

500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程

环境影响报告书

建设单位：重庆市北碚区公路事务中心

环评单位：重庆宏伟环保工程有限公司

编制时间：2025 年 11 月



关于同意对《500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程环境影响报告书（公示版）》进行公示的说明

重庆市北碚区生态环境局：

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，我单位已对重庆宏伟环保工程有限公司编制的《500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程环境影响报告书（公示版）》进行了审阅。《报告书（公示版）》内容资料真实有效，不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，我单位同意对《报告书（公示版）》进行公示并承担相应的责任。



目 录

1 前言	1
1.1 项目建设背景及必要性	1
1.2 项目建设规模	1
1.3 建设项目特点	2
1.4 环评工作过程	2
1.5 分析判定相关情况	3
1.6 本工程关注的主要环境问题	3
1.7 环境影响报告书的主要结论	3
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	10
2.3 评价工作等级	12
2.4 评价范围	13
2.5 环境保护目标	13
2.6 评价工作重点	15
3 建设项目概况与分析	16
3.1 项目概况	16
3.2 与政策法规等相符性分析	28
3.3 环境影响因素识别和评价因子筛选	31
3.4 生态影响途径分析	33
3.5 环境保护措施	34
4 环境现状调查与评价	39
4.1 区域概况	39
4.2 自然环境	40
4.3 电磁环境	41
4.4 声环境	44
4.5 生态环境概况	47
5 施工期环境影响评价	53
5.1 生态影响预测与评价	53
5.2 声环境影响分析	59

5.3 施工废气影响分析	59
5.4 固体废物环境影响分析	60
5.5 地表水环境影响分析	60
6 运行期环境影响评价	62
6.1 电磁环境影响预测与评价	62
6.2 声环境影响预测与评价	81
6.3 地表水环境影响分析	84
6.4 固体废物影响分析	84
6.5 环境风险分析	85
6.6 生态影响	85
7 生态环境保护措施、措施分析与论证	91
7.1 生态环境保护设施、措施	91
7.2 施工期环境保护措施	95
7.3 运行期环境保护措施	97
7.4 生态环境保护设施、措施论证	98
7.5 环境保护设施、措施及投资估算	98
8 环境管理和监测计划	100
8.1 环境管理	100
8.2 环境监测	103
9 环境影响评价结论	106
9.1 项目及环境概况	106
9.2 项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析	106
9.3 环境质量现状	106
9.4 环境影响预测与评价	107
9.5 环境管理	109
9.6 公众意见采纳情况	109
9.7 评价结论	109

附录

附图

附图 1 项目地理位置图

1 前言

1.1 项目建设背景及必要性

西安至重庆高速铁路简称西渝高铁，项目起于西安市，止于重庆市。西渝铁路全线建成后，将成为连接成渝地区双城经济圈与关中城市群的黄金纽带，还将填补重庆开州区、城口县等地的铁路空白，进一步推进区域旅游资源开发，改善区域内铁路网结构，提高内部通畅水平，对实现区域经济快速协同发展等具有重要意义。根据重庆西渝高铁（北碚段）设计资料，现状 500kV 屏思二线 46#~47#档跨越在建重庆西渝高铁，跨越档杆塔不满足《国家电网有限公司关于印发架空输电线路“三跨”反事故措施的通知》（国家电网设备〔2020〕444 号）中结构重要性系数不低于 1.1 的要求。因此，从减少电网运行风险，保障交通建设重点项目顺利推进考虑，实施 500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程是非常有必要的。

重庆市北碚区公路事务中心作为新建西安至重庆高速铁路安康至重庆段重庆市北碚区“三电”和管线迁改项目工程总承包发包单位，对影响西渝高铁北碚段建设的“三电”和管线进行迁改，拟将 500kV 屏思二线跨越西渝高铁段改造成独立耐张段。因此，重庆市北碚区公路事务中心于 2025 年 6 月 27 日向国网重庆市电力公司提出迁改申请。国网重庆市电力公司设备管理部于 2025 年 7 月 16 日以《国网重庆电力设备部关于西渝高铁(北碚段) 500 千伏屏思二线等线路迁改方案的批复》（设备〔2025〕28 号）原则同意该迁改方案。

1.2 项目建设规模

根据重庆市北碚区发展和改革委员会核发的核准批复可知，500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程建设内容及规模为：

拟对 500kV 屏思二线 46#~47#段线路进行迁改，新建单回架空线路长度 0.61 km，沿 500 千伏屏思二线 46#~47#迁改段架设 2 条 72 芯 OPGW 光缆；新建单回路耐张角钢塔 2 基。

根据核准批复和选址意见书可知，本工程新建线路长度为 0.61 km，该段线路为

新建杆塔段之间的线路，本次评价将新建杆塔段前后耐张段需要调整弧垂的 0.99 km 线路纳入评价，故评价路径总长度为 1.6 km。同时，本工程将拆除原 500 千伏屏思二线 46#~47#段线路，拆除长度 0.61 km，拆除杆塔 2 基。

1.3 建设项目特点

(1) 本工程为输变电线路工程，工程施工期的环境影响主要为生态、废水、废气、噪声和固体废物等影响。工程运行期无废水、废气和固废产生，运行期环境影响主要为电磁环境、噪声和生态等影响。

(2) 根据《西渝高铁（北碚段）建设涉及 500 千伏屏思二线线路迁改实物补偿协议》（详见支撑性材料），本工程施工期责任主体为重庆市北碚区公路事务中心，线路验收投运后交由国网重庆市电力公司超高压分公司运行管理。

1.4 环评工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》：“161、输变电工程—500 千伏及以上的”，应编制环境影响报告书。重庆宏伟环保工程有限公司于 2025 年 7 月受建设单位委托，负责本工程环境影响评价工作。

建设单位在确定了环境影响评价单位后 7 个工作日内，于 2025 年 7 月 21 日在工程所在地公共媒体网站（北碚新闻网，网址：https://www.beibeixinwen.cn/web/article/1396815868618289152/web/content_1396815868618289152.html）上以发布公告的方式进行第一次环评信息公示工作，公示包括了建设项目名称、建设内容等基本情况，建设单位名称和联系方式，环境影响报告书编制单位的名称，公众意见表的网络链接，提交公众意见表的方式和途径等内容，符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016），环评编制单位对本工程评价范围内的自然环境、生态环境、声环境、电磁环境等进行了调查；监测单位对工程沿线进行了环境现状监测；在现场踏勘、调查的基础上，结合本工程的实际情况，进行环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在掌握了大

量资料后，进行了详细的资料和数据处理分析工作。对工程建设中可能存在的环境问题提出了减缓、防治措施；对工程运行后产生的电磁环境和噪声等对环境的影响进行了类比分析和预测评价；从环境保护的角度论证了工程建设的可行性。2025年8月，环评编制单位编制完成了《500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程环境影响报告书》。

本次环评工作得到了本工程所在地生态环境、林业、规划和自然资源等部门，以及重庆市北碚区公路事务中心、国网重庆市电力公司超高压分公司和各级供电部门、监测单位、设计单位等有关单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心感谢！

1.5 分析判定相关情况

（1）评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）等导则的具体要求，判定拟建项目电磁环境影响评价工作等级为一级、声环境评价工作等级确定为二级、生态影响评价工作等级为三级、地表水评价工作等级为三级B。

（2）产业政策及政策文件符合性判定

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的“鼓励类”，符合国家产业政策；取得了相关选址意见，符合当地规划，符合“三线一单”相关要求。

1.6 本工程关注的主要环境问题

- （1）施工期的生态影响、施工扬尘、污水、噪声和固体废物影响；
- （2）运行期的工频电场、工频磁场、噪声影响。

1.7 环境影响报告书的主要结论

本工程符合国家、地方产业政策及相关文件要求。经预测分析，项目在设计、施工、运行过程中分别采取一系列的环境保护措施后，产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响能够满足有关环境保护标准限值要求。在落实工程设计和环境影响评价报告中提出的相关生态环境保护措施后，可将工程带来的负面影响减轻到

满足国家有关规定的水平。从生态环境保护的角度分析，本工程的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起修订版施行）；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起修正版施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日起修正版施行）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日起修订版施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日起修正版施行）；
- (7) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日起修正施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起修订版施行）；
- (9) 《中华人民共和国电力法》（2018年12月29日修订）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起修正版施行）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日起修订版施行）；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日起修正版施行）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日起修正版施行）；
- (14) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日起修订版施行）；
- (16) 《电力设施保护条例》（2011年1月8日起修改施行）；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日起修订版施行）；
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日起修订版施行）；
- (19) 《古树名木保护条例》（自2025年3月15日起施行）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《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）；
- (2) 《关于发布〈建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告 2019 年 第 38 号）；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令 第 16 号）；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 7 号）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）及配套文件（生态环境部公告 2018 年第 48 号）；
- (6) 《“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案》（环环评〔2022〕26 号）；
- (7) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅 2017 年 2 月印发）；
- (8) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中
央办公厅、国务院办公厅 2019 年 11 月印发）；
- (9) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号）；
- (10) 《关于印发〈输变电建设项目重大变动清单（试行）〉的通知》（环办辐
射〔2016〕84 号）；
- (11) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）；
- (12) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的
指导意见》（环规财〔2018〕86 号）；
- (13) 《全国生态功能区划》（修编）（环境保护部、中国科学院公告 2015 年

第 61 号) ;

- (14) 《关于加强生态保护监管工作的意见》(生态环境部环生态〔2020〕73号);
- (15) 《关于印发〈“十四五”生态保护监管规划〉的通知》(生态环境部环生态〔2022〕15号) ;
- (16) 《成渝地区双城经济圈生态环境保护规划》(环综合〔2022〕12号) ;
- (17) 《关于进一步加强生物多样性保护的意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅 2021 年 10 月印发) ;
- (18) 《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) ;
- (19) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环境保护部环发〔2015〕162号) ;
- (20) 《自然资源部办公厅关于浙江等省(市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资源办函〔2022〕2080号) ;
- (21) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环发〔2015〕163号)
- (22) 《电力设施保护条例实施细则》(2011年6月30日起修订版施行)。

2.1.3 地方性法规及规章

- (1) 《重庆市环境保护条例》(2022年9月28日修订) ;
- (2) 《重庆市水污染防治条例》(2020年10月1日起施行) ;
- (3) 《重庆市大气污染防治条例》(2021年5月27日修订) ;
- (4) 《重庆市水资源管理条例》(2015年10月1日起施行) ;
- (5) 《重庆市辐射污染防治办法》(2021年1月1日施行) ;
- (6) 《重庆市噪声污染防治办法》(2024年2月1日施行) ;
- (7) 《重庆市野生动物保护规定》(2019年12月1日起施行) ;
- (8) 《重庆市生态功能区划(修编)》(2009年4月1日发布) ;

- (9) 《重庆市人民政府关于印发重庆市生态环境保护“十四五”规划（2021—2025 年）的通知》（渝府发〔2022〕11 号）；
- (10) 《重庆市生态环境局关于印发重庆市辐射污染防治“十四五”规划（2021—2025 年）的通知》（渝环〔2022〕27 号）；
- (11) 《重庆市人民政府办公厅关于印发重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011—2030 年）的通知》（渝办发〔2011〕167 号）；
- (12) 《重庆市“十四五”电力发展规划》；
- (13) 《重庆市生态环境建设规划》（1998—2050 年）；
- (14) 《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011—2030 年）的通知》（渝办发〔2011〕167 号）；
- (15) 《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6 号）；
- (16) 《重庆市城乡总体规划（2018—2035 年）》；
- (17) 《重庆市人民政府关于印发重庆市自然资源保护和利用“十四五”规划（2021—2025 年）的通知》（渝府发〔2021〕44 号）；
- (18) 《四川省推动长江经济带发展领导小组办公室 重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发〈四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）〉的通知》（川长江办〔2022〕17 号）；
- (19) 《重庆市生态环境局关于印发〈规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉〈建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）〉的通知》（渝环函〔2022〕397 号）；
- (20) 《重庆市生态环境局关于印发〈重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）〉的通知》（渝环规〔2024〕2 号）；
- (21) 重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动植物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知（渝林规范〔2023〕2 号）；
- (22) 重庆市生态环境局关于印发《重庆市中心城区声环境功能区划分方案

(2023 年)》的函(渝环〔2023〕61 号);

(23) 《重庆市候鸟迁徙通道范围(第一批)》(渝林规范〔2023〕16 号);

(24) 重庆市北碚区人民政府关于印发《北碚区“三线一单”生态环境分区管控调整方案》的通知(北碚府发〔2024〕32 号)。

2.1.4 环境影响评价技术导则、环境保护标准及技术规范

2.1.4.1 环境影响评价技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020);
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)。

2.1.4.2 环境保护标准

- (1) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);
- (2) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008);
- (3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

2.1.4.3 技术规范和方法

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010);
- (2) 《高压配电装置设计规范》(DL/T5352-2018);
- (3) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);
- (4) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020);
- (5) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);
- (6) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190 - 2014)。

2.1.5 相关设计文件

《500 千伏屏思二线 46#~47#段线路迁改工程施工图设计》，国核电力规划设

计研究院重庆有限公司，2025年7月。

2.1.6 项目立项依据文件

(1) 重庆市北碚区发展和改革委员会关于 500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程核准的批复，北碚发改〔2025〕261号；

(2) 重庆市北碚区规划和自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500109202500012 号）。

2.1.7 环境质量现状监测相关文件

重庆泓天环境监测有限公司《监测报告》（渝泓环（监）〔2025〕1030号）。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程的主要环境影响评价因子见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要环境影响评价因子汇总表

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

2.2.2 评价标准

(1) 声环境质量标准

本工程位于城市规划区范围外的乡村区域，根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023年）》，本工程线路沿线未划分声环境功能区划。按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，村庄原则上执行1类声环境功能区要求。本工程线路沿线有灵犀大道（城市快速路）、襄渝线铁路、襄渝二线铁路和在建西渝高铁等交通干线经过，根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案（2023年）》，灵犀大道边界线外40m范围内执行4a类声环境功能区要求，铁路边界线外40m范围内执行4b类声环境功能区要求。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中7.2b)规定，本工程交通干线边界线外40m范围外、200m范围内乡村区域参照执行2类声环境功能区要求。声环境质量具体标准见表2.2-1。

表2.2-1 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	范围
1类	55	45	乡村区域
2类	60	50	灵犀大道和铁路边界线外40m范围外、200m范围内区域
4a类	70	55	灵犀大道边界线外40m范围内区域
4b类	70	60	铁路边界线外40m范围内区域

（2）噪声排放标准

本工程施工期间噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。

（3）电磁环境限值标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见表2.2-2。

表2.2-2 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μ T)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f

注1：频率f的单位为所在行中第一栏的单位。
注3：100kHz以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。
注4：架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，应给出警示和防护指示标志。

结合上表，本工程输电线路为 50Hz 交流电，评价标准见表 2.2-3。

表 2.2-3 本工程公众曝露控制限值取值

频率	电场强度 E (kV/m)	磁感应强度 B (μ T)
0.05kHz	4	100

备注：架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示防护指示标志。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价工作等级划分依据，本工程电磁环境影响评价工作等级为一级，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV 及以上	输电线路	边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	一级

2.3.2 声环境

本工程线路沿线涉及的声环境功能区包括 1 类、2 类、4a 类和 4b 类，本工程建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增加量在 3dB (A) 以下，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）中评价等级划分依据，本工程声环境影响评价等级为二级。

2.3.3 地表水环境

本工程线路工程运营期无废水产生，施工期无施工废水外排，施工期生活污水依托工程周边民房的旱厕等设施收集后用作农肥。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价等级划分依据，本工程地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.3.4 生态环境

本工程不涉及生态保护红线和生态敏感区，工程占地规模远小于 20 km²。根据

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价等级划分依据，本工程生态影响评价等级为三级。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中评价范围的规定，确定本工程环境影响评价范围如下：

表 2.4-1 环境影响评价范围

序号	环境影响因素	输电线路
1	电磁环境	500kV 线路边导线投影外两侧各 50m。
2	声环境	500kV 线路边导线投影外两侧各 50m。
3	生态环境	线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.5 环境保护目标

（1）生态保护目标

本工程生态环境影响评价范围内不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，无重点保护野生动植物，也无特有种、古树名木等重要物种。

（2）地表水环境保护目标

根据调查，本工程评价范围内无饮用水水源地保护区分布，无水环境保护目标。本工程线路 45#-G1#跨越梁滩河支流，本工程与梁滩河支流关系情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 本工程线路与梁滩河支流位置关系

水体名称	跨越位置	跨越档位	线路位置关系	杆塔位置关系	水域功能
梁滩河支流	歇马街道天马村	45#~G1#	跨越，导线与水面高差约63m	水平约75m，高差约31m	未划分水域功能

（3）电磁环境及声环境保护目标

根据调查，评价范围内的保护目标见表 2.5-2。

表 2.5-2 本工程线路电磁环境及声环境保护目标

序号	敏感目标名称	敏感目标特征	与线路边导线位置关系	导线对地高度	包夹情况	影响因子	声环境功能区	监测点位
1	灵犀大道管理处	3F 办公用房(部分为 2F), 坡顶(2F 为平顶), 高约 9m (2F 为 6m)	G1#~G2# 段线路南侧约 30m	约 27m	无	E/B/N	4a 类	△6-1 △6-2 ☆4
2	2-1	歇马街道文凤村民房	2F 民房 2 户, 均为坡顶, 高约 6m	G1#~G2# 段线路南侧约 27m	约 27m	无	E/B/N	4b 类
	2-2		1F~2F 民房 2 户, 均为坡顶, 高约 3m~6m	G2#~48# 段线路北侧约 17m	约 25m	无	E/B/N	1 类
	2-3		1F 民房 1 户, 坡顶, 高约 3m	G2#~48# 段线路北侧约 46m	约 30m	500kV 屏思一线包夹	E/B/N	2 类
3	3-1	西渝高铁施工临时用房	1F 施工临时用房 2 栋, 集装箱/彩钢棚, 高约 3m~6m	G1#~G2# 段线路跨越	约 58m	无	E/B	/ /
	3-2		1F~2F 施工临时用房 9 栋, 集装箱/彩钢棚, 高约 3m~10m	45#~G2# 段线路南侧约 17m	约 21m	无	E/B	/ /
4	4-1	歇马街道天马村民房	1F 民房 1 户, 集装箱, 高约 3m	45#~G1# 段线路北侧约 41m	约 25m	500kV 屏思一线包夹	E/B/N	2 类
	4-2		1F 民房 2 户, 彩钢棚顶, 高约 3m	45#~G1# 段线路南侧约 9m	约 21m	无	E/B/N	2 类
	4-3		2F 民房 1 户, 彩钢棚顶, 高约 6m	45#~G1# 段线路南侧约 46m	约 25m	无	E/B/N	1 类

注: (1) 表中导线对地高度取自断面图

(2) E—工频电场; B—工频磁场; N—噪声; ☆—电磁环境监测点; △—声环境监测点

(3) 西渝高铁施工临时用房在高铁建成后将拆除, 由于不能确定具体拆除时间, 故仍将其计入电磁环境保护目标

2.6 评价工作重点

本次环评以工程所在地区的自然环境及生态环境现状调查分析为基础，施工期评价重点为生态影响，其中包括对土地、植被、生物多样性、生态系统的结构与功能的影响分析，施工管理及生态环境保护及恢复措施；运行期评价重点为输电线路的电磁环境和噪声影响预测，并对输电线路附近的环境敏感点进行环境影响预测及评价；同时，进行环保措施技术经济论证。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

项目名称：500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程

建设单位：重庆市北碚区公路事务中心

建设性质：迁改

建设地点：重庆市北碚区歇马街道

总投资：1113 万元

3.1.1 项目建设内容

本工程主要建设内容为：拟对 500kV 屏思二线 46#~47#段线路进行迁改，新建单回架空线路长度 0.61 km，迁改线路路径评价总长度 1.6 km，沿 500 千伏屏思二线 46#~47#迁改段架设 2 条 72 芯 OPGW 光缆；新建单回路耐张角钢塔 2 基（G1#和 G2#）。同时，本工程将拆除原 500 千伏屏思二线 46#~47#段线路，拆除长度 0.61 km，拆除杆塔 2 基（46#和 47#）。工程组成情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程组成表

类别	主要建设内容	本工程内容
主体工程	500kV 屏思二线迁改	起于 500kV 屏思二线原 45#，止于 500kV 屏思二线原 48#，迁改线路路径长度约 1.6 km，按单回路四分裂架设，新建杆塔 2 基，利旧杆塔 2 基。
辅助工程	地线	新建杆塔之间地线采用 2 条 72 芯 OPGW 光缆，新建杆塔与利旧杆塔之间地线拆除换新，型号不变（GJ-70）。
临时工程	施工营地	本工程拟租用歇马街道文凤村民房作为施工营地。
	塔基施工区	在塔基施工过程中每处塔基周边拟设置临时施工区作为施工场地，用来临时堆置、运输材料和工具等，临时占地面积约 0.23hm ² ，占地类型主要为林地。
	牵张场	本工程拟设置张力场和牵引场各 1 处，用于放置张力机、牵引机，牵张场总占地面积共约 0.24hm ² ，占地类型主要为园地和灌木林地。
	跨越施工场地	本工程拟在跨越襄渝线铁路、襄渝二线铁路和灵犀大道处设置 3 处跨越施工场地，采用跨越架+封网方式，用于原有线路拆除及新建线路架设，总占地面积约为 0.12hm ² ，主要占地类型为林地。

类别	主要建设内容	本工程内容
	施工道路	本工程拟设置约 300m 的人抬道路连接现有道路和塔基施工区，人抬道路宽度约 1.5m，总占地面积约 0.05hm ² ，主要占地类型为林地。
	材料站	本工程拟在歇马街道天马村设置 1 处临时材料站，占地面积约 0.14hm ² ，占地类型主要为灌木林地和公路用地。
拆除工程	线路和塔基	原线路拆除长度约为 0.61 km，拆除原塔基 2 基，拆除的导线和铁塔均交由国网物资部门回收。
环保工程	废水	施工人员生活污水利用周边已有公共设施或民房旱厕。塔基基础使用商品混凝土浇筑，施工期间仅对混凝土进行养护，养护水经自然蒸发，无施工废水外排，运营期不产生生活污水和生产废水。
	固废	施工人员生活垃圾利用周边已有公共设施收集处理，拆除的导线和铁塔拟交由国网公司物资部门回收，开挖多余的土石方及塔基基础拆除的少量建筑垃圾外运至合法渣场处置。
	电磁	控制线路与环境保护目标的距离，加强线路维护管理。
工程占地		本工程总占地面积约 0.87hm ² ，其中：塔基占地面积约 0.09hm ² ，塔基施工区、牵张场、跨越施工场地、施工道路、材料站等临时占地面积约 0.78hm ² 。
土石方		本工程 2 基塔总挖方约 0.08 万 m ³ ，填方约 0.04 万 m ³ ，弃方约 0.04 万 m ³ ，多余弃方外运至合法渣场。

3.1.2 依托工程

500kV 屏思二线起于 500kV 玉屏变电站（原陈家桥站），止于 500kV 思源变电站（原北碚站），线路路径总长度 36.478 千米。500kV 屏思二线由 500kV 玉屏变电站(原陈家桥站)至 500kV 长寿变电站 500kV 输电线路Ⅱ接入 500kV 思源变电站(原北碚站)而形成。500kV 玉屏变电站（原陈家桥站）至 500kV 长寿变电站 500kV 输电线路属于 500kV 长寿输变电工程的工程内容。500kV 长寿输变电工程取得了原重庆市环境保护局《关于重庆电力公司高压变电站及线路回顾性环境影响报告书审批意见的函》（渝环函〔2001〕56 号）。500kV 玉屏变电站（原陈家桥站）至 500kV 长寿变电站 500kV 输电线路Ⅱ接入 500kV 思源变电站（原北碚站）取得了原国家环境保护总局《关于川渝第三通道 500 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（环审〔2007〕532 号），并于 2018 年开展了竣工环境保护自主验收。相关环评批复和

