

卷册检索号			
30-SH0068K-P01(1)			
版号	0	状态	PRE

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程
环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：国家电网有限公司华东分部
编制单位：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司
2020 年 4 月



打印编号: 1574217185000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	q073bx		
建设项目名称	芜湖三~廻峰山500千伏双回线增容改造工程		
建设项目类别	50_181输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	国家电网公司华东分部		
统一社会信用代码	91310000053856009P		
法定代表人 (签章)	李桂生		
主要负责人 (签字)	张啸虎		
直接负责的主管人员 (签字)	张啸虎		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司		
统一社会信用代码	913101011823005077		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
何斌	06353123505310168	BH005406	何斌
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
何斌	第3、5章	BH005406	何斌
甘露	第6、7、8章	BH005393	甘露
赵爱莲	第1、2章	BH005541	赵爱莲
陶智伟	第4、9章	BH005400	陶智伟

目 录

1	前言	1
1.1	工程建设必要性	1
1.2	建设项目的特点	1
1.3	工程设计进展情况	2
1.4	环境影响评价工作过程	2
1.5	关注的主要环境问题	2
1.6	环境影响报告书主要结论	2
2	总则	4
2.1	编制依据	4
2.2	评价因子与评价标准	7
2.3	评价工作等级	8
2.4	评价范围	9
2.5	环境保护目标	9
2.6	评价重点	10
3	工程概况及工程分析	20
3.1	工程概况	20
3.2	工程占地及土石方量	27
3.3	施工工艺和方法	28
3.4	主要经济技术指标	31
3.5	已有工程环保手续履行情况	31
3.6	与政策、法规及相关规划的相符性分析	32
3.7	环境影响因素识别	36
3.8	生态影响途径分析	37
3.9	设计采取的环境保护措施	38
4	环境现状调查与评价	39
4.1	区域概况	39

4.2	自然环境	39
4.3	电磁环境	43
4.4	声环境	50
4.5	生态环境	57
4.6	地表水环境	68
5	施工期环境影响评价	72
5.1	生态影响预测与评价	72
5.2	声环境影响分析	76
5.3	施工扬尘分析	77
5.4	固体废物环境影响分析	77
5.5	水环境影响分析	77
6	运行期环境影响评价	79
6.1	电磁环境影响预测与评价	79
6.2	声环境影响预测与评价	125
7	环境保护措施及其经济、技术论证	129
7.1	污染控制措施分析	129
7.2	环保措施的经济、技术可行性分析	131
7.3	环境保护措施	132
7.4	环保投资估算	133
8	环境管理与监测计划	134
8.1	环境管理	134
8.2	环境监理	136
8.3	环境监测	139
9	评价结论与建议	140
9.1	工程建设概况	140
9.2	环境现状与主要环境问题	140
9.3	环境影响预测与评价主要结论	141

9.4 法规政策及相关规划相符性	143
9.5 环保措施可靠性和合理性	144
9.6 公众参与	145
9.7 总体评价结论	145
附件	146
附件 1：芜湖市生态环境局《关于芜湖市~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程（芜湖段）环境影响评价执行标准的确认函》	147
附件 2：马鞍山市生态环境局《关于芜湖市~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程环境影响评价执行标准的函》	149
附件 3：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司《关于申请芜湖市~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程环境影响评价执行标准的函》	151

1 前言

1.1 工程建设必要性

安徽电网是华东电网的重要组成部分，随着皖电东送工程的实施，安徽电网已成为华东电网的送端电网，现通过 2 个特高压通道 4 回 1000kV 特高压线路和 4 个 500kV 通道 7 回 500kV 线路与华东主网相联。其中，芜湖三~廻峰山 2 回 500kV 线路（原繁廻 5904 线、原繁峰 5914 线）为安徽~江苏重要的 500kV 省际联络通道，承担着华东电网“西电东送”、事故后紧急支援和电力市场交易优化配置区内资源的作用。

原繁廻 5904 线、原繁峰 5914 线分别于 1992 年、2002 年建成投运，拉线塔使用较多，通道运行环境较差，线路杆塔、接地线等锈蚀、老化问题严重，部分线路塔对地距离偏低，交跨距离不满足安全要求，已严重影响到线路安全运行。

因此，加强芜湖三~廻峰山通道是构建华东“十三五”坚强主网架、保障华东电网安全的需要，是保障准东~华东（皖南）直流电力的安全送出和消纳、满足国家能源清洁化利用和跨省跨区资源优化配置的需要，工程的建成投运可提高安徽至华东主干电网省际输电线路运行的安全性及可靠性，降低电网损耗，有利于土地的集约化利用，以较低的代价释放安徽电网整体的外送能力。

1.2 建设项目的特点

1.2.1 工程简况

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程包括芜湖三~廻峰山 500kV 线路改造工程和廻峰山 500kV 变电站改造工程，主要建设内容：

(1) 芜湖三~廻峰山 500kV 线路改造工程

本次改造工程拆除原繁廻 5904 线路长度约 74km、原繁峰 5914 线路长度约 76km；利用原繁廻 5904 线、原繁峰 5914 线走廊新建 500kV 架空线路，线路长度约 2×72.5 km；改造 110kV 围姑 7561 线部分线路，拆除线路长度约 1km，新建线路长度约 2km。

(2) 廻峰山 500kV 变电站改造工程

本次改造工程更换廻峰山 500kV 变电站内芜湖三 1（原繁昌 1）、芜湖三 2（原繁昌 2）出线侧的接地开关。

1.2.2 工程特点

本工程为 500kV 电压等级、改扩建类输变电工程；新建架空输电线路基本利用原繁廻 5904 线、繁峰 5914 线走廊，拆除原繁廻 5904 线、原繁峰 5914 线，项目途经安徽、江苏

两省。

1.3 工程设计进展情况

2018 年 3 月，中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司编制完成了《芜湖三~廻峰山 500 千伏线路改造工程可行性研究报告》，2019 年 3 月，电力规划设计总院以电规规划[2019]101 号《关于印发华东电网芜湖三~廻峰山 500kV 线路增容改造工程可行性研究报告评审意见的通知》印发了可研评审意见。

1.4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程需进行环境影响评价。建设单位于 2018 年 5 月委托中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司（以下简称“华东院”）承担本工程的环境影响评价工作。

接受委托任务后，华东院立即启动环评工作，收集了工程设计资料，对线路途经地区进行了实地踏勘和调查，同时征求了工程沿线生态环境主管部门对本工程环评执行标准的意见。2019 年 4~5 月，华东院委托电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心（监测单位）对电磁和声环境敏感目标进行了环境现状监测工作。在现场踏勘、调查的基础上，利用卫片解译进行了生态制图，按照技术导则要求进行了环境影响预测及评价，制定了相应的环境保护措施。最终编制完成了《芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程环境影响报告书》，报请审查。

1.5 关注的主要环境问题

本工程环境影响评价关注的主要环境问题是施工期的生态环境影响、固体废物影响；运行期输电线路产生的工频电场、工频磁场、噪声对周围环境敏感目标的影响。

1.6 环境影响报告书主要结论

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程建设符合国家产业政策，也满足地区城镇发展规划及电网规划要求，对地区经济发展起到积极的促进作用。与环境敏感区相关法律法规不冲突，不违背现行生态保护红线管理要求。

