程	桉木林	/	0.03	0.03	2.34%
	栓皮栎林	/	0.2	0.2	15.63%
	栓皮栎+柳杉混交林	/	0.05	0.05	3.91%
	马桑灌丛	/	0.07	0.07	5.47%

	蔷薇灌丛	/	0.02	0.02	1.56%
线路工程	农业植被	0.12	0.79	0.91	71.09%
	合计	0.12	1.16	1.28	100.00%

通过以上分析，本项目对植被影响主要为开方工程。

(1) 44#~45#开方处

500kV 茂谭一二线 44#~45#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起的山峰处，距离 45#塔基约 30m，开方深度约 0.34m，开方面积约 50m²，开方量约 25m³。采取以人工开挖的方式，开方施工场地面积为 0.03hm²，挖出的土方进行分类和堆放，开挖的表土临时堆放在开方范围内，并采取苫盖措施，开挖结束后分层回填至开方范围内，500kV 茂谭一二线 44#~45#开挖的土方，运至 45#塔基占地范围内摊平。500kV 茂谭一二线 44#~45#开方处植被类型为栓皮栎林，乔木层以栓皮栎为优势种，灌木层生长有杜鹃、刺红珠、黄芦木、亮叶忍冬、插田泡，草本层生长有青绿藁草、贯众、山酢浆草、苎草、大叶莓等，无国家和地方重点保护植物分布，该处开方施工导致 0.03hm² 栓皮栎林破坏清除，造成局部生物量损失 3.08t，因此 44#~45#开方对局部造成一定破坏，但这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复，因此，采取积极的植被恢复措施促进项目影响区内植被的恢复，对植被的影响是较小的。

(2) 59#~60#开方处

500kV 茂谭一二线 59#~60#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处，距离 59#塔基约 50m，开方深度约 0.07m、开方面积约 25m²，开方量约 10m³。采取以人工开挖的方式，开方施工场地面积为 0.02hm²，挖出的土方进行分类和堆放，开挖的表土临时堆放在开方范围内，并采取苫盖措施，开挖结束后分层回填至开方范围内，500kV 茂谭一二线 59#~60#开挖的土方，运至 59#塔基占地范围内摊平。500kV 茂谭一二线 59#~60#开方处植被类型为蔷薇灌丛，优势植物以插田泡、小果蔷薇、川莓等蔷薇科植物为主，另伴生有亮叶忍冬、皱叶荚蒾等，草本层生长有青绿藁草、山酢浆草、苎草、蛇莓、东方荚果蕨、柔毛堇菜等，无国家和地方重点保护植物分布，该处开方施工导致 0.02hm² 蔷薇灌丛破坏清除，造成局部生物量损失 0.37t，因此 59#~60#开方对局部造成一定破坏，但这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复，因此，采取积极的植被恢复措施促进项目影响区内植被的恢复，对植被的影响是较小的。

(3) 67#~68#开方处

500kV 茂谭一二线 67#~68#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处,距离 68#塔基约 15m,开方深度约 1.72m、开方面积约 75m²,开方量约 120m³。采取以人工开挖的方式,开方施工场地面积为 0.07hm²,挖出的土方进行分类和堆放,开挖的表土临时堆放在开方范围内,并采取苫盖措施,开挖结束后分层回填至开方范围内,500kV 茂谭一二线 67#~68#开挖的土方,外运至弃土场。500kV 茂谭一二线 67#~68#开方处植被类型为马桑灌丛,优势植物为马桑,另伴生有柔毛悬钩子等,草本层生长有白茅、菴草等,无国家和地方重点保护植物分布,该处开方施工导致 0.07hm² 马桑灌丛破坏清除,造成局部生物量损失 1.30t,因此 67#~68#开方对局部造成一定破坏,但这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复,因此,采取积极的植被恢复措施促进项目影响区内植被的恢复,对植被的影响是较小的。

500kV 茂谭一二线 67#~68#开方处西南侧分布有人工种植的山核桃林,根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷(2020)》,山核桃属于易危物种(VU),为了保护山核桃植物资源,该处开方施工时禁止将开挖的土石方丢弃至山核桃林内,并采取措施防止土石方滚落压覆山核桃,因此采取以上措施下不会对山核桃造成影响。

(4) 92#~93#开方处

500kV 茂谭一二线 92#~93#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处,开方深度约 2.49m、开方面积约 200m²,开方量约 300m³。采取以人工开挖的方式,开方施工场地面积为 0.05hm²,挖出的土方进行分类和堆放,开挖的表土临时堆放在开方范围内,并采取苫盖措施,开挖结束后分层回填至开方范围内,500kV 茂谭一二线 92#~93#开挖的土方,外运至弃土场。500kV 茂谭一二线 92#~93#开方处植被类型为栓皮栎+柳杉混交林,乔木层以栓皮栎、柳杉为优势种,灌木层生长有铜钱树、中华青荚叶、白饭树、铁仔、插田泡、大花溲疏等,草本层生长有山麦冬、宽叶多脉莎草、蒲儿根、野菊、荨麻、蛇莓、东方荚果蕨等,无国家和地方重点保护植物分布,该处开方施工导致 0.05hm² 栓皮栎+柳杉混交林破坏清除,造成局部生物量损失 5.13t,因此 92#~93#开方对局部造成一定破坏,但这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复,因此,采取积极的植被恢复措施促进项目影响区内植被的恢复,对植被的影响是较

小的。

(5) 109#~110#开方处

500kV 茂谭一二线 109#~110#导线与地面距离不满足要求区域位于凸起山峰处,距离 109#塔基约 20m,开方深度约 1.17m、开方面积约 75m²,开方量约 80m³。采取以人工开挖的方式,开方施工场地面积为 0.03hm²,挖出的土方进行分类和堆放,开挖的表土临时堆放在开方范围内,并采取苫盖措施,开挖结束后分层回填至开方范围内,500kV 茂谭一二线 109#~110#开挖的土方,运至 109#塔基占地范围内摊平。500kV 茂谭一二线 109#~110#开方处植被类型为桉木林,乔木层以桉木为优势种,灌木层生长有荚蒾、柔毛悬钩子等,草本层生长有山麦冬、委陵菜、火绒草等,无国家和地方重点保护植物分布,该处开方施工导致 0.03hm²桉木林破坏清除,造成局部生物量损失 3.08t,因此 109#~110#开方对局部造成一定破坏,但这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复,因此,采取积极的植被恢复措施促进项目影响区内植被的恢复,对植被的影响是较小的。