竣工环境保护验收意见见附件 6。

根据相关环评批复和竣工环境保护验收意见及本次现状监测可知，本工程拟迁改段原线路的电磁环境和声环境能够满足相应的标准要求和污染防治设施、环境风险防范措施等有关环境保护工作达到了环保审批要求。经咨询重庆市生态环境局、重庆市北碚区生态环境局，500kV 屏思二线近 3 年内无相关环保投诉。

3.1.3 输电线路

3.1.3.1 路径方案选择

本工程迁改线路路径长度 1.6 km，线路自 500kV 屏思二线原 45#杆塔起沿原走廊走线，跨越在建西渝高铁、襄渝线铁路、襄渝二线铁路、灵犀大道后接回原 48#杆塔，线路路径唯一，已取得重庆市北碚区规划和自然资源局核发的选址意见书，详见附件 3。本工程迁改段线路路径均在原有线路走廊内，不新开辟走廊。

3.1.3.2 主要经济技术指标

本工程主要技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 本工程线路主要技术参数

项目	500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程
线路名称	500kV 屏思二线
电压等级	500kV
起止点	起点：原 45# 终点：原 48#
线路长度	1.6 km
架设方式	单回架空架设
导线排列方式	三角排列
导线型号	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
导线分裂数	四分裂
分裂间距	450mm
地线型号	新建杆塔之间：2 条 72 芯 OPGW 光缆 新建杆塔与利旧杆塔之间：两根 GJ-70 钢绞线
杆塔使用	新建 2 基、利旧 2 基

项目	500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程
接地方式	逐基四角圆钢接地
沿线地形	丘陵地形 100%
交叉跨/跨越	跨施工临时用房 1 次, 铁路 2 次, 在建铁路 1 次, 跨公路 6 次、跨 10kV 线路 5 次、跨梁滩河支流 1 次
基础型式	挖孔桩基础
塔基占地面积	0.09hm ²
挖填方量	总挖方约 0.08 万 m ³ , 填方约 0.04 万 m ³ , 弃方约 0.04 万 m ³ , 多余弃方外运至合法渣场。
林木砍伐	砍伐约 100 棵, 主要为构树、毛桐、慈竹等。

3.1.3.3 导线特性

本工程导线型号与原路径导线型号相同, 导线特性见表 3.1-3。

表 3.1-3 导线特性参数表

项目	参数
导线型号	4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线
外径 (mm)	26.8
计算重量 (公斤/公里)	1347.5
80°C 极限载流量 (A)	4×729

3.1.3.4 塔杆、基础型式及数量

(1) 塔杆型式及数量

本工程迁改线路新建杆塔 2 基, 结合沿线地形采用高低腿塔。项目杆塔型号见表 3.1-4, 杆塔图见附图 3。

表 3.1-4 项目迁改段新建杆塔选型情况一览表

塔型	杆塔型号	呼高 (m)	线路杆塔数量 (基)	编号
单回路耐张角钢塔	500-KD21D-JC1G	38	1	G2#
单回路耐张角钢塔	500-KD21D-JC1G	56	1	G1#

(2) 基础型式

本工程新建铁塔基础均为挖孔桩基础, 本工程采用基础形式特征表见表 3.1-5。

表 3.1-5 本工程采用各基础形式特征表

名称	示意图	特征
挖孔桩基础		人工开挖，适用于山地、丘陵及无地下水的平地地区，承载力高，地形适应性好，对于基础作用力较大或者地形地质条件较差的塔位，可采用多桩承台基础。

3.1.3.5 主要交叉跨越和并行

(1) 交叉跨越情况

导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的规定执行。本工程线路对地和交叉跨越物的最小距离要求见表 3.1-6 所示。

表 3.1-6 输电线路导线对地及交叉跨越物最低垂直距离要求

序号	被交叉跨越物名称	最小允许垂直距离 (m)
		500kV
1	非居民区对地距离	10.5 (单回三角排列)
2	居民区对地距离	14.0
3	建筑物垂直距离	9.0
4	树木 (考虑自然生长高度)	7.0
5	步行可达山坡	8.5
6	步行不可达山坡、峭壁、岩石	6.5
7	等级公路路面	14.0
8	至标准轨铁路轨顶	14.0
9	至标准轨铁路轨顶 (电气化)	16.0
10	不通航河流至百年一遇洪水位	6.5
11	电力线路 (至导线、地线)	6.0

根据设计资料和现场调查，本工程 500kV 屏思二线迁改段跨施工临时用房 1 次，跨公路 6 次、铁路 2 次，在建铁路 1 次，跨 10kV 线路 5 次，跨梁滩河支流 1 次。详细交叉跨越情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 本工程线路主要交叉跨越情况

被跨越物	500kV 屏思二线	
	次数	被跨越物名称
建筑物	1 次	西渝高铁施工临时用房
公路	6 次	灵犀大道等
铁路（标准轨）	2 次	襄渝线铁路、襄渝二线
铁路（电气轨）	1 次	在建西渝高铁
电力线路	5 次	10kV 线路
河流	1 次	跨梁滩河支流（不通航）

(2) 并行线

本工程线路 100m 范围有一条 500kV 屏思一线并行，并行段存在两处包夹保护目标，并行情况见表 3.1-8。

表 3.1-8 项目与其他高压线路并行及包夹情况表

并行线路	位置关系	包夹环境保护目标情况
500kV 屏思一线	并行走线，长约 1.3 km，线路之间最近距离约 70m（原 45#~G1#~G2#~48#）。	包夹 2 处环境保护目标

3.1.3.6 林木砍伐

本工程沿线位于农村区域，区域多为林地、道路等，新建塔基建设时预计砍伐林木约 100 棵，主要为构树、毛桐、慈竹等常见林木。

3.1.4 工程占地

本工程新建杆塔 2 基，根据设计资料及项目估算，项目总占地面积约 0.87hm²，其中塔基占地约 0.09hm²，施工临时占地约 0.78hm²。

表 3.1-9 工程占地类型一览表 面积: hm²

土地类型		林地			园地	交通运输用地	占地面积合计
		乔木林地	灌木林地	竹林地	果园	公路用地	
永久 占地	塔基占地	0.04	0.05	0	0	0	0.09
临时 占地	塔基施工区	0.17	0.06	0	0	0	0.23
	牵张场	0	0.12	0	0.12	0	0.24
	跨越施工场地	0.02	0.08	0.02	0	0	0.12
	施工道路	0.03	0.02	0	0	0	0.05
	材料站	0	0.13	0	0	0.01	0.14
	小计						0.78
合计							0.87

3.1.5 土石方量

本工程牵张场、材料站临时占地选择地形相对平缓、车辆可达的区域，不涉及土石方开挖。本工程跨越架依临时占地地形搭建，不涉及土石方挖填。

本工程线路土石方开挖活动主要集中在塔基基础开挖、平整过程。本工程塔基均采用挖孔桩基础，总挖方约 0.08 万 m³，填方 0.04 万 m³，弃方 0.04 万 m³。施工过程中产生的土石方堆放于塔基附近，其中剥离的表土拟覆盖至塔基永久占地范围内，多余的土石方外运至合法渣场处置。

3.1.6 取土、弃土场设置情况

(1) 取、弃土（砂、石）场设置情况

本工程拟使用商品混凝土，无土（砂、石）的使用。本工程无外借土方，不设置取土场。本工程塔基挖方拟外运至合法渣场处置。

(2) 表土

塔基施工过程中剥离的表土拟就近堆放在占地范围内的临时堆土点，施工结束后拟覆盖至塔基永久占地范围内。

3.1.7 施工组织和施工工艺

3.1.7.1 施工场地布设

输电线路工程施工场地主要包括临时材料站地，塔基区的塔基施工场地，施工放线牵引的牵张场布置牵张场区，跨越公路、铁路等重要设施的跨越施工场地和施工便道等。

(1) 塔基施工区

塔基基础施工场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工场地，用来临时堆置材料和工具等。以单个塔基为单位零星布置，施工结束后材料和工具移走。本工程塔基施工区临时占地面积约 0.23hm^2 ，占地类型主要为林地。

(2) 牵张场

本工程迁改路径很短，拟设置张力场和牵引场各 1 处，总占地面积约 0.24hm^2 。牵张场拟选址于地形相对平缓、车辆可达的区域，占地类型主要为园地和灌木林地。牵张场内拟设置牵引机、张力机等设备。本工程牵张场设置情况见表 3.1-10。

表 3.1-10 本工程牵张场设置情况

编号	位置	面积 (hm^2)	主要占地类型
张力场	G2#~48#之间	0.12	园地
牵引场	45#~G1#之间	0.12	灌木林地
合计		0.24	/

(3) 跨越施工场地

本工程拟在跨越襄渝线铁路、襄渝二线铁路和灵犀大道处设置 3 处跨越施工场地，用于原有线路拆除及新建线路架设，总占地面积约为 0.12hm^2 ，主要占地类型为林地。跨越施工场地均采用钢管式跨越架和封网搭配的方式，跨越架施工时无需平整土地，只对部分植被进行清理。本线路工程临时跨越施工影像示例见图 3.1-1。



图 3.1-1 本线路工程临时跨越方式施工影像示例

本工程跨越架施工场地设置情况见表 3.1-11。

表 3.1-11 本工程跨越架施工场地设置情况

编号	位置	面积 (hm^2)	主要占地类型
跨越架 1	襄渝二线铁路两侧	0.04	林地
跨越架 3	襄渝线铁路两侧	0.04	林地
跨越架 3	灵犀大道两侧	0.04	林地
合计		0.12	林地

(4) 施工道路

本工程采用人工挖孔桩基础，不采用机械化施工方式，故仅设置人抬道路用于材料和工具的运输。人抬道路主要利用已有道路和塔基之间的乔木、灌木空隙行走，仅踩压、扰动部分草地，不砍伐灌木和乔木，不会对生态产生明显的破坏。本工程拟设置约 300m 的人抬道路连接现有道路和塔基施工区，人抬道路宽度约 1.5m，总占地面积约 0.05hm^2 ，主要占地类型为林地。

(5) 材料站

本工程拟设置 1 处临时材料站，占地面积约 0.14hm^2 ，用于塔材、钢材、线材、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的供应单位将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔，占地类型主要为灌木林地和公路用地。

(5) 施工生活区

本工程线路塔基及牵张场较分散，施工周期短，因此工程临时施工生活用房采用租用文凤村民房的方式解决，不计列占地面积。

(6) 施工用水、电能供应

线路工程施工过程中用电根据周边设施情况安排，周围已有用电用户区，可按照安全用电规定引接用于施工用电。线路工程每个塔基施工均采用商品混凝土浇筑，养护时的用水由车运至塔基处。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通信设施。

3.1.7.2 工程所需建筑材料及来源

本工程施工材料外购，通过施工点附近的道路和施工便道运输至塔基附近。本工程使用商品混凝土，无砂料、石料等，由有资质的专供企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由材料生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。

3.1.7.3 施工组织及施工工艺

本工程预计施工期约 1 个月，其中，塔基开挖耗时约 10 天，基础浇筑约 5 天，组塔架线约 15 天，组塔架线拟在 500kV 屏思二线年度停电检修计划时间进行。线路工程实际施工阶段的主要环节为：施工准备、基础施工、组装铁塔、原线路拆除、导地线安装及调试等几个阶段。

(1) 施工准备

施工准备主要内容为：准备建筑材料，设置牵张场、跨越场等施工场地、材料站、施工便道等。

(2) 基础施工

基础施工流程大致如下：

①开挖塔腿基础坑。本工程为丘陵地带，拟采用挖孔桩基础型式。

②开挖接地槽，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂

直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

③绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

④基坑回填，余土处置。基坑回填时采取“先粗后细、先挖方再表土”方式，方便地表迹地恢复。将基面及基坑开挖的弃土置于塔位范围内夯实并修筑挡土墙，以防止弃土滑移破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全，多余弃方外运至合法渣场处置。

⑤单个塔位基础施工时间较短。结合本工程地形地貌、交通条件、提高机械化施工效率，基础混凝土拟采用商混罐车+天（地）泵的方式进行浇筑。

本施工阶段主要环境影响为：土石方开挖、植被破坏和水土流失影响等，产生的主要污染物为：施工人员生活污水、废渣、挖方、施工人员生活垃圾、施工粉尘、施工噪声、拆除的导线、铁塔和塔基基础等。

（3）新塔组装及原线路拆除

为减小施工停电影响，本工程新塔组装与原线路及铁塔拆除拟同时完成。本工程铁塔拟采用悬浮抱杆组塔方式，降低施工人员劳动强度、减少高空作业量，实现人身安全、工程安全。铁塔拆除拟采用机械和人力相结合的自上而下逐段拆除方式。

本阶段新塔组装主要环境影响为局部土地占压和植被碾压；拆除过程可能会产生噪声和固废等污染物，拆除的输电线及铁塔由国网公司物资部回收利用或处理。线路工程铁塔组立现场影像示例见图 3.1-2。



图 3.1-2 线路工程铁塔组立现场影像示例

(4) 架线

本工程架线拟采用张力架线方法，拟采用无人机放线。张力架线施工方法为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。架线施工中对重要交叉跨越处拟采用搭建钢管塔和封网的方法，在跨越的公路、铁路的两侧搭建钢管式跨越架，高度以不影响其运行为准。

本阶段的主要环境影响为：土地占压、植被碾压。线路工程牵张场布置及张放线影像示例及无人机展放导引绳施工工艺示例见图 3.1-3 及图 3.1-4。



图 3.1-3 线路工程牵张场布置及张放线影像示例



图 3.1-4 无人机展放导引绳施工工艺示例

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 项目与产业政策的相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本工程属于“第一类 鼓励类”中的“电力基础设施建设：电网改造与建设”类项目，符合国家产业政策。

3.2.2 项目与当地规划的相符性分析

本工程是为满足西渝高铁建成后的运行条件而进行改造的基础设施。按照国土资源部的现行规定，不属于国土资源部等部门发布的“禁止用地”和限制供地项目。

本工程所在地区目前是农村地区，线路迁改不改变现有路径走廊。本工程取得了重庆市北碚区规划和自然资源局《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500109202500012 号）。

因此，500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程线路路径与所在地区的发展规划是相适应的。

3.2.3 与生态环境保护规划相符性分析

本工程属于电网建设的基础设施，建设单位拟落实环境保护相关要求，产生的电磁环境影响能够满足相关要求，并拟加强运行过程中的管理，确保电磁环境影响满足要求。因此，本工程与《重庆市生态环境保护“十四五”规划》《重庆市北碚区生态环境保护“十四五”规划和二〇三五年远景目标》相符。

3.2.4 与重庆市其他相关环境法规相符性分析

本工程与重庆市其他相关环境法规相符性分析见表 3.2-1。

表 3.2-1 与重庆市其他相关环境法规相符性分析表

法规	相关规定	符合性分析
《重庆市环境保护条例》	第二节 固体废物污染防治 第四十八条 固体废物污染防治实行减量化、资源化、无害化的原则。 禁止擅自倾倒工业固体废物。生活垃圾实行分类收集和密闭运输。	本工程施工期间产生的多余弃方和建筑垃圾拟外运至合法渣场处置，施工生活垃圾收集后拟交环卫部门处理。 符合

法规	相关规定	符合性分析
	<p>第四节 环境噪声污染防治</p> <p>第六十二条 生产、经营、施工应当保证其场界噪声值符合国家或者本市规定的排放标准。造成环境噪声污染的，应当按照环境保护主管部门要求调整作业时间、移动污染源位置或者采取其他措施防治污染。</p> <p>第六十三条 禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须夜间作业的除外。</p> <p>除抢修、抢险作业外，高、中考结束前十五日内，禁止夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声扰民的作业；高、中考期间，禁止在考场周围一百米区域内进行产生环境噪声扰民的作业。</p> <p>第六十五条 施工单位因生产工艺要求或者特殊需要必须夜间在噪声敏感建筑物集中区域进行产生环境噪声污染的勘探、施工、装修、装卸等作业的，应当在开始施工四个工作日前向所在地环境保护主管部门申报夜间作业的原因、时段、作业点、使用机具的种类、数量以及施工场界噪声最大值（场界噪声最大值不能确定的，以施工机具说明书载明的噪声排放最大值代替），并出示市政、建设等有关部门的证明。</p>	<p>本工程仅在白天施工，单个塔基施工时间较短，施工过程中施工噪声对周围声环境保护目标影响较小。</p> <p>符合</p>
	<p>第五节 辐射安全和辐射污染防治</p> <p>第七十七条 市、区县（自治县）人民政府在制定城乡建设规划时，应当将高压输变电设施、通讯及广播电视设施建设纳入规划，并设置电磁防护区。</p> <p>新建架空高压线路一般不得跨越电磁敏感点。因特殊情况确需跨越的，应当符合国家电磁环境保护标准。</p>	<p>本工程线路的电磁环境影响符合国家电磁环境保护标准。</p> <p>符合</p>
《重庆市辐射污染防治办法》	<p>第三章 电磁辐射污染防治</p> <p>第二十五条 电磁辐射设施（设备）的选址应当符合国土空间规划，其使用和运营单位应当采取有效的距离控制、屏蔽等防治措施，确保周边的电磁环境符合国家标准。</p> <p>第二十六条 使用或者运营电磁辐射设施（设备）的单位应当在电磁辐射设施（设备）及其作业场所设置明显标识。</p> <p>第二十七条 电磁辐射设施（设备）的使用或者运营单位应当按照国家环境监测规范，对电磁环境进行监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责。不具备自行监测能力的，可以委托经认定的检验检测机构进行监测。监测数据按照有关规定予以公开。</p>	<p>本工程取得了重庆市北碚区规划和自然资源局核发的选址意见书，符合国土空间规划，周边的电磁环境符合国家标准。</p> <p>本工程运行期拟按要求设置明显的标识。运营单位拟委托有资质单位对电磁环境进行监测。</p> <p>符合</p>

3.2.5 “三线一单” 符合性分析

根据重庆市生态环境局印发的《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》可知：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。

本工程为以生态影响为主的输电线路线性建设项目，根据“三线一单”检测分析报告可知，本工程不涉及优先保护单元，仅涉及 1 个重点管控单元（名称：北碚区重点管控单元—梁滩河龙风河口，编码：ZH50010920009）。

3.2.6 选址选线环境合理性分析

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本工程路径方案的选址选线环境合理性分析见表 3.2-2。根据分析可知，500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程选线是合理的，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的要求。

表 3.2-2 工程选址选线环境合理性分析表

环境保护标准名称	相关要求		本工程	是否合理
《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）	5 选 址 选 线	5.2 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。	本工程线路选线不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	合理
		5.4 户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程线路目前位于农村地区，设计阶段关注了居住、办公等区域，拟采取加高铁塔等措施减少电磁和声环境影响。	合理

环境保护标准名称	相关要求	本工程	是否合理
	5.5 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。	本工程输电线路沿现有路径走线，不新开辟走廊。	合理
	5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不涉及 0 类声环境功能区。	合理
	5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程不涉及集中林区。	合理

3.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

3.3.1 环境影响因素识别

3.3.1.1 施工期

本工程为输电线路工程，施工期主要环境影响因素有：生态影响、施工噪声、扬尘、废水和固体废物等。

(1) 生态影响

施工时的土方开挖、回填以及建设过程中植被的破坏，不可避免地可能导致水土流失问题。施工占地、植被砍伐、施工人员活动及机械噪声、施工占地等各项环境影响因素均可能会对生态环境产生影响。

(2) 施工噪声

线路施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等。本工程基础开挖拟采用人工或者小型设备开挖方式进行开挖。在架线施工过程中，各牵张场内的牵引机、张力机等设备将产生一定的机械噪声，其声级一般小于 70dB（A）。本工程各施工点工程量较小、施工时间较短，牵张场和杆塔施工场地距居民点相对较远，工程所在地区主要为农村地区，受噪声影响的人口相对少且分布较为分散。因此，本工程施工中可能对周围环境产生轻微的噪声影响。

(3) 施工扬尘

塔基开挖、车辆运输等过程将产生少量扬尘，各类燃油动力机械在进行施工活动时将排放主要含 CO 和 NO_x 的废气，可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

(4) 施工废污水

本工程拟使用商品混凝土，不在施工现场进行混凝土搅拌，混凝土养护用水自然蒸发，无施工废水外排。本工程施工人员高峰期约 20 人，每天产生约 2.7m^3 生活污水，施工人员租赁当地民房，其产生的生活污水可利用旱厕收集后用于周边农田施肥，不外排。

(5) 施工固体废物

本工程施工过程中基础开挖等活动会产生少量土石方，原有线路及铁塔拆除时会产生一定数量的铁塔、导线、金具及绝缘子等废旧物资，铁塔基础拆除时会产生少量建筑垃圾。拆除的废旧物资拟交由国网公司物资部回收处置，多余土石方和建筑垃圾拟运至合法渣场处置。

本工程施工人员高峰期约 20 人，施工期间生活垃圾产生量共计约 10kg/d ，生活垃圾主要产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施收集后交环卫部门处置。

施工期固体废物若不妥善处理可能对环境产生不良影响。

3.3.1.2 运行期

本工程为输电线路工程，运行期主要环境影响因子有：工频电场、工频磁场、噪声等。

(1) 工频电场、工频磁场

输电线路运行时产生工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

输电线路运行噪声主要来源于恶劣天气条件下，导线、金具产生的电晕放电噪声。

3.3.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，结合本工程的特点，筛选出本工程的评价因子如下：

3.3.2.1 施工期

- (1) 声环境：昼、夜间等效声级，Leq；
- (2) 生态环境：物种分布范围，生境面积、连通性，生物群落物种组成、生态系统植被覆盖度、生态系统功能等。
- (3) 地表水环境：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、石油类；
- (4) 大气环境：施工扬尘、燃油废气。

3.3.2.2 运行期

- (1) 电磁环境：工频电场、工频磁场；
- (2) 声环境：昼、夜间等效声级，Leq。
- (3) 生态环境：生态系统功能。

综上所述，本工程生态影响评价因子详见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期				
生态系统	生态系统功能	塔基永久占地、施工临时占地导致生态系统功能受到一定影响	直接影响、可逆、长期	弱
运行期				
生态系统	生态系统功能	巡线、线路下方乔木高度修剪造成生态系统功能受到一定影响	直接影响、不可逆、长期	弱

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

工程建设中，塔基建设等活动，会带来塔基占地与施工临时占地，使场地植被及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) 输电线路塔基施工进行挖方、填方、浇筑等活动，对附近原生地貌和植被造成了一定程度破坏，降低了植被覆盖度，造成裸露疏松表土，影响植物生长并加剧土壤侵蚀与水土流失。

(2) 杆塔运至现场进行组立占用一定范围的临时用地；张力牵张放线、紧线也需要牵张场地及跨越架施工场地；为施工方便，新修建有临时道路。这些临时占地临时改变了原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭受短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但这种破坏是可逆转的。

(3) 项目不在夜间施工。昼间施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械运行对施工场地周边动物觅食、迁徙、繁殖和发育等可能产生干扰，限制活动区域、觅食范围、与栖息空间等。

(4) 施工期间，可能产生少量扬尘，覆盖于附近的农作物和枝叶上，影响光合作用；下雨时冲刷松散土层流入场区周围，对植被生长会产生轻微影响，造成土地生产力的下降。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

项目运行期可能造成的生态影响主要有以下：工程塔基占地带来的影响；高压线运行噪声、工频电磁场对野生动植物的影响；巡线人员对野生动植物的影响；运营期对线下高大乔木进行修枝的生态影响。

运行期工程占地主要为塔基占地，在局部范围内，塔基占地面积较小，对于水土流失和动植物的影响也比较小，但一方面会造成景观格局及植被覆盖度的轻微变化，另一方面丘陵山坡塔基占地容易造成植被破坏和水土流失。

3.5 环境保护措施

3.5.1 工程选线过程中、设计阶段环保措施

(1) 生态环境

- 1) 本工程利用现有路径架线，不新开辟路径走廊，不涉及生态敏感区。
- 2) 本工程利用现有路径架线，采用高跨设计，减少对林木的砍伐。
- 3) 本工程线路跨越河流时充分利用两岸山头、山包等有利地形抬升导线对地高度，采取一档跨越，不在水域范围内立塔，减少工程建设造成的扰动面积。
- 4) 根据工程特点合理规划设计使用档距大，根开小的塔型，从而减小线路走廊，

