

500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目

环境影响报告书

(送审版)

建设单位：国网河南省电力公司检修公司

编制单位：河南九域恩湃电力技术有限公司

编制日期：二〇二一年九月

目 录

1 前言	- 1 -
1.1 工程建设的必要性.....	- 1 -
1.2 工程概况.....	- 1 -
1.3 工程进展情况.....	- 1 -
1.4 环评工作过程.....	- 1 -
1.5 关注的主要环境问题.....	- 2 -
1.6 主要结论.....	- 2 -
2 总则	- 3 -
2.1 编制依据.....	- 3 -
2.1.1 环境保护法律、法规.....	- 3 -
2.1.2 部委规章.....	- 3 -
2.1.3 地方性文件.....	- 4 -
2.1.4 相关标准、技术导则.....	- 4 -
2.1.5 工程相关文件.....	- 4 -
2.1.6 委托书.....	- 5 -
2.2 评价因子与评价标准.....	- 5 -
2.2.1 评价因子.....	- 5 -
2.2.2 评价标准.....	- 5 -
2.3 评价工作等级.....	- 6 -
2.3.1 电磁环境影响评价工作等级.....	- 6 -
2.3.2 生态环境影响评价工作等级.....	- 6 -
2.3.3 声环境影响评价工作等级.....	- 6 -
2.3.4 地表水环境影响评价工作等级.....	- 6 -
2.4 评价范围.....	- 7 -
2.4.1 电磁环境影响评价范围.....	- 7 -
2.4.2 生态环境影响评价范围.....	- 7 -
2.4.3 声环境影响评价范围.....	- 7 -
2.5 环境敏感目标.....	- 7 -
2.5.1 生态环境敏感目标.....	- 8 -
2.5.2 水环境敏感目标.....	- 11 -
2.5.3 电磁及声环境敏感目标.....	- 13 -
2.6 评价重点.....	- 23 -
3 建设项目概况与分析	- 24 -
3.1 项目概况.....	- 24 -
3.1.1 项目一般特性.....	- 24 -
3.1.2 地理位置和线路路径方案.....	- 24 -
3.1.3 导线对地距离要求.....	- 27 -
3.1.4 民房搬迁情况.....	- 27 -
3.1.5 项目占地.....	- 30 -
3.1.6 施工工艺和方法.....	- 30 -
3.1.7 主要经济技术指标.....	- 31 -

3.1.8 已有项目情况.....	- 31 -
3.1.9 线路方案比选.....	- 31 -
3.2 选址选线环境合理性分析.....	- 32 -
3.2.1 工程与产业政策相符性.....	- 32 -
3.2.2 工程与城乡发展规划的相符性.....	- 32 -
3.2.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析.....	- 32 -
3.2.4 与“三线一单”相符性分析.....	- 33 -
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	- 34 -
3.3.1 环境影响因素识别.....	- 34 -
3.3.2 评价因子筛选.....	- 35 -
3.4 生态环境影响途径分析.....	- 35 -
3.4.1 施工期生态环境影响途径分析.....	- 35 -
3.4.2 运行期生态环境影响途径分析.....	- 35 -
3.5 可研环境保护措施.....	- 35 -
3.5.1 工程设计中拟采取的环境保护措施.....	- 35 -
3.5.2 施工期采取的环境保护措施.....	- 36 -
3.5.3 运行期采取的环境保护措施.....	- 36 -
4 环境现状调查与评价.....	- 37 -
4.1 区域概况.....	- 37 -
4.2 自然环境.....	- 37 -
4.2.1 地形地貌.....	- 37 -
4.2.2 地质.....	- 37 -
4.2.3 水文特征.....	- 37 -
4.2.4 气候气象特征.....	- 37 -
4.3 电磁环境现状评价.....	- 37 -
4.3.1 监测因子.....	- 38 -
4.3.2 监测点位及布点方法.....	- 38 -
4.3.3 监测频次.....	- 42 -
4.3.4 监测方法及仪器.....	- 42 -
4.3.5 监测时间及气象条件.....	- 42 -
4.3.6 监测结果.....	- 42 -
4.3.7 评价及结论.....	- 43 -
4.4 声环境现状评价.....	- 43 -
4.4.1 监测因子.....	- 43 -
4.4.2 监测点位及布点方法.....	- 43 -
4.4.3 监测频次.....	- 43 -
4.4.4 监测方法及仪器.....	- 43 -
4.4.5 监测时间及气象条件.....	- 44 -
4.4.6 监测结果.....	- 44 -
4.4.7 评价及结论.....	- 44 -
4.5 生态环境现状评价.....	- 45 -
4.5.1 生态现状调查.....	- 45 -
4.5.2 生态环境敏感区.....	- 48 -
4.5.3 主要生态问题调查.....	- 50 -

4.6 地表水环境现状评价.....	- 50 -
5 施工期环境影响评价.....	- 53 -
5.1 生态环境影响评价.....	- 53 -
5.1.1 对生态系统影响分析.....	- 53 -
5.1.2 土地利用影响分析.....	- 53 -
5.1.3 植被影响分析.....	- 53 -
5.1.4 野生动物影响分析.....	- 53 -
5.1.5 农业生产影响分析.....	- 54 -
5.1.6 对森林公园、风景区影响分析.....	- 54 -
5.2 声环境影响分析.....	- 54 -
5.3 施工扬尘分析.....	- 55 -
5.4 固体废物影响分析.....	- 55 -
5.5 地表水环境影响分析.....	- 56 -
5.6 原有杆塔及线路拆除环境影响分析.....	- 56 -
6 运行期环境影响评价.....	- 58 -
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	- 58 -
6.1.1 评价方法.....	- 58 -
6.1.2 输电线路电磁环境影响类比监测分析.....	- 58 -
6.1.3 输电线路电磁环境模式预测及评价.....	- 62 -
6.1.4 电磁环境影响评价结论.....	- 81 -
6.2 声环境影响预测与评价.....	- 81 -
6.2.1 评价方法.....	- 81 -
6.2.2 输电线路声环境影响类比分析.....	- 81 -
6.2.3 声环境影响评价结论.....	- 83 -
6.3 生态环境影响分析.....	- 83 -
6.3.1 对植被的影响分析.....	- 83 -
6.3.2 对野生动物的影响分析.....	- 83 -
6.3.3 对农业生产的影响分析.....	- 84 -
6.3.4 对森林公园、风景区的影响分析.....	- 84 -
6.3.5 生态环境影响分析结论.....	- 84 -
6.4 地表水环境影响分析.....	- 84 -
6.5 固体废物环境影响分析.....	- 84 -
7 环境保护设施、措施分析与论证.....	- 85 -
7.1 环境保护设施、措施分析.....	- 85 -
7.1.1 设计阶段环境保护设施、措施.....	- 85 -
7.1.2 施工期环境保护设施、措施.....	- 85 -
7.1.3 运行期环境保护设施、措施.....	- 87 -
7.2 环境保护设施、措施论证.....	- 87 -
7.3 环境保护设施、措施及投资估算.....	- 88 -
8 环境管理与监测计划.....	- 89 -
8.1 环境管理.....	- 89 -
8.1.1 环境管理机构.....	- 89 -
8.1.2 施工期环境管理.....	- 89 -
8.1.3 环境保护设施竣工验收.....	- 90 -

8.1.4 运行期环境管理.....	- 90 -
8.1.5 环境保护培训.....	- 91 -
8.1.6 与相关公众的协调.....	- 91 -
8.2 环境监测.....	- 91 -
8.2.1 环境监测任务.....	- 91 -
8.2.2 监测点位布设.....	- 92 -
8.2.3 监测技术要求.....	- 93 -
9 环境影响评价结论.....	- 94 -
9.1 建设项目概况.....	- 94 -
9.2 环境质量现状与主要环境问题.....	- 94 -
9.2.1 电磁环境现状.....	- 94 -
9.2.2 声环境质量现状.....	- 94 -
9.2.3 生态环境现状.....	- 94 -
9.2.4 地表水环境现状.....	- 94 -
9.2.5 主要环境问题.....	- 95 -
9.3 环境影响预测与评价结论.....	- 95 -
9.3.1 电磁环境影响评价结论.....	- 95 -
9.3.2 声环境影响评价结论.....	- 95 -
9.3.3 生态环境影响分析结论.....	- 95 -
9.3.4 水环境影响评价结论.....	- 95 -
9.3.5 固体废物环境影响评价结论.....	- 95 -
9.4 污染物排放情况.....	- 95 -
9.5 环境保护设施、措施分析和论证.....	- 96 -
9.6 环境管理与监测计划.....	- 96 -
9.7 公众意见采纳情况.....	- 96 -
9.8 综合结论.....	- 96 -
10 附件和附录.....	- 97 -
10.1 附件.....	- 97 -
10.2 附图.....	- 97 -
10.3 附表.....	- 97 -

1 前言

1.1 工程建设的必要性

按照河南省舞动区域分布图，500 千伏汉郑线 116 号-150 号全段位于二级舞动区，500 千伏汉郑线发生多次线路跳闸。河南省电力公司先后对该线路采取了多次技术改造，如加装防舞器等，虽然改造措施取得了一定的防范效果，但 2020 年 500 千伏汉郑线仍发生了相间闪络故障，造成短时停电。500 千伏汉郑线历经多次治理，仍发生相间故障，紧凑型线路相间距离小，在微地形、微气象区运行容易引发闪络故障，常规治理手段不能完全规避跳闸风险，因此对 500 千伏汉郑线 116 号至 150 号区段按常规线路进行改造是十分必要的。

1.2 工程概况

500 千伏汉郑线起于洛阳 500 千伏汉都变电站，止于 500 千伏郑州变电站，该线路是由 2006 年投运的 500 千伏牡郑线（紧凑型线路）经两次 π 接和改造后，于 2019 年形成。500 千伏汉郑线路径全长 104.577 千米，共有铁塔 261 基，其中耐张塔 49 基、直线塔 212 基。

本次对 500 千伏汉郑线 116 号-150 号区段进行改造，由紧凑型线路改为常规型线路，新建单回线路约 15.3 千米，新建铁塔 34 基，并对原有杆塔及线路进行拆除。

本工程属于技术改造项目，改造段位于巩义市和新密市境内。

1.3 工程进展情况

中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司于 2020 年 10 月完成了《国网河南检修公司 500 千伏汉郑线 116 号至 150 号杆塔改造项目可行性研究报告》。

本工程计划于 2021 年 10 月开工建设，2022 年 5 月建成投运，建设周期 8 个月。

1.4 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《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）相关要求，本工程应编制环境影响报告书。

河南九域恩湃电力技术有限公司（以下称“本公司”）受国网河南省电力公司检修公司委托，承担本工程的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司于 2021 年 7 月对工程区域的自然环境、生态环境等进行了现场踏勘及资料搜集工作，并对工程所在区域电磁环境及声环境质量现状进行了检测。在现场踏勘、调查和现状检测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的环境影响评价技术导则、技

术规范要求，进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。在上述工作的基础上，编制完成了《500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目环境影响报告书（送审版）》。

1.5 关注的主要环境问题

本工程关注的主要环境问题有：

（1）施工期：生态环境影响、声环境影响、施工扬尘影响、固体废物影响及地表水环境影响。

（2）运行期：电磁环境影响、声环境影响。

1.6 主要结论

500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目符合国家产业政策，符合当地城乡规划、电网规划，工程在设计、施工和运行阶段拟采取一系列环境保护措施，在严格执行本环境影响报告书中提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目建设对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。从环境保护的角度而言，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，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 日修订并施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订并施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 04 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修订并施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订，2020 年 7 月 1 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (16) 《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日发布并施行，2011 年 1 月 8 日修订）；
- (17) 《风景名胜区条例》（2016 年 2 月 6 日修订并施行）。

2.1.2 部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 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（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）；

- (4) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环境保护部 环发〔2015〕163 号);
- (5) 《国家林业局关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》(国家林业局 林场发〔2018〕4 号);
- (6) 《森林公园管理办法》(1994 年 1 月 22 日林业部令第 3 号, 2016 年 9 月 22 日国家林业局令第 42 号修改);
- (7) 《国家级森林公园管理办法》(2011 年 5 月 20 日国家林业局令第 27 号)。

2.1.3 地方性文件

- (1) 《河南省建设项目环境保护条例》(河南省人民代表大会常务委员会公告第 66 号, 2006 年 12 月 1 日河南省第十届人民代表大会常务委员会第二十七次会议修订, 2007 年 5 月 1 日起施行);
- (2) 《河南省水污染防治条例》(2019 年 10 月 1 日起施行);
- (3) 《河南省大气污染防治条例》(2018 年 3 月 1 日起施行);
- (4) 《河南省固体废物污染环境防治条例》(2012 年 1 月 1 日起施行)。

2.1.4 相关标准、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 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);
- (7) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008);
- (8) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011);
- (9) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013);
- (11) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010);
- (12) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

2.1.5 工程相关文件

- (1) 《国网河南检修公司 500 千伏汉郑线 116 号至 150 号杆塔改造项目可行性研究报告》

(中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司, 2020 年 10 月);

(2) 《国网经研院关于国网河南检修公司 500kV 汉郑线 116 号—150 号杆塔改造项目可行性研究报告的评审意见》(国网经济技术研究院有限公司, 2020 年 11 月)。

2.1.6 委托书

《关于委托编制 500 千伏汉郑线 116 号至 150 号杆塔改造项目环境影响报告书的函》(2021 年 7 月 16 日)

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本项目的�主要环境影响评价因子见下表。

表 2-1 本项目主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子
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
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)

2.2.2 评价标准

根据国家相关环境保护标准, 本工程执行的评价标准如下:

2.2.2.1 环境质量标准

(1) 电磁环境

本项目电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的公众曝露控制限值, 详见下表。

表 2-2 电磁环境质量标准

影响因子	区域	控制限值
工频电场	环境敏感目标处	4kV/m
	架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m
工频磁场	工程评价范围内	100 μT

注: 我国交流输变电工程产生的电磁场频率为 50Hz, 公众曝露控制限值依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)表 1 计算得出。

(2) 声环境

本项目声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中规定的限值要求, 详见下表。

表 2-3 声环境质量标准

环境要素	参数名称	声环境功能区类别	适用范围	标准限值
声环境	等效连续声级 L_{eq}	1 类	农村区域	昼间 55dB (A) 夜间 45dB (A)

2.2.2.2 污染物排放标准

(1) 施工噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 限值要求(昼间 70 分贝，夜间 55 分贝)。

(2) 大气污染物：项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中无组织颗粒物排放标准。

(3) 水环境：施工人员生活污水利用当地已有水处理设施进行处理；输电线路运行期无废水排放。

(4) 固体废物：施工期生活垃圾收集后交由环卫部门集中处置；输电线路运行期不产生固体废物。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中关于电磁环境影响评价工作等级划分原则确定本次评价工作等级。本工程为 500 千伏输电线路工程，架空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，电磁环境影响评价工作等级为一级。

2.3.2 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011) 有关生态影响评价工作等级划分原则确定本次评价工作等级。本工程输电线路长度 15.3km，小于 50km，占地面积小于 2km²，涉及导则中定义的重要生态敏感区和一般区域，生态环境影响评价工作等级为三级。

2.3.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009) 有关声环境影响评价工作等级划分原则确定本次评价工作等级。本工程所处的声功能区为《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中规定的 1 类地区，工程建设后受噪声影响人口数量未显著增多，评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB (A)，综上，声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 有关水环境影响评价工作等

级划分原则确定本次评价工作等级。本工程为 500kV 线路工程，施工期施工人员生活污水利用当地已有水处理设施进行处理，运行期输电线路无废水排放，因此，评价工作等级为三级 B，对水环境影响进行简要分析。

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》（HJ 24-2020）中电磁环境影响评价范围的确定原则，本工程电磁环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.4.2 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中生态环境影响评价范围的确定原则，进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域，其余输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

2.4.3 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中声环境影响评价范围的确定原则，本工程声环境影响评价范围为架空线路边导线地面投影外两侧各 50m。

2.5 环境敏感目标

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”的环境敏感区包括：国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；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。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），重要生态敏感区是指具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。

结合《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）相关规定及有关资料，本工程环境敏感目标情况如下。

2.5.1 生态环境敏感目标

根据项目可研资料和现场踏勘，本项目线路工程涉及风景名胜区和森林公园，详见下表。

表 2-4 工程涉及的风景名胜区和森林公园

序号	名称	类别	敏感目标情况	相关法律法规要求	本项目情况及保护要求
1	河南嵩顶国家森林公园	国家级森林公园	<p>2020 年 1 月 14 日，国家林业和草原局批准设立河南嵩顶国家森林公园。河南嵩顶国家森林公园位于河南省郑州市巩义市境内，经营面积 2838 公顷。其中林地面积 2832.6 公顷。河南嵩顶国家森林公园划分为嵩北片区、五指岭片区、蟠龙山片区三个片区。</p> <p>目前森林公园整体规划尚未通过国家林业局批准，具体范围未最终确定。</p>	<p>根据《国家林业局关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4 号）： 严控建设项目使用国家级森林公园林地。要以总体规划统领国家级森林公园建设，不符合规划的建设项目一律不予办理建设项目使用林地审核审批手续和林木采伐手续。对索道、滑雪场、宗教建筑、水库等建设项目，要组织有关部门和专家进行必要性、可行性和合法性论证。基础设施、公共事业、民生项目，确需使用国家级森林公园林地的，应当避让核心景观区和生态保育区，提供比选方案、降低影响和修复生态的措施。要加强森林公园管理与森林资源管理间的沟通协调，堵塞审查环节漏洞，杜绝隐瞒国家级森林公园身份取得建设项目使用林地审核审批手续。</p> <p>根据《国家级公益林管理办法》： 第十三条 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。</p> <p>根据《全国林地保护利用规划纲要》： II 级保护管理措施：实施局部封禁管护，鼓励和引导抚育性管理，改善林分质量和森林健康状况，禁止商业性采伐。除必需的工程建设占用外，不得以其他任何方式改变林地用途，禁止建设工程占用森林，其他地类严格控制。</p>	<p>本项目线路穿越长度约 0.6km。</p> <p>根据取得的巩义市林业局协议文件，本项目线路经过的林地属于国家二级公益林地，林地保护等级二级。</p> <p>本项目属于基础设施项目，在施工前，需办理林地使用手续。待河南嵩顶国家森林公园总体规划批准后，应对线路路径方案进行复核，确保符合用地要求，并采取降低影响和修复生态的措施。</p>

500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目环境影响报告书

序号	名称	类别	敏感目标情况	相关法律法规要求	本项目情况及保护要求
2	神仙洞省级森林公园	省级森林公园	<p>河南省神仙洞省级森林公园位于新密市西北方向 20 公里处，占地 31 平方公里，东与荥密公路接壤，南以黄淮流域分界线为界，西至新密市尖山村村界，北与环翠峪景区毗邻。所辖尖山、丁沟、神仙洞、沙古堆、楼院 4 个行政村。区内有林地面积为 26000 亩。</p> <p>目前，神仙洞省级森林公园总体规划正在调整，《河南省神仙洞省级森林公园总体规划》正在编制中。</p>	<p>根据《森林公园管理办法》： 第十条 森林公园的设施和景点建设，必须按照总体规划设计进行。 在珍贵景物、重要景点和核心景区，除必要的保护和附属设施外，不得建设宾馆、招待所、疗养院和其他工程设施。 第十二条 占用、征收、征用或者转让森林公园经营范围内的林地，必须征得森林公园经营管理机构同意，并按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定，办理占用、征收、征用或者转让手续，按法定审批权限报人民政府批准，交纳有关费用。 依前款规定占用、征收、征用或者转让国有林地的，必须经省级林业主管部门审核同意。</p>	<p>本项目线路穿越长度约 7.1km。经咨询林业部门，神仙洞省级森林公园总体规划正在调整，前期已与本工程对接，规划调整已考虑本工程线路走向，本工程符合森林公园各功能分区管控要求。待《河南省神仙洞省级森林公园总体规划》最终批准后，应对线路路径方案进行复核，工程线路应当符合规划要求，应当避让其珍贵景物、重要景点和核心景区，在施工前，需办理林地使用手续。</p>
3	伏羲山旅游区	风景名胜	<p>伏羲山旅游区位于河南省新密市西北部，规划面积约 36 平方公里，是距离国家中心城市郑州市最近的综合性旅游区，位于郑汴洛黄金走廊中心位置，旅游资源丰富，交通便利。旅游区包含了红石林、三泉湖、伏羲大峡谷、中原豫西抗日纪念园等景区。</p>	<p>根据《风景名胜区条例》： 第二十六条在风景名胜区内禁止进行下列活动： （一）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； （二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施； （三）在景物或者设施上刻划、涂污； （四）乱扔垃圾。 第二十七条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。 第二十八条在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。</p>	<p>本项目线路穿越长度约 5.4km。 本项目前期已取得尖山风景区管理委员会原则同意的协议文件。 本项目建设应当避让其核心景区，施工时应做好生态环境保护。</p>

本工程输电线路工程穿越上表中所列森林公园和风景区，设计路径符合相关法规要求。在施工前，需办理林地使用手续，在施工时，应做好生态环境保护工作。

本项目线路与环境敏感区的位置关系见下图。

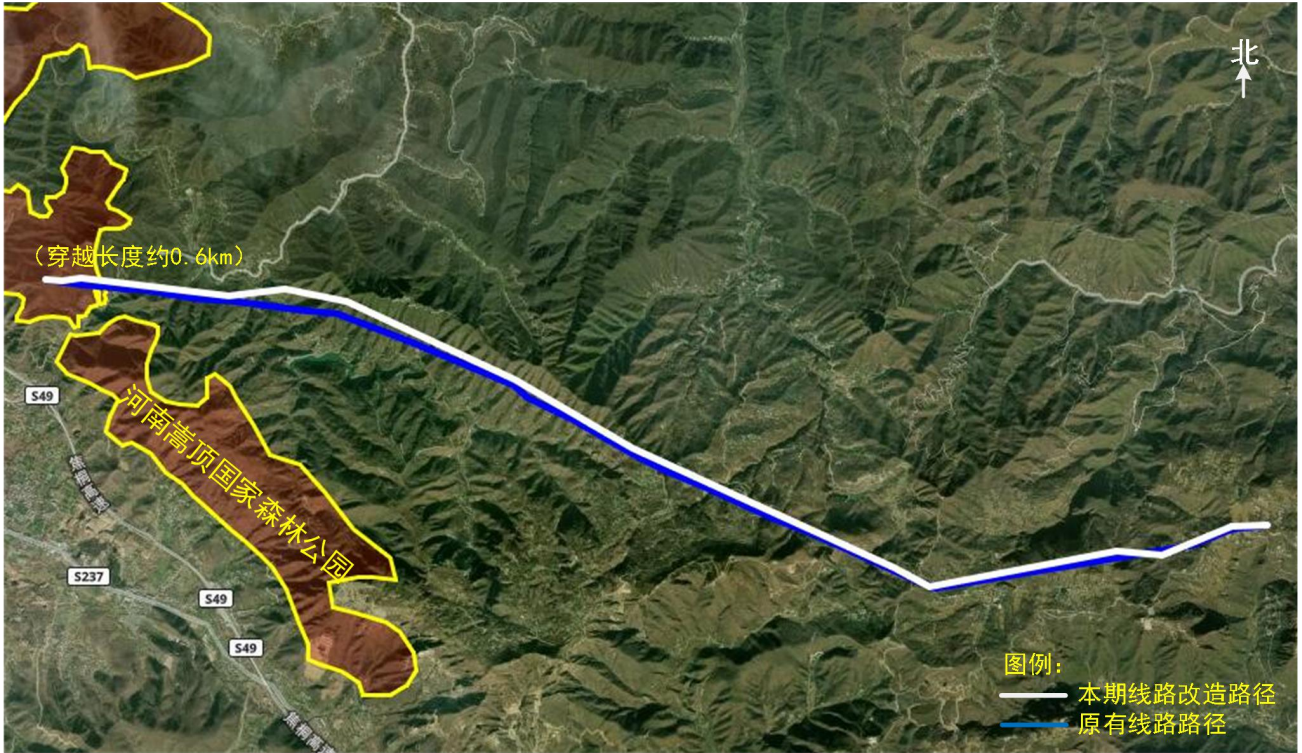


图 2-1 本项目线路与河南嵩顶国家森林公园位置关系图

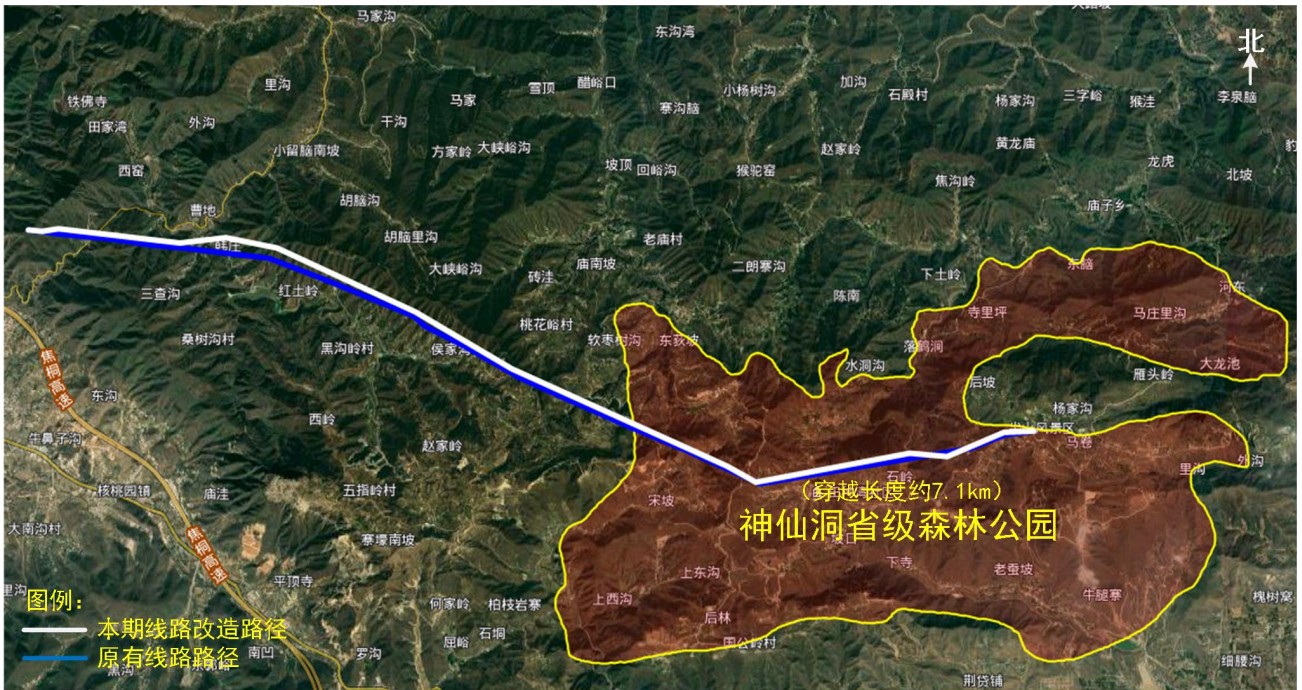


图 2-2 本项目线路与神仙洞省级森林公园位置关系图

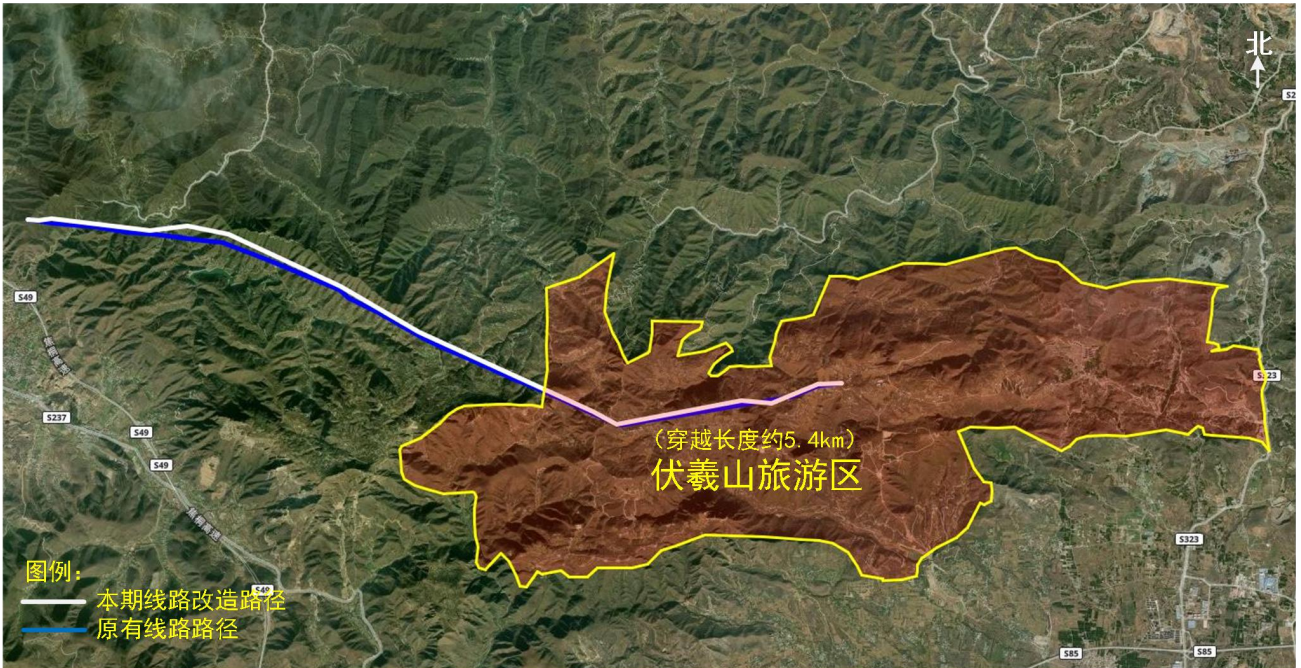


图 2-3 本项目线路与伏羲山旅游区位置关系图

本期线路工程路径北侧为浮戏山雪花洞风景区和环翠峪风景区（环翠峪省级森林公园），本期线路工程不经过该区域，最近距离分别为约 200 米和 600 米，位置关系示意图如下。