(6) 122#~123#开方处

对 500kV 茂谭一二线 122#~123#线高最低位置所在的山峰进行开方处理,使其升温后导线对地高度满足设计规范要求。开方深度约 2.6m、开方面积约 230m²,开方量约 500m³。采取以人工开挖的方式,开方施工场地面积为 0.17hm²,挖出的土方进行分类和堆放,开挖的表土临时堆放在开方范围内,并采取苫盖措施,开挖结束后分层回填至开方范围内,500kV 茂谭一二线 122#~123#开挖的土方,外运至弃土场。500kV 茂谭一二线 122#~123#开方处植被类型为栓皮栎林,乔木层以栓皮栎为优势种,另生长有盐麸木等小乔木,灌木层生长有白叶莓、黑果菝葜、绣线菊、大花溲疏、插田泡等,草本层生长有冷水花、宽叶多脉莎草、山麦冬、野菊、蛇莓、东方荚果蕨等,无国家和地方重点保护植物分布,该处开方施工导致 0.17hm²栓皮栎林破坏清除,造成局部生物量损失 17.45t,因此 122#~123#开方对局部造成一定破坏,但这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复,因此,采取积极的植被恢复措施促进项目影响区内植被的恢复,对植被的影响是较小的。

综上所述,项目永久和临时占用土地将破坏原有的植被群落,其上生长的植物将被清除。项目占地范围内未发现珍稀濒危及野生保护植物分布,且项目永久

占地数量相对较少，除塔基外其余临时占地，即其中 90.63%的占地，在施工结束后植被可以得到逐步恢复或实现复耕。

在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最小。项目结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，对植物群落影响较小。

7.3.2.3 对沿线植被覆盖度的影响

本项目除开方施工区域为自然植被覆盖度相对比较高，其他 3 基塔基施工区域由于分布较多村落，人为活动较频繁，植被主要以农作物为主，其次分布有人工栽植的“四旁树”及次生灌草丛，整体植被覆盖度相对较低。

对于本项目开方施工区域，由于开方面积较小（最大 1 处为 0.17hm²），并且在施工结束后植被可以得到逐步恢复，从而降低了对周边植被的影响。因此本项目建设不会明显改变区域植被覆盖度。

7.3.2.4 对植被生物量的影响

结合植被占用，参照前述有关参数，计算出生物量损失。项目建设过程中会导致占用地表植被生物量损失，而对于项目建设后，除塔基处，其余临时占地可通过植被恢复使该部分生物量得以补偿，通过估算项目建设所造成的植被生物量损失见表 7-21。

表 7-21 项目建设导致的评价范围内自然植被生物量损失

植被类型	单位面积生物量 t/hm ²	建设中生物 量减少 (t)	建设中生物 量减少比例
桉木林	102.65	3.08	0.0033%
栓皮栎林	102.65	20.53	0.0222%
栓皮栎+柳杉混交林	102.65	5.13	0.0055%
马桑灌丛	18.58	1.30	0.0014%
蔷薇灌丛	18.58	0.37	0.0004%
合计	/	30.41	0.0329%

注：以上生物量估算不含人工栽培作物生物量，仅为自然植被生物量。

本项目造成自然植被生物量损失的为开方工程，而 3 基塔基施工仅对农业植被生物量造成损失，考虑粮耕区域农业植被中粮食作物具有连续耕作、收获特征，其生物量不予估算。从表 7-21 可以看出，项目建设中造成自然植被生物量损失 30.41t，下降幅度仅占建设前水平的 0.029%；项目建设完成后（采取植被恢复措施后），开方施工区域可通过植被恢复，其导致的生物量损失可逐步得到

补偿。因此项目建设对区域总生物量水平影响较小。

7.3.2.5 对物种分布及生境连通性的影响

本项目属于点状开方工程及“点-线”结合的输电线路工程，施工扰动可能会对局部植被造成破坏，但单个开方工程和塔基建设占地面积小，对于区域物种分布不会造成明显影响。且现场调查未在开方施工场地、塔基及其他临时施工区域发现国家和地方重点保护野生植物、濒危物种、极小种群分布，主要以区域分布较广的栓皮栎林、桉木林、马桑灌丛等。因此对区域物种分布影响较小。

同时在项目施工过程若发现重点保护植物，应采取避让措施，施工期应设置醒目的保护标示牌，提醒施工人员注意保护，并在树体四周设置简易围栏，围栏与树干的距离应不小于 3m，与受保护灌丛及草丛植被的距离不小于 1m，尤其是要控制对大熊猫国家公园附近植被的破坏，保护植被赖以生存的环境。

本项目属于“点-线”结合工程特点，开方工程、塔基点状零星分布，单个开方工程和塔基占地面积小，整个线路采取架空方式，所以项目建设不会造成区域地表空间阻隔，对于生境连通性基本无影响。

综上所述本项目建设在采取以上保护措施的情况下，对区域物种分布及生境连通性影响小。

7.3.2.6 对古树名木的影响

通过查阅资料、咨询当地林业部门及现场勘察，生态评价范围内无古树名木存在，因此项目的建设对古树名木无影响。

7.3.2.7 对农田植被的影响

塔基施工需要占用部分耕地来作为塔基建设用地和临时用地。农田植被为人工栽植植被类型之一，其群落结构与生物多样性多由人工控制，因而对农田植被的影响，主要体现在对农田植被光合作用的影响，农田面积的影响，以及由此造成的生物量与生产力损失。塔基占地极为有限，完成建设后还可以耕种，对农业区，临时占地可利用当地原有道路等设施，农田植被的占用，不会对地方粮食生产带来较大的影响，更不会对农业生态系统产生大的影响。临时占地会对一段时期农田的收成带来影响，但这种影响相对较小，且建设方也对受影响农民实现了补偿。通过后期的管理与恢复，影响极其轻微。

7.3.3 项目对动物种群影响分析

7.3.3.1 施工期对动物种群影响

项目建设对沿线陆生野生动物的影响，主要表现在施工期对野生动物生境的干扰。主要表现为开方、塔基等施工活动以及施工机械噪声对动物的干扰。

3 基塔基施工区域为耕地，因为人类活动导致野生动物种类相当贫乏，且数量较少。主要为与人类活动密切相关的动物，如啮齿类鼠科的种类和部分鸟类（麻雀等），由于项目施工范围小，项目建设影响的范围不大且影响时间短，且这些与人伴生的野生动物具有很强的敏锐性（趋利避害），因此 3 基塔基施工对周边动物影响较小。

6 处开方工程区域为林地，植被相对丰富，因此野生动物相对丰富。由于开方等施工活动以及施工机械噪声对动物的干扰，将使得原先居住在附近的大部分动物迁移他处，远离施工区范围，导致项目沿线周围环境内的动物数量有所减少，但是由于项目施工范围小，项目建设影响的范围不大且影响时间短，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域，因此项目施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致动物多样性降低。项目建设过程中可能影响的野生动物大多为常见的物种，且对其不利影响仅局限在施工区域，随着施工的结束这些影响也会随之消失，因此项目的建设对当地野生动物不会产生显著的不良影响。

7.3.3.2 运行期对动物种群影响

输电线架设完成后，各施工点人员、机械设备均撤出现场，临时道路、临时施工场地植被进入恢复期，对动物栖息地的干扰强度大大降低。输电线路运行期对野生动物的影响主要表现在以下方面：

- 对线路进行定期维护和检查的人员，会对线路及周边的动物造成惊扰，但线路维护的频率较低，维护期间会对偶尔活动于输电线沿线的兽类、爬行类等造成轻度干扰，对动物多样性影响极为有限。