减少土地占用，减少对生态环境的破坏。

5) 塔基的设计因地制宜采取全方位长短腿配高低基础，最大限度地适应地形变化的需要，避免塔基大开挖，保持原有的自然地形，尽量减少占地和土石方量，保护生态环境。

6) 优化杆塔定位，塔基尽量落在植被稀疏并便于施工区域，减少塔基施工阶段造成的扰动和破坏。

7) 山地施工人抬便道在施工结束后尽快恢复自然植被，保持原有生态环境。

(2) 电磁环境

1) 工程选址选线利用现有路径架线，不新开辟路径走廊，避让城镇规划区、开发区、居民区等重要区域，将区域环境影响控制在最低限度。

2) 为保证线路下方人员的正常活动，架空输电线路线下的耕地、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按小于 10kV/m 设计；线路评价范围内的电磁环境保护目标处的工频电场强度限制在 4kV/m 以下，磁感应强度限制在 $100\mu\text{T}$ 以下。

3) 严格按照《 $110\text{kV}\sim 750\text{kV}$ 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)，结合项目区周围实际情况和工程设计要求。

4) 确定导线与地面、建筑物、树木、公路、铁路、河流及各种架空线路的距离时，导线弧垂及风偏的选取按《 $110\text{kV}\sim 750\text{kV}$ 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 执行。

5) 合理选择导线直径及导线分裂数，选用与现有导线相同类型的导线，要求导线、金具提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

(3) 噪声

合理选择导线截面和相导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(4) 水环境

本工程利用现有路径架线，不新开辟路径走廊，不涉及饮用水水源保护区。

(5) 水土保持

- 1) 在施工期需要严格按照施工设计，做好塔基施工区排水等工程保护措施，工程所开挖、回填的土层裸露面要及时加固或者覆盖。临时堆土在塔基施工范围内集中堆放，使用防雨布覆盖，水土流失保护工程措施与主体工程同时进行。
- 2) 根据地质地貌、基础受力等情况，优先规划设计承受力大、施工运输方便、小埋深的原状土基础。
- 3) 土石方开挖必须按设计要求进行施工，严禁放炮，不进行爆破，以免炸松塔腿间的原状土，导致水土流失。
- 4) 塔位排水措施：各个塔位或单个塔腿要求做成龟背形或斜面、恢复自然排水。对可能出现汇水面的，积水面塔位要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。
- 5) 基坑开挖：基坑开挖凡能成形的基坑，均采用“坑壁”代替基础底板模板方式开挖，尽可能减少开挖量，不允许爆破施工，采用人工开挖。
- 6) 施工前表土剥离后装入编织土袋，开挖土石方分别堆置于塔基施工临时场地两侧，并用土袋挡护，遇降雨时进行彩条布覆盖；材料堆放区用彩条布铺垫，再用密目网覆盖。
- 7) 施工完毕后对施工塔基及施工场地进行场地清理、编织土袋拆除；在永久占地内（除四个基础硬化区）覆以表土后撒播草籽，临时占地进行复耕或植被恢复。

3.5.2 施工期环保措施

- (1) 生态环境
 - 1) 设置施工围挡限制施工范围，尽量少占用临时用地，减少施工对生态、植被、树木的破坏。
 - 2) 场地平整、基础开挖等施工期尽量避开雨季，减少雨水对场地开挖面冲刷造成水土流失。
 - 3) 加强施工期的环境保护和管理工作，规范、文明施工，同时对施工开挖土方采取临时拦挡及雨天遮盖等措施，施工完成后挖方就地平整夯实。
 - 4) 施工时针对线路沿线地形、地质情况，各塔位从现场基坑开挖、浇筑、回填

到铁塔组立、紧放线等各工序，全面规划施工用地并充分使用，避免多处占用和大面积损坏自然环境、植被等，减少生态环境影响。

5) 施工完成后，及时清理施工场地并对临时占地等进行迹地恢复。

(2) 施工扬尘

1) 施工运输车辆采用密封、遮盖等防尘、防散落措施。

2) 对施工场地内松散、干涸的表土，定时、及时洒水或采取临时覆盖措施防止起尘。

(3) 施工废污水

本工程无施工废水外排，施工人员临时租用沿线民房，生活污水利用当地的污水处理设施进行处理。

(4) 施工噪声

1) 选用低噪声的施工机械和施工设备。

2) 施工活动集中在白天进行，以免影响周围居民的夜间休息。

3) 在施工现场周围设置围栏，减少施工噪声对周围环境的影响。

(5) 固体废物

1) 为避免生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应做好施工单位及施工人员的环保培训。生活垃圾集中收集后及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

2) 对于塔基开挖产生的临时土方，施工中在塔基施工场地内设置临时堆土场用于堆放土方，多余弃方外运至合法渣场处置，严禁随意倾倒。

3) 原有铁塔拆除产生的废旧铁塔、导线等交国网公司物资回收部门处置，原有塔基拆除产生的建筑垃圾运至合法渣场处置。

3.5.3 运行期环保措施

(1) 强化环境保护宣传工作，对当地群众进行高压输电线路方面的环境宣传，使公众科学认识输变电工程的环境影响。

- (2) 建立警告、防护标识，避免意外事故发生。
- (3) 加强环境保护管理，制定环境保护管理制度，依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。
- (4) 工程建成投运后依法开展竣工环境保护验收工作。

3.5.4 环保措施分析及资金情况

本工程专项环保措施设计包括了设计阶段、施工期、运营期等阶段的生态、废水、噪声、废气、电磁环境等措施，各项环境保护措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，在技术上合理、可操作性强。根据本工程线路实际建成情况，其最低离地高度为 21m，满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中的高度要求。

本工程投资为 1113 万元，环保措施投资约 41 万元。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

4.1.1 行行政区划

本工程位于北碚区，北碚区下辖天生街道、朝阳街道、北温泉街道、龙凤桥街道、东阳街道、蔡家岗街道、歇马街道、水土街道、复兴街道 9 个街道和童家溪镇、静观镇、天府镇、施家梁镇、澄江镇、三圣镇、金刀峡镇、柳荫镇 8 个镇。

4.1.2 地理位置

本工程位于北碚区，北碚区是重庆主城区，重庆大都市区之一，处在重庆市西北部。北碚区位于东经 $106^{\circ} 18' 14''$ 至 $106^{\circ} 56' 53''$ 、北纬 $29^{\circ} 30' 41''$ 至 $30^{\circ} 11' 21''$ ，幅员面积 754.21 km^2 ，东接渝北区，南连沙坪坝区，西界璧山区，北邻合川区。

4.1.3 区域地势

本工程位于北碚区，北碚区地处川东平行岭谷区，地形呈现出窄条状山脉与丘陵谷地相间分布的特点，由西向东依次排列着沥鼻山、缙云山、中梁山、龙王洞山等山脉。山脊高程多在 700~1000 米之间，最高峰为皮家山，高程达 1312.1 米；山脉间的丘陵谷地地势相对低缓，丘顶高程 250~450 米，最低点位于嘉陵江童家溪出境处，高程仅 175 米。

4.1.4 交通

本工程位于北碚区，北碚区位于重庆主城西北部，是重庆进出川北的咽喉要地，交通路网密集，一刻钟直达江北国际机场、半小时到达重庆火车北站、寸滩保税港区，1 小时到达四川广安，区位优势独特。

公路方面，全区高速公路 119 公里，普通公路 1720.528 公里（国道 138.6 公里，省道 86.931 公里，县道 258.428 公里，乡道 333.556 公里，村道 903.013 公里）。

铁路方面：目前有襄渝、遂渝、兰渝、东环线等 13 条铁路途经北碚区（11 条建

成，2条在建）西渝高铁已经于2022年开工，计划2027年建成。成渝中线铁路于2022年开工，2027年建成。

水路方面：境内嘉陵江航道里程44.5公里，航电枢纽1座，港口（码头）6个，渡口1处，水运企业4家，客运船舶1艘，货运船舶10艘。

轨道交通：现有轨道交通线1条，即：轨道交通6号线，北碚境内通车里程21.9公里，跨嘉陵江大桥1座，设有曹家湾、蔡家、向家岗、龙凤溪、状元碑、西南大学、北碚7个站点，1处龙凤溪车辆基地。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本工程位于北碚区，北碚区作为重庆市主城九区之一，其地形地貌受地质构造、岩性及水文作用共同影响，呈现出背斜成山、向斜成谷的平行岭谷格局，兼具低山、丘陵、河谷等多元地貌类型，地势起伏显著且水系发育密集。

4.2.2 地质

本工程位于北碚区，北碚区属西南坳褶带，华蓥山隔挡式复背斜帚状弧形构造区重庆弧一部分。牛鼻峡、温汤峡、观音峡三个背斜与转龙、歇马、静观三个向斜，自东南向西南相间平行排列。北碚区出露地层以古生界二迭系（P）、中生界三迭系（T）和侏罗系（J）为主，第四系（Q）仅分布于嘉陵江沿岸河谷。各时代地层岩性及工程地质特征差异显著，其中，侏罗系泥岩与砂岩互层分布广泛，因其软硬不均，在差异风化作用下易形成陡坡；三迭系碳酸盐岩区岩溶地貌发育，如皮家山、文星槽谷等地的地裂和塌陷均与此相关。

4.2.3 水文特征

本工程45#~G1#段一档跨越梁滩河支流，导线距离水面高差约63m。梁滩河的水文特征受气候、地形及人类活动综合影响，呈现出径流量时空分布不均、水位季节波动明显、水动力条件较弱等特点，同时面临水污染及水利设施影响等问题。

4.2.4 气候特征

本工程位于北碚区，北碚区处在东亚季风区，属亚热带季风性湿润气候，具有冬暖、春旱、夏热、秋凉、空气湿润、日照时间短、风速小、多云雾、少霜雪等特点。年平均气温 18.2℃，平均年降水量 1156.8mm，年日照时数 1014.3 小时。

4.3 电磁环境

重庆泓天环境监测有限公司于 2025 年 7 月 30 日对本工程所在地的电磁环境现状和背景进行了监测，监测结果见渝泓环（监）（2025）1030 号（附件 8）。

4.3.1 监测因子

本工程为交流输变电线路，监测因子为工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），项目架空线路电磁环境影响评价工作等级为一级，本评价结合工程建设内容及沿线环境特征及 HJ24-2020 第 4.10、6.3.2 的要求，共布设有 4 个电磁环境监测点位（3 个现状、1 个背景）。具体布点情况如下：

本工程一共涉及 4 处电磁环境保护目标，其中 2 个环境保护目标位于北碚区歇马街道文凤村，2 个环境保护目标位于北碚区歇马街道天马村。本次监测在每个村的代表性电磁环境敏感目标处均设置了监测点位，同时也在线路包夹电磁环境敏感目标处设置了监测点位。另外，本次监测还设置了 1 个电磁环境背景监测点位。

本项目监测布点详见附图 9，监测布点代表性分析见表 4.3-1。根据分析可知，本次电磁环境监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中对第 4.10.2 及 6.3.2 条现状监测布点的要求。

表 4.3-1 监测点位代表性分析

点位 编号	点位描述	代表性分析		
		所在位置	包夹情况	备注
☆1	电场强度、磁感应强度监测点位于重庆市北碚区歇马街道天马村巷口组民房旁，距民房外墙约 9.7m。500kV 屏思二线线下，与近地导线高差约 19.2m。	天马村	/	现状值
☆2	电场强度、磁感应强度监测点位于重庆市北碚区歇马街道天马村巷口组民房旁，距民房外墙约 2.3m。距 500kV 屏思二线边导线水平约 49.1m，与近地导线高差约 36.9m；距 500kV 屏思一线边导线水平约 18.2m，与近地导线高差约 41.8m。	天马村	500kV 屏思 一线包夹	现状值
☆3	电场强度、磁感应强度监测点位于重庆市北碚区歇马街道文凤村公路旁。	文凤村	/	背景值
☆4	电场强度、磁感应强度监测点位于重庆市北碚区灵犀大道管理处 2 楼顶。距 500kV 屏思二线边导线水平约 38.7m，与近地导线高差约 14.6m。	文凤村	/	现状值

4.3.3 监测频次

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本次监测各监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

本次监测按照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）规定选择监测方法和仪器，监测仪器使用情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称及 型号	仪器编号	计量检定证 书编号	有效期至	校准因子
电场强度 磁感应强度	场强仪 NBM-550/EH P50F	H-0183/100 WY70250	1GA240823 126385-0001	2025.8.25	电场强度：1.03 磁感应强度：1.01
备注：场强仪监测频段范围为 12Hz~1kHz。场强仪测量范围：电场强度（低场强范围：5 mV/m~1kV/m、高场强范围：500mV/m~100kV/m），磁感应强度（低场强范围：0.3nT~100μT、高场强范围：30nT~10mT）。					

从事环境现状监测的单位重庆泓天环境监测有限公司具有从事电磁辐射监测资质，监测仪器通过了资质认证和计量认证。

4.3.5 监测点自然环境条件

监测时间为 2025 年 7 月 30 日；天气状况：晴。测点已避开较高的建筑物、树木及金属结构等，测量地点相对空旷。

4.3.6 监测工况

本工程监测期间主要现状电磁污染源的运行工况见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测时线路运行工况

(2025 年 07 月 30 日 14 时 00 分～2025 年 07 月 31 日 01 时 30 分)

线路名称	运行负荷							
	最低有功 (MW)	最高有功 (MW)	最低无功 (MVar)	最高无功 (MVar)	最低电压 (kV)	最高电压 (kV)	最低电流 (A)	最高电流 (A)
500kV 屏思一线	534.83	1001.65	-79.16	18.27	500	500	599.65	1110.3
500kV 屏思二线	588.17	1026.01	-97.42	37.55	500	500	618.39	1144.26

4.3.7 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度背景监测值、现状监测值见表 4.3-4。

表 4.3-4 电磁环境现状监测结果表

监测点位编号	监测高度 (m)	工频电场 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
☆1	1.5	614.1	5.390	现状值
☆2	1.5	217.7	0.6750	现状值
☆3	1.5	1.704	0.0709	背景值
☆4	1.5	651.4	1.440	现状值
评价标准		4000	100	/

4.3.8 电磁环境现状评价

根据电磁环境现状监测结果（☆1、☆2、☆4）可知，线路沿线各监测点的工频

电场强度为 $217.7\sim651.4\text{V/m}$, 磁感应强度为 $0.6750\sim5.390\mu\text{T}$, 均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) (公众曝露限值: 工频电场强度标准限值 4000V/m 、磁感应强度标准限值 $100\mu\text{T}$)。

根据电磁环境背景监测结果(☆3)可知, 本工程所在地的工频电场强度为 1.704V/m , 磁感应强度为 $0.0709\mu\text{T}$, 低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) (公众曝露限值: 工频电场强度标准限值 4000V/m 、磁感应强度标准限值 $100\mu\text{T}$)。

从现状和背景监测结果看出, 本工程涉及的环境保护目标的监测点位的电磁环境现状监测值均大于背景监测点位的监测结果, 其主要影响因素为现状监测点均在既有的线路旁进行监测, 背景值选择在远离线路影响的地方进行监测, 说明现有电磁污染源对工频电场强度和磁感应强度有一定贡献。

4.4 声环境

重庆泓天环境监测有限公司于2025年7月30日对本工程所在地的声环境现状进行了监测, 监测结果见渝泓环(监)(2025)1030号(附件8)。

4.4.1 声环境功能区划

本工程位于城市规划区范围外的乡村区域, 根据《重庆市中心城区声环境功能区划分方案(2023年)》、《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定, 线路沿线声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类、2类、4a类、4b类。

4.4.2 监测布点

本次监测布点原则参照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)要求及HJ24-2020进行, 共设置了7个监测点。本工程线路沿线涉及1类、2类、4a类和4b类四个声环境功能区域, 本次监测对每个声功能区的代表性声环境保护目标均设置了监测点位, 还按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素对灵犀大道管理处(3F)的代表性楼层设置了监测点位, 也对500kV屏思一线包夹的声环境保护目标设置了监测点位。

4.4.3 声环境监测

(1) 监测因子和监测频率

等效连续 A 声级，每个测点昼、夜各监测一次。

(2) 监测方法

《声环境质量标准》(GB 3096-2008)。

(3) 监测仪器

环境现状监测所使用仪器见表 4.4-1。

表 4.4-1 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	计量检定证书编号	有效期至
环境噪声	声级计 AWA5688	00309416	2024122407013	2025.12.24
	声校准器 AWA6221B	2008840	2024122303937	2025.12.26
备注：声级计测量范围：A 声级（30dBA～130dBA）。				

从事环境现状监测的单位重庆泓天环境监测有限公司具有从事噪声监测资质，监测仪器通过了资质认证和计量认证。

(4) 监测点自然环境条件

监测时间为 2025 年 7 月 30 日—7 月 31 日，天气状况：晴。

(5) 监测工况

本工程声环境监测时间与电磁环境现状监测同步，监测工况与电磁环境监测工况一致，见表 4.3-3。

(6) 监测结果

监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2 声环境监测结果

监测点位编号	监测点位描述	监测结果 dB(A)		标准值 dB(A)		是否达标
		昼间	夜间	昼间	夜间	
△1	环境噪声监测点位于重庆市北碚区歇马街道天马村巷口组民房旁，距民房外墙 1.0m。距 500kV 屏思二线边导线水平约 47.2m，与近地导线高差约 18.7m。	43	37	55	45	是
△2	环境噪声监测点位于重庆市北碚区歇马街道天马村巷口组民房旁，距民房外墙 1.0m。距 500kV 屏思二线边导线水平约 8.2m，与近地导线高差约 19.4m。	45	41	60	50	是
△3	环境噪声监测点位于重庆市北碚区歇马街道天马村巷口组民房旁，距民房外墙 1.0m。距 500kV 屏思二线边导线水平约 47.4m，与近地导线高差约 37.0m；距 500kV 屏思一线边导线水平约 20.4m，与近地导线高差约 41.8m。	51	46	60	50	是
△4	环境噪声监测点位于重庆市北碚区歇马街道文凤村赵家山民房旁，距民房外墙 1.0m。距 500kV 屏思二线边导线水平约 45.6m，与近地导线高差约 40.2m。	57	46	70	55	是
△5	环境噪声监测点位于重庆市北碚区歇马街道文凤村赵家山民房旁，距民房外墙 1.0m。距 500kV 屏思二线边导线水平约 28.4m，与近地导线高差约 46.1m。	43	37	55	45	是
△6-1	环境噪声监测点（△6-1）位于重庆市北碚区灵犀大道管理处 1 楼旁，距管理处外墙 1.0m。距 500kV 屏思二线边导线水平约 39.5m，与近地导线高差约 27.0m。环境噪声监测点（△6-2）位于该管理处 3 楼窗户外 1.0m。	68	53	70	55	是
△6-2		69	54	70	55	是
△7	环境噪声监测点位于重庆市北碚区文凤村民房旁。距 500kV 屏思二线边导线水平约 37.6m，与近地导线高差约 16.0m。	65	52	70	60	是

4.4.4 声环境现状评价

从表 4.4-2 可见，本工程输电线路沿线各监测点声环境现状监测结果分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应的 1 类、2 类、4a 类和 4b 类标准要求。

4.5 生态环境概况

4.5.1 评价区域的生态功能区划

本工程位于北碚区，在《全国生态功能区划》（修编版）中，定位为III-02-16 重点城镇群，该类型区的主要生态问题为城镇无序扩张，城镇环境污染严重，环保设施严重滞后，城镇生态功能低下，人居环境恶化。该类型区的生态保护主要方向为以生态环境承载力为基础，规划城市发展规模、产业方向；建设生态城市，优化产业结构，发展循环经济，提高资源利用效率；加快城市环境保护基础设施建设，加强城乡环境综合整治；城镇发展坚持以人为本，从长计议，节约资源，保护环境，科学规划。该区不属于全国重要生态功能区。

根据《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号），本项目所在区域属于“V 都市区人工调控生态区”中的“V1-2 都市外围生态调控生态功能区”。该功能区包括北碚区、渝北区和巴南区，幅员面积 4034.00 km²，地貌类型组合区域分异明显。以丘陵和低山为主，区内有长江、嘉陵江等众多河流流经。多年平均气温 16.9~18℃、降雨量 975~1300mm。该区主要为城市、农村交错带，区内城镇、工矿点密集，生态系统受人为活动影响严重。



图 4.5-1 本工程在全国生态功能区划（修编）中的位置

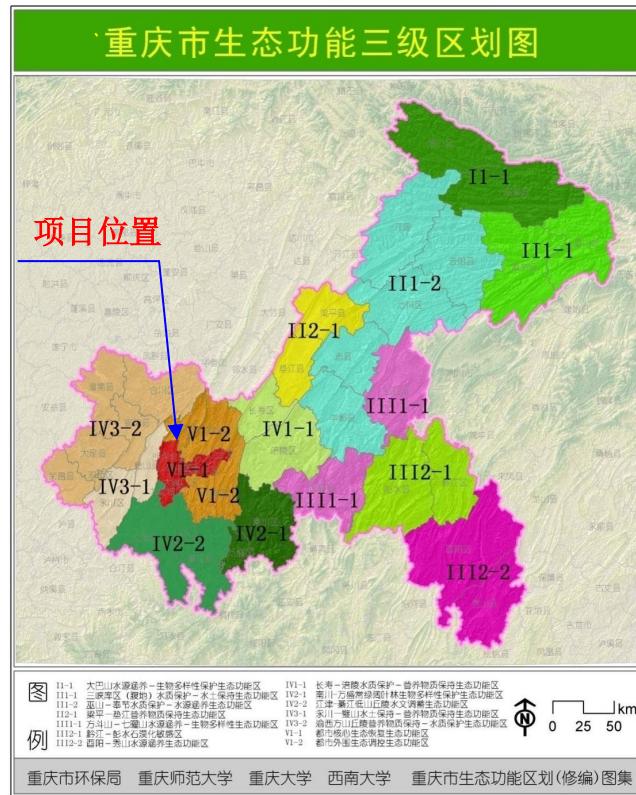


图 4.5-2 本工程在重庆市生态功能区划中的位置

4.5.2 土地利用现状

评价范围内土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，参考《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017) 中有关分类标准，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，评价范围内土地利用类型主要为林地、耕地、交通运输用地、园地、住宅用地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、其他土地等 9 个一级类用地，其中以林地、耕地为主，分别占评价区总面积的 50.94%、19.26%。此外区域内交通运输用地、园地、住宅用地占比较高，且在评价范围内多呈大片且基本均匀分布，有多条道路连通，评价区内人为活动较强烈。具体占地情况见表 4.5-1。

表 4.5-1 评价区土地利用现状类型一览表

序号	土地利用现状类型		面积 (hm ²)	占用比例	
	一级类	二级类		占比	小计
1	林地	灌木林地	17.06	17.64%	50.94%
2		乔木林地	25.76	26.64%	
3		竹林地	6.44	6.66%	
4	耕地	水田	3.34	3.45%	19.26%
5		旱地	15.28	15.80%	
6	交通运输用地	公路用地	9.40	9.73%	11.50%
7		交通服务场站用地	0.16	0.17%	
8		铁路用地	1.55	1.60%	
9	园地	果园	8.65	8.94%	8.94%
10	其他土地	裸土地	3.39	3.50%	3.50%
11	住宅用地	农村宅基地	3.18	3.29%	3.29%
12	水域及水利设施用地	河流水面	0.11	0.12%	1.20%
13		水工建筑用地	0.03	0.03%	
14		坑塘水面	1.02	1.06%	
15	工矿仓储用地	仓储用地	0.88	0.91%	0.91%
16	公共管理与公共服务用地	公园与绿地	0.43	0.45%	0.45%
合计			96.69	100%	100%

4.5.3 陆生植物现状调查与评价

(1) 植被区划

根据《中国植被》(吴征镒, 1980 年) 中的植被区划, 评价区在植物区系上属于亚热带常绿阔叶林区域东部(湿润) 常绿阔叶林亚区域中亚热带常绿阔叶林地带: 四川盆地, 栽培植被、润楠、青冈林区。同时根据《重庆市植物区系特征及植被类型》等资料, 评价区域主要为中部平行低山植被小区。

