

河南郑州建新 500 千伏输变电工程

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：国网河南省电力公司郑州供电公司

评价单位：湖北君邦环境技术有限责任公司

完成日期：2024 年 10 月

# 目 录

<b>1 前 言</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目的特点 .....	1
1.2 评价工作过程 .....	2
1.3 关注的主要环境问题 .....	2
1.4 环境影响报告书的主要结论 .....	2
<b>2 总 则</b> .....	<b>3</b>
2.1 编制依据 .....	3
2.2 评价因子与评价标准 .....	5
2.3 评价工作等级 .....	8
2.4 评价范围 .....	9
2.5 环境敏感目 .....	10
2.6 评价重点 .....	12
<b>3 建设项目概况与工程分析</b> .....	<b>14</b>
3.1 项目概况 .....	14
3.2 选址选线环境合理性分析 .....	40
3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选 .....	49
3.4 生态影响途径分析 .....	50
3.5 初步设计环境保护措施 .....	51
<b>4 环境现状调查与评价</b> .....	<b>54</b>
4.1 区域概况 .....	54
4.2 自然环境 .....	54
4.3 电磁环境 .....	58
4.4 声环境 .....	62
4.5 生态环境 .....	65
4.6 地表水环境 .....	68
4.7 大气环境 .....	69
<b>5 施工期环境影响评价</b> .....	<b>71</b>
5.1 生态影响预测与评价 .....	71
5.2 声环境影响分析 .....	76
5.3 施工扬尘分析 .....	79
5.4 固体废物环境影响分析 .....	80
5.5 地表水环境影响分析 .....	81
<b>6 运行期环境影响评价</b> .....	<b>83</b>
6.1 电磁环境影响预测与评价 .....	83
6.2 声环境影响预测与评价 .....	118

6.3 地表水环境影响分析 .....	130
6.4 固体废物环境影响分析 .....	130
6.5 环境风险分析 .....	131
<b>7 环境保护设施、措施分析与论证 .....</b>	<b>134</b>
7.1 环境保护设施、措施分析 .....	134
7.2 环境保护设施、措施论证 .....	137
7.3 环境保护设施、措施及投资估算 .....	137
<b>8 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>139</b>
8.1 环境管理 .....	139
8.2 环境监测 .....	142
<b>9 环境影响评价结论 .....</b>	<b>144</b>
9.1 建设项目概况 .....	144
9.2 环境现状与主要环境问题 .....	144
9.3 污染物排放情况 .....	146
9.4 主要环境影响结论 .....	146
9.5 公众意见采纳情况 .....	150
9.6 环境保护设施、措施 .....	150
9.7 环境管理与监测计划 .....	151
9.8 环境影响评价可行性结论 .....	151
<b>10 附件和附录 .....</b>	<b>152</b>
附件 .....	152
附图 .....	152
附表 .....	152

# 1 前 言

---

## 1.1 建设项目的特点

### 1.1.1 项目建设的必要性

为构建适应国家中心城市发展需求的科学、安全、高效的供电网络布局，实现郑州城市绿色发展的需要，推动郑州城市能源供给侧改革和郑州城市电力需求由“传统火电依赖”向“清洁电能消纳”的转变，满足郑州供电区负荷持续增长对电网设备容量、网架结构的需求，全面提升郑州供电区尤其是市区电网的供电可靠性，同时为郑州市区核心区域 220kV 网架提供坚强可靠的电源支撑，解决市区受电断面薄弱问题，国网河南省电力公司郑州供电公司拟建设河南郑州建新 500kV 输变电工程。

### 1.1.2 建设项目概况

河南郑州建新500kV 输变电工程建设内容主要包括：

#### （1）郑州建新500kV 变电站新建工程

新建建新500kV 变电站站址位于河南省郑州市西三环与梧桐街（规划）交叉口西北角，本期新建1组1200MVA 主变，500kV 出线2回，220kV 出线4回。主变低压侧装设3组60Mvar 低压并联电抗器。

#### （2）新建惠济-建新500kV 线路工程

新建线路起于500kV 惠济变，止于500kV 建新变，新建线路路径全长10.185km，其中新建电缆线路路径全长2.985km，新建架空线路路径全长7.2km（其中双回路4.7km，四回路2.5km）。500kV 中惠线迁改双回路0.6km。新建线路途径河南省郑州市高新技术开发区石佛街道、双桥街道、枫杨街道、梧桐街道境内。

#### （3）500kV 惠济变扩建工程

500kV 惠济变电站位于郑州市高新技术产业开发区石佛街道岳岗村。本期扩建2个500kV 出线间隔至建新变，本期扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

### 1.1.3 项目进展情况及建设计划

本项目可行性研究报告由国网河南能源互联网电力设计院有限公司于2024年9月完成，根据河南电网的建设规划和建设周期，本项目计划于2024年12月开始建设，至2026年5月建成。

### 1.2 评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目环境影响评价应编制环境影响报告书。

2024年8月29日，国网河南省电力公司郑州供电公司委托湖北君邦环境技术有限责任公司（以下简称我公司）开展该工程的环境影响评价工作。

我公司接受委托后，对现有设计资料进行了收集及分析，在此基础上制定了工作计划。2024年9月，我公司组织技术人员对本工程进行了现场踏勘调查，并委托湖北君邦检测技术有限公司对工程建设区域进行了电磁环境和声环境质量现状监测。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）等相关法律法规、技术导则的要求，编制完成了《河南郑州建新500kV输变电工程环境影响报告书》。

### 1.3 关注的主要环境问题

本项目可能造成的主要环境问题有：

- （1）施工期的废水、扬尘、噪声、固体废物以及生态环境影响。
- （2）运行期的工频电场、工频磁场、噪声、废水、固体废物以及环境风险。

### 1.4 环境影响报告书的主要结论

河南郑州建新500kV输变电工程的建设符合区域“三线一单”管控要求、符合国家产业政策、符合当地城市规划和电网规划，在设计、施工和运行期采取有效的预防和减缓措施后，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，从环境影响的角度分析，本建设项目是的环境影响可行的。

## 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》（修订版2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订版2018年12月29日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版2020年9月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订版2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（修订版2022年6月5日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订版2018年10月26日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国电力法》（修订版2018年12月29日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（修订版2011年3月1日起施行）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版2017年10月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国电力设施保护条例》（修订版2011年1月8日起施行）；
- (11) 《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》（2019年11月1日）。

#### 2.1.2 部委规章

- (1) 《国家危险废物名录》（生态环境部令第15号）；
- (2) 《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）；
- (3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）；
- (4) 《产业结构调整指导目录（2024本）》（国家发展和改革委员会令 第7号令）；
- (5) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办〔2012〕

131号)；

(6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发〔2012〕77号)；

(7) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98号)；

(8) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办〔2013〕103号)；

(9) 《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)；

(10) 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》(环执法〔2021〕70号)；

(11) 《危险废物转移管理办法》(生态环境部 公安部 交通运输部令第23号)。

### 2.1.3 地方性法规

(1) 《河南省大气污染防治条例》(修订版2021年7月30日起施行)；

(2) 《河南省建设项目环境保护条例》(2016年3月29日修正)；

(3) 《河南省环境保护厅关于印发深化建设项目环境影响评价审批制度改革实施意见的通知》(豫环文〔2015〕33号)；

(4) 《关于发布河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)的公告》(河南省生态环境厅公告〔2019〕6号)；

(5) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》(豫政办〔2016〕23号)；

(6) 《河南省空气质量持续改善行动计划》(豫政〔2024〕12号)；

(7) 《河南省2024年蓝天保卫战实施方案》(2024年4月24日)；

(8) 《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果(2023年版)的通知》(2024年2月1日)；

(9) 《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》(郑办〔2021〕13号)；

(10) 《郑州市2024年蓝天保卫战实施方案》(郑环委〔2024〕4号)。

### 2.1.4 评价技术导则、标准及规范

(1) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；

(2) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)；

- (3) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
- (4) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (5) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）；
- (6) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）；
- (7) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (10) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (12) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (13) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (14) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (15) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (16) 《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ 519-2020）；
- (17) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (18) 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）；
- (19) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T 5218-2012）。

### 2.1.5 项目相关资料

- (1) 《河南郑州建新500千伏输变电工程可行性研究报告》，国网河南能源互联网电力设计院有限公司，2024年9月；
- (2) 《电力规划设计总院关于河南郑州建新500千伏输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》（电规规划〔2020〕456号），国网经济技术研究院有限公司，2020年12月25日（需更换）；
- (3) 《国家电网有限公司关于河南郑州建新500千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展〔2021〕93号），国家电网有限公司，2021年2月9日（需更换）。

### 2.1.6 环评工作委托文件

《关于河南郑州建新500千伏输变电工程建设项目环境影响评价委托书》，国网河南省电力公司郑州供电公司，2024年9月16日。

## 2.2 评价因子与评价标准

### 2.2.1 评价因子

根据对项目的工程分析、项目所在地区各环境要素的特征以及存在的主要环境问题，

确定本项目施工期和运行期的主要评价因子，本项目评价因子详见表2-1。

表2-1 本项目评价因子一览表

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、夜间等效连续 A 声级, $L_{eq}$	dB (A)	昼间、夜间等效连续 A 声级, $L_{eq}$	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	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	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	$\mu$ T	工频磁场	$\mu$ T
	声环境	昼间、夜间等效连续 A 声级, $L_{eq}$	dB(A)	昼间、夜间等效连续 A 声级, $L_{eq}$	dB(A)
	地表水	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、石油类	mg/L

备注：pH 值无量纲。

## 2.2.2 评价标准

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）和《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合区域环境现状，确定本评价执行标准。详细标准介绍如下：

### 2.2.2.1 环境质量标准

#### （1）电磁环境

本项目执行国家标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露限值标准，详见表2-2。

表2-2 项目执行的电磁环境控制限值标准明细表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
电磁环境	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）	50Hz	工频电场	4000V/m	评价范围内公众曝露区电磁环境
				10kV/m	架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的电磁环境
			工频磁场	100 $\mu$ T	评价范围内公众曝露区电磁环境

注：依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），电场强度、磁感应强度公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程产生的电磁场频率为 50Hz，因此交流输变电工程工频电场、工频磁场公众曝露控制限值分别为  $200/f$ （V/m）、 $5/f$ （ $\mu$ T），即 4000V/m 和 100 $\mu$ T。

#### （2）声环境

郑州市人民政府办公厅于2023年3月20日发布了《郑州市人民政府办公厅关于印发郑州市城区声环境功能区划分方案（修订版）的通知》（郑政办〔2023〕9号文），根据该划分方案确定变电站站址北侧、西侧区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，变电站站址东侧临近西三环，南侧临近规划的梧桐街，均位于城市交通干线两侧50m 范围内，故东侧、南侧区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

依据《郑州市人民政府办公厅关于印发郑州市城区声环境功能区划分方案（修订版）的通知》（郑政办〔2023〕9号文），本项目部分输电线路不在声环境功能区划分范围内，结合《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目周边区域包括：以居民住宅为主要功能，需保持安静的区域；居住、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；交通干线（西三环、翠竹街、紫萱街、白桦街、郁香路、连霍高速等）、铁路（西发线、西到线等）两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），分别属于1类、2类和4类声功能区。

本项目环境质量标准执行情况详见表2-3。

表2-3 项目执行的环境质量标准明细

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		适用范围
			参数名称	限值	
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1类	等效连续声级 Leq	昼间55dB（A） 夜间45dB（A）	项目变电站周边及输电线路沿线评价范围内以居住为主要功能的区域
		2类		昼间60dB（A） 夜间50dB（A）	项目变电站周边及输电线路沿线评价范围内工业、居住混杂区域
		4a类		昼间70dB（A） 夜间55dB（A）	项目输电线路沿线评价范围内位于西三环、翠竹街、紫萱街、白桦街、郁香路、连霍高速等交通干线两侧50m（相邻区域为1类声功能区）范围内区域。
		4b类		昼间70dB（A） 夜间60dB（A）	项目输电线路沿线评价范围内位于西发线、西到线铁路两侧55m（相邻区域为1类声功能区）范围内区域。

注：①既有铁路是指2010年12月31日前已建成运营的铁路或环境影响评价文件已通过审批的铁路建设项目，其沿线周边本项目评价范围内无声环境敏感目标分布。②项目沿线评价范围内4a类、4b类声环境功能区内无声环境敏感目标分布。

### 2.2.2.2 污染物排放标准

项目污染物排放标准详见表2-4。

表2-4 项目执行的污染物排放标准明细一览表

要素分类	标准名称	适用类别	标准值		评价对象
			参数名称	限值	
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	1类	噪声	昼间55dB(A) 夜间45dB(A)	建新500kV 变电站西侧、北侧厂界
		2类	噪声	昼间60dB(A) 夜间50dB(A)	建新500kV 变电站东侧、南侧厂界以及惠济500kV 变电站间隔扩建侧厂界
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	施工场界		昼间70dB(A) 夜间55dB(A)	施工期场界噪声

## 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)的规定执行输变电工程电磁环境影响评价工作等级,按影响最不利考虑,本项目的电磁环境影响评价工作等级确定为一级,见表2-5。

表2-5 项目电磁环境影响评价工作等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	500kV	变电站	户内式	二级
		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	一级
			地下电缆	二级

### 2.3.2 生态环境

本项目总占地面积约 15.62hm<sup>2</sup>,占地面积小于 20km<sup>2</sup>;新建变电站及线路均不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园和生态保护红线;本项目不属于水文要素影响的建设项目,评价范围内没有受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)中相关要求,本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

### 2.3.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)中有关声环境影响评价工作等级划分和相关确定原则确定本项目声环境影响评价工作等级。

本项目变电站所处的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类、2类及4a类,项目建成后评价范围内环境敏感目标处的噪声级增量小于3dB(A),受噪声影响的人口数量变化不大,根据声环境影响评价工作级别划分依据,变电站工程的声环境影响评价等级确定为二级;新建架空线路所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的1类、2类、4a类及4b类,项目建成后评价范围内环

境敏感目标处的噪声级增量小于3dB（A），受噪声影响的人口数量变化不大，根据声环境影响评价工作级别划分依据，架空线路的声环境影响评价等级确定为二级；新建电缆线路可不进行声环境影响评价。

综上，本评价的声环境影响评价等级确定为二级。

### 2.3.4 地表水环境

本项目新建 500kV 建新变电站运行期生活污水经化粪池收集、处理后排入市政污水管网；本项目 500kV 惠济变电站运行期生活污水利用站内已建污水处理设施，扩建后不新增运行人员，不新增生活污水量；线路运行期无废水产生，线路两侧评价范围内不涉及饮用水水源保护区。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中相关规定，本项目地表水环境影响评价工作等级按三级 B 评价，仅对水环境影响进行简要分析。

## 2.4 评价范围

按照《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）和《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）确定本项目评价范围。

#### （1）电磁环境

变电站：建新变电站四周围墙外50m 范围内，惠济变电站间隔扩建侧围墙外50m 范围内。

输电线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各50m 范围内，地下电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

#### （2）声环境

变电站：建新变电站四周围墙外200m 范围内，惠济变电站间隔扩建侧围墙外200m 范围内。

输电线路：架空输电线路边导线地面投影外两侧各50m 范围内，地下电缆线路可不进行声环境影响评价。

#### （3）生态环境

变电站：建新变电站四周围墙外500m 范围内，惠济变电站间隔扩建侧围墙外500m 范围内。

输电线路：输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 带状区域范围内。

## 2.5 环境敏感目

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中“4.8 环境敏感目标”条款要求，输变电工程的环境敏感目标主要为生态敏感区、水环境敏感区、电磁和声环境敏感目标。

### 2.5.1 生态敏感区

根据现场踏勘和资料分析，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

### 2.5.2 水环境敏感区

通过现场踏勘，本项目变电站及输电线路评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等水环境敏感区。

本项目输电线路需跨越贾鲁河 1 次，经查阅豫政办〔2007〕125 号《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》及相关资料，跨越的贾鲁河不属于饮用水水源保护区，主要用于景观用水和城市防洪。

### 2.5.3 电磁和声环境敏感目标

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），在无风情况下，500kV 线路的边导线与建筑物之间的水平距离不应小于 5m，边导线外 5m 范围内的民房全部按工程拆迁处理。本项目当前设计阶段拟按工程拆迁处理的情况见表 2-6。

表 2-6 当前设计阶段拟工程拆迁民房情况统计表

行政区名称		拆迁数量	房屋类型	
郑州市 高新区	石佛街道	岳岗村	4 处	共拆除建筑主体为 1 层活动板房 4 座
	双桥街道	葛寨村	2 处	共拆除建筑主体为 1 层活动板房 2 座
	枫杨街道	关庄村	1 处	共拆除 2 层厂房 1 座
		石佛村	3 处	共拆除 1 层仓库 1 座，1 层活动板房 2 座
	梧桐街道	孙庄村	1 处	拆除站址周边 1 层活动板房
合计		11 处	/	

根据原环境保护部办公厅《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），评价范围内属于工程拆迁的建筑物不列为环境敏感目

标，不进行环境影响评价。因此，本项目环评不将工程拆迁范围内的建筑物计列为电磁敏感目标及声环境保护目标。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），经现场调查核实，本项目共有5处环境敏感目标。环境敏感目标情况一览表见表2-7。

表 2-7 环境敏感目标情况一览表

序号	行政区划	环境敏感目标名称	主要功能	评价范围内数量	最近敏感目标的楼层及高度	与工程最近位置水平距离	导线对地最低高度 <sup>②</sup>	环境影响因子	所在声环境功能区
<b>惠济-建新 500kV 线路工程</b>									
1	高新区石佛街道	岳岗村	养殖/种植	7 处	1 层坡顶,高 3m	线路东北侧约 10m	22m	N、E、B	2 类
2	高新区双桥街道	葛寨村	养殖/种植	5 处	1-2 层坡顶,高 3m~7.2m	线路西北侧约 10m	22~24m	N、E、B	2 类
3	高新区枫杨街道	关庄村	工厂/饭馆	5 处	1 层坡顶,高 5.6m	线路西侧约 10m	22m	E、B	/
4	高新区石佛街道	石佛村	种植/看护房	2 处	1 层坡顶,高 3m	线路东侧约 15m	22m	N、E、B	2 类
<b>惠济 500kV 变电站间隔扩建工程</b>									
5	高新区石佛街道	岳岗村	种植	5 处	1 层坡顶,高 3m	紧邻变电站北侧	/	N、E、B	2 类
<b>建新 500kV 变电站工程评价范围内不涉及电磁、声环境敏感目标分布</b>									

注：1. 表中 E—工频电场；B—工频磁感应强度；N—噪声。（E:4kV/m；B:100 $\mu$ T）

2. 根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）要求，500kV 输电线路不应跨越长期住人的建筑物，且边导线与建筑物之间的最小水平距离为 5m。

3. 本工程新建线路段电磁和声环境敏感目标为根据当前设计阶段路径调查的环境敏感目标，可能随工程设计的不断深化而变化。

4. 表中所列距离均为当前设计阶段输电线路边导线垂直投影距环境敏感目标的最近距离，可能随工程设计阶段的不断深化而变化。

## 2.6 评价重点

本项目对周围环境可能产生的影响主要是河南郑州建新 500kV 输变电工程运行时产生的工频电场、工频磁场、噪声，以及项目占地涉及生态扰动等问题。据此特点，本次环境影响评价重点为：

（1）明确环境敏感目标：对项目周边环境进行调研，调研重点包括居民集中区（如村庄、集镇等）和生态环境敏感区、水环境敏感区等，以明确本项目的环境敏感目标。

（2）环境现状评价：对项目所涉及区域的电磁环境、声环境质量现状进行监测，明确是否存在环境问题。

(3) 施工期环境影响：对施工期土地占用、植被破坏及对生态环境的影响进行评价，并提出相应的生态环境保护和恢复措施。

(4) 环境影响预测及评价：采用推荐的模式预测输电线路工频电场、工频磁场及其影响范围；收集与本项目变电站、输电线路相似的已运行变电站、输电线路的工频电场、工频磁场、声环境的监测资料，进行分析和比较，以预测和评价本工程运行期工频电场、工频磁场和噪声对环境的影响。

(5) 环境保护措施：分析项目设计、施工及运行中拟采取的环境保护措施，补充新增的环境保护措施。

(6) 环境影响评价结论：根据分析评价的各项成果，综合分析本项目的环境可行性，明确环境影响评价结论。

### 3 建设项目概况与工程分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 项目一般特性

###### (1) 项目一般特性

项目名称：河南郑州建新500kV 输变电工程

项目性质：新建

建设单位：国网河南省电力公司郑州供电公司

建设地点：河南省郑州市高新区

建设内容：建新500kV 变电站新建工程、新建惠济-建新500kV 线路工程、间隔扩建工程。

###### (2) 项目组成及建设规模

本项目的项目组成及建设规模见表3-1，本项目地理位置见图3-1，图3-2。

表3-1 项目组成及建设规模一览表

建设项目	项目组成及建设规模	
主体工程	建新500kV 变电站新建工程	<p>新建500kV 建新变电站站址位于郑州市西三环与梧桐街（规划）交叉口西北角，变电站采用户内布置。</p> <p>①主变规模：主变终期规模4×1200MVA，本期新建1台1200MVA 主变，主变采用单相自耦无载调压变压器，户内布置。</p> <p>②500kV 出线：户内布置，本期出线2回，远期出线4回。</p> <p>③220kV 出线：户内布置，本期出线4回，远期出线16回。</p> <p>④无功补偿：本期主变低压侧配置3×60Mvar 并联电抗器。远期每台主变低压侧按3×60Mvar 并联电抗器、2×60Mvar 并联电容器配置。</p> <p>⑤站址总占地面积29586m<sup>2</sup>，围墙内占地面积22484m<sup>2</sup>。</p>
	新建惠济-建新500kV 线路工程	<p>①新建线路起于500kV 惠济变，止于500kV 建新变，新建线路路径全长10.185km，其中新建双回电缆线路路径全长2.985km，新建架空线路路径全长7.2km（其中双回路4.7km，四回路2.5km）。500kV 中惠线迁改双回路0.6km。</p>

		<p>②导线、地线：4×JL3/G1A-400/35钢芯铝绞线；地线采用 OPGW 光缆。</p> <p>③电缆型号：ZC-YJLW02-290/500-1×2500 交流聚乙烯绝缘电力电缆。</p> <p>④主要杆塔型号：主要采用500-KC21S、500-KD21S、500-MD21S、500-MC21TQ、220-HD21S 模块；新建杆塔27基。</p> <p>⑤基础形式：架空线路沿线所选用的基础为灌注桩基础；电缆线路利用新建和已建隧道敷设。</p>
	间隔扩建工程	500kV 惠济变电站本期扩建2个500kV 出线间隔至建新变，间隔扩建工程位于站内，不新增占地。
辅助工程	建新500kV 变电站新建工程	<p>①配电装置楼及主控通讯楼：包括主控通信室、主变室、配电装置室、无功补偿装置室、蓄电池室及消防水泵房等。站内建筑按照一址两站原则建设，全站设两栋配电装置楼：建新（北）和建新（南），两站并行布置，本期新建500kV 建新（北），总建筑面积为7685m<sup>2</sup>。</p> <p>②站区道路：进站道路从站址南侧规划的梧桐街引接，新建道路长度10m，占地面积60m<sup>2</sup>。</p>
	新建惠济-建新500kV 线路工程	为了避免交叉跨越，改造后新建220kV 惠济-北郊、惠济-绿源双回架空线路0.3km；改造后新建220kV 惠济-北郊、惠济-绿源线路、110kV 佛秦 I、II 线等电缆线路3.1km。
环保工程	生态保护措施	设置排水沟，播撒草籽、栽植灌木等植物防护措施。
	污水处理	建新500kV 变电站生活污水由站内的化粪池处理后排入市政污水管网。
	事故油池	建新500kV变电站在站内设置一座有效容积为100m <sup>3</sup> 的主变事故油池；事故油池具有油水分离的功能，变压器事故状态下需排油时，经主变集油坑与排油管至事故油池。
工程总投资		106197万元
预计投产期		2026年

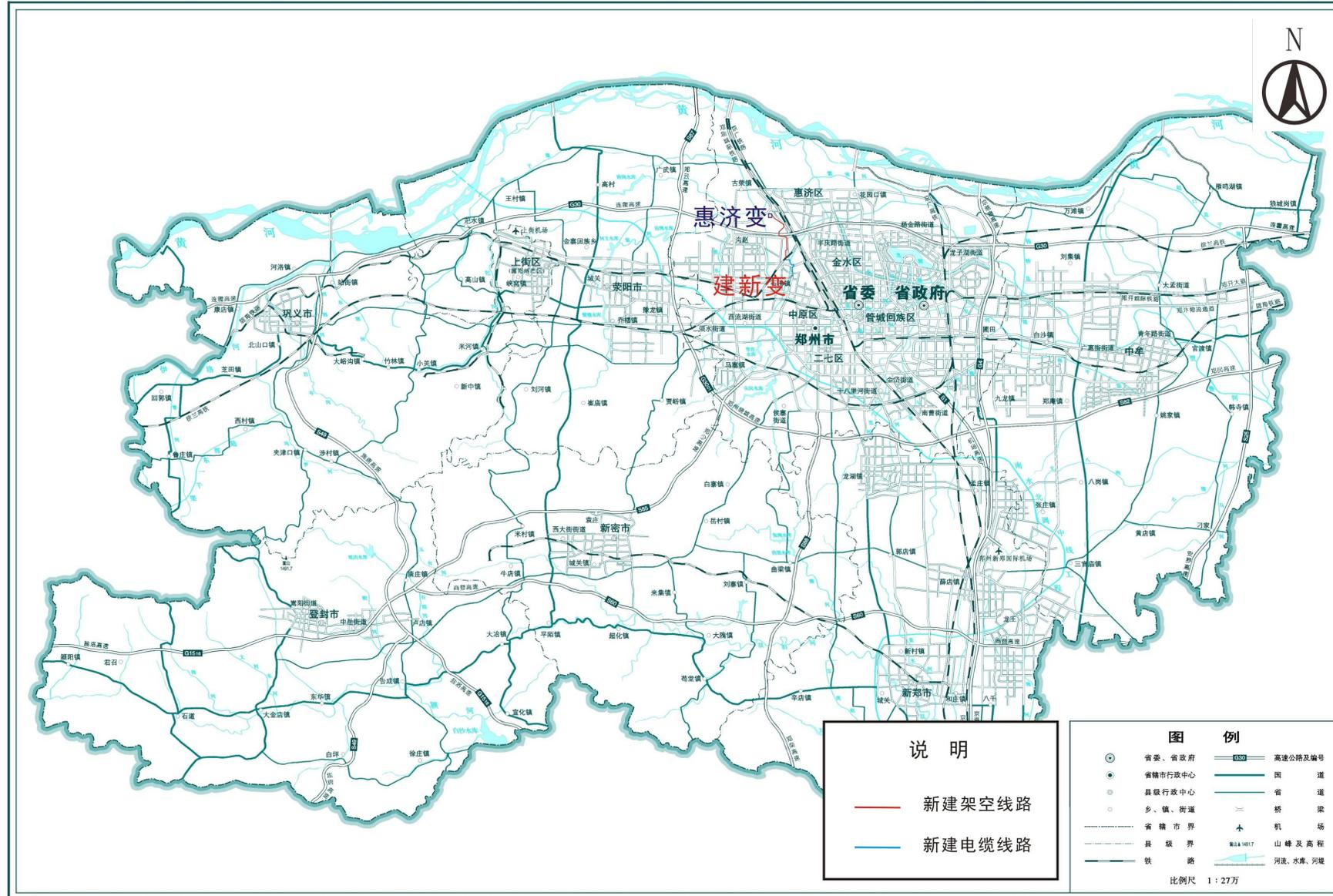


图3-1 河南郑州建新500kV 输变电工程地理位置 (1)

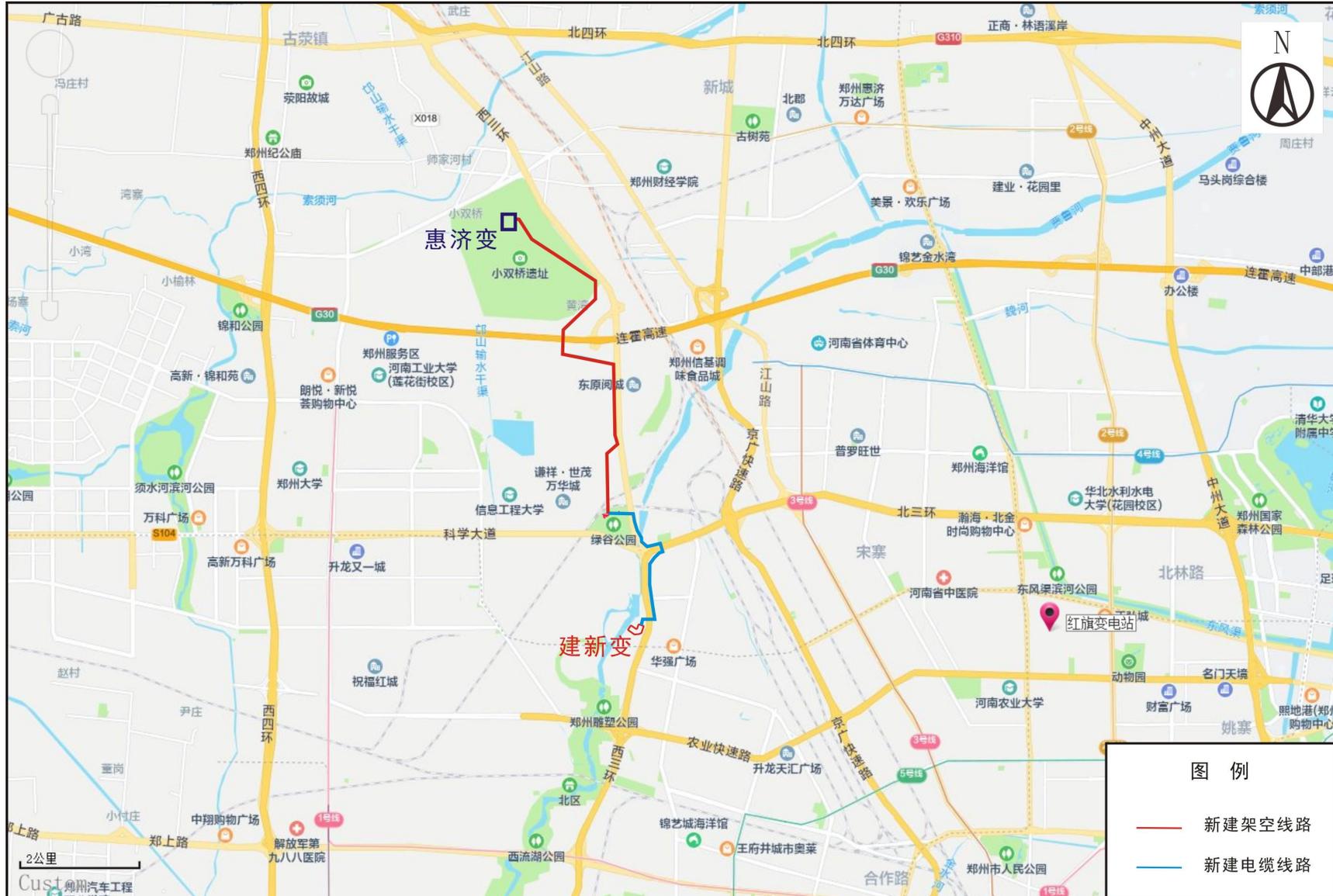


图3-2 河南郑州建新500kV 输变电工程地理位置（2）

### 3.1.1.1 新建建新 500kV 变电站

#### (1) 地理位置

站址位于郑州市西三环与梧桐街（规划）交叉口西北角。站址北侧为绿地，南侧为规划梧桐街，东侧为西三环，西侧为贾鲁河。变电站周边现状见图3-3。

#### (2) 建设规模

##### ①主变压器

本期 $1 \times 1200\text{MVA}$ ，终期 $4 \times 1000\text{MVA}$ 。

##### ②500kV 出线

本期2回，终期4回。

##### ③220kV 出线

本期4回，终期16回。

##### ④无功补偿

本期主变低压侧配置 $3 \times 60\text{Mvar}$  并联电抗器。远期每台主变低压侧按 $3 \times 60\text{Mvar}$  并联电抗器、 $2 \times 60\text{Mvar}$  并联电容器配置。

#### (3) 总平面布置

变电站按照一址两站原则建设，全站设两栋配电装置楼：建新（北）和建新（南），两站并行布置，本期新建500kV 建新（北）。

建新（北）、建新（南）均为地下一层、地上一层（局部二层）建筑物，设备三列布置。自南向北第一列布置主变压器、66kV GIS 和中性点小电抗室；第二列布置500kV GIS、220kV GIS；第三列第一层自东向西依次布置无功补偿装置室、站用配电间、蓄电池室、二次设备间，第二层布置无功补偿装置室，事故油池布置于变电站北侧、两栋配电装置楼中间，化粪池位于配电装置楼南侧，进站道路由站址南侧规划梧桐街引接。

建新500kV 变电站平面布置示意图见图3-4。

#### (4) 环保工程

给水系统：本工程用水主要是生活及消防用水，给水系统拟采用市政给水作为供水水源，变电站正常运行时有人值守无人值班，站内日常值守人员按2人考虑，日用水量最大为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

排水系统：采用“雨、污水分流”制，变电站产生的废水主要是生活污水，站内污水通过化粪池处理后排入市政污水管网；站区雨水经雨水口、雨水检查井汇流，集中排入市政雨水管网。

事故排油系统：事故油池的容量根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229—2019）的规定事故油池容量按变电站单台主变最大油量的100%考虑。根据设计资料，

本站单台主变单相最大油重为 75t，而变压器油的密度为  $0.895\text{t} / \text{m}^3$ ，依据公式计算，事故油池容量应不低于  $83.8\text{m}^3$ ，变电站新建一座有效容积为  $100\text{m}^3$  的主变事故油池（ $100\text{m}^3 > 83.8\text{m}^3$ ），可满足最大单台主变单相油量 100%的设计要求。当变压器发生事故时，事故油经收集后交由有资质单位处置，不外排。

生活垃圾收集：变电站设有专门的垃圾箱，产生的少量生活垃圾用塑料垃圾袋密封后，集中在垃圾箱存放，定期清运处理。

绿化及水保措施：站区防治区及进站道路区均采用绿化方案防治水土流失。施工结束后整治土地、回覆表土，在相应区域采取撒草籽绿化等措施。



图3-3 建新500kV 变电站周边环境情况

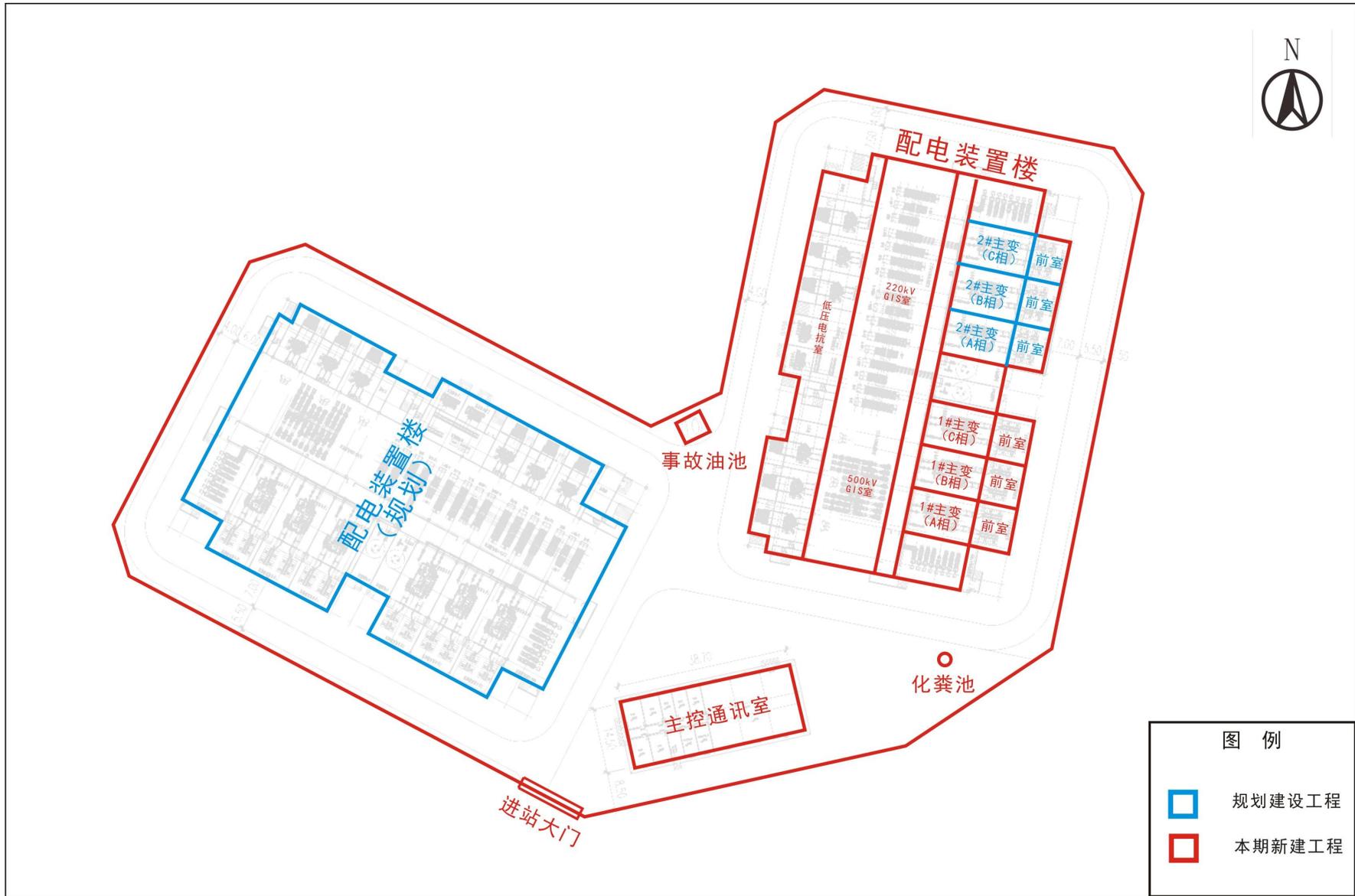


图3-4 建新500kV 变电站总平面布置示意图

### 3.1.1.2 新建惠济-建新 500kV 线路工程

#### (1) 线路路径方案比选及合理性分析

##### 1) 线路路径方案比选

本工程线路位于郑州市区的规划区内，线路通道复杂，沿线现状架空线路密集，需避让规划用地及连霍高速西三环收费站，且电缆线路部分利用旧现状电缆隧道，走廊空间布置紧张，线路路径已避让密布的民房，因此，线路路径方案唯一。