建设单位按照原《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的规定开展了公众参与工作，至意见反馈截止日期，未收到与环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

本工程在设计、施工、运行过程中将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，使工程产生的电磁环境、声环境等影响满足环境保护标准的要求。采取一系列生态保护措施，可将工程建设对区域自然生态系统的影响控制在可接受的水平。

综上所述，从环境保护的角度分析，本工程建设造成的环境影响是可接受的。

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》（修改版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《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；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修改版），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修改版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修改版），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国电力法》（修改版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国水法》（修订版），2016 年 7 月 2 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修正版），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (10) 《电力设施保护条例》（修订版），2011 年 1 月 8 日起施行；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（修订版），2017 年 10 月 1 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（修改版），2017 年 10 月 7 日起施行；
- (13) 《中华人民共和国风景名胜区条例》（修改版），2016 年 2 月 6 日起施行。

2.1.2 部委规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（原环境保护部令 2017 年第 44 号）及《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》（生态环境部第 1 号）；
- (2) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》（生态环境部公告 2019 年第 8 号）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 29 号）；
- (4) 《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件 第 89 号）；
- (5) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（原环境保护部 环发〔2015〕162 号）；
- (6) 《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》（原环境保护部

环办〔2012〕131号)；

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

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

(9) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(原环境保护部环办〔2012〕134号)；

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

(11) 《全国生态功能区划(修编版)》(原环境保护部公告2015年第61号)

(12) 《全国生态保护与建设规划(2013-2020年)》(国家发展和改革委员会发改农经〔2014〕226号)；

(13) 《长江经济带生态环境保护规划》(环规财〔2017〕88号)。

2.1.3 地方性法规及规划

(1) 《安徽省环境保护条例》(2018年1月1日起施行)；

(2) 《安徽省大气污染防治条例》(2018年11月1日起施行)；

(3) 《安徽省农业生态环境保护条例》(2018年4月2日起施行)；

(4) 《安徽省水功能区划》(皖政秘〔2003〕104号)；

(5) 《安徽省主体功能区规划》(皖政〔2013〕82号)

(6) 《安徽省“十三五”环境保护规划》(皖政办〔2017〕31号)；

(7) 《安徽省生态保护红线》(皖政秘〔2018〕120号)；

(8) 《安徽省人民政府办公厅关于加强风景名胜区规划建设管理工作的意见》(皖政办〔2016〕79号)；

(9) 《马鞍山市采石风景名胜区条例》(2019年7月1日起施行)；

(10) 《江苏省大气污染防治条例》(2018年11月23日起施行)；

(11) 《江苏省环境噪声污染防治条例》(2018年5月1日起施行)；

(12) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》(2018年5月1日起施行)；

(13) 《江苏省地表水(环境)功能区划》(苏政复〔2003〕29号)；

(14) 《江苏省主体功能区规划》(苏政发〔2014〕20号)；

- (15) 《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）；
- (16) 《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）；
- (17) 《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发〔2014〕74号）；
- (18) 《南京市声环境功能区划分调整方案》（宁政发〔2014〕34号）。

2.1.4 环评技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）。

2.1.5 测量方法与标准

- (1) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (3) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）。

2.1.6 工程设计规程规范

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；
- (2) 《架空输电线路杆塔结构设计技术规定》（DL/T5154-2012）；
- (3) 《架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T5219-2014）。

2.1.7 工程设计文件

- (1) 《芜湖三~廻峰山 500 千伏线路改造工程可行性研究 第 1 卷 总报告及电力系统一次》（中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司，2019 年 3 月）；
- (2) 《芜湖三~廻峰山 500 千伏线路改造工程可行性研究 第 2 卷 500kV 线路路径及工程设想》（中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司，2019 年 3 月）；
- (3) 《关于印发华东电网芜湖三~廻峰山 500 千伏线路增容改造工程可行性研究报告评审意见的通知》（电力规划设计总院，电规规划〔2019〕101 号）。

2.1.8 环境影响评价任务委托文件

《关于委托开展芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程环境影响评价工作的函》
(国家电网公司华东分部, 2018 年 5 月)

2.1.9 生态环境部门关于本工程环境影响评价执行标准的意见

(1) 《关于芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程(芜湖段)环境影响评价执行标准的确认函》(芜湖市生态环境局 环函〔2019〕14 号)(附件 1);

(2) 《关于芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程环境影响评价执行标准的函》
(马鞍山市生态环境局 马环函〔2019〕65 号)(附件 2)。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

2.2.1.1 施工期

- (1) 声环境：昼、夜间等效声级， L_{eq} ;
- (2) 生态环境：植物、动物、土地利用、生态系统等。
其他如大气环境、水环境、固体废物等进行简要分析

2.2.1.2 运行期

- (1) 电磁环境：工频电场、工频磁场。
- (2) 声环境：昼、夜间等效连续 A 声级， L_{eq} 。
- (3) 生态环境：土地利用、景观等。

2.2.2 评价标准

本工程环评执行的电磁环境评价标准见表 2.2-1。本工程环评执行的声环境、地表水环境评价标准见表 2.2-2。

表 2.2-1 电磁环境评价标准

评价因子	评价标准	适用区域	标准来源
工频电场	4000V/m	电磁环境敏感目标公众曝露区域	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)及沿线生态环境部门标准确认函
	10kV/m	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	
工频磁场	100 μ T	电磁环境敏感目标公众曝露区域	

表 2.2-2 声环境、地表水环境评价标准

评价因子	评价标准		标准来源
声环境	声环境质量标准	输电线路经过以居民住宅、医疗卫生、行政办公等为主要功能,需要保持安静的区域执行 1 类标准; 经过居住、商业、工业混杂的区域执行 2 类标准; 经过以工业生产、仓储物流为主要功能的区域执行 3 类标准; 经过交通干道两侧一定距离内的区域执行 4 类标准。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)、《南京市声环境功能区划分调整方案》及沿线生态环境部门标准确认函
	施工期噪声排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	
地表水	施工期污水排放标准	《污水排放综合标准》(GB8978-1996) 一级标准	《污水排放综合标准》(GB8978-1996) 及沿线生态环境部门标准确认函

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价

本工程新建 500kV 电压等级的交流架空输电线路,且边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014),电磁环境影响评价等级定为一类。

2.3.2 声环境影响评价

本工程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 类和 4a 类地区,工程建设前后环境敏感目标处的噪声级增加量不超过 5dB(A),受噪声影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),声环境影响评价工作等级确定为二类。

2.3.3 生态环境影响评价

本工程新建输电线路路径长度约 72.5km,基本利用现有线路走廊,影响区域不涉及特殊生态敏感区及重要生态敏感区,已避让了风景名胜区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第(一)类环境敏感区;本工程拟拆除的原繁峰 5914 线穿越采石风景名胜区(青山片区)风景恢复用地约 2.0km,施工时间短且施工期采取相应的环境保护措施后,对风景名胜区基本无负面影响,风景名胜区内线路拆除对风景名胜区的景观和生态会产生一定的正面影响。

本工程为线性工程、塔基间隔大、点状占地,影响区域大部分为农田等生态服务功能一般的区域。占地面积及造成的生物量损失占评价范围内土地及生物量的比例很小,约为 0.16%,对生态系统影响轻微。同时,项目施工时间短,造成的生态干扰小,运行期无“三废”污染物排放。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011),生态环境影