中部平行低山植被小区处于长江及其二级支流渠江之间的开州以南, 涪陵、南川巴南綦江、江津一线以北的 16 个县市的全部或部分地区, 为一系列北东—南西向平行岭谷。其自然植被主要由刺果米槠林、马尾松林、柏木林和竹林等组成, 其中

以砂岩、页岩或石灰岩上发育的山地酸性黄壤上的常绿阔叶林最为典型，混生有大苞木荷、四川大头茶、槲栎、麻栎、乌饭树及多种柃木属等植物。常绿阔叶林被破坏后代之而起的是马尾松林。土层较厚地区则有麻栎、栓皮栎、白栎等为主的低山落叶阔叶林，这种群落经破坏后形成栎类灌丛。在土壤厚有湿润的酸性黄壤上有杉木林分布。在紫色砂页岩的丘陵地段为柏木疏林，有少数化香、黄连木、棕榈、青冈等分布。沟谷地区分布着竹林，主要是慈竹林、硬头黄竹林和白夹竹林。白夹竹在海拔 1000~1400m 的黄壤地区有较大面积分布。

(2) 评价区域植被分布

根据评价区植被分布情况，初步统计结果显示，评价区内共计有自然植被（包括阔叶林、阔叶灌丛、竹林等）面积约 49.26hm²，占评价区的 50.94%。评价区各植被类型的分布面积及其所占面积比例见表 4.5-2 所示。

表 4.5-2 评价区植被分布面积统计表

序号	植被类型		面积 (hm ²)	占评价区面积百分比	
				占比	小计
1	人工种植植被	以桃、梨、李等为主的经济林植被	8.65	8.94%	28.20%
2		以水稻、玉米等为主的农田栽培植被	18.62	19.26%	
3	自然植被区	以慈竹为主的竹林	6.44	6.66%	50.94%
4		以构树、葛藤为主的阔叶灌丛植被	17.06	17.64%	
5		以毛桐、熹树、桉树、构树等为主的阔叶林植被	25.76	26.64%	
6	无植被		19.03	19.68%	19.68%
7	水域		1.13	1.17%	1.17%
合计			96.69	100%	100%

根据现场调查，评价区内自然植被主要为毛桐、熹树、桉树、构树、慈竹等，在评价区内主要呈小片分散分布；区域内农业较发达，农耕面积很大，灌丛和灌草丛相对较少，主要为构树、合欢、葛藤灌丛等，分布于道路两侧、少量撂荒地、田埂及乔木林边缘，呈小片分散分布。人工种植农作物多以水稻、玉米、小麦、大豆、蔬菜等为主，经济林主要为桃、梨、李等果林。评价区内植被类型中，自然植被中

以毛桐、熹树、桉树、构树等为主的阔叶林植被面积最大，约为 25.76hm²，人工种植植被中以水稻、玉米等为主的农田栽培植被面积最大，约为 18.62hm²。评价区分布有大面积的水田、旱地、公路、铁路和房屋，人类活动区域较广，人为干扰较大。

4.5.4 陆生动物现状调查与评价

评价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区。本次评价参考《重庆市哺乳动物名录及其生态地理分布》（彭杰等，2018 年）、《重庆鸟类名录（9.0 版）》（2025 年）、《重庆市两栖爬行动物分类分布名录》（罗键等，2012 年）、《2022 年中国两栖、爬行动物分类变动汇总》等历史资料，并基于文献资料查阅、生境判断、现场调查访问等方法，得出评价区内分布的陆生脊椎动物、鸟类、两栖动物、爬行动物、哺乳动物等。总体看，评价区的人为干扰较大，野生动物种类和数量都很贫乏，物种多样性较低。

4.5.5 重要物种

根据调查，评价区内无国家级和重庆市重点保护野生动植物，无古树名木分布，不涉及天然林和公益林。

4.5.6 生态系统结构和功能

根据现场调查，本工程评价区内的生态系统包括森林、灌丛、城镇、农田、湿地和其他生态系统六大类，组成了评价区主要的生态系统类型。

森林生态系统由森林中的土壤、水、空气、阳光、微生物、植物、动物等共同组成，是陆地上生物总量最高的生态系统，对陆地生态环境有决定性的影响。

灌丛生态系统与森林生态系统一样，是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。灌丛生态系统的生态功能主要表现为侵蚀控制、土壤形成、营养循环、生物控制、基因资源等。

湿地生态系统主要为坑塘水面、河流，实际无湿地生态功能，评价区内无天然水库。农田生态系统是一种人为干预下的“驯化”生态系统，其结构和运行既服从一般生态系统的某些普遍规律，又受到社会、经济、技术因素不断变化的影响。评价区农田生态系统的组成主要为耕地生态系统。耕地生态系统中，以种植水稻、玉

米、豆类等为主的农作物；园地生态系统主要为桃、梨、李等经济林。

城镇生态系统是人工生态系统中人类干扰因素作用最为明显的类型。评价区域镇生态系统主要包括评价区域内的居民建筑、工矿交通等。评价区内的其它生态系统主要包括西渝高铁施工临时用地等裸地，人类干扰因素作用明显。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 土地利用影响分析

本工程对土地利用的影响主要为施工占地影响，包括塔基占地和塔基施工区、牵张场、跨越施工场地、施工道路、材料站等临时工程占地的影响，施工对土地的占用如果发生在植物生长期，则可能会破坏一部分林地和灌丛，也会使其他自然植被遭到一定程度的损伤。但工程临时占地只发生在工程施工期间，杆塔塔基为点状施工，单处施工占用时间很短，且单处塔基施工结束后，对应的临时占地均可恢复原有土地利用功能；项目塔基呈点状分布，单个塔基占地面积相对于整个区域而言占比很小，项目施工期占地基本不会改变区域土地利用格局。

5.1.2 陆生植物影响分析

工程建设对评价范围植被的影响主要在于施工占地及施工扰动的影响。施工占地包括塔基占地和塔基施工区、牵张场、跨越施工场地、施工道路、材料站等临时工程占地；施工扰动包括材料运输、塔基基础开挖等过程中对附近区域的土壤、植物个体的扰动，以及产生扬尘、噪声、固废等影响。

（1）对植被和植物资源的影响

1) 塔基占地区域

本工程永久占地为塔基占地，占地面积约 0.09hm^2 。根据现场踏勘，工程沿线塔基占地主要呈点状分布，砍伐树木主要集中在塔基占地范围内，砍伐量相对评价区内较少，施工建设损害植株数量较少，而砍伐的树木主要包括构树、毛桐、慈竹等，均为评价区内广泛分布的树种，塔基占地不会使沿线植被群落发生地带性的改变，也不会对沿线生态环境造成系统性的破坏。

2) 临时占地区域

工程临时占地面积为 0.78hm^2 ，主要为塔基施工区、牵张场、跨越施工场地、施工道路、材料站等区域，根据区域土地利用现状情况，本工程临时占地主要选择建

设用地和一些林分较差的林地，单个塔基建设完成后及时对塔基施工临时占地区进行植被恢复，整个工程完工后对塔基周围及工程全部临时占地进行植被恢复或恢复其原用地性质，临时占地基本不会影响其原有的土地用途。因此，线路施工时会破坏部分自然植被和树木，可能会对生态环境产生一定的影响，但时间短，一般在施工结束后可进行及时恢复，对区域植被和植物资源的影响可接受。

（2）施工扰动的影响

1) 施工人员和机械活动干扰

项目施工过程中，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等活动可能会破坏区域内植物及其生境，由于本工程为线性工程，施工区布置呈点状且每个施工区施工期限较短，在施工过程中人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

2) 材料运输扰动

项目建设过程中，建设材料等运输将对公路沿路的植被产生扰动。本项目运输主要采用公路联运形式，可利用高速、国道以及各省内的省道、县道等，这些道路附近主要为人工种植的绿化植被，项目运输对附近人工绿化植被扰动影响较小。

3) 基础开挖、临时材料堆放等影响

项目塔基基础开挖对土壤层形成扰动，临时材料堆放也将改变土壤紧实度，可能产生水土流失影响，通过采取铺垫、拦挡、苫盖等措施后，水土流失影响较小。

4) 废水、固体废弃物等影响

本工程施工期间无施工废水外排，施工过程中将产生一定的固体废弃物，若处置不当可能对周围环境产生影响，最终影响周围植物的生长发育。本工程施工过程中对固体废物妥善处置后对沿线植被影响较小。

5.1.3 陆生动物影响分析

本工程塔基占地面积较小且分散，塔基施工可能会破坏、占用动物的栖息环境，

使得部分陆生动物向周边适宜生境迁移，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。

（1）对兽类的影响

本工程输电线路塔基占地、牵张场、跨越场和施工便道等临时占地占用部分兽类的生境，使部分兽类向周围迁移扩散；施工活动、机械噪声等也会对兽类产生干扰，驱赶其远离施工区栖息地生境；受施工活动影响迁移到周边的兽类加大区域内的种群竞争；施工过程中，施工人员活动留下的食物残渣和垃圾会吸引啮齿类在施工区域聚集、堆积的建筑材料及废料可能会吸引鼠类躲藏栖息，也可能会在临时堆积区形成土壤污染。输电线路为点状占地，塔基占地面积较小，对兽类生境占用影响较小，且在占地区周边有许多兽类的替代生境，兽类活动能力强，周边替代生境多，能够较容易找到替代生境。兽类自身的迁移，将避免项目对其产生的绝大部分直接伤害；同时加强宣传教育及监督，规范施工人员行为，避免捕杀兽类；在施工活动结束后，将施工材料和施工垃圾清理回收，并对线路施工场地和附近生态环境进行恢复，迁移至他处的兽类仍可回到原来的活动区域，工程建设对兽类的短期影响不可避免，但长期影响很小。

（2）对鸟类的影响

1) 工程占地的影响

本工程塔基、施工道路、塔基施工区域等工程主要占用林地和建设用地等，施工占地会对植被产生破坏，进而破坏喜栖于其中鸟类的生境，导致鸟类生境减少。本工程塔基建设和临时施工道路均需要砍伐少量林木，将影响到长期栖息于林区鸣禽和陆禽的繁衍，在夏季繁殖期可能危害到其鸟卵、幼鸟。施工占地导致生境破坏，但项目塔基为点状占地，单处占地面积相较于整个评价区林地范围很小，鸟类活动能力很强，受占地影响的鸟类很容易在附近区域找到替代生境，工程占地对鸟类的影响较小。

2) 噪声的影响

施工期间，噪声源主要为施工机械和交通运输车辆产生的，由于鸟类对噪声较敏感，施工噪声会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的趋避作用。受

施工机械噪声影响，施工场地一定范围内将不适合鸟类的栖息。但鸟类的活动范围很大，可以较轻松地就近寻找到其他适于栖息的地方。且单个塔基的施工时间较短，所产生的噪声对鸟类的影响很小。

3) 水污染的影响

本工程45#~G1#段一档跨越梁滩河支流，新建杆塔距离河流较远且本工程不产生施工废水，施工人员生活污水利用当地已有旱厕收集后用作农肥，不会对地表水体产生污染。

4) 施工活动的影响

施工期人为活动增加，会对栖息在施工区域及其邻近区域的鸟类产生一定的驱赶作用。使施工区范围的大部分鸟类远离施工区域，小部分原栖息于施工区范围的地栖和林栖鸟类由于栖息地的丧失而迁移至周边，施工区范围内鸟类的种类和数量暂时性地有所减少。由于鸟类迁移能力较强，大多数鸟类会通过飞翔和短距离的迁移来避免伤害，且施工区附近相似生境较多，鸟类很容易找到类似生境，且本项目的施工点较分散，施工活动对鸟类的影响不大。施工结束后，植被恢复、重建使得栖息地功能逐步恢复，影响生存竞争的人为因素消失，在项目区活动的鸟类会重新分布，本工程建设对鸟类的长期影响较小。

(3) 对两栖类的影响

1) 施工占地的影响

根据设计及沿线土地利用现状，本项目塔基、施工临时占地主要占用林地和建设用地，可能占用两栖类生境，但单个塔基占地面积较小，对两栖类生境占用影响较小；随着施工结束，临时占地植被生长，对其生境占用影响也将逐渐减少。

2) 水体污染的影响

本工程45#~G1#段一档跨越梁滩河支流，新建杆塔距离河流较远且本工程不产生施工废水，施工人员生活污水利用当地已有旱厕收集后用作农肥，不会对地表水体产生污染，不会对两栖类动物产生影响。

3) 施工活动干扰

蛙类主要通过鸣声求偶，施工期噪声会对其求偶造成一定的干扰，降低其求偶繁殖率。工程塔基及临时占地可能涉及其附近生境，这些生境为蛙类的主要繁殖区，施工区域人为活动的增加和施工活动都能驱赶两栖类向周围相似生境迁徙，减少施工区两栖类种群数量，进而增加周围适宜生境的两栖类种群数量，短期内使得两栖类的觅食竞争激烈、食物链结构发生改变。本工程建设主要属于点线型，在基塔附近造成极小范围的片状改变，因此没有显著改变两栖和爬行类生物在该区域的大生境条件。施工活动结束后，随着干扰消失，生态环境的自然恢复和重建，对两栖类物种的影响逐步消失。

（4）对爬行类的影响

1) 施工占地的影响

塔基占地以及塔基施工场地、施工便道等临时工程将占用林地等爬行类动物生境，施工便道将造成生境破碎化程度增加，导致施工影响区内爬行动物离开原有的生境，它们会迁移到施工区以外替代生境内，由于评价区内替代生境多，单个塔基施工占地面积小，施工时间短，单处塔基施工结束后对塔基周围及临时占地区域及时进行植被恢复，恢复原有生境，施工占地对爬行类生存不会造成大的威胁。

2) 水污染的影响

爬行类中的部分动物在水中生活，林栖傍水型的爬行类也多是栖息在河流两岸的林地，这些动物对水环境有一定的依赖性，本工程施工人员生活污水若不妥善处置可能带来的水体污染对其生境会造成一定程度的影响。但是，这些影响暂时的，本工程施工周期较短，施工过程中按施工规范严格执行各项水污染防治措施。施工活动结束后，评价区内水体的自净作用也能够使水体的清洁度基本恢复，当水体环境恢复到稳定水平后，这种影响即会消失。

3) 施工活动干扰

施工区施工人员增加、施工活动产生的噪声和震动会干扰蛇类捕食，并对其产生驱赶，迫使其迁出施工区域，施工活动结束后，随着干扰消失，这种影响逐步消失。

5.1.4 生态系统影响分析

5.1.4.1 对生态系统组成的影响

评价区范围生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，其中包括森林、灌丛、城镇、农田、湿地和其他生态系统六大类。工程实施后，评价区内生态系统类型面积变化最大的是森林生态系统，其面积减少了0.09hm²，占评价区面积比例很小，对生态系统影响很小。

本项目施工活动主要集中在塔基附近区域，其影响在评价区主要呈点状分布。塔基施工区、牵张场、跨越施工场地、施工道路、材料站等施工活动会使植被破坏，导致局部地表水分、土壤等非生物环境改变以及原有地表植被消失或扰动，会导致部分生活在地表土壤中的生物缺乏生存、穴居和繁衍的庇护地而逐渐消亡，但其影响仅局限于塔基周围和临时扰动区域。本工程占地地区主要是森林生态系统，工程塔基占用和临时占用面积占整个评价区总面积的比例仅0.9%，架设塔基较分散，且临时占地仅存在短期影响，在施工结束后将逐渐恢复原功能，项目实施对区域生态系统组成影响较小。

5.1.5.2 对生态系统完整性的影响

生态系统完整性是在生物完整性概念基础上发展起来的，且因“系统”的特性，其内涵更加丰富。从系统的角度考察完整性，包括三个层次：一是组成系统的成分是否完整，即系统是否具有本生的全部物种，二是系统的组织结构是否完整，三是系统的功能是否健康。

组成成分完整性：项目建设新增塔基占地面积共约0.09hm²，生态系统受侵占影响的面积比重约为0.09%，占用物种主要是常见种，项目建设不会导致生态系统内的物种消失，物种组成不会发生缺失，故项目建设前后生态系统组成成分具有完整性。

组织结构完整性：项目建成后，主要改变塔基处的生态环境，塔基分部布置，单处占地面积很小，生态系统的绝大部分区域原有生境不变，以这一生境为依托的动植物关系、生物与非生物环境关系、食物链及能流渠道都没有发生变化，不会导致动物、植物和微生物互相提供食物而形成相互依存链条关系的缺失，对生态系统

内生物链之间结构影响有限，生态系统的组织结构仍然完整。

系统功能健康度：项目建设仅对评价区生态系统的局部区域带来侵占和干扰影响，本次迁改输电线路直接侵占区域面积占生态系统面积的比重很小，因此输电线路建设的侵占和干扰不会导致整个生态系统功能崩溃，且生态系统仍然具有良好的自我调控能力。

综上所述，项目建设不会破坏生态系统的完整性。

5.2 声环境影响分析

本工程施工中的主要噪声源有工地运输的噪声以及基础、架线施工中各种机具的设备噪声等，塔基基础及组塔施工机械的噪声在80~95dB（A）范围。本工程所在地区主要为农村地区，受运输噪声影响的人口相对少，且分布较为分散距离相对较远，因此，线路施工中的运输噪声对周围环境影响可接受。

在架线施工过程中，各牵张场内的牵引机、张力机等设备产生一定的机械噪声，牵引机、张力机声压级约为70dB（A）（距声源5m处）。施工设备噪声不同距离衰减情况见表5.2-1。

表 5.2-1 施工噪声不同距离衰减情况

距离（m）	5	10	20	30	40	50	60	70	100	200
声压级 dB (A)	70	64	58	54.4	51.9	50	48.4	47.1	44	38

施工场地5m处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界环境噪声排放限值昼间70dB（A）的要求。在架线施工过程中，各牵张场内的牵引机、张力机等设备产生一定的机械噪声。牵张场距集中居民区均较远，周边仅分布零星民房，牵张场距离最近的声环境保护目标约为18m（施工噪声为58.9dB（A）），各牵张场施工量小，施工时间短，夜间不施工，不会对周围环境敏感点产生明显影响。

5.3 施工废气影响分析

本工程主要施工内容为塔基施工、塔体安装及挂线、原有铁塔和线路拆除。

施工材料堆放等产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响，但由于本项目工程量很小，采取定期洒水后对环境影响很小。设备运输时车辆行驶产生二次扬尘和设备安装使用的各类燃油动力机械时产生的各种燃油废气，其主要污染物有 CO 和 NO_x。由于施工的燃油机械为间歇作业，使用数量不多，因此所排放的燃油废气污染物仅对施工点的空气质量产生间断的较小的不利影响。

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评要求施工期采取如下废气污染防治措施：

- 1) 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。
- 2) 每个塔基施工挖方要集中、合理堆放，挖方要进行人工控制定期洒水，及时对挖方进行回填和清运。
- 3) 加强材料转运与使用的管理，规范装卸，减少装卸扬尘。
- 4) 拆除过程应边喷水雾边拆除，控制扬尘。
- 5) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区。

因此，建设单位在确定施工单位时，合同中要求施工单位在施工过程中，采取相应的防治污染的措施，减少由于输电线路施工建设给环境带来的影响。

5.4 固体废物环境影响分析

施工人员的生活垃圾主要产生在租住房屋处，利用租住房屋既有设施收集后交环卫部门处理，对环境不会产生新的影响。

本项目塔基产生的挖方（含表土）回填至塔基区，就地平整，多余弃方外运至合法渣场处置。本工程拆除产生的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网公司物资回收部门进行回收综合利用。塔基露出地面部分拆除过程中产生的建筑垃圾及时运至合法渣场处置

综上，本工程施工期各类固体废物均能得到妥善处理，对环境影响小。

5.5 地表水环境影响分析

本工程 45#~G1#线路跨越梁滩河支流时采用一档跨越，不在水中立塔。本工程无施工废水外排，施工人员租赁当地民房，其产生的生活污水可利用旱厕收集后用于周边农田施肥。本工程输电线路属线性工程，单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，每个施工点上的施工人员很少，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。

综上所述，项目施工不会对工程区水环境产生影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程评价等级为一级，输电线路电磁环境影响评价采用类比分析法和理论计算进行预测评价。

6.1.1 电磁环境影响类比分析

(1) 类别对象选取原则

类比对象选取与本工程类似的电压等级、杆塔型式、导线型式及布置方式、环境条件相似的工程。

(2) 类比对象的选择及可类比性分析

①类比对象的选择

本次评价依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的类比要求选择类比对象。根据电压等级、架线型式、环境条件等因素，本评价选择位于四川地区已投运的 500kV 蜀山一线作为本工程 500kV 线路电磁环境影响分析的类比对象。

②可类比性分析

类比对象的可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 本工程输电线路与类比线路情况一览表

序号	类比条件	500kV 屏思二线（本工程）	500kV 蜀山一线（类比对象）	可比性分析
1	电压等级	500kV	500kV	相同
2	导线架设形式	单回路	单回路	相同
3	导线排列	三角排列	三角排列	相同
4	导线相分裂	四分裂	四分裂	相同
5	相分裂间距	0.45m	0.45m	相同
6	导线型号	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	相同
7	导线对地距离	21m	23m（类比监测处）	相似
8	环境条件	重庆市农村区域	四川省成都市农村区域	相似

由表 6.1-1 分析可知，本工程 500kV 屏思二线与类比线路 500kV 蜀山一线在电压等级、导线架设形式、导线排列、导线相分裂、相分裂间距、导线型号均相同，环境条件相似。因此本工程 500kV 屏思二线与类比线路 500kV 蜀山一线具有较好的类比可比性。

与类比对象 500kV 蜀山一线相比，本工程 500kV 屏思二线导线对地距离略小于类比对象监测处导线对地距离。其他条件相同的情况下，导线的对地距离会影响电场强度、磁感应强度的大小，但不会影响导线周围的电磁环境影响变化规律。因此，尽管类比对象类比监测结果不能完全反映本工程可能产生的最大环境影响，但完全可以反映出输电线路下工频电场强度、工频磁感应强度的分布规律。

(3) 类比监测信息

四川省电力环境监测研究中心站 2008 年 10 月 15 日对 500kV 蜀山一线进行了类比监测，监测结果见 SDY/131/BG/002-2008。

① 监测因子、频次

监测因子：工频电场、工频磁场

监测频次：监测 1 次

② 监测方法

A《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)；

B《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)。

现行的《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ 681-2013) 与《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996)、《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005) 中的工频电场、工频磁场的监测方法一致。因此，类比线路的监测结果可进行类比分析。

③ 测量仪器

类比线路监测仪器情况见表 6.1-2。电磁辐射测试仪 8053A、8053B 可测出空间某一点三个相互垂直方向(X、Y、Z) 的电场、磁场强度分量，然后通过公式换算得出电场强度、磁感应强度。

表 6.1-2 监测仪器一览表

仪器名称及型号	仪器编号	计量校准证书编号
电磁辐射测试仪 8053A	1420K21117	200801000948
电磁辐射测试仪 8053B	262WL70505	200801000967

(4) 监测布点

类比监测以档距中央导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为测试原点或边导线下为原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m、10m，顺序测至线路中心的地面上投影点外的评价范围处止，分别测量离地 1.5m 处的电场强度及磁感应强度。

(6) 监测环境

天气：晴天，环境温度 22.5℃，环境湿度 56.1%。

(7) 监测工况

监测时，类比线路运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-3 类比线路监测期间运行工况

电压等级 与名称	监测时段	运行工况			
		电压(kV)	电流(A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
500kV 蜀山一线	2008.10.15,14:00	525.81	245.16	-213.23	-49.96
	2008.10.15,22:00	529.33	268.62	-238.82	-37.77