- 电晕噪声影响、工频电磁场的影响。

输电线路建设的干扰，会使绝大部分动物暂时离开工程区域而栖息于远离输电线的区域；但项目建成运营后，大部分动物均不会长期活动于输电线路下方，遭受电晕噪声、电磁场的影响为小，因此运营期输电线电晕、电磁场对野生动物带来的影响极小。

●线路运行对鸟类飞行活动及迁徙的影响

建设项目线路采用架空方式，可能会对鸟类飞行活动及迁徙活动产生影响。

(1) 对两栖类、爬行类动物的影响预测

项目运行期随着施工人员和机械的撤离，人为干扰逐渐减弱，由于项目建设而破坏的栖息地慢慢的恢复，部分两栖类和爬行类动物将迁移至该区域，使其物种丰富度和种群数量逐步向施工前水平恢复。故总体而言，项目运行期对两栖、爬行类动物的影响预测为小。

(2) 对鸟类的影响预测

运行期项目建设区域人为活动影响较建设期减弱，项目附近区域的自然环境得到明显改善，环境质量也逐渐趋于稳定，部分鸟类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大。同时，由于项目建设区域附近原有省道、居民点等存在的时间已经较为久远，附近的鸟类对道路过往车辆以及人类活动较为适应，大部分物种所受到的影响几乎都在其耐受范围内。

目前普遍接受的观点认为，鸟类迁徙飞行高度受大气中氧含量限制，一般不高于海拔5000米，而绝大多数种类是在400~1000米高度飞行。通过雷达研究鸟类的迁飞发现，小型鸣禽的飞行高度一般约为300米，大型鸟类有些可达3000~6300米，有些大型种类（如天鹅、一些鹤）能飞越珠穆朗玛峰，飞行高度达9000米。这些鸟类飞行高度均高于输电线路高度，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时会在100-200m的范围内调节飞行高度避开，在飞行时碰撞铁塔的几率不大，对鸟类飞行及迁徙的影响很小。同时为了进一步降低对鸟类的影响，施工结束以后，在杆塔上装设驱鸟装置，避免鸟类撞上铁塔。

综上，项目运行在一定程度上会减少鸟类的活动及觅食范围，但不会使评价区内鸟类种群数量和物种丰富度明显减少，对鸟类迁徙影响不明显，故运行期对鸟类的影响预测为小。

(3) 对兽类的影响预测

运行期，人为活动影响减弱，项目附近区域的自然环境得到明显改善，环境质量也逐渐趋于稳定，部分兽类个体将迁移至该区域，使其物种丰富度比建设期有所提高，种群数量有所增大。故影响预测为小。

7.3.4 项目对生物多样性的影响分析

项目的建设和运行不会对物种交流产生阻隔，不会对生物产生屏障隔离，不会降低生物进化进程和遗传多样性水平。项目在选择时绕避了自然完整度较高、人为干扰较小、分布有珍稀濒危野生动植物、生态系统敏感和脆弱的地区，本项目线路为架空线路，对生物的阻隔影响较小，不会导致生物的生殖隔离。

项目所处区域罕见野生保护动植物，不穿越动物主要栖息地、觅食地，区域内亦无极小种群物种分布。由于本项目为输电线路，封闭性极低，阻隔能力较弱。在施工过程中应该加强施工管理，严格控制施工范围，把对植物群落的影响降到最小。同时，由于本项目结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，项目建设和运行对生物多样性的影响较小。

7.3.5 项目对生态系统的影响分析

本项目建设占用森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、城镇生态系统 4 个 I 级类，占用阔叶林、阔叶灌丛、耕地、工矿交通 4 个 II 级类。其中占用最多的是森林生态系统和农业生态系统，总体占地面积较小，且主要呈点式分布，对生态系统的影响有限。施工结束后，对临时占地进行植被恢复或复耕，基本能够恢复其原有生态功能，施工活动采取有效防治措施后可将环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

因此，本项目的建设和运行对森林生态系统、灌丛生态系统及农田生态系统等的影响均较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

表 7-22 项目建设占用生态系统类型统计表

项目	I 级分类	II 级分类	永久占地 hm ²	临时占地 hm ²	小计 hm ²	比例
开方工程	森林生态系统	阔叶林	/	0.28	0.28	17.72%
	灌丛生态系统	阔叶灌丛	/	0.09	0.09	5.70%
线路工程	农业生态系统	耕地	0.12	0.79	0.91	57.59%
	城镇生态系统	工矿交通	/	0.3	0.3	18.99%
合计			0.12	1.46	1.58	100.00%

7.3.6 项目建设对景观环境的影响分析

永久占地把未建设前的土地景观转变为建设用地景观，可能对评价范围内的景观生态产生影响。本项目完工后，除分散的塔基处斑块发生改变，但评价范围

内 99%的面积上的斑块没有发生变化,保证了生态系统功能延续和对外界干扰的抵御。从景观要素的基本构成上看,评价范围内景观生态体系未出现质的变化,项目实施和运行对区域自然景观体系中基质组分的异质化程度影响很小。

具体而言,自然植被的景观优势度没有发生明显变化,农业景观、森林景观、灌草景观等的优势度有轻微下降,而建设用地的景观优势度略微提高,但在景观结构中的地位并未发生本质变化。项目建成中,其中农田景观减少 0.0767%,灌草景观减少 0.0076%,森林景观减少 0.0236%,而铁塔等人工景观增加了 0.1079%,原斑块的优势度变化不显著;项目施工结束后,临时场地植被可以逐步恢复或复耕,仅农田景观轻度降低。因此项目施工和运行对评价范围内自然体系的景观质量不会产生大的影响。

表 7-23 项目施工前后景观斑块变化统计表

序号	景观类型	建设前		建设中			建设后		
		面积 (hm ²)	占总面积比例	面积 (hm ²)	变化面积 (hm ²)	变化比例	面积 (hm ²)	面积 (hm ²)	变化比例
1	森林景观	851.59	71.77%	851.31	-0.28	-0.0236%	851.59	0	0.0000%
2	灌草景观	51.67	4.35%	51.58	-0.09	-0.0076%	51.67	0	0.0000%
3	湿地景观	17.57	1.48%	17.57	0.00	0.0000%	17.57	0	0.0000%
4	农田景观	198.52	16.73%	197.61	-0.91	-0.0767%	198.40	-0.12	-0.0101%
5	城镇景观	36.29	3.06%	36.29	0.00	0.0000%	36.29	0	0.0000%
6	其他人工景观	30.94	2.61%	32.22	1.28	0.1079%	31.06	0.12	0.0101%
合计		1186.57	/	1186.57	/		1186.57	/	/

7.3.7 项目对生态敏感区的影响

7.3.7.1 对土地利用的影响分析

本项目评价范围内涉及的生态敏感区为大熊猫国家公园（同时是岷山生物多样性维护-水源涵养生态保护红线），其中 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方线路段原有线路跨越大熊猫国家公园（一般控制区）90m，开方施工场界距离大熊猫国家公园（一般控制区）160m。因此开方工程避让了国家公园，不在其范围内施工占地，因此不会对大熊猫国家公园土地结构产生影响。