响评价等级确定为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价

本工程输电线路运行期无废水排放，施工期生产废水经沉淀处理后回用，生活污水利用当地已有的生活污水处理设施进行处理，对地表水环境基本无影响。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本工程对地表水环境的影响很小，低于 HJ2.3-2018 的定级标准，因此仅作水环境影响简要分析。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)，确定评价范围如下：

2.4.1 电磁环境

500kV 交流输电线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内；

110kV 交流输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

2.4.2 声环境

500kV 交流输电线路：边导线地面投影外两侧各 50m 范围内；

110kV 交流输电线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。

2.4.3 生态环境

输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域，涉及生态敏感区的区段为边导线地面投影外两侧各 1000m 内的带状区域。

2.4.4 水环境

输电线路沿线跨越的河流段及邻近的各饮用水水源保护区等环境保护目标。

2.5 环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，送（输）变电工程关注的环境敏感区包括生态保护红线范围及以下区域：（一）自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（三）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。

（1）第（一）类环境敏感区

本工程新建输电线路基本利用现有线路走廊，已避让了风景名胜区、饮用水水源保护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》中第（一）类环境敏感区。本工程拆除线路涉及 1 处第（一）类环境敏感区，即采石风景名胜区。

本工程新建输电线路已避让的第（一）类环境敏感区见表 2.5-1，本工程拆除线路涉及

的第（一）类环境敏感区见表 2.5-2。

（2）生态保护红线

本工程在选址选线 and 设计阶段已最大限度地避让了第（一）类环境敏感区，但由于路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件等因素的限制无法完全避让安徽省生态保护红线。线路跨越安徽省生态保护红线的路径长度约为 1.5km。

本工程新建输电线路跨越生态保护红线的情况见表 2.5-3。

（3）电磁和声环境敏感目标

本工程 500kV 输电线路评价范围内的电磁环境、声环境敏感目标共 76 个，详见表 2.5-4。

本工程 110kV 输电线路评价范围内无电磁和声环境敏感目标。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本工程的环境影响评价工作等级，施工期的评价重点为生态环境影响，运行期的评价重点为电磁环境、声环境影响。

表 2.5-1 本工程新建输电线路已避让的第（一）类环境敏感区

序号	类型	行政区划	名称	等级	主管部门	主要保护对象或功能	与本工程位置关系
1	风景名胜区	安徽省马鞍山市当涂县	采石风景名胜区 (青山片区)	国家级	自然资源	自然、人文景观	拆除的原繁峰 5914 线穿越采石风景名胜 区(青山片区)风景恢复用地约 2.0km,包含 6 基杆塔;利用原繁迥 5904 线走廊新建输电线路位于采石风景名 胜区范围外西南侧,最近距离约 1.2km。
2	饮用水水源 保护区	安徽省芜湖市三山区	新淮自来水厂水源地	—	环保	饮用水源	新建输电线路南侧约 0.48km
3	饮用水水源 保护区	安徽省芜湖市芜湖县	易太水厂水源地	—	环保	饮用水源	新建输电线路东南侧约 0.70km
4	饮用水水源 保护区	安徽省马鞍山市当涂县	大公圩(年陡)水厂 水源地	—	环保	饮用水源	新建输电线路西北侧约 0.90km
5	饮用水水源 保护区	安徽省马鞍山市当涂县	姑孰华业水厂水源地	—	环保	饮用水源	新建输电线路西侧约 0.19km

表 2.5-2 本工程拆除线路涉及的第（一）类环境敏感区

序号	类型	行政区划	名称	等级	主管部门	主要保护对象或功能	与本工程位置关系
6	风景名胜区	安徽省马鞍山市当涂县	采石风景名胜区 (青山片区)	国家级	自然资源	自然、人文景观	拆除的原繁峰 5914 线穿越采石风景名 胜区(青山片区)风景恢复用地约 2.0km,包含 6 基杆塔。

表 2.5-3 本工程新建输电线路跨越生态保护红线情况

省份	类型	名称	保护重点	穿（跨）越位置	穿（跨）越长度	备注
安徽省	水土保持生态保护红线	皖江东部水土保持生态保护红线	防止土壤流失，保护境内重要支流水质，保护南漪湖、石臼湖湿地资源及低山丘陵区生态多样性，发挥湿地的洪水调节和净化服务功能，合理利用湿地资源。加强矿区生态复垦，防治生态系统退化。	跨越漳河、青山河、姑溪河处（各跨越 1 次）	由于生态保护红线尚未勘测定界，根据芜湖市、马鞍山市生态保护红线区域分布图估算跨越漳河、青山河、姑溪河各约 0.5km，合计约 1.5km。	
江苏省	不涉及江苏省国家级生态保护红线和生态空间管控区域					

表2.6-4 本工程输电线路沿线电磁环境、声环境敏感目标

序号	环境敏感目标 ^[1]					与工程的位置关系 ^[3]		与并行线路的位置关系 ^[4]	架线型式及相序	环境影响因子 ^[5]	声环境保护要求	备注
	行政区划	名称	功能	规模	建筑物结构 ^[2]	方位	最近距离					
1	安徽省芜湖市弋江区白马街道	石碓社区金石新城	居住	约 18 户	6、18 层平顶	西北	约 50m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
2	安徽省芜湖市弋江区白马街道	清竹村陶前组	居住	约 1 户	1 层尖顶	西北	约 10m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	4a 类	距国道 G205 约 45m
3	安徽省芜湖市弋江区白马街道	清竹村卫生室、清竹村村委会	办公	1 处	1 层尖顶	东南	约 35m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	4a 类	距国道 G205 约 40m
4	安徽省芜湖市弋江区火龙街道	新联村沈村组	居住	约 1 户	2 层尖顶	西北	约 20m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
5	安徽省芜湖市弋江区火龙街道	新联村新埂组	居住	约 2 户	1 层尖顶	东南	约 50m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
6	安徽省芜湖市弋江区火龙街道	善瑞村南埂组	居住	约 3 户	1 层尖顶	西北	约 15m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
7	安徽省芜湖市弋江区火龙街道	善瑞村吉祥组	居住	约 1 户	2 层平顶	东南	约 50m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
8	安徽省芜湖市镜湖区方村街道	利民村西北组	居住	约 5 户	2 层尖顶	东南	约 7m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 1 户	2 层尖顶	西北	约 20m			E、B、N	1 类	
9	安徽省芜湖市镜湖区方村街道	利民村三岔组	居住	约 3 户	1 层平顶	东南	约 30m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 5 户	3 层平顶	西北	约 20m			E、B、N	1 类	
10	安徽省芜湖市镜湖区方村街道	天城村鱼塘看护房	看护房	约 1 户	1 层平顶	西北	约 50m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
11	安徽省芜湖市镜湖区方村街道	天城村东沟组	居住	约 6 户	2 层平顶	东南	约 6m	/	同塔双回路异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 1 户	2 层平顶	西北	约 6m			E、B、N	1 类	