图 2-4 本项目线路与浮戏山雪花洞风景区和环翠峪风景区（环翠峪省级森林公园）位置关系图

2.5.2 水环境敏感目标

根据《河南省乡镇级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23 号），本期线路

工程涉及的饮用水水源保护区见下表。

表 2-5 工程涉及的饮用水水源保护区

序号	保护区名称	保护区范围	保护要求	本项目情况
1	巩义市大峪沟镇慈云寺水库	一级保护区：水库正常水位线（393 米）以下的区域，两侧正常水位线以上 50 米至分水岭的区域，入库主流后寺河上溯 2800 米河道内及两侧 50 米的区域。 二级保护区：一级保护区外，后寺河上溯至涉村镇洪河水库大坝河道内及两侧至分水岭的全部汇水区域。	《河南省乡镇级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23 号）中要求：“在饮用水水源保护区内严禁设置排污口；在一级保护区内，严禁新建、改建、扩建与供水设施和保护区无关的项目，禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动，在二级保护区内严禁新建、改建、扩建排放污染物的项目；在准保护区内严禁新建、扩建对水体污染严重的项目，改建项目不得增加排污量。”	本项目穿越二级保护区，穿越长度约 2.6km，符合相关保护要求。
2	巩义市涉村镇洪河水库	一级保护区：水库正常水位线（672.2 米）以下的区域，取水口两侧正常水位线以上 50 米至分水岭的区域，前窑水厂蓄水池及边界外围 30 米的区域。 二级保护区：一级保护区外，后寺河上游全部汇水区域。	《河南省乡镇级集中式饮用水水源保护区划》（豫政办〔2016〕23 号）中要求：“在饮用水水源保护区内严禁设置排污口；在一级保护区内，严禁新建、改建、扩建与供水设施和保护区无关的项目，禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动，在二级保护区内严禁新建、改建、扩建排放污染物的项目；在准保护区内严禁新建、扩建对水体污染严重的项目，改建项目不得增加排污量。”	本项目穿越二级保护区，穿越长度约 4.8km，符合相关保护要求。

输电线路工程不属于排放污染物的项目，本项目线路经过 2 处饮用水水源保护区二级保护区，符合水源保护相关要求。

本项目线路与水源保护区的位置关系见下图。



图 2-5 本项目线路与水源保护区位置关系图

2.5.3 电磁及声环境敏感目标

经现场勘查，本工程评价范围内有电磁及声环境敏感目标 26 处，环境敏感目标详见下表。

表 2-6 环境敏感目标一览表

序号	行政区	敏感目标名称	与新建线路位置关系	楼层高度	功能	与原有线路位置关系	原有线路对地高度	线路架设形式	环境影响因子及保护要求
1	巩义市涉村镇	洪河村南坡组霍伟州家	线路南侧 33m	2F 平顶 7m	居住	116#-117# 线路北侧 45m	55m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
2		洪河村南坡组曹林子家	线路南侧 27m	1F 平顶 4m	居住	116#-117# 线路北侧 46m	63m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
3		洪河村南坡组曹世敏家	线路南侧 46m	1F 平顶 4m	居住	116#-117# 线路北侧 42m	61m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
4		洪河村南坡组曹红军家	线路南侧 14m	1F 平顶 4m	居住/ 养殖	116#-117# 线路北侧 78m	61m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
5		洪河村南坡组曹志杰家	线路南侧 7m	1F 平顶 4m	居住	116#-117# 线路北侧 84m	70m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T

6		洪河村南坡组曹书立家	线路南侧 45m	3F 平顶 10m	居住	116#-117# 线路北侧 72m	58m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
7		洪河村南坡组曹学义家	线路南侧 27m	2F 平顶 8m	居住	116#-117# 线路北侧 78m	58m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
8		洪河村南坡组曹小六家	线路南侧 31m	2F 平顶 8m	居住	116#-117# 线路北侧 75m	60m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
9	巩义市 新中镇	教练坑村王定国家	线路西南 侧 13m	2F 坡顶 8m	居住	131#-132# 线路东北侧 23m	43m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
10		教练坑村李德朋家养殖场	线路东北 侧 8m	1F 坡顶 3m	居住/ 养殖	131#-132# 线路东北侧 77m	30m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
11		教练坑村七组赵万禄家	线路西南 29m	2F 坡顶 8m	居住/ 养殖	133#-134# 线路东北侧 9m	38m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
12		教练坑村七组赵冠军家	线路西南 28m	2F 坡顶 8m	居住	133#-134# 线路东北侧 5m	37m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
13		教练坑村七组赵万福家	线路西南 30m	1F 平顶 4m	居住	133#-134# 线路东北侧 8m	34m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
14		教练坑村七组赵天顺家	线路西南 15m	1F 平顶 4m	居住/ 养殖	133#-134# 线路东北侧 17m	33m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
15		教练坑村刘家门组刘学亮家	线路东北 侧 10m	2F 尖顶 8m	居住	135#-136# 线路东北侧 85m	59m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
16	新密市 尖山乡	钟沟村李春平家	线路东北 侧 7m	1F 坡顶 5m	居住	139#-140# 线路东北侧 36m	49m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
17		田种湾村西沟组王战营家	线路北侧 25m	2F 平顶 8m	居住	140#-141# 线路东北侧 38m	51m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
18		田种湾村西沟组马万松家	线路北侧 40m	1F 平顶 4m	居住	140#-141# 线路东北侧 60m	51m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
19		尖山村老泉沟组张喜荣家	线路西北 侧 40m	1F 尖顶 4m	居住	147#-148# 线路北侧 35m	55m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
20		尖山村老泉沟组陈桂枝	线路西北 侧 36m	1F 尖顶 4m	居住	147#-148# 线路北侧	53m	单回	N:1 类 E:4kV/m

		家				38m			B:100 μ T
21		尖山村老泉沟组张国平家	线路西北侧 7m	2F 尖顶 8m	居住	147#-148# 线路北侧 7m	53m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
22		尖山村老泉沟组刘满长家	线路东南侧 33m	3F 平顶 12m	居住	147#-148# 线路南侧 28m	30m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
23		尖山村李海前家	线路南侧 45m	1F 平顶 4m	居住	149#-150# 线路南侧 25m	31m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
24		尖山村张金华家	线路南侧 45m	1F 尖顶 4m	居住	149#-150# 线路南侧 25m	30m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
25		尖山村张朋朋家	线路南侧 35m	2F 平顶 8m	居住	149#-150# 线路南侧 15m	28m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T
26		尖山村瑞阳农庄（停业）	线路北侧 45m	1F 尖顶 4m	餐饮	149#-150# 线路北侧 45m	31m	单回	N:1 类 E:4kV/m B:100 μ T

注：1、表中 E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声（下同）。

2、对环境敏感目标的保护要求为：满足国家相关标准限值要求。

线路工程与环境敏感目标位置关系见下图。

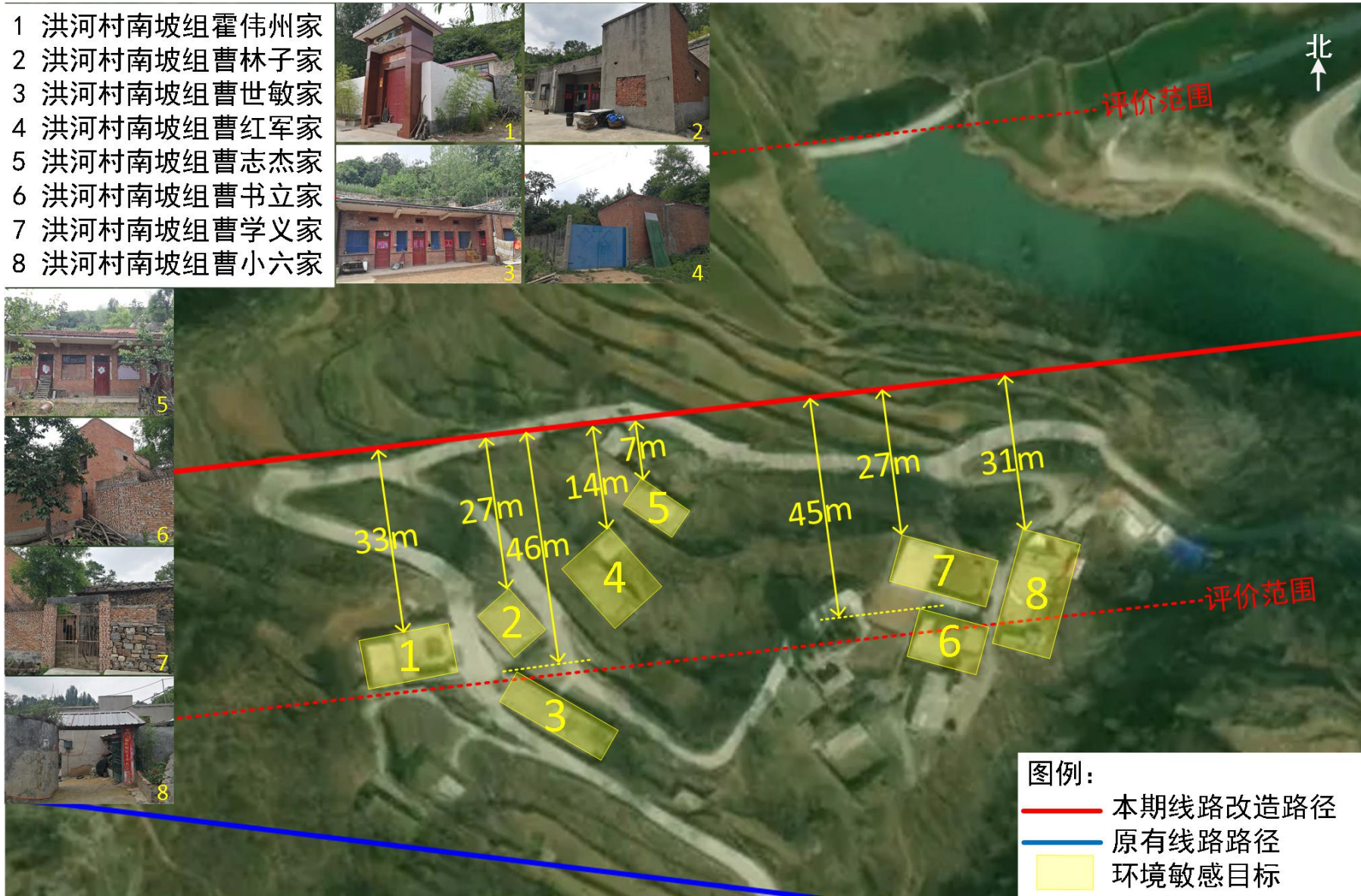


图 2-6 环境敏感目标位置示意图（巩义市涉村镇洪河村）

9 教练坑村王定国家
10 教练坑村李德朋家养殖场



图 2-7 环境敏感目标位置示意图（巩义市新中镇教练坑村）

- 11 教练坑村七组赵万禄家
- 12 教练坑村七组赵冠军家
- 13 教练坑村七组赵万福家
- 14 教练坑村七组赵天顺家

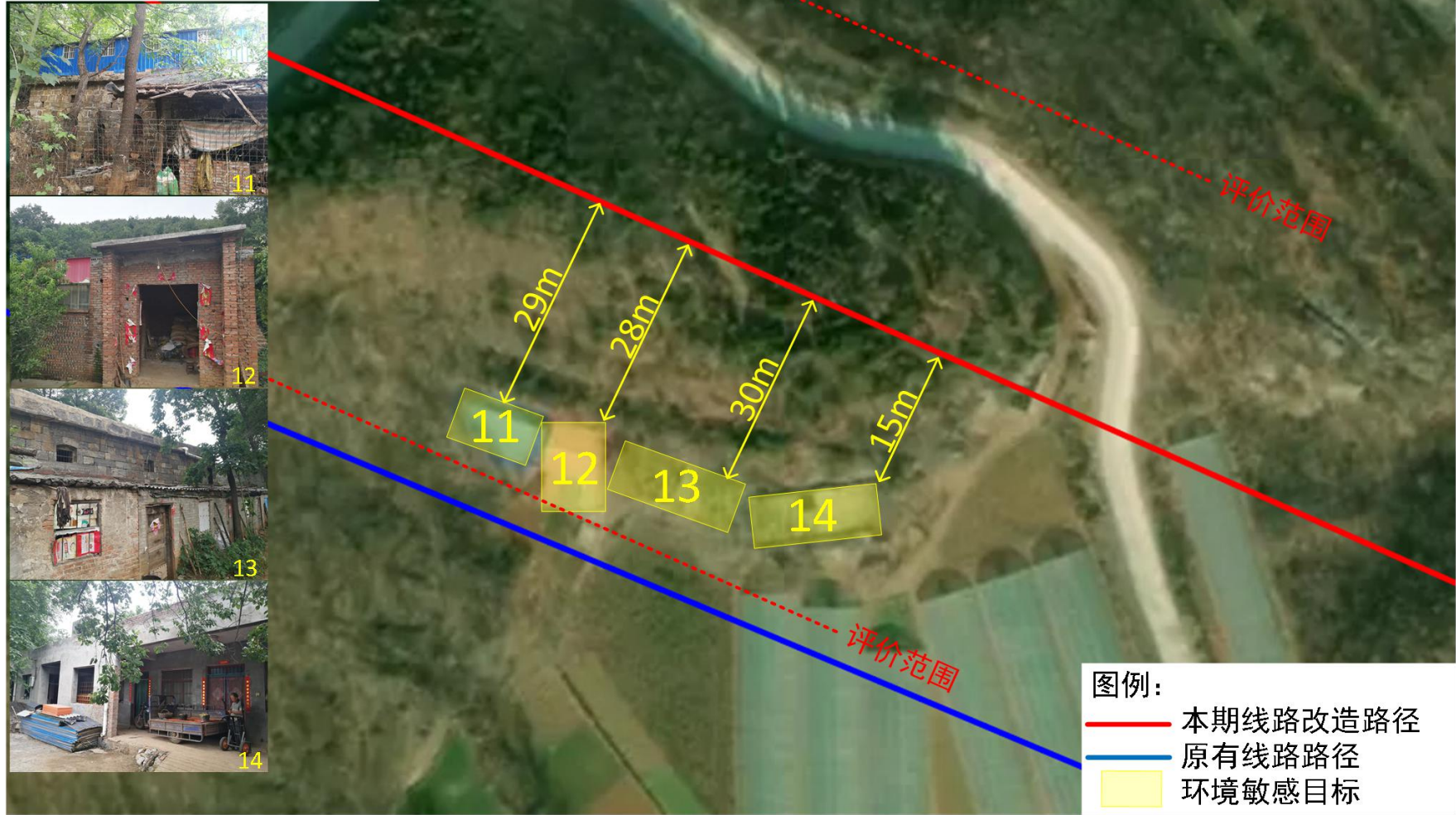


图 2-8 环境敏感目标位置示意图（巩义市新中镇教练坑村）

15 教练坑村刘家门组刘学亮家



图 2-9 环境敏感目标位置示意图（巩义市新中镇教练坑村）



图 2-10 环境敏感目标位置示意图（新密市尖山乡钟沟村、田种湾村）

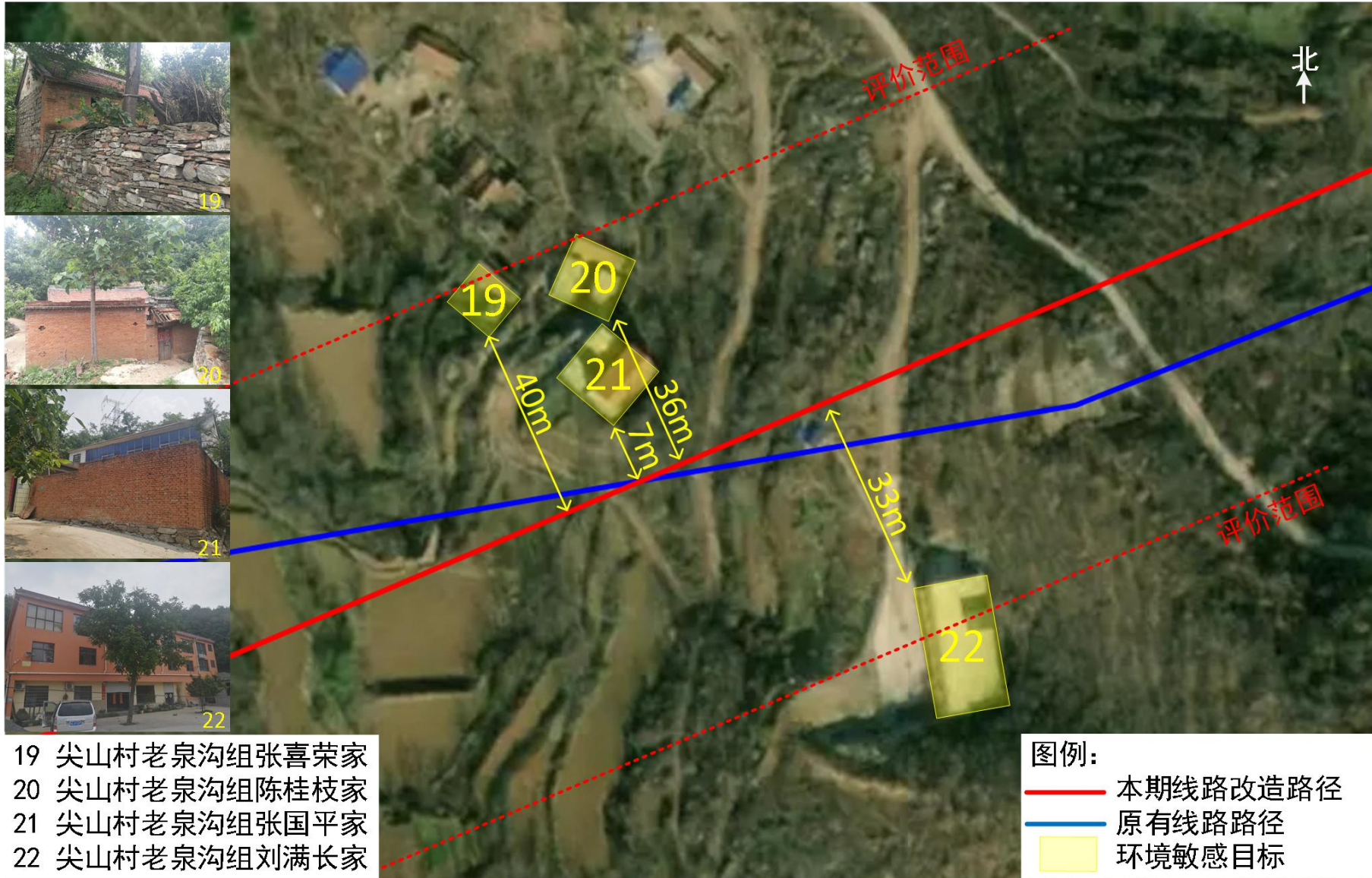


图 2-11 环境敏感目标位置示意图（新密市尖山乡尖山村老泉沟组）



图 2-12 环境敏感目标位置示意图（新密市尖山乡尖山村）

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点，因此，本工程评价重点为电磁环境影响评价和声环境影响评价。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

本工程概况详见表 3-1。

表 3-1 工程概况

项目名称	500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目	
建设性质	技术改造	
建设地点	河南省郑州市巩义市、新密市	
建设单位	国网河南省电力公司检修公司	
设计单位	中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司	
500 千伏 汉郑线 116 号-150 号 杆塔段线 路改造工 程	线路概况	本次对 500 千伏汉郑线 116 号-150 号区段进行改造,由紧凑型线路改为常规型线路,新建单回线路约 15.3 千米,新建铁塔 34 基,并对原有杆塔及线路进行拆除。
	架设方式	常规型单回路架设
	导线型号	4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线
	杆塔型式	典型设计“5B3”模块塔型
	杆塔数量	34 基
	线路沿线地形	山地
工程投资	总投资 5201 万元,其中环保投资 60 万元,占总投资 1.15%。	
预计开工时间	2021 年 10 月	
预计投产时间	2022 年 5 月	

3.1.2 地理位置和线路路径方案

本工程线路途经巩义市涉村镇、新中镇、新密市尖山乡,工程地理位置图如下。



图 3-1 工程地理位置示意图

本项目改线路径从 116 号塔开始，在汉郑线 116 号塔小号侧新建一基紧凑型转角塔，线路左转，在汉郑线 117 号塔北侧新建一基常规转角塔，而后基本平行于汉郑线路径 50 米在其北侧走线，前行至红土岭右转，继续平行于汉郑线在其北侧向东南方向走线，在关口村北侧进入新密市尖山乡境内，前行至田种湾北侧左转向东走线，为避让老泉沟村的房子和老泉沟附近的深沟，在老泉沟西侧右转跨过汉郑线，而后再跨回汉郑线北侧，继续向东与汉郑线 150 号塔（常规转角塔）相连。

线路路径示意图如下。



图 3-2 线路路径示意图

3.1.3 导线对地距离要求

本工程线路位于巩义市和新密市境内，线路导线对地、建筑物和树木等的最小距离，以及导线交叉跨越公路、河流、电力线路等的距离要求，均按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）的规定设计。本工程导线对地和交叉跨越的最小距离要求见下表。

表 3-2 不同地区的导线对地和交叉跨越的最小允许距离

线路经过地区		最小距离(m)	计算条件
居民区		14	导线最大弧垂
非居民区		11	导线最大弧垂
对建筑物	垂直距离	9	导线最大弧垂
	净空距离	8.5	导线最大风偏
对树木自然生长高	垂直距离	7	导线最大弧垂
	净空距离	7	导线最大风偏
果树、经济林、城市绿化灌木、街道行道树		7	导线最大弧垂
等级公路		14	至路面
不通航河流	百年洪水位	6.5	/
	冬季至冰面	11	/
电力线	至导线或地线	6.0	至被跨越物
	至杆塔顶	8.5	至被跨越物

3.1.4 民房搬迁情况

(1) 民房搬迁原则

工程拆迁：根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010），500kV 及以上输电线路不应跨越长期住人的建筑物，民房搬迁原则为：1) 线下及两侧边线外 5m 以内的常年住人房屋全部搬迁；2) 导线最大风偏时，导线对建筑物的净空距离小于 8.5m 者搬迁。