(4) 类比监测结果

500kV 蜀山一线类比监测结果见表 6.1-4，从表中可以看到，500kV 蜀山一线电场强度最大值出现在距线路中心 10m 处，该值为 2.468kV/m，小于公众暴露限值（4kV/m），此后，电场强度随着距线路中心距离的增加电场强度逐渐降低；磁感应强度最大值出现在距线路中心 5m 处，该值为 1.764 μT，远小于公众暴露限值（100μT），此后，磁感应强度随着距线路中心距离的增加逐渐降低。

表 6.1-4 500kV 蜀山一线断面监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 E_T (kV/m)	工频磁感应强度 B_T (μT)
1	距线路中心 0m	1.161	0.723
2	距线路中心 5m	1.716	1.764
3	距线路中心 10m	2.468	1.634
4	距线路中心 15m	2.457	1.443
5	距线路中心 20m	2.012	1.152
6	距线路中心 25m	1.729	0.876
7	距线路中心 30m	1.049	0.710
8	距线路中心 40m	0.885	0.491
9	距线路中心 50m	0.530	0.356
10	距线路中心 60m	0.316	0.274

(5) 类比线路的理论预测与实测结果比较

本环评根据类比线路的运行参数及塔型进行电磁环境理论预测，并将电场强度、磁感应强度的类比监测值与理论预测值进行分析比较，详见表 6.1-5 和图 6.1-1 ~ 2。

表 6.1-5 500kV 蜀山一线输电线路监测结果与预测结果对比表

距线路中心 距离 (m)	离地 1.5m 处电场强度 (kV/m)		离地 1.5m 处磁感应强度	
	预测结果	监测结果	预测结果 (μT)	监测结果 (μT)
0	1.14	1.161	3.524	0.723
5	1.75	1.716	3.537	1.764
10	2.51	2.468	3.516	1.634
15	2.77	2.457	3.369	1.443
20	2.57	2.012	3.1	1.152
25	2.14	1.729	2.782	0.876
30	1.69	1.049	2.476	0.710
40	1.01	0.885	1.979	0.491
50	0.61	0.53	1.626	0.356
60	0.39	0.316	1.373	0.274

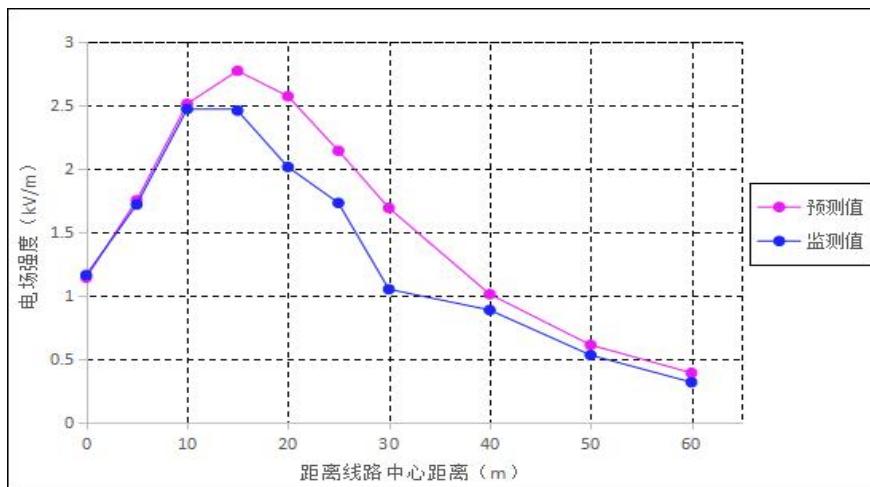


图 6.1-1 500kV 蜀山一线电场强度监测值与预测值对比图

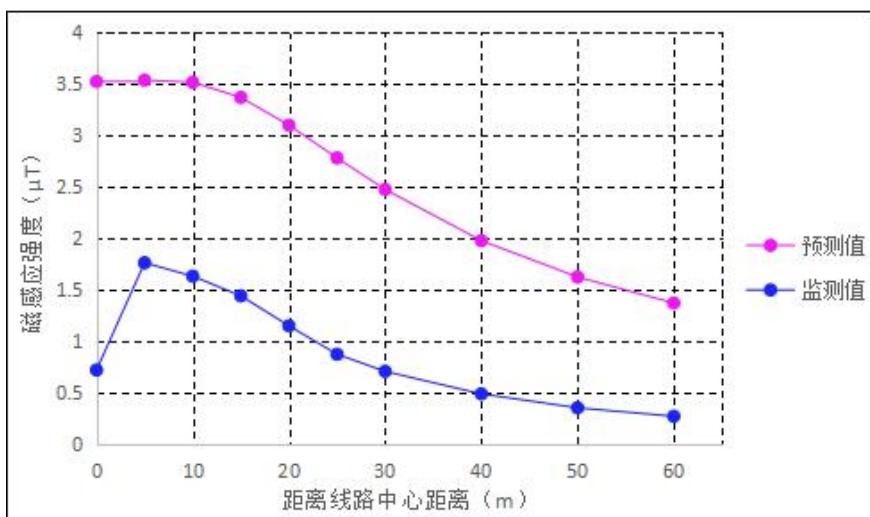


图 6.1-2 500kV 蜀山一线磁感应强度监测值与预测值对比图

由表 6.1-5 和图 6.1-1 ~ 2 可知, 500kV 蜀山一线产生的电场强度和磁感应强度理论计算值和实际测量值沿着衰减断面变化趋势基本一致, 且理论计算值基本上均大于实际监测值。因此, 输电线路采用理论模式预测方式得到的电场强度和磁感应强度计算结果是可信的且是偏保守的。由此可以推测, 若本工程理论预测达标, 则工程建成运行后实际监测结果也能达标。

6.1.2 电磁环境影响理论预测

6.1.2.1 预测模型

本次预测模式采用按《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中附录

C、D 推荐的模式。

(1) 电场强度预测模式

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

输电线路为无限长且平行于地面, 地面可视为良导体, 利用镜像法计算输电线上的等效电荷。为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:

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

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。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面, 地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替, 用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线, 用 i', j', \dots 表示它们的镜像, 电位系数可写为:

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

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

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

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

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

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

式中：R —— 分裂导线半径，m；

n —— 次导线根数；

r —— 次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式(1)即可解出[Q]矩阵。

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

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

相应地电荷也是复数量：

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

式(1)矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

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

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

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

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

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

式中：x_i, y_i —— 导线 i 的坐标 (i=1、2.....m)；

m —— 导线数量；

L_i, L'_i —— 分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离，m。

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：

$$\begin{aligned} \overline{E_x} &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + j E_{xI} \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned}\bar{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + j E_{yI}\end{aligned}\quad (13)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合场强为：

$$\begin{aligned}\bar{E} &= (E_{xR} + j E_{xI})\bar{x} + (E_{yR} + j E_{yI})\bar{y} \\ &= \bar{E}_x + \bar{E}_y\end{aligned}\quad (14)$$

式中：

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

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

由于工频电磁场具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

在一般情况下，可只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。不考虑导线 i 的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： I ——导线 i 中的电流值，A，本项目取导线最大载流量；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离，m。

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

6.1.2.2 预测原则和参数

(1) 预测思路

输电线路运行产生的电场强度、磁感应强度主要由导线的排列方式、线间距离、

导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。根据《输变电设施的电场、磁场及其环境影响》（中国电力出版社出版）及初步预测结果可得出：①工频磁感应强度达标距离较工频电场强度的达标距离小，主要按照工频电场强度选取预测塔杆；②单回线路导线布置上看，水平排列比三角排列的电磁环境影响更大；③导线分裂数越多、导线分裂间距越大，工频电场强度越大；④在其他条件相同的情况下，工频电场强度和磁感应强度均随线路对地高度增加而减小。

根据以上情况，本次选择的预测塔型及线路参数情况如下：

- 1) 本工程线路导线采用 4×JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，因此，本评价选用 4×JL/G1A-400/35 型导线相关参数进行预测。
- 2) 本工程迁改线路新建杆塔均为 500-KD21D-JC1G，因此本次选择 500-KD21D-JC1G 型塔作为预测塔型。
- 3) 本工程线路设计最低离地高度为 21m，故本次按照 21m 进行预测。
- 4) 根据设计阶段线路路径，经现场踏勘确定本工程 500kV 线路共计 4 处电磁环境保护目标，本次预测按照各环境保护目标距离边导线水平距离的不同、楼层高度的不同，分别进行预测。

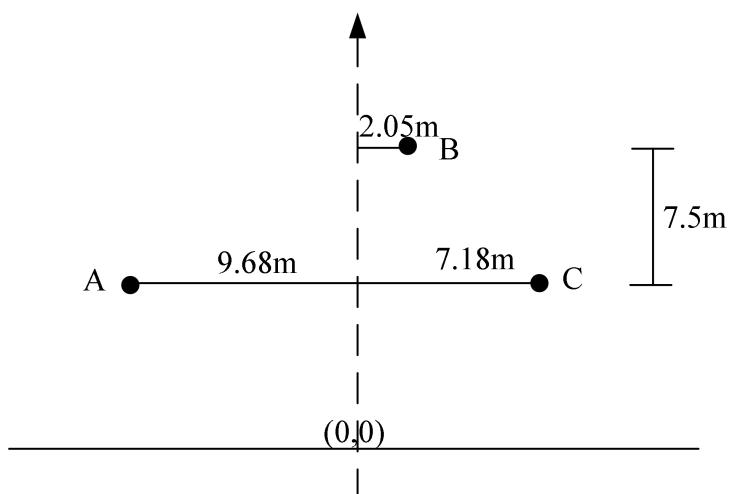
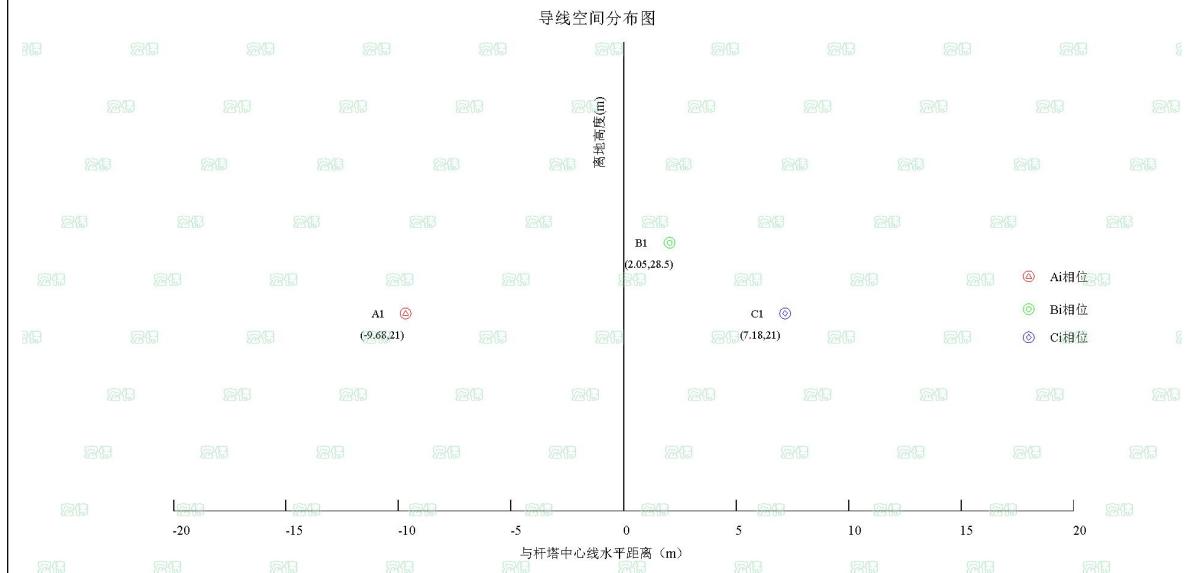
（2）预测参数

本工程预测参数见表 6.1-6。

表 6.1-6 本工程 500kV 线路主要预测参数表

序号	项目	参数
1	导线型号	4×JL/G1A-400/35
2	杆塔形式	500-KD21D-JC1G
3	导线排列方式	三角排列
4	单导线外径	26.8mm
5	分裂数	四分裂
6	分裂间距	450mm

序号	项目	参数
7	电压等级	500kV
8	导线载流量	4×729A (80°C极限载流量)
9	预测高度	21m (根据断面图取的导线离地最近高度)
10	预测坐标	B(2.05,28.5) A:(-9.68,21) C:(7.18,21)



500-KD21D-JC1G 塔型图

6.1.3 理论预测结果

(1) 预测结果分析

①地面 1.5m 处电磁环境影响分析

导线对地最低距离 21m 时，导线取下相线最低离地距离计算线路下方距地面 1.5m 高处的工频电场及工频磁场值，预测结果见表 6.1-7，其分布曲线见图 6.1-3～图 6.1-4。

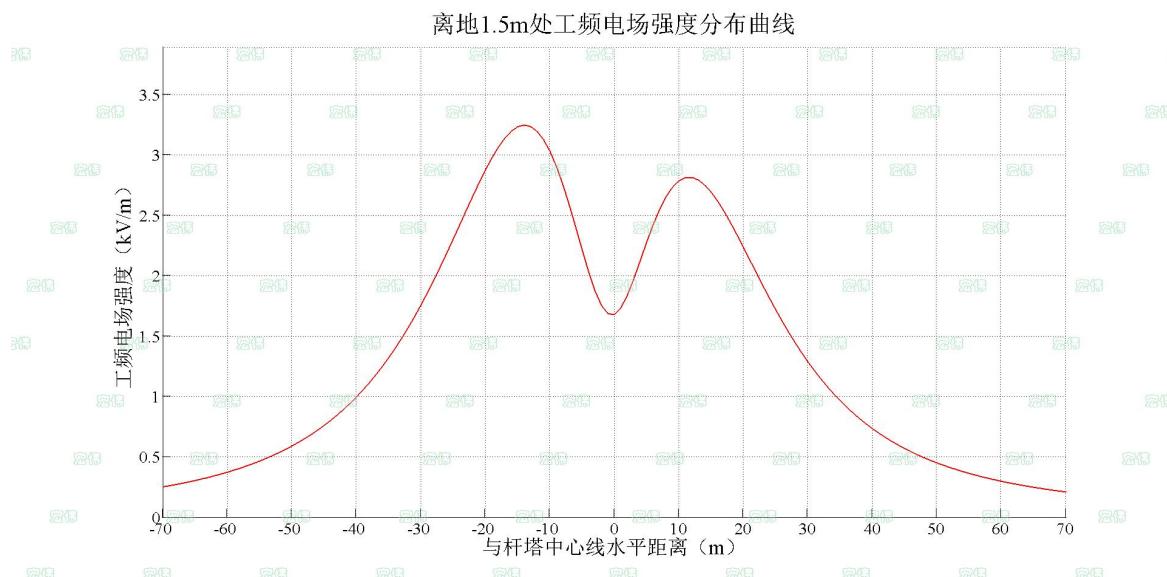


图 6.1-3 线路离地 1.5m 处的电场强度分布曲线

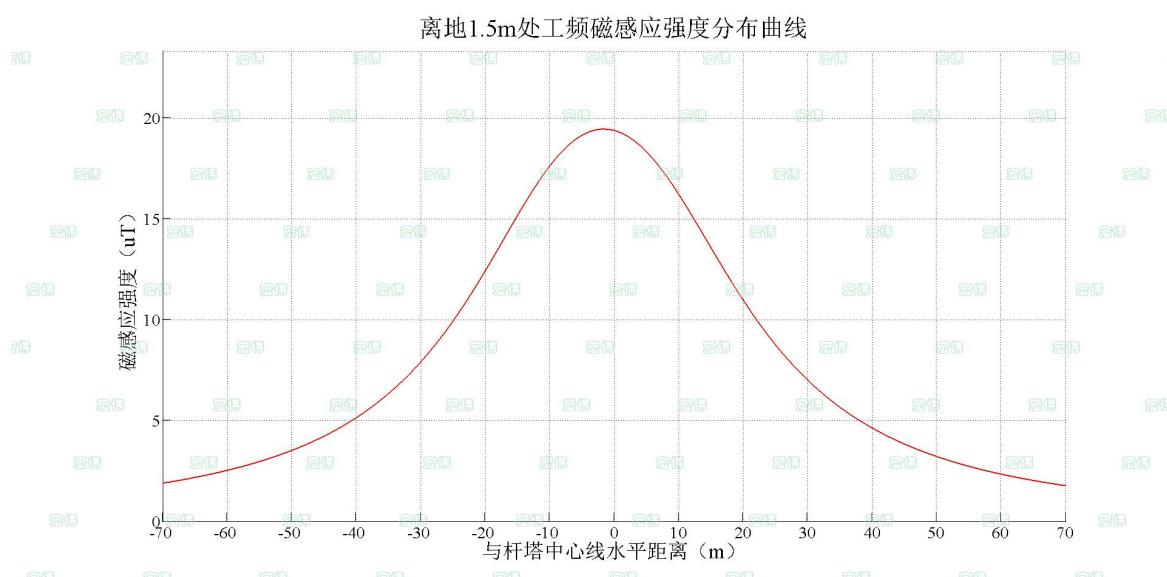


图 6.1-4 线路离地 1.5m 处磁感应强度分布曲线图

表 6.1-7 导线离地 1.5m 处电场强度预测结果

距离杆塔中心水平 距离 (m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强 度 (μT)	距离杆塔中心水平 距离 (m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强 度 (μT)
-70	0.26	1.91	1	1.74	19.26
-60	0.38	2.55	2	1.84	19.10
-50	0.59	3.54	3	1.98	18.88
-40	1.00	5.16	4	2.13	18.62
-30	1.76	7.92	5	2.28	18.31
-25	2.30	9.95	6	2.42	17.96
-24	2.42	10.41	7	边导线 位置	2.55
-23	2.54	10.90	8		2.65
-22	2.65	11.40	9	2.73	16.68
-21	2.77	11.91	10	2.79	16.19
-20	2.87	12.44	11	2.811	15.68
-19	2.97	12.98	12	边导线 外 5m	2.813
-18	3.06	13.53	13		2.79
-17	3.14	14.09	14	2.75	14.08
-16	3.19	14.64	15	2.69	13.54
-15	边导线 外 5m	3.23	15.18	16	2.61
-14		3.25	15.72	17	2.53
-13	3.23	16.24	18	2.44	11.95
-12	3.19	16.74	19	2.34	11.44
-11	3.13	17.20	20	2.23	10.94
-10	边导线 位置	3.03	17.64	21	2.13
-9		2.90	18.03	22	2.02
-8	2.75	18.39	23	1.92	9.57
-7	2.58	18.69	24	1.82	9.14
-6	2.40	18.95	25	1.72	8.74
-5	2.21	19.15	30	1.29	7.00
-4	2.03	19.30	40	0.74	4.63
-3	1.87	19.40	50	0.45	3.22
-2	1.75	19.45	60	0.30	2.35
-1	1.69	19.44	70	0.21	1.78
0	1.68	19.38			

根据表 6.1-7 及图 6.1-3、图 6.1-4 预测结果表明，本工程迁改段线路在导线最低高度（21m）的条件下，地面 1.5m 处工频电场强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 4kV/m 的要求，最大值为 3.25kV/m，出现在线路中心投影负半轴 14m 处（边导线投影外约 5m 处）；地面 1.5m 处磁感应强度均低于评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100 μ T 的要求，最大值为 19.45 μ T，出现在线路中心投影负半轴 2m 处。

根据表 6.1-7 及图 6.1-3、图 6.1-4 预测结果表明，本工程迁改段线路在导线最低高度（21m）的条件下，负半轴距中心线 14m 范围内、正半轴距中心线 12m 范围内，线路距离地面 1.5m 处的电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐增加趋势，上述范围外电场强度随着距边导线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势；线路距离地面 1.5m 处的磁感应强度随着距线路中心投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

②线路工频电磁场强度空间分布

线路工频电场强度空间分布预测结果及分布情况见图 6.1-5 及表 6.1-8，磁感应强度空间分布预测结果及分布情况见图 6.1-6 及表 6.1-9。

A 工频电场强度

根据图 6.1-5 及表 6.1-8 可知，本工程 500kV 屏思二线迁改段近地导线离地不低于 21m 时，在不考虑风偏的条件下，500kV 屏思二线负半轴边导线外水平保持约 13m（22-9.68=13m，取大取整）、正半轴边导线外水平保持约 12m（19-7.18=12m，取大取整）及以上的水平距离，或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 15m（21-6=15m）及以上的距离，工频电场强度即可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的限值要求。

B 工频磁感应强度

根据图 6.1-6 及表 6.1-9 可知，本工程 500kV 屏思二线迁改段近地导线离地不低于 21m 时，在不考虑风偏的条件下，500kV 屏思二线负半轴边导线外水平保持约 6m（15-9.68=6m，取大取整）、正半轴边导线外水平保持约 5m（12-7.18=5m，取大取

整) 及以上的水平距离, 或者近地导线与电磁环境敏感目标保持净空高度 6m (21-15=6m) 及以上的距离, 磁感应强度即可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 $100\mu\text{T}$ 的限值要求。

结合以上预测结果, 在不考虑风偏的情况下, 本工程 500kV 屏思二线迁改段负半轴、正半轴边导线外水平各保持约 13m、12m 的距离, 或者在垂直方向上净空高度保持 15m 的距离, 电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中标准限值要求。