序号	环境敏感目标 ^[1]					与工程的位置关系 ^[3]		与并行线路的位置关系 ^[4]	架线型式及相序	环境影响因子 ^[5]	声环境保护要求	备注
	行政区划	名称	功能	规模	建筑物结构 ^[2]	方位	最近距离					
12	安徽省芜湖市镜湖区方村街道	天城村东五组	居住	约 5 户	2 层平顶	东南	约 7m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 3 户	1 层尖顶	西北	约 8m			E、B、N	1 类	
13	安徽省芜湖市芜湖县六郎镇	殷港社区 洪垅组	居住	约 5 户	1 层尖顶	东南	约 38m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
			看护房	约 1 户	1 层平顶	西北	约 18m			E、B、N	1 类	
14	安徽省芜湖市芜湖县六郎镇	易太村红旗组	居住	约 1 户	2 层平顶	东南	约 50m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
15	安徽省芜湖市芜湖县六郎镇	易太村双和门窗厂	工厂	1 处	1 层尖顶	东南	约 20m	/	同塔双回路 异相序	E、B	/	
16	安徽省芜湖市芜湖县六郎镇	易太村振兴铸造厂	工厂	1 处	1 层尖顶	东南	约 25m	/	同塔双回路 异相序	E、B	/	
17	安徽省芜湖市芜湖县六郎镇	易太村双桥组	居住	约 5 户	2 层平顶	东南	约 18m	/	同塔双回路 异相序路	E、B、N	1 类	
18	安徽省芜湖经济技术开发区万春街道	芜湖同达涂料公司	工厂	1 处	2 层平顶	东南	约 30m	/	同塔双回路 异相序	E、B	/	
19	安徽省芜湖经济技术开发区万春街道	同和社区 六四组	居住	约 4 户	2 层平顶	东南	约 28m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 2 户	2 层尖顶	西北	约 40m			E、B、N	1 类	
20	安徽省芜湖经济技术开发区万春街道	金华社区 小闸组	居住	约 3 户	1 层尖顶	东南	约 30m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 2 户	2 层尖顶	西北	约 38m			E、B、N	1 类	
21	安徽省芜湖经济技术开发区万春街道	金华社区 木材厂	工厂	1 处	1 层尖顶	东南	约 8m	/	同塔双回路 异相序	E、B	/	
			工厂	2 处	1 层尖顶	西北	约 8m			E、B	/	
22	安徽省芜湖经济技术开发区万春	金华社区 花垅组	居住	约 2 户	2 层平顶	东南	约 50m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	

序号	环境敏感目标 ^[1]					与工程的位置关系 ^[3]		与并行线路的位置关系 ^[4]	架线型式及相序	环境影响因子 ^[5]	声环境保护要求	备注
	行政区划	名称	功能	规模	建筑物结构 ^[2]	方位	最近距离					
	街道											
23	安徽省芜湖经济技术开发区万春街道	金华社区姚场组	居住	约 2 户	1 层尖顶	西北	约 35m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
24	安徽省芜湖经济技术开发区万春街道	金华社区五金机修工棚	居住	约 2 户	1 层尖顶	东南	约 40m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	4a 类	距离赤铸山路约 40m
25	安徽省芜湖市经济技术开发区	东区垃圾中转站	工作	1 处	2 层平顶	西北	约 30m	/	同塔双回路 异相序	E、B	/	
26	安徽省芜湖市经济技术开发区	太平湖路泵站	工作	1 处	2 层尖顶	西北	约 22m	/	同塔双回路 异相序	E、B	/	
27	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	中渡村红星组	居住	约 5 户	2 层平顶	西北	约 10m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
28	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	中渡村鱼塘看护房	看护房	约 1 户	1 层平顶	东南	约 13m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
			看护房	约 1 户	1 层平顶	西北	约 45m			E、B、N	1 类	
29	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	中渡村北埂组	居住	约 3 户	1 层尖顶	东南	约 10m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 5 户	1 层尖顶	西北	约 6m			E、B、N	1 类	
30	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	渔河村长龙组	居住	约 2 户	1 层尖顶	东南	约 6m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 2 户	2 层平顶	西北	约 6m			E、B、N	1 类	
31	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	渔河村大坝组	居住	约 3 户	2 层平顶	西北	约 15m	/	同塔双回路 异相序	E、B、N	1 类	
32	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	渔河村小号组	居住	约 2 户	2 层尖顶	东	约 35m	/	同塔双回路 逆相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 2 户	1 层平顶	西	约 30m	/		E、B、N	1 类	

工程检索号: 30-SH0068K-P01(1)

第 16 页

序号	环境敏感目标 ^[1]					与工程的位置关系 ^[3]		与并行线路的位置关系 ^[4]	架线型式及相序	环境影响因子 ^[5]	声环境保护要求	备注
	行政区划	名称	功能	规模	建筑物结构 ^[2]	方位	最近距离					
33	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	渔河村北旭组	居住	约 10 户	2 层尖顶	东南	约 6m	东南约 55m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
34	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	双沟村圆通寺	寺庙	1 处	1 层尖顶	东南	约 6m	东南约 55m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
35	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	双沟村新桥组	居住	约 5 户	2 层平顶	东南	约 10m	东南约 60m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
36	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	南埂村东家湖组	居住	约 1 户	1 层尖顶	西北	约 50m	西北约 6m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
37	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	南埂村下埠组	居住	约 2 户	1 层尖顶	东南	约 20m	东南约 70m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
38	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	南埂村鱼塘看护房	看护房	约 1 户	1 层平顶	东南	约 22m	东南约 72m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			看护房	约 1 户	1 层平顶	西北	约 8m	东南约 4m		E、B、N	1 类	
39	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	南埂村上埠组	居住	约 2 户	2 层尖顶	东南	约 30m	东南约 80m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
40	安徽省马鞍山市当涂县黄池镇	爱尔华纺织服装有限公司	工厂	1 处	2 层尖顶	西北	约 50m	西北约 6m	同塔双回路逆相序	E、B	/	
41	安徽省马鞍山市当涂县石桥镇	黎明村伏龙桥组	居住	约 2 户	2 层尖顶	东南	约 30m	东南约 80m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
42	安徽省马鞍山市当涂县石桥镇	黎明村汤曹组	居住	约 2 户	1 层平顶	东南	约 35m	东南约 85m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
43	安徽省马鞍山市当涂县石桥镇	黎明村龙潭组	居住	约 3 户	1 层尖顶	东南	约 18m	东南约 66m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
44	安徽省马鞍山市当涂县石桥镇	陶村老村组	看护房	约 1 户	1 层平顶	东南	约 40m	东南约 90m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
45	安徽省马鞍山市	黎明村雷桥组	居住	约 6 户	2 层尖顶	东南	约 30m	东南约 80m	同塔双回路	E、B、N	1 类	