##### 2) 推荐路径方案描述

新建线路自500kV 惠济变东侧两个间隔新建同塔双回架空线路向东出线，转向南至连霍高速四三环收费站立交北侧，转向西避让连霍高速西三环收费站后转向南跨越连霍高速，转向东至西三环北延线西侧，转向南沿西三环北延线西侧绿化带走线改造为同塔四回线路架设至220kV 石佛变东侧，紧邻石佛变东侧新建同塔双回线路至石佛变南侧，向南走线改造为同塔四回线路架设至科学大道北侧绿谷公园内，经电缆终端塔转为电缆利用新建暗挖隧道向东与已建电缆隧道连接，后利用已建电缆隧道沿西三环东侧向南穿越北三环，利用已建隧道沿外方路向南至漳河北路北侧，转向西新建电缆隧道下穿西三环，转向南进入500kV 建新变。

新建线路沿线现状图见图3-5，路径走向示意图见图3-6。

##### 3) 架线型式合理性分析

根据线路路径走向图分析和现场调查，线路走向合理避让环境敏感目标，本项目充分利用现状架空走廊走线，同时结合市政府要求尽量利用电缆通道进行电缆敷设，缩短了路径长度，一定程度上减少项目投资，并有效减少了对线路沿线生态环境的影响，从环境保护角度合理可行。



线路沿线现状 (1)



线路沿线现状 (2)

图3-5 线路沿线现状

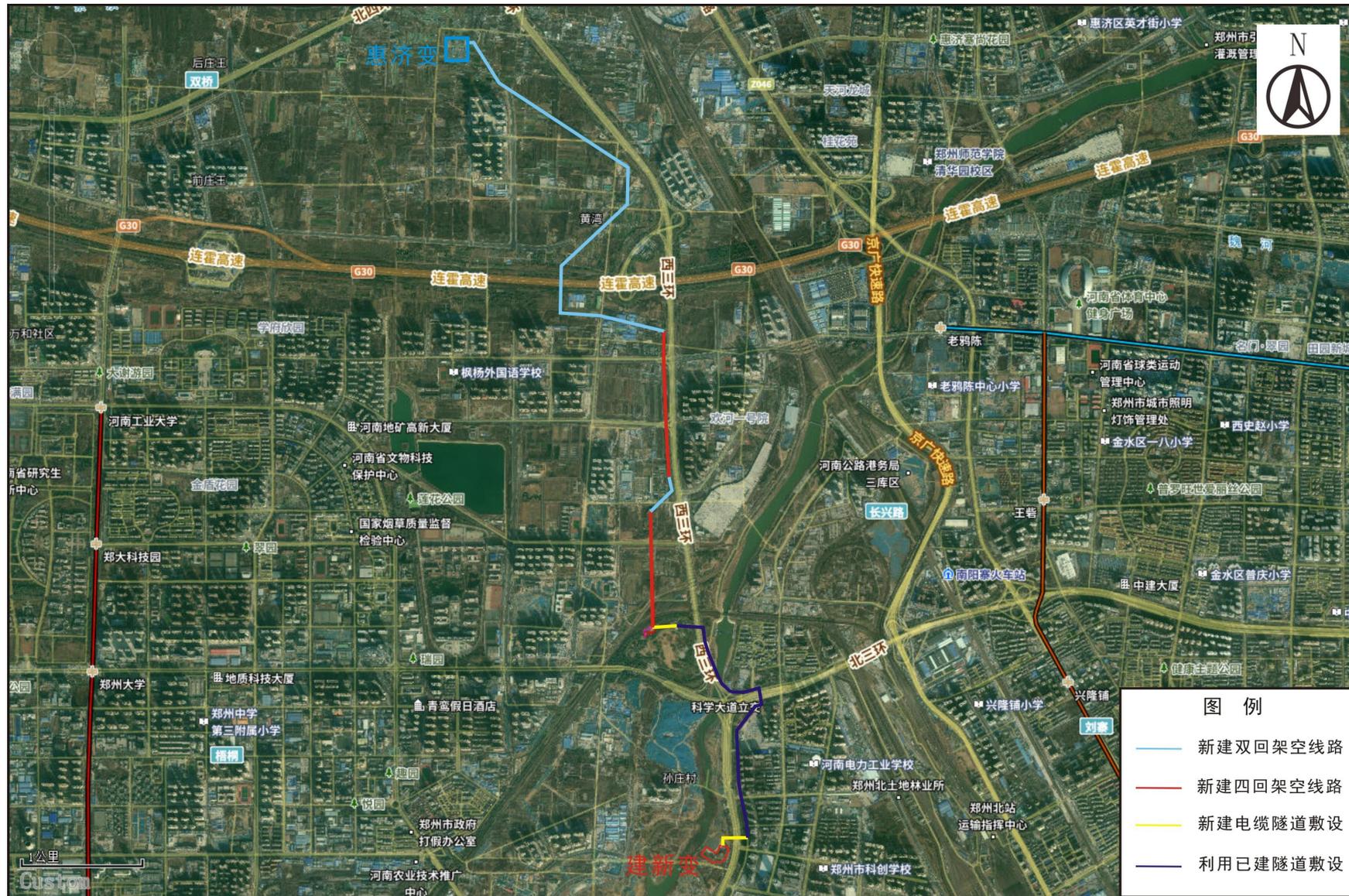


图3-6 惠济变-建新变500kV 线路工程线路路径示意图

## (2) 建设规模

本项目新建线路为惠济-建新500kV 线路工程，全线位于郑州市高新技术开发区石佛街道、梧桐街道、枫杨街道境内，其建设规模详见表3-2。

表3-2 新建线路建设规模一览表

线路名称	惠济-建新 500kV 线路工程		
电压等级	500kV		
建设性质	新建		
架设方式	双回路架设	四回路架设（混压）	双回电缆敷设
新建线路长度	4.7km	2.5km	2.985km（新建电缆隧道0.625km，利用现状电缆隧道2.36km）
导线型号	4×JL3/G1A-400/35 钢芯铝绞线		ZC-YJLW02-290/500-1×2500 交流聚乙烯绝缘电力电缆
排列方式	垂直排列		/
地线	2 根 72 芯 OPGW-150 光纤（同塔四回路采用 96 芯）		
拆除线路长度	500kV 中惠线迁改双回路0.6km		

## (3) 线路导线和地线

### ①线路导线

本工程架空输电线路拟采用 4×JL3/G1A-400/35 铝包钢芯铝绞线。新建线路导线性能参数见表 3-3。

表 3-3 本项目新建输电线路导线性能参数表

导线型号		4×JL3/G1A-400/35
结构（根数/直径）	铝	48/3.22
	钢	7/2.50
计算截面（mm <sup>2</sup> ）	铝	391
	钢	34.4
	总计	425
外径（mm）		26.8
分裂间距（mm）		450
单位重量（kg/km）		1348.6
设计最大输送容量（MW）		2795
设计最大输送电流（A）		3228
导线绝缘子串	导线绝缘子串	双回路直线塔采用双联 I 串，四回路直线塔采用 V 串，复合绝缘子均采用 210kN 合成绝缘子；耐张串采用双联 300kN 瓷绝缘子，进出线档采用双联 160kN 瓷绝缘子
	跳线绝缘子串	采用 120kN 合成绝缘子

本项目电缆线路型号为 ZC-YJLW02-290/500-1×2500，采用 2500mm<sup>2</sup> 截面电力电缆。

### ②线路地线

本工程地线新建2根72芯 OPGW-150光纤（同塔四回路采用96芯）。

## (4) 杆塔和基础

## ①杆塔

根据本工程的气象条件、导（地）线型号及地形地貌，工程新建杆塔采用500-KC21S、500-KD21S、500-MD21S、500-MC21TQ、220-HD21S 模块。本工程共规划使用杆塔27基，杆塔使用情况见表3-4。

表 3-4 本项目线路工程杆塔使用情况一览表

塔型	呼高 (m)	数量 (基)	备注
<b>惠济-建新 500kV 线路工程</b>			
500-KD21S-DJ	30	1	角钢塔
500-KD21S-J1	33	1	角钢塔
500-KD21S-J2	36	1	角钢塔
500-KD21S-J3	33	3	角钢塔
500-KD21S-J4	33	2	角钢塔
500-KD21S-Z1	30	1	角钢塔
500-KD21S-Z2	42	2	角钢塔
500-KD21S-ZK	48	2	角钢塔
	66	1	角钢塔
	57	1	角钢塔
500-KC21TQG-FJ	24	1	钢管杆
	30	3	钢管杆
500-KC21TQG-Z1	42	3	钢管杆
500-KC21TQG-ZK	51	1	钢管杆
500-KC21TQG-J1	30	1	钢管杆
220-HD21S-DJ	24	1	角钢塔
小计		25	/
<b>中惠线迁改工程</b>			
500-MD21S-DJ	27	1	角钢塔
500-MD21S-J4	27	1	角钢塔
小计		2	/

## ②基础

根据本工程的地质、水文条件及各塔型基础作用力的特点，确定本工程架空线路采用的基础型式为灌注桩基础和钢筋混凝土板柱式基础，具体情况见表3-5。

根据本项目所经地区的地质特点，本项目电缆线路新建电缆隧道0.625km（矿山法隧道0.392km，顶管隧道0.193km，明挖隧道0.04km），利用现状电缆隧道2.36km。

表3-5 杆塔基础使用情况一览表

基础型式	数量 (个)	共计 (基)
灌注桩基础	26	27
板柱式基础	1	

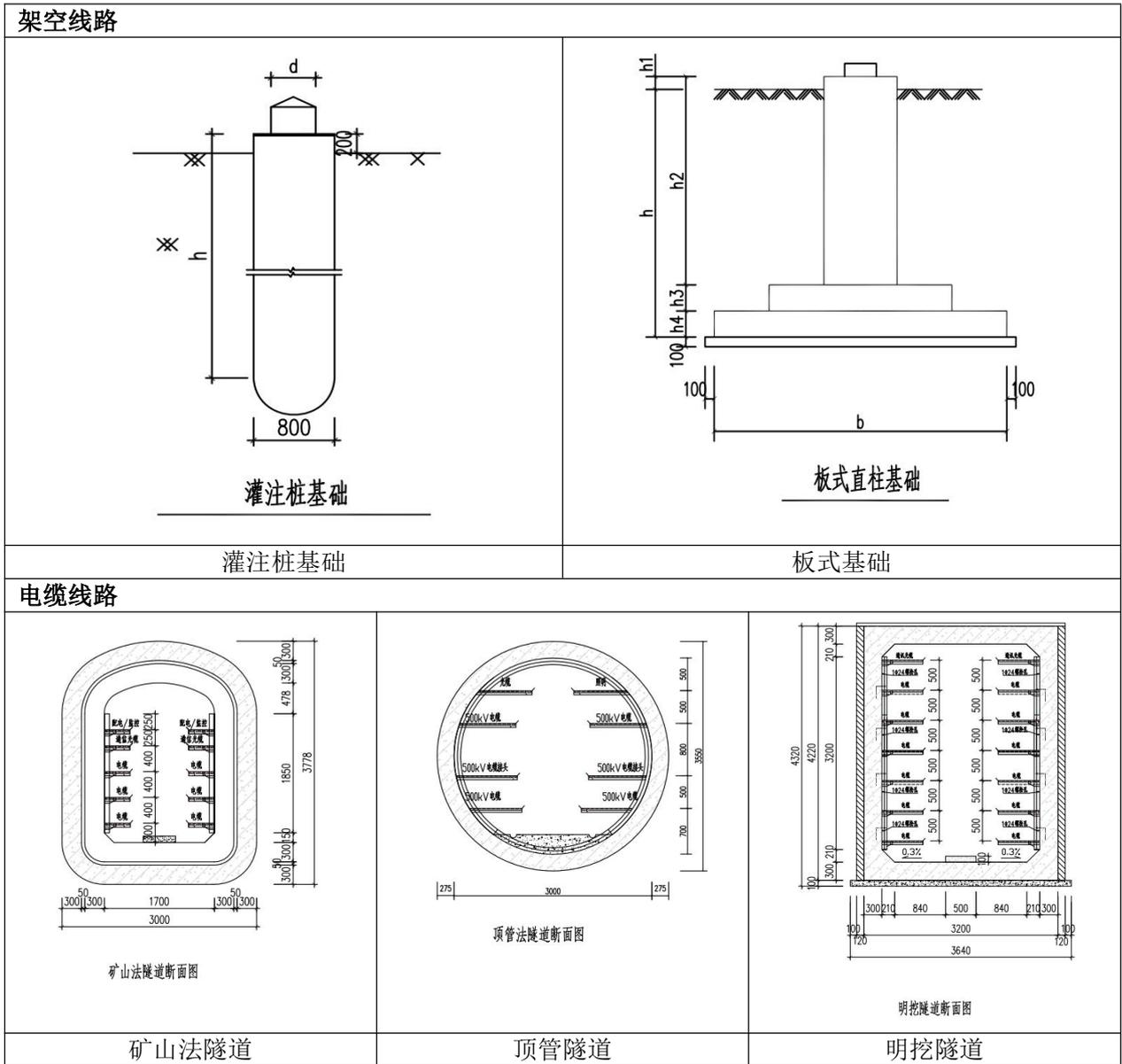


图3-7 本项目新建500kV 线路基础型式一览表

**(5) 线路并行及重要交叉跨越情况****①线路并行情况**

根据可研设计资料、初步设计资料及现场踏勘，本项目新建线路主要沿西三环走线，线路沿线主要为220kV及110kV线路，同时为了保障运行线路的安全，本次均对交叉跨越的220kV及110kV线路进行了改造，本期新建线路没有与已建330kV及以上线路并行走线。

**②线路重要交叉跨越情况**

导线的对地最小允许垂直距离及在交叉跨越时，导线与被跨（钻）越物之间的垂直距离按照《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）考虑，500kV线路对地及交叉跨越物的最小垂直距离见表3-6至表3-8，本工程线路的主要交叉跨越情况见表3-9。

**表 3-6 500kV 输电线路经过不同地区的导线对地距离一览表**

序号	线路经过地区	最小间距 (m)	计算条件
1	居民区	14.0	导线最大弧垂时
2	非居民区	11.0	导线最大弧垂时 (导线水平排列的单回路及双回路)
		10.5	导线最大弧垂时 (导线三角排列的单回路)
3	对建筑物的垂直距离	9.0	导线最大弧垂时
4	对建筑物的净空距离	8.5	边导线最大风偏时
5	对林区考虑树木自然生长高度的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时
6	对公园绿化区或防护林带净高距离	7.0	导线最大弧垂时
7	对果树、经济作物、城市行道树的垂直距离	7.0	导线最大弧垂时

**表 3-7 500kV 输电线路对各种设施及障碍物交叉跨越的最小垂直距离一览表**

序号	被交叉跨越物名称	最小距离(m)	备注	
1	铁路	至标准轨顶	14.0	导线温度+80°C时的弧垂
		至电气轨顶	16.0	
		至承力索或接触线	6.0	
2	等级公路	至路面	14.0	高速、一级公路导线温度 80°C其它 40°C
3	不通航河流	至百年一遇洪水位	6.5	+40°C时的弧垂
		冬季至冰面	11.0	
4	电力线	至档距内导线、地线	6.0	+40°C时的弧垂
		至档距内杆顶	8.5	
5	弱电线路	至被跨越物	8.5	+40°C时的弧垂
6	通信线	I~III级通信线，至被跨越物	8.5	+40°C时的弧垂
7	特殊管道	至管道任何部分	7.5	+40°C时的弧垂

根据《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018），结合项目特点，电缆与管道、道路、构筑物等容许最小距离取值见表3-8。

**表3-8 电缆与管道、道路、构筑物等容许最小距离（m）**

序号	电缆敷设时的配置情况	平行	交叉
1	电缆与热力管道	2.0	0.5
2	电缆与油管或易（可）燃气管道	1.0	0.5
3	电缆与其他市政管道	0.5	0.5
4	电缆与非直流电气化铁路路轨	3.0	1.0
5	电缆与直流电气化铁路路轨	10	1.0
6	电缆与建筑物基础	0.6	/
7	电缆与公路边	1.0	/
8	电缆与排水沟	1.0	/
9	电缆与树木主干	0.7	/
10	电缆与 1kV 以下架空线电杆	1.0	/
11	电缆与 1kV 以上架空线杆塔基础	4.0	/

A 电缆与铁路、公路或街道交叉时，应穿于保护管，保护范围应超出路基、街道路面两边内及排水沟 0.5m 以上。

B 电缆引入构筑物，在贯穿墙孔处应设置保护管，管口应实施阻水堵塞。

**表 3-9 本项目线路重要交叉跨越一览表**

交叉跨越	名称、交叉跨越方式和地点	交叉跨越次数
铁路	跨越西发线、西到线各 1 次。	2 次
高速公路	跨越连霍高速 1 次。	1 次
等级公路	钻越西三环 2 次，北三环 1 次，跨越翠竹街、紫萱街、白桦街各 1 次，郁香路 2 次	8 次
220kV、110kV 线路	跨越惠济-北郊、惠济-绿源等 220kV 线路，钻越 110kV 佛宏线、佛苏线	23 次
不通航河流	跨越贾鲁河 1 次	1 次

注：与铁路、公路和高压线路等交叉跨越的距离要求，见表 3-7。

### 3.1.1.3 惠济 500kV 变电站扩建工程

#### (1) 地理位置

500kV 惠济变电站位于郑州市高新技术产业开发区石佛街道岳岗村。

#### (2) 变电站前期工程概况

500kV 惠济变电站一期工程于2017年6月建成投运。变电站一期工程已按最终规模一次征地，围墙内占地面积3.885公顷，全站总征地面积4.057公顷。

##### ①前期规模

主变规模：现有2×1200MVA，主变为三相分体式，冷却方式均为自然油循环风冷，均户外布置。

500kV 出线：现有500kV 出线6回（嵩山一、嵩山二、获嘉一、获嘉二、中州换流站一、中州换流站二），悬吊管母线、断路器三列式中型布置，间隔宽度为27m，半断路器接地，户外 HGIS 布置，向东、西、北架空出线。

##### ②总平面布置

500kV 惠济变电站采用三列式布置，500kV 配电装置布置在站区的北侧，向东、西、北三个方向出线；220kV 配电装置布置在站区南侧，向南出线；主变压器及66kV 无功补偿装置布置在两者之间。进站道路从围墙西侧引入站区，主控楼紧靠西围墙布置，位于主变压器和无功补偿装置的西侧。惠济变平面布置示意图见图3-8，出线侧现状见图3-9。

##### ③前期工程环保手续履行情况

原河南省环境保护厅于2017年6月13日以《关于郑州北（惠济）500千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告的批复》对惠济500kV变电站进行了竣工环保验收批复，批复文号为豫环审〔2017〕98号；河南省生态环境厅于2018年12月以《关于郑州惠济500千伏变电站扩建第二台主变工程环境影响报告书的批复》对惠济500kV变电站进行了环评批复，批复文号为豫环审〔2018〕9号；国网河南省电力公司于2019年12月20日对郑州惠济500kV变电站扩建第二台主变工程进行了竣工环保自主验收，并在全国建设项目竣工环境保护验收信息系统上进行公示。

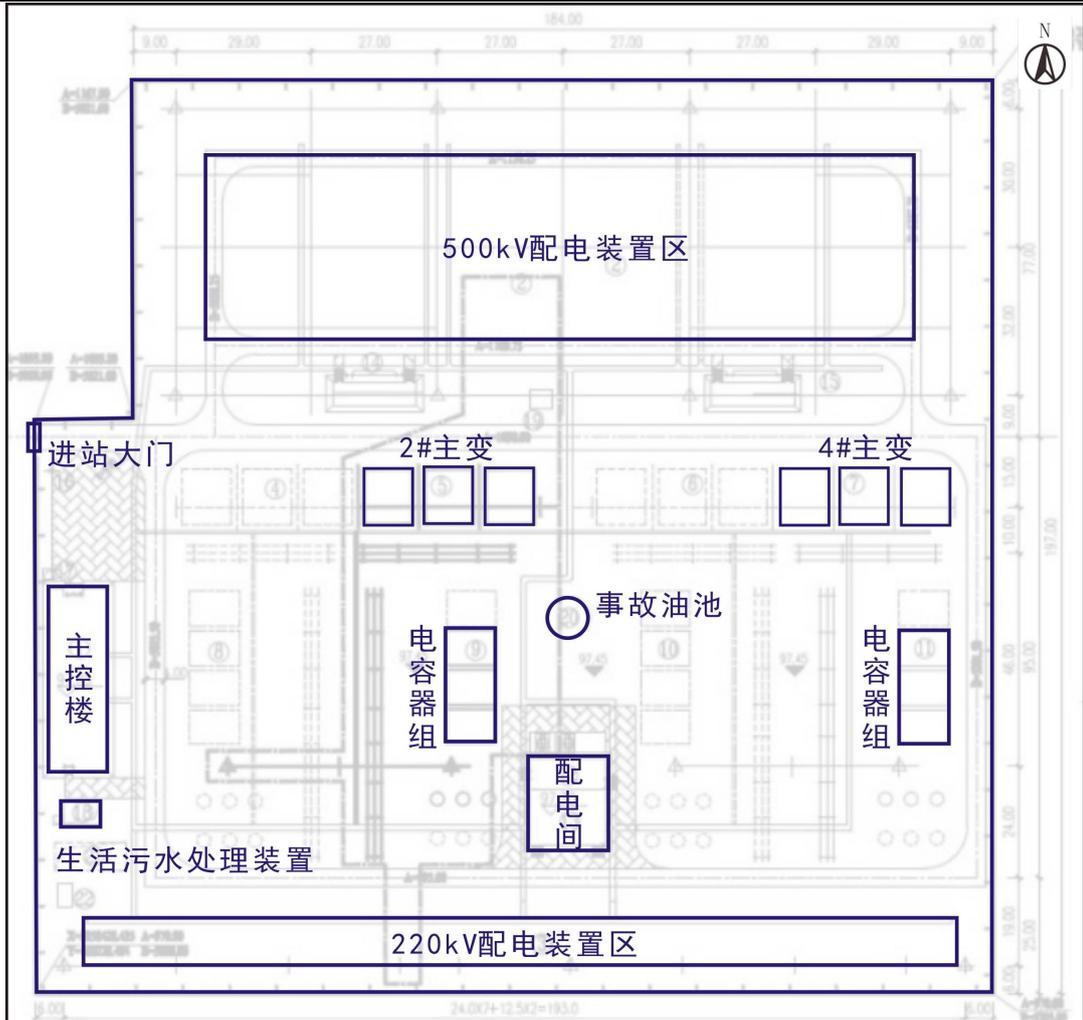


图3-8 500kV 惠济变电站平面布置示意图



图3-9 500kV 惠济变电站本期出线侧现状照片

#### ④前期工程采取的主要环保设施、措施

##### ● 生活污水处理设施

500kV 惠济变电站内设置了1套埋地式污水处理设施，目前正常运行。站内产生的少量生活污水经埋地式污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排，对站址周围水环境不产生影响。

##### ● 噪声控制措施

500kV 惠济变电站布局合理，将主变压器布置在站区中部，并采取减振基础；已建2.3m高围墙，以降低对周边声环境的影响。

根据变电站前期竣工环境保护验收调查的监测结果，变电站四周厂界声环境均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类排放限值要求，周边声环境敏感目标处声环境均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值要求。

##### ● 固废处理设施

500kV 惠济变电站设置了垃圾桶，站内值班人员产生的少量生活垃圾集中存放于垃圾桶内并由专人定期清运，对站址周围环境不产生影响。

惠济变站内设置有220V 蓄电池两组（每组104个，共208个），自投入运行以来，惠济变电站内未发现退役铅酸蓄电池堆存，后续运行期间产生的废铅蓄电池将委托有资质的单位进行处置。

##### ● 事故油池

500kV 惠济变电站内设置了1座主变事故油池，位于2#主变东南侧的主变事故油池有效容积为65m<sup>3</sup>。根据前期竣工环保验收结论，主变事故油池容积能100%满足单台最大设备油量的容积要求，事故油池内设置了虹吸管，具备油水分离功能。

变电站正常情况下绝缘油不外排，当主变压器发生事故或检修时，可能有矿物油排入事故油池，事故油经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的矿物油则为废矿物油。截止本次评价现场调查期间，变电站未发生过漏油事故，事故油池内未发现矿物油。后期若有事故油外泄进入事故油池，建设单位将立即按照事故应急响应机制，委托有资质的单位进行处置。

##### ● 生态保护措施

500kV 惠济变电站站内已进行地面硬化和植被绿化，周边主要为人工种植的经济林及农田、菜地，人为活动频繁，未发现珍稀保护动植物分布，变电站前期工程建设采取了有效的生态保护措施。

#### ⑤前期公用工程情况

500kV 惠济变电站供水接引自市政自来水管网，采用雨污分流制排水系统，雨水经雨水管道收集后，排入站外排水沟。生活污水经地埋式污水处理设施处理后用于站区绿化。

500kV 惠济变电站主变消防采用水喷雾灭火系统，站内已建设消防水池1座、泵房1间、消防小间2间。

### ⑥前期工程竣工环保验收结论及主要环保问题

根据《河南郑州惠济500千伏变电站扩建第二台主变扩建工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》，500kV 惠济变电站前期各项环境保护设施、措施均已落实，验收监测工频电场、工频磁场均可以满足国家相应标准限值要求，厂界昼夜间噪声监测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类排放限值的要求，周边环境敏感目标的电磁环境和声环境均满足国家标准要求。

500kV 惠济变电站相关前期工程环保手续完善，各项环境保护设施、措施均已落实，站界外的电磁环境及声环境均满足国家相应标准要求，无环境保护遗留问题。

### （3）本期扩建工程概况

500kV 惠济变电站本期扩建2个500kV 出线间隔至建新变，采用 HGIS 设备，为减少线路交叉跨越，本期将现状中州换流站二-备用串的中州换流站二出线改为建新一出线，备用出线扩建为中州换流站二出线；现状中州换流站一出线改为建新二出线；扩建现状#3备用主变-备用串的备用出线间隔为中州换流站一出线。

本期扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

变电站间隔扩建侧情况见图3-10。

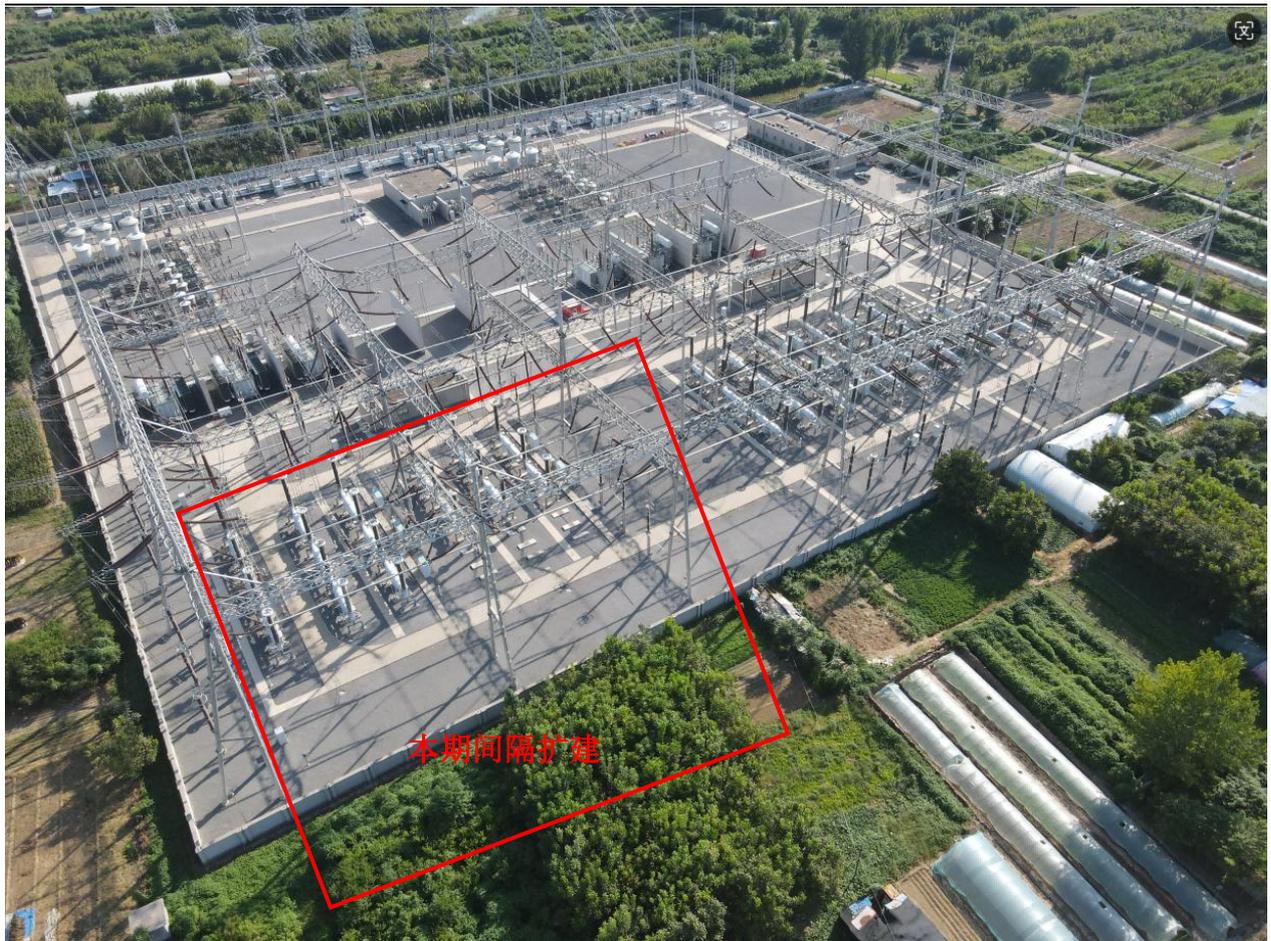


图3-10 500kV 惠济变电站本期间隔扩建侧现状照片

## (4) 与前期工程的依托关系及依托可行性分析

500kV 惠济变电站本期扩建工程可依托站内前期相关工程，本期扩建工程与前期工程的依托关系见表3-10。

表3-10 500kV 惠济变电站本期扩建与前期工程的依托关系一览表

项目		内容
变电站永久设施	主控楼	利用现有主控楼，本期无需扩建。
	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建。
	供水管线	本期扩建场地内无生活用水设施和绿化，不需新增给水管网。
	生活污水处理装置	依托原有生活污水处理装置。本期扩建后运行方式不变，运行人员数量不增加，无新增生活污水量，不需新增生活污水处理设施。
	排水系统	利用已建雨污分流排水系统，本期无需改造或扩建。
	生活垃圾收集设施	本期扩建后运行人员数量不增加，无新增生活垃圾产生量，不需新增生活垃圾收集设施。
	事故油池	本期扩建后运行方式不变，无新增含矿物油装置，不需新增或改变站内事故油池系统。
施工临时设施	施工用水、用电	利用站内已有的水源、电源
	施工生产生活区	生活区租住周边民房，不新建；生产区布置在变电站已建围墙内，不新增占地。

500kV 惠济变电站扩建工程不改变站内现有布置，无新增工作人员，无新增生活用水及排水，无新增生活垃圾产生量，无新增含油设备，不改变变电站已设计的环保设施运行及利用方式，变电站投运至今站内各环保设施运行稳定，无环保遗留问题；因此，本期扩建依托变电站内现有设施合理可行。

### 3.1.2 项目占地

#### 3.1.2.1 占地类型及面积

本工程建设区占地面积为 15.62hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.54hm<sup>2</sup>，临时占地 11.07hm<sup>2</sup>。永久占主要为新建变电站征地红线和线路塔基占地；临时占地包括施工生活区、堆土场、电缆通道施工场地、塔基区施工场地、施工简易道路等。具体占地类型见表 3-11。

表 3-11 项目占地类型情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

行政区划	项目组成	占地性质			占地类型				
		永久占地	临时占地	小计	耕地	公共管理和 服务用地	交通运输 用地	建设 用地	小计
郑州市 高新区	变电站工程区	3.18	0.36	3.54		3.32		0.22	3.54
	塔基及施工区	1.17	5.36	6.53	3.79	2.74			6.53
	电缆施工区	0.19	2.64	2.83		1.78	1.06		2.83
	牵张及跨越场区		0.96	0.96			0.96		0.96
	施工道路区		1.76	1.76	1.06		0.70		1.76
	合计	4.54	11.07	15.62	4.84	7.83	2.72	0.22	15.62

#### 3.1.2.2 土石方量

(1) 变电站工程区：本区土石方工程主要包括站区场地平整、排水管网开挖、建筑及设备基坑开挖土方和基础浇筑后，给排水管沟回填土等。经统计，变电站工程区开挖土方 7.18 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.76 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方为 6.43 万 m<sup>3</sup>。

(2) 塔基及施工区：输电线路塔基施工较为分散，其土方工程主要立足于自身平衡。塔基及施工区基坑出土大部分用于回填，少量土方堆覆在沿线塔基处，用于塔基压实。经结合可研统计，塔基施工挖方量为 1.59 万 m<sup>3</sup>，填方量为 1.59 万 m<sup>3</sup>。

(3) 电缆施工区：电缆施工区土方开挖主要为明挖电缆沟和暗挖施工井的开挖回填土方，施工期总挖方量为 3.51 万 m<sup>3</sup>，填方量为 0.83 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方为 2.68 万 m<sup>3</sup>。

(4) 施工道路区：施工道路场地拟采取场地铺盖措施以减少对地表的破坏，施工期无土方工程。

(5) 牵张及跨越场区：线路牵张及跨越场拟采取场地铺盖措施以减少对地表的破坏，施工期无土方工程。

### 3.1.3 施工工艺和方法

#### 3.1.3.1 工艺流程

本项目为输变电工程，即将高压电流通过输电线路的导线送入另一变电站。本项目的工艺流程与产污过程图如下所示。项目工艺流程及产污过程如图3-11。

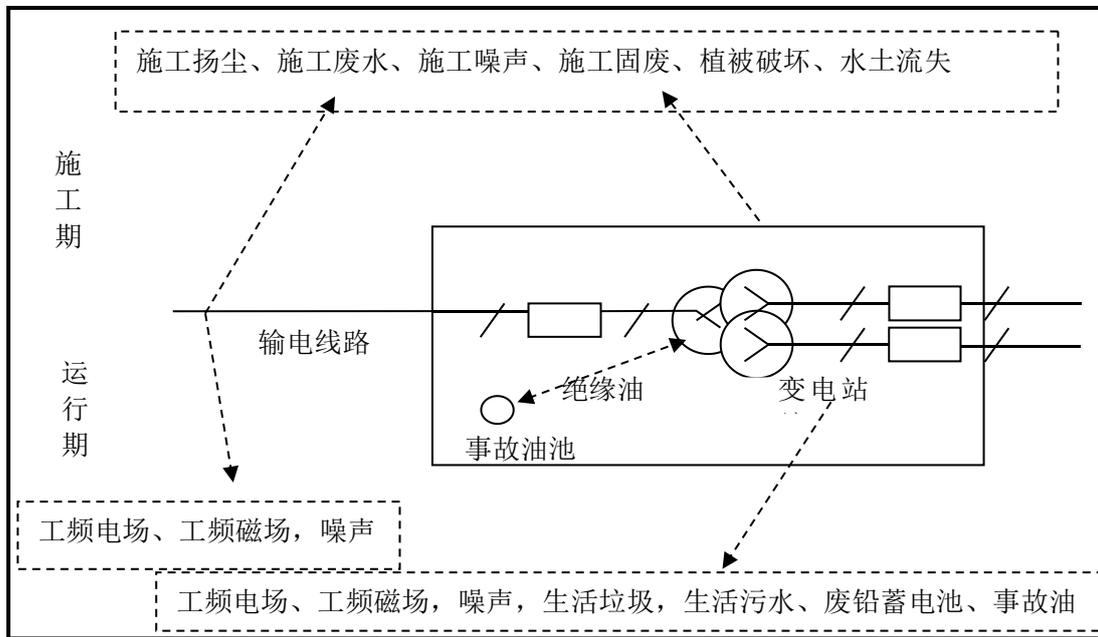


图 3-11 本项目工艺流程与主要产污节点图

#### 3.1.3.2 建新 500kV 变电站

##### (1) 施工组织

##### 1) 施工用水

施工用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护。施工用水利用附近市政管网供水。

##### 2) 施工用电

变电站施工用 10kV 电源采用临时用电的方案。

##### 3) 建筑材料供应

变电站周边临近市区，交通方便，地方建材（如：砖、砂、石）就近采购，由当地地材商供应；钢筋、水泥选用大厂生产的、质量稳定的产品，由厂家直接供应。

##### (2) 施工工艺

##### 1) 施工场地布置

建新 500kV 变电站工程量较大，施工场地尽量布置在站区征地范围内，施工人员的生活用地考虑在变电站施工场地附近空地修建临时施工人员生活区。

## 2) 土石方工程与地基处理方案

该方案包括：配电装置楼地基、主控通讯室基础的开挖、回填、碾压处理等。

## 3) 混凝土工程

为保证混凝土质量，工程开工以前，应掌握近期气候情况，场地平整时宜避开雨天施工，严禁大雨期进行回填施工，并应做好防雨及排水措施。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。