环保拆迁：对于输电线路工程影响评价范围内，采取必要的环保措施后，电磁环境及声环境预测值仍超标的环境敏感保护目标应进行环保拆迁。

(2) 本工程拆迁情况

本工程不涉及环保拆迁。

根据工程设计资料，本工程线路沿线 5 处房屋需工程拆迁，详见下表。

表 3-3 拆迁房屋一览表

序号	拆迁对象名称	与新建线路位置关系	楼层、高度	功能
1	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹明权家	跨越	1F 平顶 3m	居住
2	巩义市新中镇教练坑村李海陆家	跨越	1F 平顶 3m	居住
3	巩义市新中镇教练坑村李海龙家	边导线水平距离小于 5m	2F 斜顶 8m	居住
4	巩义市涉村镇三峪河村铅垌组张战业家	跨越	2F 斜顶 5m	居住
5	巩义市新中镇教练坑村七组赵明伦家养殖棚	跨越	1F 尖顶 3m	养殖

拆迁房屋的地理位置示意图如下。



图 3-3 拆迁房屋地理位置示意图

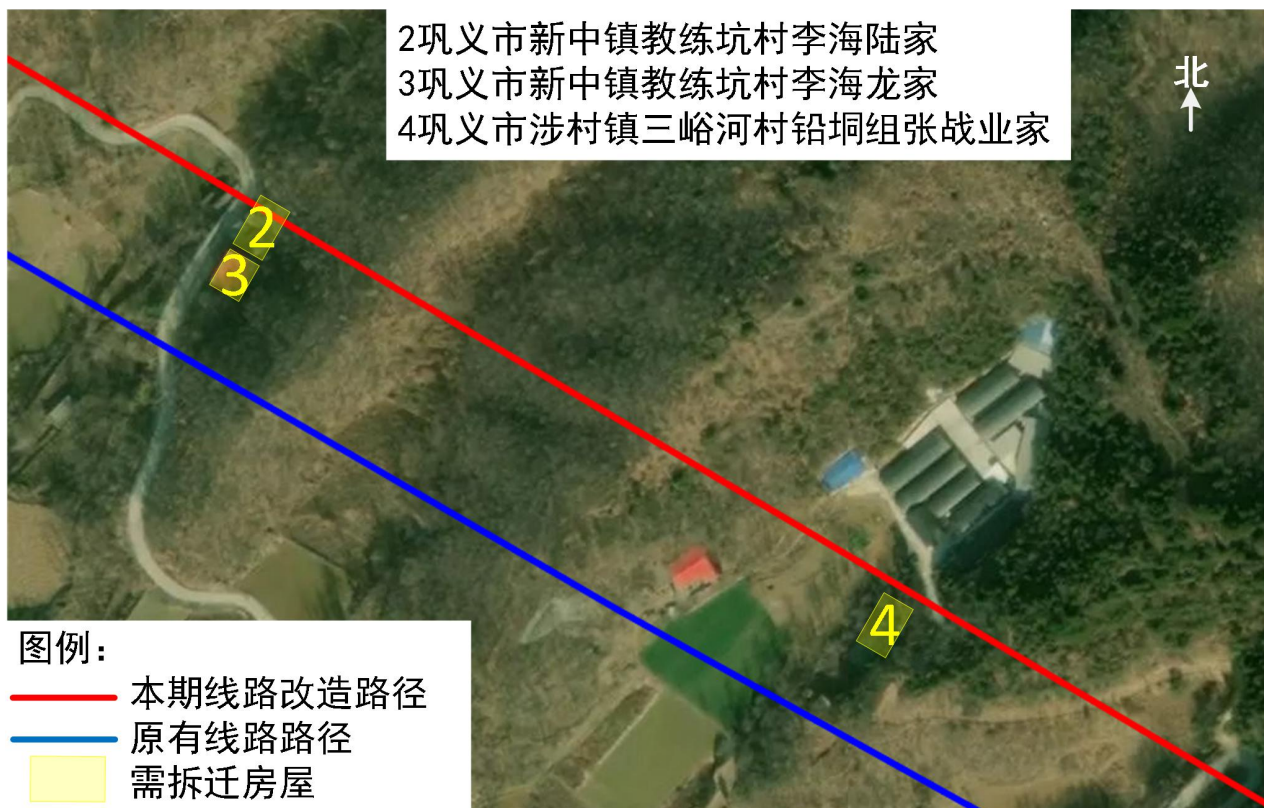


图 3-4 拆迁房屋地理位置示意图

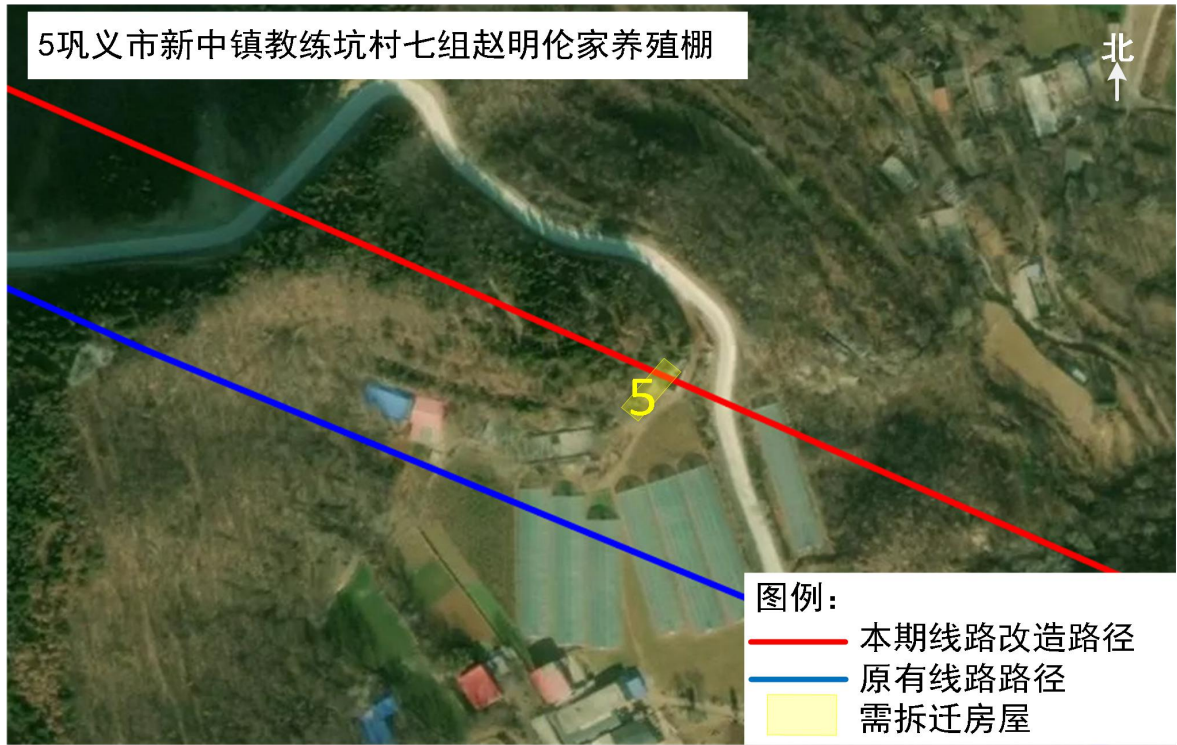


图 3-5 拆迁房屋地理位置示意图

拆迁房屋照片如下。



1 巩义市涉村镇洪河村南坡组曹明权家



2 巩义市新中镇教练坑村李海陆家



3 巩义市新中镇教练坑村李海龙家



4 巩义市涉村镇三峪河村铅垌组张战业家



图 3-6 拆迁房屋照片

3.1.5 项目占地

本项目建设共占地 7900m²，其中永久占地 3400m²，临时占地 4500m²。永久占地为塔基占地，临时占地包括牵张场地、临时施工道路等。

3.1.6 施工工艺和方法

线路工程施工分三个阶段：一是施工准备；二是塔基基础施工；三是铁塔组立及架线。

(1) 施工准备

1) 材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要是施工备料及施工道路的建设。工程建设所需砂石材料均在当地购买，采用汽车运输，尽量利用现有道路。

(2) 塔基基础施工

在确保安全和质量的前提下，塔基基坑开挖应尽量控制开挖量和开挖范围，因地制宜合理选择塔基基础。

本工程土方采用机械开挖和人工挖土相结合方式，土质基坑采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡；遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机，以缩短挖坑的时间。

基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土堆渣的防护，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。然后进行土方回填，同时做好基面及基坑的排水工作。易积水或冲刷的杆塔基础，应在基坑的外围修筑临时排水沟，防止塌坑及影响基础的施工；或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点

降水法进行开挖施工。基础拆模后，经监理验收合格回填时，回填土按要求进行分层夯实，并清除掺杂的草、树根等杂物。

（3）铁塔组立及架线施工

1) 铁塔组立

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定整装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

2) 架线及附件安装

一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，叫做张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另一个作业场地，叫做牵引场。

导线采用张力牵引放线，防止导线磨损，每回线路架设都要设置张力场和牵引场（即牵张场）。张力放线后应尽快进行架线，一般以张力放线施工阶段作紧线段，以直线塔为紧线操作塔。紧线完毕后应尽快进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具和间隔棒的安装。

3.1.7 主要经济技术指标

本工程总投资 5201 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资 1.15%。

本工程计划于 2021 年 10 月开工建设，2022 年 5 月建成投运，建设周期 8 个月。

3.1.8 已有项目情况

500 千伏汉郑线起于洛阳 500 千伏汉都变电站，止于郑州 500 千伏郑州变电站，500 千伏汉郑线是在 500 千伏牡郑线基础上，经两次 π 接形成。500 千伏牡郑线于 2008 年 5 月 9 日取得环境保护部竣工环境保护验收意见，文号为环验〔2008〕68 号。

3.1.9 线路方案比选

本项目在前期可研阶段设计有两种方案：方案一利用原路径将 116 号-150 号塔之间紧凑型线路改造为常规型线路，方案二在原路径附近改线，基本平行汉郑线路径 50 米，局部受地形限制离原线路较近，改造线路全长 15.3 公里。

方案一采用原路径进行走线，比方案二路径长度短 0.43km，铁塔减少 2 基，本体投资节省约 180 万元；方案一可避免房屋拆迁，拆迁投资节省约 300 万元，方案一比方案二综合投资

节省约 480 万元。方案一所需停电时间约为 90 天，方案二所需停电时间约为 30 天。

虽然方案一比方案二投资少，但方案一改造所需的停电时间太长，500 千伏汉郑线停电对河南电网主干网稳定性影响较大，方案一实施存在一定的困难，且方案一造成的光缆中断时间过长，因此方案一不可行。通过综合对比，本工程推荐采用方案二进行改造。

3.2 选址选线环境合理性分析

3.2.1 工程与产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会第 29 号令），本工程属于“500 千伏及以上交、直流输变电”及“电网改造与建设”类项目，列为“第一类 鼓励类”项目，本项目的建设符合国家产业政策。

3.2.2 工程与城乡发展规划的相符性

本工程已取得了新密市自然资源和规划局、巩义市自然资源和规划局等部门协议文件，各部门原则同意本线路路径方案，故本工程与当地城乡发展规划是相符的。

3.2.3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性分析

本工程改造段线路为原 500 千伏牡郑线，于 2006 年 8 月建成投运。本期线路改造工程属于技术改造项目。

本项目新建线路路径在原线路附近，基本平行于原线路 50 米。在巩义市境内，受矿区影响，线路路径无法调整至较低海拔地区；原有线路经过 2 处饮用水水源二级保护区和 1 处森林公园，受保护区范围和地理空间限制，本期新建线路路径仍位于饮用水水源二级保护区和森林公园内。在新密市境内，本期线路工程路径北侧为浮戏山风景区和环翠峪风景区（环翠峪省级森林公园），线路路径穿越伏羲山旅游区和 1 处森林公园，线路可调整路径受限。经设计人员与巩义市涉村镇政府、巩义市新中镇人民政府和新密尖山风景区管理委员会沟通，要求 500 千伏汉郑线仅可在原路径附近改线。

为保证电力系统安全可靠运行，需尽量减少停电时间，争取把对电力系统的影响降到最小，本项目最终方案为 116#-150#杆塔之间新建 1 条线路，以减少停电时间，同时，为减少对线路沿线生态环境的影响，沿原有线路走廊走线是适宜的。

线路沿线主要为山地林区，线路建设时采用较高杆塔，减少林木砍伐，保护生态环境。在工程施工时，应采取相应的环境保护措施，减少对线路沿线生态环境的不利影响。

3.2.4 与“三线一单”相符性分析

《郑州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（郑政〔2021〕13号）等文件要求：强化“三线一单”生态环境分区管控体系与相关规划的衔接,将其作为产业布局、结构调整、资源开发、城镇建设、重大项目选址等的重要依据,贯彻新发展理念、构建新发展格局,推动经济社会高质量发展。

郑州市生态环境管控单元分布示意图如下。

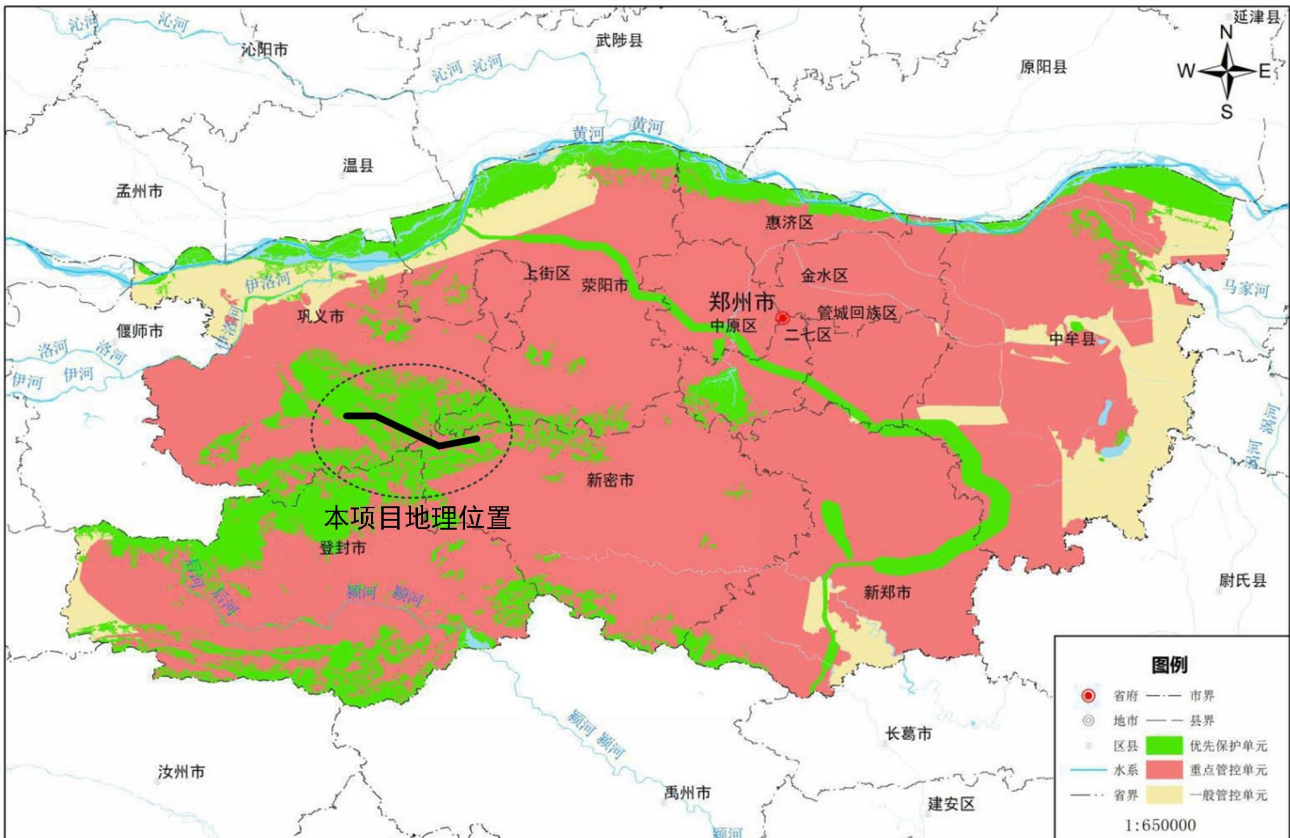


图 3-7 郑州市生态环境管控单元分布示意图

本项目为 500 千伏输电线路工程，线路全长 15.3 千米，涉及优先保护单元、重点管控单元。

(1) 优先保护单元。指具有一定生态功能、以生态环境保护为主的区域，主要包括饮用水水源保护区、环境空气一类功能区等。突出空间用途管控，以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制有关开发建设活动，优先开展生态保护修复，提高生态系统服务功能，确保生态环境功能不降低。

(2) 重点管控单元。指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚园区。主要推动空间布局优化和产业结构转型升级。

级，深化污染治理，提高资源利用效率，减少污染物排放，防控生态环境风险，守住环境质量底线。

本项目为输电线路工程，不属于高排放、高污染项目，在运行中不排放污染物；本工程永久占地具有分散、局部占地面积小的特点，对生态环境影响小，能确保周边生态系统功能不降低。综上所述，本项目符合各管控单元的管控要求。

3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

本工程为 500 千伏线路工程，工程对环境的影响包括施工期和运行期两个阶段。

3.3.1 环境影响因素识别

3.3.1.1 施工期环境影响因素

施工期的环境影响因素见下表。

表 3-4 施工期环境影响因素

序号	影响因素	影响情况
1	施工噪声	施工期的噪声主要是由各种施工机械设备和运输车辆产生的噪声，可能会对周围居民生活产生影响。施工结束后，影响即消失。
2	施工废水	线路塔基施工采用水泥砼，不在施工场地设置搅拌站，用水主要为施工人员生活用水，产生的生活污水利用当地已有水处理设施进行处理，不会对附近地表水环境造成不良影响。
3	施工扬尘、废气	塔基施工时土方开挖、车辆运输会产生扬尘，施工机械可能产生少量废气，产生的随机性和波动性较大。施工结束后，影响即消失。
4	固体废物	施工期间产生的固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾、塔基基础开挖产生的弃土弃渣及原有杆塔拆除时产生的角钢材料及配件、旧导线和金具，如不妥善处理可能会对环境产生不良影响。
5	生态影响	线路工程对生态环境的影响主要为塔基永久占地及施工临时用地对原有用地性质的改变，以及建设过程中植被的破坏、水土流失问题。

3.3.1.2 运行期环境影响因素

运行期的环境影响因素见下表。

表 3-5 运行期环境影响因素

序号	影响因素	影响情况
1	工频电磁场	输电线路在运行中产生工频电场、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

3.3.2.1 施工期评价因子筛选

- (1) 声环境：昼间、夜间等效声级， L_{eq} 。
- (2) 水环境：pH、COD、NH₃-N、BOD₅、石油类。
- (3) 大气环境：施工扬尘、施工机械废气。
- (4) 生态环境：生态系统、土地占用、植被破坏、水土流失。

3.3.2.2 运行期评价因子筛选

- (1) 电磁环境：工频电场、工频磁场。
- (2) 声环境：间、夜间等效声级， L_{eq} 。

3.4 生态环境影响途径分析

3.4.1 施工期生态环境影响途径分析

输电线路工程施工期主要生态环境影响途径有：土地占用、植被破坏、水土流失、施工扰动等。

- (1) 土地占用：线路塔基占地及施工临时占地改变土地用途，对生态环境有一定影响。
- (2) 植被破坏：工程施工会造成地表植被破坏，造成生物量的损失。
- (3) 水土流失：施工时的土方开挖、填土、弃土及地表扰动，会导致水土流失。
- (4) 施工扰动：各类施工机械使用、人员活动可能会引起某些动物迁移，使工程场地内动物分布发生变化。

3.4.2 运行期生态环境影响途径分析

输电线路运行期主要环境影响因素为工频电磁场及噪声，不会对周边生态环境造成显著影响。

输电线路运行期运维护活动主要为线路例行安全巡检，巡检人员主要在已有道路活动，对交通不便的地段，采用无人机进行巡检，且例行巡检间隔时间长，对线路周边生态环境基本不产生影响。

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 工程设计中拟采取的环境保护措施

- (1) 选线时积极征求地方城建、规划部门的意见，避开规划区和居民区，减少线路可听

噪声和电磁环境对居民的影响，将区域环境影响控制在最低限度。

(2) 在路径选择时尽量避开林区，无法避让的林区，尽量采用线距较小的塔型穿越，采用高塔跨越方式，减少林木砍伐，保护生态环境。

(3) 工程建设过程中采取必要的防治和预防水土流失措施，减少因工程建设所带来的水土流失造成的危害。避免大开挖塔基基面，保持自然地形、地貌。

(4) 根据地形地貌，杆塔选择“长短腿”设计，减少开挖面积。

(5) 排水。各个塔位或单个塔腿要求做成龟背型或斜面、恢复自然排水。对可能出现汇水面、积水面塔位要求开挖排水沟，并接入原地形自然排水系统。

(6) 弃土堆放。基坑及小平台基面开挖的多余土石方的堆放应有严格要求，不允许就地倾倒，要求搬运至塔位附近对环境的影响最小且不影响农田耕作地方堆放。

(7) 施工道路修建。对施工期间需修建的道路，原则上利用已有道路或原有路基上拓宽，拓宽道路要保持原有水土保持措施。

(8) 植被恢复。施工过程中对植被破坏的场地应及时恢复。

3.5.2 施工期采取的环境保护措施

(1) 塔基基坑开挖面及时平整，弃土清运至指定地点，合理施工，减少占地。

(2) 合理组织施工，进出场地的车辆应限制车速，进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。施工工地扬尘防治要实现“八个百分之百”目标。

(3) 施工时应尽量选用低噪声施工设备，尽量避免夜间施工，减少噪声对环境的影响。

(4) 施工过程中的固体废弃物应集中堆放，定期清运。

(5) 施工时应注意对生态环境的保护，减少水土流失。

(6) 施工废水禁止漫排，防止污染地表水、地下水。

3.5.3 运行期采取的环境保护措施

(1) 对当地群众进行有关高压输变电工程和相关设备方面的环境宣传工作。

(2) 依法进行运行期的环境管理和环境监测工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

500 千伏汉郑线 116 号至 150 号杆塔改造项目途经巩义市和新密市。

巩义市位于河南省郑州、洛阳两市之间，属温带季风气候，总面积 1043 平方千米。巩义市辖 5 个街道，15 个镇，常住人口 83.83 万人。巩义市境内有郑西高铁、陇海铁路、连霍高速、310 国道、S314 沿黄快速通道横穿东西，焦桐高速、237 省道纵贯南北。

新密市地处中原腹地、郑州西南，总面积 1001 平方公里，人口 83 万，辖 13 个乡（镇）、4 个街道办事处、1 个风景区管委会，304 个行政村、52 个居委会。位居全国县域经济实力百强县（市）第 62 位。是国家生态文明建设示范县（市）、国家新型城镇化综合试点县（市），也是河南省扩权县（市）、加快城镇化进程重点县（市）和对外开放重点县（市）。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

线路沿线地形起伏，冲沟发育，属一般山地地貌，改造段最大相对高差为 80m。

4.2.2 地质

线路沿线地貌类型多，地形变化大，岩土工程条件较为复杂，地基土主要为灰岩和砂岩组成的基岩，岩体多呈中、强风化，裂隙发育，地表岩层较破碎，所经区覆盖层较薄。

4.2.3 水文特征

改线段路径位于巩义市和新密市境内，地面起伏不平，变化较大，其间沟壑密布，地形破碎，较易发生水土流失。改造段塔位地势较高，排水通畅，不受洪涝水影响。线路所经地区地下水埋藏较深，可不考虑地下水对杆塔基础的影响。

4.2.4 气候气象特征

本项目所在区域气候类型为温带季风性气候，常年主导风向为东北风，沿线历年来 50 年一遇 10 米高处 10 分钟平均最大风速为 24.7m/s。本项目线路沿线主要为山区，属典型微气候地形，线路较易发生冰害故障。

4.3 电磁环境现状评价

为了解工程所在区域的电磁环境现状，对本工程所在区域的电磁环境现状进行了现场检

测。

4.3.1 监测因子

监测因子为工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本工程监测点位布设在环境敏感目标处，敏感目标的布点方法以定点监测为主。具体监测点位见下图。