序号	环境敏感目标 ^[1]					与工程的位置关系 ^[3]		与并行线路的位置关系 ^[4]	架线型式及相序	环境影响因子 ^[5]	声环境保护要求	备注
	行政区划	名称	功能	规模	建筑物结构 ^[2]	方位	最近距离					
	当涂县石桥镇								逆相序			
46	安徽省马鞍山市当涂县石桥镇	团林村老庄组	居住	约 4 户	2 层平顶	东南	约 15m	东南约 65m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
47	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	青山村鱼塘看护房	看护房	约 1 户	1 层平顶	东南	约 40m	东南约 90m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
48	安徽省马鞍山市当涂县石桥镇	石桥村新建组	居住	约 5 户	1 层尖顶	东南	约 25m	东南约 75m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
49	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	兴禾社区下坂桥组	居住	约 3 户	1 层尖顶	东南	约 8m	东南约 58m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
50	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	兴禾社区云潭组	居住	约 2 户	1 层尖顶	东南	约 10m	东南约 60m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
51	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	兴禾社区潭子组	居住	约 5 户	1 层尖顶	东南	约 6m	东南约 55m	同塔双回路逆相序路	E、B、N	1 类	
			看护房	约 1 户	1 层平顶	西北	约 38m	跨越		E、B、N	1 类	
52	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	兴禾社区邵朱组	居住	约 2 户	2 层平顶	东南	约 30m	东南约 80m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			工厂	约 1 户	1 层尖顶	西北	约 12m	跨越		E、B、N	1 类	
53	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	兴禾社区中村组	居住	约 5 户	2 层平顶	东南	约 15m	东南约 65m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
54	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	护河社区王村组	居住	约 3 户	1 层尖顶	东南	约 6m	东南约 55m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
55	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	幸福社区庆丰组	居住	约 5 户	2 层平顶	东南	约 9m	东南约 60m	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
56	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	幸福社区新村组	居住	约 3 户	2 层尖顶	东南	约 30m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
57	安徽省马鞍山市当涂县护河镇	幸福社区同心组	居住	约 1 户	2 层尖顶	西北	约 50m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	

序号	环境敏感目标 ^[1]					与工程的位置关系 ^[3]		与并行线路的位置关系 ^[4]	架线型式及相序	环境影响因子 ^[5]	声环境保护要求	备注
	行政区划	名称	功能	规模	建筑物结构 ^[2]	方位	最近距离					
58	安徽省马鞍山市当涂县姑孰镇	关马社区陈张组	居住	约 2 户	1 层尖顶	东南	约 25m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			看护房	约 1 户	1 层平顶	西北	约 22m			E、B、N	1 类	
59	安徽省马鞍山市当涂县姑孰镇	龙华社区香塘圩组	居住	约 5 户	2 层尖顶	西	约 50m	/	并行单回路	E、B、N	1 类	
60	安徽省马鞍山市当涂县姑孰镇	灵墟社区杨家边组	居住	约 1 户	1 层尖顶	东南	约 50m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
61	安徽省马鞍山市当涂县姑孰镇	灵墟社区刘家庄组	居住	约 3 户	1 层尖顶	西北	约 40m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
62	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	龙山村新庄组	居住	约 2 户	2 层平顶	东南	约 6m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 5 户	2 层尖顶	西北	约 30m			E、B、N	1 类	
63	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	龙山村官庄组	居住	约 5 户	2 层尖顶	西北	约 6m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
64	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	龙山村小吴组	居住	约 3 户	2 层尖顶	东南	约 15m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 5 户	1 层尖顶	西北	约 13m			E、B、N	1 类	
65	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	龙山村大吴组	居住	约 5 户	2 层平顶	西北	约 14m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
66	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	龙山村太平组	居住	约 5 户	1 层尖顶	东南	约 8m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 2 户	2 层尖顶	西北	约 6m	/		E、B、N	1 类	
67	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	龙山村吐水组	居住	约 5 户	1 层尖顶	东南	约 6m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
68	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	团结村童城组	居住	约 4 户	2 层尖顶	东南	约 25m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
69	安徽省马鞍山市	团结村	居住	约 1 户	3 层尖顶	西北	约 35m	/	同塔双回路	E、B、N	1 类	

序号	环境敏感目标 ^[1]					与工程的位置关系 ^[3]		与并行线路的位置关系 ^[4]	架线型式及相序	环境影响因子 ^[5]	声环境保护要求	备注
	行政区划	名称	功能	规模	建筑物结构 ^[2]	方位	最近距离					
	博望区丹阳镇	泗马塘组							逆相序			
70	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	团结村麻茂组	居住	约 4 户	1 层尖顶	东南	约 17m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
71	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	黄塘村何家碾组	居住	约 10 户	2 层尖顶	西北	约 6m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
72	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	黄塘村蒋塘组	居住	约 3 户	1 层尖顶	东南	约 8m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 1 户	1 层尖顶	西北	约 25m	/		E、B、N	1 类	
73	安徽省马鞍山市博望区丹阳镇	黄塘村黄郎头组	居住	约 1 户	1 层尖顶	东北	约 50m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
74	江苏省南京市江宁区横溪街道	溪田田园综合体	田园综合体	1 处	1 层尖顶	东南	约 50m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	2 类 ^[6]	
75	江苏省南京市江宁区横溪街道	许高社区上龙村	居住	约 5 户	1 层尖顶	西北	约 10m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	
			居住	约 5 户	1 层尖顶	东南	约 25m	/		E、B、N	1 类	
76	江苏省南京市江宁区横溪街道	山景社区东王庙村	居住	约 2 户	2 层尖顶	北	约 25m	/	同塔双回路逆相序	E、B、N	1 类	

注: [1] 本工程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;

[2] 表中所列为评价范围内距离本工程最近的建筑物结构;

[3] 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;

[4] 并行线路为楚城~当涂 500kV 线路, 详见报告书第 3 章的第 3.1.2.8 款;

[5] 表中 E 代表工频电场, B 代表工频磁场, N 代表噪声;

[6] 根据《南京市声环境功能区划分调整方案》第 3.4.4 条, 高速公路、国道、省道、铁路干线及轨道交通地面段两侧道路红线外 200 米以内区域(不包含确定为 4a、4b 类标准的区域), 执行 2 类区标准。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程的项目组成及建设规模见表 3.1-1。

本工程的工程组成示意图 3.1-1、图 3.1-2，本工程的地理位置见图 3.1-3。

表 3.1-1 项目组成及建设规模

项目名称		芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程
建设性质		改扩建
建设单位		国家电网有限公司华东分部
建设地点		安徽省芜湖市三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县，安徽省马鞍山市当涂县、博望区，江苏省南京市江宁区
主要建设内容		1) 线路工程：芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程（含 110kV 围姑 7561 线路改造工程）
		2) 变电工程：廻峰山 500kV 变电站改造工程
500kV 线路改造工程	建设规模	拆除原繁廻 5904 线约 74km、原繁峰 5914 线约 76km；基本利用原繁廻 5904 线、繁峰 5914 线路径新建 500kV 架空输电线路长度 2×72.5km。
	架线型式	同塔双回路（2×70.5km）、并行单回路（2×2.0km）
	导线地线	导线：采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线 地线：一根采用 OPGW 复合光缆，另一根采用普通地线
	杆塔型式	采用直立式角钢铁塔，单回路耐张塔采用干字型塔，双回路悬垂塔、耐张塔均采用鼓型塔。
	基础型式	主要采用钢筋混凝土板柱式基础、钻孔灌注桩基础
	塔基数	约 183 基
110kV 线路改造工程	建设规模	改造 110kV 围姑 7561 线部分线路， 拆除线路长度约 1km，新建线路长度约 2km。
	架线型式	单回路
	导线地线	导线：采用 2×JL/G1A-300/25 钢芯铝绞线 地线：一根采用 OPGW 复合光缆，另一根采用普通地线
	杆塔型式	干字型塔
	基础型式	钢筋混凝土板柱式基础、钻孔灌注桩基础
	塔基数	约 5 基
变电工程	建设规模	廻峰山 500kV 变电站更换 2 组至芜湖三线路出线侧接地开关
	土建内容	土建部分无工程量
工程总占地 (hm ²)		60.58
工程静态总投资 (万元)		57703