临近大熊猫国家公园的 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方施工占地详见表 7-24。

表 7-24 临近国家公园开方工程布置统计表

开方位 置	与国家公园相对 位置	经度	纬度	土地类 型	植被类 型	开方施工 场地 hm ²
67#-68#	距离大熊猫国家 公园（一般控制 区）160m	104°11'17.07"	31°47'47.22"	灌木林 地	马桑灌 丛	0.07

7.3.7.2 对植物及植被的影响

本项目避让了国家公园，不在其范围内施工占地，因此不会对大熊猫国家公园内植被产生直接影响。

临近大熊猫国家公园 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方施工工期对植被的影响主要表现在开挖造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。本项目在临近大熊猫国家公园 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方施工占用植被情况详见表 7-25。

表 7-25 临近国家公园开方工程占用植被类型统计表

区域	植被类型	临时占地 hm ²	占评价区比例
67#-68#	马桑灌丛	0.07	0.0148%
合计		0.07	0.0148%

临近大熊猫国家公园开方工程（67#~68#开方）距离 68#塔基约 15m，开方深度约 1.72m、开方面积约 75m²，开方量约 120m³。采取以人工开挖的方式，开方施工场地面积为 0.07hm²，挖出的土方进行分类和堆放，开挖的表土临时堆放在开方范围内，并采取苫盖措施，开挖结束后分层回填至开方范围内，500kV 茂谭一二线 67#~68#开挖的土方，外运至弃土场。500kV 茂谭一二线 67#~68#开方处植被类型为马桑灌丛，优势植物为马桑，另伴生有柔毛悬钩子等，草本层生长有白茅、荩草等，无国家和地方重点保护植物分布，该处开方施工导致 0.07hm² 马桑灌丛破坏清除，造成局部生物量损失 1.30t，说明临时占地面积较小，而这些临时占地对植被造成暂时性的破坏会通过后期土地整治及植被恢复，因此，采取积极的植被恢复措施促进项目影响区内植被的恢复，对植被的影响是较小的。

500kV 茂谭一二线 67#~68#开方处西南侧分布有人工种植的山核桃林，根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，山核桃属于易危物种（VU），为了保护山核桃植物资源，该处开方施工时禁止将开挖的土石方丢弃至山核桃林内，并采取措施防止土石方滚落压覆山核桃，因此采取以上措施下不会对山核桃造成影响。

7.3.7.3 对植物生物量的影响

结合临近大熊猫国家公园开方工程（67#~68#开方）植被占用情况，参照前述有关参数，计算出生物量损失。项目建设过程中会导致占用地表植被生物量损失，而对于项目建设后，开方处临时占地可通过植被恢复使该部分生物量得以补偿，通过估算项目建设所造成的植被生物量损失见表 7-26。

表 7-26 本项目临近大熊猫国家公园开方工程导致生物量损失量一览表

植被类型	单位面积生物量 t/hm ²	建设中生物量减少 (t)	建设中生物量减少比例
马桑灌丛	18.58	1.30	0.0035%
合计	/	1.30	0.0035%

从表 7-26 可以看出，本项目在临近大熊猫国家公园开方工程建设中造成生物量损失 1.30t，下降幅度仅占建设前水平的 0.0035%；项目建设完成后（采取植被恢复措施后），开方施工区域可通过植被恢复，其导致的生物量损失可逐步得到补偿。因此项目建设对区域总生物量水平影响较小。

7.3.7.4 对野生动物的影响

7.3.7.4.1 施工期对野生动物多样性的影响

(1) 影响因素

本项目在临近大熊猫国家公园为开方工程（67#~68#开方），对野生动物的影响主要在施工期，运行期在开方地表植被恢复后不会对野生动物造成影响。施工期对评价区内动物的影响可以概括为以下几个方面：

- ①开方占地使动物栖息地面积缩小；
- ②施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物幼体死亡；
- ③破坏项目区内的植被，致使动物觅食地、活动地面积减少；
- ④施工活动和施工人员产生的废水、废气污染物造成水体或土壤污染，施工粉尘造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命；
- ⑤施工噪声、施工人员活动产生的噪声惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪音影响严重的将迫使它们暂时迁徙。

(2) 对各动物类群的影响

①对保护对象（大熊猫）的影响预测

根据大熊猫栖息地分布情况，本项目所在区域不涉及大熊猫栖息地，详见图 7.2-2。现场调查期间未在评价范围发现大熊猫活动痕迹，同时项目临近茂北公路，

人为活动较频繁，且未分布有箭竹等大熊猫的主要食物来源，因此根据所在生境情况分析，项目施工范围无大熊猫分布。

②对两栖类的影响预测

评价区内，现有两栖动物 2 种，未发现国家重点保护物种分布。

评价区域内分布的两栖类动物均属分布范围广、种群数量较大的常见种，同时开方施工远离河流等水体，施工场界无两栖类动物活动，因此不会对两栖动物造成直接伤害，亦不会造成整个评价区域内这些两栖类物种的消失。因此，建设工期不会使评价区域内的两栖动物种类减少。

③对爬行类的影响预测

据调查，评价区内的爬行动物有 4 种，未发现国家重点保护物种分布。

开方施工将使分布于项目占地区的爬行动物离开原有栖息地，使局部爬行类种群数量减小，而降低该区域爬行类物种多样性。但是，就整个评价区而言，由于这些爬行类均属分布范围较广、适应能力较强的种类，且开方施工点范围较小，不会因施工占地而使某个种群消失。同时在开方施工结束后，开方场地可恢复植被，恢复原有栖息环境。因此，建设期施工作业不会造成评价区域内爬行类动物种类减少，影响预测为小。

④对鸟类的影响预测

根据野外调查和查阅资料评价范围分布有鸟类共 27 种，分隶 6 目、17 科、22 属，其中最为典型的是东洋界和古北界混杂的雀科。项目建设对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

●对物种丰富度和种群数量的影响

对物种丰富度的影响：评价区内施工占地附近区域分布的鸟类受施工占地、施工噪声、环境污染等因素的影响，有可能使其种群数量在评价区内暂时减少，导致评价区内的物种丰富度、多样性指数降低。由于鸟类具有较强的迁移性，因此项目建设带来的施工噪声、环境污染等因素的影响，有可能使其种群远离施工区周边，向评价区区域外转移。评价区内分布的鸟类大多是广地域和广生境分布的鸟类，具有较强的迁移能力，能适应多种环境，且开方施工点范围较小，项目施工对这些鸟类物种丰富度产生的影响为小。

对种群数量的影响：施工占地将占用少量林木，减少生存在林内的鸟类栖息地。此外，由于 67#~68#开方临近大熊猫国家公园，因此项目建设过程中，将重

点对施工人员进行严格的野生动物保护专项教育和宣传，因此人为捕杀导致鸟类数量锐减的可能性极小。就整个评价区而言，鸟类因活动面大，且开方施工点范围较小，受施工各因素影响，只是活动范围发生改变，不会导致整个评价区域鸟类种群数量明显降低。