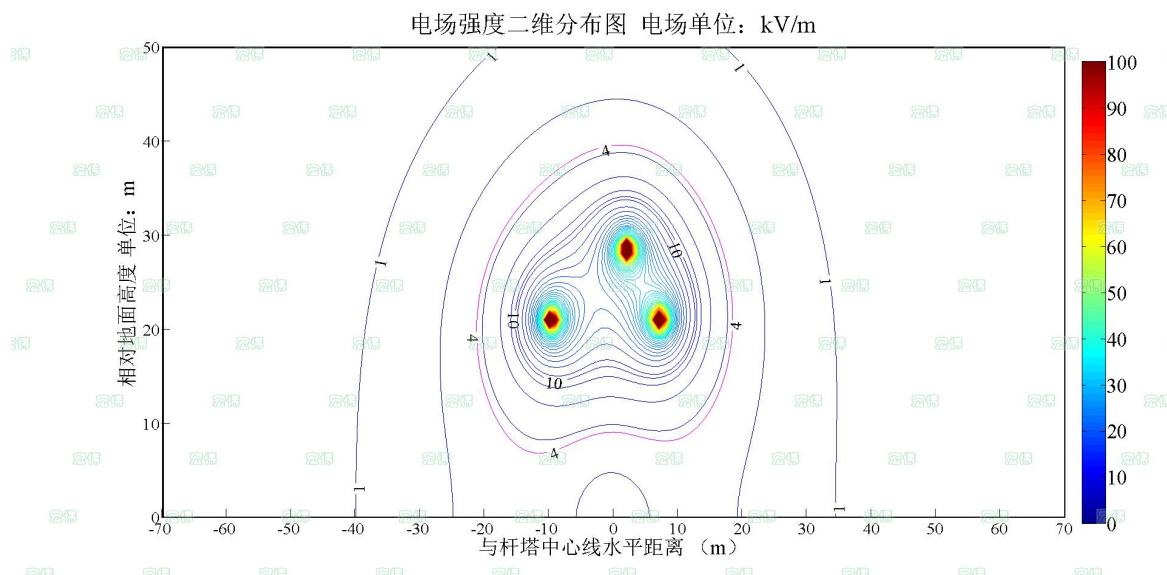


图 6.1-5 线路离地高度 21m 时电场强度二维分布图

磁感应强度二维分布图 磁场单位: μT

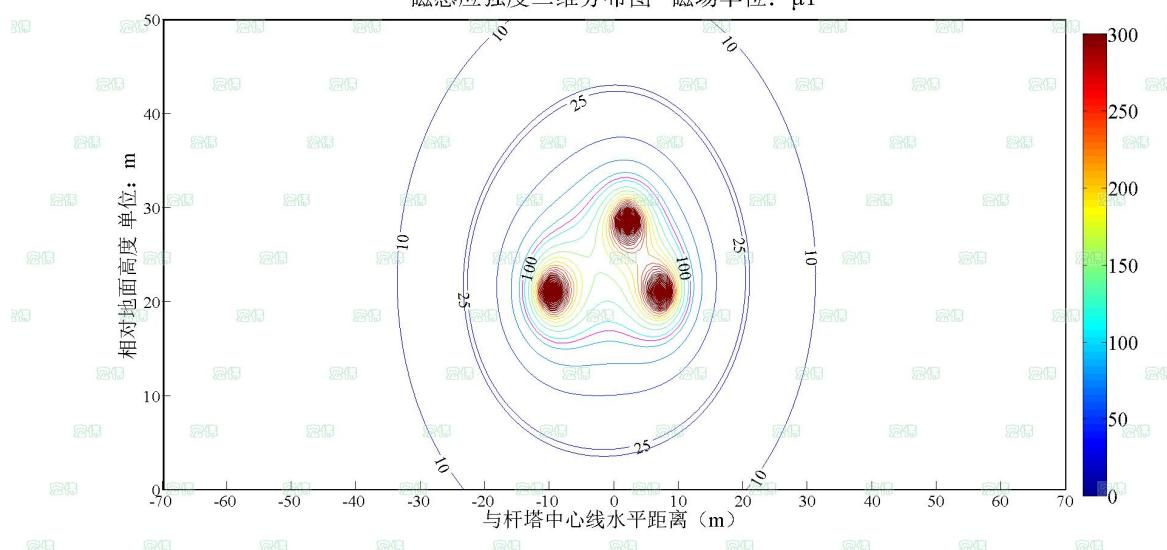


图 6.1-6 线路离地高度 21m 时磁感应强度二维分布图

表 6.1-8 工频电场强度预测结果一览表 单位: kV/m

X Y	-70	-50	-30	-25	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	30	50	70
50	0.17	0.32	0.65	0.78	0.87	0.90	0.93	0.96	0.99	1.03	1.06	1.09	1.12	1.16	1.19	1.22	1.25	1.27	1.30	1.32	1.35	1.37	1.38	1.39	1.40	1.41	1.41	1.41	1.40	1.38	1.37	1.35	1.33	1.30	1.27	1.24	1.21	1.18	1.14	1.11	1.07	1.04	1.00	0.97	0.93	0.90	0.61	0.29	0.16	
40	0.20	0.39	0.98	1.27	1.50	1.58	1.67	1.76	1.86	1.96	2.07	2.18	2.29	2.41	2.53	2.65	2.78	2.90	3.02	3.14	3.26	3.38	3.48	3.58	3.66	3.72	3.76	3.77	3.75	3.71	3.64	3.55	3.43	3.30	3.16	3.01	2.86	2.70	2.55	2.41	2.26	2.13	2.00	1.88	1.77	1.66	1.56	0.87	0.35	0.18
39	0.20	0.40	1.02	1.34	1.59	1.68	1.78	1.88	1.99	2.11	2.23	2.36	2.49	2.62	2.76	2.90	3.04	3.19	3.34	3.49	3.63	3.77	3.91	4.03	4.13	4.22	4.27	4.30	4.28	4.23	4.14	4.02	3.87	3.71	3.53	3.34	3.16	2.97	2.79	2.62	2.45	2.30	2.15	2.01	1.88	1.76	1.65	0.90	0.35	0.18
38	0.20	0.41	1.06	1.41	1.68	1.79	1.90	2.01	2.14	2.27	2.41	2.55	2.70	2.85	3.01	3.18	3.35	3.52	3.70	3.88	4.06	4.23	4.40	4.56	4.71	4.82	4.91	4.94	4.93	4.87	4.75	4.59	4.40	4.19	3.96	3.73	3.50	3.28	3.06	2.85	2.66	2.48	2.31	2.15	2.01	1.87	1.75	0.93	0.36	0.18
37	0.21	0.42	1.10	1.48	1.78	1.90	2.02	2.15	2.29	2.44	2.60	2.76	2.93	3.11	3.30	3.49	3.69	3.90	4.11	4.33	4.55	4.77	4.99	5.21	5.40	5.57	5.69	5.76	5.75	5.67	5.52	5.31	5.05	4.77	4.48	4.19	3.90	3.62	3.36	3.12	2.89	2.68	2.48	2.30	2.14	1.99	1.85	0.96	0.36	0.18
36	0.21	0.43	1.15	1.56	1.89	2.02	2.16	2.30	2.46	2.63	2.81	3.00	3.20	3.41	3.62	3.85	4.08	4.33	4.58	4.84	5.11	5.40	5.69	5.98	6.26	6.50	6.69	6.80	6.81	6.70	6.49	6.20	5.85	5.48	5.09	4.71	4.35	4.01	3.70	3.41	3.14	2.89	2.67	2.46	2.27	2.11	1.95	0.99	0.37	0.19
35	0.21	0.43	1.19	1.63	2.00	2.14	2.30	2.47	2.65	2.84	3.04	3.26	3.49	3.73	3.99	4.25	4.53	4.81	5.11	5.43	5.77	6.13	6.51	6.91	7.31	7.68	7.99	8.19	8.22	8.07	7.77	7.34	6.85	6.33	5.82	5.33	4.88	4.46	4.07	3.72	3.41	3.12	2.86	2.63	2.42	2.23	2.06	1.02	0.37	0.19
34	0.21	0.44	1.24	1.72	2.12	2.28	2.45	2.64	2.85	3.07	3.30	3.55	3.82	4.10	4.40	4.71	5.03	5.37	5.72	6.11	6.52	6.98	7.48	8.03	8.62	9.20	9.73	10.08	10.18	9.97	9.49	8.84	8.11	7.38	6.69	6.05	5.48	4.96	4.49	4.08	3.70	3.37	3.08	2.81	2.57	2.36	2.17	1.05	0.38	0.19
33	0.21	0.45	1.28	1.80	2.24	2.42	2.62	2.83	3.06	3.32	3.59	3.88	4.19	4.52	4.87	5.23	5.60	6.00	6.42	6.88	7.38	7.95	8.61	9.37	10.24	11.19	12.12	12.82	13.06	12.72	11.90	10.83	9.72	8.67	7.72	6.89	6.16	5.52	4.95	4.46	4.02	3.64	3.30	3.00	2.73	2.50	2.29	1.08	0.38	0.19
32	0.22	0.46	1.33	1.89	2.37	2.57	2.79	3.03	3.30	3.59	3.90	4.25	4.61	5.00	5.40	5.83	6.27	6.73	7.22	7.75	8.35	9.05	9.89	10.94	12.23	13.80	15.53	17.04	17.68	17.03	15.43	13.53	11.75	10.21	8.93	7.84	6.92	6.14	5.46	4.88	4.37	3.92	3.53	3.19	2.90	2.63	2.40	1.11	0.39	0.19
31	0.22	0.47	1.38	1.97	2.51	2.73	2.98	3.25	3.55	3.89	4.26	4.66	5.09	5.55	6.03	6.52	7.04	7.57	8.13	8.73	9.43	10.26	11.31	12.69	14.57	17.14	20.53	24.20	26.14	24.48	20.75	17.13	14.25	12.03	10.30	8.92	7.78	6.83	6.02	5.33	4.73	4.22	3.78	3.40	3.06	2.77	2.52	1.14	0.39	0.19
30	0.22	0.47	1.42	2.06	2.65	2.89	3.17	3.48	3.83	4.21	4.65	5.12	5.63	6.18	6.76	7.35	7.95	8.55	9.18	9.84	10.61	11.54	12.78	14.50	17.05	21.04	27.60	37.90	46.19	39.30	28.69	21.60	17.11	14.05	11.83	10.11	8.72	7.58	6.62	5.81	5.12	4.53	4.03	3.60	3.23	2.91	2.64	1.16	0.40	0.19
29	0.22	0.48	1.47	2.15	2.79	3.06	3.37	3.72	4.12	4.57	5.08	5.64	6.26	6.93	7.63	8.34	9.05	9.73	10.40	11.10	11.89	12.87	14.20	16.15	19.24	24.56	35.22	63.36	147.18	69.84	37.99	26.11	19.98	16.16	13.46	11.41	9.76	8.40	7.27	6.32	5.53	4.86	4.29	3.81	3.40	3.05	2.75	1.19	0.40	0.20
28	0.22	0.49	1.51	2.24	2.93	3.23	3.57	3.97	4.43	4.95	5.55	6.23	7.00	7.83	8.70	9.57	10.41	11.17	11.87	12.54	13.27	14.19	15.47	17.42	20.59	26.17	37.48	67.63	158.15	75.78	41.70	28.99	22.39	18.21	15.19	12.83	10.90	9.30	7.97	6.87	5.95	5.19	4.55	4.02	3.57	3.19	2.86	1.21	0.41	0.20
27	0.23	0.50	1.55	2.32	3.07	3.40	3.78	4.22	4.74	5.35	6.07	6.90	7.85	8.91	10.03	11.15	12.17	13.02	13.69	14.23	14.78	15.48	16.53	18.20</																										

表 6.1-9 磁感应强度预测结果一览表 单位: μT

X Y	-70	-50	-30	-20	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	20	30	50	70
35	2.03	3.96	10.45	20.14	28.57	30.56	32.65	34.82	37.07	39.39	41.77	44.24	46.81	49.48	52.28	55.19	58.17	61.11	63.80	65.91	67.09	67.01	65.58	62.93	59.41	55.44	51.33	47.30	43.49	39.94	36.67	33.69	17.76	9.19	3.61	1.90
34	2.04	4.00	10.76	21.33	30.94	33.26	35.69	38.23	40.86	43.58	46.40	49.33	52.42	55.71	59.25	63.10	67.24	71.59	75.86	79.53	81.86	82.13	80.07	76.01	70.71	64.92	59.19	53.80	48.88	44.43	40.44	36.85	18.62	9.41	3.64	1.90
33	2.05	4.04	11.05	22.58	33.58	36.28	39.12	42.10	45.18	48.37	51.68	55.14	58.82	62.81	67.26	72.30	78.06	84.57	91.56	98.22	103.05	104.27	101.03	94.20	85.62	76.84	68.69	61.43	55.06	49.49	44.61	40.31	19.49	9.62	3.67	1.91
32	2.06	4.08	11.34	23.89	36.51	39.67	43.02	46.51	50.14	53.87	57.73	61.76	66.07	70.83	76.29	82.79	90.70	100.44	112.10	124.83	135.65	139.55	133.58	120.55	105.58	91.77	80.02	70.24	62.06	55.14	49.21	44.09	20.36	9.82	3.70	1.92
31	2.07	4.11	11.62	25.24	39.77	43.50	47.47	51.61	55.89	60.26	64.72	69.34	74.27	79.77	86.26	94.32	104.84	119.03	138.38	163.68	190.78	204.01	189.64	160.11	131.97	109.90	93.15	80.19	69.85	61.37	54.24	48.17	21.22	10.01	3.73	1.93
30	2.08	4.14	11.88	26.64	43.42	47.86	52.61	57.57	62.66	67.78	72.90	78.09	83.53	89.61	96.92	106.38	119.50	138.82	169.00	218.51	296.02	356.63	300.85	218.52	164.33	130.35	107.56	91.07	78.39	68.17	59.71	52.56	22.06	10.18	3.75	1.93
29	2.08	4.16	12.12	28.05	47.50	52.86	58.62	64.67	70.80	76.84	82.67	88.32	94.04	100.33	107.96	118.18	133.01	156.32	196.58	277.29	491.05	1125.29	528.61	285.90	196.22	150.47	122.30	102.62	87.63	75.60	65.64	57.28	22.87	10.34	3.77	1.94
28	2.09	4.19	12.33	29.45	52.07	58.61	65.75	73.28	80.85	88.07	94.66	100.58	106.14	111.99	119.11	128.91	143.62	167.39	209.26	294.30	521.48	1200.36	568.42	310.69	215.64	166.98	136.57	114.79	97.76	83.80	72.13	62.35	23.62	10.48	3.78	1.94
27	2.09	4.21	12.52	30.80	57.14	65.25	74.31	84.00	93.69	102.58	110.01	115.79	120.41	124.80	130.20	138.11	150.50	170.58	204.10	261.73	355.42	434.23	375.54	281.81	219.41	179.37	150.86	128.31	109.33	93.11	79.34	67.80	24.29	10.59	3.80	1.94
26	2.09	4.22	12.69	32.06	62.68	72.88	84.71	97.74	110.86	122.38	130.72	135.51	137.73	139.08	141.26	145.76	154.10	168.13	190.23	222.34	260.70	285.95	277.77	248.45	217.91	191.51	167.76	145.10	123.58	104.14	87.45	73.64	24.87	10.69	3.81	1.95
25	2.10	4.23	12.81	33.17	68.52	81.47	97.34	115.83	135.14	151.45	160.78	162.45	159.36	155.14	152.24	152.07	155.49	163.28	176.03	193.45	212.71	227.62	232.90	229.61	221.70	210.05	192.68	169.13	142.68	117.72	96.62	79.76	25.33	10.76	3.82	1.95
24	2.10	4.24	12.91	34.06	74.29	90.66	112.29	140.07	171.98	199.07	209.05	201.39	186.59	172.73	162.69	156.97	155.45	157.99	164.42	174.31	186.56	199.55	212.16	224.56	236.63	244.02	236.51	208.49	170.14	134.60	106.66	85.80	25.65	10.80	3.82	1.95
23	2.10	4.24	12.96	34.69	79.28	99.37	128.47	171.62	232.38	292.33	299.32	259.80	219.03	190.02	171.23	159.88	154.07	152.72	155.25	161.36	170.95	184.33	202.67	228.48	264.96	309.10	328.95	282.92	210.63	154.30	116.44	90.95	25.82	10.82	3.82	1.95
22	2.10	4.24	12.98	34.99	82.53	105.66	142.06	205.53	331.55	554.84	513.10	339.52	249.49	202.37	175.52	159.74	150.91	147.07	147.35	151.52	159.98	173.94	196.25	233.16	299.52	430.83	610.91	449.06	262.74	172.00	123.37	93.98	25.83	10.81	3.82	1.95
21	2.10	4.24	12.95	34.93	83.13	107.25	146.52	220.70	409.44	1788.22	894.07	385.99	259.23	203.29	173.14	155.57	145.42	140.40	139.52	142.59	150.15	163.72	186.70	227.16	308.29	532.38	3275.80	677.49	288.57	176.61	123.97	93.66	25.66	10.78	3.82	1.95
20	2.10	4.23	12.89	34.51	80.78	103.18	138.36	199.57	320.79	534.61	491.98	323.69	236.27	190.14	163.42	147.19	137.45	132.32	130.97	133.27	139.68	151.46	171.33	205.04	266.18	387.53	556.32	413.70	244.59	161.59	116.83	89.60	25.33	10.72	3.81	1.95
19	2.09	4.22	12.79	33.75	75.96	94.78	121.90	161.87	217.62	271.51	275.31	236.23	196.47	167.74	148.33	135.50	127.36	122.86	121.47	123.11	128.08	137.16	151.76	174.17	207.11	248.44	271.74	239.64	182.38	136.16	104.43	82.68	24.84	10.63	3.80	1.95
18	2.09	4.21	12.65	32.71	69.72	84.51	103.87	128.41	156.01	178.38	184.62	174.80	158.65	143.28	131.03	122.05	115.98	112.43	111.21	112.27	115.76	122.01	131.43	144.26	159.61	173.25	176.13	161.90	136.90	111.58	90.64	74.44	24.21	10.52	3.79	1.94
17	2.09	4.19	12.47	31.43																																

6.1.4 环境保护目标环境影响预测

(1) 预测方案

①线路沿线环境保护目标处的电磁环境预测均将理论预测贡献值与背景监测值进行叠加计算，对于包夹保护目标将理论预测贡献值与现状监测值进行叠加计算。

②本工程线路沿线环境保护目标处的电磁环境预测高度根据断面图选择对应离地高度进行预测。

(2) 预测结果

线路沿线环境保护目标处的电场强度、磁感应强度采用理论预测，预测结果见表 6.1-10。预测结果可知，线路导线离地高度按照不同的对地高度进行架设时，线路沿线现有环境保护目标处的电场强度为 $378.243 \sim 2616.604 \text{ V/m}$ ，磁感应强度为 $2.6706 \sim 13.072 \mu\text{T}$ ，均满足公众曝露控制限值要求（电场强度： 4000 V/m ，磁感应强度： $100 \mu\text{T}$ ）。根据预测结果可知，预测值大于现状监测值（工频电场强度为 $217.7 \sim 651.4 \text{ V/m}$ ，磁感应强度为 $0.6750 \sim 5.390 \mu\text{T}$ ），是因为预测均按最不利条件预测。

表 6.1-10 项目输电架空线路沿线环境保护目标电磁环境预测结果一览表

序号	敏感目标名称	敏感目标特征	预测条件			电场强度			磁感应强度			代表监测点位
			与线路边导线位置关系	导线对地高度	预测点高度 m	贡献值 V/m	背景值/现状值 V/m	预测值 V/m	贡献值 μT	背景值/现状值 μT	预测值 μT	
1	灵犀大道管理处	3F 办公用房（部分为 2F），坡顶（2F 为平顶），高约 9（2F 为 6）m	约 30m (正)	27m	1.5	815.715	1.704	817.419	4.4821	0.0709	4.5530	☆3
					4.5	819.562	1.704	821.266	4.8405	0.0709	4.9114	
					7.5	826.727	1.704	828.431	5.2109	0.0709	5.2818	
2	歇马街道文凤村民房	2F 民房 2 户，均为坡顶，高约 6m	约 27m (负)	27m	1.5	933.882	1.704	935.586	4.9764	0.0709	5.0473	☆3
		4.5			940.528	1.704	942.232	5.4233	0.0709	5.4942		
		1F~2F 民房 2 户，均为坡顶，高约 3m~6m	约 17m (负)	25m	1.5	1872.906	1.704	1874.61	7.9764	0.0709	8.0473	☆3
		4.5	1908.286		1.704	1909.99	9.0955	0.0709	9.1664			
3	西渝高铁施工临时用房	1F 施工临时用房 2 栋，集装箱/彩钢棚，高约 3m~6m	约 46m (负)	30m	1.5	512.915	217.7	730.615	2.6061	0.6750	3.2811	☆2
		约 17m (正)	21m	1.5	392.599	1.704	394.303	2.8351	0.0709	2.9060	☆3	
				1F~2F 施工临时用房 9 栋，集装箱/彩钢棚，高约 3m~10m	4.5	1815.382	1.704	1817.086	9.1428	0.0709	9.2137	☆3
				4.5	1849.400	1.704	1851.104	10.3909	0.0709	10.4618		

序号	敏感目标名称	敏感目标特征	预测条件			电场强度			磁感应强度			代表监测点位
			与线路边导线位置关系	导线对地高度	预测点高度 m	贡献值 V/m	背景值/现状值 V/m	预测值 V/m	贡献值 μT	背景值/现状值 μT	预测值 μT	
4	歇马街道天马村民房	1F 民房 1 户，集装箱，高约 3m	约 41m (正)	25m	1.5	677.443	217.7	895.143	3.5333	0.6750	4.2083	☆2
		1F 民房 2 户，彩钢棚顶，高约 3m	约 9m (正)	21m	1.5	2614.900	1.704	2616.604	13.0011	0.0709	13.0720	☆3
		2F 民房 1 户，彩钢棚顶，高约 6m	约 46m (正)	25m	1.5	376.915	1.704	378.619	2.5997	0.0709	2.6706	☆3
					4.5	376.539	1.704	378.243	2.7057	0.0709	2.7766	

备注：表中“正”、“负”分别表示正、负半轴，线路南侧为正半轴，线路北侧为负半轴

6.2 声环境影响预测与评价

架空输电线路下的可听噪声主要是由导线表面在空气中的局部放电（电晕）产生的。一般来说，在干燥天气条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上只有很少的电晕源，因而也就不可能造成很大的可听噪声。但在潮湿和下雨天气条件下，因为水滴在导线表面或附近的存在，使局部的电场强度增加，从而产生电晕放电，电晕放电的效应之一则产生了线路的可听噪声。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程输电线路噪声环境影响采用类比分析的方法。

（1）类别对象选取原则

类比对象应选择与本工程类似的电压等级、杆塔型式、导线型式及布置方式、环境条件相似的工程。

（2）类比对象的选择及可类比性分析

因本工程线路沿线不具备断面监测条件，故本次评价线路噪声贡献值选择位于四川省成都市已投运的 500kV 蜀山一线作为本工程 500kV 线路噪声影响分析的类比对象。本项目类比输电线路的基本情况详见表 6.2-1。

表 6.2-1 本工程输电线路与类比线路情况一览表

序号	类比条件	500kV 屏思二线（本工程）	500kV 蜀山一线（类比对象）	可比性分析
1	电压等级	500kV	500kV	相同
2	导线架设形式	单回路	单回路	相同
3	导线排列	三角排列	三角排列	相同
4	导线相分裂	四分裂	四分裂	相同
5	导线型号	JL/G1A-400/35	JL/G1A-400/35	相同
6	导线对地距离	21m	23m（类比监测处）	相似
7	环境条件	重庆市农村区域	四川省成都市农村区域	相似

本工程 500kV 屏思二线与类比线路 500kV 蜀山一线在建设规模、电压等级、架线型式、线高、环境条件等方面都具有相似性，因此，线路运行时在其周围产生的可听噪声的变化规律具有相似性，本评价选取 500kV 蜀山一线作为类比对象可行。

因本工程迁改前后线路与声环境敏感目标的相对位置关系、导线架设形式、导线排列、导线相分裂、导线型号、导线对地距离、环境条件等基本一致，故声环境敏感目标噪声影响类比分析直接利用本工程现状监测结果。

(3) 类比监测信息

① 监测因子、频次

监测因子：等效连续 A 声级（可听噪声）

监测频次：昼夜各监测 1 次

② 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

③ 测量仪器

类比线路监测仪器情况见表 6.2-2。

表 6.2-2 监测仪器一览表

名称	型号/规格	编号	测量范围	有效期至	检定/校准证书编号
噪声分析仪	HS6280D	970513	35~130dB(A)	2009-1-16	200801002910
噪声分析仪	HS5670B	02006073	25~135dB(A)	2009-1-20	200801003582
声级校准器	HS6020	02007405	94dB(A)	2009-1-15	200801002840

④ 监测布点

500kV 蜀山一线监测以线路中心线投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距为 5m，顺序测至中心线投影点外 30m 处。

⑤ 监测环境、工况

监测时，天气为晴天，环境温度 22.5℃，环境湿度 56.1%，周边无交通噪声、机械噪声等噪声源。类比线路监测期间运行工况见表 6.2-3。

表 6.2-3 类比线路监测期间运行工况

电压等级 与名称	监测时段	运行工况			
		电压(kV)	电流(A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MW)
500kV 蜀 山一线	2008.10.15,14:00	525.81	245.16	-213.23	-49.96
	2008.10.15,22:00	529.33	268.62	-238.82	-37.77

(4) 类比监测结果

类比线路运行产生的噪声类比监测结果见表 6.2-4。

表 6.2-4 类比噪声监测结果

序号	距线路中心距离 (m)	昼间	夜间
1	0	33.9	31.5
2	5	35.1	33.8
3	10	39.2	37.4
4	15	37.1	35.8
5	20	36.9	34.8
6	25	38.3	36.5
7	30	33.3	31.0

由 6.2-4 可知, 类比线路运行状态下昼间噪声监测结果在 33.3~39.2 之间, 夜间噪声监测结果在 31.0~37.4 之间, 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值要求。昼夜噪声监测结果最大值出现在距线路中心 10m 处, 随着距离变化监测结果变化趋势不明显, 说明高压线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小。

(5) 环境保护目标预测结果

因本工程迁改前后线路与声环境敏感目标的相对位置关系、导线架设形式、导线排列、导线相分裂、导线型号、导线对地距离、环境条件等基本一致, 故声环境敏感目标噪声影响类比分析直接利用本工程现状监测结果。根据现状监测结果可知, 各监测点位昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应 1 类、2 类、4a 类和 4b 类标准限值要求。本次现状监测的噪声监测点已涵盖本工程所有声环境保护目标及不同声功能区, 监测期间线路正常运行, 现状监测结果能代表输电线路对沿线声环境保护目标的影响结果。因此, 本工程对沿线声环境保护目标噪声影响能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应 1 类、2 类、4a 类和 4b 类标准限值要求。