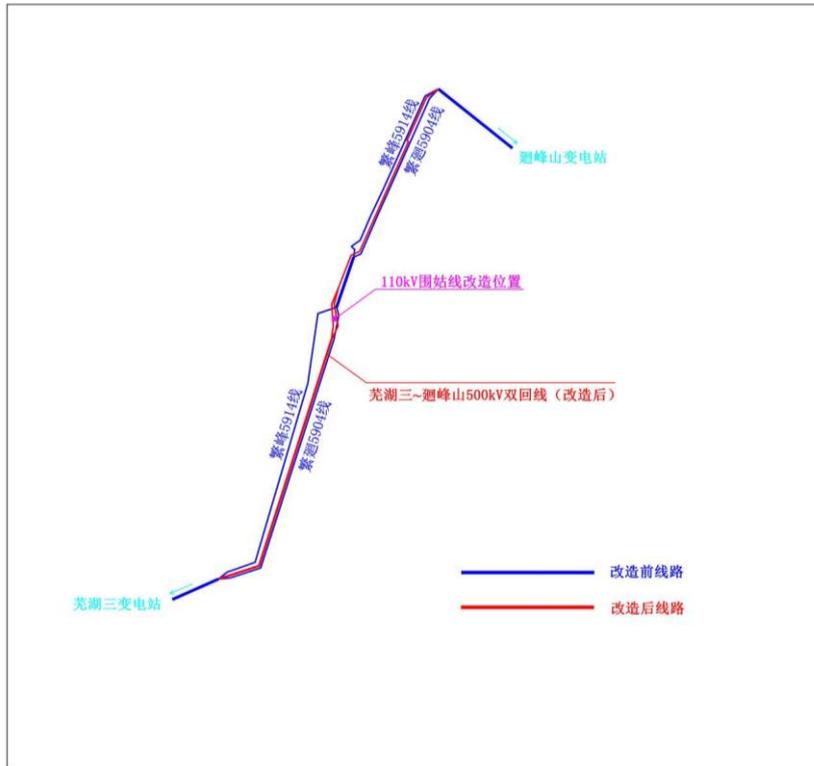


图3.1-1 500kV 线路改造工程组成示意图

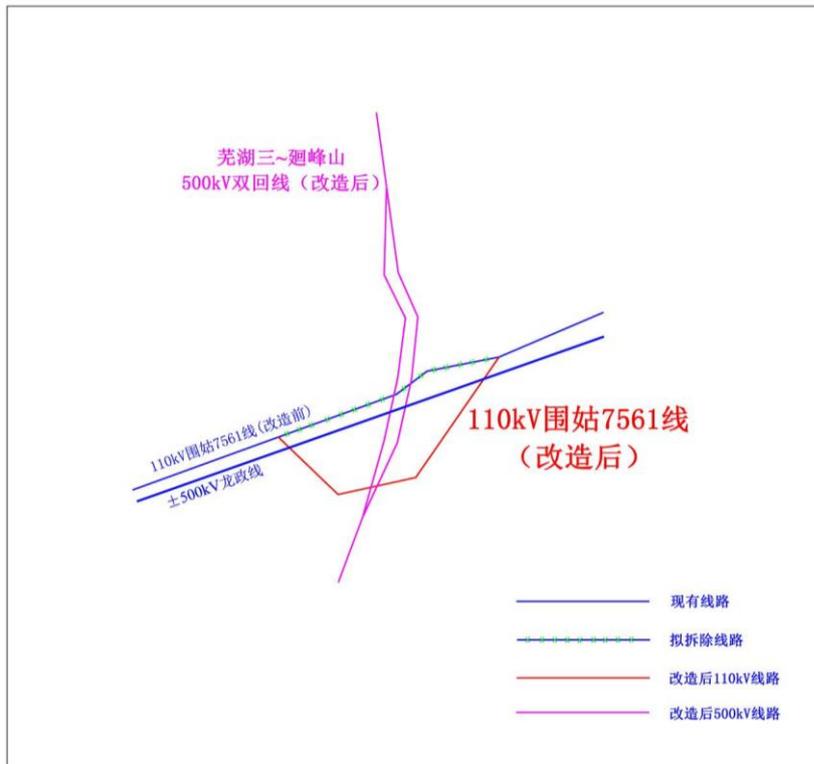


图3.1-2 110kV 线路改造工程组成示意图



图 3.1-3 本工程地理位置示意图

3.1.2 500kV 线路改造工程

3.1.2.1 概况

本工程起于芜湖三 500kV 变电站附近在建 B5 塔（设计塔号），止于江苏省江宁区横溪街道，线路长度 $2 \times 72.5\text{km}$ 。其中，钻越 ±500kV 龙政线、500kV 楚城~当涂线（约 $2 \times 2\text{km}$ ）按两个单回路架设，其余段按同塔双回路架设。

输电线路途径安徽省芜湖市三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县，马鞍山市当涂县、博望区，以及江苏省南京市江宁区。其中，安徽省境内约 $2 \times 64.5\text{km}$ ，江苏省境内约 $2 \times 8\text{km}$ 。

3.1.2.2 线路路径选择和优化原则

（1）基本利用原线路走廊，综合考虑运行、施工、交通、地质、水文气象、障碍设施、交叉跨越、环境影响、路径长度等因素，使路径走向安全可靠，经济合理。

（2）尽量避开城镇规划区及人口密集区，减少民房跨越。

（3）充分征求地方政府及有关部门对路径方案的意见和建议。

3.1.2.3 路径方案比选

在工程可行性研究阶段，设计单位根据原线路设计条件、改造后输送功率、线路本体及走廊运维状况，结合沿线城乡规划，提出了三个增容改造方案。

表3.1-2 路径方案比选

路径方案	方案一	方案二	方案三
通道	利用 1 回走廊资源	大部分利用 2 回走廊 小部分利用 1 回走廊	大部分利用 2 回走廊 小部分利用 1 回走廊
路径长度	双回路：72.5km	单回路：99.2km 双回路：25.7km	单回路：99.2km 双回路：25.7km
塔基	新建双回路：183 基	新建单回路塔：185 基 利用单回路旧塔：56 基 新建双回路塔：64 基	新建单回路塔：241 基 新建双回路塔：64 基
穿越林区长度	较短	较长	较长
穿越生态敏感区	无	穿越采石风景名胜区 （青山片区）	穿越采石风景名胜区 （青山片区）
沿线居民	沿线居民点相对较少	沿线居民点相对较多	沿线居民点相对较多