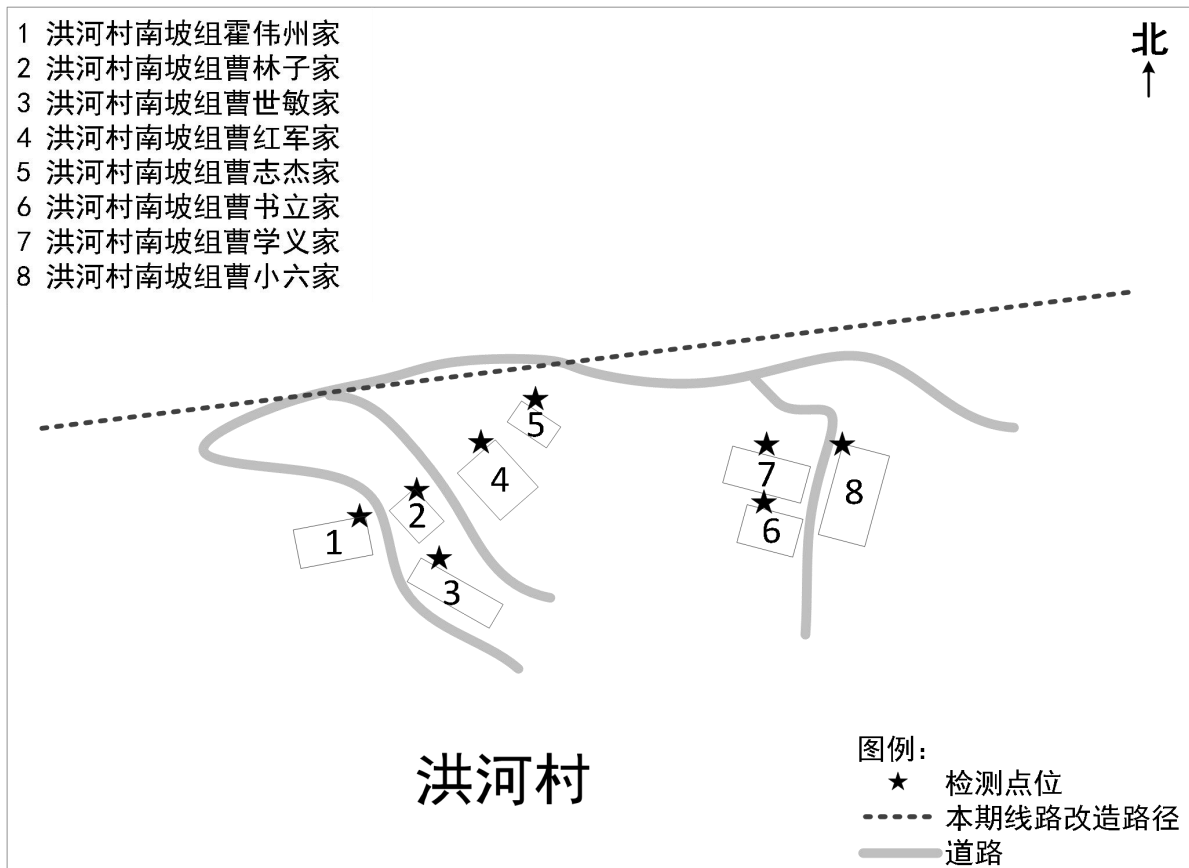


图 4-1 监测点位示意图

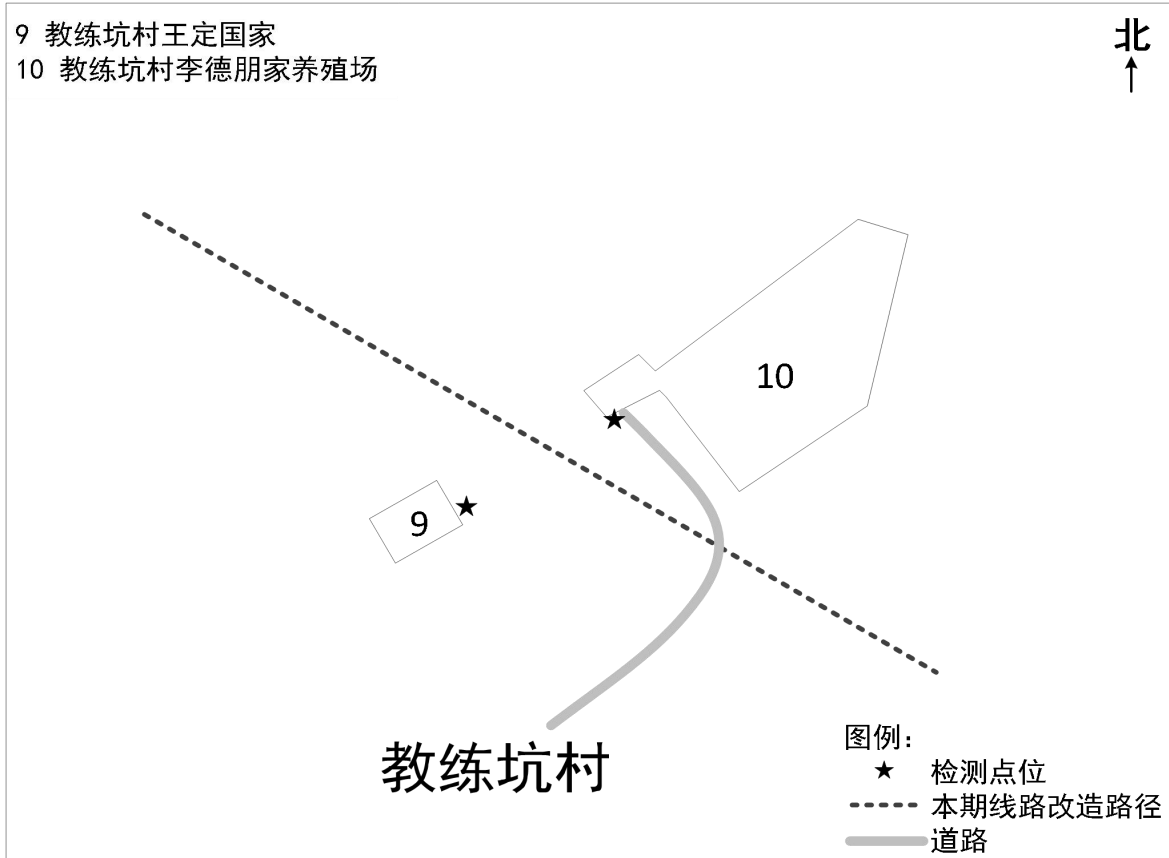


图 4-2 监测点位示意图

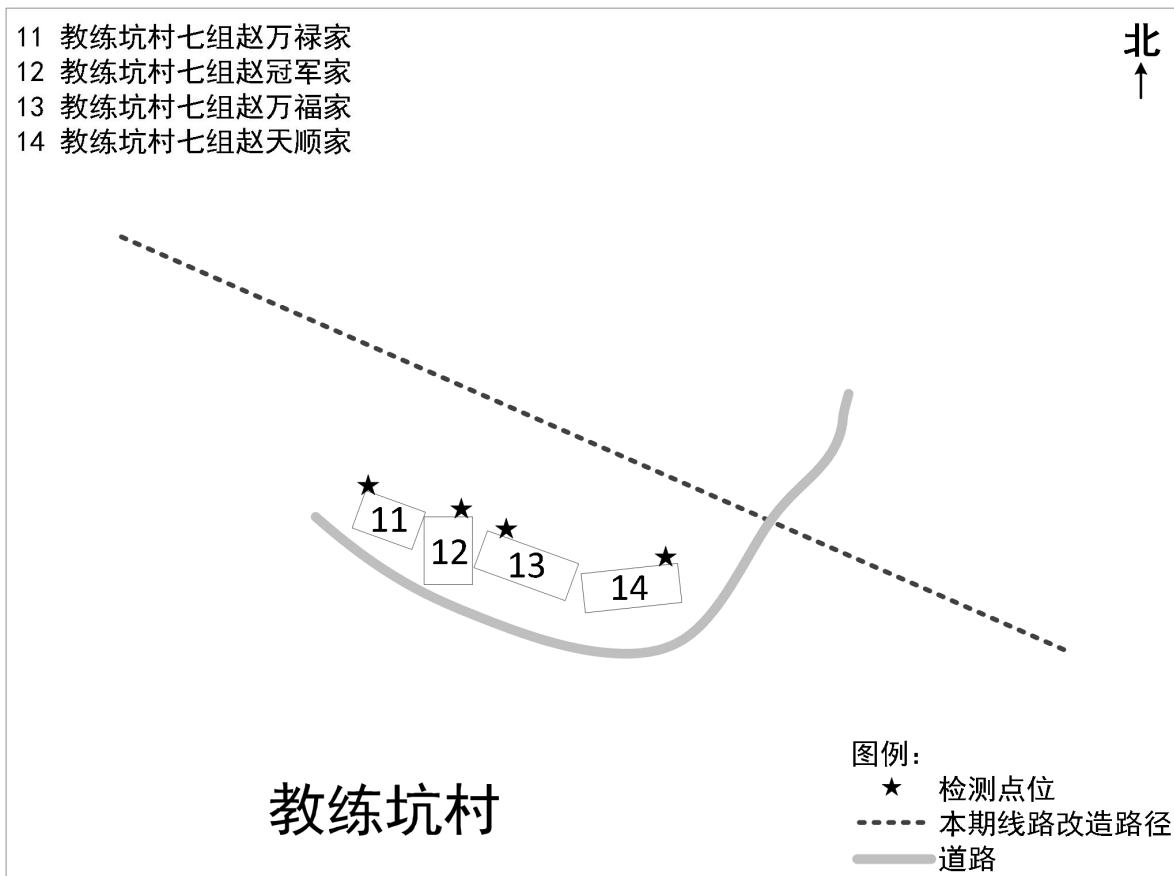


图 4-3 监测点位示意图

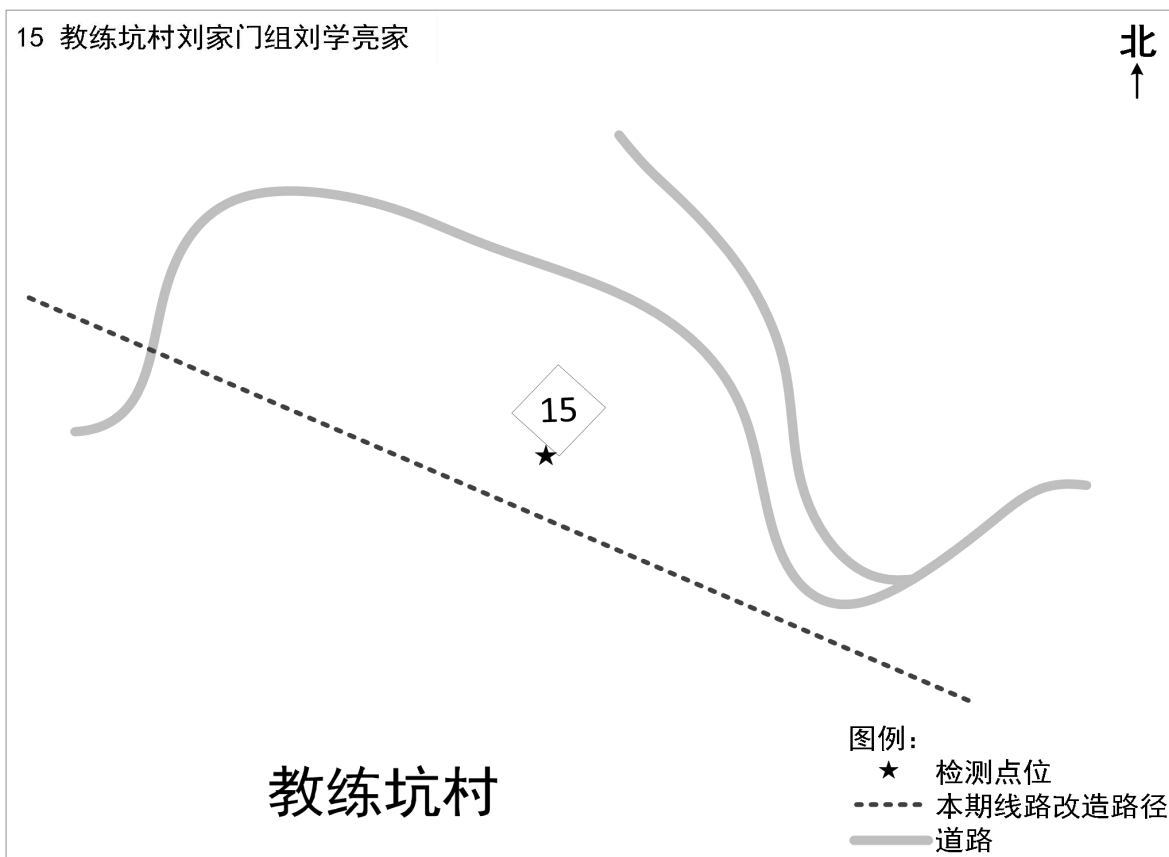


图 4-4 监测点位示意图

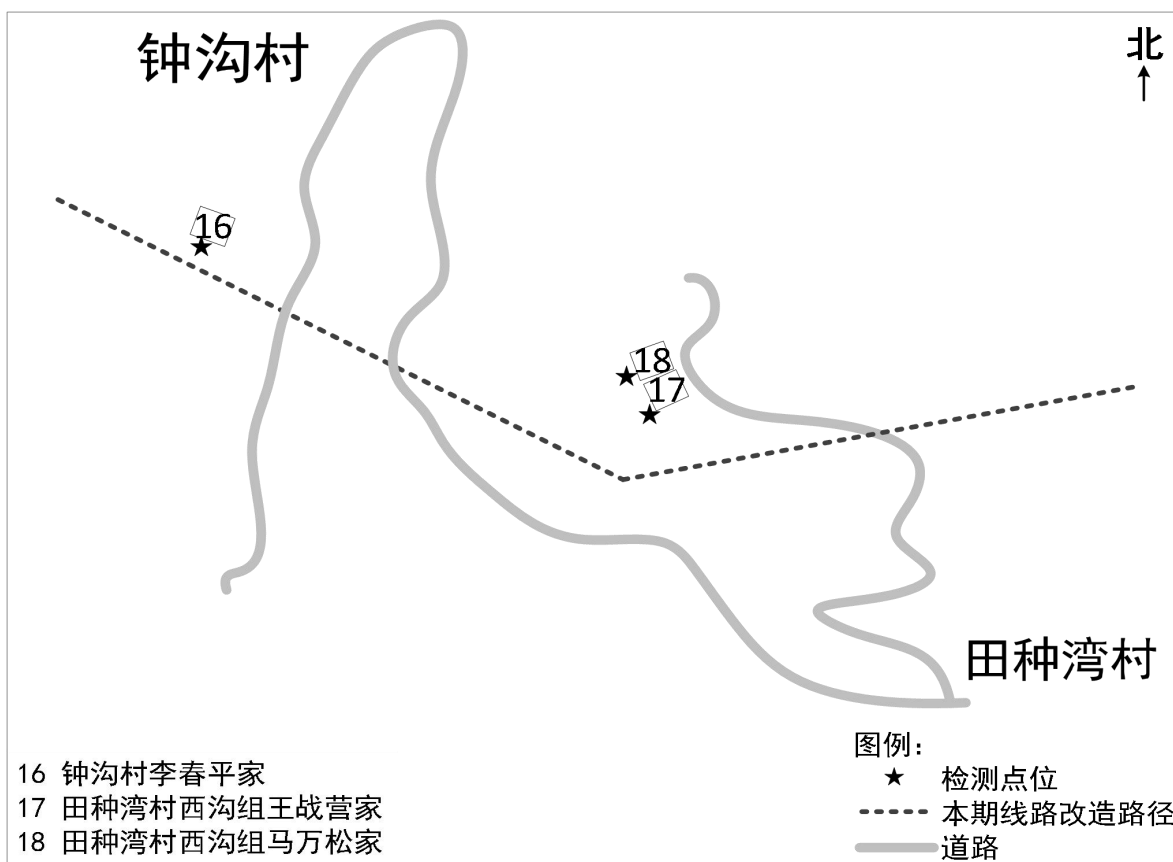


图 4-5 监测点位示意图

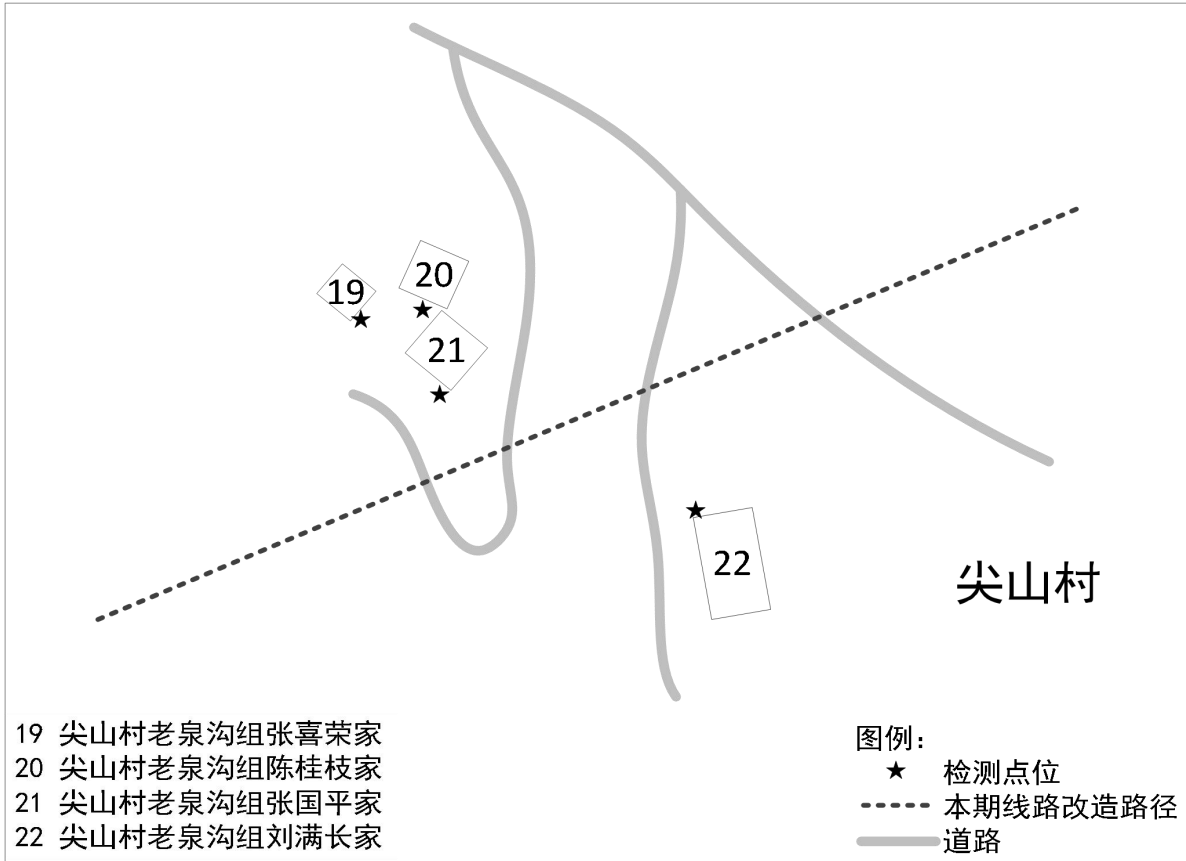


图 4-6 监测点位示意图

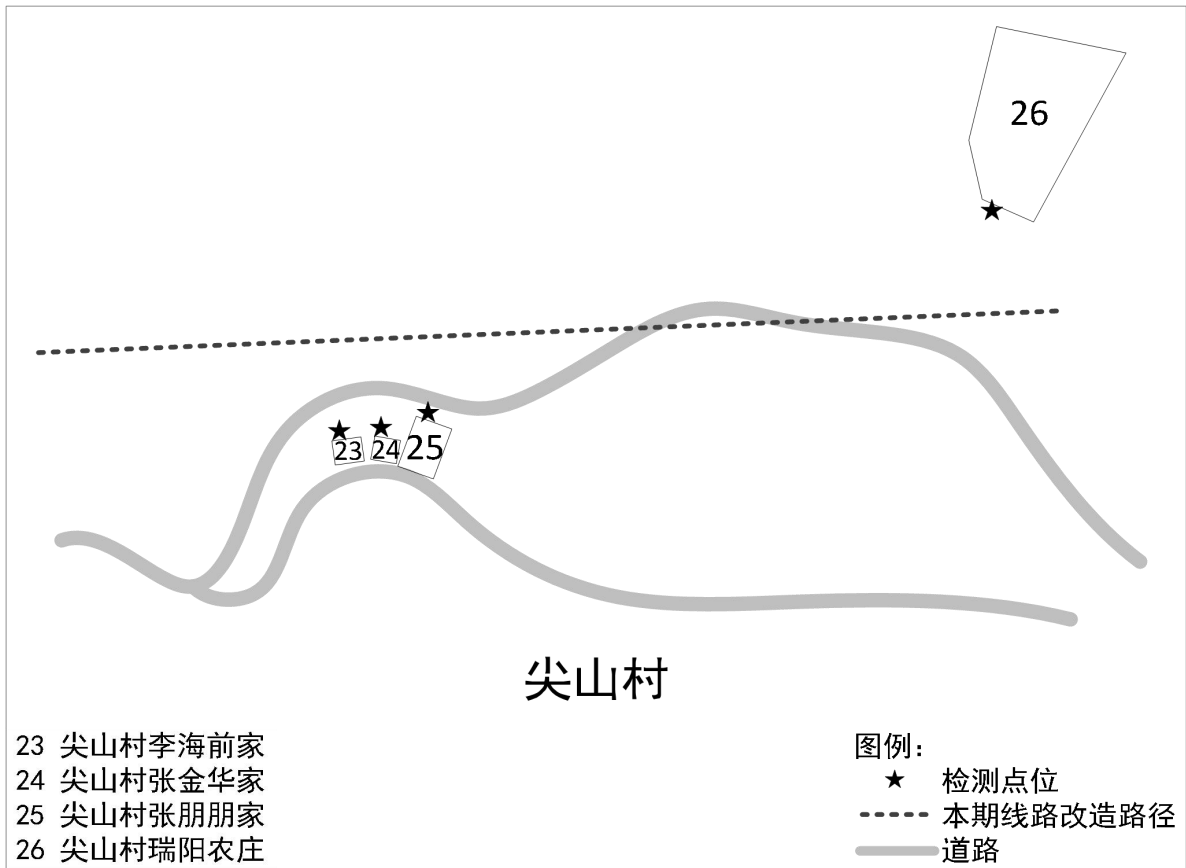


图 4-7 监测点位示意图

4.3.3 监测频次

监测频次为各监测点位昼间监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法：根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的监测方法进行：监测仪器探头应架设在地面上方 1.5m 高度处，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m，监测仪器探头与固定物体的距离应不小于 1m。

(2) 监测仪器：北京森馥 SEM-600 电磁辐射分析仪，探头 LF-04。仪器出厂编号 1153，测量范围：电场 0.01V/m~100kV/m，磁场 1nT~10mT。仪器由中国计量科学研院校准，证书编号：XDdj2021-12139，仪器有效期为 2021 年 5 月 11 日~2022 年 5 月 10 日。

4.3.5 监测时间及气象条件

监测时间及气象条件见下表。

表 4-1 监测时间及气象条件

监测时间	天气状况	温度 (°C)	相对湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2021 年 7 月 25 日	多云	23~31	57~64	0.6~1.4

4.3.6 监测结果

各监测点位工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见下表。

表 4-2 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	巩义市涉村镇洪河村南坡组霍伟州家	15.53	0.0124
2	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹林子家	27.79	0.0089
3	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹世敏家	43.13	0.0169
4	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹红军家	20.06	0.0078
5	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹志杰家	1.26	0.0073
6	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹书立家	20.39	0.0081
7	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹学义家	13.72	0.0094
8	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹小六家	23.99	0.0324
9	巩义市新中镇教练坑村王定国家	19.95	0.0501
10	巩义市新中镇教练坑村李德朋家养殖场	0.87	0.0201
11	巩义市新中镇教练坑村七组赵万禄家	1.22	0.0567
12	巩义市新中镇教练坑村七组赵冠军家	91.92	0.0723
13	巩义市新中镇教练坑村七组赵万福家	0.89	0.0663
14	巩义市新中镇教练坑村七组赵天顺家	4.02	0.0619
15	巩义市新中镇教练坑村刘家门组刘学亮家	5.59	0.0252

16	新密市尖山乡钟沟村李春平家	25.38	0.0835
17	新密市尖山乡田种湾村西沟组王战营家	18.75	0.0457
18	新密市尖山乡田种湾村西沟组马万松家	8.93	0.0366
19	新密市尖山乡尖山村老泉沟组张喜荣家	1.09	0.0413
20	新密市尖山乡尖山村老泉沟组陈桂枝家	5.49	0.0493
21	新密市尖山乡尖山村老泉沟组张国平家	20.72	0.0669
22	新密市尖山乡尖山村老泉沟组刘满长家	18.69	0.1097
23	新密市尖山乡尖山村李海前家	75.42	0.0952
24	新密市尖山乡尖山村张金华家	56.66	0.0959
25	新密市尖山乡尖山村张朋朋家	88.26	0.1201
26	新密市尖山乡尖山村瑞阳农庄	12.68	0.0429

4.3.7 评价及结论

根据监测结果可知，本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为 0.87V/m~91.92V/m，工频磁感应强度为 0.0073 μ T~0.1201 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值：电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

4.4 声环境现状评价

为了解工程所在区域的电磁环境现状，对本工程所在区域的电磁环境现状进行了现场检测。

4.4.1 监测因子

监测因子为 1min 等效连续 A 声级。

4.4.2 监测点位及布点方法

输电线路声环境监测布点与电磁环境一致，具体监测点位见电磁环境监测点位。

4.4.3 监测频次

监测频次为各监测点位昼间、夜间各监测一次。

昼间是指 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间是指 22:00 至次日 6:00 之间的时段。

4.4.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法：根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的监测方法进行：测量应在无雨雪、无雷电天气，风速 5m/s 以下时进行。在噪声敏感建筑物外，测点应距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

(2) 监测仪器：杭州爱华 AWA6228+型多功能声级计。仪器出厂编号 00324982，测量范围：20~142dB，频率范围：10Hz~20kHz。仪器由河南省计量科学研究院检定，证书编号：

声字 20210601-0804，仪器有效期为 2021 年 6 月 2 日~2022 年 6 月 1 日。

4.4.5 监测时间及气象条件

监测时间及气象条件同电磁环境监测。

4.4.6 监测结果

各监测点位噪声监测结果见下表。

表 4-3 噪声现状监测结果

测点编号	监测点位	昼间噪声 (dB(A))	夜间噪声 (dB(A))
1	巩义市涉村镇洪河村南坡组霍伟州家	42.2	38.9
2	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹林子家	42.9	39.1
3	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹世敏家	42.7	38.8
4	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹红军家	42.2	39.8
5	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹志杰家	42.1	38.7
6	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹书立家	43.2	39.3
7	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹学义家	43.3	39.4
8	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹小六家	43.1	39.2
9	巩义市新中镇教练坑村王定国家	42.1	38.7
10	巩义市新中镇教练坑村李德朋家养殖场	44.3	39.8
11	巩义市新中镇教练坑村七组赵万禄家	43.1	39.3
12	巩义市新中镇教练坑村七组赵冠军家	43.6	39.8
13	巩义市新中镇教练坑村七组赵万福家	43.6	38.8
14	巩义市新中镇教练坑村七组赵天顺家	43.9	40.0
15	巩义市新中镇教练坑村刘家门组刘学亮家	42.6	39.2
16	新密市尖山乡钟沟村李春平家	43.3	39.7
17	新密市尖山乡田种湾村西沟组王战营家	43.2	39.2
18	新密市尖山乡田种湾村西沟组马万松家	43.3	39.4
19	新密市尖山乡尖山村老泉沟组张喜荣家	43.2	38.7
20	新密市尖山乡尖山村老泉沟组陈桂枝家	43.1	39.4
21	新密市尖山乡尖山村老泉沟组张国平家	43.3	40.1
22	新密市尖山乡尖山村老泉沟组刘满长家	43.5	40.2
23	新密市尖山乡尖山村李海前家	45.4	40.3
24	新密市尖山乡尖山村张金华家	45.5	40.3
25	新密市尖山乡尖山村张朋朋家	45.3	40.5
26	新密市尖山乡尖山村瑞阳农庄	43.1	39.9