●直接和间接影响

直接影响区：受施工占地、施工噪声等因素的影响，栖息于直接影响区的鸟类将迁移到其他区域生活，使直接影响区的鸟类物种丰富度和多样性显著降低，种群数量明显减少。

间接影响区：受施工噪声、环境污染等因素的影响，栖息于间接影响区附近的森林、灌草丛的鸟类部分个体将暂时出现向间接影响区纵深区域迁徙。分布于离直接影响区较远的鸟类，栖息环境受影响较轻，一般不会因项目建设而离开。因此，施工期间影响区分布鸟类的物种丰富度、多样性指数和种群数量影响为小。

综上所述，施工期施工占地、施工噪声、环境污染等因素可能使评价区鸟类的种群个体数量出现变化，也会造成评价区鸟类分布格局的改变，但不会造成物种的消失，对评价区鸟类分布及数量影响较小。因此，本项目施工期对鸟类影响小。

⑤对兽类的影响预测

现场调查期间未在评价范围发现大熊猫活动痕迹，同时项目临近茂北公路，人为活动较频繁，且未分布有箭竹等大熊猫的主要食物来源，因此根据所在生境情况分析，项目施工范围无大熊猫分布。且在临近大熊猫国家公园附近施工活动简单，施工时间短，因此对大熊猫活动基本无影响。

根据野外调查和文献，确认评价区兽类 10 种，国家重点保护二级野生动物 1 种——藏酋猴 *Macaca thibetana*。项目建设对兽类的影响主要表现在以下几个方面：

对物种多样性的影响：评价区域内分布的兽类，大多属广泛分布的物种，适应范围广，迁移能力强，种群数量较大，不会因施工作业而使其物种在评价区域内消失。因此，项目建设不会造成评价区内兽类物种多样性指数发生变化，影响预测为小。

对地域分布格局的影响：施工期，施工占地将使栖息于项目占地区的部分兽

类失去栖息地；施工损伤可能使栖息于项目占地区的兽类种群数量减少；施工噪声也将使栖息于项目占地区附近区域的机敏性兽类向远离项目占地区的区域迁移。这些，将使项目占地区及其附近区域的兽类物种密度降低。

对种群数量的影响：施工作业将可能损伤工程占地区的部分兽类个体，人为活动将使兽类受到威胁，施工噪声将造成大部分兽类向评价区域外逃离。就整个评价区而言，受影响最大的小型兽类，但因其活动范围大，迁徙能力强，受施工因素影响，只是活动范围变化，而种群数量比例不会发生明显变化。因此，影响预测为小。

7.3.7.4.2 运行期对野生动物的影响

本项目在临近大熊猫国家公园为开方工程（67#~68#开方），施工结束后即可恢复场地内植被，因此运行期间不会对野生动物造成影响。

7.3.7.4.3 对重要野生动物的影响

经查阅资料、现场走访及实地踏查，评价区内有分布 5 种国家重点保护二级野生动物，苍鹰 *Accipiter gentilis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、藏酋猴 *Macaca thibetana*。

苍鹰 *Accipiter gentilis*、雀鹰 *Accipiter nisus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus* 等猛禽活动范围大，主要栖息于山地、森林和林缘地带，在山区林地、河流沿岸以及农田、灌丛、旷野地带都有分布，飞翔能力强，因此临近大熊猫国家公园 67#~68#开方工程点状分布特点，施工范围小，对它们的不利影响较小，但施工中应加强对施工人员教育，不得招惹、驱赶猛禽。开方施工结束对地表植被予以恢复后，施工活动带来的影响即可消除。

藏酋猴 *Macaca thibetana* 是该区域分布较广的哺乳动物（兽类），但 67#~68#开方工程点状分布特点，施工范围小，藏酋猴施工过程中能够警觉性的远离施工区域，因此开方施工过程中对藏酋猴影响较小，且开方施工结束对地表植被予以恢复后，施工活动带来的影响即可消除。

总的来说项目建设施工期施工占地、施工噪声、环境污染等因素可能使局部生境破坏，从而使其种群个体数量及分布格局的改变，但开方工程点状分布特点，施工范围小，不会造成物种的消失，且开方施工结束对地表植被予以恢复后，施工活动带来的影响即可消除。

7.3.7.5 对生态系统的影响

本项目在临近大熊猫国家公园开方工程（67#~68#开方），占用灌丛生态系统 0.07hm²，总体占地面积较小，且主要呈点式分布，对生态系统的影响有限。施工结束后，对开方处地表进行植被恢复，基本能够恢复其原有生态功能和生产功能，施工活动采取有效防治措施后可将环境影响控制在较小的范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失。

因此，本项目的建设对主要的区域生态系统影响较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

表 7-27 项目建设占用生态系统类型统计表

I 级分类	II 级分类	临时占地 hm ²	比例
灌丛生态系统	阔叶灌丛	0.07	0.0148%
合计		0.07	0.0148%

7.3.7.6 对景观的影响

本项目在临近大熊猫国家公园为开方工程（67#~68#开方），导致局部区域植被景观破坏，地表裸露，短期造成森林景观和灌草景观面积降低，但 67#~68#开方临时场地面积分布为 0.07hm²，总体占地面积较小，且主要呈点式分布，原斑块的优势度变化不显著。项目施工结束后，开方处地表植被可以逐步恢复，因此项目施工对评价范围内自然体系的景观质量不会产生大的影响。

7.4 生态保护措施

本项目的实施将对项目建设区域生态产生一定影响，应采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复原则，其优先次序应遵循“避让→减缓→修复→补偿”的顺序，能避让的尽量避让，不能避让则采取措施减缓，减缓不能生效的，制定补偿和重建方案。提出以下生态保护措施。

7.4.1 施工期生态保护措施

7.4.1.1 植物保护与恢复措施

7.4.1.1.1 总体措施

（1）规避措施

- ①合理选择临时场地。牵张场、跨越施工场应尽量选择路边无植被地段或地

表植被稀疏地段，临时道路尽量利用已有道路。

②合理划定施工范围。合理规划施工便道、塔基施工区、牵张场地等临时场地，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，并采取彩条旗或硬质栏杆围挡等施工限界措施，避免对施工范围之外的区域植被造成碾压和破坏；应根据实地情况，采取斜拉牵张等占地面积小、对植被干扰较小的牵张方式；架设方式采用对地表植被破坏较小的架设方法，最大限度减少和避免导线在地面的摆动，减少可能由此导致的地表植被破坏。

③科学约束施工方式。严格按设计的占地面积、样式要求开挖，尽量采用原状土开挖方式，避免大规模开挖；缩小施工作业范围，施工材料有序堆放，减少对塔基周围生态的破坏。

④施工期选用本地的施工机械及材料，外地进入施工区的施工机械及材料等应经过严格检疫，加强施工机械设备的消毒，防止病虫害传播；加大监测力度，做好虫情测报与信息反馈工作，做好病虫害防疫工作。

⑤项目建设前应注意对保护植物的排查，必要时聘请专业人员现场指导，同时施工过程中应注意对植物资源的保护，避免损害可能出现的保护物种，对生长状况较好的区域，可采取增加架设高度等对植被进行保护。