## 4) 电气工程

电气施工需与配电装置楼土建配合，如接地母线敷设安装等可与其土建同步进行。

## 5) 设备安装

500kV 电气设备一般采用吊车施工安装。在用吊车吊运装卸时，除一般平稳轻起轻落外，尚需严格按厂家设备安装及施工技术要求进行安装。施工流程详见图3-12。

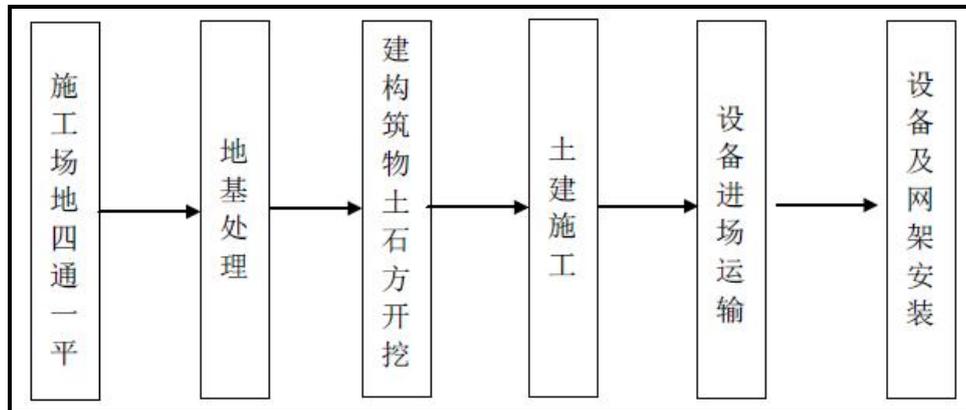


图3-12 变电站工程施工流程图

## ①站区场地平整

本项目施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。场地平整工艺流程：将场地有机物和表层耕植土清除至指定的地方，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖从上到下分层分段依次进行，随时做一定的坡度以利泄水。

## ②建（构）筑物施工

采用机械与人工结合开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材采用塔吊垂直提升，水平运输采用人力推车搬运。

基础挖填施工工艺流程为：测量定位、放线→土方开挖→清理→垫层施工→基础模板安装→基础钢筋绑扎→浇捣基础砼→模板拆除→人工养护→回填土夯实→成品保护。

## ③电气设备安装

电气设备采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，设备均在现场组装，采用吊车吊装，设备

支架和预制构件在现场组立。

#### ④给排水管线施工

采用机械和人工相结合的方式开挖沟槽，管道敷设顺序为：测量定线-清除障碍物-平整工作带-管沟开挖-钢管运输、布管-组装焊接-下沟-回填-竣工验收。开挖前先剥离表层土，临时堆土一侧铺设防尘网，防止堆土扰动地表，剥离的表层土置于最底层，开挖的土方置于顶层，堆土外侧采用填土编织袋进行拦挡，土方顶部采用防尘网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

#### ⑤站内外道路施工

站内外道路永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结砾石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

#### ⑥设备调试

为了是设备能够安全、合理、正常的运行，必须进行调试工作。只有经过电气调试合格之后，电气设备才能够投入运行。

### 3.1.3.3 输电线路工程

#### (1) 新建架空线路

线路工程施工主要有：施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。

##### ①施工准备

在施工准备阶段对拟对施工场地范围内的植被等进行清理，便于施工器械和建材的堆放。本项目所用砂、石考虑统一外购。基础混凝土砂石料由运输车运送到塔位，使用商品混凝土进行浇筑。

##### ②基础施工

本项目土方采用机械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浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡。

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。

##### ③铁塔组立

采用内拉线悬浮抱杆或外拉线悬浮抱杆分段分片吊装。铁塔组立采用分片分段吊装的方法，按吊端在地面分片组装，吊至塔上合拢，地线支架与最上段塔身同时吊装。吊装或大件吊装时，吊点位置要有可靠的保护措施，防止塔材出现硬弯变形。

##### ④架线和附件安装



山法隧道298m，新建矿山法施工竖井1座。终端站内新建明挖隧道 F-F 断面40m。

### ①新建隧道

矿山法隧道 A-A 断面呈马蹄形，两侧装设电缆支架，隧道净高为2478mm，隧道净宽1700mm，隧道壁厚650mm，隧道结构断面尺寸为宽×高=3000mm×3778mm。A-A 断面敷设2回500kV 电缆。

顶管法隧道 C-C 断面呈圆形，两侧装设电缆支架，隧道内径2800mm,隧道壁厚250mm，隧道结构断面尺寸直径3300mm。C-C 断面敷设2回500kV 电缆。

明挖法隧道 F-F 断面呈矩形，两侧装设电缆支架，隧道净高为2000mm,隧道净宽1700mm，隧道壁厚300mm，隧道结构断面尺寸为宽×高=2600mm×3000mm。F-F 断面敷设2回500kV 电缆。

### ②新建工作井

本工程施工共设顶管顶进井1座，接收井1座，矿山法施工竖井2个，均采用明挖法施工。

1) 顶管顶进井平面为矩形断面，净空尺寸为12.0m×7.0m。基坑开挖深度最大20.0m，围护结构采用钻孔灌注桩+止水帷幕支护形式，主体结构采用 C30模筑混凝土 P12。

2) 顶管接收井平面为矩形断面，净空尺寸为11.0m×7.0m。基坑开挖深度最大20.0m，围护结构采用钻孔灌注桩+止水帷幕支护形式，主体结构采用 C30模筑混凝土 P8。

3) 矿山法隧道施工竖井，净空尺寸为4.0m×4.0m 和净尺寸4.0m×6.0m，基坑开挖深度最大13.0m，采用倒挂法施工，主体结构采用 C20喷射混凝土 P8。

### (3) 原线路拆除

原线路拆除工作分为拆除前准备工作、导地线拆除两个步骤，不涉及塔基拆除。

#### 1) 拆除前准备工作

①施工负责人组织进场的相关人员认真查看施工现场，熟悉现场工作环境，了解每基杆塔的类型和呼高等。

②组织施工班组进行安全、技术交底，熟悉拆旧具体施工方法，交待拆旧线的安全操作方法和要求、需采取的安全防范及危险点预控措施。

③准备施工器具（绞磨、滑车、钢绳、紧线夹、断线钳、防盗搬手套、对讲机），对工器具型号、性能进行细致检查；对个人安全工器具检查是否良好。

④拆除施工前必须先对导线加挂接地线进行放电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工。

#### 2) 导地线拆除

①拆除导、地线上的所有防震锤，在分段内杆塔的导、地线上将附件拆除，导线换成

单轮滑车，地线换成地线滑车。

②在杆塔一侧做好打过轮临锚的准备工作，过轮临锚由导线卡线器、钢丝绳、滑车、钢丝套子、手扳葫芦及地锚等构成。

③开始落线，安排人观测弛度，看到弛度下降接近地面时，打好过线塔的过轮临锚并收紧手扳葫芦。

④将导线落到地面上，拆除所有的耐张金具。

⑤按照运输方便的原则将导线分段剪断后运到材料场，妥善存放。

### 3.1.4 主要经济技术指标

根据工程设计资料，本项目总投资为 106197 万元，其中工程环保投资约 288 万元，占总投资的 0.27%。本项目计划于 2026 年建成投运。

## 3.2 选址选线环境合理性分析

### 3.2.1 与环境保护相关规划的相符性分析

本工程为输变电工程，与《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》、《郑州市“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》的总体目标不冲突。工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产地、生态红线等法定生态保护区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地及野生动物迁徙通道等重要生境；与当地的相关环境保护规划不冲突。

### 3.2.2 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本工程选址选线与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中选址选线相关要求的相符性分析见表 3-12。

表 3-12 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

类型	要求	本项目情况	符合性
选址 选线	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。	本项目不占用生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电站选址时充分考虑输电线路走廊规划，输电线路沿线不占用生态保护红线，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	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。	本项目变电站为户内站，站址远离居住密集区，在严格落实本评价提出的相关环保措施的前提下，本项目对周边的电磁和声环境影响均能满足相关标准要求。	符合
	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。	本项目输电线路架空部分主要采用同塔四回与同塔双回架设的方式，减少了新走廊开辟，可降低环境影响。	符合
	原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	经现场核实，本项目评价范围内无 0 类声环境功能区。	符合
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目变电站站址处目前为空闲地，变电站占地面积较小，减少了对生态环境的不利影响。	符合
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本期新建输电线路沿线不涉及集中林区。	符合
	进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本期新建输电线路沿线不涉及自然保护区。	符合

根据表3-12的分析，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。

### 3.2.3 与郑州市“三线一单”生态环境分区管控的相符性分析

#### (1) 与生态保护红线的符合性

根据《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜

的函》（自然资办函〔2022〕2072号）、《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023年版）》（河南省生态环境厅公告〔2024〕2号）并结合河南省“三线一单”综合信息应用平台查询，本项目所在区域涉及重点管控单元，不涉及郑州市生态保护红线。

#### （2）与环境质量底线的符合性

根据现状监测数据，本项目所在区域电磁环境、声环境质量现状能够满足相应标准要求。本项目运营期无废气排放，运检人员产生的少量生活污水经站内化粪池处理后排入市政污水管网。在严格按照设计规范的基础上，并采取本报告提出的环保措施后，项目产生的噪声对声环境贡献值较小，周围电磁环境可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

因此，本项目的建设与现有环境质量要求相容，不会突破区域环境质量底线，不会改变区域环境质量等级，符合环境质量底线的要求。

#### （3）与资源利用上线的符合性

本项目会占用一定量的土地资源，郑州市国土空间规划已预留项目用地；项目施工及运营期用水量很小，项目所在地水资源量可以承载，不会突破区域资源利用上线。

#### （4）与生态环境准入清单的符合性

根据《关于公布河南省“三线一单”生态环境分区管控更新成果（2023年版）》（河南省生态环境厅公告〔2024〕2号），本项目变电站站址及输电线路均位于郑州市高新区，所涉及的环境管控单元为惠济区城镇重点单元（重点管控单元，环境管控单元编码为ZH41010820001）、中原区城镇重点单元（重点管控单元，环境管控单元编码为ZH41010220003）、中原区大气高排放、深层承压水严重超采区（重点管控单元，环境管控单元编码为ZH41010220005）以及郑州高新技术产业开发区（重点管控单元，环境管控单元编码为ZH41010220002）。

本项目为电力基础设施建设项目，不属于高耗水、高排放、高污染行业，也不属于资源开发类以及污染重、风险高、对生态环境具有较大的现实和潜在影响的项目。变电站配套建设有满足环境风险防控要求的事故油池，项目符合管控单元内的空间布局约束要求、染物排放管控要求、环境风险防控要求以及资源开发效率要求。

本工程涉及管控单位与项目的位置关系示意图见图3-15，本工程与郑州市各生态环境管控总体准入要求相符性分析见表3-13。



图 3-15 项目与管控单元的位置关系示意图

表 3-13 本工程与郑州市生态环境管控总体准入要求相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元分类	管控单元名称	管控要求	符合性	
ZH41010820001	重点管控单元	惠济区城镇重点单元	空间布局约束	<p>1、禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目（集中供热、热电联产设施除外）。</p> <p>2、严格控制高耗水项目新建、改建、扩建，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。</p> <p>3、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。</p> <p>4、城市建成区内现有不符合发展规划和功能定位的工业企业，应当逐步搬迁、转型转产或关闭退出。</p> <p>5、鼓励发展以冷链食品为主的都市型工业和都市生态农业，鼓励高质量发展符合区域产业发展定位及区域特色的工业企业。</p> <p>6、地下水高脆弱区内不宜布局石化、煤化工、危险废物处置、有色金属冶炼、制浆造纸等对水体污染严重的建设项目。</p>	<p>本项目为输变电项目，为城市基础设施建设项目，不属于“两高”项目，不涉及地下水。</p> <p>项目的建设符合惠济区城镇重点单元空间布局约束的管控要求。</p>
			污染物排放管控	<p>1、推进城中村、老旧城区和城乡结合部污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，实现污水全收集、全处理。</p> <p>2、加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效，新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1标准。</p> <p>3、持续开展“散乱污”企业动态清零、散煤污染专项整治，全面提升散尘污染治理水平，强化区域VOCs和粉尘无组织排放管控。</p> <p>4、禁止销售、使用煤等高污染燃料，现有使用高污染燃料的单位和个人，应当按照市县两级人民政府规定的期限改用清洁能源或拆除使用高污染燃料的设施。</p>	<p>本项目为输变电项目，无工业废水产生，产生的生活污水较少，经化粪池处理后排至市政污水管网，变电站运行期无大气污染物排放，不涉及高污染燃料。</p> <p>项目的建设符合惠济区城镇重点单元污染物排放管控的管控要求。</p>
			环境风险防控	<p>1、建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。</p> <p>2、地下水高脆弱区应进行区域地下水水质监测。</p>	<p>本项目为城市基础设施建设项目，建设管理单位制定有突发环境事故应急预案并按要求进行演练，不涉及地下水。</p>

					项目的建设符合惠济区城镇重点单元环境风险防控的管控要求。
			资源开发效率要求	<p>1、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。</p> <p>2、深层承压水严重超采区禁止工农业及服务业新增取用地下水（经严格审批的应急供水、生活及特种需求供水外）。</p>	<p>本项目为城市基础设施建设项目，变电站运行过程中无工业废水产生，产生的生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网，不会对周围环境产生影响。</p> <p>项目的建设符合惠济区城镇重点单元资源利用效率要求的管控要求。</p>
ZH410 102200 03	重点管控单元	中原区城镇重点单元	空间布局约束	<p>1、禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目（集中供热、热电联产设施除外）。</p> <p>2、对列入疑似污染地块名单的地块，未经土壤污染状况调查确定为未污染地块的，不得进入用地程序，规划管理部门不得核发建设工程规划许可证。</p> <p>3、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。</p> <p>4、城市建成区内现有不符合发展规划和功能定位的工业企业，应当逐步搬迁、转型转产或关闭退出。</p>	<p>本项目为输变电项目，为城市基础设施建设项目，未列入疑似污染地块名单，不属于“两高”项目。</p> <p>项目的建设符合中原区城镇重点单元空间布局约束的管控要求。</p>
			污染物排放管控	<p>1、推进城中村、老旧城区和城乡结合部污水处理配套管网建设和雨污分流系统改造，实现污水全收集、全处理。</p> <p>2、加快城市建成区排水管网雨污分流、污水处理厂提质增效，新建或扩建城镇污水处理厂出水稳定达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1标准。</p> <p>3、禁止销售、使用煤等高污染燃料，现有使用高污染燃料的单位和个人，应当按照市县两级人民政府规定的期限改用清洁能源或拆除使用高污染燃料的设施。</p>	<p>本项目为输变电项目，无工业废水产生，产生的生活污水较少，经化粪池处理后排至市政污水管网，变电站运行期无大气污染物排放，不涉及高污染燃料。</p> <p>项目的建设符合中原区城镇重点单元污染物排放管控的管控要求。</p>
			环境风险防控	<p>1、建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。</p>	<p>本项目为城市基础设施建设项目，建设管理单位制定</p>

				<p>2、涉重金属及危险化学品生产、储存、使用等企业在拆除生产设施设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。</p>	<p>有突发环境事故应急预案并按要求进行演练，不涉及重金属及危险化学品。</p> <p>项目的建设符合中原区城镇重点单元环境风险防控的管控要求。</p>
			资源开发效率要求	<p>加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。</p>	<p>本项目为城市基础设施建设项目，变电站运行过程中无工业废水产生，产生的生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网，不会对周围环境产生影响。</p> <p>项目的建设符合中原区城镇重点单元资源利用效率要求的管控要求。</p>
ZH410 102200 05	重点管控单元	中原区大气高排放、深层承压水严重超采区	空间布局约束	<p>1、禁止新建、扩建燃用高污染燃料的项目（集中供热、热电联产设施除外）。</p> <p>2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。</p> <p>3、严格控制高耗水项目新建、改建、扩建，推进高耗水企业向水资源条件允许的开发区集中。</p>	<p>本项目为输变电项目，为城市基础设施建设项目，不属于“两高”项目，也不属于高耗水项目。</p> <p>项目的建设符合中原区大气高排放、深层承压水严重超采区空间布局约束的管控要求。</p>
			污染物排放管控	<p>1、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>2、新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施，涉 VOCs 排放的工业涂装、包装印刷等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或减量削减替代。有条件情况下建设集中喷涂工程中心。</p>	<p>本项目为输变电项目，变电站运行期无大气污染物排放。</p> <p>项目的建设符合中原区大气高排放、深层承压水严重超采区污染物排放管控的管控要求。</p>
			环境风险防控	<p>建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。</p>	<p>本项目为城市基础设施建设项目，建设管理单位制定有突发环境事故应急预案并按要求进行演练。</p>

					<p>项目的建设符合中原区大气高排放、深层承压水严重超采区环境风险防控的管控要求。</p> <p>本项目为城市基础设施建设项目，变电站运行过程中无工业废水产生，产生的生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网，不会对周围环境产生影响。</p> <p>项目的建设符合中原区大气高排放、深层承压水严重超采区资源利用效率要求的管控要求。</p>
<p>ZH410 102200 02</p>	<p>重点管 控单元</p>	<p>郑州高 新技术 产业开 发区</p>	<p>资源开 发效率 要求</p>	<p>1、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率。</p> <p>2、深层承压水严重超采区禁止工农业及服务业新增取用地下水（经严格审批的应急供水、生活及特种需求供水外）。</p>	<p>项目的建设符合中原区大气高排放、深层承压水严重超采区资源利用效率要求的管控要求。</p>
			<p>空间布 局约束</p>	<p>1、对列入疑似污染地块名单的地块，未经土壤污染状况调查确定为未污染地块的，不得进入用地程序，规划管理部门不得核发建设工程规划许可证。</p> <p>2、严格落实开发区规划环评及批复文件要求，规划调整修编时应同步开展规划环评。</p> <p>3、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省坚决遏制“两高”项目盲目发展行动方案的通知（豫政办〔2021〕65号）》和《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见（豫环文〔2021〕100号）》要求。</p> <p>4、鼓励发展电子信息、先进材料、装备制造相关产业。</p>	<p>本项目变电站站址现状为城市绿地，未列入疑似污染地块名单；本项目已取得地方规划部门的同意意见，满足规划要求；本项目为城市基础设施建设项目，不属于“两高”项目。</p> <p>项目的建设符合郑州高新技术产业开发区空间布局约束的管控要求。</p>
			<p>污染物 排放管 控</p>	<p>1、新改扩建项目主要污染物排放应满足总量减排要求。</p> <p>2、新建、升级开发区要同步规划、建设污水、垃圾集中收集等设施。开发区内企业废水必须实现全收集、全处理，污水集中处理设施要实现管网全配套，并安装自动在线监控装置。</p> <p>3、排入产业集聚区集中污水处理厂的企业废水执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合集中处理设施的接纳标准。园区依托或配套集中污水处理厂尾水排放执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1标准。</p> <p>4、区内化工、制药、印刷、工业涂装、装备制造、铝业加工等重点排污企业二氧化</p>	<p>本项目为输变电项目，无工业废水产生，产生的生活污水较少，经化粪池处理后排至市政污水管网，变电站运行期无大气污染物排放，本项目不涉及总量控制。</p> <p>项目的建设符合郑州高新技术产业开发区污染物排放管控的管控要求。</p>

				<p>硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值。</p> <p>5、开发区新建涉高 VOCs 排放的工业涂装等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集,安装高效治理设施。全面取缔露天和敞开式喷涂作业,有条件情况下建设集中喷涂工程中心。</p> <p>6、对现有工业窑炉及 VOCs 开展综合治理,加快集聚区集中供热设施建设,逐步淘汰园区内分散锅炉。</p>	
			<p>环境风险防控</p>	<p>1、开发区管理部门应制定完善的事故风险应急预案,建立风险防范体系,具备事故应急能力,并定期进行演练。</p> <p>2、企业按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的要求,相关企业事业应制定完善的环境应急预案,并报环境管理部门备案管理,并落实有关要求。</p> <p>3、实施建设用地风险管控和治理修复,依法开展土壤污染状况调查和风险评估。</p> <p>4、地下水重点污染源应按照相关要求做好自行监测、隐患排查、地下水调查评估等工作。</p>	<p>本项目为城市基础设施建设项目,建设管理单位制定有突发环境事故应急预案并按要求进行演练;本项目变电站站址现状为城市绿地,未列入疑似污染地块名单;本项目为输变电项目,不涉及地下水。</p> <p>项目的建设符合郑州高新技术产业开发区环境风险防控的管控要求。</p>
			<p>资源利用效率要求</p>	<p>1、企业应不断提高资源能源利用效率,新、改、扩建建设项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。</p> <p>2、加强水资源开发利用效率,提高再生水利用率,开发区内分布化工、纺织印染、食品加工和化学制药等非主导行业企业,应提高现有企业工业用水重复利用率和再生水回用率。</p>	<p>本项目为城市基础设施建设项目,变电站运行过程中无工业废水、大气污染物产生,产生的生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网,不会对周围环境产生影响。</p> <p>项目的建设符合郑州高新技术产业开发区资源利用效率要求的管控要求。</p>

因此,本项目的建设符合郑州市“三线一单”管控要求。

### 3.2.4 与国家产业政策的相符性分析

本项目为输变电工程建设项目，经查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令 7 号），本项目属于鼓励类别“四、电力”中“2.电力基础设施建设”类项目，因此，项目的建设符合国家现行的产业政策。

### 3.2.5 与区域相关规划的相符性分析

本工程为《河南省“十四五”电网发展规划》中 500kV 规划实施项目，属于 2030 年河南省 500kV 主网架规划图中的建设项目，与河南省电网规划相符。

本工程拟建变电站站址及线路路径选择、设计时已充分听取当地相关部门的意见，避开了沿线的城镇规划区及居民密集区，并取得了沿线自然规划部门的原则同意意见。

因此，本工程线路路径方案与当地的城市、城镇规划、当地的乡镇规划均不冲突。

## 3.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

### 3.3.1 环境影响因素识别

#### 3.3.1.1 施工期环境影响因素分析

施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废物以及施工对生态环境的影响等。

##### （1）施工噪声

各类施工机械噪声可能对周围居民生活产生影响。

##### （2）施工扬尘

施工开挖，造成土地裸露，产生的二次扬尘可能对周围环境产生暂时性的和局部的影响。

##### （3）施工废污水

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

##### （4）施工固体废物

施工过程中产生的建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾不妥善处理时对环境产生不良影响。

##### （5）生态影响

施工对生态环境的影响主要为施工过程中对植被的破坏、施工噪声对野生动物的影响、永久占地对局部土地功能的改变。

### 3.3.1.2 运行期环境影响因素分析

运行期主要环境影响因素为：工频电场、工频磁场、运行噪声、废油等。

#### (1) 工频电场、工频磁场

电气设备附近运行时产生工频电场、工频磁场。

#### (2) 运行噪声

主变压器会产生连续性电磁、机械噪声。

#### (3) 废油及废旧蓄电池

变电站内新建的变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常运行工况条件下，不会发生电气设备漏油、跑油的现象，亦无废弃油产生；当检修或事故时，有可能产生废油，存在环境污染隐患。变电站内在蓄电池达到使用寿命或发生故障时会产生废旧蓄电池。

## 3.4 生态影响途径分析

本项目属于500kV输变电工程，对项目周边生态环境的影响主要在于项目施工期，项目运行期对生态环境基本无影响。因此，项目对生态环境的影响途径主要与工程选址选线、施工组织、施工方式、敏感的目标诱导等方面相关。

### (1) 施工期

①变电站、输电线路塔基施工需进行挖方、填方、浇筑等活动，会对附近的原生地貌和植被造成轻微破坏，降低植被覆盖率，可能形成裸露疏松表土，如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题。

②施工期变电站建设及导线和铁塔的架设过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等会对施工场地周边动物觅食、迁徙等产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

③新建变电站站址、线路沿线塔基所占用的土地为永久性占用，占用的土地资源将改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变，会导致当地野生动物的原生环境破碎化，缩小了其捕食空间。

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

### (2) 运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。变电站运行期运行维护活动均在变电站内，不影响变电站周边生态环境。

输电线路运行期运行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，且例行巡检间隔时间长；根据《中华人民共和国电力设施保护条例》，500kV 架空线路运行期间与树木之间最大垂直距离为7m，最大风偏净空距离为7m，对不符合安全距离的树木依法进行修剪，不会影响其自然生长，对线路沿线生态环境影响较小。

### 3.5初步设计环境保护措施

#### 3.5.1 规划设计阶段

##### (1) 生态环境

①在变电站选址、输电线路路径选择阶段充分听取所在区域人民政府、自然资源和生态环境局等相关部门的意见，尽量避开城镇规划区、村庄密集区和生态环境敏感区。

②输电线路路径选择时详细调查沿线地形地貌、城镇规划、环境条件、交通条件、施工运行等因素，进行多方案技术经济比较，保证线路安全可靠、经济合理。

③线路按照周边林木的自然生长高度，采用高跨方案设计，线路施工放线通道砍伐少量林木。

##### (2) 电磁环境

①建新 500kV 变电站设计将 500kV 和 220kV 配电装置采用国内领先的 GIS 设备方案，最大程度降低电磁影响。

②变电站高压一次设备采取均压措施。

③合理选择杆塔塔型、导线截面和相导线结构等，以降低线路工频电场、磁感应强度。

④通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度。

⑤避开城镇规划区、居民集中区等区域；尽量避开居民住房；对线路邻近居民房屋处电磁环境影响控制在标准限值之内。

##### (3) 声环境

①主变压器设备选用符合国家标准低噪声水平设备。

②优化总平面布置，充分利用站内建构筑物的挡声作用，同时尽量让主变等声源面向交通道路布置，减少对周边环境的影响。

③设计中预留对主要噪声源如轴流风机等采取进一步隔声降噪措施的可能性。

##### (4) 地表水环境

①变电站产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

②变电站内场地和道路的排水采用雨水口及雨水检查井汇流后接入站区雨水排水系统，最终接至市政雨水管网。

### (5) 环境风险

变电站设置事故油池，收集事故及检修期间的变压器泄漏油。

## 3.5.2 施工期

### (1) 生态环境影响

①施工过程应合理规划，尽量减少施工占地。

②加强施工过程中的环境管理，减少对周围环境的扰动和破坏。

③根据工程具体情况设挡土墙、排水沟等水土保持措施，以减少工程引起的水土流失。

④基础开挖多余的土石方的堆放应有严格要求，决不允许就地倾倒，要求搬运至塔位附近对环境影响最小且不影响农田耕作的地方堆放。塔基基础施工过程中应设置泥浆沉淀池，用于对灌注桩施工产生的泥浆水进行沉淀处理后回用，泥浆不外排。

⑤对施工临时占地和施工扰动区域，施工完毕后进行农田复耕和植被恢复，确保不发生塌方及水土流失现象。

### (2) 污染影响

①施工噪声

选用低噪音的施工机械和施工设备。

②施工扬尘

施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施，同时施工区域可采取定期洒水等措施来减少扬尘影响。

③施工废污水

施工人员产生的生活污水可利用当地的污水处理设施进行处理。

④固体废物

工程施工产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾，为避免生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工人员生活垃圾由环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。

## 3.5.3 运行期

(1) 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）设计线路导线对地距离、交叉跨越距离，并确保线路周边电磁环境影响达到相应控制限值要求。

(2) 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。

(3) 变电站运行过程中产生的废变压器油、废铅蓄电池交由有资质的单位回收处理，

严禁随意丢弃。

(4) 加强对变电站运行期生活污水的管理，确保变电站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

(5) 加强对当地群众进行有关环境保护宣传工作。

(6) 建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。

## 4 环境现状调查与评价

---

河南郑州建新 500kV 输变电工程位于郑州市高新区，现简要介绍本项目所经地区环境概况。

### 4.1 区域概况

郑州国家高新技术产业开发区 1988 年启动筹建，是河南省第一个开发区、是 1991 年国务院批准的第一批国家级高新区、是 2016 年国务院批准建设的郑洛新国家自主创新示范区核心区。区域管辖面积 99 平方公里，下辖 5 个办事处，总人口 35 万。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 区域地形、地貌、地质

##### (1) 地形地貌

郑州市位于秦岭东段余脉、中国第二级地貌台阶与第三级地貌台阶的交接过渡地带。总的地势为西南高、东北低，呈阶梯状下降，由西部、西南部构造侵蚀中低山，逐渐下降过渡为构造剥蚀丘陵、黄土丘陵、倾斜（岗）平原和冲积平原，形成较为完整的地貌序列。其中，西部、西南部中低山分别由嵩山、箕山组成，二者呈东西向近于平行地展布在西部中间地带和西南部边缘。

本工程属于黄河冲积平原，地形平坦，地势开阔。站址现状高程 103m（低洼处）至 112m（约 10 米高土丘）。

##### (2) 地质

本期工程，按照一期岩土工程报告中的结论如下：

层①粉土：褐黄色、浅黄色，含云母和铁质。稍密，稍湿～湿，中压缩性。层厚 1.30～2.80m，层底埋深 1.30～2.80m，层底标高 93.85～95.44m。承载力特征值为  $f_{ak}=80\text{kpa}$ 。

层②粉土：褐黄色、浅黄色，含云母和铁质，局部夹有薄层粉质黏土。稍密，稍湿，中压缩性。层厚 2.80～5.60m，层底埋深 5.70～6.90m，层底标高 89.73～93.51m。承载力

特征值为  $f_{ak}=100\text{kpa}$ 。

层②1 粉土：褐黄色、浅黄色，含云母，近粉砂。密实，稍湿，中压缩性。层厚 1.00~1.40m，层底埋深 4.00~4.70m，层底标高 92.11~92.82m。承载力特征值为  $f_{ak}=170\text{kpa}$ 。

层③粉土：褐黄色、浅黄色，含云母和铁质，偶见小姜石，局部夹有薄层粉质黏土。中密，稍湿~湿，中压缩性。层厚 2.80~5.30m，层底埋深 9.10~11.50m，层底标高 85.22~87.59m。承载力特征值为  $f_{ak}=150\text{kpa}$ 。

层③1 粉土：灰黄色、浅黄色，含云母和铁质，偶见小姜石。稍密，湿，中压缩性。层厚 0.60~2.00m，层底埋深 10.10~12.10m，层底标高 84.57~86.59m。承载力特征值为  $f_{ak}=90\text{kpa}$ 。

层④粉土：褐黄色、浅黄色，含云母和铁质，偶见小姜石，局部夹有薄层粉质黏土。中密，稍湿~湿，中压缩性。层厚 1.20~2.90m，层底埋深 12.70~14.50m，层底标高 82.17~84.08m。承载力特征值为  $f_{ak}=180\text{kpa}$ 。

层⑤粉土：褐黄色、浅黄色，含云母和铁质，偶见小姜石。稍密，湿~很湿，中压缩性。层厚 1.00~1.80m，层底埋深 13.90~15.50m，层底标高 81.17~82.85m。承载力特征值为  $f_{ak}=90\text{kpa}$ 。

层⑥粉土：褐黄色、灰黄色，含云母和铁质，偶见小姜石，局部夹有薄层粉质黏土。密实，湿~很湿，中压缩性。层厚 3.60~8.50m，层底埋深 17.50~22.60m，层底标高 74.14~79.25m。承载力特征值为  $f_{ak}=200\text{kpa}$ 。

层⑦细砂：浅黄色，成分以石英、长石为主，级配良好，局部夹薄层粉土。密实，饱和，低压缩性。揭露厚度 4.80~11.40m，层顶埋深 17.50~22.60m，层顶标高 74.14~79.25m。承载力特征值为  $f_{ak}=250\text{kpa}$ 。

层⑧粉质黏土：黄褐色、褐黄色，含铁锰质氧化物，上部含较多姜石，局部夹薄层粉土。可塑~硬塑，具中压缩性。揭露厚度 2.50~4.80m，层顶埋深 28.90~30.50m，层顶标高 66.23~67.79m。承载力特征值为  $f_{ak}=170\text{kpa}$ 。

根据一期岩土工程报告描述，本站有存在液化土层。场地地基土液化层位主要集中在层③，层②和层③1 为零星液化，综合判定场地地基的液化等级为轻微~中等，以中等为主，液化土层最大深度为 10.80m。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程场地地震基本烈度为7度，地表水平峰值加速度为0.15g，设计地震分组为第二组。站址场地土类型为中软场地土，建筑场地类别为III类。



图4-1 本项目变电站所在区域地形地貌示意图



图4-2 本项目输电线路沿线所在区域地形地貌示意图

## 4.2.2 水文

郑州市境内大小河流 35 条，分属于黄河和淮河两大水系。其中黄河水系有伊洛河、泗水、枯河等，流域面积 1878.6km<sup>2</sup>，占全境总面积的 25.2%；淮河水系有颍河、双泊河、贾鲁河、索须河、七里河、潮河、小清河、金水河、熊耳河及东风渠等大小河流，流域面积 5567.6km<sup>2</sup>，占全境总面积的 74.8%。

根据调查，本项目输电线路需跨越贾鲁河 1 次，跨越的贾鲁河不属于饮用水水源保护区，主要用于景观用水和城市防洪。

## 4.2.3 气象

郑州地区属大陆性暖热带季风气候，气温变化大。夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，四季分明。一般年平均气温为 14.9℃，七月平均气温 27.8℃，极端最高温度达 43.3℃；一月平均气温为零下 0.3℃，极端最低温度达零下 17.9℃。全年降雨量平均为 640mm。大部分降雨在夏季。历年最大降雨量为 866.8mm，历年最小降雨量为 439.3mm。最大降雪厚度 150mm，最大积雪厚度 230mm。历年最大冻结深度 270mm。年平均蒸发量为 2048.8mm，最高六月份为 341.4mm，最低一月份为 80.5mm。十月至来年四月为降霜期，但在平原地区，无霜期可达 200 余天。常年以东北风及东南风最多，平均风速 2.5m/s，最大风速可达 24m/s。全年可日照时数为 4430.7h，日照平均时数为 2189.5~2352.2h。

## 4.3 电磁环境

为全面了解项目所在区域的电磁环境现状，湖北君邦检测技术有限公司于 2024 年 9 月 28 日对项目所在地工频电场、工频磁场进行了监测。

### 4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场

### 4.3.2 监测点位及布点方法

#### (1) 布点依据

监测布点及测量方法主要依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

#### (2) 监测布点原则

监测点位包括电磁环境敏感目标、输电线路路径、站址和间隔。

##### ①变电站

新建站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。对于有竣工环境保护验收资料的变电站进行改扩建，可仅在扩

建端补充测点。

#### ②输电线路

对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性。

#### ③电磁环境敏感目标

对于电磁环境敏感目标，需在电磁环境敏感目标选择靠近项目侧进行布点。

#### (3) 监测点位选取

##### ①新建建新 500kV 变电站

本次电磁环境监测选择在建新 500kV 变电站站址四周边界、距地面 1.5m 高处共设置 4 处监测点位。

##### ②环境敏感目标

项目评价范围内选取有代表性的电磁环境敏感目标进行布点监测，监测点位布设在靠近项目侧最近的建筑物外 2m 处、距地面 1.5m 高处。

##### ③间隔扩建工程

本次惠济 500kV 变电站电磁环境监测选择在已建和拟建 500kV 出线间隔处北侧围墙外 5m，距地面 1.5m 高处各布设 1 处监测点位。

##### ④输电线路

新建线路交叉跨越 110kV、220kV 电力线处线下距地面 1.5m 高处设置现状监测点位。

### 4.3.3 监测点位代表性分析

本次拟建的建新 500kV 变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标，本次监测变电站所布置的点位覆盖了变电站厂界四周，能够全面代表变电站周边的电磁环境现状。

本项目输电线路现状监测点位分别选在运营期电磁环境影响相对较大的架空线路交叉跨越高电压等级线路处下方、人员活动相对较频繁的架空线路下方、距离拟建线路最近和较近的电磁环境敏感目标建筑物外，所选点位代表了输电线路涉及的各种环境情况，故本项目输电线路电磁环境现状监测点位具有代表性。

惠济 500kV 变电站前期环保手续齐全，故本次仅在间隔扩建侧拟建和已建间隔处进行了布点，所选点位能够代表本次变电站间隔扩建的电磁环境现状。

### 4.3.4 监测频次

昼间，无雨天气下各监测点位监测一次。

### 4.3.5 监测环境条件

监测时间及监测条件见表4-1。

表 4-1 监测环境条件

日期	时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 m/s
2024 年 9 月 28 日	10:00-18:00	多云	20~29	54~63	1.4~2.5

### 4.3.6 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 4-2。

表 4-2 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	设备编号	校准证书编号	校准单位	校准有效期
1	工频场强计	LF-04（探头） SEM-600（主机）	CEPRI-DC（JZ） -2023-084	中国电力科学研究院 有限公司	2023.12.25~2024.12.24
频率范围：1Hz~400kHz；					
测量范围：工频电场强度 0.01V/m~100kV/m，工频磁感应强度 1nT~10mT					