4.4.7 评价及结论

根据监测结果可知，本工程线路沿线环境敏感目标处昼间噪声值为 42.1dB(A)~45.5dB(A)，夜间噪声值为 38.7dB(A)~40.5dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）限值要求。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 生态现状调查

4.5.1.1 生态系统类型分布

根据现场踏勘，对工程沿线土地利用现状进行分析，结合动植物分布的调查，评价范围内涉及的主要生态系统类型有：森林生态系统（约占 85%）、村落生态系统（约占 8%）、农田生态系统（约占 5%）、淡水生态系统（约占 2%）。

（1）森林生态系统

森林生态系统是森林生物与环境之间、森林生物之间相互作用，并产生能量转换和物质循环的统一体系。森林生态系统生物种类丰富，层次结构较多，食物链较复杂，光合生产率较高，所以生物生产能力也较高。森林生态系统在陆地生态系统中具有调节气候、涵养水源、保持水土、防风固沙等方面的功能。

（2）村落生态系统

村落生态系统是以居住人群为核心，伴生生物为主要生物群落，植被主要为人工种植植被，建筑设施为重要栖息环境的人工生态系统。在村落生态系统中，伴生生物主要为养殖的家禽家畜，和麻雀、田鼠等野生动物，植被主要为玉米、小麦、果树等经济作物。村落生态系统长期处于人工强烈干预状态，基本处于相对稳定状态。

（3）农田生态系统

农田生态系统是指人类在以作物为中心的农田中，利用生物和非生物环境之间以及生物种群之间的相互关系，通过合理的生态结构和高效生态机能，进行能量转化和物质循环，并按人类社会需要进行物质生产的综合体。它是农业生态系统中的一个主要亚系统，是一种被人类驯化了的生态系统。农田生态系统不仅受自然规律的制约，还受人类活动的影响，不仅受自然生态规律的支配，还受社会经济规律的支配。

（4）淡水生态系统

淡水生态系统是指由淡水生物群落与水环境所组成的一类生态系统，包括流水生态系统 (lotic ecosystem) 和静水生态系统 (lentic ecosystem)。流水生态系统是指由流动水体构成的淡水生态系统，如江河、溪流、水沟、水渠等。静水生态系统是指由相对静止水体（流动和更换缓慢）构成的淡水生态系统，如湖泊、水库、池塘等。

淡水生物都适于淡水生活，在水中有明显的分层分布。如湖泊中有生活在水中的沉水植物，

也有浮在水面的浮水植物，还有根长在水底，叶片伸展在水面上的挺水植物，可见植物明显地分层分布。与陆生生态系统相比，淡水生态系统初级生产者对光能的利用率比较低。

本工程沿线各生态系统类型照片如下。



图 4-8 本工程沿线各生态系统类型照片

4.5.1.2 植物资源现状

根据《中国自然地理图集》（第三版，主编刘光明）中国华北地区植被类型及植被土壤区分布图，结合现场勘查情况，本工程所在地区植被类型如下：

（1）自然植被：丘陵荆条、酸枣灌丛与白羊草、黄背草群落结合；

（2）农业植被：冬小麦、玉米、谷子、高粱、甘薯、棉花、花生、苹果、梨、枣、柿、葡萄、板栗、核桃。

根据现场踏勘，线路沿线主要为山地，植被覆盖较好，植被主要为树木，亦有部分灌木，草地和农业植被。线路沿线现状照片如下。

	
<p>线路沿线植被 (巩义市涉村镇洪河村, 向西)</p>	<p>线路沿线植被及道路 (新密市尖山乡钟沟村, 向西)</p>
	
<p>线路跨越的蔬菜大棚及沿线植被 (巩义市新中镇教练坑村, 向西)</p>	<p>线路沿线植被及道路 (新密市尖山乡尖山村, 向东)</p>
	
<p>林木</p>	<p>低矮灌木</p>

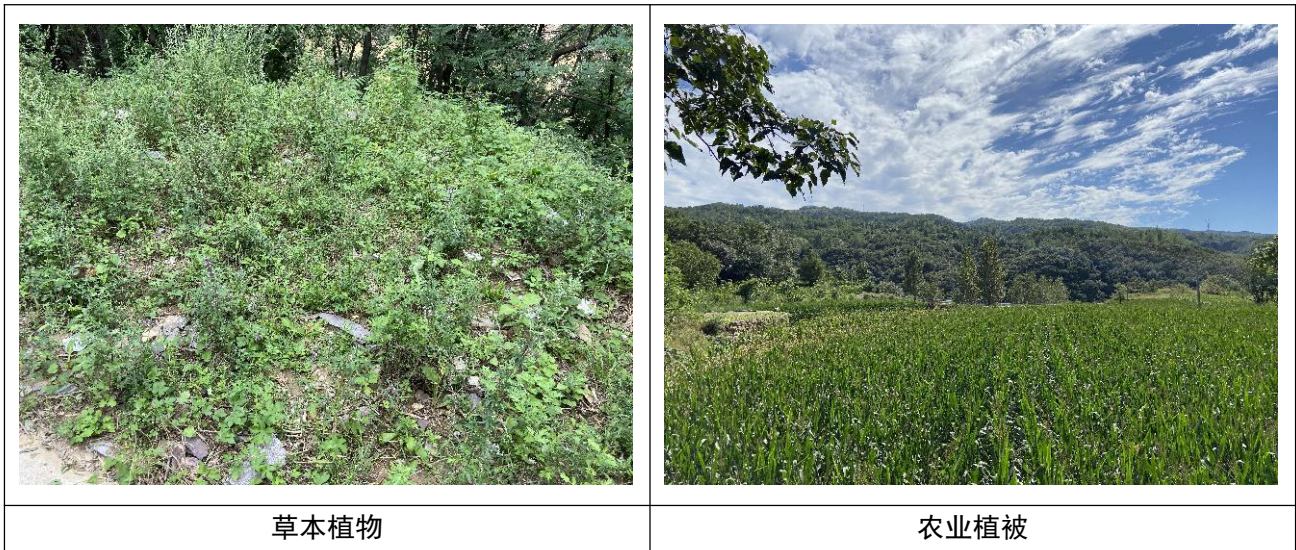


图 4-9 线路沿线植被情况

4.5.1.3 动物资源现状

动物种类有以麻雀、喜鹊为主的鸟类，田鼠、野兔、松鼠为主的兽类。

线路沿线区域不涉及珍稀、濒危野生动物集中栖息地。

4.5.1.4 非生物因子特征

根据《中国自然地理图集》（第三版，主编刘光明）中国华北地区植被类型及植被土壤区分布图，本工程所在地区植被土壤区属于暖温带落叶阔叶林棕壤地带。棕壤区具有良好的生态条件，生物资源丰富，土壤肥力较高。棕壤地区已成为我国发展农业、林业、果木、柞蚕、药材的重要生产基地。

本工程区域的气候、地形地貌、水文及地质情况见本报告 4.2 章节。

4.5.2 生态环境敏感区

根据收集资料和现场踏勘，本工程涉及重要生态敏感区，详见下表。

表 4-4 工程涉及的生态敏感区列表

序号	名称	类型	位置关系
1	河南嵩顶国家森林公园	国家级森林公园	穿越
2	神仙洞省级森林公园	省级森林公园	穿越
3	伏羲山旅游区	风景名胜区	穿越

现状照片如下。



图 4-10 河南高顶国家森林公园



图 4-11 神仙洞省级森林公园



图 4-12 伏羲山旅游区

4.5.3 主要生态问题调查

工程所在区域遇到极端暴雨天气时，易发生水土流失、山体滑坡等自然灾害，除此之外，该区域不存在其他明显的生态问题。

4.6 地表水环境现状评价

本工程穿越“巩义市大峪沟镇慈云寺水库”和“巩义市涉村镇洪河水库”两处饮用水水源保护区的二级保护区，穿越长度分别约 2.6 千米和 4.8 千米，输电线路工程不属于排放污染物的项目，符合水源保护相关要求；在施工时应采取生态环境保护措施，严禁随意排放废污水。

本工程线路跨越洪河，位于洪河水库下游位置，属于一般河流，线路跨越河流时采用一档跨越，不会对水体造成影响。

本项目施工期仅产生少量生活污水，利用当地已有水处理设施进行处理，不排入地表水体；输电线路运行期无废水排放。

相关现状照片如下。

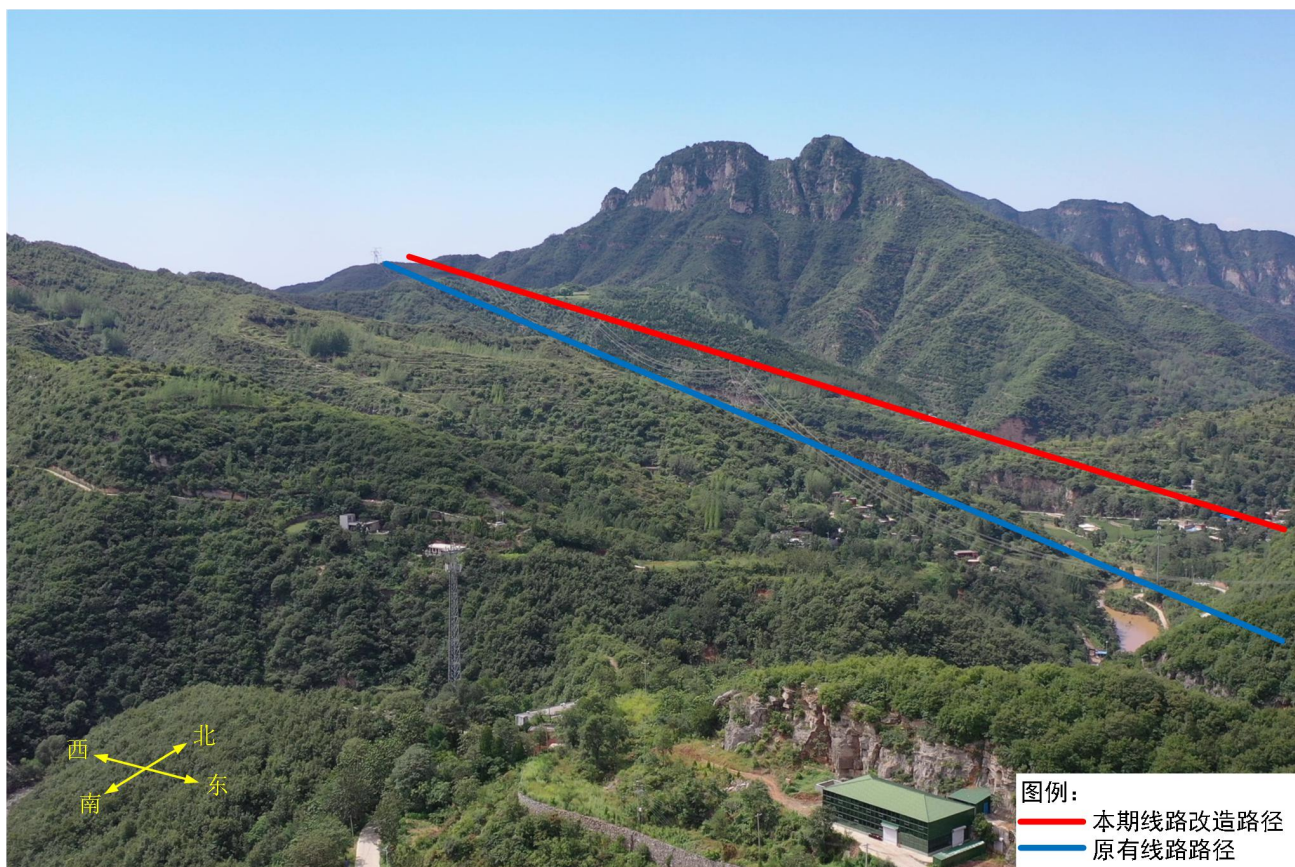


图 4-13 线路穿越巩义市大峪沟镇慈云寺水库饮用水水源二级保护区

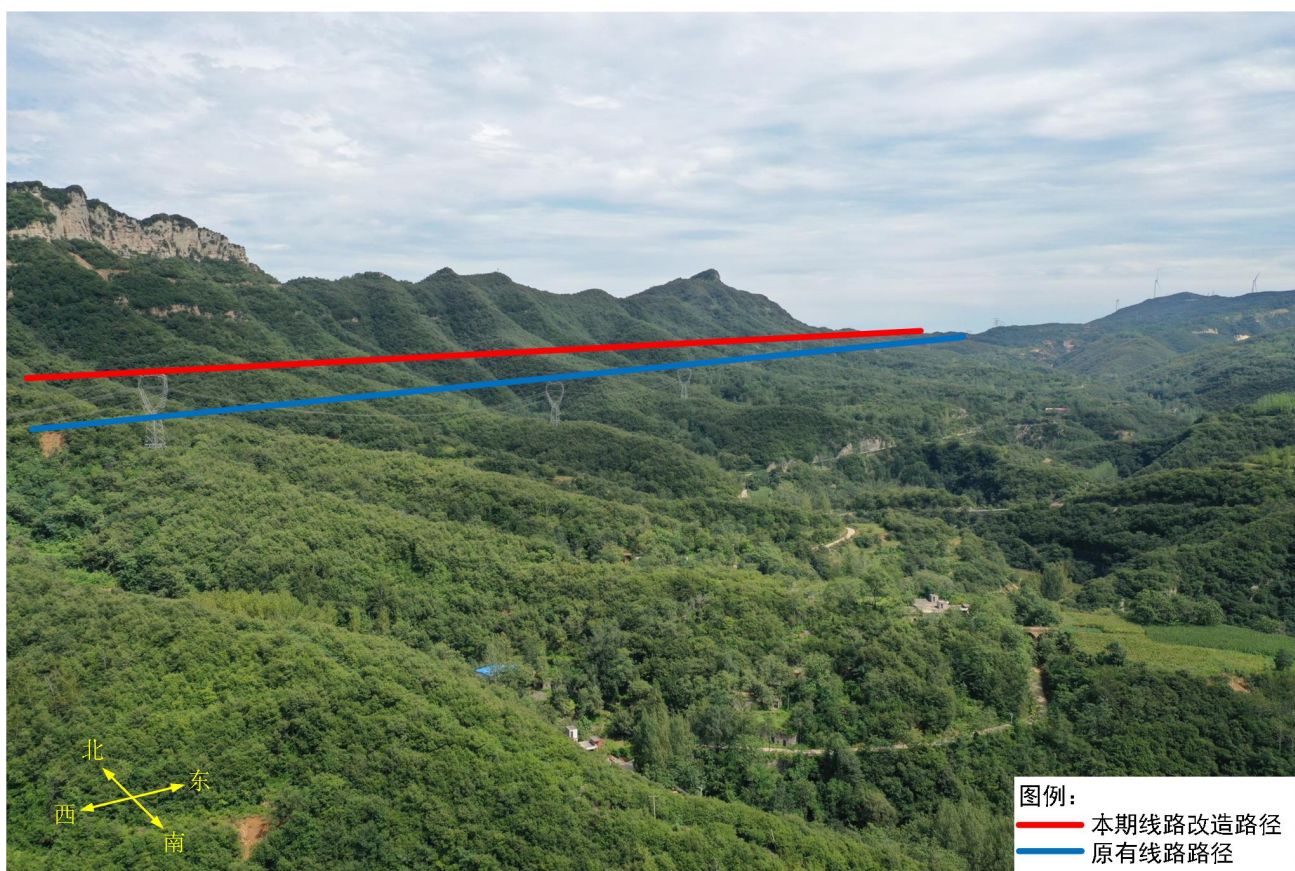


图 4-14 线路穿越巩义市涉村镇洪河水库饮用水水源二级保护区

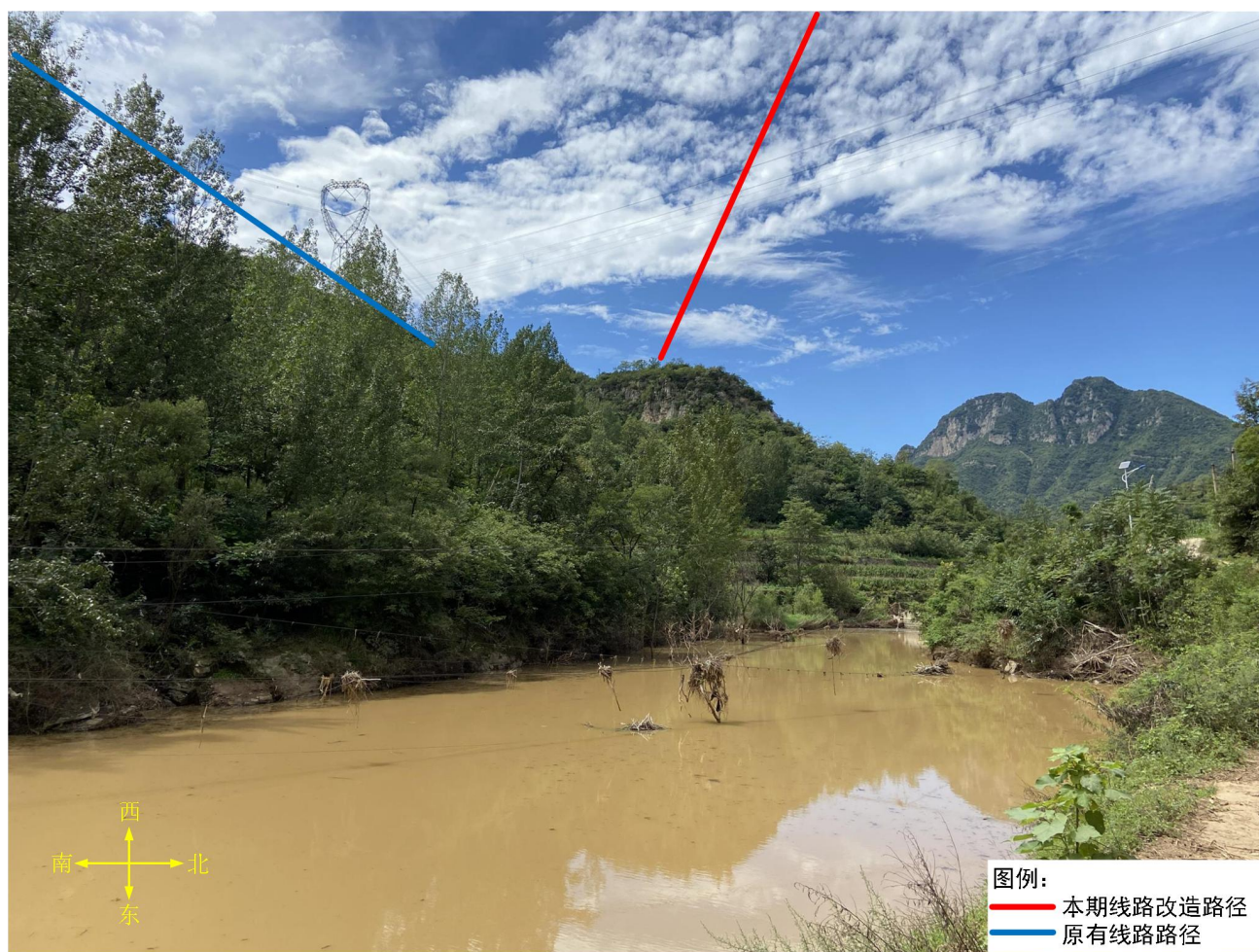


图 4-15 线路跨越洪河

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 对生态系统影响分析

本项目对各生态系统的影响主要体现在项目临时占地、永久占地、施工活动及项目运行带来的影响。本项目永久占地面积较小，且线路成点式分布，对各生态系统的影响有限；临时占地施工结束后进行植被恢复，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把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。

根据现场调查，线路沿线主要为山地和森林植被及少量农田，由于本项目占地面积小，不会改变当地总体的土地利用现状，因此本项目施工期对沿线生态系统的影响均较小，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，也不会对生态系统造成不可逆转的影响。

5.1.2 土地利用影响分析

本工程用地主要包括永久占地和临时占地两类，永久占地为塔基占地，临时占地包括牵张场地、临时施工道路等。

(1) 永久占地：本工程共需新建 34 基杆塔，塔基占地为永久占地，塔基占地会改变原有土地性质。

(2) 临时占地：本工程施工时设置牵张场需临时占用一些土地，部分塔基位置距离道路较远，需设置临时道路；临时占地和设备运输可能会对周边植被碾压造成轻度破坏，工程结束后，植被能够恢复，对周边生态环境影响很小，也不会改变当地总体的土地利用现状。

5.1.3 植被影响分析

通过现场踏勘，本工程沿线主要为森林植被和少量农田、草地，工程永久占地具有分散、局部占地面积较小的特点，受影响的主要为塔基处的植被，工程临时占地可在工程结束后进行植被恢复，对区域植被影响较小。

5.1.4 野生动物影响分析

通过现场踏勘，本工程线路沿线动物种类主要为麻雀、喜鹊等鸟类和田鼠等啮齿类动物。工程开工后，施工机械、施工人员等的扰动会造成野生动物生活环境的改变，可能造成部分动物个体的死亡；施工扰动可能会使野生动物逃离施工影响区域。但工程施工是暂时性的，施工

完成后，野生动物仍可到原栖息地附近区域栖息，且该类型动物一般具有较强的迁徙能力和适应性，因此，本工程施工对当地的野生动物不会产生明显影响。

5.1.5 农业生产影响分析

本工程线路沿线主要为山地，少量塔基位于农田中。塔基基础的开挖、塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外塔基挖掘土石堆放、人员的践踏、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。此外，塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，亦改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，造成土壤肥力的降低，影响作物生长。

5.1.6 对森林公园、风景区影响分析

本工程线路经过 1 处国家级森林公园、1 处省级森林公园、1 处风景区。在施工期间，塔基占地会清除相应植被，挖方、填方、物料运输会对地表植被有破坏作用，建设结束后，除塔基占地以外部分植被可恢复。输电线路采取高跨方式，在局部区域会改变景观外貌，但不会改变景观类型、影响其主体生态功能，不会影响到游客的旅游活动。综上分析，输电线路对森林公园、风景区的影响较小。

5.2 声环境影响分析

本工程为线路工程，施工期噪声源主要来自施工机械的运行噪声，如挖土机、装载机、运输车辆等，其源强见下表。

表 5-1 主要设备源强一览表

主要设备名称	距设备距离 (m)	最大噪声值 (dB (A))
挖土机	1	95
装载机	1	85
运输车辆	1	85

施工期声环境影响预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中：L₁、L₂——为与声源相距 r₁、r₂ 处的施工噪声级，dB(A)。

根据上述计算模式，各类施工机械在不同距离处的噪声预测，施工噪声在施工场界外随距离衰减的情况见下表。

表 5-2 不同设备随距离衰减一览表

机械类型	噪声预测值[dB (A)]							
	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m
挖土机	81	75	69	63	61	55	51	49
装载机	71	65	59	53	51	45	41	39
运输车辆	71	65	59	53	51	45	41	39

工程施工过程中由于运输车辆的交通噪声、挖土机等设备的机械噪声和施工噪声会对附近一定范围内的声环境产生不利影响，对附近居民的生产、生活产生一定影响，施工结束施工噪声影响亦会结束。另外，线路工程一般均为昼间施工，夜间一般不施工，在采取相关的噪声影响控制措施后，可将工程建设施工期造成的噪声影响控制在可接受水平。

本工程施工时拟采取下列环保措施：

(1) 优化施工方案，合理安排工期，尽量避免夜间施工。如因工艺特殊情况需在夜间施工，应取得相关部门的同意，并公告附近居民。

(2) 施工单位应尽量采用低噪声水平的机械设备。

(3) 施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。

5.3 施工扬尘分析

本工程为线路工程，在施工阶段，塔基基础的开挖和车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域空气中的扬尘明显增加。对于施工扬尘，可通过采取相关措施控制扬尘量，扬尘对周围环境的影响只是短期的、小范围的，施工结束后能够很快恢复，不会对附近区域环境空气质量造成长期影响。

本工程施工时拟采取下列环保措施：

(1) 合理组织施工，进出场地的车辆应限制车速，进出道路应定时洒水，避免或减少产生扬尘。

(2) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时需用防水布覆盖。

(3) 施工工地扬尘防治要严格执行“八个百分之百”，即：工地周边 100%围挡、各类物料堆放 100%覆盖、土方开挖及拆迁作业 100%湿法作业、出场车辆 100%清洗、施工现场主要场区及道路 100%硬化、渣土车辆 100%密闭运输、施工工地 100%安装在线视频监控、工地内非道路移动机械及使用油品 100%达标。

5.4 固体废物影响分析

线路工程施工期的主要固体废物为施工人员的生活垃圾、基础开挖产生的弃土弃渣及原有杆塔拆除时产生的角钢材料及配件、旧导线和金具。

为避免施工固体废物对环境造成的影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训，要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放，并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置。

对于线路塔基开挖产生的临时土方，应设置临时堆土场，并设置必要的拦挡、覆盖措施，防止水土流失，待施工结束后用于回填。回填后多余的土方堆至塔基征地范围内平整摊铺，并采取适宜的植物防护和工程防护措施。对于塔基区域确实不具备堆放条件的塔基，多余的土方应运至塔基附近适当区域妥善处置，严禁随地倾倒弃土弃渣。

旧杆塔及线路拆除时产生的角钢材料及配件、旧导线、金具等应分类收集，运至公司物资仓库进行妥善处置。

5.5 地表水环境影响分析

本项目涉及 2 处饮用水源保护区二级保护区，根据相关要求：“在二级保护区内严禁新建、改建、扩建排放污染物的项目；在准保护区内严禁新建、扩建对水体污染严重的项目，改建项目不得增加排污量。”本项目不属于排放污染物的项目，符合水源保护相关要求。本工程线路跨越洪河，位于洪河水库下游位置，属于一般河流。

施工期的水环境污染物主要为施工人员生产生活过程中产生的生活污水和施工过程中产生的施工废水。

本工程施工时拟采取下列环保措施：

(1) 施工人员产生的少量生活污水利用当地已有的生活水处理设施进行处理，对附近地表水环境影响较小；施工废水主要为塔基混凝土保养时产生的废水，产生量很少。

(2) 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，单塔施工周期一般在 2 个月内，影响区域较小；线路跨越河流时采用一档跨越，不会对水体造成影响。