(2) 减缓措施

①合理开挖，保留表土。开方工程、塔基开挖时，应将表层土与下层土分开，进行表土剥离、集中堆放，暂时保存表层土，用于今后的回填，以恢复土壤理化性质，促进植被的恢复，临时表土堆场应采取苫盖等临时防护措施。

②在基础开挖与开方施工过程中，临时堆土需采取临时拦挡、苫盖等临时措施；对塔基及施工场地区的建筑材料堆放底部铺垫彩条布，临时堆土顶部和四周苫盖密目网，实施有效防护。

③对于临时占地，由于施工人员、施工车辆及施工材料压占，会改变土壤紧实度，影响植被的自然生长。材料运输过程中可能有部分沙石、水泥洒落，施工迹地也可能有部分建筑垃圾，项目完工后应清除各种残留建筑垃圾，对粒径较大的碎石块进行捡选去除。

(3) 恢复措施

①剥离表土回覆：剥离的表土具有种子库作用，且肥力较好，将剥离表土全部回覆至平整后的施工场地内，用于恢复迹地。

②土地整治：对开方场地、塔基施工区、牵张场地区、跨越施工场地区、施工道路区等施工占地进行回填、翻松土壤等土地整治，改善施工迹地的理化性质，以满足后期植物生长环境的要求。

③恢复植被：施工结束后，对开方施工场地等临时占用林草地区域，采取撒播草籽、栽植乔灌木等方式恢复植被，草籽及树种宜选用本地种；同时，应结合沿线的光热水条件差异，选择合适的生长季节实施恢复，并要加强后期的维护与管理。

(4) 管理措施

①积极进行环保宣传，控制行为规范，严格管理监督。施工前对施工人员开展环境保护意识教育和生态保护法律法规宣传。施工期严格划定施工红线，严格行为规范，要求文明施工，不得开展滥采、滥挖、滥伐等植被破坏活动，防止破坏植被的情况发生。

②积极采取有效措施预防火灾。应加强防护，如在施工区竖立防火警示牌，在生活区划出可生火范围、巡回检查、配备相关消防设施等，以预防和杜绝火灾发生。

③生活垃圾和建筑垃圾集中收集、集中处理，不得随意丢弃；尽可能实现挖填平衡，合理处置施工土石方。

④项目施工和生态修复过程中，应按照国家与地方相关规定，加强建设中的检验和检疫工作，避免直接或间接引入外来种，并要加强外来入侵种的综合防控。

⑤严格履行检疫手续，尽量使用当地车辆进行施工作业，加强检验检疫，防止携带传染源的车辆、人员和施工工具及材料进入评价区，造成病虫害暴发或扩散。

7.4.1.1.2 重要植物保护措施

项目施工活动扰动对其不利影响主要来自于施工扬尘及人工采挖等。应采取以下措施进行保护。

(1) 项目施工前，施工单位应聘请专业技术人员及专家对施工人员进行宣传教育，加强施工人员对保护植物的识别鉴定能力，提高施工人员的保护意识。

(2) 项目施工建设准备期，应对项目征地范围内的保护植物进行排查，在项目占地区域如发现有重点保护野生植物分布，应上报相关部门，采取相应的迁地或就地保护等相应措施。

(3) 对距离线路较近的保护植物，可采取柔性围栏等措施，进行有效防护，同时应及时进行洒水抑尘，减缓项目施工对保护植物带来的不利影响。

(4) 加强施工管理，严禁施工人员对有经济价值、药用价值和观赏价值的保护植物进行采挖与破坏。

(5) 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方处坡下种植有山核桃，根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，山核桃属于易危物种（VU），应采取保护措施保护山核桃植物资源，该处开方施工时禁止将开挖的土石方丢弃至山核桃林内，并采取拦挡措施防止土石方滚落压覆山核桃。

7.4.1.1.3 耕地保护措施

线路选线尽量利用荒地、劣地，少占用耕地特别是基本农田；应避免农作物收获期；应做好耕地耕作层剥离、分类存放和回填利用，施工时要将耕作层剥离并采用上铺下盖等隔离措施单独堆放，塔基基础开挖完工后，尽快浇注混凝土，按照原有土层顺序进行回填，缩短裸露时间；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；对临时占用耕地区域及时进行土地平整、复耕。

7.4.1.2 动物保护措施

7.4.1.2.1 总体措施

(1) 预防措施

①加强宣传与现场指导：按照《中华人民共和国野生动物保护法》的相关规定，结合现场实际，对施工人员进行宣传教育，提高施工人员的生态保护意识，严禁追逐、猎杀野生动物，在施工现场设置警示牌和宣传牌，施工过程中遇到鸟类、蛇等动物卵，应联系野保部门处理，或妥善移置到附近类似生境中；同时建议聘请专业人员进行现场指导，遇到突发事件及时稳妥处理，避免对保护动物及其生境造成影响。

②合理规划施工时间：根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期。沿线大部分动物在早晨和黄昏较为活跃，常外出觅食，施工尽可能避开早晨和黄昏阶段，减少对野生动物正常生活的影响；夜晚是两栖爬行类野生动物活动的高峰期，在湿地水域附近施工时，应重视夜间运输车辆灯光对野生动物的影响，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减轻干扰。

③合理安排施工区域：施工点应避开野生动物主要活动区，穴居和地栖鸟类

常在地面筑巢，施工时应避让洞穴和筑巢区域，一旦发现幼体或受伤野生鸟类与兽类，应及时联系相关部门实施管护；同时要标明施工活动区，禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、猎捕等。

④控制施工噪声强度：施工噪声易影响沿线鸟类、野生动物等的觅食、栖息，应采用噪声较小的施工工艺与机械设备，合理优化运输线路，控制施工机械、车辆等的噪声强度，减轻对野生动物的影响。

⑤加强栖息环境保护：严禁向河流湿地排放污废水，施工材料的堆放要远离水源，尤其是粉状材料与有害材料，注意不能被雨水携带或风吹至水体，以免对两栖、爬行、湿地鸟类、水生生物的生境造成污染；对塔基临时施工区以及牵张场、施工临时道路等，应结合植物保护与恢复措施，做好生境恢复，有利于动物适应新的生境。

⑥加强预防与警示：在野生动物活动频繁区域，塔基基坑开挖过程中，停工期间应该加盖基坑盖板，防止野生动物掉落受伤。

(2) 生境恢复措施

对开方施工区、塔基临时施工区、牵张场、施工便道、跨越施工场地区等临时占地，应参照施工前原地貌、植被及其它栖息生境条件，尽快做好生境恢复和维护工作，减少生境破坏对野生动物造成的不利影响。

(3) 管理措施

项目建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强临时施工场所的防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少对野生动物生境的影响；做好项目的管理工作，尽量减少因植被破坏、水土流失、水源污染等栖息地破坏行为对野生动物的不利影响。加强施工中的专家咨询与现场指导，及时采取适应性保护措施。