### 4.3.7 监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4-3。

表 4-3 工频电场强度、工频磁感应强度监测结果一览表

序号	测点名称	1.5m 高处工频电场 强度(V/m)	1.5m 高处工频磁感应 强度(μT)	
<b>建新 500kV 变电站工程</b>				
EB1	站址东侧	2.26	0.020	
EB2	站址东南角	2.52	0.024	
EB3	站址南侧	2.03	0.021	
EB4	站址西侧	1.20	0.018	
EB5	站址西北角	1.21	0.018	
EB6	站址北侧	1.23	0.019	
<b>电磁环境敏感目标</b>				
EB7	枫杨街道石佛村	种植看护房	314.48	0.216
EB8		墓园看护房	489.51	0.345
EB9	枫杨街道关庄村	临路仓库	209.68	0.706
EB10		临路饭馆	152.86	0.316
EB11		漫野城市露营	169.98	0.723
EB12		看护房	35.64	0.089

EB13		河南省农业有害预警与控制中心	8.21	0.032
EB14	双桥街道葛寨村	闲置房屋	5.40	0.031
EB15		看护房①	4.85	0.036
EB16		看护房②	10.24	0.038
EB17		养殖棚	16.42	0.044
EB18	石佛街道岳岗村	看护房①	585.65	0.856
EB19		看护房②	364.23	0.642
EB20		看护房③	420.14	0.660
EB21		看护房④	352.63	0.560
EB22		看护房④	325.79	0.541
<b>惠济 500kV 变电站间隔扩建工程</b>				
EB23	惠济 500kV 变电站	已建间隔扩建侧围墙外 1m①	685.67	1.328
EB24		拟建间隔扩建侧围墙外 1m②	434.99	0.545
<b>输电线路工程</b>				
EB25	跨越 110kVI、II 佛秦线处		513.26	0.369
EB26	跨越 110kV 佛广线处		486.54	0.345
EB27	跨越 220kV 石庆线处		651.16	0.424
EB28	跨越 220kVI、II 惠柳线处		662.40	0.470
EB29	电缆线路背景测点 1（电厂南路西侧）		25.64	0.147
EB30	电缆线路背景测点 2 （郑州绿谷质量文化公园东侧）		18.90	0.120

### 4.3.8 电磁环境现状评价

#### (1) 变电站

建新 5000kV 变电站站址所在四周工频电场强度在（1.20~2.52）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.018~0.024） $\mu$ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求的 4000V/m 及 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

#### (2) 电磁环境敏感目标

项目周边电磁环境敏感目标测点处工频电场强度在（4.85~585.65）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.031~0.856） $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

#### (3) 间隔扩建工程

本次惠济 500kV 变电站扩建间隔侧测点处工频电场强度在（434.99~685.67）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.545~1.328） $\mu$ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）

中 4000V/m 及 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

#### (4) 输电线路工程

新建输电线路跨越处线下及拟建电缆线路上方工频电场强度监测值在 (18.90~662.40) V/m 之间, 工频磁感应强度监测值在 (0.120~0.470)  $\mu$ T 之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及工频磁场 100 $\mu$ T 的要求。

### 4.4 声环境

为全面了解河南郑州建新 500kV 输变电工程所在区域声环境现状, 湖北君邦检测技术有限公司于 2024 年 9 月 27 日、28 日对项目所在地噪声进行了监测。

#### 4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

#### 4.4.2 监测点位及布点方法

##### (1) 变电站新建工程

拟建变电站声环境监测选择在建新 500kV 变电站站址四周边界处, 测点位于距地面 1.2m 高处, 共 4 个测点。

##### (2) 环境保护目标

项目周边噪声环境保护目标的监测点布设在靠近项目侧最近的声环境敏感建筑物外 1m 处, 测点高度为距地面 1.2m 高度处。

##### (3) 间隔扩建工程

惠济 500kV 变电站间隔扩建侧有声环境保护目标, 故变电站监测点布设在 500kV 间隔扩建侧围墙外 1m, 高于围墙 0.5m 高处, 共 2 个测点。

#### 4.4.3 监测点位代表性分析

本次拟建新 500kV 变电站声环境影响评价范围内无声环境敏感目标, 本次监测变电站所布置的点位覆盖了变电站厂界, 能够全面代表变电站周边的声环境现状。

本项目声环境影响评价范围内代表性声环境敏感目标均布置监测点位, 故本次监测点位具有代表性。

惠济 500kV 变电站前期环保手续齐全, 故本次监测变电站间隔扩建侧的点位具有代表性。

#### 4.4.4 监测频次

各监测点位昼、夜间各监测一次。

### 4.4.5 监测环境条件

监测时间及监测条件见表4-4。

表 4-4 监测环境条件

日期	时间	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 m/s
2024 年 9 月 27 日	22:00-24:00	多云	20~24	57~62	1.8~2.2
2024 年 9 月 28 日	0:00-04:00	多云	20~29	54~63	1.4~2.5
	10:00-18:00				

### 4.4.6 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《声环境质量标准》(GB3096-2008)

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

(2) 监测仪器

监测仪器情况见表 4-5。

表 4-5 监测仪器情况一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	检定证书编号	检定单位	有效期
1	多功能声级计	AWA6228+	1024BR0100018	河南省计量科学研究院	2024.01.03~ 2025.01.02
2	声校准器	AWA6021A	1024BR0200002	河南省计量科学研究院	2024.01.04~ 2025.01.03

### 4.4.7 监测结果

项目所在区域声环境现状监测结果见表 4-6。

表 4-6 声环境现状监测结果 (单位: dB(A))

序号	测点名称	昼间		夜间		执行标准	达标情况	
		监测值	修约值	监测值	修约值			
<b>新建建新 500kV 变电站工程</b>								
N1	建新 500kV 变电站	东侧	57.3	57	47.7	48	4a 类: 昼间: 70dB (A) 夜间: 55dB (A)	达标
N2		东南角	56.8	57	47.1	47		
N3		南侧	53.5	54	45.2	45	1 类: 昼间: 55dB (A) 夜间: 45dB (A)	达标
N4		西侧	50.9	51	42.4	42		
N5		西北角	52.1	52	43.1	43		
N6		北侧	51.3	51	43.4	43		达标
<b>声环境保护目标</b>								
N7	枫杨街道石佛村	种植看护房	45.1	45	41.8	42	1 类: 昼间: 55dB (A) 夜间: 45dB (A)	达标
N8		墓园看护房	46.6	47	42.2	42		
N9	枫杨街道关庄村	看护房	45.6	46	42.9	43	4a 类: 昼间: 70dB (A) 夜间: 55dB (A)	达标
N10	双桥街道葛寨村	闲置房屋	44.7	45	43.3	43	1 类:	达标

							昼间：55dB (A) 夜间：45dB (A)	
N11		看护房①	45.2	45	42.6	43	4a类： 昼间：70dB (A) 夜间：55dB (A)	达标
N12		看护房②	44.2	44	41.7	42		达标
N13	石佛街道岳岗村	看护房①	43.8	44	42.1	42	1类： 昼间：55dB (A) 夜间：45dB (A)	达标
N14		看护房②	44.3	44	42.4	42		达标
N15		看护房③	43.6	44	41.3	41		达标
N16		看护房④	45.2	45	42.3	42		达标
N17		看护房⑤	45.7	46	42.1	42		达标
<b>惠济 500kV 变电站间隔扩建工程</b>								
N18	惠济 500kV 变电站间隔扩建侧围墙外 1m①		46.7	47	43.1	43	2类： 昼间：60dB (A) 夜间：50dB (A)	达标
N19	惠济 500kV 变电站间隔扩建侧围墙外 1m②		44.6	45	42.4	42		达标

注：N1~N3 位于西三环和梧桐街（规划）边界 50m 范围内，N9、N11、N12 位于郁香路边界 50m 范围内，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值。

#### 4.4.8 声环境现状评价

##### （1）建新 500kV 变电站

根据监测结果，建新 500kV 变电站站址东侧和南侧所在区域噪声昼间修约值在（54~57）dB(A)之间，夜间修约值在（45~48）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值；建新 500kV 变电站站址西侧和北侧所在区域噪声昼间修约值在（51~52）dB(A)之间，夜间修约值在（42~43）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值。

##### （2）声环境保护目标

根据监测结果，输电线路经过交通主干道郁香路周边的声环境保护目标处噪声昼间修约值为（44~46）dB(A)，夜间修约值为（42~43）dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准限值；输电线路经过其它区域的声环境敏感目标处噪声昼间修约值在（44~47）dB(A)之间，夜间修约值在（41~43）dB(A)之间，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准限值。

##### （3）间隔扩建工程

根据监测结果，惠济 500kV 变电站间隔扩建侧噪声昼间修约值在（45~47）dB(A)之间，夜间修约值在（42~43）dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

## 4.5 生态环境

### 4.5.1 环境功能区划

#### 4.5.1.1 河南省主体功能区规划

根据《关于印发河南省主体功能区规划的通知》（豫政〔2014〕12号），河南省国土空间按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，按开发内容分为城市化地区、农产品主产区、重点生态功能区。

本项目位于河南省郑州市高新区属于国家级重点开发区域。重点开发区域的功能定位是：支撑全省乃至全国经济发展的重要增长极，提升综合实力和产业竞争力的核心区引领科技创新和推动经济发展方的示范区，全省人口和经济密集区。

输变电工程线路运行期无工艺性大气环境污染物、水环境污染物和固体废物产生和排放；变电站运行期站内生活污水经处理后排入市政污水管网，生活垃圾收集后交由当地环卫部门妥善处理，站内运行期平时无废旧蓄电池产生，到达使用寿命的废旧蓄电池交由危废处理资质的单位妥善处理。本工程建设在采取一系列环境保护措施后，不会对区域自然生态环境造成显著不利影响，与国家级重点开发区域的功能定位不违背。

#### 4.5.1.2 河南省生态功能区划

根据《河南省生态功能区划》，河南省划分为 5 个生态区，18 个生态亚区和 51 个生态功能区，按各区的主要功能归类汇总为 8 大类，分别为：生物多样性保护生态功能区、矿产资源开发生态恢复生态功能区、水源涵养生态功能区、农业生态功能区、湿地生态功能区、洪水调蓄生态功能区、水资源保护生态功能区和自然及文化遗产保护生态功能区等。

本工程位于河南省郑州市高新区。项目所在地属于黄淮海平原农业生态区、豫东黄河湿地生态亚区、豫东黄河湿地生态功能区。

豫东黄河湿地生态功能区的生态系统主要服务功能是涵养水源、补充地下水、消减洪峰、防止洪涝灾害，其生态保护措施及目标是有计划做好生态移民，降低河滩生态压力。保护湿地生物多样性，维护水位稳定性。

输变电工程线路运行期无工艺性大气环境污染物、水环境污染物和固体废物产生和排放，本工程建设与各生态功能区的生态保护措施及目标不违背。

### 4.5.2 项目所在区域主要生态系统

根据对项目影响区土地利用现状的分析，结合动植物分布的调查，对项目影响区的生态环境进行生态系统划分，主要可分为农业生态系统及城镇/村落生态系统，其中以城

镇/村落生态系统为主。

### 4.5.3 土地利用现状调查

根据《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）一级类别，本工程土地类型划分为耕地、公共管理和服务用地、交通运输用地等土地类型。

本工程建设区占地面积为 15.62hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.54hm<sup>2</sup>，临时占地 11.07hm<sup>2</sup>。按占地类型分耕地 4.84hm<sup>2</sup>、公共管理和服务用地 7.83hm<sup>2</sup>、交通运输用地 2.72hm<sup>2</sup>，建设用地 0.22hm<sup>2</sup>。永久占主要为新建变电站征地红线和线路塔基占地；临时占地包括施工生活区、堆土场、塔基区施工场地以及施工简易道路等。本项目评价范围内具体土地利用类型见表 4-7。

表 4-7 项目评价范围内土地利用类型情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

行政区划	项目组成	占地性质			占地类型				
		永久占地	临时占地	小计	耕地	公共管理和服务用地	交通运输用地	建设用地	小计
郑州市 高新区	变电站工程区	3.18	0.36	3.54		3.32		0.22	3.54
	塔基及施工区	1.17	5.36	6.53	3.79	2.74			6.53
	电缆施工区	0.19	2.64	2.83		1.78	1.06		2.83
	牵张及跨越场区		0.96	0.96			0.96		0.96
	施工道路区		1.76	1.76	1.06		0.70		1.76
	合计	4.54	11.07	15.62	4.84	7.83	2.72	0.22	15.62

### 4.5.4 植被现状调查及评价

#### 4.5.4.1 植被区划分

根据《中国植被》（1995 年）中的植被区划，评价区地处郑州市高新区，属于暖温带落叶阔叶林区域中的黄、海河平原栽培植被区。

#### 4.5.4.2 植被区特征

该区域植被类型以落叶阔叶林，该区域植被种类较为贫乏，主要为经济林以及农田栽培植被等。

#### 4.5.4.3 主要植被类型

根据相关资料及现场调查结果，本工程变电站及线路沿线所经地区为平地，区域植被以人工种植的农业植被和绿化植被占绝对优势，在线路经过的沿线农田、道路、河流等区域主要分布有绿化植被，线路沿线主要位于绿化带和农田区域。

##### （1）农田生态系统植被

农田生态系统多为人工植被，包括栽培、种植的农作物、人工经济林等。评价区内，粮食作物有小麦、玉米等，以菜地居多；经济作物有花生、芝麻等；人工经济林有杨树等。

##### （2）城镇/村落生态系统植被

城镇/村落生态系统中的植被以人工植被为主，优势种和建群种为杨树。

### (3) 湿地生态系统植被

评价区内湿地生态系统主要植物群落有狗牙根群系、芦苇群系等。

### (4) 灌丛生态系统

评价区内灌丛生态系统主要植被为杨树、构树等，其中优势种和建群种为杨树。



图 4-12 本工程所在区域生态环境现状照片

## 4.5.5 动物现状

### 4.5.5.1 动物区划分

根据《中国动物地理区划》，本工程所在区域的动物地理区划属于东洋界-华中区。

### 4.5.5.2 主要动物

#### (1) 农田生态系统动物

工程区域主要为农业生态系统，本工程评价范围内不涉及珍稀保护动物集中分布区。农田生态系统中主要是与人类伴居的动物，如鸟类中的树麻雀、八哥等，兽类中的褐家鼠、小家鼠等；鸟类主要分布在农田生态系统中的少量人工经济林附近，兽类主要分布在农田生态系统中有人类活动的区域。

### (2) 城镇/村落生态系统动物

城镇/村落生态系统植被主要为人工种植，人为活动频繁，在此类生态系统下的陆生动物主要为喜与人伴居的种类。评价范围内的城镇/村落生态系统中，鸟类以麻雀为优势种；爬行动物以石龙子科种类为主，如壁虎；兽类主要为啮齿目鼠科种类为优势种，如褐家鼠和小家鼠等。其中，鸟类主要分布在人工种植的乔木附近，爬行动物及以鼠类为主的兽类主要分布在人类居住的房屋附近。

### (3) 湿地生态系统动物

湿地生态系统为野生动物提供栖息、繁衍、迁徙、越冬场所等，是评价区内野生动物的重要栖息地。评价区内湿地生态系统中，动物常见鸟类种类有白鹭、灰头麦鸡、赤麻鸭等；黑斑侧蛙、泽蛙等。其中，鸟类主要分布在河道及两侧的防护林，蛙类主要分布在河岸附近。

### (4) 灌丛生态系统动物

评价区内的灌丛生态系统由于植被类型单一，水资源相对匮乏，陆生动物多样性亦比较单一。评价区内灌丛生态系统鸟类主要以雀形目种类为主，且种类较为单一，如树麻雀等；兽类以小型啮齿目为优势种，如黄胸鼠、褐家鼠等，还可偶见黄鼬。其中，鸟类主要分布在杨树为主的乔木附近，鼠类主要分布在人类活动的区域。

## 4.5.6 重点保护动植物及古树名木

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及国家级和省级重点保护植物，也不涉及珍稀濒危野生保护动植物的集中分布区；工程评价范围内无古树名木。

## 4.5.7 生态敏感区

根据现场调查及资料搜集比对，本工程不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产地、生态红线等法定生态保护区域；也不涉及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地及野生动物迁徙通道等重要生境。

## 4.5.8 区域主要生态问题

经现场踏勘和调查，本工程生态评价区域内主要的生态问题为水体污染防治、化肥及农药的农业面源污染问题。

## 4.6 地表水环境

本项目跨越贾鲁河 1 次，贾鲁河规划为IV类水体，应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。本次评价引用郑州生态环境监测中心发布的贾鲁河中牟陈桥

断面2022年1月~2022年12月监测数据，监测数据详见表4-8。

表 4-8 地表水现状监测结果统计与评价 单位: mg/L

时间	COD	氨氮	总磷
2022年1月	/	0.67	0.132
2022年2月	25	0.42	0.145
2022年3月	26	1.06	0.154
2022年4月	/	/	/
2022年5月	25	0.29	0.26
2022年6月	27	0.35	0.175
2022年7月	26	0.94	0.16
2022年8月	25	0.31	0.19
2022年9月	/	/	/
2022年10月	25	1.49	0.11
2022年11月	17	0.49	0.17
2022年12月	17	0.49	0.17
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类标准	≤30	≤1.5	≤0.3
标准指数	0.57~0.9	0.19~0.99	0.37~0.58
达标情况	达标	达标	达标

由上表可知，2022年1-12月份贾鲁河中牟陈桥断面COD、NH<sub>3</sub>-N、TP均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，区域地表水环境质量良好。

## 4.7 大气环境

根据环境空气质量功能区划分，项目所在区域为二类功能区。为了解建设项目所在区域环境空气质量现状，本次评价引用郑州市生态环境局2024年发布的《2023年郑州市环境质量状况公报》相关数据，环境空气质量现状监测结果统计见表4-9。

表 4-9 环境空气质量现状监测结果统计表

环境监测因子	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	29	40	72.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	73	70	104.29	超标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	43	35	122.86	超标
CO	第95百分位数日均值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	1.1	4.0	27.5	达标
O <sub>3</sub>	日最大8小时滑动平均值的第90百分位数	182	160	113.75	超标

由表4-9可知，项目所在区域环境空气中的SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>浓度不满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在区域属于不达标区。

根据《郑州市人民政府关于印发郑州市大气环境质量限期达标规划的通知》（郑政文〔2020〕14号），郑州市通过采取一系列大气环境治理措施，将不断改善区域大气环境质量，到2035年达到国家二级标准要求。

## 5 施工期环境影响评价

---

### 5.1 生态影响预测与评价

#### 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。但由于本项目永久占地面积较小，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；项目运行期不会排放污染物，输电线路产生的工频电磁场和噪声等均较小，对附近动植物影响较小。

因此，本项目的建设和运行对森林生态系统、农田生态系统、城镇/村落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，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

#### 5.1.2 对土地利用影响分析

##### 5.1.2.1 变电站工程

建新 500kV 变电站工程占地主要为变电站站址区和进站道路区。根据项目设计资料及现场踏勘，建新 500kV 变电站站址现状为西流湖公园，场地以平原为主，总占地面积 3.54hm<sup>2</sup>，其中围墙内占地 2.2484hm<sup>2</sup>，项目建设后这部分土地变为建设用地。变电站和输电线路工程土建施工土方均来自挖方，不单独设置取土场；本工程建设产生弃方由渣土公司负责清运至政府指定的工程土方消纳点，不涉及弃渣（土、石）场的设置。为减小变电站工程占地，本评价及设计阶段提出的主要环境保护措施有：

##### （1）优化变电站总平面布置

根据项目设计资料，本项目建新 500kV 变电站采用全户内布置，按照一址两站原则建设，全站设两栋配电装置楼，建新[北]和建新[南]，两站对称布置。所有设备均布置在

配电装置楼内。同时采用全电缆进出线，每幢配电装置楼均设电缆隧道和站外电缆隧道联通，有效减少了项目占地。

(2) 严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将项目临时占地合理安排在征地范围内，以减少施工临时占地对周边公园绿地的影响。

(3) 施工过程中，在站址四周设置挡土墙、护坡，防止挖方、填方作业造成的水土流失；加强管理，妥善处理施工过程中产生的垃圾，防止乱堆乱弃，影响周边绿地。

(4) 严格控制临时堆土场范围并采用防尘布（网）进行苫盖。

在采取设计及本评价提出的各项防治措施前提下，项目可有效减少项目占地，施工完毕后项目通过对临时占地尽快恢复原有土地利用性质，可有效控制项目施工期占地对生态环境的影响。

### 5.1.2.2 输电线路工程

线路工程永久占地主要为塔基占地，临时占地主要包括料场、施工临时道路、挖方临时堆放点等。根据项目分析，项目施工物料可利用现有石永二路县道及村道运至施工场附近后，以人力等形式运至施工场地，有效减少了施工道路临时占地。

根据初步估算，项目线路总占地面积约 12.08hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.36hm<sup>2</sup>。项目永久占地将改变土地利用功能，临时占地会暂时改变其使用功能，破坏地表植被和农作物，占用完毕后如不及时恢复，会加剧周边水土流失。项目在设计阶段提出根据地形和地质条件，因地制宜的选用基础型式和，尽可能减少了土石方开挖量和项目占地。为切实减小项目占地对周边生态环境和农田环境的影响，本评价提出以下环境保护措施：

①线路塔基开挖多余的土石方禁止随意堆置，应结合周围地形做好土方临时堆放，减少土方占地，处置措施应满足水保要求，塔基施工后于塔基施工范围内平整处理，并及时进行植被恢复。

②施工中基础开挖选择机械和人工挖土相结合方式；施工料场选择变电站征地范围内；施工人员共用变电站项目部；施工材料运输充分利用现有道路，减小施工场地占地。

③塔基施工点距离变电站很近，施工物料、塔材等应先存放在变电站征地范围内，减少塔基周边占地。

④电缆线路施工选择合适的施工工艺，尽量减少施工占地对周边环境的影响。

在采取设计及本评价提出的各项防治措施前提下，项目可有效减少项目占地，施工完毕后项目通过对临时占地尽快恢复原有土地利用性质，可有效控制线路施工期占地对周边生态环境的影响。

### 5.1.2.3 土地利用变化

本项目的永久占地面积 4.54hm<sup>2</sup>，从而引起评价范围内土地利用格局发生变化，对区域景观生态质量产生影响。工程实施前后评价范围内各土地拼块类型数目和面积变化情况见表 5-1。

表5-1-1 本项目建设前后评价范围内各土地拼块类型数目和面积比较

拼块类型	建设前		建设后	
	数目 (块)	面积 (hm <sup>2</sup> )	数目 (块)	面积 (hm <sup>2</sup> )
耕地	2332	398.32	2332	393.48
公共管理和服 务用地	1559	23.40	1559	20.22
交通运输用地	3582	167.32	3582	164.60
建设用地	1933	45.46	1933	43.26
合计	9406	634.50	9406	629.96

由于本工程变电站及输电线路塔基具有占地面积小、且较为分散的特点，在采取相关的保护措施后，基本不会改变当地总体的土地利用现状，对区域的土地利用功能影响很小。

### 5.1.3 对农业生产的影响分析

工程建设对农业生产的影响主要为工程占地造成的农业植被破坏、土壤理化性质的改变以及输电线路杆塔对农业耕作的影响。

建新 500kV 变电站站址现以公园绿地为主，变电站施工期对农业生产无影响。本项目电缆线路段主要沿城市道路走向，架空线路段至惠济变涉及少量农田，塔基占地将扰乱土壤耕作层，除永久占地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。本评价提出以下环境保护措施：

①优化塔基布置，输电线路塔基经尽量避开农田区域布置，确实无法避让的，应尽量选择布置在农田边角处，减少对农业耕作的影响。

②在农田区域施工时，应尽量利用田间机耕路等作为运输道路，尽量减少或避免新开辟通车的临时施工道路。

③施工期优化施工布置及施工方案，减少工程施工临时占地对农田的占用面积，必要时采取彩条布、钢板等隔离，减少对农田耕作层土壤的扰动和破坏。

④灌注桩基础施工产生的泥浆经沉淀后回填在塔基永久征地范围内，并进行复耕，施工泥浆严禁随意弃置在未征用的农田内。

⑤在农田区域的工程施工完成后，应及早清理建筑垃圾，对施工扰动区域进行平整，

并根据土地利用功能及早复耕或复绿。

在采取上述对农业生产影响的相关措施后，工程建设对区域农业生产的影响很小。

### 5.1.4 对植物资源影响分析

施工期对项目区植被的影响主要为占地减少了站址及线路沿线的植被面积与生物量，施工机械碾压、施工人员践踏等对周围地表植被的生长也会带来一定的影响。

#### 5.1.4.1 对生态系统稳定性的影响

##### (1) 变电站工程

建新 500kV 变电站站址现状以绿化植被为主，变电站建设将破坏站址所在地植被，从而造成区域植物生物量损失，施工期会对站址及周边局部生态系统环境造成一定扰动，待施工结束后，通过加强站内及站址周边绿化，站址周边及站内的局部生态环境会逐步得到改善，经 1~2 年的自然演替，站址周边的生态系统也逐步恢复稳定，因此，变电站建设对周边生态环境的扰动是可逆的。

##### (2) 线路工程

根据现场调查，线路沿线主要为绿化植被及农田植被等，线路沿线生态系统项目影响区范围内植被主要乔木有泡桐和杨树等，灌木有冬青球小叶女贞、金叶女贞等，农作物主要为玉米、豆类、小麦等。项目施工期间，塔基建设将直接占用绿化植被及农业植被，占由于线路工程为点状作业，单塔施工时间短，并在施工期结束后即可进行复耕和植被恢复，对区域植物资源影响很小。

#### 5.1.4.2 对植被群落及植物覆盖度的影响

工程的建设在整体上使得该地区的植物物种覆盖度降低，群落减少，但工程所在区域群落类型均为区域常见群落，且施工影响区域较小，不会因局部植被破坏而导致某一物种的种群消失或灭绝。

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

#### 5.1.4.3 对珍稀保护植物及名木古树的影响

通过对沿线现场调查，项目评价区域多为人工植被，未发现有其他国家重点珍稀野生保护植物和名木古树。

#### 5.1.4.4 对植物生物量损失的影响

项目建设对当地植被生物量造成的影响主要表现在变电站建设和塔基占地对地表植被的破坏。根据项目分析和项目占地类型及现状调查结果，项目对林木的砍伐主要为变

电站站址及塔基永久占地处对林木的破坏。

本项目输电线路工程永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地类型主要为农田，占地面积很小，对区域植被及植物资源的影响很小。

项目主体工程完工后，将对变电站及塔基下及边坡、施工便道、施工场地等进行绿化，这将大大减轻占地造成的植物损失影响。随着植被的逐渐恢复，项目建设对周边生物量的损失可以得到有效的控制。

为减少项目建设对沿线植被的影响，提高植被恢复的效率及效果，本评价提出以下生态影响的避免、恢复和补偿措施：

#### (1) 避让措施

导线展放作业尽可能采用跨越施工技术，施工场地采用塑料彩条布铺垫，施工结束后对施工迹地进行全面土地整治。

#### (2) 恢复与补偿措施

①工程施工结束后，应及时对施工便道、施工营地、施工场地等临时占地植被恢复。项目周边植被恢复除考虑水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等），使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

②在工程绿化建设过程中除考虑选择当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高植物种类的多样性，恢复林缘景观，增加抗病害能力。

#### (3) 管理措施

应加大宣传力度，对外来物种的危害及传播途径向施工人员进行宣传。境外带入的水果、种子、花卉等应经过严格检测，确认未带有检疫性病虫草害方能进入施工区。同时应加强线路施工管理，施工机械、杆塔材料包装箱等进入施工现场前应经过专门的机构检测，杜绝外来物种的入侵，以免对当地相对稳定的生态系统造成灾难性的危害。

### 5.1.5 对动物资源影响分析

#### 5.1.5.1 项目对鸟类动物的影响

本项目站址及线路沿线分布的鸟类主要为树栖型鸟类，施工噪声及人为活动会干扰其活动范围。有以下几方面：①施工作业及施工人员的活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏，如塔基开挖、线路架设、塔基永久性占地和线路施工临时占地等均有可能破坏生境和干扰灌丛栖息鸟类的小生境；②施工机械噪声对鸟类栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；③施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；④施工人员对鸟类的捕捉。

本项目的施工建设时不可避免的会产生一定的影响，项目总占地面积较小，且以临时性占地为主，项目结束后方可恢复，不过由于鸟类活动能力强，项目影响区及以外区域

类似生境丰富，鸟类受到施工干扰后可自由迁移至适宜生境生存，此种影响具有暂时性、分散性的特点，待施工结束后，此种影响亦将逐渐消除，因此只要规范好施工人员个人行为，项目施工对鸟类总的影晌不大。

### 5.1.5.2 项目对哺乳动物的影响

本项目站址及线路沿线哺乳动物主要为仓鼠、田鼠等小型野生动物。项目施工对野生动物影响主要表现在两个方面：①项目基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如处理不当，可能会缩小或影响野生动物的栖息空间和生存环境；②施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，只要在施工过程中加强管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显影响。

### 5.1.5.3 项目对重点保护动物的影响

本项目评价范围内暂未发现国家重点保护野生动物。项目永久、临时性建筑占地将直接导致项目影响区域动物的生境受到影响，项目施工时产生噪声、机械振动会驱使施工边缘区域的动物离开受影响区域。本项目为输变电项目，项目影响区永久性占地主要为站址及塔基占地，占地面积相对较小；临时性占地主要为施工便道等，占地面积相对较大，但具有暂时性，待施工结束后可归还占地。施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，铁塔架空线路为间隔式，不会对动物行为和活动范围造成任何阻隔作用，不会对其种群产生不利影响。

经现场踏勘并咨询相关主管部门，本项目评价范围区域受人类活动影响较为频繁，未发现国家级和省级重点保护动物。

### 5.1.6 对生物多样性的影响分析

工程的建设和运行不会对物种交流产生阻隔，不会对生物产生屏障隔离，不会降低生物进化进程和遗传多样性水平。变电站站址主要是人工森林生态系统，周边人为活动比较频繁的；新建架空线路很短，不会对生物造成阻隔影响。由于本项目结束后进行土地平整，区域植被能逐渐恢复，工程建设和运行对生物多样性的影响较小。

## 5.2 声环境影响分析

### 5.2.1 主要污染源分析

变电站施工期在场地平整、挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工

噪声对环境的影响。主要噪声源有工地运输车辆的交通噪声以及桩基、土建、设备安装施工中各种机具的设备噪声。新建变电站施工期噪声主要是由各种机械设备产生的噪声、车辆行驶产生的噪声和施工作业面的噪声。输电线路施工期在塔基开挖、基础施工等阶段中产生施工噪声，主要噪声源有混凝土搅拌机、汽车等；另外在架线过程中，各牵张场内的牵张机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于70dB(A)。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施工场界、周边敏感点之间的距离一般都大于2Hmax（Hmax 为声源的最大几何尺寸）。因此，变电站工程建设期的施工设备可等效为点声源。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），变电站施工常见施工设备噪声源不同距离声压级见表5-2。

表5-2 变电站施工设备噪声源声压级 单位：dB(A)

施工阶段	施工设备名称	声压级（距声源5m）
施工准备期 （施工场地四通一平）	液压挖掘机	86
	推土机	86
土建施工期 （地基处理、建构筑物土石方开挖、土建施工）	静力压桩机	73
	混凝土振捣器	84
	商砼搅拌车	88
设备安装期 （设备进场运输、设备安装）	重型运输车	86
	空压机	86

## 5.2.2 施工期噪声影响分析

### （1）变电站

由于施工期场地空旷，且噪声源相对不固定，因此将施工噪声近似等效到场界内的点声源进行计算。

#### 1) 施工准备期

施工准备期内的施工作业主要是进行场地平整、修建围墙，施工噪声源主要有液压挖掘机、推土机、汽车等，噪声级可达 86dB(A)，预测模式采用 HJ 2.4—2021《环境影响评价技术导则 声环境》工业噪声中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_A(r)=L_{Aref}(r_0)-20lg(r/r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —预测点的噪声级，dB(A)；

$L_{Aref}(r_0)$ —参照基准点的噪声级，dB(A)；

$r$ —预测点到噪声源的距离，m；

$r_0$ —参照基准点到噪声源的距离，m。

该阶段施工均集中在征地范围内进行，施工场地距站界最短距离按 0m 计算，参考

距离  $r_0=5\text{m}$ 。

### 2) 土建施工期

该时期变电站围墙已经建成，具有隔声屏障功能，可以降低噪声约 10-15dB(A)；本时期内的施工作业主要是构筑基础等土建工作，施工期间商砼搅拌车操作位置噪声级可达 88dB(A)。

为尽量降低对周边环境的影响，搅拌机尽可能布置在场地中央，距最近侧站界约 82m，围墙隔声量按 10dB(A)计算，其它参数同施工准备期。

### 3) 设备安装期

该时期内的施工作业主要是将设备安装到位，该时期内噪声源主要是重型运输车、空压机等，噪声级为 86dB(A)。该阶段设备基础、构架等均已建成，施工主要为在已建成的设备基础和构架上进行设备安装，根据变电站总平布置可以看到站内设备基础、构架与站界的距离均在 5m 以上。因此本次预测施工场地距站界距离按 5m 计算，围墙隔声量按 10dB(A)计算。变电站施工场界外噪声影响计算值见表 5-3。

表 5-3 变电站施工场界外施工噪声影响计算值 单位：dB(A)

施工阶段		离场界距离 (m)								
		1	2	5	10	20	30	32	100	180
86dB(A)	施工准备期	/	/	86.0	80.0	74.0	70.4	69.9	60.0	55.0
88dB(A)	土建施工期	53.6	47.6	39.6	33.6	/	/	/	/	/
86dB(A)	设备安装期	74.4	68.4	60.4	54.4	48.4	44.9	44.3	34.4	/

从上表可以看出，建新 500kV 变电站施工准备期围墙尚未建成，施工场界噪声最大贡献值为 86.0dB(A)，需施工场界外约 32m 能满足昼间 70dB(A)要求，施工场界外约 180m 才能同时满足昼间 70dB(A)和夜间 55dB(A)的限值要求；土建施工期阶段变电站围墙已建成，施工场界噪声最大贡献值为 53.6dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼间 70dB(A)和夜间 55dB(A)的限值要求；设备安装阶段，施工场界噪声最大贡献值为 74.4dB(A)，需施工场界外约 2m 能满足昼间 70dB(A)要求，施工场界外约 10m 才能同时满足昼间 70dB(A)和夜间 55dB(A)的限值要求。

为了进一步降低项目施工期对周围环境的影响，本项目拟采取如下措施：

①建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

②施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

③选用低噪声施工机械设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，禁止夜间高噪声设备施工，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。

④施工车辆经过居民区时减缓行驶速度，减少鸣笛。

⑤施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量布置在站区中部，使其远离周边居民点。

⑥尽量避免夜间施工，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

## (2) 输电线路

本项目架空输电线路主要施工活动包括建材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立以及导线的架设等几个方面；本项目新建电缆线路所在区域交通条件较好，电缆线路路径较短，电缆通道开挖工程中产生噪声影响。

根据线路施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，在施工过程中应注意文明施工、合理安排施工时间，在设备选型时选用符合国家标准低噪声施工设备。在架空输电线架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于70dB(A)，项目施工期较短，施工结束后影响也将消失。

### 5.2.3 施工期声环境影响评价

在采取上述声环境影响保护措施后，可将变电站及输电线路建设期噪声对周边声环境的影响降至最低。同时，建设期的声环境影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

## 5.3 施工扬尘分析

### 5.3.1 主要污染源分析

项目施工期环境空气污染物主要来自于以下几个方面：①土石方的开挖、回填会破坏原有地表植被，在干燥天气尤其是大风条件下容易造成扬尘；②施工材料及渣土料运输过程中容易产生扬尘；③施工机械及施工车辆排放的废气和尾气。由于扬尘源多且分散，属于无组织排放；同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

### 5.3.2 施工扬尘影响分析

#### (1) 施工扬尘

变电站施工扬尘影响主要在站区施工范围内，线路施工扬尘范围主要在塔基附近。由于各分散施工点的施工量小，使得施工扬尘呈现时间短、扬尘量及扬尘范围小的特点，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，在采取及时洒水降尘等措施后，施工扬尘对周

围环境敏感目标的影响较小且很快能恢复。

### (2) 拟采取的防治措施

为尽量减少施工扬尘和机械废气对大气环境的影响，采取如下大气污染防治措施：

①施工工地周围设置连续、密闭的围挡，围挡高度不低于1.8m，减少施工期扬尘的扩散；

②施工期间，建筑结构脚手架外侧设置密目式安全立网，并保持严密整洁；

③施工工地内生活区、办公区、作业区加工场、材料堆场地面、车行道路进行硬化等防尘处理；

④施工现场出入口道路实施混凝土硬化并配备车辆冲洗设施；对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净，方可上路；

⑤施工现场设置洒水降尘设施，安排专人定时洒水降尘；

⑥施工现场土方开挖后尽快完成回填，不能及时回填的场地，采取覆盖等防尘措施；砂石等散体材料集中堆放并覆盖；

⑦渣土等建筑垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，采用密闭式管道或装袋清运，严禁高处抛洒；