在采取一系列环保措施后，不会对当地地表水环境造成影响。

5.6 原有杆塔及线路拆除环境影响分析

本期线路工程完工后，原有线路将拆除，在拆除过程中，运输车辆和设备拆除工作会产生扬尘，破坏地表植被，拆除过程中，需采取以下措施：

(1) 土方施工时，应采取遮盖、洒水等措施，抑制扬尘。大风天气应避免土方开挖等施工，同时覆网防尘。

(2) 车辆运输时，应采取密闭运输，车身保持清洁，防止渣土洒落飞扬。

(3) 在拆除塔基时，应采取保护措施，防止水土流失。

(4) 杆塔拆除完毕后，应对塔基等构筑物进行拆除，拆除后应回填施工坑并压实，并恢复地貌，做好生态修复，破坏地表植被的，应进行恢复。

(5) 施工后及时清理施工现场废弃物，原线路拆除时产生的角钢材料及配件、旧导线、金具等应分类收集，运至公司物资仓库进行妥善处置。

采取以上措施后，原有线路拆除工程对环境的影响是可控的，工程结束后即可恢复。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本工程输电线路电磁环境影响采用类比监测和模式预测的方法进行预测与评价。

6.1.2 输电线路电磁环境影响类比监测分析

6.1.2.1 类比对象

500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目为单回架设，本次类比对象选择 500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路，并将类比监测结果与理论计算结果进行对比，以验证模式预测的正确性。类比监测有关参数见下表。

表 6-1 本工程线路与类比线路参数对比一览表

项目	本工程新建单回线路	500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路
电压等级 (kV)	500	500
架设方式	常规型单回架设	常规型单回架设
导线型式	4 分裂	4 分裂
导线弧垂对地高度 (m)	——	16
周围环境	大部分为山地	农田
所在区域	巩义市、新密市	安阳市内黄县

6.1.2.2 类比可比性分析

本次环评类比对象选择 500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路，类比对象与本工程线路电压等级相同，架设方式相同，考虑到类比对象与本工程设计情况的差异，本环评对类比线路的电磁环境监测结果进行了模式验证性计算。类比监测中的导线弧垂对地高度较低，能够较保守的反映输电线路建成投运后周围电磁环境影响情况。因此，选取的类比对象具有可比性。

6.1.2.3 类比监测因子

距离地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

6.1.2.4 监测方法、监测仪器、监测单位

1) 监测方法：根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的监测方法进行：监测仪器探头应架设在地面上方 1.5m 高度处，监测人员与监测仪器探头的距离应不小于 2.5m，监测仪器探头与固定物体的距离应不小于 1m。

2) 监测仪器: 北京森馥 SEM-600 电磁辐射分析仪, 探头 LF-04。仪器出厂编号 1563, 测量范围: 电场 0.01V/m~100kV/m, 磁场 1nT~10mT。仪器由中国计量科学研院校准, 证书编号: XDdj2020-03750, 仪器有效期为 2020 年 8 月 11 日~2021 年 8 月 10 日。

3) 监测单位: 河南九域恩湃电力技术有限公司。

6.1.2.5 监测布点

类比监测选择弧垂较低处, 以两边导线中央为监测 0 点, 沿垂直于线路方向进行, 监测 0 点至边导线地面投影外 10m 的监测间距为 1m, 其余监测间距为 5m, 测至边导线地面投影外 50m 处。监测布点图如下。

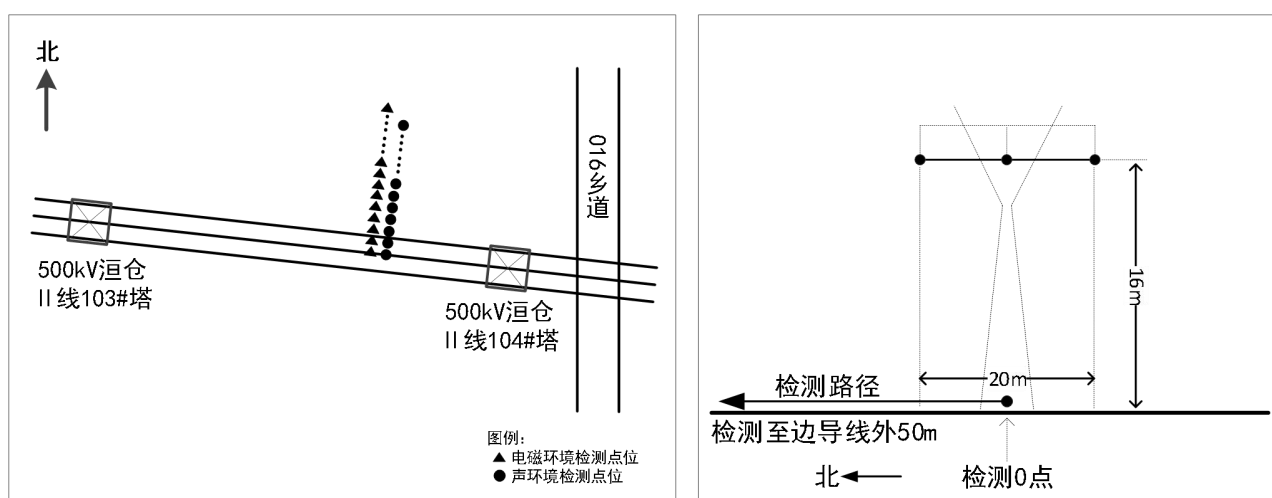


图 6-1 监测布点示意图

6.1.2.6 监测环境及运行工况

类比线路监测环境及运行工况见下表。

表 6-2 监测环境及运行工况

线路名称	项目	监测环境及运行工况
500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路	监测时间	2021 年 4 月 10 日
	气象条件	天气阴, 温度 9~20℃, 湿度 40~55%, 风速 0.9~1.5m/s
	运行工况	电压: 531kV 电流: 125A

6.1.2.7 类比监测结果及分析

500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路电磁环境监测结果见下表。

表 6-3 500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路电磁环境监测结果

距离线路中心下方的距离 (m)	距边导线距离 (m)	电场强度 (V/m, 1.5m)	磁感应强度 (μ T, 1.5m)
0	边导线内 10m (中心导线下方)	2201.2	2.2170
1	边导线内 9m	2247.1	2.0717
2	边导线内 8m	2334.6	2.1057

距离线路中心下方的 距离 (m)	距边导线距离 (m)	电场强度 (V/m, 1.5m)	磁感应强度 (μ T, 1.5m)
3	边导线内 7m	2540.3	2.0899
4	边导线内 6m	2829.8	2.1249
5	边导线内 5m	3119.5	2.0877
6	边导线内 4m	3422.1	2.1048
7	边导线内 3m	3735.4	2.0937
8	边导线内 2m	4080.0	2.1003
9	边导线内 1m	4420.3	2.0643
10	边导线投影处 (边导线下)	4761.3	1.9352
11	边导线外 1m	4865.9	1.9033
12	边导线外 2m	5024.9	1.6600
13	边导线外 3m	5074.8	1.5096
14	边导线外 4m	5028.9	1.4617
15	边导线外 5m	4956.5	1.4179
16	边导线外 6m	4838.7	1.2704
17	边导线外 7m	4682.2	1.1646
18	边导线外 8m	4498.0	1.0481
19	边导线外 9m	4321.0	0.9998
20	边导线外 10m	4084.9	0.9692
25	边导线外 15m	3006.4	0.7303
30	边导线外 20m	2192.4	0.5390
35	边导线外 25m	1507.8	0.3940
40	边导线外 30m	1038.6	0.3020
45	边导线外 35m	775.33	0.2495
50	边导线外 40m	631.80	0.1923
55	边导线外 45m	489.77	0.1585
60	边导线外 50m	385.47	0.1347

由上表可知:

(1) 工频电场: 500 千伏洹安~仓颉II线单回线路下方工频电场强度为 385.47~5074.8V/m, 从线路中央至边导线外 50m, 工频电场强度先增大后减小, 在边导线外 3m 处达到最大值, 满足架空线路下耕地电场强度控制限值 10kV/m。

(2) 工频磁场: 500 千伏洹安~仓颉II线单回线路下方工频磁感应强度为 0.1347~2.2170 μ T, 从线路中央至边导线外 50m, 工频磁感应强度总体呈减小趋势, 在中心导线下达到最大值, 满足磁感应强度控制限值 100 μ T。

6.1.2.8 类比监测结果验证性计算

按照电磁环境类比监测时的工况进行理论计算，并将理论预测值与实测值进行分析比较，以验证预测方案的可信性。由于工频磁场理论预测值和实测值均远小于 $100\mu\text{T}$ 的标准限值，因此本环评仅对工频电场的理论计算结果与实测值进行分析比较。

500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路的实测值与理论计算结果对比情况如下。

表 6-4 500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路工频电场强度实测值与理论计算结果对比表

距离线路中心下方的距离 (m)	距边导线距离 (m)	实测值 (V/m, 1.5m)	理论计算结果 (V/m, 1.5m)
0	边导线内 10m (中心导线下)	2201.2	2755.7
1	边导线内 9m	2247.1	2790.9
2	边导线内 8m	2334.6	2896.7
3	边导线内 7m	2540.3	3072.1
4	边导线内 6m	2829.8	3311.4
5	边导线内 5m	3119.5	3602.5
6	边导线内 4m	3422.1	3926.7
7	边导线内 3m	3735.4	4261.5
8	边导线内 2m	4080.0	4583.8
9	边导线内 1m	4420.3	4872.4
10	边导线投影处 (边导线下)	4761.3	5110.1
11	边导线外 1m	4865.9	5285.0
12	边导线外 2m	5024.9	5390.8
13	边导线外 3m	5074.8	5426.6
14	边导线外 4m	5028.9	5396.1
15	边导线外 5m	4956.5	5306.3
16	边导线外 6m	4838.7	5166.3
17	边导线外 7m	4682.2	4986.5
18	边导线外 8m	4498.0	4777.0
19	边导线外 9m	4321.0	4547.3
20	边导线外 10m	4084.9	4305.7
25	边导线外 15m	3006.4	3117.4
30	边导线外 20m	2192.4	2187.5
35	边导线外 25m	1507.8	1544.2
40	边导线外 30m	1038.6	1111.9
45	边导线外 35m	775.33	819.64
50	边导线外 40m	631.80	618.28
55	边导线外 45m	489.77	476.42
60	边导线外 50m	385.47	374.19

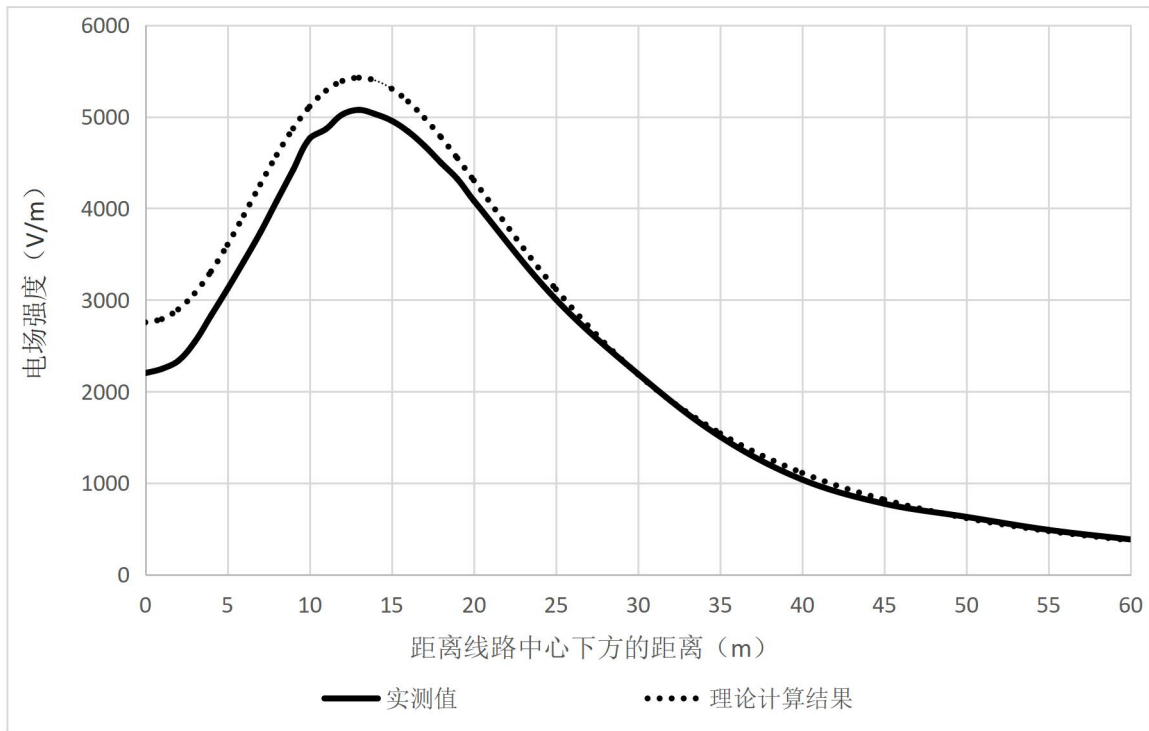


图 6-2 500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路工频电场强度实测值与理论计算结果对比图

由以上图表可知，500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路下方电场强度实测值与理论预测值拟合性较好，数据吻合度高，变化规律一致，理论计算值的最大值略大于实测最大值，因此，采用模式预测计算结果是可行合理的。

6.1.3 输电线路电磁环境模式预测及评价

6.1.3.1 预测因子

交流输电线路预测因子为：工频电场、工频磁场。

6.1.3.2 预测模式

本工程输电线路电磁环境模式预测根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C、附录 D 推荐的方法进行。

（1）交流架空输电线路工频电场的预测（附录 C）

①单位长度导线上等效电荷的计算：

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远小于架设高度 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。

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

为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：

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

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，如图 C.2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \dots\dots\dots (C2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}} \dots\dots\dots (C3)$$

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

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：

$$R_i = R \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \dots\dots\dots (C5)$$

式中：R——分裂导线半径， m ；（如图 C.3）

n ——次导线根数；

r ——次导线半径。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（C1）即可解出[Q]矩阵。

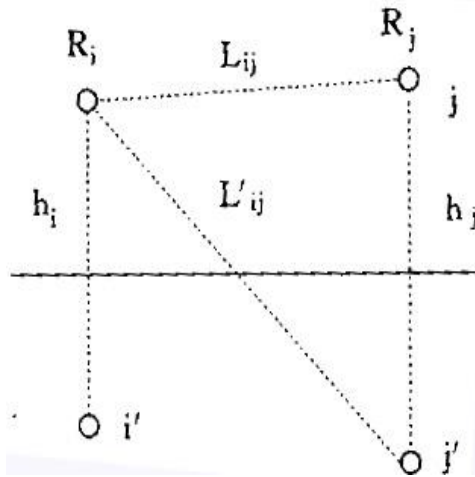
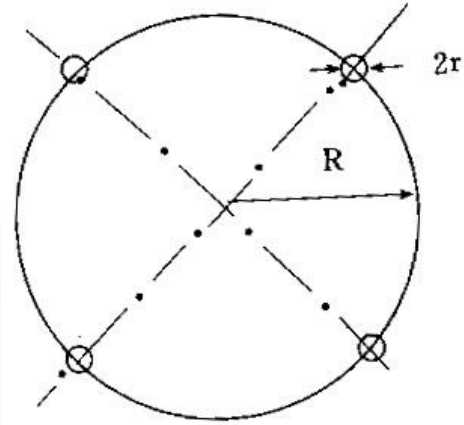


图 C.2 电位系数计算图



C.3 等效半径计算图

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：

$$\bar{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\bar{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

式 (C1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (C6)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (C7)$$

② 计算由等效电荷产生的电场：

为计算地面电场强度的最大值，通常取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， m 。

对于三相交流线路，可根据 (C6) 和 (C7) 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：

$$\begin{aligned}\bar{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI}\end{aligned}$$

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

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

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

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2}$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

由于接地架空线对于地面附近场强的影响很小，对 500kV 单回路水平排列的几种情况计算表明，没有架空地线时较有架空地线时的场强增加约 1%~2%，所以通常不计架空地线影响而使计算简化。

(2) 交流架空输电线路工频磁场的预测 (附录 D)

由于工频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：

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

式中：I—导线 i 中的电流值，A；

h—计算 A 点距导线的垂直高度，m；

L—计算 A 点距导线的水平距离，m。

6.1.3.3 预测工况及环境条件的选择

(1) 杆塔选择

电磁环境预测选择杆塔时，主要从杆塔的代表性、杆塔型号数量、杆塔高度等多方面考虑。根据可研资料，本次预测杆塔型号选择 5B3-ZBC1-36 单回路直线塔。

(2) 导线对地距离

根据设计规范，本环评单回线路按非居民区导线对地最小距离 11m、居民区导线对地最小距离 14m 进行预测计算。根据杆塔类型图，预测计算导线最大弧垂对地高度约 22m 时电磁环境影响。

(3) 预测电流

参考导线正常运行工况、导线最大允许持续电流等因素，本次预测电流按最大 2000A 计算。

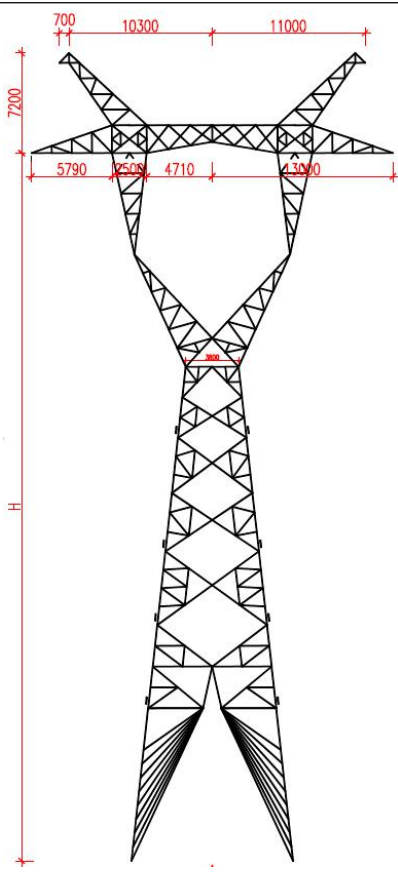
(4) 预测内容

根据选取的杆塔型号，预测不同架设高度情况下的电磁环境状况，对于电磁环境敏感目标，预测不同楼层高度的电磁环境状况。

电磁环境预测有关参数见下表。

表 6-5 电磁环境预测参数一览表

电压等级	500kV
线路回路数	单回
杆塔型号	5B3-ZBC1-36 单回路直线塔（导线水平布置）

杆塔型式示意图	
导线型号	4×JL3/G1A-630/45 钢芯铝绞线
导线直径 (mm)	33.6
分裂间距 (mm)	500
工作电流 (A)	2000
导线间距 (m)	13
导线对地距离 (m)	非居民区: 11 居民区: 14 杆塔实际架设高度的最低弧垂高度: 22
预测高度 (m)	非居民区: 距离地面 1.5m 处 居民区: 距离地面 1.5m 处

6.1.3.4 预测结果及评价

在上述预测条件下计算出的工频电场和工频磁场结果如下。

表 6-6 工频电场预测结果 (kV/m)

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 11m 距地 1.5m 处	导线对地 14m 距地 1.5m 处	导线对地 22m 距地 1.5m 处
0	边导线内 (中心导线下)	8.991	5.326	1.610
1	边导线内	8.877	5.296	1.628
2	边导线内	8.559	5.215	1.681
3	边导线内	8.110	5.112	1.767
4	边导线内	7.638	5.029	1.882

5	边导线内	7.278	5.013	2.020
6	边导线内	7.155	5.100	2.177
7	边导线内	7.341	5.306	2.346
8	边导线内	7.819	5.617	2.521
9	边导线内	8.496	5.997	2.696
10	边导线内	9.248	6.400	2.864
11	边导线内	9.957	6.782	3.021
12	边导线内	10.523	7.105	3.162
13	0	10.880	7.341	3.283
14	1	10.993	7.473	3.381
15	2	10.864	7.496	3.454
16	3	10.522	7.415	3.503
17	4	10.013	7.241	3.526
18	5	9.391	6.990	3.526
19	6	8.704	6.681	3.503
20	7	7.996	6.332	3.460
21	8	7.298	5.959	3.399
22	9	6.630	5.577	3.323
23	10	6.006	5.196	3.234
24	11	5.431	4.825	3.135
25	12	4.909	4.469	3.029
26	13	4.437	4.133	2.918
27	14	4.014	3.817	2.803
28	15	3.636	3.523	2.686
29	16	3.298	3.252	2.569
30	17	2.996	3.002	2.454
31	18	2.727	2.772	2.340
32	19	2.487	2.562	2.228
33	20	2.273	2.369	2.121
34	21	2.081	2.194	2.016
35	22	1.910	2.033	1.916
36	23	1.756	1.886	1.820
37	24	1.617	1.752	1.729
38	25	1.492	1.630	1.642
39	26	1.380	1.517	1.559
40	27	1.278	1.415	1.480
41	28	1.186	1.321	1.405
42	29	1.102	1.234	1.335
43	30	1.026	1.155	1.268
44	31	0.956	1.082	1.205
45	32	0.893	1.015	1.146
46	33	0.835	0.953	1.089
47	34	0.782	0.896	1.036

48	35	0.733	0.843	0.986
49	36	0.689	0.794	0.939
50	37	0.647	0.749	0.895
51	38	0.609	0.707	0.853
52	39	0.574	0.669	0.813
53	40	0.542	0.632	0.775
54	41	0.512	0.599	0.740
55	42	0.484	0.568	0.707
56	43	0.458	0.538	0.675
57	44	0.434	0.511	0.645
58	45	0.412	0.486	0.617
59	46	0.391	0.462	0.591
60	47	0.371	0.440	0.565
61	48	0.353	0.419	0.542
62	49	0.336	0.399	0.519
63	50	0.320	0.381	0.497

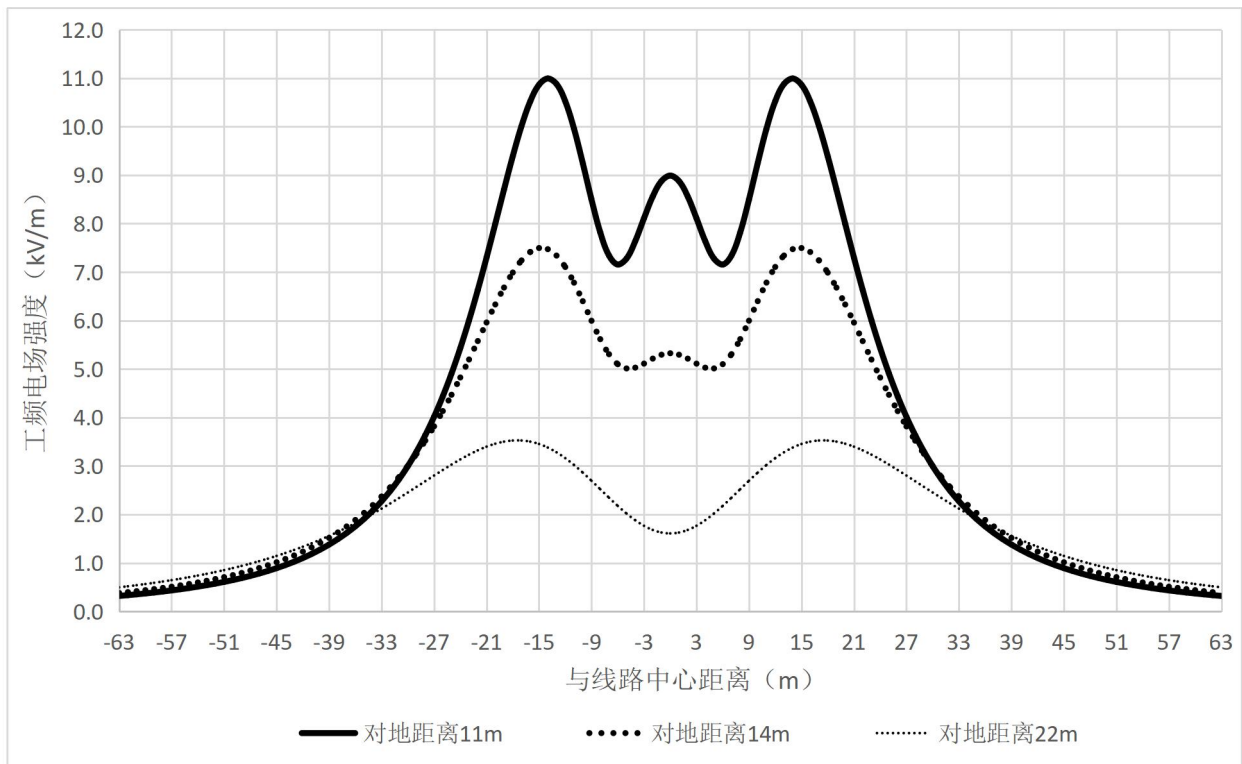


图 6-3 工频电场强度预测值分布图

表 6-7 工频磁场预测结果 (μT)

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 11m 距地 1.5m 处	导线对地 14m 距地 1.5m 处	导线对地 22m 距地 1.5m 处
0	边导线内 (中心导线下)	33.995	23.067	10.450
1	边导线内	31.229	21.263	9.681
2	边导线内	28.279	19.474	9.015
3	边导线内	25.392	17.841	8.504