7.4.1.2.2 重要动物保护措施

1) 合理安排施工时序，降低施工噪声。特别是临近大熊猫国家公园段施工时，应尽量避免或减少施工噪声对保护动物的惊扰。评价区内保护动物大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午休息，6~9月为交配繁殖时期。塔基施工应做好开挖方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午高噪声作业等。同时，施工时间应尽量避免重点保护野生动物交配繁殖时期。

2) 施工期间若在施工区周边发现鸟类等重点保护野生动物，可采取无伤的方式驱离；若野生动物数量较多，应暂停施工，等野生动物离开后再施工。

3) 在铁塔上设置“鸟刺”装置,减少鸟类因为在铁塔上筑巢而触电的发生。

4) 施工期间若出现误伤保护动物的情况,应及时上报地方林业局和生态环境局,并积极采取措施对误伤的野生动物进行救护。

7.4.1.3 开方工程生态保护措施

除遵守以上生态保护措施以外,开方工程施工应同时落实以下生态保护措施:

(1) 严格控制施工强度和施工范围,禁止爆破施工,采取以人工开挖的方式。

(2) 开挖的表土临时堆放在开方范围内,并采取苫盖措施,开挖结束后分层回填至开方范围内。

(3) 开挖的土石方及时运输到指定地点堆放。500kV 茂谭一二线 44#~45#开挖的土方,运至 45#塔基占地范围内摊平;59#~60#开挖的土方,运至 59#塔基占地范围内摊平;109#~110#开挖的土方,运至 109#塔基占地范围内摊平。500kV 茂谭一二线 67#~68#、92#~93#、122#~123#开挖的土方,外运至弃土场。

(4) 土石方开挖施工过程中采取有效拦挡措施,防止土石方沿山坡滚落,特别加强 92#~93#、122#~123#开方处拦挡措施,避免石头滚落对山脚村庄安全风险。

(5) 对于堆放在塔基处的土石方应采取压实、种植低矮灌草植被等措施防止水土流失。

(6) 施工结束后,表土回填,并采取植被恢复措施,优先选用本地植物。

7.4.1.4 大熊猫国家公园生态保护措施

除遵守以上生态保护措施以外,在临近大熊猫国家公园范围施工应同时落实以下生态保护措施:

(1) 严格控制在临近大熊猫国家公园开方施工边界,严禁超范围进入大熊猫国家公园,施工产生的土石方禁止堆放至国家公园范围。严格控制施工强度,禁止爆破施工,以减少对国家公园间接性的人为干扰。

(2) 加强施工人员生态教育,严格落实生态识别与管理,一旦发现重要保护物种,要采取围隔措施,减小对植被的破坏。

(3) 施工活动要选取声源强度和声功率小的施工设备和工艺,降低作业噪声,禁止爆破施工,采用以小型机械设备辅助的人工开挖方式进行开方,避免大型机械设备进入对其影响。

(4) 合理选择施工季节，限定施工时间，每日早 8 点以前、晚 8 点以后禁止施工。

(5) 禁止施工人员滥捕滥猎，野生动物误入施工区域时，施工人员不得恐吓、驱散，应采取喂食诱导等措施，将其引出施工区；并加强与相关管理机构合作，救助施工期遇到的受伤的鸟类与兽类。

(6) 施工期采取表土剥离措施，将表层土剥离单独堆放，回填时将表土附最上面，便于植被恢复；施工结束后进行土地整地、回覆表土、栽种植被、撒播草籽等。

(7) 大风天气，土方施工过程中采取洒水等措施，避免扬尘；并对临时堆土采取必要的遮盖、拦挡措施，避免水土流失。

(8) 500kV 茂谭一二线 67#~68#开方处坡下种植有山核桃，根据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》，山核桃属于易危物种（VU），应采取保护措施保护山核桃植物资源，该处开方施工时禁止将开挖的土石方丢弃至山核桃林内，并采取拦挡措施防止土石方滚落压覆山核桃。

7.4.2 运行期生态影响缓解措施

本工程在运行后不产生废气、废水及固废，本次评价对日常巡线及维护工作提出如下措施建议：

(1) 加强巡线和维护工作人员环保教育，严格控制活动范围，禁止随意占压植被，禁止随意开挖地表，禁止捕猎行为；

(2) 尽量利用现有公路和临时道路，禁止车辆在荒地内随意开拓道路。

(3) 巡线和日常维护过程产生的各类垃圾应由工作人员带走，做到垃圾不落地，禁止随意丢弃垃圾和废物。

(4) 利用镀锌工艺等防腐措施，避免锈蚀对水环境影响。

7.5 生态保护措施效果评价

根据本项目性质及环境影响特点，在设计阶段采取了相应环境保护措施，如线路尽可能避让沿线生态敏感区，对于无法避让的采取“预防、减缓、修复、补偿”的原则，尽量减少对生态敏感区的影响。施工阶段采取相应的生态保护措施，加强施工期的生态管理，塔基及临时施工场地周边的生态防护、受保护植物的生态围挡及施工后期的生态恢复，并有针对性的采取相应保护措施；对于各类临时

占地，严格限制其面积，并且开工前做好策划，选择扰动小、对生态影响小的方案，并采取相应的保护和恢复措施，尽量减小对生态环境的影响。

项目中采取的各项环保措施均在技术上是可行的，并且根据已运行的高压输电工程设计和实际运行经验，同时根据保护区内已运行线路现场调查表明，保护区内植被恢复良好，没有造成不可逆的环境影响。

本项目在设计阶段就充分考虑了相应的保护措施，避免了先污后治的被动局面，减少了物财浪费，既保护了环境，又节省了经费；施工上对施工单位严格要求，确保设计的各项措施有效落实，监理单位做到尽职尽责，查漏补缺，及时改进和落实；施工结束后及时采取相应恢复措施，为生态恢复创造条件。因此本项目采取的生态环保措施在技术上、经济上均是可行的，能满足生态恢复要求。

7.6 生态监测及环境管理

7.6.1 生态监测

本项目未占用生态敏感区，其中 67#~68#开方临近大熊猫国家公园，因此为了大熊猫国家公园生态保护的重要性，仅针对临近大熊猫国家公园开方工程区域开展常规生态监测，监测时间为施工期、运行初期（投产运行后 2 年内），重点在施工期。

生态监测点位原则设置要覆盖本期项目 67#~68#开方临近大熊猫国家公园施工建设影响区域，本报告以 67#~68#开方施工扰动区域为重点提出生态监测点位，详见生态监测布点图（附图 13），后期进行生态监测时可根据实际情况进行调整。

表 7-28 生态监测计划

阶段	监测点位	监测因子	监测频次	监测方法	备注
施工期	67#~68#开方施工扰动区域	物种组成、群落类型和结构等	施工期总计1次	野外调查法	重点监测施工活动干扰下受影响状况，如是否分布重要物种、植物群落变化等
运行初期	67#~68#开方施工扰动区域	物种组成；群落类型和结构等	运营初期总计1次	野外调查法、遥感分析法等	结合项目竣工环境保护验收同步开展。重点监测项目实施的的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果等