⑧施工现场使用商品混凝土和预拌砂浆，搅拌混凝土和砂浆采取封闭、降尘措施；

⑨外购或运出工地的土方、砂石、建筑垃圾等易产生扬尘的材料，应采取封闭运输；

⑩定期对施工机械进行维修、保养；在施工现场周围建筑防护围墙，进出场地的车辆应限制车速；

⑪运送沙石、泥土、水泥的车辆严格限载，车辆保持严密和清洁，经过周边居民区时减速慢行，防止因风起尘和沿途泄露。

采取以上的环境空气保护措施后，将进一步降低扬尘和废气浓度，改善施工劳动条件，施工期对环境空气的扬尘影响能得到有效控制。

## 5.4 固体废物环境影响分析

### 5.4.1 主要污染源分析

施工期间所产生的固体废物主要有项目弃土、弃渣、施工废料、拆除的导地线、施工人员产生的生活垃圾等。

### 5.4.2 环境影响分析

#### (1) 施工人员生活垃圾

根据项目分析，变电站施工人员约为 30-40 人，生活垃圾量按 0.5kg/人·d 计，则生活

垃圾量为 20kg/d。这些固体废物集中堆放及时清运交环卫部门进行处理，不会影响周边环境。

输电线路施工人员较少，产生的生活垃圾可与变电站施工人员的生活垃圾集中堆放，及时清运交环卫部门进行处理，不会影响周边环境。

### (2) 项目弃土弃渣

建新 500kV 变电站新建工程站区开挖土方 7.18 万 m<sup>3</sup>，回填土方 0.76 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方为 6.43 万 m<sup>3</sup>。现场开挖的土方应集中堆放，并采取覆盖等防尘措施。变电站施工期废物料主要有施工建筑垃圾及废旧装修材料等，结合多个 500kV 变电站施工期固体废物分析，变电站工程施工产生的施工废料和施工建筑垃圾很少，可经分类收集后清运至有关部门指定地点进行处理。

线路塔基施工开挖产生的弃土弃渣具有产生量小，分布分散等特点，架空线路塔基施工挖方量为 1.59 万 m<sup>3</sup>，填方量为 1.59 万 m<sup>3</sup>；电缆线路挖方量为 3.51 万 m<sup>3</sup>，填方量为 0.83 万 m<sup>3</sup>，无借方，余方为 2.68 万 m<sup>3</sup>。开挖的余土尽量在塔基临时占地范围内就地平整，不能处理的由渣土公司负责清运至政府指定的工程土方消纳点。项目主要废弃物来自于项目拆迁产生建筑垃圾，经分类收集后清运至有关部门指定地点进行处理。

### (3) 拆除的导地线

本项目拆除 500kV 中惠线，拆除产生的导地线等，由建设单位物资部门统一回收处置，安置于物资仓库。

## 5.5 地表水环境影响分析

### 5.5.1 主要污染源分析

施工污水包括施工生产废水和施工人员生活污水。施工生产废水包括场地平整、机械设备冲洗和混凝土搅拌系统冲洗以及施工场地清理等产生的废水；施工期生活污水为施工人员的生活污水，包括粪便污水、洗涤污水等，主要含有 SS、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>和氨氮等污染物。

### 5.5.2 水环境影响分析

#### 5.5.2.1 生活污水环境影响分析

建新 500kV 变电站施工人员主要住在临时搭建的施工营地中，在临时生活区修建简易化粪池，施工人员约为 30-40 人，化粪池参照《建筑给水排水设计规范》的规定设计，施工人员产生的生活污水在化粪池中停留的时间宜为 12-24h，化粪池的有效容积应不小于 6m<sup>3</sup>，少量生活污水经化粪池收集沉淀后由当地环卫部门每天定期清运，不排入环境

水体；污泥清掏周期应根据污水温度和当地气候条件确定，一般为 3-12 个月；线路施工人员利用变电站施工临时生活区修建简易化粪池收集沉淀后由当地环卫部门每天定期清运，对周边水体影响较小。

### 5.5.2.2 施工废水环境影响分析

施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系，施工废水中 SS 污染物含量较高，如不经处理直接排放，必然会造成周边水体受到影响，因此必须采取措施对施工废水进行处理：

①采用初级沉淀，在施工场地适当位置设置简易沉砂池对生产废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌合等施工工艺，部分可用于洒水抑制扬尘；

②将物料、车辆清洗废水、建筑结构养护废水集中，经过格栅、沉砂处理后循环利用；

③雨季施工时应及时根据天气预报安排施工工序，在施工区周围修筑护坡、排水沟等项目措施，并在堆置的土方表面采取覆盖措施，控制水蚀性水土流失。

采取以上措施后，项目施工废水对周边水环境影响较小。

## 6 运行期环境影响评价

---

### 6.1 电磁环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本工程电磁环境影响评价工作等级确定为一级，对于变电站工程，采用类比监测的方法对变电站运行期电磁环境影响进行评价。对于 500kV 架空线路工程，采用类比监测和模式预测相结合的方式对输电线路运行期电磁环境影响进行评价；500kV 电缆线路采用类比监测的方式。

#### 6.1.1 类比评价

##### 6.1.1.1 建新 500kV 变电站电磁类比评价

###### （1）类比对象选择的原则

根据电磁场理论以及工频电场和工频磁场作为感应场的基本衰减特性，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场强度主要取决于电流及关心点与源的距离。

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分（主要的工频电场、工频磁场产生源）相同，而达到进行类比的条件。

###### （2）选择类比对象

建新 500kV 变电站是河南省内规划的第一座 500kV 全户内变电站，建新 500kV 变电站本期安装 1 组 1200MVA 主变。为了解建新 500kV 变电站建成投运后对周边电磁环境的影响，本次评价选取与本项目 500kV 变电站主变容量相同、条件相似的郑州惠济 500kV 变电站作为类比对象。

惠济 500kV 变电站位于郑州市高新技术产业开发区石佛办事处岳岗村，现有主变容

量 2×1200MVA。郑州惠济 500kV 变电站第二台主变扩建工程于 2019 年投运，并通过了竣工环保验收。

本项目采用武汉中电工程检测有限公司于 2021 年 6 月对惠济 500kV 变电站二期扩建工程的监测报告作为类比监测报告。

建新 500kV 变电站与惠济 500kV 变电站情况对比分析见表 6-1 和图 6-1。

**表 6-1 类比变电站可比性分析表**

类比项目	建新 500kV 变电站（本期）	惠济 500kV 变电站（现状）	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	相同
地理位置	郑州市高新区	郑州市高新区	都位于郑州市高新区，环境条件相似
主变规模	1×1200MVA	2×1200MVA	单台主变容量一致，总容量类比站大。
500kV 出线	出线 2 回	出线 6 回	少于类比变电站
220kV 出线	出线 4 回	出线 10 回	少于类比变电站
主变布置方式	主变户内布置	主变户外布置	类比站主变户外布置影响更大
500kV 配电装置	户内，GIS 布置	户外，HGIS 布置	影响小于类比变电站
220kV 配电装置	户内，GIS 布置	户外，GIS 布置	影响小于类比变电站
占地面积	围墙内占地 2.2484hm <sup>2</sup>	围墙内占地 3.89hm <sup>2</sup>	类比变电站占地面积更大，影响范围大，同时类比站为户外站主要电磁设备距离围墙更近，影响更大。
架线型式	电缆出线	架空出线	类比站架空出线，影响更大
总平面布置	一址两站，两站对称布置主变、500kV GIS、220kV GIS 及电抗器室等三列布置	500kV 配电装置、主变、220kV 配电装置三列式布置形式	平面布置不同，设备整体呈三列布置
周围环境	城市环境	城市环境	相同

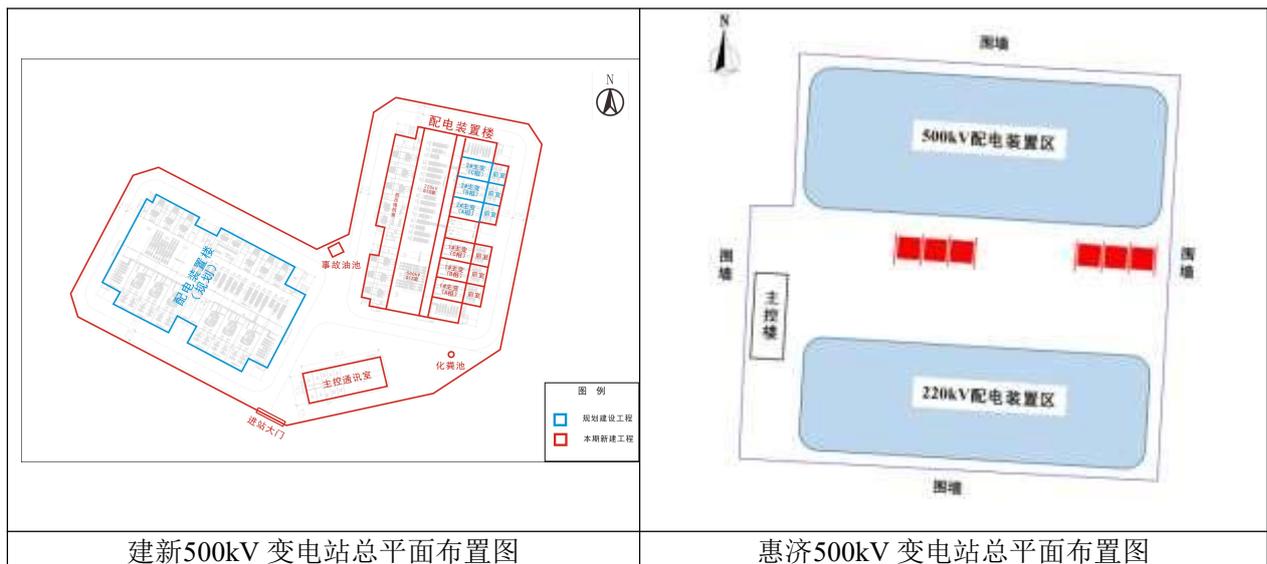


图6-1 建新500kV 变电站和惠济500kV 变电站平面布置对比图

由表6-1和图6-1可以看出，两座变电站地理位置均位于郑州市高新区，电压等级、周边环境一致，具备一定可比性。惠济变电站为户外站，现有主变规模为 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，本项目建新变是户内站，本期建设规模为 $1 \times 1200\text{MVA}$ ；惠济变电站500kV 出线、220kV 出线数量均大于本项目建新变本期建设规模；惠济变电气设备采用户外 HGIS 和户外 GIS，建新变电气设备采用户内 GIS；惠济变采用架空出线，建新变采用电缆出线；惠济变电站占地面积更大，影响范围大，同时惠济变为户外站主要电磁设备距离围墙更近，影响更大。综上所述，选用惠济500kV 变电站作为类比监测对象具有较好的可比性且结果更为保守。

### (3) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

### (4) 类比监测方法及仪器

#### ① 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

#### ② 监测仪器

惠济500kV 变电站电磁环境监测仪器情况见表6-2。

表 6-2 惠济 500kV 变电站电磁环境监测仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	校准证书编号	校准单位	有效期
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	CEPRI-DC(JZ)-2021-031	中国电力科学研究院有限公司	2021年05月18日 ~2022年05月17日

### (5) 类比监测条件及运行工况

2021年6月20日，武汉中电工程检测有限公司对惠济500kV 变电站的所在地工频电场、工频磁场进行了电磁及声环境监测。监测条件及监测期间变电站运行工况见表6-1-3、

表6-1-4, 惠济500kV 变电站总平布置图及监测点位图见图6-3。

**表 6-3 惠济 500kV 变电站监测条件**

监测单位	武汉中电工程检测有限公司
监测时间	2021年6月20日
气候条件	晴、温度 30.5~36.2℃、湿度 21.7~31.4%，风速 0.5~0.8m/s

**表 6-4 惠济 500kV 变电站类比监测期间运行工况一览表**

设备名称	工况参数	数值范围
惠济变 #2 主变	电压(kV)	533.54~534.55
	电流(A)	833.20~1016.00
	有功功率 (MW)	-402.80~391.10
	无功功率(MVar)	-27.70~12.95
惠济变 #4 主变	电压(kV)	533.54~534.55
	电流(A)	740.60~904.70
	有功功率 (MW)	-356.80~-295.20
	无功功率(MVar)	25.01~60.28

### (6) 类比监测布点

在惠济500kV 变电站四周设置监测点位，即在惠济500kV 变电站四周围墙外5m 处共设置8个工频电磁场监测点位，分别测量距地面1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。同时布设1处变电站厂界工频电磁场断面监测。

**表 6-5 惠济 500kV 变电站监测点布设及监测内容**

测点位置	监测因子	监测点布设及监测内容
厂界	工频电场、工频磁场	共设8个监测点位，布置在惠济500kV变电站四周围墙外5m处。
		工频电磁场断面监测，布置再惠济500kV变电站东侧，外墙外5m~50m处。



图 6-2 惠济 500kV 变电站监测点位图

## (7) 监测结果类比分析

惠济 500kV 变电站的工频电、磁场类比监测结果见表 6-6。

表 6-6 惠济 500kV 变电站及厂界断面工频电、磁场监测结果

编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	西侧厂界#1	832.44	0.368
2	西侧厂界#2	6.32	0.875
3	南侧厂界#3	684.25	6.030
4	南侧厂界#4	574.06	4.827
5	东侧厂界#5	192.13	2.516
6	东侧厂界#6	1220	1.379
7	北侧厂界#7	704.87	0.994
8	北侧厂界#8	1030	0.474
9	东侧围墙外 5m	1220	1.379
10	东侧围墙外 10m	1090	1.267
11	东侧围墙外 15m	957.32	1.218
12	东侧围墙外 20m	818.89	1.138
13	东侧围墙外 25m	694.64	1.108
14	东侧围墙外 30m	589.50	1.049
15	东侧围墙外 35m	497.75	0.938
16	东侧围墙外 40m	411.61	0.944
17	东侧围墙外 45m	321.32	0.883
18	东侧围墙外 50m	206.12	0.841

由监测结果表 6-1-6 可知,惠济变电站厂界各测点处工频电场强度监测结果为 6.32~1220V/m,工频磁感应强度监测结果为 0.368~6.030 $\mu$ T,工频电场、工频磁场均分别满足 4000V/m、100 $\mu$ T 的评价标准。惠济变电站厂界断面处工频电场强度监测结果为 206.12~1220V/m,工频磁感应强度监测结果为 0.841~1.379 $\mu$ T,且均随着与围墙距离的增大而减小。

### (8) 类比结论

根据惠济500kV 变电站竣工环境保护验收监测数据,通过类比分析可知,建新500kV 变电站本期工程建成投运后,变电站厂界四周的工频电场、磁场强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中4000V/m 及100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

#### 6.1.1.2 惠济 500kV 变电站间隔扩建工程电磁环境影响类比评价

500kV 惠济变电站本期扩建 2 个 500kV 出线间隔至建新变,仅在站内原有场地上装设相应的电气设备等,不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备,根据类别现状建成数据可知,本期间隔扩建建设完成后仍维持现有电磁环境水平,低于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100  $\mu$  T 的公众曝露控制限值。

#### 6.1.1.3 电缆线路电磁环境影响类比评价

本工程 500kV 电缆线路选择位于广州市番禺区已经通过竣工环保验收的 500kV 楚庭(穗西)变电站~500kV 广南变电站双回电缆线路作为类比监测对象。

##### (1) 类比对象选取

本项目电缆线路与类比电缆线路的可比性分析见表 6-7。

表 6-7 本项目同塔双回线路与类比线路参数一览表

线路名称	500kV 楚庭(穗西)变电站~500kV 广南变电站双回电缆线路	本项目新建 500kV 线路	可比性分析
电压等级	500kV	500kV	电压等级相同
回路数	双回电缆	双回电缆	电缆回路数相同
电缆型号	ZC-YJLW02-290/500-1 $\times$ 2500 交流聚乙烯绝缘电力电缆	ZC-YJLW02-290/500-1 $\times$ 2500 交流聚乙烯绝缘电力电缆	类导线型号相同
所在区域	广州市番禺区	郑州市	均为城市区域,周边环境类比

##### (2) 类比可比性分析

本环评类比监测的 500kV 楚庭(穗西)变电站~500kV 广南变电站双回电缆线路与本项目新建电缆线路电压等级相同、回路数、电缆型号均一致,均位于城区沿线周围环境条件一致性较好。因此,本环评引用 500kV 楚庭(穗西)变电站~500kV 广南变电站双

回电缆线路作为类比对象具有可比性。

### (3) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

### (4) 类比监测方法及仪器

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 6-8。

表 6-8 监测使用仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	校准证书编号	校准单位	有效期
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	WWD202202623	华南国家计量测试中心 广东省计量科学研究院	2022 年 8 月 26 日 ~2023 年 8 月 25 日

### (5) 类比监测条件及运行工况

监测环境及运行工况见表 6-9 和表 6-10。

表 6-9 监测环境条件

监测日期	监测时段	天气状况
2023.06.11	昼间：10:00~18:00	天气：多云；温度：25°C~35°C； 风速：≤1.2m/s；相对湿度： 60%~73%

表 6-10 监测期间运行工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
500kV 楚庭~广南甲线	500	444.16~ 657.63	-470.96~ -588.43	-58.79~ -109.74
500kV 楚庭~广南乙线	500	449.08~ 677.17	-440.65~ -601.53	-59.69~ -110.69

### (6) 监测布点

电缆线路断面监测路径设置在南大干线与金欧大道交叉口处，以电缆管廊中心正上方的地面为起点，沿垂直于线路方向依次向线路西侧进行监测，监测点距为 1m，顺序测至电缆管廊南侧边缘外延 5m 处为止。

### (7) 类比结果分析

500kV 楚庭（穗西）变电站~500kV 广南变电站双回电缆线路工频电、磁场类比监测结果见表 6-11。

表 6-11 500kV 楚庭（穗西）变电站~500kV 广南变电站电缆线路电磁环境监测结果

监测点位	距边相导线的距离 (m)	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
1	电缆管廊中心正上方	0.55	0.17
2	电缆管廊中心正上方南侧 1m 处	0.55	0.15
3	电缆管廊南侧边缘	0.54	0.12
4	电缆管廊南侧边缘外 1m 处	0.54	$8.2 \times 10^{-2}$
5	电缆管廊南侧边缘外 2m 处	0.54	$4.9 \times 10^{-2}$

6	电缆管廊南侧边缘外 3m 处	0.55	$3.6 \times 10^{-2}$
7	电缆管廊南侧边缘外 4m 处	0.58	$2.9 \times 10^{-2}$
8	电缆管廊南侧边缘外 5m 处	0.53	$2.4 \times 10^{-2}$

由表 6-1-11 的监测结果可知，类比线路 500kV 电缆线路电磁环境监测断面工频电场强度监测值为 (0.53~0.58) V/m，其测值在较低水平上波动不大；工频磁感应强度监测值为 ( $2.4 \times 10^{-2}$ ~0.17)  $\mu$ T，其测值随测点距线路中心距离的增加呈持续减小的趋势，测值均满足 4000V/m 和 100 $\mu$ T 的标准限值要求。

#### 6.1.1.4 架空输电线路电磁环境影响类比评价

本工程架空输电线路主要采用 500kV 同塔双回路架设，本次评价根据输电线路电压等级、架线型式、导线排列方式、分裂导线数、分裂间距等因素，选择位于河南省许昌市已经通过竣工环保验收的 500kV 花都~祥符 I、II 回线路作为类比监测对象。

##### (1) 类比对象选取

本项目线路与类比线路的可比性分析见表 6-12。

表 6-12 本项目同塔双回线路与类比线路参数一览表

项目	本项目线路	类比线路
线路名称	拟建同塔双回 500kV 线路工程	500kV 邵花 I 线、500kV 花祥 I 线同塔双回线路
电压等级	500kV	500kV
导线排列	双回架设，垂直排列	双回架设，垂直排列
导线型号	4 分裂钢芯高导电率铝绞线 (400/35)	4 分裂钢芯高导电率铝绞线 (630/45)
相序	上: A A 中: B C 下: C B	上: A A 中: B C 下: C B
监测断面导线对地高度	/	14m
沿线地形条件	主要为平原区域	主要为平原
周围环境	架空线路沿郊区走线，平坦开阔	架空线路沿农村地区走向，平坦开阔
所在区域	河南省郑州市	河南省许昌市

##### (2) 线路类比可比性分析

本环评类比监测的 500kV 花都~祥符 I、II 回线路与本项目新建同塔双回线路段电压等级相同、运行回数、导线排列方式、导线分裂间距、相序排列相同，两条线路均位于河南省境内，沿线周围环境条件一致性较好，虽导线型号不一致，但类比线路载流量更大，电磁环境影响更大。因此，本环评引用 500kV 花都~祥符 I、II 回线路作为类比对象，根据理论计算结果与实测结果对比情况，电磁环境类比监测与验证计算大多数数据基本吻合，理论值和监测所得工频电场强度变化趋势一致。因此，本项目选择已运行的 500kV 花都~祥符 I、II 回线路作为类比对象具有可比性。

### (3) 类比监测因子

工频电场、工频磁场。

### (4) 类比监测方法及仪器

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。监测所用仪器具体情况见表 6-13。

表 6-13 监测使用仪器一览表

序号	仪器设备名称	设备型号	校准证书编号	校准单位	有效期
1	电磁辐射分析仪	SEM-600/LF-04	CEPRI-DC(JZ)-2021-031	中国电力科学研究院有限公司	2021 年 05 月 18 日 ~2022 年 05 月 17 日

### (5) 类比监测条件及运行工况

监测环境及运行工况见表 6-14 和表 6-15。

表 6-14 监测环境条件

日期	天气	温度 (°C)	相对湿度 (%)	风速 m/s
2021 年 6 月 22 日	晴天	30.3~34.2	25.5~28.1	0.6~0.9

表 6-15 监测期间运行工况

项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
500kV 邵花 I 线	532.30~534.08	139.46~305.87	100.47~271.99	-109.61~-75.10
500kV 花祥 I 线	532.30~534.08	424.23~646.90	-586.60~-385.19	-43.64~-31.46

### (6) 监测布点

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，沿垂直于线路方向进行，监测至与线路走廊中心距离 50m 处，测点间距为 1m、5m，分别测量离地 1.5m 处的工频电场强度、工频磁感应强度。

实际监测时，选择了无雨、无雾、无雪的天气条件下，测点避开了较高的建筑物、树木、高压线及金属结构，选择了比较空旷场地进行测试。

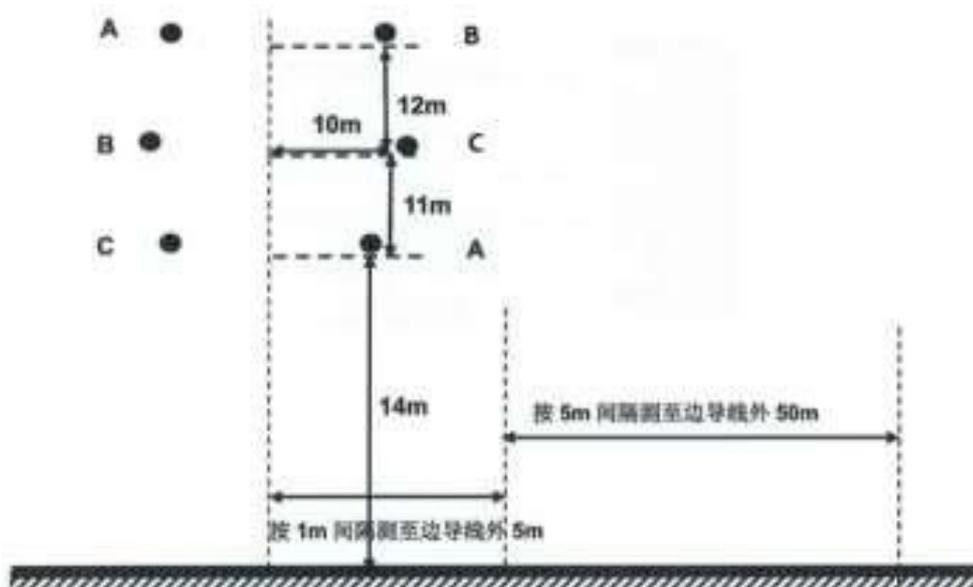


图 6-3 500kV 花都~祥符 I、II 回线路监测点位图

## (7) 类比结果分析

500kV 邵花 I 线、花祥 I 线工频电、磁场类比监测结果见表 6-16。

表 6-16 500kV 邵花 I 线、花祥 I 线电磁环境监测结果

距离线路中心投影的距离 (m)	距边相导线的距离 (m)	1.5m 高处工频电场强度 (V/m)	1.5m 高处工频磁感应强度 ( $\mu\text{T}$ )
0	边相导线内	3530	3.488
1	边相导线内	3500	3.643
2	边相导线内	3760	3.580
3	边相导线内	4000	3.480
4	边相导线内	4180	3.399
5	边相导线内	4450	3.560
6	边相导线内	4750	3.544
7	边相导线内	4960	3.353
8	边相导线内	5060	3.432
9	边相导线内	5040	3.606
10	边相导线正投影处 (线下)	4930	3.549
11	边相导线外 1m	4780	3.442
12	边相导线外 2m	4650	3.385
13	边相导线外 3m	4400	3.246
14	边相导线外 4m	4100	3.323
15	边相导线外 5m	3780	3.000
20	边相导线外 10m	2240	2.587
25	边相导线外 15m	1070	2.143
30	边相导线外 20m	649.40	1.765
35	边相导线外 25m	392.90	1.309
40	边相导线外 30m	215.08	0.962
45	边相导线外 35m	150.17	0.872
50	边相导线外 40m	108.43	0.809
55	边相导线外 45m	97.60	0.588
60	边相导线外 50m	96.01	0.537

由表 6-16 的监测结果可知，类比线路 500kV 邵花 I 线、花祥 I 线衰减断面监测点位工频电场强度为 (96.01~5060) V/m，最大值位于线路边相导线内，而边导线 5m 外的工频电场强度均小于 4000V/m。从变化趋势来看，工频电场强度呈先增后减趋势，边线外工频电场强度随距离的增加而减小；工频磁感应强度为 (0.537~3.643)  $\mu\text{T}$ ，最大值位于线路边相导线内，均低于工频磁感应强度 100 $\mu\text{T}$  的控制限值，且产生的工频磁场随着距离增大逐渐减小。

## 6.1.2 架空线路模式预测及评价

### 6.1.2.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

### 6.1.2.2 预测模式

本次评价所采取的预测模型引用自《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中附录 C 高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算、附录 D 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算进行预测。

(1) 工频电场强度的计算

① 计算单位长度导线上等效电荷

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。

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：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1n} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2n} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{n1} & \lambda_{n2} & \cdots & \lambda_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_n \end{bmatrix} \quad (1)$$

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；

$\lambda$ —各导线的电位系数组成的  $n$  阶方阵( $n$  为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由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。

由三相 500kV（线间电压）回路（图 6-1-4 所示）各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = \frac{500 \times 1.05}{\sqrt{3}} = 303.1(kV)$$

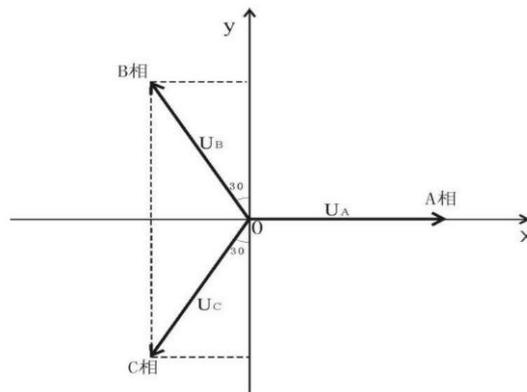


图 6-4 对地电压计算图

对于 500kV 三相导线各导线对地电压分量为：

$$U_a = (303.1 + j0)kV$$

$$U_b = (-151.6 + j262.5)kV$$

$$U_c = (-151.6 - j262.5)kV$$

$[\lambda]$ 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用  $i, j, \dots$  表示相互平行的实际导线，用  $i', j', \dots$  表示它们的镜像，如图 6-1-5 所示，电位系数可写为：

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

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L_{ij}'}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ij} = \lambda_{ji}$$

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

$R_i$ ——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：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： $R$ ——分裂导线半径，m；（如图 6-1-6）

$n$ ——次导线根数；

$r$ ——次导线半径，m。

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

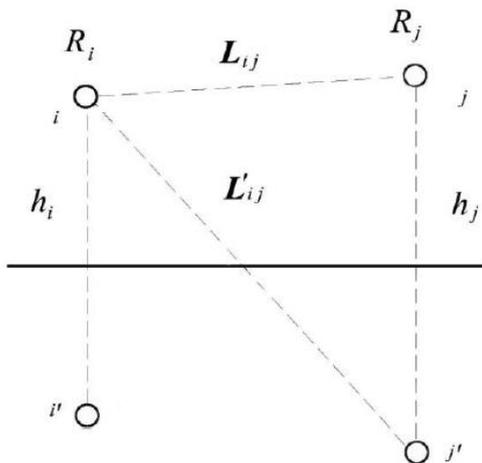


图 6-5 电位系数计算图

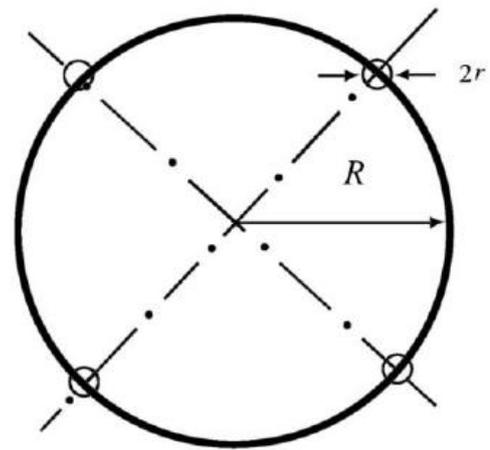


图 6-6 等效半径计算图

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（1）矩阵关系即表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda][Q_R] \quad (2)$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I] \quad (3)$$

## 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，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在  $(x, y)$  点的电场强度分量  $E_x$  和  $E_y$  可表示为：

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

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

式中： $x_i$ 、 $y_i$ —导线  $i$  的坐标 ( $i=1、2、\dots、m$ )；

$m$ —导线数目；

$L_i$ 、 $L_i'$ —分别为导线  $i$  及其镜像至计算点的距离， $m$ 。

对于三相交流线路，可根据式（2）和（3）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：

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

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

式中： $E_{xR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{xI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

$E_{yR}$ ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

$E_{yI}$ ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

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

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，即  $E_x=0$ 。

## (2) 工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

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。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离  $d$ ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \text{ (m)}$$

式中： $\rho$ ——大地电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

$f$ ——频率，Hz。

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。如图 6-1-7，不考虑导线  $i$  的镜像时，可计算其在 A 点产生的磁场强度：

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

式中： $I$ ——导线  $i$  中的电流值，A；

$h$ ——导线与预测点的高差，m；

$L$ ——导线与预测点水平距离，m。

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。

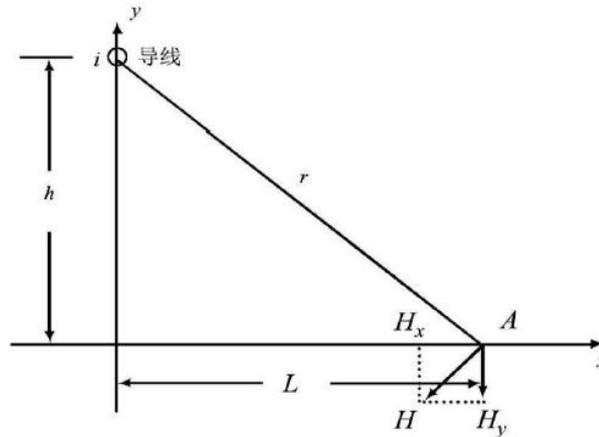


图 6-7 磁场向量图

### 6.1.2.3 预测参数的选取

500kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定。主要计算参数确定过程如下：

#### (1) 典型杆塔的选取

因输电线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度主要由导线型式、导线对地高度、相间距离和线路运行工况等因素决定。导线型式、对地高度和运行工况等相同时，对于工频电场强度和工频磁感应强度而言，相间距离大的塔型较相间距离小的塔型略大。计算出的数据是最不利的电磁场分布情况，可代表全线其他塔型的电磁场分布。

因此，根据设计资料，新建线路工频电场和工频磁场计算时选取线间距离较大的 500-KC21TQG-ZK 作为计算塔型。

预测塔型图见图 6-1-8。

#### (2) 导线对地距离

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求和本项目设计资料中导线距地最低高度要求，500kV 线路导线与居民区（电磁敏感区）地面的距离不小于 14m，与非居民区（“非居民区”指耕地、园地、牧草地、禽畜饲养地、养殖水面、道路场所等，下同）的地面距离不小于 11m。因此本项目分别对线路按经过居民区和非居民区的高度控制要求进行预测。根据对线路沿线调查情况，本工程线路沿线敏感目标房屋主要为 1~2 层房屋；因此本次预测除考虑地面 1.5m 高处以外，同时预测距地面 4.5m 高处（即 1 层平台上 1.5m 高度）和地面 7.5m 高处（即 2 层平台上 1.5m 高度）的工频电磁场。

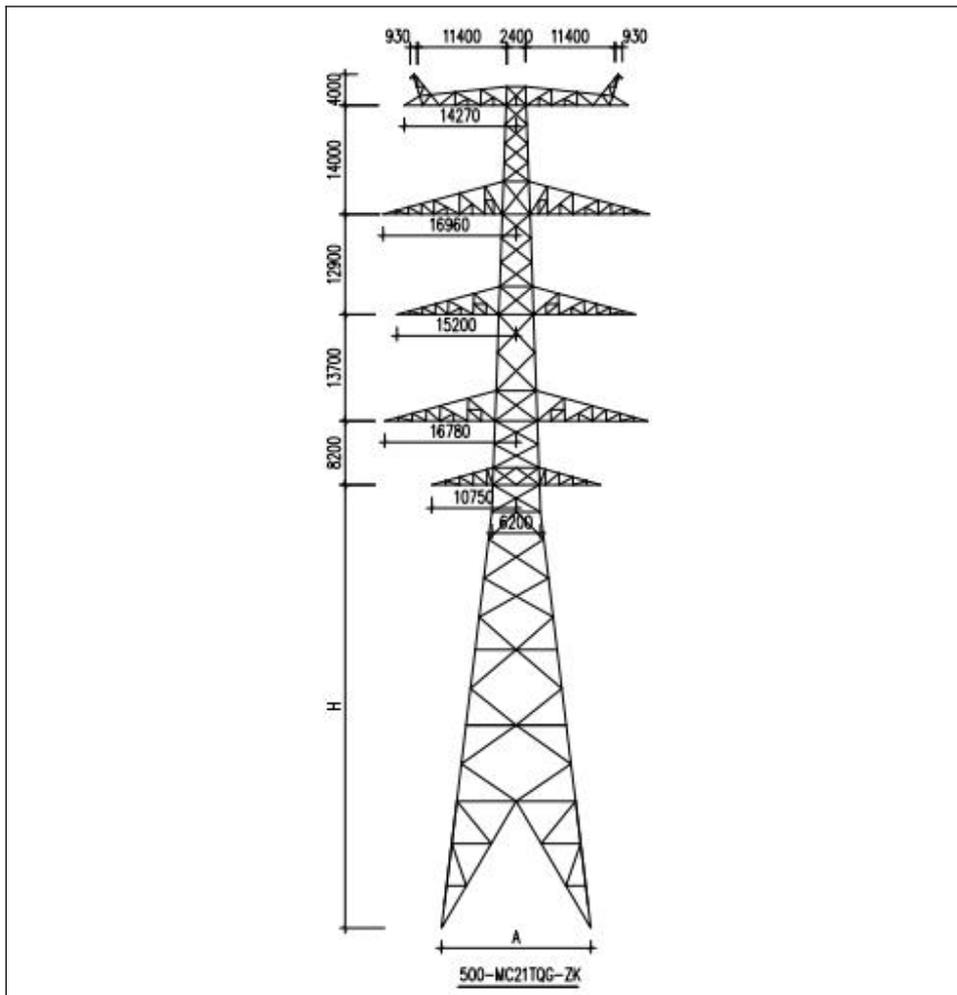


图6-8 预测塔型图

### (3) 预测内容

预测参数选取见表6-17。

表 6-17 预测塔型、导线参数一览表

参数	线路名称	惠济-建新500kV 架空线路
导线型号		4×JL3/G1A-400/35
导线外径		26.8mm
计算电压		525kV
导线排列方式		垂直排列
导线分裂间距		450mm
线路计算电流		3228A
计算塔型		500-KC21TQG-ZK
同相序排列及预测点坐标 (m)		A (-16.96, h+26.6) A (16.96, h+26.6) B (-15.2, h+13.7) B (15.2, h+13.7) C (-16.78, h) C (16.78, h)
下相线导线对地最小距离		非居民区11m, 居民区14m (不能满足标准时, 计算抬高高度)
预测点高度		非居民区, 距离地面1.5m 高处 居民区, 距离地面1.5m、4.5m、7.5m 高处

注: h 表示下相线导线最低高度。线路计算电流取自80℃导线允许最大载流量。导线排列按照影响更大的同相序进行预测。

### 6.1.2.4 电磁环境影响预测结果及分析

#### (1) 经过非居民区时预测评价

##### A.工频电场强度预测结果

对同塔双回段进行模式预测时，以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m(距线路中心投影处 30m 以内预测点间距为 1m)，顺序至线路中心投影外 70m 处止，预测不同高度处的工频电场强度。

预测结果见表 6-18 和图 6-9。

表 6-18 本项目线路同塔双回段工频电场强度预测结果 单位 (kV/m)