4	边导线内	22.897	16.544	8.200
5	边导线内	21.187	15.779	8.145
6	边导线内	20.620	15.700	8.350
7	边导线内	21.353	16.342	8.798
8	边导线内	23.238	17.607	9.443
9	边导线内	25.927	19.313	10.231
10	边导线内	29.035	21.264	11.111
11	边导线内	32.220	23.290	12.038
12	边导线内	35.208	25.254	12.973
13	0	37.788	27.053	13.889
14	1	36.037	25.999	13.523
15	2	34.065	24.858	13.139
16	3	31.945	23.654	12.740
17	4	29.758	22.411	12.330
18	5	27.579	21.156	11.912
19	6	25.468	19.911	11.488
20	7	23.468	18.696	11.064
21	8	21.604	17.525	10.641
22	9	19.887	16.411	10.222
23	10	18.318	15.359	9.810
24	11	16.894	14.373	9.407
25	12	15.604	13.454	9.015
26	13	14.439	12.600	8.635
27	14	13.386	11.810	8.268
28	15	12.435	11.079	7.914
29	16	11.575	10.405	7.574
30	17	10.797	9.783	7.249
31	18	10.091	9.209	6.939
32	19	9.449	8.679	6.642
33	20	8.865	8.190	6.360
34	21	8.331	7.739	6.091
35	22	7.844	7.321	5.836
36	23	7.397	6.935	5.593
37	24	6.987	6.576	5.363
38	25	6.610	6.244	5.144
39	26	6.262	5.935	4.937
40	27	5.941	5.647	4.740
41	28	5.643	5.380	4.553
42	29	5.368	5.130	4.376
43	30	5.112	4.897	4.208
44	31	4.874	4.679	4.048
45	32	4.652	4.475	3.897
46	33	4.445	4.284	3.753

47	34	4.251	4.105	3.616
48	35	4.070	3.936	3.486
49	36	3.900	3.778	3.362
50	37	3.741	3.628	3.245
51	38	3.591	3.488	3.133
52	39	3.450	3.355	3.026
53	40	3.317	3.230	2.925
54	41	3.192	3.111	2.828
55	42	3.074	2.999	2.735
56	43	2.962	2.893	2.647
57	44	2.856	2.792	2.563
58	45	2.756	2.696	2.483
59	46	2.661	2.606	2.406
60	47	2.571	2.519	2.333
61	48	2.485	2.437	2.262
62	49	2.404	2.359	2.195
63	50	2.327	2.284	2.131

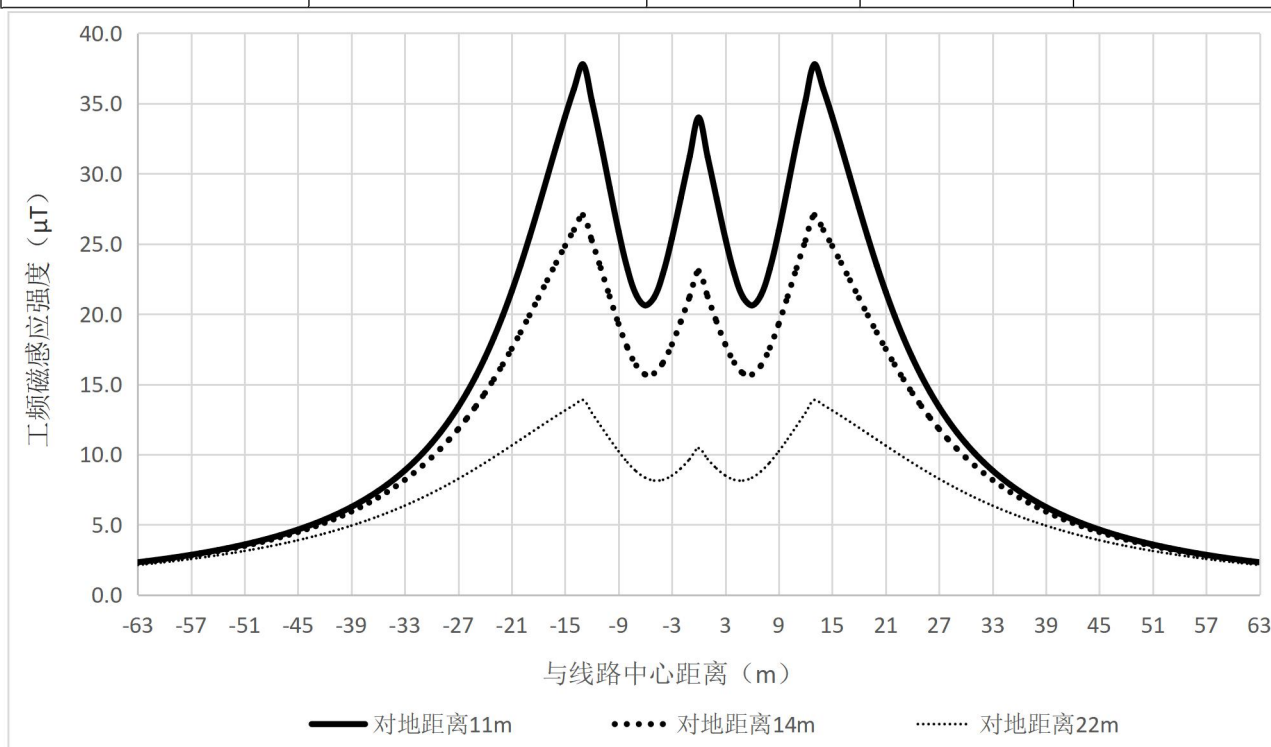


图 6-4 工频磁感应强度预测值分布图

由以上图表可知，本工程单回线路电磁环境情况如下。

(1) 工频电场

本工程拟建线路通过非居民区导线对地最小距离 11m 时，距离地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 10.993kV/m，出现在距离线路中心 14m（边导线外 1m）处，不满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道

路等场所 10kV/m 的限值要求，在距边导线 5m 外可满足限值要求。

本工程拟建线路通过居民区导线对地最小距离 14m 时，距离地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 7.496kV/m，出现在距离线路中心 15m（边导线外 2m）处，不满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m 的限值要求，在距边导线 14m 外可满足限值要求。

本工程拟建线路按照可研设计架设时，导线弧垂对地最低 22m 时，距离地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 3.526kV/m，出现在距离线路中心 17m（边导线外 4m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 4kV/m 的限值要求。

（2）工频磁场

本工程拟建线路通过非居民区导线对地最小距离 11m 时，距离地面 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 37.788 μ T，出现在距离线路中心 13m（边导线外 0m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 μ T 的限值要求。

本工程拟建线路通过居民区导线对地最小距离 14m 时，距离地面 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 27.053 μ T，出现在距离线路中心 13m（边导线外 0m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值 100 μ T 的限值要求。

本工程拟建线路按照可研设计架设时，导线弧垂对地最低 22m 时，距离地面 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 13.889 μ T，出现在距离线路中心 13m（边导线外 0m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值 100 μ T 的限值要求。

6.1.3.5 电磁环境影响控制措施

由以上计算数据可知，按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545-2010）要求，工程拟建 500 千伏线路在最小设计高度下，线路下方的工频电场强度有超标现象。为保证敏感目标处电磁环境达标，可采取拆迁电磁环境超标范围内的民房或抬升线路架设高度两种方案。

（1）拆迁方案的电磁环境达标控制范围计算

本工程输电线路平均档距约为 450m，输电线路导线对地最低处均在两基杆塔连线的中心处（即导线弧垂最小对地高度处），导线对地高度由导线弧垂最小对地高度处向杆塔方向逐渐增加。根据电磁辐射衰减机理，输电线路电磁环境影响在导线弧垂最小对地高度处最大，沿线路向杆塔方向逐渐减弱。因此，如果在输电线路导线弧垂最小对地高度处边导线外某一距离处的工频电场能够满足标准，则全线边导线外该距离处的工频电场均能够满足标准。

根据上述环境预测结果，本工程拟建单回线路经过居民区导线对地高度 14m 时，边导线外 14m 以外距地面 1.5m 处电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值。因此，采用拆迁方案情况下，需将边导线外 14m 范围内的民房拆迁。

（2）输电线路抬升架设高度预测计算

根据模式预测计算，线路经过非居民区时，线路抬升至导线弧垂最小对地高度 11.7m 时，线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 9.978kV/m，出现在距离线路中心 14m（边导线外 1m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 10kV/m 的限值；线路经过居民区时，线路抬升至导线弧垂最小对地高度 20.5m 时，线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度最大值为 3.985kV/m，出现在距离线路中心 17m（边导线外 4m）处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值。

根据模式预测计算，当线路抬升至导线弧垂最小对地高度 21.7m 时，在线下及两侧边线外 5m 的拆迁范围以外，距地面 5.5m 处（即：一层房屋屋顶加 1.5m 高度处或二层房屋的二楼加 1.5m 高度处），工频电场强度最大值为 3.990kV/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度 4kV/m 的限值。

线路抬升高度相关计算结果见下表。

表 6-8 线路抬升后工频电场强度计算结果（kV/m）

距线路中心距离(m)	距边导线距离 (m)	非居民区 导线对地 11.7m 距地 1.5m 处	居民区 导线对地 20.5m 距地 1.5m 处	居民区 导线对地 21.7m 距地 5.5m 处
0	边导线内（中心导线下）	7.914	1.983	2.871
1	边导线内	7.828	1.999	2.880
2	边导线内	7.589	2.046	2.905
3	边导线内	7.253	2.124	2.947
4	边导线内	6.910	2.234	3.009
5	边导线内	6.664	2.371	3.088
6	边导线内	6.612	2.533	3.185
7	边导线内	6.805	2.713	3.297
8	边导线内	7.228	2.904	3.418
9	边导线内	7.806	3.098	3.544
10	边导线内	8.444	3.287	3.667
11	边导线内	9.046	3.463	3.782
12	边导线内	9.534	3.620	3.883
13	0	9.854	3.753	3.963
14	1	9.978	3.857	4.021
15	2	9.905	3.931	4.052
16	3	9.652	3.973	4.057

距线路中心距离(m)	距边导线距离 (m)	非居民区 导线对地 11.7m 距地 1.5m 处	居民区 导线对地 20.5m 距地 1.5m 处	居民区 导线对地 21.7m 距地 5.5m 处
17	4	9.254	3.985	4.036
18	5	8.750	3.967	3.990
19	6	8.181	3.922	3.921
20	7	7.580	3.854	3.833
21	8	6.976	3.766	3.729
22	9	6.388	3.661	3.612
23	10	5.829	3.542	3.485
24	11	5.308	3.414	3.351
25	12	4.827	3.279	3.213
26	13	4.388	3.140	3.073
27	14	3.990	2.999	2.933
28	15	3.631	2.858	2.795
29	16	3.307	2.719	2.659
30	17	3.016	2.582	2.526
31	18	2.755	2.450	2.398
32	19	2.520	2.322	2.275
33	20	2.310	2.199	2.157
34	21	2.120	2.082	2.044
35	22	1.950	1.970	1.937
36	23	1.796	1.864	1.835
37	24	1.658	1.763	1.739
38	25	1.532	1.668	1.648
39	26	1.419	1.578	1.561
40	27	1.316	1.493	1.480
41	28	1.223	1.414	1.403
42	29	1.138	1.339	1.331
43	30	1.061	1.268	1.263
44	31	0.990	1.202	1.199
45	32	0.925	1.140	1.139
46	33	0.866	1.081	1.082
47	34	0.812	1.026	1.028
48	35	0.762	0.975	0.978
49	36	0.716	0.926	0.931
50	37	0.674	0.880	0.886
51	38	0.634	0.837	0.844
52	39	0.598	0.797	0.804
53	40	0.565	0.759	0.767
54	41	0.534	0.723	0.732
55	42	0.505	0.690	0.699
56	43	0.478	0.658	0.667

距线路中心距离(m)	距边导线距离 (m)	非居民区 导线对地 11.7m 距地 1.5m 处	居民区 导线对地 20.5m 距地 1.5m 处	居民区 导线对地 21.7m 距地 5.5m 处
57	44	0.453	0.628	0.638
58	45	0.430	0.600	0.610
59	46	0.408	0.573	0.583
60	47	0.388	0.548	0.558
61	48	0.369	0.524	0.535
62	49	0.351	0.502	0.512
63	50	0.335	0.481	0.491

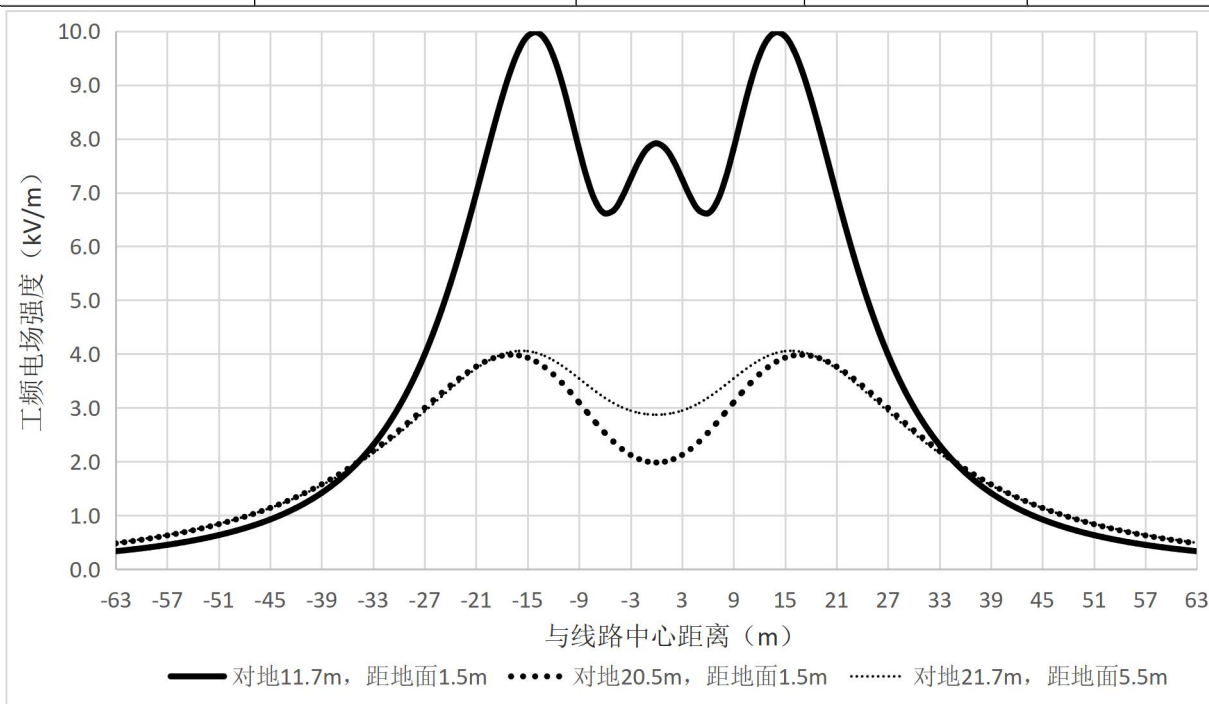


图 6-5 线路抬升后工频电场强度预测值分布图

(3) 电磁环境影响控制措施汇总

综上所述，采取的措施汇总如下。

表 6-9 电磁环境影响控制措施汇总

方案	具体措施		控制效果
拆迁电磁环境超标范围内的民房	经过居民区，导线最低弧垂对地高度 14m 时，将边导线外 14m 范围内的民房拆迁		边导线外 14m 以外距地面 1.5m 处电磁环境满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4kV/m 的限值
抬升线路架设高度	经过非居民区时	线路抬升至导线弧垂最小对地高度 11.7m	线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 10kV/m 的限值
	经过居民区时	线路抬升至导线弧垂最小对地高度 20.5m	线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度 4kV/m 的限值
	经过居民区，距线路	线路抬升至导线弧垂最小对地高度 21.7m	线下及两侧边线外 5m 的拆迁范围以外，距地面 5.5m 处(即：一层房屋屋顶加 1.5m 高

	较近处有民房时		度处或二层房屋的二楼加 1.5m 高度处)，工频电场强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4kV/m 的限值
--	---------	--	--

由预测结果可知，本工程按照可研报告设计高度架设时，线路最低弧垂高度不小于 22m，线路沿线电磁环境能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)要求。本次预测选取的杆塔高度较低，在经过居民区附近时，选用的杆塔更高，大部分高度在 39m 至 45m，最高可达 57m，电磁环境影响将会进一步减小，因此，本工程无需采取其他额外的电磁环境控制措施。

6.1.3.6 电磁环境敏感目标处预测结果

本工程线路按照上述预测条件下，导线最低弧垂距地面 22m 时，不同预测高度处电磁环境预测结果见下表。

表 6-10 不同高度处工频电场预测结果 (kV/m)

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 22m 距地 5.5m 处	导线对地 22m 距地 8.5m 处	导线对地 22m 距地 9.5m 处	导线对地 22m 距地 11.5m 处	导线对地 22m 距地 13.5m 处
0	边导线内	2.766	4.256	4.895	6.484	8.700
1	边导线内	2.775	4.258	4.896	6.480	8.685
2	边导线内	2.801	4.268	4.900	6.470	8.642
3	边导线内	2.845	4.285	4.908	6.458	8.584
4	边导线内	2.907	4.312	4.925	6.449	8.527
5	边导线内	2.988	4.351	4.951	6.449	8.484
6	边导线内	3.085	4.402	4.989	6.460	8.464
7	边导线内	3.195	4.465	5.037	6.483	8.470
8	边导线内	3.315	4.535	5.092	6.514	8.495
9	边导线内	3.439	4.609	5.150	6.545	8.526
10	边导线内	3.560	4.679	5.202	6.567	8.541
11	边导线内	3.673	4.739	5.242	6.567	8.517
12	边导线内	3.772	4.782	5.262	6.535	8.431
13	0	3.852	4.803	5.256	6.462	8.266
14	1	3.910	4.797	5.220	6.343	8.017
15	2	3.944	4.762	5.152	6.180	7.690
16	3	3.952	4.699	5.053	5.976	7.304
17	4	3.935	4.609	4.926	5.740	6.879
18	5	3.894	4.495	4.774	5.481	6.437
19	6	3.831	4.361	4.603	5.207	5.996
20	7	3.750	4.211	4.419	4.927	5.569
21	8	3.652	4.050	4.226	4.648	5.165
22	9	3.542	3.880	4.028	4.376	4.787
23	10	3.422	3.707	3.829	4.112	4.437
24	11	3.295	3.533	3.633	3.861	4.115

500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目环境影响报告书

25	12	3.163	3.359	3.441	3.623	3.820
26	13	3.029	3.189	3.255	3.399	3.550
27	14	2.894	3.024	3.076	3.189	3.304
28	15	2.761	2.864	2.905	2.992	3.078
29	16	2.629	2.711	2.743	2.809	2.872
30	17	2.501	2.565	2.589	2.638	2.683
31	18	2.377	2.425	2.443	2.479	2.509
32	19	2.257	2.293	2.306	2.331	2.350
33	20	2.142	2.168	2.177	2.193	2.203
34	21	2.032	2.049	2.055	2.065	2.068
35	22	1.927	1.938	1.941	1.945	1.944
36	23	1.827	1.833	1.834	1.834	1.829
37	24	1.732	1.734	1.734	1.730	1.722
38	25	1.642	1.641	1.639	1.634	1.623
39	26	1.557	1.554	1.551	1.544	1.532
40	27	1.477	1.471	1.468	1.459	1.447
41	28	1.402	1.394	1.391	1.381	1.368
42	29	1.330	1.322	1.318	1.308	1.294
43	30	1.263	1.254	1.250	1.239	1.225
44	31	1.199	1.190	1.186	1.175	1.161
45	32	1.140	1.130	1.126	1.115	1.101
46	33	1.083	1.073	1.069	1.058	1.045
47	34	1.030	1.020	1.016	1.006	0.993
48	35	0.980	0.971	0.966	0.956	0.944
49	36	0.933	0.924	0.920	0.910	0.898
50	37	0.889	0.879	0.875	0.866	0.855
51	38	0.847	0.838	0.834	0.825	0.814
52	39	0.807	0.799	0.795	0.786	0.776
53	40	0.770	0.762	0.758	0.750	0.740
54	41	0.735	0.727	0.724	0.716	0.706
55	42	0.702	0.694	0.691	0.683	0.674
56	43	0.670	0.663	0.660	0.653	0.644
57	44	0.641	0.634	0.631	0.624	0.616
58	45	0.613	0.606	0.604	0.597	0.589
59	46	0.586	0.580	0.578	0.571	0.564
60	47	0.561	0.556	0.553	0.547	0.540
61	48	0.538	0.532	0.530	0.524	0.518
62	49	0.515	0.510	0.508	0.503	0.496
63	50	0.494	0.489	0.487	0.482	0.476

表 6-11 不同高度处工频磁场预测结果 (μT)

距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	导线对地 22m 距地 5.5m 处	导线对地 22m 距地 8.5m 处	导线对地 22m 距地 9.5m 处	导线对地 22m 距地 11.5m 处	导线对地 22m 距地 13.5m 处
0	边导线内	15.003	20.552	23.067	29.636	39.387
1	边导线内	13.871	18.962	21.263	27.261	36.120
2	边导线内	12.830	17.417	19.474	24.794	32.535
3	边导线内	11.962	16.038	17.841	22.434	28.948
4	边导线内	11.359	14.977	16.544	20.448	25.777
5	边导线内	11.108	14.392	15.779	19.143	23.524
6	边导线内	11.256	14.398	15.700	18.791	22.664
7	边导线内	11.793	15.013	16.342	19.492	23.429
8	边导线内	12.656	16.148	17.607	21.119	25.651
9	边导线内	13.753	17.653	19.313	23.394	28.888
10	边导线内	14.992	19.370	21.264	26.014	32.645
11	边导线内	16.292	21.159	23.290	28.711	36.483
12	边导线内	17.586	22.907	25.254	31.271	40.037
13	0	18.824	24.531	27.053	33.535	43.022
14	1	18.226	23.625	25.999	32.073	40.895
15	2	17.593	22.652	24.858	30.453	38.444
16	3	16.933	21.629	23.654	28.725	35.789
17	4	16.253	20.574	22.411	26.940	33.059
18	5	15.563	19.505	21.156	25.150	30.366
19	6	14.869	18.441	19.911	23.398	27.793
20	7	14.179	17.396	18.696	21.717	25.394
21	8	13.500	16.383	17.525	20.130	23.194
22	9	12.837	15.411	16.411	18.649	21.198
23	10	12.195	14.485	15.359	17.278	19.402
24	11	11.577	13.611	14.373	16.019	17.792
25	12	10.985	12.789	13.454	14.866	16.352
26	13	10.422	12.020	12.600	13.814	15.064
27	14	9.886	11.304	11.810	12.856	13.912
28	15	9.380	10.637	11.079	11.983	12.880
29	16	8.901	10.017	10.405	11.188	11.953
30	17	8.450	9.442	9.783	10.464	11.120
31	18	8.026	8.909	9.209	9.803	10.368
32	19	7.628	8.415	8.679	9.199	9.688
33	20	7.254	7.957	8.190	8.647	9.072
34	21	6.903	7.531	7.739	8.141	8.512
35	22	6.573	7.137	7.321	7.676	8.002
36	23	6.264	6.770	6.935	7.250	7.536
37	24	5.973	6.429	6.576	6.856	7.110
38	25	5.701	6.112	6.244	6.494	6.718

39	26	5.445	5.816	5.935	6.158	6.359
40	27	5.204	5.541	5.647	5.848	6.027
41	28	4.978	5.284	5.380	5.560	5.720
42	29	4.766	5.043	5.130	5.293	5.437
43	30	4.565	4.818	4.897	5.044	5.174
44	31	4.377	4.608	4.679	4.813	4.930
45	32	4.199	4.410	4.475	4.597	4.702
46	33	4.031	4.224	4.284	4.395	4.491
47	34	3.873	4.050	4.105	4.205	4.293
48	35	3.723	3.886	3.936	4.028	4.108
49	36	3.582	3.732	3.778	3.862	3.935
50	37	3.448	3.586	3.628	3.706	3.773
51	38	3.322	3.449	3.488	3.559	3.620
52	39	3.201	3.319	3.355	3.421	3.477
53	40	3.088	3.197	3.230	3.290	3.342
54	41	2.979	3.081	3.111	3.167	3.215
55	42	2.877	2.971	2.999	3.051	3.095
56	43	2.779	2.866	2.893	2.941	2.981
57	44	2.686	2.767	2.792	2.836	2.874
58	45	2.598	2.674	2.696	2.738	2.773
59	46	2.514	2.584	2.606	2.644	2.677
60	47	2.433	2.499	2.519	2.555	2.585
61	48	2.357	2.419	2.437	2.470	2.499
62	49	2.284	2.342	2.359	2.390	2.417
63	50	2.214	2.268	2.284	2.314	2.338

根据现场调查和理论预测，电磁环境敏感目标处预测结果见下表。

表 6-12 电磁环境敏感目标处预测结果

序号	行政区	敏感目标名称	与新建线路位置关系 (距边导线)	楼层高度	预测高度	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
1	巩义市涉村镇	洪河村南坡组 霍伟州家	线路南侧 33m	2F 平顶 7m	距地面 1.5m 处	1.089	3.753
					距地面 8.5m 处	1.073	4.224
2		洪河村南坡组 曹林子家	线路南侧 27m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	1.480	4.740
					距地面 5.5m 处	1.477	5.204
3		洪河村南坡组 曹世敏家	线路南侧 46m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	0.591	2.406
					距地面 5.5m 处	0.586	2.514
4		洪河村南坡组 曹红军家	线路南侧 14m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	2.803	8.268
					距地面 5.5m 处	2.894	9.886
5		洪河村南坡组 曹志杰家	线路南侧 7m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	3.460	11.064
					距地面 5.5m 处	3.750	14.179
6		洪河村南坡组 曹书立家	线路南侧 45m	3F 平顶 10m	距地面 1.5m 处	0.617	2.483
					距地面 11.5m 处	0.597	2.738