表 6.2-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级□		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级□	
	评价范围	200 m□		大于 200 m□		小于 200 m <input checked="" type="checkbox"/> (线路边导线投影外两侧各 50m)	
评价因子	评价因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>			最大A声级□		计权等效连续感觉噪声级□
	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>			地方标准□		国外标准□
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3类区□	4a类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b类区 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期□		中期□	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法□		收集资料□
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源 调查	噪声源调查方 法	现场实测□			已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果□
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型□			其他 <input checked="" type="checkbox"/> 类比_____		
	预测范围	200 m□	大于 200 m□	小于 200 m <input checked="" type="checkbox"/> (线路边导线投影外两侧各 50m)			
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/>			最大A声级□		计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献 值	达标□				不达标□	
	声环境保护目 标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标□	
环境监 测 计划	排放监测	厂界监测□		固定位置监测□		自动监测□ 手动监测□	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	声环境保护目 标处噪声监测	监测因子：(等效连续A声级)			监测点位数(7)		无监测□
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行□		
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

6.3 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期间无废污水产生，不会影响区域地表水环境。

6.4 固体废物影响分析

本工程输电线路运行期间无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

6.5 环境风险分析

本工程运行期主要风险为电磁环境风险。高压输变电工程事故的发生原因主要由雷电或短路产生，它将导致线路的过电流或过电压。本工程线路两端变电站设置有一套完备的防止系统过载的自动保护系统及良好的接地，当高压输变电系统的电压或电流超出正常运行的范围，上述自动保护系统将在几十毫秒时间内使断路器断开，实现事故线路断电。因此，事故情况不会对周围环境产生影响。

6.6 生态影响

6.6.1 土地利用影响分析

本工程建成后临时占地均恢复为原土地利用功能，仅塔基占用的土地将转变为建设用地，根据统计，工程建设后，评价区林地面积有所减少，减少量占评价区面积约为 0.09%，变化很小。本工程建设对评价区的土地利用类型变化影响很小。本工程建成后评价区土地利用面积变化情况见表 6.6-1。

表 6.6-1 运行期评价区土地利用面积变化情况表

序号	土地利用现状类型	建设前		建设后		变化情况	
		面积 (hm ²)	比例	面积 (hm ²)	比例	面积 (hm ²)	比例
1	林地	49.26	50.94%	49.17	50.85%	-0.09	-0.09%
2	耕地	18.62	19.26%	18.62	19.26%	不变	不变
3	交通运输用地	11.12	11.50%	11.12	11.50%	不变	不变
4	园地	8.65	8.94%	8.65	8.94%	不变	不变
5	其他土地	3.39	3.50%	3.39	3.50%	不变	不变
6	住宅用地	3.18	3.29%	3.18	3.29%	不变	不变
7	水域及水利设施用地	1.16	1.20%	1.16	1.20%	不变	不变
8	工矿仓储用地	0.88	0.91%	0.88	0.91%	不变	不变
9	公共管理与公共服务用地	0.43	0.45%	0.43	0.45%	不变	不变

6.6.2 陆生植物影响分析

本工程输电线路在运行期内，为了保证线路的安全运行，导线和地面植被需要

保证一定的安全距离，因此需要对导线下方区域高度超高的植物进行定期修剪。灌丛、草地、农田植被等植株较矮小，与输电线路高差较大，工程在运行期内，对灌丛、草地、农田植被及植物资源基本没有影响。

本工程设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，经过林区时采取高跨措施，且塔基尽量设在山脊，再利用地势高差以满足线路附近树木与导线的垂直距离满足安全要求，工程运行期基本不会影响线下植被生长，若后期植被高度与线路安全距离不满足要求，也仅会对树梢进行修剪，不会进行整株砍伐，运行期对评价区内植物群落产生的影响小。

6.6.3 陆生动物影响分析

(1) 对两栖爬行及兽类的影响

输电线路塔基对小型两爬类和小型兽类阻隔影响稍大，由于小型两爬类和小型兽类因本身个体小的生物学特性，其活动的时空范围有限，因而塔基占地对小型两爬和兽类所形成的限制性影响就会更大。塔基占地会对一些原栖于此或地下栖息的小型兽类的栖息地造成不可逆的破坏。正面效应为居民活动或巡线工人活动会为小型陆生动物如啮齿类动物带来更多的食物来源。

输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于其塔基为点状分布，本工程迁改线路杆塔之间的区域为架空线路，不会对迁移动物的生境和活动产生真正的阻隔。工程运行后，陆生动物仍可自由活动和穿梭于线路两侧。输电线路运行期间人为活动很少，仅为线路安全运行考虑配置有巡线工人，且巡线工人数量少，其巡线活动有一定的时间间隔，不会因为人类活动频繁而影响陆生动物的栖息和繁衍。

(2) 对鸟类的影响

输电工程对鸟类的影响主要体现在杆塔或输电线路可能会对线路附近迁徙鸟类的正常飞行造成一定的影响。鸟类迁徙过程中，由于塔基上的杆塔位置较高，可能会影响途经铁塔的迁徙鸟类造成阻隔或者撞击影响；迁徙鸟类一般具有很好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距

离下避开，在天气晴好的情况下，鸟类误撞输电线路的概率很小。

目前关于输电工程线路建设导致鸟类死亡的报告也偶见诸报道，甚至有鸟类在高压线上触电死亡的说法。根据《输电线路鸟害研究及驱鸟装置的研制》(范作杰, 2006)，输电线上活动的鸟类常见的有鹳形目、隼形目、鹤形目、鸽形目、鸽形目、雨燕目及雀形目的鸟类。其中容易引起输电线路事故的为鹳形目鹭科、鹳科，隼形目鹰科、隼科，鹤形目鹤科，鸽形目鸠鸽科及雀形目鸦科鸟类。输电线路对鸟类活动的影响主要表现为鸟类在飞行中撞到输电线路和杆塔受伤以及触电事故。但分析发现，这些调查和报道多限于 35kV 及以下电压等级的线路，对 110kV 及以上电压等级线路的报道则鲜有耳闻，可能与 35kV 及以下电压等级线路导线细、线间距小导致不容易被观察到等因素有关。本工程输电线路的电压等级为 500kV，输电线路导线外径较大，远超出了喜欢站立在输电线及杆塔上休憩的（树）麻雀、领雀嘴鹎、黄臀鹎等鸟类的抓握能力《江西省电网输电线路的鸟类多样性研究》（张宇等, 2011）。本工程线路对鸟类触电的影响很小。

（3）电磁、噪声影响

1) 可听噪声影响

项目建成运行后线路产生的电磁可听噪声主要对生态系统内动物群落的迁徙、繁殖、栖息环境产生一定影响。本评价报告的影响分析主要采用声环境影响动物的研究成果，通过生理生态相似机理分析法来评价输电线路对评价范围动物群落及生境的影响，目前国内对这一块研究成果较少，本文主要引用美国和日本的研究成果。

Goodwin 通过跟踪计数、直接观察和慢速摄影等方法研究 500kV 输电线路对迁徙的鹿和大角鹿的影响。研究发现输电线路即使可听噪声水平达到了 68dB (A)，也不阻碍大角鹿、鹿或其他动物从清理过的线路走廊上跨越或寻食。Lee 和 Griffith 对 500kV 输电线路可听噪声的研究发现可听噪声对野生动物栖息区没有影响。日本电力中央研究所进行过噪声对鸡产蛋率和奶牛产奶影响的实验频率为 17~31Hz，声级为 70~100dB(A)，时间最长达 11 周。结果表明，无论哪种情况下，鸡的产蛋率、鸡蛋质量和重量，奶牛的泌乳量及乳质量都不受影响。可见，高压输电线路产生的

可听噪声不会对动物造成明显有害影响。

2) 电磁环境影响

高压输电线路工频电场产生的生态影响主要分为两类。一类是生命体处在高压输电线路产生的工频电场中短期停留可能受到影响，即为电场的短期影响。另一类是生命体处在高压输电线路产生的工频电场中长期存在时可能受到影响，即为电场的长期影响。

① 短期影响

工频电场对周围环境的短期影响首先表现在由静电感应产生的电击。在高压输电线路下或高压设备附近，当人接触电场中对地绝缘的物体时，可能会因感应电流而感到刺痛，即电击。电击按作用时间不同，分为暂态电击和稳态电击。

● 暂态电击

暂态电击指人接触电场中受到静电感应的物体瞬间，原来积累在感应物体上的电荷通过人体向大地释放所造成的电击。暂态电击的能量为 $CU^2/2$ ，C 为物体对地电容，U 为感应电压。高压输电线路下发生的电击，多为暂态电击。暂态电击的强弱主要取决于人对地的绝缘电阻及电场强度。人对地绝缘电阻越大，电场越强，人体积累的电荷越多，暂态电击越猛烈。

暂态电击一般不会对人体产生直接伤害，主要因为作用时间很短，仅为几微秒至十几微秒，但会给人带来不舒服的感觉。国内外研究表明，电击能量为 0.1MJ 时，人可以感觉电击的存在；电击能量为 0.5-1.5MJ 时，将使人产生疼痛感和引起肌肉的不自觉反应；对人体有危险的暂态电击能量为 25 J。暂态电击可造成作业人员从高处摔跌的间接伤害，所以在某些场合也要防避暂态电击。

● 稳态电击

稳态电击指人接触电场感应物体后，通过与高压输电线路之间的电容耦合，产生流过人体的持续工频电流所造成的电击。稳态电击的水平取决于电场强度、导体的外形尺寸和它与高压线的距离，就是它们之间的电容，并与之成正比。国内外研究表明，当通过人体的感应电流大于 0.8~1.1mA 时，人就会产生刺痛感；感应电流

大于 2mA 时，会引起肌肉反应；当感应电流达到 6~9mA 时，就会造成伤害，此时人尚能自己摆脱，因而称为摆脱电流。所以，在高压输电线路下避免放置大而长的金属物体或使其接地，就能有效避免稳态电击。

②长期影响

工频电场的长期生态效应主要是从生物学和病理学角度来研究人或动物乃至植物长期性在高电场强度区的反应。高压输电线路的工频电场对周围环境的生物体是否存在影响及其影响程度，最为人们所关注。关于工频电场的长期生态效应，在世界范围内已进行超过 30 年的研究，其中美国、意大利、苏联和日本等国专门对高压试验线路下工频电场的生态影响进行了深入研究，研究结论一致认为工频电场对人或动物有确定的有害影响的阈值，远高于输电线路下工频电场的限值，动物即使在 40kV/m 工频电场中时，其行为表现、血象、生化指标和脏器病理变化等未发现不良影响。本工程实施产生的工频电磁场对动物影响较小。

6.6.4 生态系统影响分析

评价区范围生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林、灌丛、城镇、农田、湿地和其他生态系统。工程实施后，评价区内生态系统类型面积变化最大的是森林生态系统，其面积减少了 0.09hm²。但整体来看，森林生态系统面积仍占主导，对评价区的生态调控能力较强。

占用物种主要是常见种，项目建设不会导致生态系统内的物种消失，物种组成不会发生缺失，故本工程建设前后生态系统组成成分仍具有完整性。

本工程拟采取各项生态保护措施，落实生态修复相关要求后能确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。

表 6.6-2 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种口；国家公园口；自然保护区口；自然公园口；世界自然遗产口；生态保护红线口；重要生境口；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域口；其他口
	影响方式	工程占用☒；施工活动干扰☒；改变环境条件口；其他口
	评价因子	物种口生境口生物群落口生态系统☒（生态系统功能）生物多样性口 生态敏感区口自然景观口自然遗迹口其他口
评价等级		一级口 二级口 三级☒ 生态影响简单分析口
评价范围		陆域面积：（0.96）km ² ；水域面积：（0.01）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☒；遥感调查☒；调查样方、样线口；调查点位、断面口；专家和公众咨询法☒；其他口
	调查时间	春季口；夏季口；秋季口；冬季口 丰水期口；枯水期口；平水期口
	所在区域的生态问题	水土流失☒；沙漠化口；石漠化口；盐渍化口；生物入侵口；污染危害☒；其他口
	评价内容	植被/植物群落口；土地利用☒；生态系统☒；生物多样性口；重要物种口；生态敏感区口；其他口
生态影响预测与评价	评价方法	定性☒；定性和定量口
	评价内容	植被/植物群落口；土地利用☒；生态系统☒；生物多样性口；重要物种口；生态敏感区口；生物入侵风险口；其他口
生态保护对策措施	对策措施	避让☒；减缓☒；生态修复☒；生态补偿口；科研口；其他口
	生态监测计划	全生命周期口；长期跟踪口；常规☒；其他口
	环境管理	环境监理☒；环境影响后评价口；其他口
评价结论	生态影响	可行☒；不可行口

注：“☐”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

7 生态环境保护措施、措施分析与论证

7.1 生态环境保护设施、措施

本工程的实施必将对建设区域的生态环境产生一定的影响，对于可能出现的生态问题，应该采取积极的避让、减缓、补偿和重建措施。按照生态恢复的原则其优先次序应遵循“避让→减缓→修复和补偿”的顺序，能避让的尽量避让，对不能避让的情况则采取措施减缓，减缓不能生效的，就应有必要的补偿和重建方案。尽可能在最大程度上避让潜在的不利生态影响。

7.1.1 设计阶段生态保护措施

(1) 本工程迁改线路利用原有路径，不新开辟走廊，路径避开了自然保护区、国有林场、水库、水源林、风景名胜区、森林公园、生态保护红线等区域，无法避让的林区，尽量采用线距较小的塔型穿越，在通过集中林区时，采用高跨设计。对占用的林地，依据相关文件向林业主管部门缴纳森林恢复费用，专门用于森林恢复。

(2) 合理优化线路路径，新建 2 基铁塔的同时拆除原有 2 基铁塔，尽量减少铁塔占地；新建杆塔采用全方位高低腿铁塔与不等高基础，从设计源头减少占地面积。

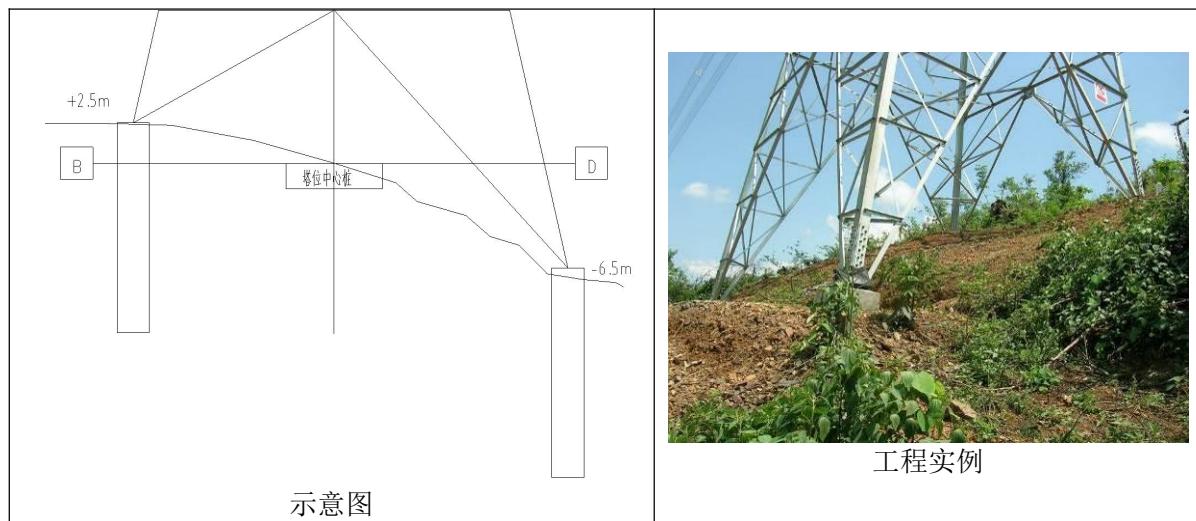


图7.1-1 铁塔全方位长短腿与不等高基础示意图及工程示例

- (3) 对施工过程中占用的土地在施工结束时按原用地类型予以恢复。
- (4) 设计时，塔位基面应向下坡方向倾斜，利于基面散水外流，保证塔基排水

畅通。对汇水面较大的塔位，应在塔位上方修建永久性排水沟，将上方汇水引向塔位较远的下边坡。

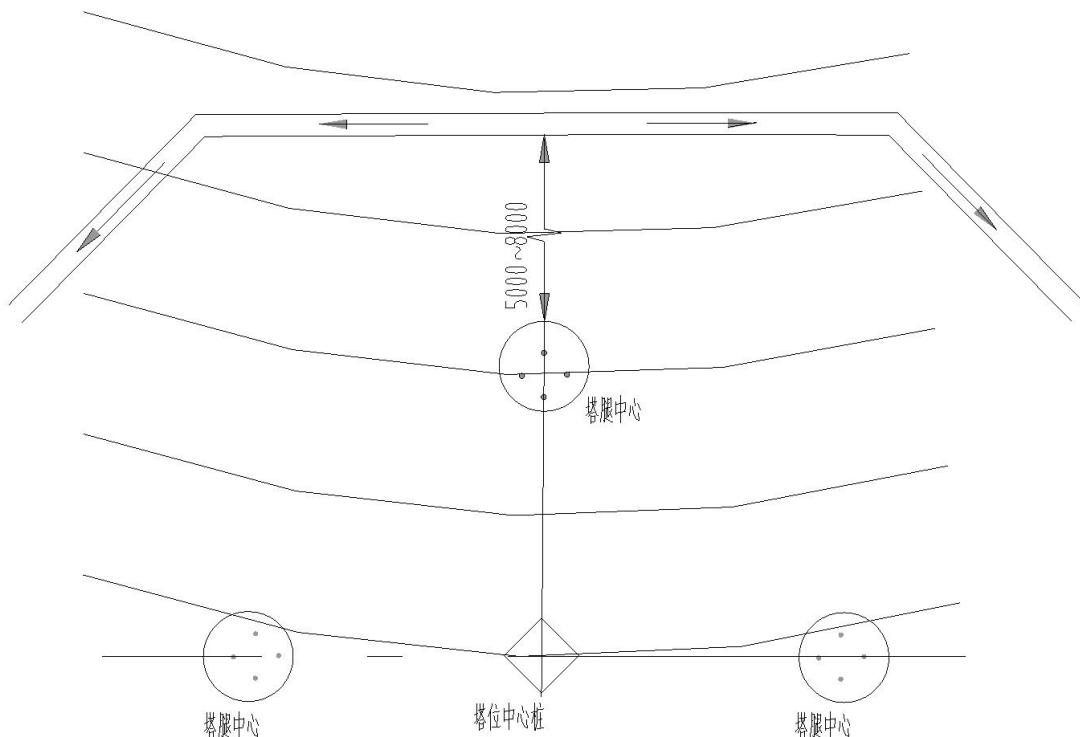


图7.1-2 塔位排水沟示意图

7.1.2 施工期生态保护措施

(1) 合理规划施工场地，限制施工范围

①塔基施工、牵张场、跨越场等临时施工占地在满足施工需求的情况下需尽可能缩小占地面积；严格控制施工范围，塔基建设预先划定施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，禁止砍伐施工范围外的林木，避免干扰到施工范围外野生动物的正常生活。

②塔基施工临时占地尽量选择在塔基附近平坦或坡度较缓地带，并在施工前用彩条布进行铺垫，减少对地表的扰动。根据现场需要，在施工场地周围适当位置设置截排水沟，施工结束后及时进行土地平整和植被恢复，恢复原有土地使用功能。牵张场若需要根据施工现场情况另行选址，需选择在地势平缓、有道路可直达的地点，避开林地选址，尽可能选择空地、道路等区域。

③材料的运输要充分利用现有道路，运输商品混凝土等车辆采用封闭式运输。优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，并对材料采取遮盖及防雨工作。

本工程新建杆塔距离现有道路距离较近，在充分利用现有道路的前提下仅需设置较短的施工便道即可。施工便道路线以“方便搬运、线路最短、无需建设、破坏最小”为原则。施工便道修筑主要是清除阻碍通行的植被，土石方挖填活动很小，不需采取防护性工程措施，对施工过程中因通行扰动地表引发的水土流失，采取加强施工管理加以防范。施工通行严格控制在施工便道的占地范围内，禁止随意穿行和破坏占地范围之外的地表植被，减少施工通行和材料搬运对道路周边环境的影响。施工完成后，对施工便道的原始地貌进行植被恢复，播撒适合当地植被生长的草籽。

(2) 施工过程中，尤其是林地区域，将开挖的表层土与下层土分开，表层土集中暂存于塔基施工区域用于表层回填，临时土石方采用编织土袋挡护、表层采用彩条布遮盖等临时防护措施，施工结束后及时对下层土回填夯实并覆盖表层土，尽量还原土壤结构，利于植被的恢复。

(3) 做好施工期生活污水的收集处理工作，利用当地民房已有处理设施收集处理后用作农肥，严禁将污水随意排放污染野生动物生境。

(4) 合理安排施工方式和时间，禁止夜间施工，减少施工区的灯照时间，降低灯光亮度，降低对施工区外野生动物的光照影响；避免在晨昏和正午进行噪声较大的施工活动，不采用大爆破的方法；采用低噪声设备，加强日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转；若使用高噪声设备，可在其附近加设可移动的简单围挡降低噪声，减少施工噪声对野生动物的惊扰。

(5) 施工前在乔木林、灌草丛或可能存在野生动物的区域，采用喇叭、木棍轻敲等方式人工驱赶区域内可能存在的野生动物，注意识别、避让动物营巢；施工过程中，遇到的幼兽、幼鸟、卵等未发育、未成熟个体，应在林业局或其他保护部门的专业人员指导下妥善安置。

(6) 及时清理施工现场，进行植被恢复。对于施工区域及周边存在的建筑垃圾，

以及施工人员产生的生活垃圾应及时清理，同时由于施工人员、施工车辆及施工材料压占临时占地而改变其土壤紧实度，会影响植被的自然生长。

工程施工结束后对永久占地附近及临时占地区及时进行松土和植被恢复，降低对动物造成的不利影响，有利于动物适应新的生境；植被恢复采用当地的土著种，尽量与周围植被及植物种类保持协调，对恢复的植被要进行人工深度养护，确保成活率。根据区域实际情况，植被恢复以乔灌草相结合的方式，植物种类选择当地物种，并对外来入侵物种及时清除。

原线路拆除后，原杆塔水泥基础露出地面部分应进行清理并将建筑垃圾及时清运，清理周围垃圾并对周围土地性质进行恢复。

（7）加强管护，控制水土流失

①认真进行塔基断面的复测，发现与施工图纸不符及时报告设计及监理单位，以便校核塔基断面的正确性，确保施工能尽量保持自然坡度，减少施工开方引起的水土流失。

②加强施工管理，防止乱挖乱弃，严禁将开挖土方顺坡倾倒。

③避免在暴雨时段开挖土方，避免大开挖，尽可能保持自然地形、地貌。严格按照设计做好塔基施工区的排水系统，对可能出现的汇水面，开挖排水沟。

④施工前，塔基等占地范围进行表土剥离，集中堆放于塔基施工区内空地区域，采用填土编织袋拦挡并采用彩条布遮盖。施工过程中，塔基坡地和坡顶型塔基下边坡设填土编织袋临时拦挡；在有汇水的塔基上边坡修建排水沟，接入周边自然沟道；临时堆土压占或轻微扰动区域铺设彩条布，裸露边坡和临时堆土等采用彩条布临时覆盖；施工后期，进行施工场地回填表土和土地整治，塔基占地范围全部撒播种草，临时占地范围内占用林草地的恢复植被。

（8）加强施工管理

①积极进行环保宣传，严格管理监督

项目施工前应组织专业人员对施工人员进行环保宣传教育，施工期间严格执行施工红线，严格行为规范，进行必要的管理监督；禁止随意破坏植被的情况发生。

增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，禁止猎杀野生动物，尤其是陆禽、蛙类、蛇类等易被当成捕捉目标的经济动物。在项目区内设置告示牌和警告牌，提醒大家保护野生动物及其栖息地环境。