距线路中心距离 (m)	距边导线地面 投影距离 (m)	工频电场强度 (地面 1.5m 高处)	
		经过非居民区	
		导线对地高度 11m	导线对地高度 12m
-70	53	0.535	0.511
-65	48	0.562	0.530
-60	43	0.574	0.532
-55	38	0.557	0.503
-50	33	0.487	0.417
-45	28	0.321	0.235
-40	23	0.170	0.241
-35	18	0.874	0.992
-30	13	2.385	2.446
-29	12	2.826	2.854
-28	11	3.322	3.307
-27	10	3.878	3.806
-26	9	4.494	4.348
-25	8	5.167	4.930
-24	7	5.889	5.540
-23	6	6.643	6.166
-22	5	7.406	6.785
-21	4	8.140	7.370
-20	3	8.803	7.889
-19	2	9.345	8.307
-18	1	9.718	8.594
-17	边导线下	9.886 (最大值, 边导线下)	8.726 (最大值, 边导线下)
-16	边导线内	9.832	8.694
-15	边导线内	9.566	8.502
-14	边导线内	9.116	8.171
-13	边导线内	8.530	7.730
-12	边导线内	7.859	7.216
-11	边导线内	7.153	6.664
-10	边导线内	6.453	6.105
-9	边导线内	5.791	5.565
-8	边导线内	5.187	5.063
-7	边导线内	4.655	4.612
-6	边导线内	4.200	4.220
-5	边导线内	3.825	3.891
-4	边导线内	3.526	3.625

距线路中心距离 (m)	距边导线地面 投影距离 (m)	工频电场强度 (地面 1.5m 高处)	
		经过非居民区	
		导线对地高度 11m	导线对地高度 12m
-3	边导线内	3.301	3.421
-2	边导线内	3.144	3.278
-1	边导线内	3.052	3.194
0	边导线内	3.022	3.166
1	边导线内	3.052	3.194
2	边导线内	3.144	3.278
3	边导线内	3.301	3.421
4	边导线内	3.526	3.625
5	边导线内	3.825	3.891
6	边导线内	4.200	4.220
7	边导线内	4.655	4.612
8	边导线内	5.187	5.063
9	边导线内	5.791	5.565
10	边导线内	6.453	6.105
11	边导线内	7.153	6.664
12	边导线内	7.859	7.216
13	边导线内	8.530	7.730
14	边导线内	9.116	8.171
15	边导线内	9.566	8.502
16	边导线内	9.832	8.694
17	边导线下	9.886 (最大值, 边导线下方)	8.726 (最大值, 边导线下方)
18	1	9.718	8.594
19	2	9.345	8.307
20	3	8.803	7.889
21	4	8.140	7.370
22	5	7.406	6.785
23	6	6.643	6.166
24	7	5.889	5.540
25	8	5.167	4.930
26	9	4.494	4.348
27	10	3.878	3.806
28	11	3.322	3.307
29	12	2.826	2.854
30	13	2.385	2.446
35	18	0.874	0.992
40	23	0.170	0.241
45	28	0.321	0.235
50	33	0.487	0.417
55	38	0.557	0.503
60	43	0.574	0.532
65	48	0.562	0.530
70	53	0.535	0.511

注：①“-”用于区分塔基两侧距离，不具有实际意义，距边导线地面投影距离取整。

②为保证预测结果留有充足的裕度，预测的最大工频电场强度控制在 9.0kV 以下。

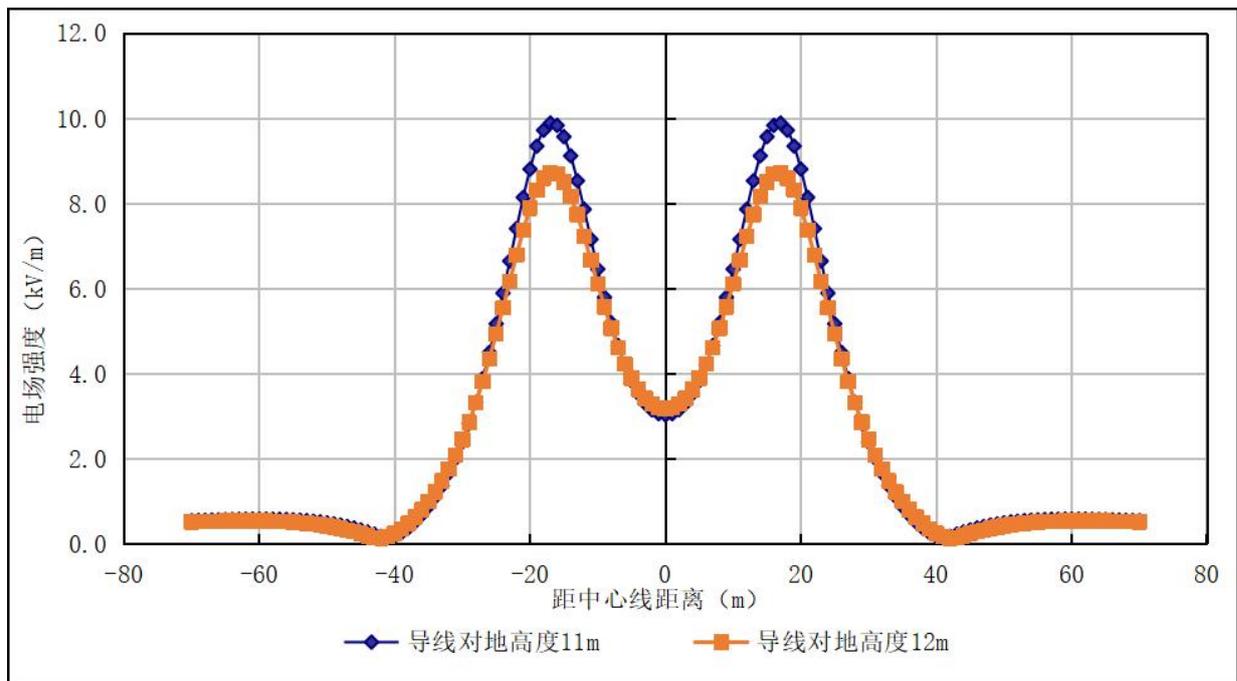


图 6-9 同塔双回段工频电场强度分布图

由表 6-18 和图 6-9 可以看出：

同塔双回线路电磁环境预测，在导线对地最低高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处，同塔双回段工频电场强度最大值为 9.886kV/m，出现在线路边导线下方；工频电场强度最大值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 的控制限值要求。

因预测值接近 10kV/m 的控制限值，为保留一定裕度。在导线对高低抬高至 12m 时，距地面 1.5m 高度处，同塔双回段工频电场强度最大值为 8.726 kV/m，出现在线路边导线下方；低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 的控制限值，且留有一定的裕度要求。

### B.工频磁感应强度预测结果

对同塔双回段进行模式预测时，以弧垂最大处线路中心的地面投影为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m（距线路中心投影处 30m 以内预测点间距为 1m），顺序至线路中心投影外 70m 处止，预测不同高度处的工频磁感应强度。

表 6-19 本项目线路同塔双回段工频磁感应强度预测结果 单位（ $\mu\text{T}$ ）

距线路中心距离 (m)	距边导线地面 投影距离 (m)	工频磁感应强度（地面 1.5m 高处）	
		经过非居民区	
		导线对地高度 11m	导线对地高度 12m
-70	53	6.082	6.017
-65	48	7.028	6.940
-60	43	8.203	8.082
-55	38	9.683	9.513

距线路中心距离 (m)	距边导线地面 投影距离 (m)	工频磁感应强度 (地面 1.5m 高处)	
		经过非居民区	
		导线对地高度 11m	导线对地高度 12m
-50	33	11.576	11.332
-45	28	14.043	13.678
-40	23	17.317	16.750
-35	18	21.745	20.821
-30	13	27.784	26.178
-29	12	29.218	27.411
-28	11	30.726	28.689
-27	10	32.299	30.001
-26	9	33.925	31.331
-25	8	35.578	32.655
-24	7	37.224	33.941
-23	6	38.813	35.145
-22	5	40.275	36.214
-21	4	41.525	37.085
-20	3	42.465	37.689
-19	2	42.991	37.961 (最大值, 边导线外 2m)
-18	1	43.016 (最大值, 边导线外 1m)	37.844
-17	边导线下	42.481	37.306
-16	边导线内	41.375	36.344
-15	边导线内	39.740	34.985
-14	边导线内	37.659	33.284
-13	边导线内	35.246	31.315
-12	边导线内	32.616	29.157
-11	边导线内	29.877	26.886
-10	边导线内	27.116	24.568
-9	边导线内	24.398	22.257
-8	边导线内	21.770	19.996
-7	边导线内	19.264	17.817
-6	边导线内	16.907	15.750
-5	边导线内	14.722	13.823
-4	边导线内	12.744	12.074
-3	边导线内	11.027	10.556
2	边导线内	9.654	9.349
-1	边导线内	8.746	8.555
0	边导线内	8.424	8.275
1	边导线内	8.746	8.555
2	边导线内	9.654	9.349
3	边导线内	11.027	10.556
4	边导线内	12.744	12.074
5	边导线内	14.722	13.823
6	边导线内	16.907	15.750

距线路中心距离 (m)	距边导线地面 投影距离 (m)	工频磁感应强度 (地面 1.5m 高处)	
		经过非居民区	
		导线对地高度 11m	导线对地高度 12m
7	边导线内	19.264	17.817
8	边导线内	21.770	19.996
9	边导线内	24.398	22.257
10	边导线内	27.116	24.568
11	边导线内	29.877	26.886
12	边导线内	32.616	29.157
13	边导线内	35.246	31.315
14	边导线内	37.659	33.284
15	边导线内	39.740	34.985
16	边导线内	41.375	36.344
17	边导线下	42.481	37.306
18	1	43.016 (最大值, 边导线外 1m)	37.844
19	2	42.991	37.961 (最大值, 边导线外 2m)
20	3	42.465	37.689
21	4	41.525	37.085
22	5	40.275	36.214
23	6	38.813	35.145
24	7	37.224	33.941
25	8	35.578	32.655
26	9	33.925	31.331
27	10	32.299	30.001
28	11	30.726	28.689
29	12	29.218	27.411
30	13	27.784	26.178
35	18	21.745	20.821
40	23	17.317	16.750
45	28	14.043	13.678
50	33	11.576	11.332
55	38	9.683	9.513
60	43	8.203	8.082
65	48	7.028	6.940
70	53	6.082	6.017

注：“-”用于区分塔基两侧距离，不具有实际意义，距边导线地面投影距离取整。

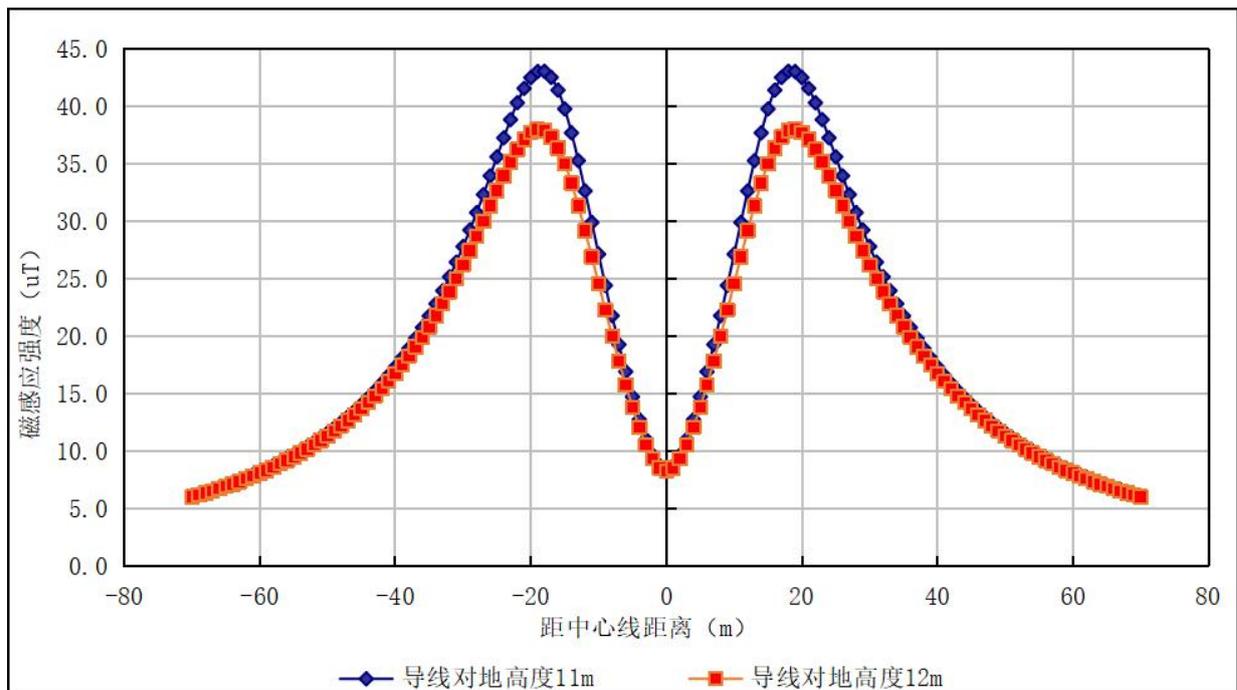


图 6-10 同塔双回段工频磁感应强度分布图

由表 6-19 和图 6-10 可以看出：

同塔双回线路电磁环境预测，在导线对地最低高度为 11m 时，地面 1.5m 高度处，同塔双回段工频磁感应强度最大值为 43.016  $\mu\text{T}$ ，出现在线路边导线地面投影线内 1m 处；在导线对地最低高度为 12m 时，地面高度 1.5m 处，同塔双回段工频磁感应强度最大值为 37.961  $\mu\text{T}$ ，出现在线路边导线地面投影线外 2m 处，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众暴露限值磁感应强度 100  $\mu\text{T}$  的公众暴露控制限值。

## （2）经过居民区时预测评价

本次评价首先预测线路经过居民区时的电磁环境影响重点关注范围，再对工频电场、工频磁场满足居民区公众暴露限值要求时所需的导线最小对地高度进行预测，并据此最终提出本项目架空输电线路经过居民区时的线路抬升高度要求。

### A. 线路经过居民区预测计算（导线对地 14m）

以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为预测原点，沿垂直于线路方向进行，预测点间距为 5m（距线路中心地面投影处 30m 以内预测点间距为 1m），顺序至线路中心地面投影外 70m 处止，预测离地面不同高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。预测结果见表 6-22 和图 6-11。

表 6-20 线路经过居民区电磁场强度预测结果 单位（工频电场强度 kV/m、工频磁感应强度 $\mu\text{T}$ ）

与线路中心地面 投影距离 (m)	距边导线地面投影距 离 (m)	导线对地 14m					
		地面 1.5m 高处		地面 4.5m 高处		地面 7.5m 高处	
		工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度
-70	53	0.461	5.883	0.466	6.082	0.473	6.269
-65	48	0.467	6.760	0.474	7.028	0.488	7.281
-60	43	0.452	7.836	0.465	8.203	0.490	8.552
-55	38	0.401	9.170	0.427	9.683	0.475	10.178
-50	33	0.289	10.841	0.352	11.576	0.449	12.300
-45	28	0.120	12.956	0.296	14.043	0.480	15.137
-40	23	0.416	15.649	0.555	17.317	0.757	19.047
-35	18	1.175	19.069	1.284	21.745	1.477	24.657
-30	13	2.482	23.268	2.624	27.784	2.887	33.144
-29	12	2.825	24.179	2.986	29.218	3.289	35.356
-28	11	3.195	25.098	3.384	30.726	<b>3.742</b>	<b>37.788</b>
-27	10	<b>3.591</b>	<b>26.014</b>	<b>3.816</b>	<b>32.299</b>	<b>4.250</b>	<b>40.464</b>
-26	9	4.010	26.911	<b>4.282</b>	<b>33.925</b>	/	/
-25	8	4.444	27.770	/	/	/	/
-24	7	4.886	28.566	/	/	/	/
-23	6	5.325	29.273	/	/	/	/
-22	5	5.745	29.857	/	/	/	/
-21	4	6.132	30.284	/	/	/	/
-20	3	6.468	30.522	/	/	/	/
-19	2	6.736	<b>30.540</b>	/	/	/	/
-18	1	6.921	30.316	/	/	/	/
-17	边导线下	<b>7.013</b>	29.837	/	/	/	/
-16	边导线内	7.008	29.106	/	/	/	/
-15	边导线内	6.908	28.135	/	/	/	/

与线路中心地面 投影距离 (m)	距边导线地面投影距 离 (m)	导线对地 14m					
		地面 1.5m 高处		地面 4.5m 高处		地面 7.5m 高处	
		工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度
-14	边导线内	6.724	26.953	/	/	/	/
-13	边导线内	6.469	25.593	/	/	/	/
-12	边导线内	6.161	24.098	/	/	/	/
-11	边导线内	5.820	22.507	/	/	/	/
-10	边导线内	5.463	20.862	/	/	/	/
-9	边导线内	5.107	19.198	/	/	/	/
-8	边导线内	4.765	17.550	/	/	/	/
-7	边导线内	4.450	15.947	/	/	/	/
-6	边导线内	4.167	14.420	/	/	/	/
-5	边导线内	3.924	13.000	/	/	/	/
-4	边导线内	3.722	11.725	/	/	/	/
-3	边导线内	3.565	10.639	/	/	/	/
-2	边导线内	3.453	9.798	/	/	/	/
-1	边导线内	3.385	9.260	/	/	/	/
0	边导线内	3.363	9.075	/	/	/	/
1	边导线内	3.385	9.260	/	/	/	/
2	边导线内	3.453	9.798	/	/	/	/
3	边导线内	3.565	10.639	/	/	/	/
4	边导线内	3.722	11.725	/	/	/	/
5	边导线内	3.924	13.000	/	/	/	/
6	边导线内	4.167	14.420	/	/	/	/
7	边导线内	4.450	15.947	/	/	/	/
8	边导线内	4.765	17.550	/	/	/	/
9	边导线内	5.107	19.198	/	/	/	/
10	边导线内	5.463	20.862	/	/	/	/

与线路中心地面 投影距离 (m)	距边导线地面投影距 离 (m)	导线对地 14m					
		地面 1.5m 高处		地面 4.5m 高处		地面 7.5m 高处	
		工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度
11	边导线内	5.820	22.507	/	/	/	/
12	边导线内	6.161	24.098	/	/	/	/
13	边导线内	6.469	25.593	/	/	/	/
14	边导线内	6.724	26.953	/	/	/	/
15	边导线内	6.908	28.135	/	/	/	/
16	边导线内	7.008	29.106	/	/	/	/
17	边导线下	<b>7.013</b>	29.837	/	/	/	/
18	1	6.921	30.316	/	/	/	/
19	2	6.736	<b>30.540</b>	/	/	/	/
20	3	6.468	30.522	/	/	/	/
21	4	6.132	30.284	/	/	/	/
22	5	5.745	29.857	/	/	/	/
23	6	5.325	29.273	/	/	/	/
24	7	4.886	28.566	/	/	/	/
25	8	4.444	27.770	/	/	/	/
26	9	<b>4.010</b>	<b>26.911</b>	<b>4.282</b>	<b>33.925</b>	/	/
27	10	<b>3.591</b>	<b>26.014</b>	<b>3.816</b>	<b>32.299</b>	<b>4.250</b>	<b>40.464</b>
28	11	3.195	25.098	3.384	30.726	<b>3.742</b>	<b>37.788</b>
29	12	2.825	24.179	2.986	29.218	3.289	35.356
30	13	2.482	23.268	2.624	27.784	2.887	33.144
35	18	1.175	19.069	1.284	21.745	1.477	24.657
40	23	0.416	15.649	0.555	17.317	0.757	19.047
45	28	0.120	12.956	0.296	14.043	0.480	15.137
50	33	0.289	10.841	0.352	11.576	0.449	12.300
55	38	0.401	9.170	0.427	9.683	0.475	10.178

与线路中心地面 投影距离 (m)	距边导线地面投影距 离 (m)	导线对地 14m					
		地面 1.5m 高处		地面 4.5m 高处		地面 7.5m 高处	
		工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度	工频电场强度	工频磁感应强度
60	43	0.452	7.836	0.465	8.203	0.490	8.552
65	48	0.467	6.760	0.474	7.028	0.488	7.281
70	53	0.461	5.883	0.466	6.082	0.473	6.269
达标距离		边导线外 10m		边导线外 10m		边导线外 10m	

注：距离导线地面投影距离取整。

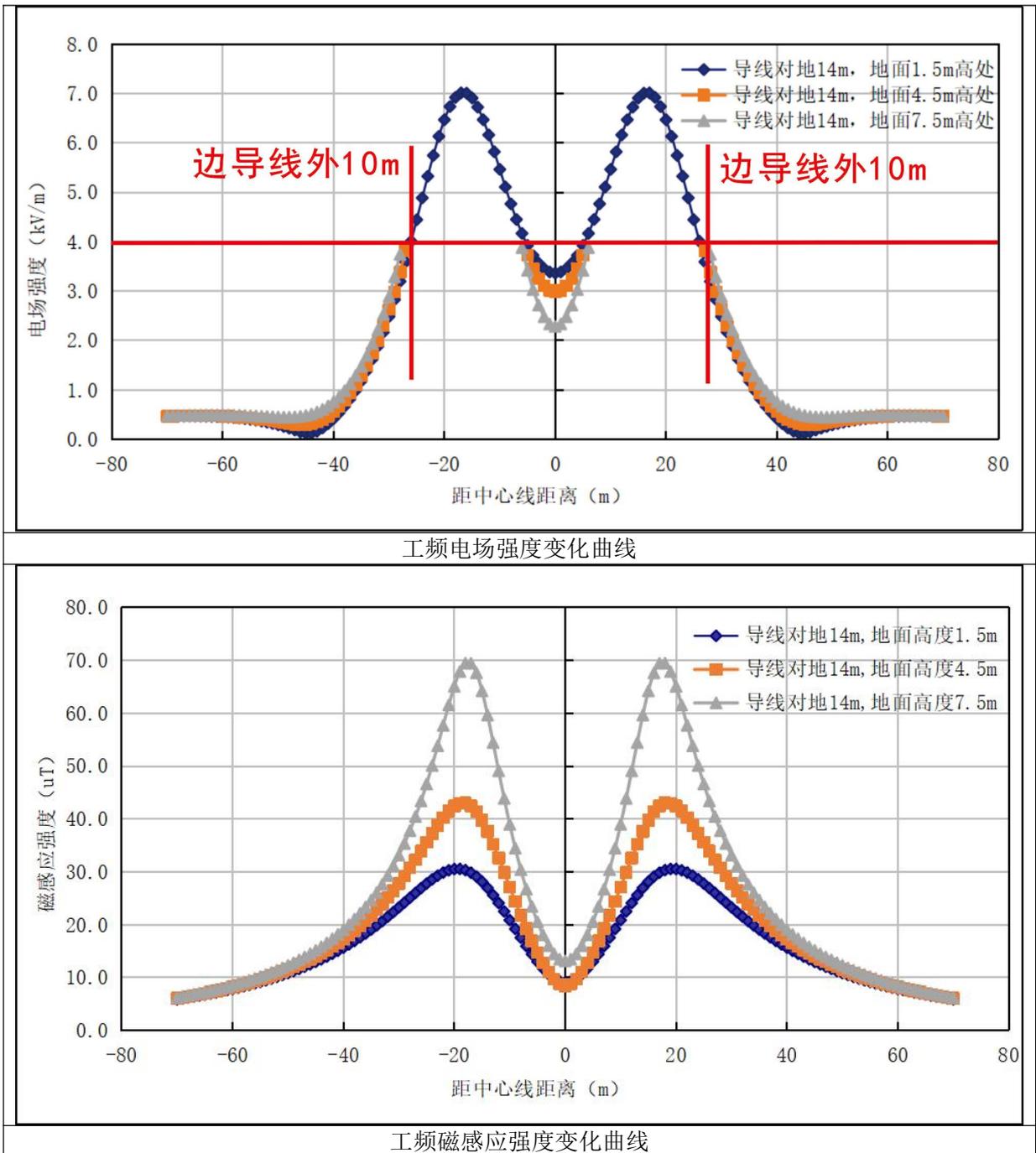


图 6-11 线路经过居民区工频电场强度、工频磁感应强度计算结果分布曲线图

由表 6-20 和图 6-11，本项目新建 500kV 双回线路在采用 500-KC21TQG-ZK 型塔、4×JL3/G1A-400/35 型导线经过居民区，下相导线对地高度为 14m 时预测结果分析如下：

①工频电场强度

◆ 在导线对地最低高度为 14m 时，地面 1.5m 高度处，工频电场强度最大值为 7.013 kV/m，出现在距线路中心地面投影 17m 处（边导线下），大于 4000V/m 的公众曝露控制限值；在距线路边导线外 10m（即距线路中心地面投影距离 27m）处工频电场强度为 3.591 kV/m，小于 4000V/m 的公众曝露控制限值。

◆ 在导线对地最低高度为 14m 时，地面 4.5m、7.5m 高度处，在距线路边导线外 10m（即距线路中心地面投影距离 27m）处工频电场强度分别为 3.816kV/m 及 3.742kV/m，均小于 4000V/m 的公众曝露控制限值。

②工频磁感应强度

◆ 在导线对地最低高度为 14m 时，地面 1.5m 高度处，工频磁感应强度最大值为 30.540  $\mu$ T，出现在距线路中心地面投影 19m 处（边导线外 2m），小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

◆ 在导线对地最低高度为 14m 时，地面 4.5m 及 7.5m 高度处，工频磁感应强度最大值分别为 39.740  $\mu$ T 及 69.470 $\mu$ T，分别出现在距线路中心地面投影 15m 处（边导线内）18m 处（边导线外 1m），小于 100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

根据模式预测计算结果及其分布曲线，本项目新建架空线采用 500-KC21TQG-ZK 型塔、4×JL3/G1A-400/35 型导线经过居民区时，在最小设计高度下（下相导线对地高度为 14.0m），导线最大弧垂处边导线 5m 外的工频电场、工频磁场有超标现象。为避免 500kV 单回线路 5m 外工频电场、工频磁场超标对附近居民造成影响，建议采用抬升线路对地高度的措施降低电磁环境影响。

## B.线路经过居民区抬升线高预测计算

## 距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处线路抬升高度预测

表 6-21 预测距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处、线路抬升高度预测结果

与线路中心地面 投影距离 (m)	距边导线地面投 影距离 (m)	对地最小高度 22m		对地最小高度 23m		对地最小高度 31m	
		距地面 1.5m 高处		距地面 4.5m 高处		距地面 7.5m 高处	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-70	53	0.282	5.313	0.269	5.458	0.266	5.602
-65	48	0.248	6.011	0.240	6.200	0.245	6.388
-60	43	0.193	6.837	0.197	7.085	0.224	7.336
-55	38	0.131	7.813	0.175	8.145	0.240	8.483
-50	33	0.191	8.966	0.266	9.414	0.352	9.878
-45	28	0.435	10.314	0.505	10.927	0.589	11.574
-40	23	0.831	11.856	0.889	12.702	0.967	13.618
-35	18	1.397	13.540	1.437	14.705	1.508	16.010
-30	13	2.130	15.200	2.143	16.768	2.214	18.604
-29	12	2.291	15.503	2.297	17.157	2.370	19.112
-28	11	2.454	15.787	2.454	17.526	2.529	19.604
-27	10	2.617	16.050	2.611	17.872	2.689	20.071
-26	9	2.778	16.287	2.767	18.186	2.849	20.504
-25	8	2.936	16.492	2.919	18.464	3.005	20.895
-24	7	3.088	16.663	3.066	18.698	3.156	21.231
-23	6	3.232	16.794	3.204	18.880	3.298	21.503
-22	5	3.365	16.882	3.332	19.005	3.430	21.699
-21	4	3.485	<b>16.922</b>	3.447	<b>19.067</b>	3.548	21.809
-20	3	3.590	16.913	3.547	19.059	3.648	<b>21.824</b>
-19	2	3.677	16.853	3.631	18.980	3.730	21.735
-18	1	3.747	16.740	3.696	18.827	3.791	21.539
-17	边导线下	3.798	16.576	3.742	18.599	3.830	21.235
-16	边导线内	3.829	16.362	3.768	18.300	<b>3.846</b>	20.825
-15	边导线内	<b>3.842</b>	16.102	<b>3.776</b>	17.933	3.840	20.314
-14	边导线内	3.838	15.801	3.766	17.504	3.813	19.712
-13	边导线内	3.818	15.463	3.739	17.023	3.767	19.032

与线路中心地面 投影距离 (m)	距边导线地面投 影距离 (m)	对地最小高度 22m		对地最小高度 23m		对地最小高度 31m	
		距地面 1.5m 高处		距地面 4.5m 高处		距地面 7.5m 高处	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
-12	边导线内	3.784	15.097	3.699	16.500	3.705	18.287
-11	边导线内	3.740	14.710	3.647	15.944	3.630	17.495
-10	边导线内	3.687	14.310	3.587	15.369	3.545	16.674
-9	边导线内	3.628	13.908	3.522	14.788	3.454	15.841
-8	边导线内	3.567	13.511	3.453	14.214	3.361	15.015
-7	边导线内	3.507	13.131	3.386	13.662	3.269	14.216
-6	边导线内	3.449	12.777	3.321	13.144	3.182	13.464
-5	边导线内	3.396	12.457	3.262	12.676	3.102	12.779
-4	边导线内	3.350	12.182	3.210	12.270	3.033	12.180
-3	边导线内	3.312	11.959	3.168	11.939	2.976	11.687
-2	边导线内	3.285	11.794	3.137	11.694	2.934	11.320
-1	边导线内	3.268	11.693	3.118	11.544	2.909	11.093
0	边导线内	3.262	11.659	3.112	11.493	2.900	11.016
1	边导线内	3.268	11.693	3.118	11.544	2.909	11.093
2	边导线内	3.285	11.794	3.137	11.694	2.934	11.320
3	边导线内	3.312	11.959	3.168	11.939	2.976	11.687
4	边导线内	3.350	12.182	3.210	12.270	3.033	12.180
5	边导线内	3.396	12.457	3.262	12.676	3.102	12.779
6	边导线内	3.449	12.777	3.321	13.144	3.182	13.464
7	边导线内	3.507	13.131	3.386	13.662	3.269	14.216
8	边导线内	3.567	13.511	3.453	14.214	3.361	15.015
9	边导线内	3.628	13.908	3.522	14.788	3.454	15.841
10	边导线内	3.687	14.310	3.587	15.369	3.545	16.674
11	边导线内	3.740	14.710	3.647	15.944	3.630	17.495
12	边导线内	3.784	15.097	3.699	16.500	3.705	18.287
13	边导线内	3.818	15.463	3.739	17.023	3.767	19.032
14	边导线内	3.838	15.801	3.766	17.504	3.813	19.712
15	边导线内	3.842	16.102	3.776	17.933	3.840	20.314

与线路中心地面 投影距离 (m)	距边导线地面投 影距离 (m)	对地最小高度 22m		对地最小高度 23m		对地最小高度 31m	
		距地面 1.5m 高处		距地面 4.5m 高处		距地面 7.5m 高处	
		工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
16	边导线内	3.829	16.362	3.768	18.300	3.846	20.825
17	边导线下	3.798	16.576	3.742	18.599	3.830	21.235
18	1	3.747	16.740	3.696	18.827	3.791	21.539
19	2	3.677	16.853	3.631	18.980	3.730	21.735
20	3	3.590	16.913	3.547	19.059	3.648	21.824
21	4	3.485	16.922	3.447	19.067	3.548	21.809
22	5	3.365	16.882	3.332	19.005	3.430	21.699
23	6	3.232	16.794	3.204	18.880	3.298	21.503
24	7	3.088	16.663	3.066	18.698	3.156	21.231
25	8	2.936	16.492	2.919	18.464	3.005	20.895
26	9	2.778	16.287	2.767	18.186	2.849	20.504
27	10	2.617	16.050	2.611	17.872	2.689	20.071
28	11	2.454	15.787	2.454	17.526	2.529	19.604
29	12	2.291	15.503	2.297	17.157	2.370	19.112
30	13	2.130	15.200	2.143	16.768	2.214	18.604
35	18	1.397	13.540	1.437	14.705	1.508	16.010
40	23	0.831	11.856	0.889	12.702	0.967	13.618
45	28	0.435	10.314	0.505	10.927	0.589	11.574
50	33	0.191	8.966	0.266	9.414	0.352	9.878
55	38	0.131	7.813	0.175	8.145	0.240	8.483
60	43	0.193	6.837	0.197	7.085	0.224	7.336
65	48	0.248	6.011	0.240	6.200	0.245	6.388
70	53	0.282	5.313	0.269	5.458	0.266	5.602
<b>最大值</b>		<b>3.842</b>	<b>16.922</b>	<b>3.776</b>	<b>19.067</b>	<b>3.846</b>	<b>21.824</b>

由上述计算结果可知：当本项目架空线路导线最小对地高度为 22m 时，地面 1.5m 高处所有预测点的工频电场强度、工频磁感应强度均达标，并留有足够裕度；导线最小对地高度为 23m 时，地面 4.5m 高处所有预测点的工频电场强度、工频磁感应强度均达标，并留有足够裕度；导线最小对地高度为 24m 时，地面 7.5m 高处所有预测点的工频电场强度、工频磁感应强度均达标，并留有足够裕度。

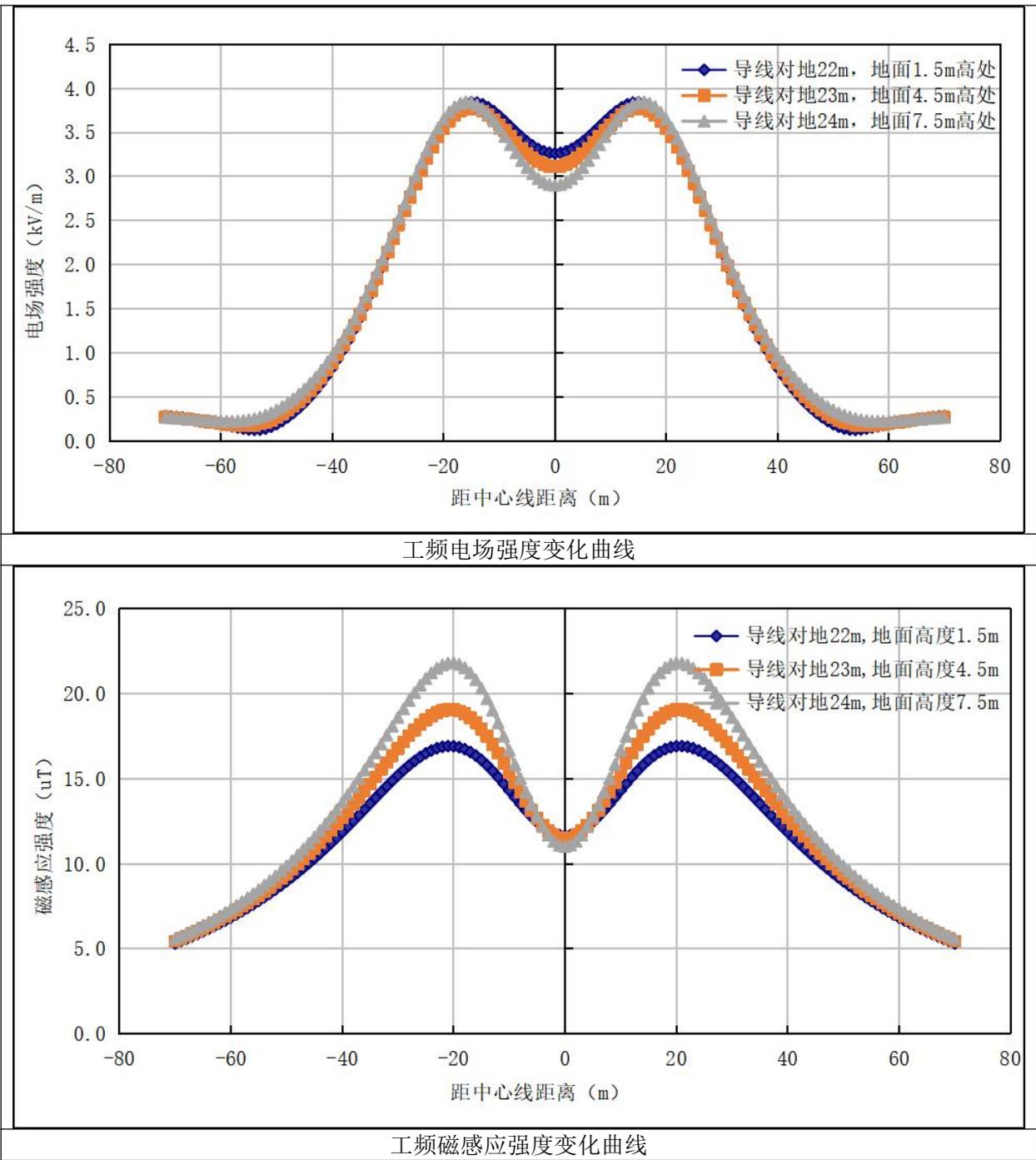


图 6-12 架空线路经过居民区，地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度计算结果分布曲线图

### 6.1.3 交叉跨越和并行线路电磁环境影响分析

本项目线路不涉及与 330kV 及以上电压等级的架空线路交叉跨越。

### 6.1.4 环境保护目标的电磁环境影响预测

为了减少项目对人居环境的影响，在线路路径选择时已尽量避开了居民区和主要城镇规划区，线路建设和运行对周围居民点的影响都将控制在允许范围内。

根据工程沿线居民点与工程线路相对位置关系，选择评价范围内工程实施前后距离项目最近的典型敏感目标进行定量的电磁环境影响分析。

根据表 6-17，本工程建成投运后，各预测点处在满足工程线路下相导线对地最低线高不低于 18m 的条件下，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均分别满足 4kV/m、100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。