7.6.2 环境管理

根据国家环境保护管理规定，项目施工期间在项目管理机构之中应设置专门环保机构，安排专业环保人员负责各标段施工中的环境管理工作。项目环境管理机构由领导、组织、实施、协助、咨询等五部分机构组成。各机构间应紧密联系、分工明确、相互独立、互相协调。

(1) 施工期环境管理

1) 本项目施工招标应选择具有较强生态保护意识的施工单位。

2) 施工前对施工人员和监理人员进行生态保护教育，施工过程中做好施工现场管理工作，并根据需要请相关管理机构对生态保护措施的全程跟踪、检查和监督，配合建设单位开展生态环境保护的技术指导，协调处理项目建设过程中涉及的环境保护管理、耕地、林地恢复等相关问题。

3) 在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对沿线树木砍伐，野生动植物保护、植被恢复等情况均应按设计文件执行的同时做好记录，并按标段将记录整理成册，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施工。

4) 施工方在施工期间应有专人负责环境管理工作，对施工中的每一道工序都应检查是否满足环保要求，并不定期地对各施工点位进行监督检查。

5) 在临近大熊猫国家公园进行施工时，施工前期应加强对施工人员进行野生动植物相关法律法规等内容进行培训，规范施工队伍行为和施工现场管理。

(2) 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位分设环境管理部门。环境管理部门的职能为：

1) 制定和实施各项生态环境监督管理计划；

2) 建立生态环境现状数据档案及生态信息网络，并定期向当地环境保护行政主管部门汇报；

3) 不定期地巡查线路各段，特别注意保护环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与项目运行相协调。。

8 环境保护设施、措施分析与论证

8.1 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。

8.2 环境保护措施

8.2.1 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) 在线路设计中严格执行有关设计规程、规范，应因地制宜选择架设高度、杆塔塔型等，减少电磁环境影响；架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。

本项目 500kV 茂谭一二线 115#~116#导线最低对地高度为 27m、500kV 茂谭一二线 163#~164#导线最低对地高度为 20m、500kV 茂谭一二线 230#~236#导线最低对地高度为 27m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

(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。

(5) 迁改线路的导线、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。

8.2.2 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。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。

(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施工期塔材堆放场地等临时占地尽量布置在荒地等位置, 或采取在地面铺设彩条布等措施, 减少对植被的破坏。塔材、金具等材料运输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。

④施工采取张力放紧线的方式进行架线, 减少植被破坏。

⑤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。

8.2.3 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。

8.3 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。

8.4 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。

8.5 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 8-1 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、临时排水沟等	××
2	大气治理	施工洒水降尘处理	××
3	污水防治	施工期设沉淀池、洒水降尘、临时排水沟等	××
4	固废处置	施工期设垃圾桶、垃圾袋及清运费	××
5	环境管理	环境影响评价费用	××
		环境监测及竣工环保验收费用	××
		水土保持方案编制费用	××
		水土保持监测及竣工验收费用	××
		环保宣传教育、施工人员环保培训、标志牌等	××
环保投资合计			××
工程总投资			××
环保投资占总投资比例（%）			××%

9 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。

9.1 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。

9.1.1 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。

9.1.2 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。

9.1.3 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。

9.1.4 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。

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测任务

根据本项目的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体生态监测计划见“7.6.1 生态监测”表 7-6，环境监测计划见表 9-1。

表 9-1 环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	噪声	采用低噪声施工设备	施工单位	-
	废水	施工期间尽量采用商用混凝土，产生的少量施工废水经沉淀池沉淀后用于洒水抑尘	施工单位	-
	固体废弃物	设置临时生活垃圾收集箱并定期清运、建筑垃圾运至专门的垃圾处 理处置场	施工单位	-
	扬尘	施工围挡，场地洒水	施工单位	-
环保验收	检查环保设施及效果	对废水、固体废物、噪声、电磁以及环境风险的防治设置的环保设施	生态环境部门	本项目正式投产运行后监测一次
运行期	工频电场、工频磁场、噪声	提高设备的加工工艺，减少电晕发生，增加带电设备的接地装置	建设单位	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》要求进行定期监测，并针对公众投诉进行必要的监测。
工程突发环境事件		控制和消除、减少突发环境事件的风险	建设单位	跟踪监测调查

9.2.2 监测点位布设

输电线路沿线的电磁及声环境水平监测工作可委托有资质单位完成，并可结合竣工环保验收监测进行，各项监测内容及要求如下。

(1) 工频电场、工频磁场

输电线路监测点位布设在边导线地面投影外 50m 带状区域内的环境敏感目标靠近线路的一侧，距离建筑物不小于 1m，距地面 1.5m 高度处。同时在导线档

距中央弧垂最低位置处布设电磁环境监测断面，以线路走廊中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，顺序测至距线路边导线对地投影外 50m 处为止。

(2) 噪声

输电线路监测点位布设在边导线地面投影外 50m 带状区域内的噪声敏感建筑物靠近线路的一侧，距墙壁或窗户 1m，距地面 1.2m 高度处。

9.2.3 监测技术要求

(1) 监测范围应与项目影响区域相符，并按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2020)中相关规定执行。

(2) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；即工频电场和工频磁场监测根据《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)中相关规定；噪声的监测执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相关规定。

(3) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、环境质量的特征、变化和环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收的要求确定。

(4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印；在监测过程中，严格按照相关规范和监测工作方案的要求执行，采取严格质控措施，做到数据准确可靠。

(5) 监测期间应尽量排除干扰因素。

9.3 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 9-2。

表 9-2 环保验收清单

要素	内容	施工期		运营期	
		环境保护措施	验收要求	环境保护措	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《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	/	环境敏感目标分别满足 GB3096-2008 的相应标准要求
大气环境			/	/	/
固体废物			各类固体废物分类收集处置。	/	/
电磁环境			/	本项目 500kV 茂谭一二线 115#~116# 导线最低对地高度为 27m、500kV 茂谭一二线 163#~164# 导线最低对地高度为 20m、500kV 茂谭一二线 230#~236# 导线最低对地高度为 27m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的标准限值要求。	/
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 内的电磁环境敏感目标及声环境保护目标。 ②线路导线对地最低处开阔地带布设工频电磁场断面。	电场强度≤4kV/m（居民区），电场强度≤10kV/m（农田区），磁感应强度≤100μT，环境敏感目标分别满足 GB3096-2008 的相应标准要求

10 环境影响评价结论与建议

10.1 结论

10.1.1 项目概况

国网四川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区境内，工程总投资约××万元，其中环保投资约××万元，占总投资××%。

10.1.2 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，本次改造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。

10.1.3 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区境内，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。

10.1.4 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

本项目 500kV 茂谭一二线 115#~116#导线最低对地高度为 27m、500kV 茂谭一二线 163#~164#导线最低对地高度为 20m、500kV 茂谭一二线 230#~236#导线最低对地高度为 27m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准限值要求。

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。铁塔上设立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

10.1.5 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。

10.1.6 环境可行性结论

国网四川超高压公司绵阳分部 500kV 茂谭一二线综合改造项目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。

10.2 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。