7		洪河村南坡组 曹学义家	线路南侧 27m	2F 平顶 8m	距地面 1.5m 处	1.480	4.740
					距地面 9.5m 处	1.468	5.647
8		洪河村南坡组 曹小六家	线路南侧 31m	2F 平顶 8m	距地面 1.5m 处	1.205	4.048
					距地面 9.5m 处	1.186	4.679
9		教练坑村王定 国家	线路西南侧 13m	2F 坡顶 8m	距地面 1.5m 处	2.918	8.635
					距地面 5.5m 处	3.029	10.422
10	巩义市 新中镇	教练坑村李德 朋家养殖场	线路东北侧 8m	1F 坡顶 3m	距地面 1.5m 处	3.399	10.641
11		教练坑村七组 赵万禄家	线路西南 29m	2F 坡顶 8m	距地面 1.5m 处	1.335	4.376
					距地面 5.5m 处	1.330	4.766
12		教练坑村七组 赵冠军家	线路西南 28m	2F 坡顶 8m	距地面 1.5m 处	1.405	4.553
					距地面 5.5m 处	1.402	4.978
13		教练坑村七组 赵万福家	线路西南 30m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	1.268	4.208
					距地面 5.5m 处	1.263	4.565
14		教练坑村七组 赵天顺家	线路西南 15m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	2.686	7.914
					距地面 5.5m 处	2.761	9.380
15		教练坑村刘家 门组刘学亮家	线路东北侧 10m	2F 尖顶 8m	距地面 1.5m 处	3.234	9.810
	距地面 5.5m 处				3.422	12.195	
16	新密市 尖山乡	钟沟村李春平 家	线路东北侧 7m	1F 坡顶 5m	距地面 1.5m 处	3.460	11.064
17		田种湾村西沟 组王战营家	线路北侧 25m	2F 平顶 8m	距地面 1.5m 处	1.642	5.144
					距地面 9.5m 处	1.639	6.244
18		田种湾村西沟 组马万松家	线路北侧 40m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	0.775	2.925
					距地面 5.5m 处	0.770	3.088
19		尖山村老泉沟 组张喜荣家	线路西北侧 40m	1F 尖顶 4m	距地面 1.5m 处	0.775	2.925
20		尖山村老泉沟 组陈桂枝家	线路西北侧 36m	1F 尖顶 4m	距地面 1.5m 处	0.939	3.362
21		尖山村老泉沟 组张国平家	线路西北侧 7m	2F 尖顶 8m	距地面 1.5m 处	3.460	11.064
					距地面 5.5m 处	3.750	14.179
22		尖山村老泉沟 组刘满长家	线路东南侧 33m	3F 平顶 12m	距地面 1.5m 处	1.089	3.753
					距地面 13.5m 处	1.045	4.491
23		尖山村李海前 家	线路南侧 45m	1F 平顶 4m	距地面 1.5m 处	0.617	2.483
					距地面 5.5m 处	0.613	2.598
24		尖山村张金华 家	线路南侧 45m	1F 尖顶 4m	距地面 1.5m 处	0.617	2.483
25	尖山村张朋朋 家	线路南侧 35m	2F 平顶 8m	距地面 1.5m 处	0.986	3.486	
				距地面 9.5m 处	0.966	3.936	
26	尖山村瑞阳农 庄	线路北侧 45m	1F 尖顶 4m	距地面 1.5m 处	0.617	2.483	

注：预测高度为距地面 1.5m 处和居民所能到达最高高度加 1.5m 处。

根据预测结果可知，本工程建成后，电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度

均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T 的限值。

6.1.4 电磁环境影响评价结论

本项目线路按照可研报告设计，电磁环境预测选取的有代表性的塔型呼高为 36m，建设完成后线路最低弧垂高度一般不小于 22m，可满足设计规范中对导线架设高度的要求；根据类比监测和模式预测，本工程按照可研报告设计建设完成后，居民区线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求，非居民区线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度能够满足 10kV/m 标准限值要求，线路评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

6.2 声环境影响预测与评价

6.2.1 评价方法

本工程输电线路噪声环境影响采用类比分析的方法进行预测及评价。

6.2.2 输电线路声环境影响类比分析

（1）类比对象

本工程单回线路类比对象选择 500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路，类比对象与本工程线路电压等级相同，架设方式相同，因此具有可比性。

（2）监测项目

距离地面 1.5m 高度处的 1min 等效连续 A 声级。

（3）监测点位

在线路下方昼间、夜间各测一次。

（4）监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的要求进行。

（5）监测单位及监测仪器

监测单位为河南九域恩湃电力技术有限公司。

监测仪器为杭州爱华 AWA6228+型多功能声级计。仪器出厂编号 00319905，测量范围：20~142dB，频率范围：10Hz~20kHz。仪器由河南省计量科学研究院检定，证书编号：声字 20200501-0479，仪器有效期为 2020 年 5 月 12 日~2021 年 5 月 11 日。

（6）监测环境及运行工况

监测时间及运行工况同电磁环境监测。

(7) 监测结果及分析

类比线路噪声监测结果见下表。

表 6-13 类比线路噪声监测结果

序号	检测点位	昼间噪声 (dB(A))	夜间噪声 (dB(A))
1	中心导线下方	38.4	37.9
2	距中心导线下方 5m	38.5	37.7
3	距中心导线下方 10m, 边导线下	38.3	37.8
4	边导线外 5m	38.4	37.9
5	边导线外 10m	38.3	37.7
6	边导线外 15m	38.2	37.6
7	边导线外 20m	38.3	37.7
8	边导线外 25m	38.1	37.8
9	边导线外 30m	38.2	37.7
10	边导线外 35m	38.3	37.8
11	边导线外 40m	38.1	37.6
12	边导线外 45m	38.2	37.5
13	边导线外 50m	38.1	37.5

由上表类比监测结果可知, 运行状态下的 500 千伏洹安~仓颉 II 线单回线路噪声值昼间为 38.1dB(A)~38.5dB(A), 夜间为 37.5dB(A)~37.9dB(A)。从监测数值来看, 现场监测值很小, 因此输电线路运行时噪声对周围环境的贡献值很小。

(8) 声环境敏感目标处预测结果

根据类比监测, 结合敏感点处噪声现状, 本工程投运后, 声环境敏感目标处预测结果如下。

表 6-14 环境敏感目标处声环境预测结果

序号	环境敏感目标名称	昼间噪声预测值 (dB(A))	夜间噪声预测值 (dB(A))
1	巩义市涉村镇洪河村南坡组霍伟州家	43.7	41.7
2	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹林子家	44.2	41.8
3	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹世敏家	44.1	41.7
4	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹红军家	43.7	42.2
5	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹志杰家	43.7	41.6
6	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹书立家	44.5	41.9
7	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹学义家	44.5	42.0
8	巩义市涉村镇洪河村南坡组曹小六家	44.4	41.9
9	巩义市新中镇教练坑村王定国家	43.7	41.6
10	巩义市新中镇教练坑村李德朋家养殖场	45.3	42.2
11	巩义市新中镇教练坑村七组赵万禄家	44.4	41.9
12	巩义市新中镇教练坑村七组赵冠军家	44.8	42.2
13	巩义市新中镇教练坑村七组赵万福家	44.8	41.7

14	巩义市新中镇教练坑村七组赵天顺家	45.0	42.3
15	巩义市新中镇教练坑村刘家门组刘学亮家	44.0	41.9
16	新密市尖山乡钟沟村李春平家	44.5	42.2
17	新密市尖山乡田种湾村西沟组王战营家	44.5	41.9
18	新密市尖山乡田种湾村西沟组马万松家	44.5	42.0
19	新密市尖山乡尖山村老泉沟组张喜荣家	44.5	41.6
20	新密市尖山乡尖山村老泉沟组陈桂枝家	44.4	42.0
21	新密市尖山乡尖山村老泉沟组张国平家	44.5	42.4
22	新密市尖山乡尖山村老泉沟组刘满长家	44.7	42.4
23	新密市尖山乡尖山村李海前家	46.2	42.5
24	新密市尖山乡尖山村张金华家	46.3	42.5
25	新密市尖山乡尖山村张朋朋家	46.1	42.6
26	新密市尖山乡尖山村瑞阳农庄	44.4	42.3

由上表可知，本工程建成后，环境敏感目标处声环境能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））限值要求。

6.2.3 声环境影响评价结论

根据类比监测结果，本工程建成后，线路产生的噪声可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声功能区的标准限值要求，环境敏感目标处噪声可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1类标准（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））限值要求。

6.3 生态环境影响分析

6.3.1 对植被的影响分析

输电线路运行期主要进行电能的传输，无其他生产和建设活动，运行期的主要影响因子为工频电磁场及运行噪声，不会对工程沿线区域生态环境造成直接影响。但工程运行期为了保证线路安全运行，防止线路下方林木距离线路过近造成放电等现象，需要不定期对线路下方林木进行修剪。

本工程可研设计中已考虑了沿线主要乔木的自然生长高度，并对经过的集中林区采取高跨方式通过，导线最大弧垂对主要乔木的自然生长高度的垂直距离要求超过 7m 的安全运行要求，运行期不需要砍伐线路走廊下方的乔木，仅需对少数特别高大的乔木的树冠顶端进行修剪，定期修剪乔木的量很少，对植物群落组成和结构影响微弱，不会促使植物群落的演替发生改变。

6.3.2 对野生动物的影响分析

本工程运行期对兽类和爬行类的影响因素主要为工程永久占地导致的生境丧失和输电线路运行期巡检人员活动影响。输电线路工程为线状工程，线路两塔之间距离在 450m 左右，单

塔占地面积小，占地分散，对动物的迁移的阻隔效应很小。输电线路运行期间不产生废、污水，不会对沿线河流、水体造成污染，因此也不会对其中生存的水生生物以及沿线分布的两栖动物产生影响。

根据上述分析及对沿线已运行的其他同类工程的调查情况来看，输电线路工程运行期对野生动物的影响很小。

6.3.3 对农业生产的影响分析

工程占地后，原有的土地将会转换成建设用地，降低了原有生态系统土地的生产能力，会对农业生态系统的物质流、能量流的流动产生轻微影响。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少所占农田面积，对当地土地利用的影响轻微。

6.3.4 对森林公园、风景区的影响分析

输电线路采取高跨方式，在局部区域会改变景观外貌，对自然景观有一定影响，但不会改变景观类型、影响其主体生态功能，不会影响到游客的旅游活动。项目管理单位应加强管理，定期对输电线路进行巡查。综上分析，输电线路对森林公园、风景区的影响较小。

6.3.5 生态环境影响分析结论

本工程输电线路永久占地面积小，占地分散，运行期间，对植被、野生动物、农业生产、环境敏感区等的影响均较小。

6.4 地表水环境影响分析

本工程输电线路运行期不产生废水，不会对线路沿线水环境造成影响。

6.5 固体废物环境影响分析

本工程输电线路运行期不产生固体废物，不会对周围环境造成影响。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。

输变电建设项目在建设过程中严格执行环境保护“三同时”的原则，设计阶段的环境保护设施、措施责任单位为中国电建集团河南省电力勘测设计院有限公司（设计单位）；施工阶段的环境保护设施、措施责任单位为建设管理单位、施工单位、监理单位；运行阶段的环境保护设施、措施责任单位为运行管理单位。

7.1.1 设计阶段环境保护设施、措施

设计阶段采取的环境保护设施、措施详见本报告第 3.5 节。

7.1.2 施工期环境保护设施、措施

7.1.2.1 生态环境保护措施

(1) 施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。

(2) 根据《中华人民共和国森林法》，禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

(3) 经过植被较好的区域时，尽量采取无人机放线等环境友好型的施工架线工艺。

(4) 施工过程中，应控制占地范围，减少压占植被，施工占用的土地应做好表土剥离、分类存放和回填利用。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地植物进行恢复，杜绝采用外来物种。

(9) 加强对相关参建单位和人员的环保教育和培训，严格遵守各项规章制度，避免施工

机械、人员对占用场地周围其他灌草地的破坏。

7.1.2.2 声环境影响环境保护措施

(1) 使用低噪声施工机械设备，从源头上进行噪声控制。

(2) 科学安排，合理组织施工，尽量避免进行高噪音的夜间施工活动。如因工艺要求确需进行夜间施工的，应取得相关部门的同意，并公告附近居民。

(3) 施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。

7.1.2.3 大气环境影响环境保护措施

(1) 工地周边 100%围挡：工地开工前，应按要求设置封闭围挡，安装不低于 30 厘米的防溢座，围挡上方安装喷淋设施，间隔不小于 4 米；

(2) 各类物料堆放 100%覆盖：现场的易起尘物料使用完毕后，及时用土工布进行覆盖，非作业面的黄土裸露区域及时用土工布进行覆盖；

(3) 土方开挖作业 100%湿法作业：进行易起尘作业时，须开启雾炮机、洒水车、围挡喷淋及冰雾盘等降尘设施设备，采用湿法作业，确保抑尘效果；

(4) 出场车辆 100%清洗：所有运输车辆在驶出工地前，必须反复过水再进行轮胎冲洗，确保冲洗干净，车厢必须采取密闭措施，严禁带泥上路；

(5) 施工现场主要场区及道路 100%硬化：施工现场应保持场容场貌整洁，场区大门口及主要道路、加工区必须采取硬化措施，并满足车辆行驶要求。现场地面应平整坚实，不得产生泥土和扬尘；

(6) 渣土车辆 100%密闭运输：渣土、混凝土及垃圾运输必须委托具有相应运输资格的运输单位进行，严禁使用“黑渣土车”。采取密闭运输，车身应保持整洁，防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、流溢，严禁抛扔或随意倾倒，保证运输途中不污染城市道路和环境；

(7) 施工工地 100%安装在线视频监控：单体建筑面积达到 3000 平方米以上，或者群体建筑面积 5000 平方米及以上的房屋建筑工程工地现场应安装远程视频监控、PM10 监测设备和施工工地信息公示牌(LED 屏)；

(8) 工地内非道路移动机械及使用油品 100%达标：工地内非道路移动机械及使用油品必须达标。

7.1.2.4 固体废物环境影响环境保护措施

(1) 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。

(2) 对于线路塔基开挖产生的临时土方，应设置临时堆土场，并设置必要的拦挡、覆盖措施，防止水土流失，待施工结束后用于回填。回填后多余的土方堆至塔基征地范围内平整摊铺，并采取适宜的植物防护和工程防护措施。对于塔基区域确实不具备堆放条件的塔基，多余的土方应运至塔基附近适当区域妥善处置，严禁随地倾倒弃土弃渣。

(3) 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。

(4) 旧杆塔及线路拆除时产生的角钢材料及配件、旧导线、金具等应分类收集，运至公司物资仓库进行妥善处置。

7.1.2.5 地表水环境影响环境保护措施

(1) 在饮用水水源二级保护区内施工时，应加强管理，做好环境保护措施，确保水环境不受影响。

(2) 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。

(3) 施工时应该将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过沉砂处理回用。

(4) 本工程施工时施工人员就近租用民房或工屋，产生的生活污水利用当地已有水处理设施进行处理，不得随意排入附近水体。

(5) 线路跨越河流时采用一档跨越，不在河道中立塔。

7.1.3 运行期环境保护设施、措施

(1) 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。

(2) 定期开展环境监测，确保电磁、噪声等排放符合国家标准要求。

(3) 对公众进行输变电工程有关的环境宣传工作，及时解决公众合理的环境保护诉求。

7.2 环境保护设施、措施论证

输变电建设项目均采用国家电网公司标准化典型设计，各项环境保护措施根据国家环境保护法律法规、设计规范提出、设计，并结合已建成的同等级输变电工程设计、施工、运行经验确定，在技术上是合理的，具有可操作性。

同时，这些环境保护措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的

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，以上环境保护措施在技术上是可行的，在经济上是合理的。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

项目建设在设计、施工、运行阶段，提出了具体的环境保护设施、措施内容，明确了责任主体，本项目资金由建设单位通过银行融资贷款解决。本工程总投资 5201 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资 1.15%。

本工程的环保措施投资估算见下表。

表 7-1 环保措施投资估算表

项目	投资估算（万元）
环境保护培训	1
扬尘防治费	4
固体废物处置	10
植被恢复、塔基护坡绿化、生态保护	25
环境影响评价费用	10
竣工环保验收费用	10
环保投资合计	60
工程总投资	5201
环保投资占总投资比例（%）	1.15

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设管理单位或负责运行的单位应在管理机构内配备必要的环保人员，负责项目的环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招标投标制。施工招标中对投标单位提出施工期间的环保要求，对监理单位提出环境保护监理工作要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环境保护问题，要求施工单位严格执行设计文件、环评文件批复文件中提出的环境保护设施、措施，对无法落实的应说明其原因。监理人员对施工中的环境保护设施、措施落实情况进行核实，并保留相关资料，不定期地对施工点进行抽查监督检查，确保环境保护设施、措施有效落实。施工期环境管理的职责和任务如下：

- (1) 参建单位应贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 建设管理单位制定本工程施工期的环境保护计划，确保工程施工过程中各项环境保护设施、措施得到落实。
- (3) 建设管理单位、施工单位收集、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。
- (4) 建设管理单位、施工单位组织施工人员的环境保护培训工作，提高全体参建人员的环保意识，文明施工。
- (5) 施工单位负责日常施工活动中的环境管理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要作到心中有数。
- (6) 施工范围做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (7) 监理单位对施工中的环境保护设施、措施落实情况进行监督检查，确保各项环保设施、措施得到有效落实，并保存相关资料。
- (8) 工程竣工后，建设管理单位依法进行竣工环保验收，确保污染物排放及区域环境质量符合国家和地方的标准要求。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，工程的建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。工程竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并接受地方环境保护行政主管部门对工程环境保护措施落实情况的监督检查。

工程竣工环境保护验收内容见下表。

表 8-1 工程竣工环保验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	环境保护资料	1、输变电工程环境影响评价文件及其审批文件（审批时间、审批文号）。 2、初步设计文件、相关环保制度及应急预案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计变更情况	1、核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。 2、如发生变更，调查是否为重大变动，是否对变更情况开展了变更环评并取得了环保主管部门的批复。
3	环境保护目标基本情况及变更情况	对比验收调查阶段和环境影响评价阶段的环境保护目标是否变化，若有变化，说明环境保护目标变化原因。
4	环境保护措施落实情况	1、核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及其实施效果。 2、分析工程建设过程中环境保护“三同时”制度落实情况。
5	环境风险防范与应急措施落实情况	分析工程风险防范措施与应急预案的有效性，针对存在的问题提出整改、补救措施与建议。
6	环境质量和环境监测因子达标情况	1、调查工程所在区域环境质量状况。 2、统计监测结果，分析环境敏感目标处电磁环境、声环境是否达标。若不达标，提出整改、补救措施与建议。
7	环境管理与监测计划落实情况调查	1、建设单位、施工单位及运行单位环境保护管理机构及规章制度制定、执行情况，环境保护人员设置情况。 2、工程施工期环境监理计划（如有）落实与实施情况。 3、环境监测计划落实情况。包括施工期、运行期环境监测计划落实情况。 4、建设单位环境保护相关档案资料的齐备情况。
8	工程环境保护投资落实情况	包括工程概算总投资和环境保护投资，实际总投资和环境保护投资。

8.1.4 运行期环境管理

本项目在运行期应设环境管理机构，配备环境保护管理人员，环境保护管理人员应在各自的岗位职责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，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。运行期环境管理的任务为：

- (1) 制定和实施运行期环境管理计划。
- (2) 制定运行期环境监测计划，建立工频电磁场、声环境监测数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感目标情况。
- (4) 检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。
- (5) 进一步加强工程运行期巡查、环境管理，做好公众科普宣传工作。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、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，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；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内容见下表。

表 8-2 环保管理培训内容

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	输电线路沿线的居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.区域环境噪声标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	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.其他有关的管理条例、规定
水土保持知识和政策	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国水土保持法实施条例 3.其他有关的地方管理条例、规定

8.1.6 与相关公众的协调

针对线路附近由静电引起的电场刺激等实际影响，建设单位或运行单位应当在线路附近设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。应当采取接地、屏蔽等措施，尽量消除影响，同时对当地群众进行有关高压输变电工程方面的环境宣传、解释工作。

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测任务

根据输变电工程的环境影响特点，制定监测计划，监测建设项目施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化；对建设项目突发性环境事件进行跟踪监测调查。施工期可根据需要对声环境、生态环境、地表水环境进行监测。运行期的环境影响因子主要包括工频电场、工频磁

场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下。

8.2.1.1 电磁环境监测计划

(1) 监测因子：工频电场、工频磁场

(2) 监测方法：《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）中的方法进行。

(3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间按照环境管理要求定期监测。

(4) 监测频次：各拟定点位昼间监测一次。

8.2.1.2 声环境监测计划

(1) 监测因子：等效连续 A 声级。

(2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的监测方法进行。

(3) 监测时间：工程建成正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间按照环境管理要求定期监测。

(4) 监测频次：各拟定点位昼、夜间各监测一次。

8.2.1.3 生态环境质量调查

工程投运后，调查输电线路沿线走廊内施工场地的生态恢复情况。

8.2.2 监测点位布设

输电线路沿线的工频电场、工频磁场、噪声水平环境监测工作可委托有资质单位完成，并结合竣工环保验收监测进行，监测点位应具有代表性，在环境敏感目标处设置例行监测点，具体可参考本环评选择的监测点位。监测点位布设要求如下。

8.2.2.1 噪声监测点位布设

环境敏感目标处：在噪声敏感建筑物外，距输电线路最近的一侧，测点应距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

8.2.2.2 电磁环境监测点位布设

输电线路：断面监测路径应选择以导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，以两铁塔中央连线对地投影点为起点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m、距地面 1.5m 高，测至 50m 止。

环境敏感目标处：在噪声敏感建筑物外，距输电线路最近的一侧，测点应距墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.5m 处。

8.2.3 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相适应。
- (2) 监测位置与频率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、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- (3) 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。
- (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。
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

本次对 500 千伏汉郑线 116 号-150 号区段进行改造，由紧凑型线路改为常规型线路，新建单回线路约 15.3 千米，新建铁塔 34 基，并对原有杆塔及线路进行拆除。本工程改造段位于巩义市和新密市境内。

本工程总投资 5201 万元，其中环保投资 60 万元，占总投资 1.15%。

9.2 环境质量现状与主要环境问题

9.2.1 电磁环境现状

根据监测结果可知，本工程线路沿线环境敏感目标处工频电场强度为 0.87V/m~91.92V/m，工频磁感应强度为 0.0073 μ T~0.1201 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中公众曝露控制限值：电场强度 4kV/m、磁感应强度 100 μ T。

9.2.2 声环境质量现状

根据监测结果可知，本工程线路沿线环境敏感目标处昼间噪声值为 42.1dB(A)~45.5dB(A)，夜间噪声值为 38.7dB(A)~40.5dB(A)，可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准（昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)）限值要求。

9.2.3 生态环境现状

根据现场踏勘，线路沿线主要为山地，植被覆盖较好，植被主要为树木，亦有部分灌木，草地和农业植被。动物种类有以麻雀、喜鹊为主的鸟类，田鼠、野兔、松鼠为主的兽类，线路沿线区域不涉及珍稀、濒危野生动物集中栖息地。

根据收集资料和现场踏勘，本工程涉及重要生态敏感区，包括河南嵩顶国家森林公园、神仙洞省级森林公园、伏羲山旅游区。

9.2.4 地表水环境现状

本工程穿越“巩义市大峪沟镇慈云寺水库”和“巩义市涉村镇洪河水库”两处饮用水水源保护区的二级保护区，穿越长度分别约 2.6 千米和 4.8 千米，输电线路工程不属于排放污染物的项目，符合水源保护相关要求；在施工时应采取生态环境保护措施，严禁随意排放废污水。

本工程线路跨越洪河，位于洪河水库下游位置，属于一般河流，线路跨越河流时采用一档

跨越，不会对水体造成影响。

本项目施工期仅产生少量生活污水，利用当地已有水处理设施进行处理，不排入地表水体；输电线路运行期无废水排放。

9.2.5 主要环境问题

工程所在区域遇到极端暴雨天气时，易发生水土流失、山体滑坡等自然灾害，除此之外，该区域不存在其他明显的生态问题。

9.3 环境影响预测与评价结论

9.3.1 电磁环境影响评价结论

本项目线路按照可研报告设计，电磁环境预测选取的有代表性的塔型呼高为 36m，建设完成后线路最低弧垂高度一般不小于 22m，可满足设计规范中对导线架设高度的要求；根据类比监测和模式预测，本工程按照可研报告设计建设完成后，居民区线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求，非居民区线路下方距地面 1.5m 处工频电场强度能够满足 10kV/m 标准限值要求，线路评价范围内电磁环境敏感目标处工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足 4kV/m、100 μ T 的标准限值要求。

9.3.2 声环境影响评价结论

根据类比监测结果，本工程建成后，线路产生的噪声可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应声功能区的标准限值要求，环境敏感目标处噪声可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准（昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A））限值要求。

9.3.3 生态环境影响分析结论

本工程输电线路永久占地面积小，占地分散，运行期间，对植被、野生动物、农业生产、环境敏感区等的影响均较小。

9.3.4 水环境影响评价结论

本工程输电线路运行期不产生废水，不会对线路沿线水环境造成影响。

9.3.5 固体废物环境影响评价结论

本工程输电线路运行期不产生固体废物，不会对周围环境造成影响。

9.4 污染物排放情况

输变电工程运行期主要污染物因子为工频电场、工频磁场和噪声。根据环境影响预测，在

采取有效的预防和减缓措施后，本工程各项污染物排放均能满足相关标准要求。

9.5 环境保护设施、措施分析和论证

输变电建设项目均采用国家电网公司标准化典型设计，各项环境保护措施根据国家环境保护法律法规、设计规范提出、设计，并结合已建成的同等级输变电工程设计、施工、运行经验确定，在技术上是合理的，具有可操作性。同时，这些环境保护措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本报告中环境保护措施在技术上是可行的，在经济上是合理的。

9.6 环境管理与监测计划

本工程在建设期间配备有环境保护管理人员，建立了相应的环境保护管理制度。本工程制定了监测计划，对建设项目施工期和运行期环境要素及评价因子的动态变化进行监测，对建设项目突发性环境事件进行跟踪监测调查。

9.7 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》要求，在本环评报告编制阶段开展了公众参与工作，并按照规定编制了公众参与说明。

根据公众参与说明内容，本工程在网站信息公示、现场公告和报纸信息公示期间，建设单位及环评单位均未收到关于本建设项目环保方面的相关意见和建议。

9.8 综合结论

500 千伏汉郑线 116 号-150 号杆塔改造项目符合国家产业政策，符合城乡规划、电网规划，经过环境影响预测，工程投运后各环境因子满足限值要求，工程在设计、施工和运行阶段拟采取一系列环境保护措施，在严格执行本环境影响报告书中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目建设对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境影响的角度而言，本项目的建设是可行的。

10 附件和附录

10.1 附件

附件 1：项目委托书

附件 2：本工程环境现状检测报告

附件 3：监测单位资质证书、仪器校验证证书、人员资质证书

附件 4：类比检测报告

附件 5：工程相关协议

附件 6：相关工程的环保手续

附件 7：项目建设情况说明

10.2 附图

附图 1：河南电网 500 千伏主网接线图

附图 2：线路走径图

附图 3：杆塔型式一览表

10.3 附表

建设项目环境影响报告书审批基础信息表