（1）方案一：全线新建同塔双回路

本方案基本利用繁迥 5904 线、繁峰 5914 线走廊新建同塔双回路 72.5km，导线采用 4

×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线，共计新建双回路铁塔 183 基。

(2) 方案二：单双回路混合方案（单 400/双 630）

本方案利用繁廸 5904 线、繁峰 5914 线走廊改造。部分区段因地方规划、线路客观环境等原因需采用同塔双回路，导致单双回路交错使用；同时单回路部分需按一定原则拆旧改造，导致单回路新塔旧塔交错使用。单回路受老塔荷载条件限制采用 $4\times 400\text{mm}^2$ 增容导线，双回路采用 $4\times 630\text{mm}^2$ 导线。本方案共计新建繁廸 5904 单回路铁塔 97 基（利用老塔 17 基），新建繁峰 5914 单回路铁塔 88 基（利用老塔 39 基），新建双回路铁塔 64 基。

(3) 方案三：单双回路混合方案（单 630/双 630）

本方案单双回路区段划分与方案二一致，考虑到单回路采用 $4\times 400\text{mm}^2$ 增容导线损耗较大，全寿命周期经济性较差，因此全线单、双回路均采用 $4\times 630\text{mm}^2$ 导线重新建设。

本方案共计新建繁廸 5904 线单回路铁塔 114 基，新建繁峰 5914 线单回路铁塔 127 基，新建双回路塔 64 基。

从环境保护角度综合分析以上 3 个方案，方案一仅需占用 1 回走廊资源，且线路长度短，塔基数少，工程占地少，沿线环境敏感目标少，穿越林区长度短，对沿线生态环境影响相对较小，因此方案一作为推荐方案是合理的。

3.1.2.4 推荐路径方案

根据沿线城乡建设规划、原线路走廊现状，推荐路径方案基本利用原繁廸 5904 线、繁峰 5914 线走廊。

线路从芜湖三 500kV 附近变电站在建 B5 塔开始往东转向，在凤凰桥北侧至繁廸 5904 线走廊（以下简称“老走廊”），利用老走廊转向东北走线跨越漳河，进入芜湖市弋江区；线路进入弋江区后，跨越在建商合杭高速铁路，继续利用老走廊向东北走线，经过石碓社区东南侧跨越 G205 国道，从湾前、超湾西北侧走线，跨越宁芜铁路，经新联村、善瑞村向东北走线，在善瑞村吉祥北侧跨越荆山河进入芜湖市镜湖区；线路进入镜湖区后，继续沿老走廊向东北走线，经利民村、天城村，在东五和东四之间跨越青弋江进入芜湖县；线路进入芜湖县后，在易太大道和瑞城路交汇处东南侧跨越 S104 省道，沿老走廊向东北走线，从易太村最北侧跨越清水河进入芜湖市经开区；线路进入经开区后，跨越 G50 沪渝高速继续向东北走线，经同和社区、金华社区后，依次跨越赤铸山路、纬二次路、纬一次路和万春大道，右转在同丰和仁和中间跨越青山河进入马鞍山市当涂县。

线路进入当涂县后，沿老走廊向东北走线，在渔河村小号北侧跨越楚城~当涂 500kV

同塔双回线，继续利用老走廊在楚城~当涂线东侧平行走线，经石桥镇西侧及护河镇东侧，一直平行走线至姑溪河南岸，避让姑孰华业水厂水源地，从水源地东侧跨越姑溪河至老走廊向东北走线。在纪村新河西侧香塘圩附近，利用两个单回线路依次与±500kV 龙政线、110kV 围姑 7561 线、500kV 繁峰 5914 线和涂目 5917 线交叉，转而向北跨越新旧 S314 省道，在杨家边村西侧转向东北，跨越繁峰 5914 线，在新村路（X018 县道）南侧进入马鞍山博望区；线路进入博望区后，回到老走廊向东北走线，经龙山村、团结村、黄塘村，至黄郎头西北侧进入南京市江宁区。

线路进入江宁区后，沿原繁峰 5914 线向东北走线，在常合高速苏皖省级收费站东侧跨越常合高速，直至东岳庙附近终点分支塔。

3.1.2.5 导线和地线

(1) 导线和地线选型

导线：采用 4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线；地线：一根采用 OPGW 复合光缆，另一根采用普通地线。

(2) 导线对地距离

根据设计文件及《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），本工程输电线路导线对地面的最小距离应符合表 3.1-3 规定。

表3.1-3 导线对地面的最小距离

序号	线路经过地区*	最小距离 (m) **	备注
1	居民区	14	导线最大计算弧垂时
2	非居民区	11	导线最大计算弧垂时
3	交通困难地区	8.5	导线最大计算弧垂时

注：*根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》，“居民区”指“工业企业地区、港口、码头、火车站、城镇等人口密集区”，“非居民区”指“居民区以外地区”；

**在后续设计、建设阶段，随着工程方案的进一步优化，在确保线旁环境敏感目标环保达标的前提下，导线最小对地距离可能会适当调整。

3.1.2.6 杆塔和基础

(1) 杆塔

采用直立式角钢铁塔，单回路耐张塔采用干字型塔，双回路悬垂塔、耐张塔均采用鼓型塔。全线新建铁塔 183 基，其中直线塔 126 基，耐张塔 57 基。

本工程规划杆塔型式见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程杆塔使用技术条件一览表

系列	杆塔型号
1	SZ1、SZ2、SZ3、SZK1
2	SJ1、SJ2、SJ3、SJ4、SDJ
3	SZK2、SJK1、SJK2、SJK3
4	SHJ、SFJ、J1、ZMG1
5	GJ-GSJ1、GJ-GSJ3、GJ-GSJK1
6	SJ1G、GSJK1G、SZKG

(2) 基础

根据不同地质地形条件，主要采用钢筋混凝土板柱式基础、钻孔灌注桩基础。

3.1.2.7 重要交叉跨越情况

本工程输电线路的主要交叉跨越情况见表 3.1-5。根据目前的设计方案，本工程输电线路与其他输电线路（500kV 及以上电压等级）交叉跨越处不存在环境敏感目标。

表 3.1-5 本工程输电线路重要交叉跨越情况

序号	交叉跨越对象	交叉跨越次数
1	±500kV 线路	1
3	500kV 线路	2
4	220kV 线路	9
5	高速铁路	2
6	铁路	2
7	高速公路	2

3.1.2.8 与其他输电线路并行情况

本工程输电线路与其他输电线路（500kV 及以上电压等级）的并行情况见表 3.1-6。

表 3.1-6 本工程输电线路与其他线路并行情况

并行线路名称	建设情况	走廊中心最近距离	并行走线长度	并行段线路所处行政区
500kV 楚城~当涂线路	已建	约 50m	约 15km	安徽省马鞍山市当涂县

3.1.2.9 导线换位

为减少电力系统正常运行时电压和电流的不平衡度，长距离送电线路需换位。根据《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》（GB50545-2010）的相关规定，本工程分别在自芜湖三 500kV 变电站起的 35km 和 72km 处进行两次全换位，全线相位排列依次为异相序、逆相序。

3.1.3 110kV 围姑 7561 线改造工程

根据设计交叉跨越方案，本工程需改造 110kV 围姑 7561 线。具体如图 3.1-4 所示，红

色为新建 500kV 线路路径, 洋红色为 110kV 围姑 7561 线 (改造前), 绿色为 110kV 围姑 7561 线 (改造后)。拆除线路长度约 1km, 新建线路长度约 2km, 新建杆塔 5 基。