表 6-22 工程沿线环境保护目标电磁环境影响预测结果一览表

序号	所属行政区	环境保护目标名称	预测参数				工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)	评价结论
			与边导线水平距离 m	导线对地最小高度 m	架设方式	预测位置距地面高度 m			
1	枫杨街道石佛村	种植看护房	25	22	同塔双回	1.5m	0.654	11.218	满足标准
2		墓园看护房 (1F 平)	35			1.5m	0.141	8.482	
		4.5m				0.200	8.483		
3		临路仓库	10			1.5m	2.617	16.050	
4		临路饭馆	10			1.5m	2.617	16.050	
5		漫野城市露营	25			1.5m	0.654	11.218	
6		看护房	20			1.5m	1.149	12.857	
	河南省农业有害预警与控制中心 (3F 坡)	50	1.5m	0.264	5.781				
7				4.5m	0.274	5.972			
				7.5m	0.292	6.224			
8	双桥街道葛寨村	闲置房屋 (2F 平)	10	24	1.5m	2.418	14.527		
		4.5m			2.428	16.919			
		7.5m			2.689	20.071			
9	看护房①	10	22	1.5m	2.617	16.050			
10	看护房②	10		1.5m	2.617	16.050			
11	养殖棚	10		1.5m	2.617	16.050			
12	看护房①	10		1.5m	2.617	16.050			
		20		1.5m	1.149	12.857			
14	看护房③	15	1.5m	1.801	14.556				
15	看护房④	30	1.5m	0.319	9.751				
16	看护房⑤	紧邻惠济变	/	/	1.5m	0.326	0.541	满足标准	

注：①看护房大多为 1 层坡顶板房，房顶无人员活动。本次仅对有人员活动的地面（1.5m）、二层平台（4.5m）、二层楼顶（7.5m）进行电磁环境影响预测。②本工程环境保护目标是根据当前设计阶段提供的路径调查确定的，方位及最近距离也是根据当前设计阶段提供的路径预估的，均可能随工程设

计阶段的不断深化而变化。

## 6.1.5 电磁环境影响评价结论

### 6.1.5.1 变电站工程电磁环境影响评价结论

#### (1) 建新 500kV 变电站新建工程

根据惠济 500kV 变电站的类比监测结果，类比变电站厂界各测点工频电场强度、工频磁感应强度监测值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的公众曝露控制限值要求。由类比分析可知，本项目建新 500kV 变电站建成投运后，在正常运行工况下变电站周围工频电场强度和工频磁感应强度均能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的 4000V/m 和 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

#### (2) 惠济 500kV 变电站间隔扩建工程

500kV 惠济变电站本期扩建 2 个 500kV 出线间隔至建新变，仅在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，根据类别现状建成数据可知，本期间隔扩建建设完成后仍维持现有电磁环境水平，低于工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100  $\mu$  T 的公众曝露控制限值。

### 6.1.5.2 输电线路工程电磁环境影响评价结论

#### (1) 类比评价

本项目电缆线路选择 500kV 楚庭（穗西）变电站~500kV 广南变电站双回电缆线路作为类比线路，根据类比评价结果可知，本项目电缆建成投运后，工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值。

本项目架空线路选择 500kV 邵花 I 线、500kV 花祥 I 线同塔双回架空线路作为类比对象，根据类比评价结果可知，本项目同塔双回架空线路建成运行后，线路沿线的工频电磁场将满足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 10kV/m 的控制限值要求。

#### (2) 模式预测

根据模式预测计算结果及其分布曲线：

##### 1) 非居民区

新建 500kV 同塔回架空线路，下相导线对地高度不小于 12m 地面 1.5m 高处的工频电场强度满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 的限值要求。

##### 2) 居民区

①新建 500kV 同塔双回架空线路经过居民区时，在导线对地高度最小 14m 条件下，采用 500-KC21TQG-ZK 型塔、4×JL3/G1A-400/35 型导线，线路中心地面投影外 27m（距边导线 10m）以外区域；距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值；上述距离以内区域，工频电场、工频磁场有超标现象，建议采用抬升线路对地高度的措施降低电磁环境影响。

②新建 500kV 同塔双回架空线路经过居民区时，采用 500-KC21TQG-ZK 型塔、4×JL3/G1A-400/35 型导线，导线对地高度不小于 22m、23m、24m 时，线路沿线距地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处（一层平台以 3m 高度计、二层平台以 6m 高度计，预测计算高度分别为 1.5m、4.5m、7.5m）的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值，并留有足够裕度。

### 6.1.5.3 交叉跨越和并行线路环境影响评价结论

本项目线路不涉及与 330kV 及以上电压等级的架空线路交叉跨越。

### 6.1.5.4 环境敏感目标的电磁环境影响预测结论

由理论预测结果可知，在环境敏感目标与架空线路当前相对位置关系情况下，评价范围内电磁环境敏感目标处在满足本评价线路下相导线对地最小线高的条件下，本项目建成投运后，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求，并留有足够裕度。

## 6.2 声环境影响预测与评价

### 6.2.1 建新 500kV 变电站模式预测及评价

#### 6.2.1.1 预测模式

##### (1) 噪声源强分析

建新 500kV 变电站为户内式变电站，噪声源主要为变电站内的主变压器及轴流风机，为了减小项目对周边声环境的影响，本项目变电站拟采取以下措施：

①设备噪声控制要求：本工程应选择不大于 75dB(A) 的主变压器；主变压器分散布置，优化散热器的散热条件，能有效降低噪声 8~15dB。所有风机均选用低速低噪声设备，主变压器室选用低噪声屋顶风机，噪声≤73dB；GIS 室事故排风风机选用防腐低噪屋顶通风机，噪声≤69dB；配电装置室事故通风采用低噪风机，噪声≤69dB，兼作平时通风用；电抗器室采用静音风机箱，噪声≤73dB；室空调室外机，噪声≤65dB。

②主要设备室降噪处理：本工程采用实体围墙，同时站内采用全户内封闭式建筑，隔声量一般为 5~10dB(A)（按普通门窗和进出气百叶窗估算）。选用密合程度强的实木复合平开门和专业隔声门窗，进出气口采用普通消声百叶，进一步降噪 10~15dB(A)。

③通风风机降噪处理：对户外屋顶等处风机设备采取隔声、消声和减震措施，分别设置隔声罩、消声器、隔声小室等，降噪量不低于 15dB(A)。

通过采取措施后，参考可研设计资料以及《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016），500kV 油浸自冷型主变正常运行时距离主变 1m 处的 A 声压级为 72.4dB(A)，声功率级为 95.5dB(A)；变电站机械通风均采用低噪声轴流风机，风机外加装玻璃钢出风弯管，同时每台轴流风机均配备有一台风机消音器，可将轴流风机 1m 处的等效 A 声压级控制在 50dB(A) 以内，本次预测设置轴流风机 1m 处的等效 A 声压级为 50dB(A)。

##### (2) 噪声预测模式分析

噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收、阻挡物的反射与屏蔽等因素的影响，声级产生衰减。本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的噪声预测模式，其评价步骤为：

①建立坐标系，确定各声源坐标和预测点坐标，并根据声源性质以及预测点与声源之间的距离等情况，把声源简化成点声源、线声源或者面声源。

②根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播等条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算各声源单独作用在预测点时产生的 A 声级。

##### ③模式基本计算公式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按下列公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{AW} + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

或

$$L_A(r) = L_A(r_0) + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $r$ —预测点与声源的距离，m；

$L_A(r)$ —预测点的 A 声压级，dB(A)；

$L_{AW}$ —A 声功率级，dB(A)；

$D_c$ —指向性校正，dB；

$A_{div}$ —几何发散引起的衰减，dB；

$A_{atm}$ —大气吸收引起的衰减，dB；

$A_{gr}$ —地面效应引起的衰减，dB；

$A_{bar}$ —声屏障引起的衰减，dB；

$A_{misc}$ —其它多方面效应引起的衰减，dB；

本项目预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时考虑了几何发散（ $A_{div}$ ）、屏障屏蔽（ $A_{bar}$ ）引起的衰减，而未考虑地面效应（ $A_{gr}$ ）、空气吸收（ $A_{atm}$ ）和其他多方面效应（ $A_{misc}$ ）引起的衰减。

#### 1) 点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减，则：

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $r$ —预测点距离声源的距离，m。

$r_0$ —参考位置距离声源的距离，m。

#### 2) 面声源的几何发散衰减

一个大型机器设备的振动表面，车间透声的墙壁，均可以认为是面声源。如果已知面声源单位面积的声功率为  $W$ ，各面积元噪声的位相是随机的，面声源可看作由无数点声源连续分布组合而成，其合成声级可按能量叠加法求出。详见图 6-13。

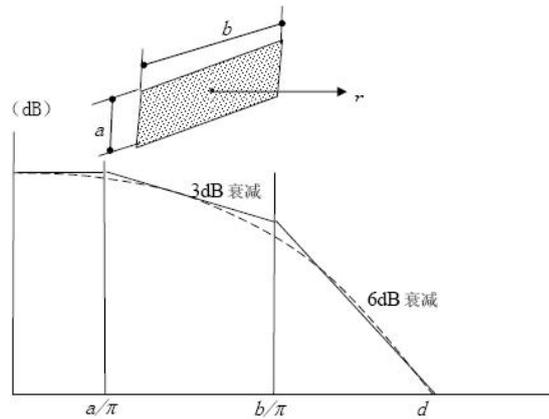


图6-13 长方形面声源中心轴线上的衰减特性

上图给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离  $r$  处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$  时，几乎不衰减 ( $A_{div} \approx 0$ )；当  $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [ $A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$ ]；当  $r > b/\pi$  时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [ $A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$ ]。其中面声源的  $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

面声源的核算距离公式如下：

$$\text{当 } r < a/\pi \text{ 时, } L_A(r) \approx L_A(r_0);$$

当  $a/\pi < r < b/\pi$  时，此时  $r$  处 A 声级：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 10 \lg \frac{r - \frac{a}{\pi}}{\frac{a}{\pi}};$$

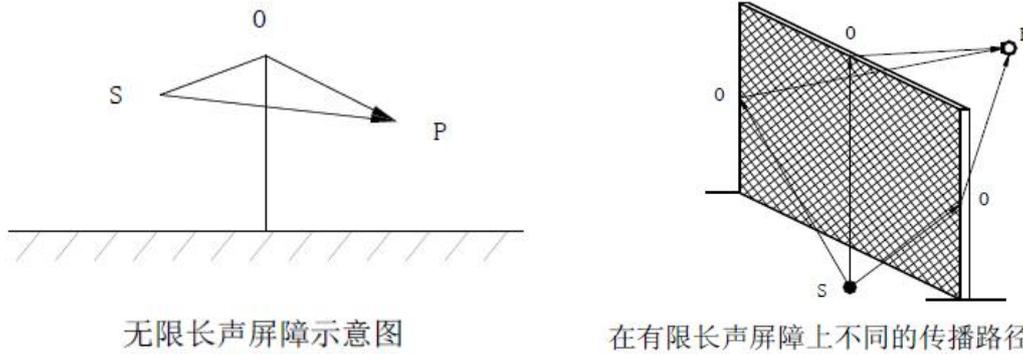
当  $r > b/\pi$  时，此时  $r$  处 A 声级：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 10 \lg \frac{r - \frac{a}{\pi}}{\frac{a}{\pi}} - 20 \lg \frac{r - \frac{b}{\pi}}{\frac{b}{\pi}}。$$

### 3) 障碍物屏蔽引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 6-2-2 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。



无限长声屏障示意图

在有限长声屏障上不同的传播路径示意图

图 6-14 声屏障传播路径示意图

定义  $\delta = SO + OP - SP$  为声程差,  $N = 2\delta/\lambda$  为菲涅尔数, 其中  $\lambda$  为声波波长。在噪声预测中, 声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算, 首先计算上述三个传播途径的声程差  $\delta_1$ ,  $\delta_2$ ,  $\delta_3$  和相应的菲涅尔数  $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$ 。

声屏障引起的衰减按下列公式计算:

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left( \frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right)$$

当屏障很长 (作无限长处理) 时, 则

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left( \frac{1}{3 + 20N_1} \right)$$

#### 4) 工业企业噪声计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ , 在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_i$ , 则新建工程声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 为:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right]$$

式中:  $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A)。

$L_{Ai}$ — $i$  声源在预测点产生的 A 声级, dB(A)。

$T$ —预测计算的时间段, S。

$t_i$ — $i$  声源在  $T$  时间段内的运行时间, S。

$N$ —室外声源个数。

本项目变电站一般为 24h 连续运行 (按昼间 16h、夜间 8h 考虑), 噪声源稳定, 对周围声环境的贡献值昼夜基本相同, 本项目中  $T = t_i = 86400\text{s}$ 。

#### 5) 噪声预测值计算

预测点的预测等效声级 ( $L_{eq}$ ) 计算公式为:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： $L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)。

$L_{eqb}$ —预测点的背景值，dB(A)。

### (3) 预测点位

厂界噪声：以变电站围墙为厂界，预测点位高度为 1.2m。

### (4) 预测内容

按变电站本期及终期建设规模，预测变电站建成后产生的厂界噪声值（在厂界处的噪声贡献值）。

### (5) 预测参数及模型

变电站运行期间的噪声主要来自主变压器及轴流风机所产生的电磁噪声及机械噪声。本期工程新建 1 组容量为 1200MVA 主变（三绕组自耦型无励磁调压单相变压器）。根据可行性研究相关资料，本项目变电站为户内变电站，噪声预测参数见表 6-23，本项目的噪声预测模型见图 6-15、图 6-16。

表 6-23 变电站噪声预测参数一览表

声源	主变、轴流风机
主变布置形式	户内布置
声源类型	主变：面声源 轴流风机：点声源
主要声源个数	终期：4台主变压器（共12相）、8台轴流风机
1m 处声压级 dB (A)	变压器：72.4dB (A) 轴流风机：不大于50dB (A)
主变尺寸（长×宽×高）	8m×7m×5m
围墙高度（m）	2.3（实心围墙）
配电装置楼尺寸（长×宽×高）	91m×57.5m×17.7m
主变室尺寸（长×宽×高）	16m×10m×17.7m
轴流风机位置	66kV 配电装置室（离地0.15m）

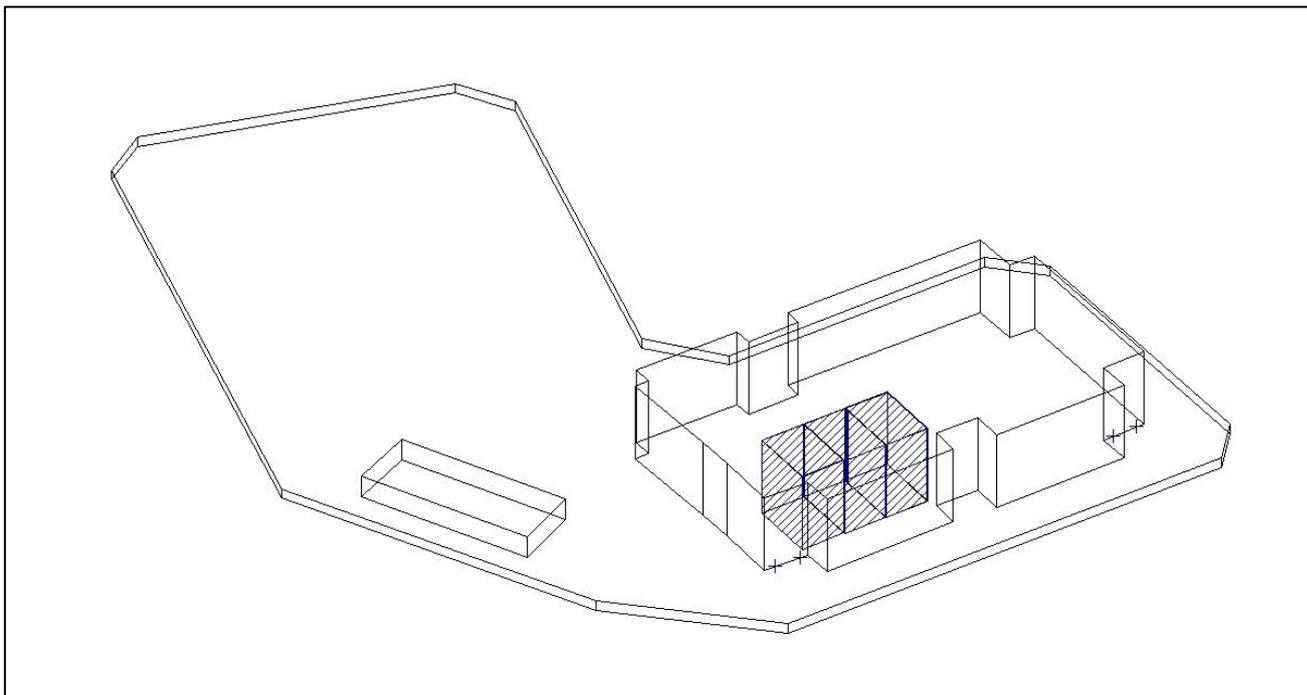


图 6-15 建新变电站本期规模 (1×1200MVA) 厂界噪声声源分布图

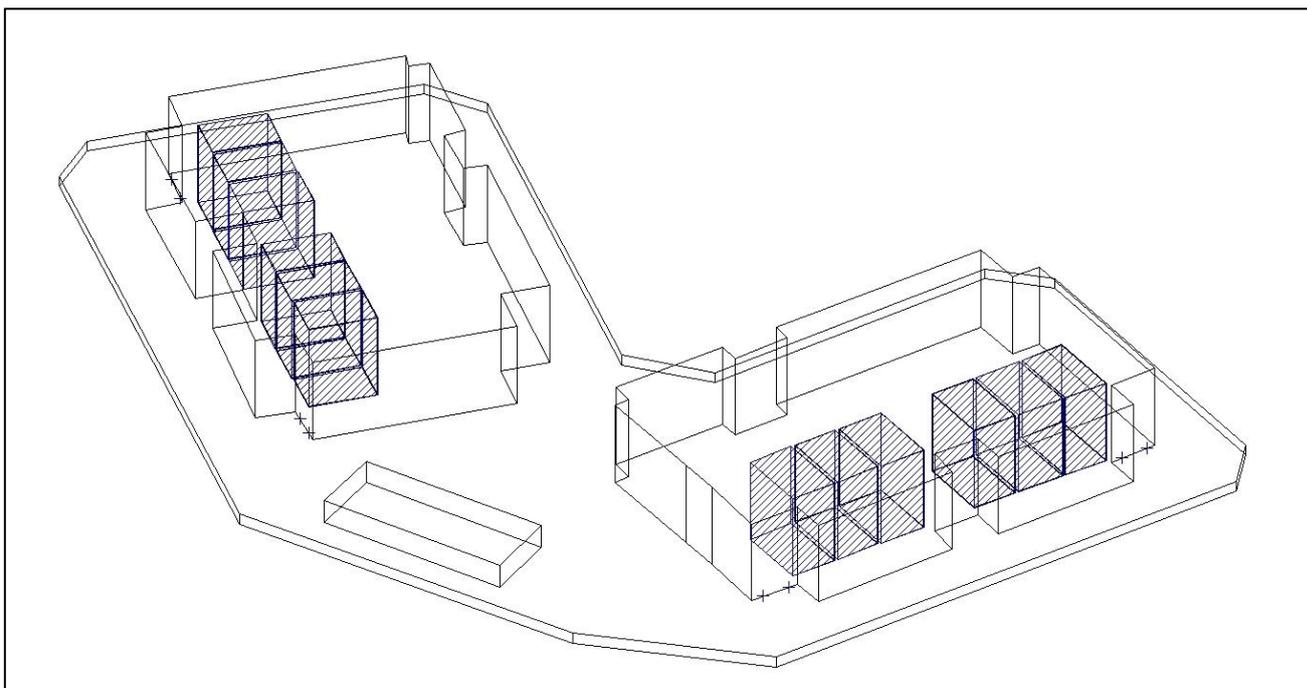


图 6-16 建新变电站终期规模 (4×1200MVA) 厂界噪声声源分布图

### 6.2.1.2 预测结果及评价

#### (1) 噪声预测

根据上述计算模式及参数,对建新变电站的声环境影响进行了预测计算,主要噪声源考虑 4 台主变压器及轴流风机,噪声预测结果见表 6-24 和图 6-17、图 6-18。

表 6-24 变电站投运后厂界噪声预测结果 单位: dB(A)

预测点位		贡献值(最大值)	标准值
厂界噪声 (主变 1×1200MVA)	东侧厂界	27.3	昼间 70, 夜间 55
	南侧厂界	7.1	
	西侧厂界	7.7	昼间 55, 夜间 45
	北侧厂界	27.6	
厂界噪声 (主变 4×1200MVA)	东侧厂界	27.6	昼间 70, 夜间 55
	南侧厂界	28.6	
	西侧厂界	30.4	昼间 55, 夜间 45
	北侧厂界	17.9	

备注: 根据设计资料, 建新 500kV 变电站站内的轴流风机分布在屋顶、侧墙以及夹层, 因本项目变电站周边评价范围内无声环境保护目标分布, 结合点声源的传播规律可知, 屋顶及夹层轴流风机产生的噪声对厂界外地面 1.2m 高处的声环境影响较小, 因此不考虑屋顶及夹层轴流风机对厂界噪声的影响。此外, 本项目配电装置楼的 66kV 配电装置室有 2 台室外侧墙轴流风机, 其它侧墙轴流风机均位于室内, 室内轴流风机经过建筑物的遮挡后, 对厂界噪声影响较小。

综上, 本次预测仅考虑 66kV 配电装置室的侧墙轴流风机对周边厂界的影响。

## (2) 结果分析

根据表 6-3 中预测结果分析, 变电站采取降噪措施后, 建新变电站按终期规模建成后厂界噪声贡献值为 7.1~30.4dB(A), 东侧、南侧噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准要求, 北侧、西侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求。

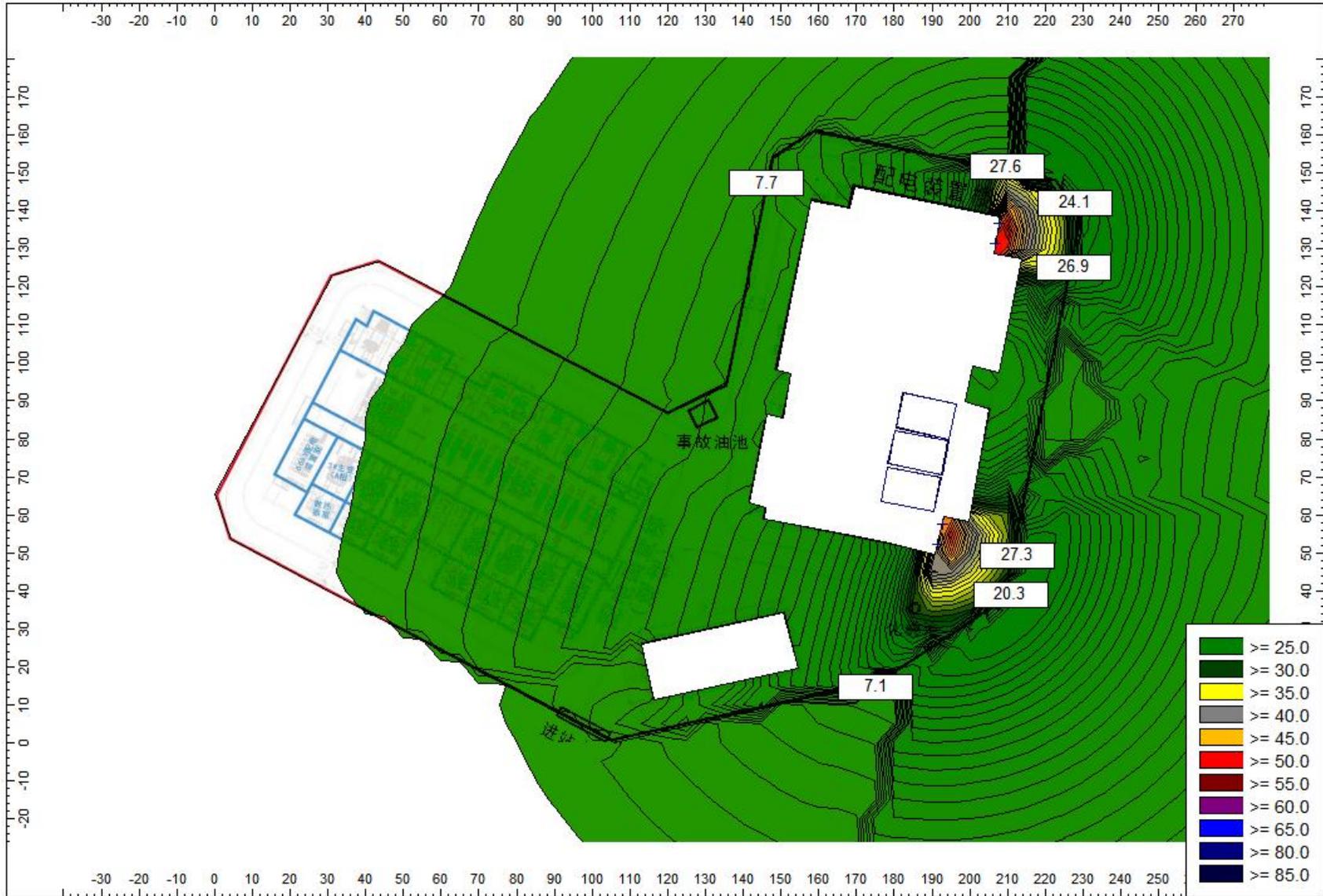


图 6-17 建新 500kV 变电站本期规模 (1×1200MVA) 的噪声预测等值线图

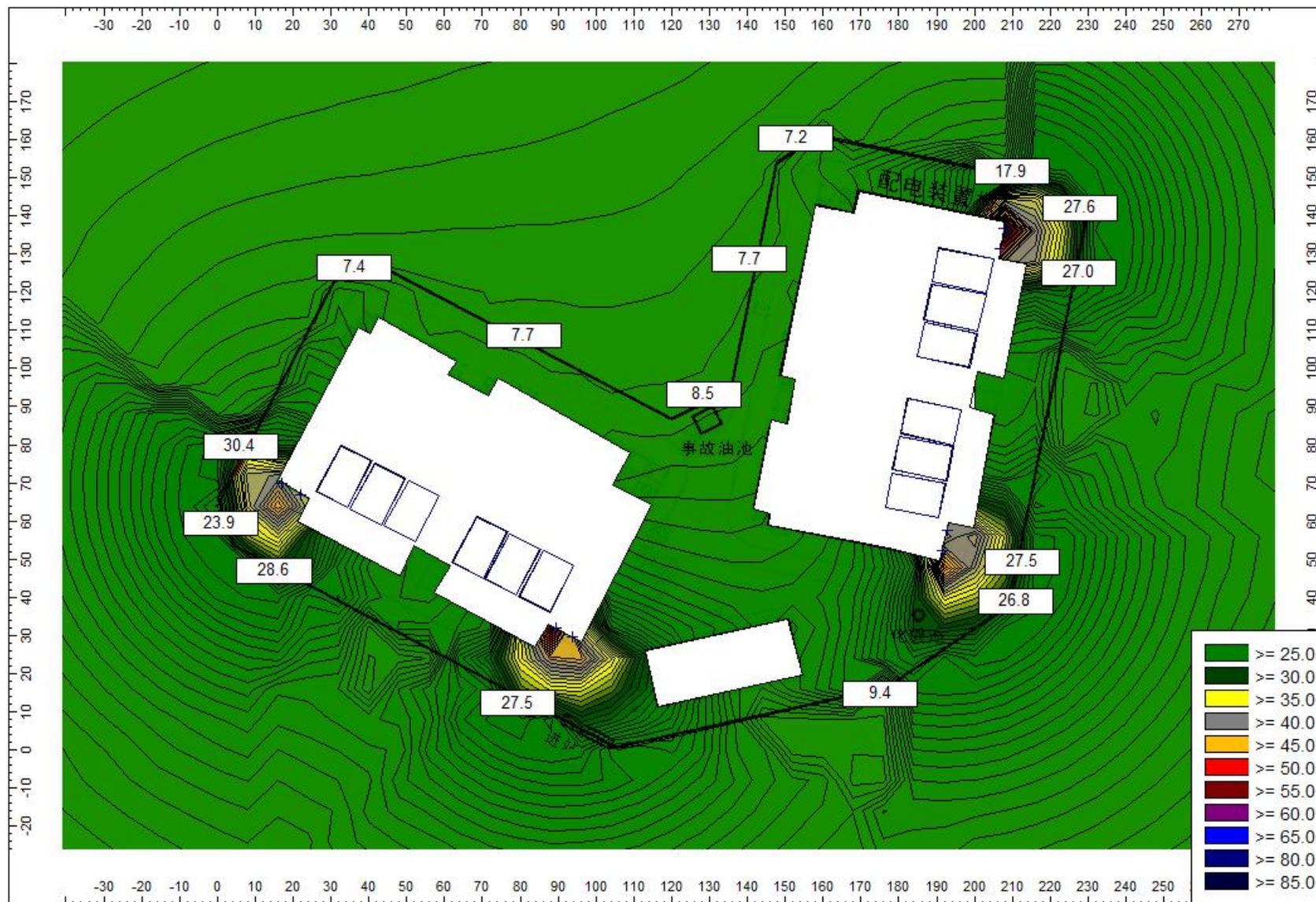


图 6-18 建新 500kV 变电站终期规模 (4×1200MVA) 的噪声预测等值线图

## 6.2.2 惠济 500kV 变电站间隔扩建工程类比评价

变电站内的主要设备声源为主变压器、高压电抗器、低压电容器及电抗器等，相较于主要声源设备而言，扩建 500kV 进出线间隔基本不对变电站的厂界噪声产生增量贡献。惠济 500kV 变电站本期扩建均仅新增 2 个 500kV 出线间隔，不增加主要的声源设备，本期扩建工程对厂界噪声不构成增量贡献，本期间隔扩建完成后，变电站厂界的噪声将维持在现状水平。

现状监测结果表明，惠济 500kV 变电站厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。因此可以预测，惠济 500kV 变电站本期扩建工程完成后，变电站厂界的噪声将维持在现状水平，并满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。惠济 500kV 变电站周围声环境保护目标处的噪声将维持在现状水平，并满足《声环境质量标准》相应标准的要求。

## 6.2.3 线路工程类比评价

输电线路运行时噪声来自导线电晕放电产生的噪声，本次评价采用类比监测分析的方法对本项目架空输电线路正常运行工况下的声环境影响进行预测评价，本项目地下电缆可不作声环境影响评价。

### （1）选择类比对象

类比对象选择电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型、导线型式及布置方式相似，运行稳定，且已通过竣工环保验收的工程。根据上述类比原则，本环评选取河南省许昌市 500kV 花祥 I、II 回线路作为类比监测对象。

表 6-25 双回线路类比对象与本项目线路条件一览表

名称	本项目同塔双回线路	500kV 花祥 I、II 回线路
地理位置	河南省郑州市	河南省许昌市
电压等级	500kV	500kV
架设方式	同塔双回架设	同塔双回架设
导线排列	垂直排列	垂直排列
导线对地距离	杆塔呼高不小于 24m，导线对地高度与类比线路类似	14m
导线型号	4×JL3/G1A-400/35	4×LGJ-630/45

本项目新建线路和类比线路电压等级、运行回数、导线分裂数相同，塔型及布置方式相似，类比线路导线截面积更大，类比更保守。类比对象的选择合理，可以通过类比对象的监测结果对本项目架空线路投运后产生的声环境进行类比预测。

新建线路沿道路及农田走线，选用杆塔呼高不小于 24m，与类比线路导线高度接近，且受输电线路所在环境的影响，导线产生的噪声贡献值远小于线路交通噪声及社会生活

噪声的贡献值，因此不同架设高度的线路对当地环境噪声水平不会有明显的改变，故类比线路选择是合理的。

### (2) 监测方法及仪器

监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相关监测方法进行监测。

噪声监测仪器：AWA6228 声级计、湖北省计量测试技术研究院（证书编号：2021SZ01360462）；校准有效期 2021 年 5 月 18 日~2022 年 5 月 17 日。

### (3) 类比监测时间及运行工况

监测时间及运行工况同类比的电磁环境监测。

### (4) 监测布点

以输电线路弧垂最低位置档距对应两铁塔中央连线对地投影点为测试原点，沿垂直于线路方向进行，监测间距为 1m，测至边导线外 10m 处，再每间距 5m 设置 1 个监测点，测至边导线外 50m 处。测量离地 1.5m 处的昼间及夜间噪声。

### (5) 类比分析评价结论

#### 1) 类比监测结果

监测结果见表 6-26 所示。

表 6-26 500kV 邵花 I 线、花样 I 线同塔双回线路噪声类比监测值

监测点位 距线路中心 投影距离(m)	监测结果(dB(A))	
	昼间	夜间
0m(导线内)	37.2	39.3
1m(导线内)	37.5	38.8
2m(导线内)	38.3	37.9
3m(导线内)	37.8	38.0
4m(导线内)	38.1	38.5
5m(导线内)	38.4	40.1
6m(导线内)	38.1	38.2
7m(导线内)	38.5	38.3
8m(导线内)	37.8	37.9
9m(导线内)	38.0	38.2
10m(边导线下)	37.8	38.7
11m(边导线外1m)	38.3	38.4
12m(边导线外2m)	38.6	38.4
13m(边导线外3m)	38.1	38.5
14m(边导线外4m)	37.7	37.9
15m(边导线外5m)	37.2	38.1
20m(边导线外10m)	39.3	38.2

30m (边导线外 20m)	38.4	37.8
35m (边导线外 25m)	39.2	38.1
40m (边导线外 30m)	38.5	38.2
45m (边导线外 35m)	37.7	37.9
50m (边导线外 40m)	37.8	38.3
55m (边导线外 45m)	38.4	38.1
60m (边导线外 50m)	38.5	37.6

## 2) 类比监测结果分析

根据类比监测结果，运行状态下 500kV 同塔双回线路衰减断面上测得的昼间噪声值为 (37.2~39.3) dB (A)，夜间噪声值为 (37.6~40.1) dB (A)；且边导线外 0~50m 范围内变化趋势不明显，说明同塔双回线路的运行噪声对周围环境噪声基本不构成增量贡献。

线路噪声监测衰减断面位于村庄区域，输电线路昼、夜噪声变化幅度不大，噪声水平随距离的增加而减小的趋势不明显，说明是主要受背景噪声影响，输电线路的运行噪声对周围环境噪声的贡献很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，因此，本项目 500kV 线路运行产生的噪声影响均满足相应评价标准。

## 6.2.3 声环境保护目标预测结果分析

根据类比监测结果可知，500kV 双回路线路运行噪声基本不会对周边声环境构成增量贡献。根据现场踏勘和现状监测结果可知，本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知，本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境贡献值影响很小。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够维持现状，并能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

## 6.2.4 声环境影响控制措施

①在导线设备采购时，应严格控制导线制造质量，其表面光滑、无划痕、毛刺等，减少导线电晕放电噪声；

②建新 500kV 变电站设计中优先选用低噪声设备，控制主变压器 1m 处噪声水平低于 72.4dB(A)，轴流风机 1m 处噪声水平低于 50dB(A)；

③优化总平面布置，充分利用站内建构筑物的隔、挡，各主变压器间采用防火墙隔开，且在主变与围墙之间也设置隔声墙；

④建新 500kV 变电站本期建设投运后，调试运行期间，需对厂界噪声进行跟踪监测，确保厂界达标。

## 6.2.5 声环境影响评价结论

### (1) 建新 500kV 变电站

建新 500kV 变电站在采取低噪声主变、加高部分围墙等噪声控制措施后，由噪声预测结果可知，按本期规模建成后厂界四周噪声贡献值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类和 4 类标准要求。

### (2) 输电线路

根据类比监测结果分析可知，在无雨、无雾、无雪的天气条件下，可以预测本项目 500kV 输电线路在正常运行时产生的噪声较小，线路沿线声环境质量水平可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准限值的要求。

### (3) 声环境保护目标预测结果

根据类比对象的检测结果分析可知，本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境贡献值影响很小。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够维持现状，并能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

## 6.3 地表水环境影响分析

### (1) 建新 500kV 变电站

建新 500kV 变电站建成投运后不产生生产性废水，运行期对水环境产生影响主要来源于站内值守人员产生的生活污水。变电站运行期日常值守人员按 2 人考虑，巡检维护人数按 30 人考虑，巡检维护频次为 2 次/月，日用水量最大为 1.6m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量按日用最大用水量的 90%考虑，产生量为 1.44m<sup>3</sup>/d，站内值守人员产生的少量生活污水可经埋地式污水处理装置集中处理后定期清掏，不外排，因此不会对区域水环境造成影响。

### (2) 输电线路工程

输电线路运行期间无废水产生，不会对线路沿线水体环境造成影响。

## 6.4 固体废物环境影响分析

### (1) 一般固体废弃物

本项目运行期主要固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾。建新 500kV 变电站每天生活垃圾量约 0.4kg，站内将设置固体垃圾收集箱，并定期清运至环卫部门指定地点，统一清理。

### (2) 危险废物

建新 500kV 变电站应按最大一台主变压器油量的 100%设计一座事故油池，变电站拟

建一座有效容积为 $100\text{m}^3$ 的主变事故油池，可满足最大单台主变单相油量100%的设计要求。针对变电站内各类变压器油，变电站内设置污油排蓄系统，主变下铺设一层鹅卵石，四周设有排油槽，并与事故油池相连，事故油池有一定的防渗等级。

根据《国家危险废物名录（2021年版）》，废变压器油属于危险废物，编号为 HW08，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。事故油池日常仅作为事故备用，主变发生事故时，变压器油通过事故油坑渗入事故油池，公司立即按照事故应急响应机制要求交由有资质的单位进行转移处理，并按要求办理危险废物转移联单，并明确禁止在转移过程中擅自拆解、破碎、丢弃废旧蓄电池。废变压器油经收集后优先考虑回收利用，不能回收的部分交由有资质的单位处置。