②预防外来入侵物种的入侵和扩散

施工前应熟悉了解外来入侵物种的扩散和传播机制，通过切断其传播途径和控制传播源头来预防外来入侵物种的扩散。使用当地车辆进行施工作业，同时加强检验检疫工作，防止施工过程中因车辆和人员活动产生入侵物种的扩散和新的外来物种的侵入。

施工过程中对遇到的外来入侵物种应予以铲除，应在植株种子未成熟前进行，若植株种子已成熟，在铲除时先用尼龙网袋套住种子部位后进行清除，同时对种子部位进行烧毁处理，防止种子扩散，造成入侵物种的进一步扩散。

7.1.3 运行期生态保护措施

(1) 土地资源保护，加强输变电工程维护人员管理，划定维护人员行走路线，规范维护人员行为，尽量减少输变电工程维护工作对土地资源的占用，优先使用无人机进行巡线。

(2) 野生动物保护，加强野生动物保护管理，禁止输电线路维护人员捕捞、捕猎工程附近区域的野生动物，巡检时间尽可能避开晨曦和傍晚。

(3) 野生植物保护，强化野生植物保护管理，加强对线路运行通道的管理，保护通道内的植被。

7.2 施工期环境保护措施

7.2.1 声环境

(1) 尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时做到轻拿轻放。

(2) 合理布置高噪声施工机械，采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设

备或带隔声、消声的设备，控制设备噪声源强，必要时在施工现场周围设置围栏或围墙以减小施工噪声影响。

(3) 合理安排施工时间，禁止夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，按照《重庆市噪声污染防治办法》的规定，施工单位应当取得城市管理或者住房和城乡建设部门的证明。建设单位应当于开始施工 1 日前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) 加强施工车辆在施工区附近的交通管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号。

7.2.2 水环境

(1) 输电线路施工人员临时租用沿线民房或工棚，生活污水利用当地的污水处理设施（如化粪池、厕所等）进行处理，不漫排。

(2) 施工单位要落实文明施工原则，不漫排施工生产废水。加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；混凝土养护过程中不过度浇水，避免漫排。

(3) 施工期尽量避开雨季，土建施工尽量一次到位，避免重复开挖。对开挖的土方以及开挖裸露面采用彩条布覆盖；同时对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施。

7.2.3 大气

(1) 加强物料、材料的堆放、转运与使用管理，合理装卸，规范操作。材料、物料堆场等定点定位，开挖土方集中堆放、及时回填和清运，对临时堆放的建筑材料采用防尘布或薄膜苫盖，周边进行拦挡；车辆运输建筑垃圾时，必须密闭、包扎或覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶。

(2) 及时洒水，避免扬尘。加强对施工和运输的管理，对工地内裸露地面或土方工程作业面进行覆盖或洒水降尘，特别是在大风天气加大洒水量和洒水频次。遇到大风天气，停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

- (3) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养。
- (4) 施工现场严禁就地焚烧包装物、可燃垃圾等固体废物。
- (5) 杆塔基础拆除过程中边洒水边拆除，控制扬尘。

7.2.4 固体废物

- (1) 线路施工现场不设置施工营地，施工人员的生活垃圾由施工人员自行收集，统一交由当地环卫部门清运，禁止在施工现场随意丢弃。
- (2) 本项目塔基施工剥离的表土临时堆存在塔基施工范围内，临时堆土点采取挡护、苫盖措施，施工结束后及时回覆项目塔基区用于植被恢复；塔基开挖多余弃方及时外运至合法渣场处置。
- (3) 不顺坡溜弃；严禁随意倾倒工程弃土、废弃的混凝土、生活垃圾等施工废物；限制施工范围，不在施工范围外乱倒乱压植被。
- (4) 施工结束后全面清理可能残留的混凝土等建筑垃圾和生活垃圾以及临时堆土，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。做到“工完、料尽、场地清”。
- (5) 施工期如果发生漏油事故产生的废吸油毡，属于危险废物，暂存于密封包装物内及时交危废资质单位处理。
- (6) 拆除产生的铁塔、导线、金具及绝缘子等交由国网公司进行回收综合利用，基础拆除产生的建筑垃圾及时外运至合法渣场处置。

7.3 运行期环境保护措施

- (1) 运行单位定期进行检查及维护，及时清理塔位基面，保证排水畅通。
- (2) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- (3) 线路运管单位已制定了较为完善的输变电工程突发事件应急预案及防范措施，并且输电线路建成投运后运行管理单位有相应的巡查检修制度，可防止导线因为热胀冷缩下垂或线路碰火造成森林火灾等事件。
- (4) 强化环境保护宣传工作，对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环境宣传，使公众科学认识输变电工程的环境影响。

7.4 生态环境保护设施、措施论证

线路杆塔设计时采用全方位高低腿塔，线路跨越林地、公路时采取主柱加高基础，尽量减少降基，最大限度地适应地形变化的需要，对部分塔位采取在塔基上边坡和坡面开挖截排水沟、塔基下方修重力式挡土墙、浆砌条石护坡和浆砌片石排水沟等措施；开挖土、回填土的临时堆放依据具体情况设置编织袋、塑料布遮盖等挡护措施；对施工时间较长开挖临时土质排水沟；施工结束后对临时占用的土地及时进行植被修复，栽植当地适生树草种，有效减少新增水土流失，大大降低生态环境影响，生态措施可行。

施工过程中进行文明施工，做好水、气、声、渣的防护，运输车辆采用密闭措施，不产生撒漏；对易产生扬尘的物料进行覆盖，严禁露天堆放；各种废弃物及时运走，妥善排弃等。

施工过程中施工人员生活污水利用沿线民房的化粪池、厕所等进行处理，处理后由户主用于农田施肥，从线路沿线的实际情况来看，该措施可行、可靠。

输电线路通过上述措施优化路径、合理选材、采用高低腿铁塔、提高线路材料加工工艺水平、控制导线对地高度或远离民房等一系列环境保护措施，尽量减小对沿线敏感目标电磁环境、声环境和生态环境的影响。

建设单位采取的相关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》（HT1113-2020）等规范要求。根据已验收的同类输电线路实际运行效果，线路采取了上述措施后可以有效减少环境影响，环保措施可行有效。

7.5 环境保护设施、措施及投资估算

项目环保措施和环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。前述措施是根据本项目特点、项目设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从项目选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，提出相应的环境保护措施，符合环境保护的基本原则，即“避让、减缓、恢复”的原则。体现“预防为主、环境友好”的设计理念。

本工程总投资为 1113 万元，其中环保投资为 41 万元，占工程总投资的 3.68%。本工程环保措施投资估算见表 7.5-1。

表 7.5-1 环保措施投资估算表

内容 类型	排放源	环保措施内容	治理投资 (万元)
大气污染	施工场地	施工期间对干燥的作业面适当喷水，使作业面保持一定的湿度，减少扬尘	1
水污染	生活污水	依托现有周边现有设施处理	0
固体废物	施工人员 生活垃圾	清理后转移至工程附近的生活垃圾收集点	1
	土石方、拆除的 建筑垃圾	多余土石方外运至合法渣场	5
	拆除的铁塔、导 线等	由国网公司进行回收综合利用	1
噪声	施工场地	尽量选用低噪声机械设备或人工开挖，根据周边环境情况合理布置	3
	运行期输电线路	控制输电线路与保护目标的距离	/
电磁环境	工频电场强度 磁感应强度	控制输电线路与保护目标的距离	计入工 程投资
生态环境	塔基开挖、场地 平整、林木砍伐	进行植被恢复、林木补偿等	15
环境管理	/	环评、环保竣工验收、监测等	15
合计			41

8 环境管理和监测计划

环境管理是指工程在施工期和运行期间，严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督，促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是整个工程管理工作中的重要组成部分，其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本工程施工期由重庆市北碚区公路事务中心负责施工期环境管理，拟设置环境管理机构，并配备兼职人员从事施工期的环境管理工作。工程竣工验收后移交给国网重庆市电力公司超高压分公司运营管理，国网重庆市电力公司超高压分公司有专职人员从事环保管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

本工程施工期由建设单位负责施工期环境管理，拟设置环境管理机构并配备兼职人员 1~2 人，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

(1) 制定、贯彻项目环境保护的有关规定、办法、细则等，组织和开展对有关人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工对文明施工的认识，如《中华人民共和国环境保护法》等有关环保法律法规及有关规定和政策。

(2) 制定本工程施工中的环境保护管理计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

(3) 签订的施工和设备采购合同中要包括有环境保护的条款，采购方严格执行设计和环境影响报告书中提出的环境保护措施。

(4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

(5) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

(6) 直接监督或委托有关单位促使施工单位按环保要求施工，确保各项环保设施和环保措施得以落实并发挥作用。

(7) 协调各有关部门之间的关系，配合生态环境管理部门的日常检查和专项检查，同时做好可能受影响公众的相关协调。

(8) 组织开展工程竣工环保验收工作。

8.1.3 竣工环境保护验收

项目竣工环境保护验收的内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目竣工环境保护“三同时”验收一览表

序号	验收项目	验收内容和要求
1	相关资料、手续	相关批复文件齐备，环境保护档案齐全。
2	建设内容规模	500 千伏屏思二线迁改线路路径长度 1.6 km，按单回路架设，新建杆塔共计 2 基，拆除原 500 千伏屏思二线 46#~47#段线路，拆除长度 610 米，拆除杆塔 2 基（46#~47#），建设内容不发生重大变动。
3	噪声	线路沿线声保护目标的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类别标准要求。
4	固废	各类固废均得到合理处置。
5	电磁环境	(1) 工频电场：本工程线路沿线电磁环境保护目标处的工频电场强度满足公众暴露限值 4000V/m 要求；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路等场所，满足 10kV/m 限值要求； (2) 工频磁场：本工程线路沿线电磁环境保护目标处的工频磁感应强度满足 100μT 限值要求。 (3) 加强巡线，在非居民区大于 4000V/m 小于 10kV/m 处设置警示标志。
6	生态措施	输电线路施工过程中场地平整，基础开挖、回填、材料堆放、牵张场等产生的临时占地植被恢复其原有功能；设置挡土墙（板）、排水沟、生态护坡等，进行植被恢复、林木补偿等。

8.1.4 运行期环境管理

环境保护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，制定和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中具体要求，运行期需要如下环境管理工作：

（1）制定和实施各项环境管理计划，做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查。

（2）开展环境监测，确保电磁、噪声符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）等国家标准要求并及时解决公众合理的环境保护诉求。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。

8.1.5 环境保护培训

应对与项目有关的主要人员，包括建设单位、施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强环保管理的能力，减少不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位、施工单位、运行管理单位与本工程相关人员	1.《中华人民共和国环境保护法》 2.《中华人民共和国水土保持法》 3.《建设项目环境保护管理条例》 4.输变电建设项目环境保护技术要求 5.重庆市辐射管理办法等地方性法规 6.其他有关的管理条例、规定

8.1.6 环境信息公开

本工程应执行《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163 号）、《建设项目

环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162号）等法规，应当建立健全本单位环境信息公开制度，设立部门负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括：

（1）公开环境影响评价相关信息

建设单位应当在确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站，公开下列信息：①建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，改建、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况；②建设单位名称和联系方式；③环境影响报告书编制单位的名称；④公众意见表的网络链接；⑤提交公众意见表的方式和途径。

建设项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位应当公开下列信息，征求与该建设项目环境影响有关的意见：①环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径；②征求意见的公众范围；③公众意见表的网络链接；④公众提出意见的方式和途径；⑤公众提出意见的起止时间。

（2）公开环境影响报告书全本

建设单位向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，应当通过网络平台，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。报批过程中，如对环境影响报告书进一步修改，应及时公开最后版本。

（3）公开建设项目建成后的信息等

建设单位验收后应当及时并依法向社会公开验收报告、验收意见及结果。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据项目特点，对本工程运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。其中监测项目主要包括项目运行期噪声、工频电场、工频磁场。此外还需要对项目突发性环境事件进行跟踪监测调查。

8.2.2 监测点位布设

本工程环境监测对象主要为输电线路沿线环境保护目标，因此，监测点位布置如表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 环境监测计划一览表

监测项目	监测布点	监测时间及频率
噪声	输电线路沿线验收调查范围内有代表性的声环境保护目标。	竣工验收监测昼间、夜间各1次 (在正常运行工况下)
工频电场、工频磁场	<p>线路工程电磁环境监测包括敏感目标监测和断面监测。</p> <p>环境保护目标监测：验收调查范围内有代表性的和有电磁环境保护问题投诉的电磁环境敏感目标均应监测。</p> <p>断面监测：在项目建设完成后在条件允许情况下进行断面监测。当监测点位覆盖全部电磁环境敏感目标时，可不进行断面监测。</p> <p>要求满足：工频电场4000V/m；磁感应强度100μT。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，其频率为50Hz的电场强度控制限值为10kV/m，且给出警示和防护指示标志。</p>	竣工验收监测1次 (在正常运行工况下)

8.2.3 工频电场、工频磁场及噪声监测技术要求

(1) 监测范围

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》（HJ705-2020）中相关规定执行。

(2) 监测方法和技术要求

监测方法与技术要求要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）》（HJ681-2013）中相关规定；噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关规定。

(3) 监测位置及频次

监测点位包括输电线路沿线验收调查范围内有代表性和有环保投诉的环境保护目标。竣工环境保护验收时监测一次。

(4) 监测结果及质量保证

监测成果要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，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 环境影响评价结论

9.1 项目及环境概况

重庆市北碚区公路事务中心实施的“500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程”，工程主要建设内容为：拟对 500kV 屏思二线 46#~47#段线路进行迁改，新建单回架空线路长度 0.61 km，迁改线路路径评价总长度 1.6 km，沿 500 千伏屏思二线 46#~47#迁改段架设 2 条 72 芯 OPGW 光缆；新建单回路耐张角钢塔 2 基。同时，本工程将拆除原 500 千伏屏思二线 46#~47#段线路，拆除长度 0.61 km，拆除杆塔 2 基。

9.2 项目建设与规划、法规、产业政策的符合性分析

（1）与产业政策的相符性

本工程为 500kV 超高压输变电工程，根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本工程属于“第一类 鼓励类”中的“2. 电力基础设施建设：电网改造与建设，增量配电网建设”类项目，符合国家产业政策。

（2）与当地规划的相符性分析

本工程线路路径选择在初期阶段就考虑了工程与北碚区的规划相容性的问题，建设单位和设计单位征询了当地有关部门的意见，取得了相关协议。项目已取得了重庆市北碚区规划和自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第市政 500109202500012 号）。因此，500kV 屏思二线 46#~47#段迁改工程线路路径与所在地区的发展规划是相适应的。

（3）与“三线一单”符合性

本工程不涉及“三线一单”优先保护单元，在严格落实各项环境保护措施后工程建设对环境的影响较小，符合“三线一单”管控要求。

9.3 环境质量现状

9.3.1 电磁环境质量现状评价

根据电磁环境现状监测结果可知，线路沿线各监测点的工频电场强度为 217.7~

651.4V/m，磁感应强度为 $0.6750 \sim 5.390\mu\text{T}$ ，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT ）。

根据电磁环境背景监测结果可知，本工程所在地的工频电场强度为 1.704V/m，磁感应强度为 $0.0709\mu\text{T}$ ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）（工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT ）。

9.3.2 声环境质量现状评价

根据声环境现状监测结果可知，本工程输电线路沿线各监测点声环境现状监测结果为昼间 $43 \sim 69\text{dB(A)}$ 、夜间 $37 \sim 54\text{dB(A)}$ ，分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应的 1 类、2 类、4a 类和 4b 类标准要求。

9.3.3 生态环境

本工程不涉及生态敏感区，评价区内的生态系统包括森林、灌丛、城镇、农田、湿地和其他生态系统六大类，组成了评价区主要的生态系统类型。评价区内自然植被主要为毛桐、熹树、桉树、构树、毛桐、慈竹等，在评价区内主要呈小片分散分布；区域内农业较发达，农耕面积很大，灌丛和灌草丛相对较少，主要为构树、合欢、葛藤灌丛等，分布于道路两侧、少量撂荒地、田埂及乔木林边缘，呈小片分散分布。人工种植农作物多以水稻、玉米、小麦、大豆、蔬菜等为主，经济林主要为桃、梨、李等果林。

9.4 环境影响预测与评价

9.4.1 生态环境影响预测与评价结论

本工程线路位于重庆市北碚区，沿线未穿越生态敏感区及饮用水源保护区。项目塔基占地共 0.09hm^2 ，施工临时占地共 0.78hm^2 ，施工占地可能造成植被的破坏、生物量的损失，造成部分动物生境的破坏，影响施工区动植物的正常生活和生长。

工程建设对评价区陆生植物的影响主要来源于施工占地、施工扰动等因素，施工占地主要占用林地，建设过程中拟采取合理规划施工场地、限制施工范围、合理安排施工方式和时间、表土单独剥离、回填等有效保护措施，工程对植物影响较小。

工程建设对评价区陆生动物的影响主要来源于施工占地、施工活动等因素，施

工永久和临时占地会直接侵占施工区野生动物生境，可能会对其个体造成直接伤害，施工机械、施工人员活动、施工噪声、震动等施工活动，施工机械使用或施工人员捕捉均会直接造成野生动物个体受到伤害，施工噪声、震动等会间接驱赶野生动物远离其施工区，从而对其造成影响。由于输电线工程属于点状工程，局部建设时间较短，施工期拟合理安排施工方式和时间、不在夜间施工、不采用大爆破的方法、拟采用低噪声设备等有效措施减轻对动物的影响，且施工区周围相似生境较多，工程对动物的影响可控制在较低水平。

本工程的建设对评价区自然系统生物量影响较小，对评价区自然生态系统的恢复稳定性、异质性和阻抗稳定性产生影响较小。

从生态环境影响角度而言，本工程是可行的。

9.4.2 电磁环境影响评价结论

根据类比分析和理论预测可知，本工程输电线路在现有设计导线最低对地高度条件下，在不考虑风偏的情况下，本工程 500kV 屏思二线迁改段负半轴、正半轴边导线外水平各保持约 13m、12m 的距离，或者在垂直方向上净空高度保持 15m 的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。本工程输电线路下方距地面 1.5m 处和线路沿线电磁环境保护目标处的电场强度和磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求（工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T），对周围电磁环境影响较小。

9.4.3 声环境影响评价结论

根据实际监测及对声环境保护目标类比预测分析，本工程输电线路对声环境保护目标的噪声影响均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求，对周围声环境影响较小。

9.4.4 固体废物环境影响

本工程运行期无固体废物产生，施工期生活垃圾、拆除铁塔导线等废旧物资、多余弃方和建筑垃圾等固体废物妥善处置后对周围环境影响较小。

9.4.5 地表水环境影响

本工程运行期无废水产生，施工期无施工废水外排，施工期生活污水利用旱厕收集后用于周边农田施肥，无废水外排，本工程对周围地表水环境影响较小。

9.4.6 大气环境影响

本工程运行期无废气产生，施工期扬尘等废气采取相应的污染防治措施后对周围环境空气影响较小。

9.5 环境管理

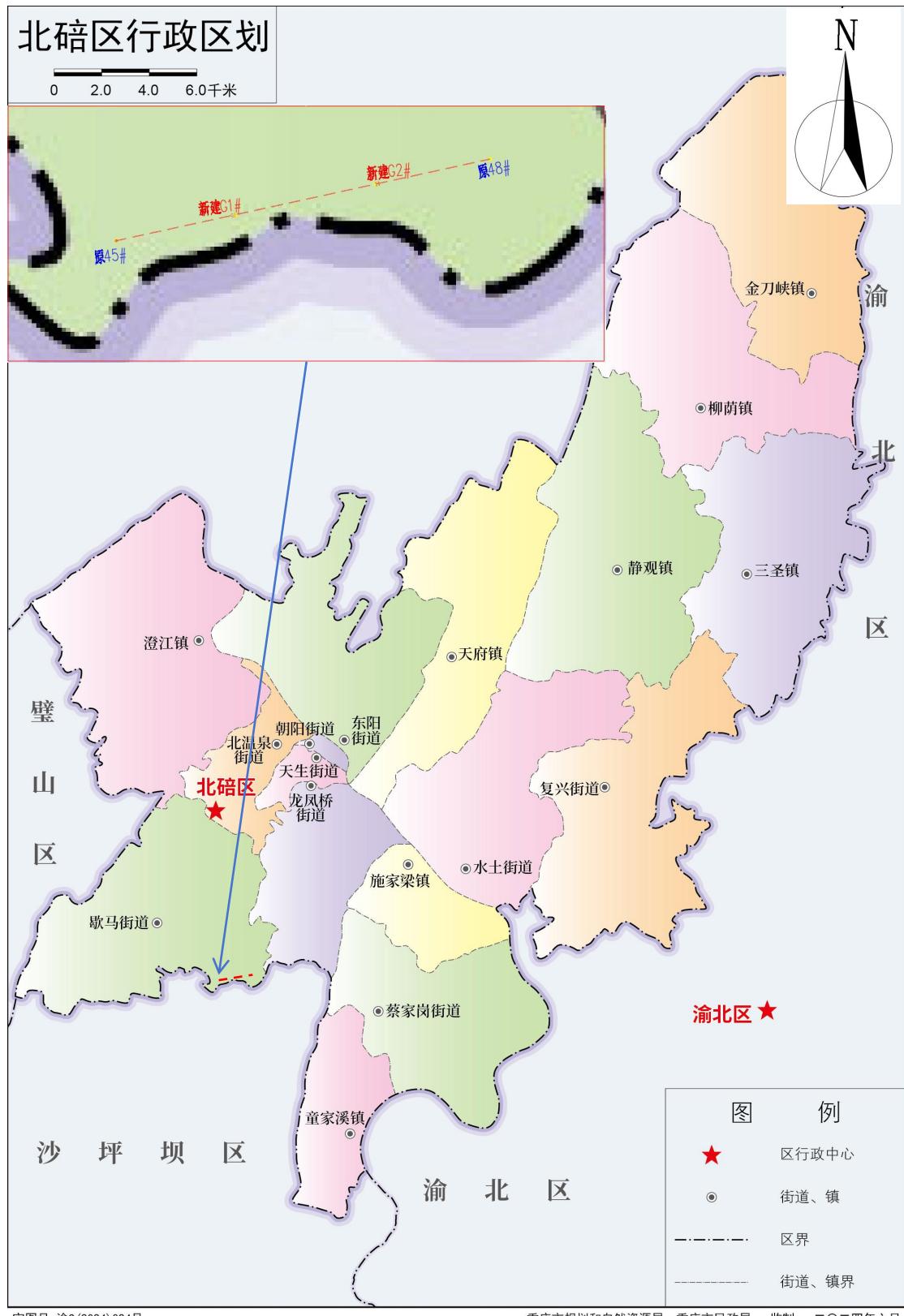
本工程须严格落实环评提出的各项环保措施，确保运行期工频电场、磁场及噪声达标，减少对生态影响。实施环境监测与信息公开，接受主管部门与社会监督。

9.6 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的规定组织开展了公众参与工作并编制完成了《公众参与说明》。2025 年 7 月 21 日，建设单位通过网络平台进行了环境影响评价首次公示；2025 年 8 月，环境影响报告书编制单位完成了本工程环境影响报告书征求意见稿的编制工作，经建设单位审阅后，确认建设内容真实准确，且无涉密内容，建设单位于 2025 年 8 月 26 日通过网络平台进行征求意见稿全文公示，同步在工程所在地现场进行了张贴公示，期间在《重庆晚报》刊登了 2 次公示信息。2025 年 9 月 9 日，建设单位通过网络平台进行了报批前公示。在公示期间，建设单位未收到公众反馈意见。

9.7 评价结论

本工程符合国家、地方产业政策及相关文件要求。经预测分析，项目在设计、施工、运行过程中分别采取一系列的环境保护措施后，产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响能够满足有关环境保护标准限值要求。在落实工程设计和环境影响报告书中提出的相关生态环境保护措施后，可将项目带来的负面影响减轻到满足国家有关规定的要求。从生态环境保护的角度分析，本项工程的建设是可行的。



附图1 地理位置图