变电站采用蓄电池作为备用电源，设置有容量为 $800\text{Ah}$ 的蓄电池组两组。根据《国家危险废物名录（2021年版）》，废弃的铅蓄电池属于危险废物，编号为 HW31，危险特性为毒性（T）和腐蚀性（C）。产生的危险废物由超高压分公司收集在危废集中暂存仓库。退役的铅蓄电池由公司物资部门统一处置，经鉴定不能再使用的废铅蓄电池作为危废按照危废处理办法交由有资质单位统一处置。

输电线路运行期间无固体废物产生。

## 6.5 环境风险分析

### 6.5.1 环境风险影响分析

变电站内变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，根据《国家危险废物名录（2021年版）》，变压器油为矿物油，属危险废物，编号为 HW08，废物代码为 900-220-08。本项目建设可能产生的环境风险事故的隐患主要为变电站主变压器设备事故时的油泄漏，如不安全收集处置会对环境产生影响。变电站正常运行状态下无油外泄，只有在变压器出现故障时才会有少量含油废水产生事故油池中的废油将由专业队伍回收利用，并签订危废处置协议。若不能够得到及时、合适处理，将对环境产生严重的影响，存在环境污染隐患。

### 6.5.2 环境风险防范措施

事故油池的容量根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229—2019）的规定事故油池容量按变电站单台主变最大油量的 100%考虑。根据设计资料，本站单台主变单相最大油重为 75t，而变压器油的密度为  $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ，依据公式计算，事故油池容量应不低于  $83.8\text{m}^3$ ，变电站新建一座有效容积为  $100\text{m}^3$  的主变事故油池（ $100\text{m}^3 > 83.8\text{m}^3$ ），可满足最大单台主变单相油量 100%的设计要求。当变压器发生事故时，事故油经收集后

交由有资质单位处置，不外排。

每台主变下设置了主变集油坑和事故油收集管网，通向事故油池，主变压器事故油池的容积能够满足事故状态下的容量要求，不会外溢。事故油池具有油水分离功能，事故油池中可能的水相部分（雨水积水）在事故油的重力作用下通过溢流排油管道排至事故油池，事故油则会停留在事故油池内。事故油池内的含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排；事故油池采用 C30 钢筋混凝土结构，抗渗等级为 P6，选用 HPB300、HRB400 级钢筋，整体浇注。事故油池建设完毕后，底部和内壁应整体刷防腐漆，确保油池满足防渗漏的要求。

### 6.5.3 环境风险应急预案

为进一步保护环境，环评提出本项目投运后，建设单位须针对变电站的变压器油泄漏等可能事故，建立相应的事故应急管理部门，并制定相应的环境风险应急预案，以防风险发生时能够紧急应对，并及时进行救援和减少环境影响。

#### （1）应急组织机构

建设单位设应急领导小组全面领导应急工作，应急领导小组下设安全应急办公室负责事件的归口管理，安全应急办公室归口管理突发环境事件应急工作。环境污染事件发生后，根据突发环境事件处置应急预案，成立突发环境事件处置办公室和环境污染事件处置现场指挥部。

#### （2）应急预案

##### ①应急预案主要内容

建设单位应制定风险应急预案，主要包括发生火灾事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。应急预案主要内容及框架见表6-27。

表6-27 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域 消除污染措施：清除污染设备与配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训：应急预案演练

##### ②主变压器油泄漏应急预案

1)组织领导:

领导机构:运行管理单位相关部门负责变压器油泄漏处理问题,明确责任归属。

责任人:领导机构分管人员、站长、站内值班组长,值班巡视人员。

2)事故应急预案(措施):

a)发生一般变压器油泄漏,当班值班人员应立即报告值班组长,站长、运行管理单位逐级上报,采取必要防护措施,避免发生火灾、爆炸等事故;

b)发生变压器油泄漏事故时,当班值班人员应立即报告值班组长,站长、运行管理单位逐级上报,并按变电站火灾应急预案、人员伤亡预案组织救援;

c)检查变压器油储存设施,确保泄漏的变压器油储存在主变集油坑、管道及事故油池中,如有外泄,及时联系有资质单位对其进行回收;

d)对事故现场进行勘察,对事故性质、参数与后果进行评估;

e)对事故现场与邻近区域进行防火区控制,对受事故油污染的设备进行清除;

f)应急状态终止,对事故现场善后处理,临近区域解除事故警戒及采取善后恢复措施,恢复变电站运行。

## 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

根据现场踏勘以及施工期、运行期的环境影响预测结果分析，针对本项目变电站和输电线路可能存在的环保问题，项目需采取的环境保护措施见表 7-1。工程环保措施和环保设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。

表 7-1 项目采取的环境保护及生态恢复措施汇总

阶段	影响类别	环境保护设施、措施	环保设施、措施责任单位
设计阶段	生态影响	①变电站选址、输电线路路径应严格按照规划部门划定的区域走廊建设，尽量避开城镇规划区、村庄密集区和生态环境敏感区。 ②线路经过林地时按高跨方案设计，根据林木自然生长高度设计最低线高。 ③在初步设计阶段，结合最新勘探资料，尽量选择占地相对较小的塔基基础和杆塔型式。	设计单位
	污染影响	①建新 500kV 变电站设计中优先选用低噪声设备，控制主变压器 1m 处噪声水平低于 72.4dB(A)，轴流风机 1m 处噪声水平低于 50dB(A)。 ②优化总平面布置，充分利用站内建构筑物的隔、挡，各主变压器间采用防火墙隔开，且在主变与围墙之间也设置隔声墙。 ③建新 500kV 变电站内少量生活污水经地理式污水处理装置集中处理后定期清掏，不外排。 ④变电站主变压器下修建主变集油坑与事故油池相连，主变事故油池有效容积应不低于 100m <sup>3</sup> ，事故情况下进入事故油池的变压器油可进行回收利用，含油废水则交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。 ⑤应控制单台主变单相油重不超过 95t。 ⑥建新 500kV 变电站设计将 500kV 和 220kV 配电装置均采用国内领先的户内 GIS 设备方案。 ⑦本项目双回输电线路在经过耕地、园地、道路等非居民区场所时，在最小对地高度 12m 条件下，运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度预测值均分别满足 10kV/m、100 $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求。	设计单位 建设单位

施工期	生态影响	<p>①严格控制变电站施工占地，合理安排施工工序和施工场地，将工程临时占地合理安排在征地范围内，以减少施工临时占地对周边农田和林地的影响。</p> <p>②施工过程中，在站址四周设置挡土墙、护坡，防止挖方、填方作业造成的水土流失；加强管理，妥善处理施工过程中产生的垃圾，防止乱堆乱弃，侵占周边农田。</p> <p>③严格控制临时堆土场范围并采用防尘布（网）进行苫盖。</p> <p>④线路塔基开挖多余的土石方禁止随意堆置，应结合周围地形做好土方临时堆放，减少土方占地，处置措施应满足水保要求，塔基施工后于塔基施工范围内平整处理，并及时进行植被恢复。</p> <p>⑤施工中基础开挖选择机械和人工挖土相结合方式；施工料场选择周边现有空地；施工人员共用变电站项目部；施工材料运输充分利用现有道路，减小施工场地占地。</p> <p>⑥塔基施工点距离变电站很近，施工物料、塔材等应先存放在变电站征地范围内，减少塔基周边占地；新建线路利用变电站征地设置牵张场。</p> <p>⑦线路铁塔有效地利用原地形地貌，做到少开挖或不开挖基面。</p> <p>⑧加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，施工时不在保护物种附近使用施工机械和设置临时占地等，施工单位应对其进行挂牌保护或移栽保护；增强施工人员对野生动物的保护意识，杜绝捕杀野生动物的行为。</p> <p>⑨导地线展放作业尽可能采用跨越施工技术，施工场地区采用塑料彩条布铺垫，施工结束后对施工迹地进行全面土地整治。</p> <p>⑩工程施工结束后，应及时对施工便道、施工营地、施工场地等临时占地植被恢复。工程周边植被恢复除考虑水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等），使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。</p> <p>⑪在工程绿化建设过程中除考虑选择当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高植物种类的多样性，恢复林缘景观，增加抗病害能力。</p> <p>⑫应加大宣传力度，对外来物种的危害及传播途径向施工人员进行宣传。境外带入的水果、种子、花卉等应经过严格检测，确认未带有检疫性病虫草害方能进入施工区。同时应加强线路施工管理，施工机械、杆塔材料包装箱等进入施工现场前应经过专门的机构检测，杜绝外来物种的入侵，以免对当地相对稳定的生态系统造成灾难性的危害。</p>	设计单位 建设单位 监理单位 环境监理单位 施工单位
	污染影响	<p><b>施工噪声：</b></p> <p>①建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。</p> <p>②施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。</p> <p>③选用低噪声施工机械设备，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，禁止夜间高噪声设备施工，同时加强施工机械和运输车辆的保养，减小机械故障产生的噪声。</p> <p>④施工车辆经过居民区时减缓行驶速度，减少鸣笛。</p>	施工单位

		<p>⑤施工时合理布置施工场地，高噪声设备尽量布置在站区中部，使其远离周边居民点。</p> <p>⑥尽量避免夜间施工，如因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。</p> <p><b>扬尘：</b></p> <p>①施工工地周围设置连续、密闭的围挡，围挡高度不低于 1.8m，减少施工期扬尘的扩散；施工工地内生活区、办公区、作业区加工场、材料堆场地面、车行道路进行硬化等防尘处理；施工期间，建筑结构脚手架外侧设置密目式安全立网，并保持严密整洁。</p> <p>②施工现场出入口道路实施混凝土硬化并配备车辆冲洗设施；对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净，方可上路；外购或运出工地的土方、砂石、建筑垃圾等易产生扬尘的材料，应采取封闭运输；定期对施工机械进行维修、保养；在施工现场周围建筑防护围墙，进出场地的车辆应限制车速。</p> <p>③施工现场土方开挖后尽快完成回填，不能及时回填的场地，采取覆盖等防尘措施；砂石等散体材料集中堆放并覆盖；渣土等建筑垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，采用密闭式管道或装袋清运，严禁高处抛洒。</p> <p>④施工现场使用商品混凝土和预拌砂浆，搅拌混凝土和砂浆采取封闭、降尘措施。</p> <p>⑤施工现场设置洒水降尘设施，安排专人定时洒水降尘。</p> <p>⑥运送沙石、泥土、水泥的车辆严格限载，车辆保持严密和清洁，经过周边居民区时减速慢行，防止因风起尘和沿途泄露。</p> <p><b>施工固废：</b></p> <p>①施工人员产生的生活垃圾集中堆放及时清运交有关部门进行相关处理。</p> <p>②变电站工程施工产生的施工废料和施工建筑垃圾很少，可经分类收集后清运至有关部门指定地点进行处理，不随意丢弃。</p> <p><b>废水：</b></p> <p>①在变电站临时生活区修建简易化粪池，化粪池的有效容积应不小于 6m<sup>3</sup>，少量生活污水经化粪池收集沉淀后由当地环卫部门每天定期清运，不排入环境水体；线路施工人员利用变电站施工临时生活区修建简易地埋式污水处理装置收集沉淀后由当地环卫部门每天定期清运。</p> <p>②在施工场地适当位置设置简易沉砂池对生产废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌合等施工工艺，部分可用于洒水抑制扬尘。</p> <p>③尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁排入河流影响收纳水体的水质。</p>	
试运行期	生态影响	/	/
	污染影响	<p><b>工频电磁场：</b></p> <p>①变电站需加装的金属构件如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑。</p> <p>②应保证变电站内所有高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均连接紧密。</p> <p>③运行期对变电站工作人员进行有关输变电电磁环境影响知识的培训。</p> <p>④对工程区域周围的群众进行有关变电站和高压设备方面的环境宣传、解</p>	运行管理单位

	<p>释工作，依法进行运行期环境管理和环境监测工作。</p> <p>⑤运维部门应在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压警示标志。</p> <p><b>废水：</b> 变电站内值守人员的生活污水可经埋式污水处理装置收集、处理后定期清掏，不外排。</p> <p><b>固体废弃物：</b> ①变电站运行期值班及值守人员日常产生的生活垃圾，将由站内设置的固体垃圾收集箱，并定期清运至环卫部门指定地点，统一清理。 ②变电站产生的废铅蓄电池及废油应由厂家直接回收或有资质单位回收处置，不随意丢弃。</p> <p><b>噪声：</b> 建新 500kV 变电站本期建设投运后，调试运行期间，需对厂界噪声进行跟踪监测，确保厂界达标。</p>	
--	---	--

## 7.2 环境保护设施、措施论证

本着以预防为主，本项目变电站在工程设计过程中采取了先进的污染防治措施，500kV 配电装置与 220kV 配电装置均采用户内 GIS 布置，主变采用单相自耦变压器，可有效降低电磁环境影响和工程占地，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。变电站产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。事故油污水将由有资质单位回收处理，不对外排放。主变压器尽量朝向交通干道，较小对周边环境的影响，措施合理可行。

输电线路通过优化线路路径和导线设计，提高线路材料加工工艺水平，控制导线对地高度或水平达标距离，工程所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

本项目所采取的环境保护措施投资均已纳入工程投资预算，主体工程在方案比选及方案审查时均综合比较了推荐方案的经济合理性。因此，本项目采取的环境保护措施在经济上也是合理、可行的。

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

因此，本工程采取的污染控制措施在技术上、经济上是可行的。

## 7.3 环境保护设施、措施及投资估算

根据本项目特性以及拟采取的环保设施、措施，本项目环境保护投资主要有植被恢复费用、环境影响评价费用、环保竣工验收费用、水土保持费用等，由建设单位出资，环保投资估算详细情况见表 7-2。

表 7-2 项目环保投资估算表

序号	项 目 名 称	费用 (万元)
(一)	<b>变电站工程</b>	<b>129.0</b>
1	主变集油坑及事故油池	38.0
2	变电站噪声防治 (主变减震、风机降噪等)	50.0
3	化粪池	4.0
4	站区及站址周边绿化	12.0
5	施工期废水处置费	4.0
6	施工扬尘防治费	6.0
7	施工期固体废物处置	15.0
(二)	<b>线路工程</b>	<b>64.0</b>
1	青苗赔偿及复耕费	32.0
2	水土保持补偿费	19.0
3	施工期废水处置费	3.0
4	施工扬尘防治费	5.0
5	施工期固体废物处置	5.0
(三)	<b>其他</b>	<b>95.0</b>
1	环境影响评价费用	57.0
2	竣工环保验收费用	33.0
3	宣传培训费	5.0
一	<b>合计环保投资</b>	<b>288.0</b>
二	<b>本项目动态总投资</b>	<b>106197.0</b>
三	<b>本项目环保投资比例</b>	<b>0.27%</b>

## 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

建设管理单位和负责运行的单位施工期和调试运行期均在管理机构内应配备相关管理人员，负责环境保护管理工作。

建设管理单位成立生态环境保护领导小组，以公司负责人为组长，各部门主要负责人为小组成员，下设生态环境保护领导小组办公室。领导小组负责贯彻执行国家及地方生态环境保护法律、法规、方针和政策，落实国家电网公司生态环境保护工作要求；研究、审议公司生态环境保护有关重大决策部署，制定生态环境保护工作规章制度、计划。督促公司各部门、各单位严格履行生态环境保护责任；协调解决公司生态环境保护工作中的重大问题。

#### 8.1.2 施工期环境管理

为贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》、《国家电网有限公司电网建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国网（基建/3）645-2023）以及《国网河南省电力公司关于印发〈国网河南省电力公司电网建设项目环境保护管理实施细则〉的通知》（豫电建设〔2024〕69号），依据《电网建设项目业主项目部环境保护和水土保持标准化管理手册（2023年版）》，建设管理单位应组建业主项目部，统筹领导由施工单位成立的施工项目部、监理单位成立的监理项目部开展工程的建设。每个工程业主项目部均在可研阶段发文组建，明确项目部成员；班组式业主项目部每年年初发文组建，明确项目部成员和所管辖项目范围。同时业主项目部配备了业主项目经理、项目管理、安全管理、质量管理、技术管理、造价管理、环保水保管理等管理岗位，以及通信专业联系人、属地协调联系人、物资协调联系人。

建设管理单位业主项目部环境保护工作实行项目经理负责制，环保专责负责落实，

其工作贯穿项目前期、工程前期、工程建设、总结评价四个阶段。业主项目部工作职责为：

①贯彻执行国家、行业、地方相关环保标准、规程、规范及合同、设计要求，落实国家电网有限公司各项环保水保管理制度。

②建立健全环保管理体系，落实管理责任。

③参与工程选址选线、可研评审等项目前期工作。

④开展环保施工图设计管理，组织设计联络会，协调设计单位、运行维护单位与物资供应商完成技术确认；组织设计交底及施工图会检，签发会议纪要。

⑤组织编制环保策划管理专篇，以单独章节编入《工程建设管理纲要》。

⑥审批监理项目部编制的《环境监理规划》、《环境监理实施细则》；审批施工项目部编制的《项目管理实施规划》中环保策划相关内容。

⑦及时协调工程建设中环保有关问题，检查工程中环境保护工作落实情况，提出改进措施，重大问题上报建设单位。

⑧配合做好公司组织的环保专项检查、监督，配合做好生态环境行政主管部门组织的专项检查、督查，组织做好问题整改闭环。

### 8.1.3 竣工环境保护验收

建设管理单位根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），严格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。本建设项目正式投产运行前，应依据相关要求编制“建设项目竣工环境保护验收调查报告”，主要内容应包括：

（1）环境影响报告书及批复提出的环保措施及设施落实情况。

（2）施工期环境保护措施实施情况。

（3）工程试运行中变电站厂界、输电线路沿线及附近居民敏感点的电磁环境和声环境水平。

（4）工程运行期间环境管理所涉及的内容。

环境保护设施竣工验收内容见表 8-1。

表 8-1 项目竣工环境保护验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关环保批复文件是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	批建符合性核实	工程实际建设内容是否有变化，是否属于重大变更。
3	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果。
4	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。
5	环境保护设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
6	污染物排放控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
7	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施。线路生态影响防护措施、水土流失防治措施和植被恢复措施是否落实到位。
8	生态恢复措施落实情况	是否按照环评生态影响恢复措施的原则和具体要求进行植被恢复，并根据基本原则评估生态恢复效果。
9	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的环境敏感目标（如有新增）必须采取措施（如拆迁）；对变电站厂界噪声和环境敏感目标（如有新增）噪声进行监测，发现超标问题及时采取控制措施，确保厂界噪声和环保敏感目标（如有新增）处噪声达标。

### 8.1.4 运行期环境管理

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，建设管理单位建设部领导项目业主项目部，负责工程环境保护设施调试期环保管理工作，从管理上保证环境保护措施的有效实施。环境管理职能如下：

- ①制定和实施环境管理监督计划。
- ②建立工频电场、工频磁场和噪声的环境监测数据档案，以及生态环境现状及变化的说明档案，并与当地生态环境行政主管部门保持联系，出现问题及时沟通。
- ③检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- ④定期巡查变电站情况，特别是环境敏感目标，保护生态环境不被破坏。
- ⑤对于更换的废铅蓄电池和废变压器油等，供电公司严格按照国家相关制度的要求，委托相应资格的危险废物处理机构进行妥善处理。
- ⑥协调配合环保行政主管部门所进行的环境调查等活动。
- ⑦组织工程质量评定；督促开展施工质量自检，组织单位工程验收，建设过程质量验收专项检查，参加环保设施（措施）质量验收，启动验收并组织整改消缺。
- ⑧配合完成竣工环保验收、验收核查及资料归档。

### 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）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。

## 8.2 环境监测

### 8.2.1 环境监测任务

根据项目特点，对项目施工期和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。具体监测计划见表 8-2。

表 8-2 环境监测计划要求一览表

时期	监测内容	环境保护措施	负责部门	监测频率	监测点位	监测方法
施工期	噪声	尽量采用低噪声施工设备，尤其夜间不使用高噪声设备。	施工单位、监理单位	施工期抽查	建筑施工现场界外 1m 处	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	生态环境	各类施工严格控制在用地范围内；线路塔基周围及时恢复等措施，对林木尽量采用直接跨越。	施工单位、监理单位	施工期抽查	施工场地附近	/
运行期	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置，在满足施工条件的情况下，同塔双回路导线优先采用异相序排列。	建设单位	本项目完成后正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测一次，主要声源主变等设备大修前后各 1 次。	变电站四周厂界 5m 处及电磁环境敏感目标（如有新增）	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
	噪声	采用低噪声设备：主变压器 1m 处噪声水平低于 70dB(A)，低压并联电抗器及站用变 1m 处噪声水平低于 60dB(A)，将设备声源布置在场地中央。	建设单位		四周围墙外 1m 处及声环境保护目标处（如有新增）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

### 8.2.2 监测点位布设

变电站及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，并可结合竣工环保验收监测进行，各项监测内容及要求如下。

#### （1）噪声

施工期变电站测点设在建筑施工现场界外 1m 处；运行期建新 500kV 变电站监测点位布设在四周厂界外 1m 处，同时在变电站外声环境保护目标处（如有新增）设置监测点位。

输电线路监测点位布设在边导线地面投影外 50m 带状区域内的声环境保护目标处（如有新增）。

### （2）工频电场、工频磁场

工频电场和工频磁场在变电站四周厂界 5m 处监测，同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值侧。工频电场、工频磁场以变电站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

输电线路边导线地面投影外 50m 带状区域内的电磁环境敏感目标（如有新增），同时在导线距地最小处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以线路走廊中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路边导线外 50m 处为止，在测量最大值时，前后两相邻测点间距离为 1m。

## 8.2.3 监测技术要求

- （1）监测范围应与建设项目环境影响区域相符；
- （2）监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、建设项目竣工环境保护验收的要求确定；
- （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

河南郑州建新500kV 输变电工程建设内容主要包括：

#### (1) 郑州建新500kV 变电站新建工程

新建建新500kV 变电站站址位于河南省郑州市西三环与梧桐街（规划）交叉口西北角，本期新建1组1200MVA 主变，500kV 出线2回，220kV 出线4回。主变低压侧装设3组60Mvar 低压并联电抗器。

#### (2) 新建惠济-建新500kV 线路工程

新建线路起于500kV 惠济变，止于500kV 建新变，新建线路路径全长10.185km，其中新建电缆线路路径全长2.985km，新建架空线路路径全长7.2km（其中双回路4.7km，四回路2.5km）。500kV 中惠线迁改双回路0.6km。新建线路途径河南省郑州市高新技术开发区石佛街道、双桥街道、枫杨街道、梧桐街道境内。

#### (3) 500kV 惠济变扩建工程

500kV 惠济变电站位于郑州市高新技术产业开发区石佛街道岳岗村。本期扩建2个500kV 出线间隔至建新变，本期扩建工程均在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

### 9.2 环境现状与主要环境问题

#### 9.2.1 电磁环境现状评价

##### (1) 变电站

建新 5000kV 变电站站址所在四周工频电场强度在（1.20~2.52）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.018~0.024） $\mu$ T 之间，均低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求的 4000V/m 及 100 $\mu$ T 公众曝露控制限值要求。

##### (2) 电磁环境敏感目标

项目周边电磁环境敏感目标测点处工频电场强度在（4.85~585.65）V/m 之间，工频

磁感应强度在 (0.031~0.856)  $\mu\text{T}$  之间, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 及 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

### (3) 间隔扩建工程

本次惠济 500kV 变电站扩建间隔侧测点处工频电场强度在 (434.99~685.67) V/m 之间, 工频磁感应强度在 (0.545~1.328)  $\mu\text{T}$  之间, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 及 100 $\mu\text{T}$  的公众曝露控制限值要求。

### (5) 输电线路工程

新建输电线路跨越处线下及拟建电缆线路上方工频电场强度监测值在 (18.90~662.40) V/m 之间, 工频磁感应强度监测值在 (0.120~0.470)  $\mu\text{T}$  之间, 均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所工频电场 10kV/m 及工频磁场 100 $\mu\text{T}$  的要求。

## 9.2.2 声环境现状评价

### (1) 建新 500kV 变电站

根据监测结果, 建新 500kV 变电站站址东侧和南侧所在区域噪声昼间修约值在 (54~57) dB(A) 之间, 夜间修约值在 (45~48) dB(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准限值; 建新 500kV 变电站站址西侧和北侧所在区域噪声昼间修约值在 (51~52) dB(A) 之间, 夜间修约值在 (42~43) dB(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准限值。

### (2) 声环境保护目标

根据监测结果, 输电线路经过交通主干道郁香路周边的声环境保护目标处噪声昼间修约值为 (44~46) dB(A), 夜间修约值为 (42~43) dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准限值; 输电线路经过其它区域的声环境敏感目标处噪声昼间修约值在 (44~47) dB(A) 之间, 夜间修约值在 (41~43) dB(A) 之间, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准限值。

### (3) 间隔扩建工程

根据监测结果, 惠济 500kV 变电站间隔扩建侧噪声昼间修约值在 (45~47) dB(A) 之间, 夜间修约值在 (42~43) dB(A) 之间, 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值。

## 9.2.3 生态环境现状评价

### (1) 项目所在区域主要生态系统

根据对项目影响区土地利用现状的分析, 结合动植物分布的调查, 对项目影响区的

生态环境进行生态系统划分，主要可分为农业生态系统及城镇/村落生态系统，其中以城镇/村落生态系统为主。

### （2）土地利用现状调查

本工程建设区占地面积为 15.62hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.54hm<sup>2</sup>，临时占地 11.07hm<sup>2</sup>。按占地类型分耕地 4.84hm<sup>2</sup>、公共管理和服务用地 7.83hm<sup>2</sup>、交通运输用地 2.72hm<sup>2</sup>，建设用地 0.22hm<sup>2</sup>。永久占主要为新建变电站征地红线和线路塔基占地；临时占地包括施工生活区、堆土场、塔基区施工场地以及施工简易道路等。

### （3）植被现状调查及评价

根据相关资料及现场调查结果，本工程变电站及线路沿线所经地区为平地，区域植被以人工种植的农业植被和绿化植被占绝对优势，在线路经过的沿线农田、道路、河流等区域主要分布有绿化植被，线路沿线主要位于绿化带和农田区域。项目调查范围内未发现有珍稀濒危植物和重点保护野生植物分布。

### （4）动物资源现状调查

本项目周边受人类活动影响频繁，林地分布比较集中，主要分布有少量小型哺乳动物，无大型野生哺乳动物分布，评价范围内未发现有珍稀保护动物分布。项目区域内主要动物以鸟类为主，此外林地内分布有仓鼠、田鼠以及蛇类等常见动物。以上动物觅食及活动区域均较大，具有较强的适应性。

经现场踏勘及咨询相关单位，本项目评价范围内未发现有珍稀保护动物和重点保护野生动物分布。

## 9.2.4 地表水环境现状评价

本项目跨越贾鲁河 1 次，贾鲁河规划为IV类水体，区域地表水环境质量良好。

## 9.3 污染物排放情况

输变电工程主要污染因子为工频电场、工频磁场和噪声。根据预测，在采取有效的预防和减缓措施后，本项目各项污染物均可满足相关标准限值要求。

## 9.4 主要环境影响结论

### 9.4.1 电磁环境影响预测与评价

#### （1）建新500kV 变电站工程

通过类比惠济500kV 变电站监测数据，可知建新500kV 变电站建成后，变电站四周厂界工频电、磁场强度小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m 及100μT 的公众曝露控制限值要求。

### (2) 惠济500kV 变电站间隔扩建工程

500kV 惠济变电站本期扩建2个500kV 出线间隔至建新变，仅在站内原有场地上装设相应的电气设备等，不会改变站内的主变、主母线等主要电气设备，根据类别现状建成数据可知，本期间隔扩建建设完成后仍维持现有电磁环境水平，低于工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度  $100 \mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

### (3) 输电线路工程电磁环境影响评价结论

#### 1) 类比分析

①本项目电缆线路段选择500kV 楚庭（穗西）变电站~500kV 广南变电站双回电缆线路作为类比线路，根据类比评价结果可知，本项目电缆建成投运后，工频电场强度、工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、 $100 \mu\text{T}$  的公众曝露控制限值。

②本项目架空线路段选择500kV 邵花 I 线、500kV 花祥 I 线同塔双回架空线路作为类比对象，根据类比评价结果可知，本项目同塔双回架空线路建成运行后，线路沿线的工频电磁场将满足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10kV/m 的控制限值要求。

#### 2) 模式预测

根据模式预测计算结果及其分布曲线：

①非居民区：新建500kV 同塔回架空线路，下相导线对地高度不小于12m 地面1.5m 高处的工频电场强度满足耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所处10kV/m 的限值要求。

②居民区：新建500kV 同塔双回架空线路经过居民区时，在导线对地高度最小14m 条件下，采用500-KC21TQG-ZK 型塔、 $4 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 型导线，线路中心地面投影外27m（距边导线10m）以外区域；距地面1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、 $100 \mu\text{T}$  的公众曝露控制限值；上述距离以内区域，工频电场、工频磁场有超标现象，建议采用抬升线路对地高度的措施降低电磁环境影响。新建500kV 同塔双回架空线路经过居民区时，采用500-KC21TQG-ZK 型塔、 $4 \times \text{JL3/G1A-400/35}$ 型导线，导线对地高度不小于22m、23m、24m 时，线路沿线距地面1.5m、4.5m、7.5m 高度处（一层平台以3m 高度计、二层平台以6m 高度计，预测计算高度分别为1.5m、4.5m、7.5m）的工频电场强度、工频磁感应强度分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、 $100 \mu\text{T}$  的公众曝露控制限值，并留有足够裕度。

#### (4) 交叉跨越和并行线路环境影响评价结论

本项目线路不涉及与330kV 及以上电压等级的架空线路交叉跨越。

#### (5) 环境敏感目标的电磁环境影响预测结论

由理论预测结果可知，在环境敏感目标与架空线路当前相对位置关系情况下，评价范围内电磁环境敏感目标处在满足本评价线路下相导线对地最小线高的条件下，本项目建成投运后，沿线电磁环境敏感目标处的工频电场强度、工频磁感应强度预测值分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的4000V/m、100  $\mu$ T 的公众曝露控制限值要求，并留有足够裕度。

### 9.4.2 声环境影响预测与评价

#### (1) 施工期

##### 1) 建新 500kV 变电站

在采取声环境影响保护措施后，可将变电站及输电线路建设期噪声对周边声环境的影响降至最低。同时，建设期的声环境影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

#### (2) 运行期

##### 1) 建新 500kV 变电站

建新 500kV 变电站在采取低噪声主变等噪声控制措施后，由噪声预测结果可知，建新 500kV 变电站本期工程建成投运后，变电站厂界噪声贡献值（变电站采取降噪措施后，建新变电站按终期规模建成后厂界噪声贡献值为（7.1~30.4）dB(A)，东侧、南侧噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》4 类标准要求，北侧、西侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求。

##### 2) 惠济 500kV 变电站

惠济 500kV 变电站本期扩建均仅新增 2 个 500kV 出线间隔，不增加主要的声源设备，本期扩建工程对厂界噪声不构成增量贡献，本期间隔扩建完成后，变电站厂界的噪声将维持在现状水平。

##### 3) 输电线路

根据类比监测结果分析可知，在无雨、无雾、无雪的天气条件下，可以预测本项目 500kV 输电线路在正常运行时产生的噪声较小，线路沿线声环境质量水平可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关标准限值的要求。

##### 4) 声环境保护目标预测结果分析

根据类比对象的检测结果分析可知，本线路建成后对沿线环境保护目标的声环境贡

献值影响很小。因此可以预测，本工程线路建成后，线路附近声环境保护目标处的噪声水平能够维持现状，并能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准限值要求。

### 9.4.3 地表水环境影响分析

#### (1) 施工期

建新 500kV 变电站施工人员产生的少量生活污水经化粪池收集沉淀后由当地环卫部门每天定期清运，不排入环境水体；线路施工人员利用变电站施工临时生活区修建简易地理式污水处理装置收集沉淀后由当地环卫部门每天定期清运，对周边水体影响较小。

在施工场地适当位置设置简易沉砂池对生产废水进行澄清处理，经沉淀后废水部分可回用于拌合等施工工艺，部分可用于洒水抑制扬尘，采取以上措施后，项目施工废水对周边水环境影响较小。

#### (2) 运行期

建新 500kV 变电站建成投运后不产生生产性废水，运行期对站内值守人员产生的少量生活污水可经一体化地理式污水处理装置集中收集、处理后定期清掏，不外排，因此不会对区域水环境造成影响。

输电线路运行期间无废水产生，不会对线路沿线水体环境造成影响。

### 9.4.4 固体废物影响分析

#### (1) 施工期

变电站施工人员产生的集中堆放及时清运交环卫部门进行处理，不会影响周边环境。

输电线路施工人员较少，产生的生活垃圾可与变电站施工人员的生活垃圾集中堆放，及时清运交环卫部门进行处理，不会影响周边环境。

工程弃土中剥离的表土全部用于占地复耕和绿化，开挖的余土在塔基临时占地范围内就地平整，工程拆迁产生的建筑垃圾经分类收集后清运至有关部门指定地点进行处理。

#### (2) 运行期

##### 1) 一般固体废弃物

本项目运行期主要固体废物为变电站值守人员产生的生活垃圾。建新500kV 变电站每天生活垃圾量约0.4kg，站内将设置固体垃圾收集箱，并定期清运至环卫部门指定地点，统一清理。

##### 2) 危险废物

建新500kV 变电站应按最大一台主变压器油量的100%设计一座事故油池，变电站新建一座有效容积为100m<sup>3</sup>的主变事故油池，可满足最大单台主变单相油量100%的设计要求。废变压器油经收集后优先考虑回收利用，不能回收的部分交由有资质的单位处置。

退役的铅蓄电池由公司物资部门统一处置，经鉴定不能再使用的废铅蓄电池作为危废按照危废处理办法交由有资质单位统一处置。

输电线路运行期间无固体废物产生。

### 9.4.5 生态环境影响评价

本项目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；项目运行期不会排放污染物，输电线路产生的工频电磁场和噪声等均较小，对附近动植物影响较小。

在采取各项防治措施前提下，项目可有效减少项目占地，施工完毕后项目通过对临时占地尽快恢复原有土地利用性质，可有效控制项目施工期占地对生态环境的影响。

建新 500kV 变电站站址现以公园绿地为主，本项目电缆线路段主要沿城市道路走向，架空线路段至惠济变涉及少量农田，项目主体工程完工后，将对变电站及塔基下及边坡、施工便道、施工场地等进行绿化，这将大大减轻占地造成的植物损失影响。随着植被的逐渐恢复，项目建设对周边生物量的损失可以得到有效的控制。

施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，只要在施工过程中加强管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显影响。

### 9.4.6 环境风险评价

建新500kV 变电站应按最大一台主变压器油量的100%设计一座事故油池，变电站新建一座有效容积为100m<sup>3</sup>的主变事故油池，可满足最大单台主变单相油量100%的设计要求。根据《国家危险废物名录（2021年版）》，变压器油为矿物油，属危险废物，编号为 HW08，废物代码为900-220-08。废变压器油经收集后优先考虑回收利用，不能回收的部分交由有资质的单位处置。

## 9.5 公众意见采纳情况

引用建设单位提供的《河南郑州建新 500 千伏输变电工程公众参与说明》中的结论，在本项目环境影响评价公示和公告期间，建设单位未收到任何与本项目环境保护有关的公众意见及建议。

## 9.6 环境保护设施、措施

本项目输电线路通过优化路径和导线设计；提高线路材料加工工艺水平；结合沿线实际地形选择塔型和基础，减少土石方开挖；控制导线对地高度，严格施工期管理。因此，本项目采取的环境保护设施、措施技术上是可行的。

本项目所采取的环境保护设施、措施投资均已纳入工程投资预算。因此，本项目采取的环境保护措施在经济上也是合理、可行的。

综上所述，本项目所采取的环境保护设施、措施技术可行，经济合理。

## 9.7 环境管理与监测计划

### (1) 环境管理

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，如对树木砍伐，青苗赔偿等情况均应按设计文件执行，同时做好记录，并按标段将记录整理成册，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施要求进行施工。

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。应对与建设项目有关的主要人员（包括施工单位、运行单位）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。

### (2) 环境监测

根据项目特点，对项目施工期和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。

## 9.8 环境影响评价可行性结论

河南郑州建新 500 千伏输变电工程符合国家产业政策、符合当地城乡规划和电网规划、符合“三线一单”生态环境分区管控要求。在设计、施工、运行过程中按照国家相关环境保护要求，分别采取一系列的环境保护措施后，使工程产生的电磁环境、声环境等影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。本评价认为，该建设项目的

环境影响是可行的。

## 10 附件和附录

---

### 附件

- 附件1：本项目相关协议文件
- 附件2：依托工程前期环保手续
- 附件3：本项目变电站类比检测报告
- 附件4：本项目输电线路类比检测报告
- 附件5：本项目现状监测报告

### 附图

- 附图 1 本项目地理位置示意图
- 附图 2 本项目变电站平面布置示意图
- 附图 3 本项目线路路径走向示意图
- 附图 4 本项目变电站施工及环境保护设施、措施布置图
- 附图 5 本项目输电线路所用铁塔一览图
- 附图 6 本项目塔基环境保护措施布置图
- 附图 7 新建输电线路沿线环境保护措施布置图
- 附图 8 本项目所在地植被类型分布图
- 附图 9 本项目所在地土地利用现状图

### 附表

- 附表1：声环境影响评价自查表
- 附表2：生态影响评价自查表
- 附表3：建设项目环评审批基础信息表