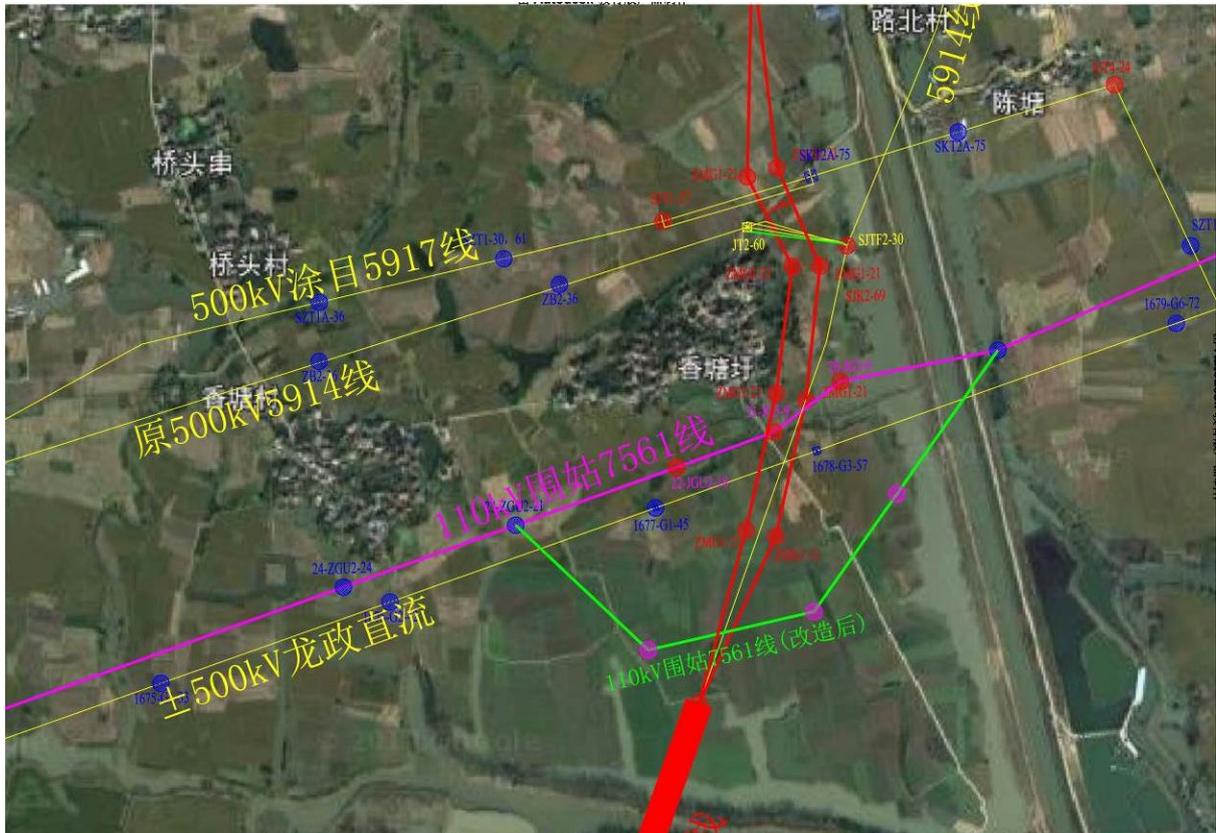


图 3.1-4 110kV 围姑 7561 线改造段路径示意图

3.2 工程占地及土石方量

3.2.1 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地, 永久占地主要为输电线路塔基永久占地, 临时占地包括塔基施工场地 (含拆除导线临时堆放场地)、牵张场、跨越施工场地、施工道路区和拆除杆塔区等。按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017) 一级类别, 工程占地土地类型划分为耕地、林地、园地、草地等类型。

本工程项目建设区占地面积为 55.91hm², 永久占地 5.41hm², 临时占地 50.50hm²。占地类型中耕地 39.14hm²、林地 2.76hm²、园地 8.39hm²、草地 5.62hm²。按行政区域划分, 本工程安徽省境内占地 49.27hm², 江苏省境内占地 6.64hm²。

表 3.2-1 本工程占地面积汇总表

项目		按占地类型(hm ²)				合计
		耕地	林地	园地	草地	
一	按项目类型统计	39.14	2.76	8.39	5.62	55.91
1	永久占地	3.79	0.26	0.81	0.55	5.41
2	临时占地	35.35	2.50	7.58	5.07	50.50
二	按行政区统计	39.14	2.76	8.39	5.62	55.91
1	安徽省	34.49	2.43	7.40	4.95	49.27
2	江苏省	4.65	0.33	1.00	0.66	6.64

3.2.2 土石方量

本工程土石方平衡的原则：施工过程中土石方原则上考虑挖方、填方、调出调入利用、外借及废弃方最终平衡。基础挖方全部平整在原地或运至专门的弃土场地，塔基挖方中土石方余方可作为塔基挡墙、护坡的建筑材料。

本工程土石方挖填方总量为 21.27 万 m³，总挖方 10.63 万 m³，总填方 9.28 万 m³，弃方 1.35 万 m³，无外借土方。本工程弃方全部为拆除杆塔基础产生的建筑垃圾，每基塔产生的弃方均运往当地环卫部门指定地点进行处置，不随意丢弃。

3.3 施工工艺和方法

本工程输电线路增容改造基本利用已有输电线路走廊，主要施工内容包括拆除已有线路、基础施工、铁塔组装和架线等，采用机械施工与人工施工相结合的方法进行。

3.3.1 拆除导线及杆塔

本工程需拆除原繁廻 5904 线约 74km、原繁峰 5914 线约 76km 和 110kV 围姑 7561 线约 1km。原则上以每个耐张段为单位，分段同步拆除，具体步骤为：

- (a) 临时拉线：拆除导线前在需拆除的耐张段的外侧设置临时拉线，利用耐张塔松线开断回收；
- (b) 拆除跳线：将耐张段直线塔上导、地线翻入滑车；
- (c) 松线：松线选用钢丝绳做总牵引或用带绞盘拖拉机，拖拉机前用地锚固定，防止受力后倾；
- (d) 在地面开断导、地线；
- (e) 拆除塔基混凝土基础深度至 0.8m 以满足当地耕种需求。

拆除线路产生的废旧导线、塔材全部回收利用，拆除塔基产生的建筑垃圾及时清运至指定的场所或综合利用。

3.3.2 基础施工

3.3.2.1 表土剥离

塔基施工临时占地区在塔基基础开挖前需先剥离表层土，剥离厚度约为 10cm~30cm，表土剥离堆放在塔基临时施工场地，并设置临时隔离、拦挡等防护措施防护措施。

3.3.2.2 基坑开挖

基坑开挖过程中要做好表层土的剥离和保护，坚持先挡后堆的原则，预防水土流失。剥离的表层土及土方分别堆放在塔基临时施工场地内，堆放地底层铺设彩条布，周边设填土草袋进行拦挡，顶部采用防尘网或彩条布进行苫盖。

(1) 一般基坑开挖

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。遇有河塘边的泥水坑、流沙坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。在交通条件许可的塔位采用挖掘机，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好弃土的处理，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。

(2) 灌注桩基础施工

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔：成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，泥浆作为弃方处理。灌注桩基础采用钻机钻进成孔时，每基施工场地需设置一个灌注桩泥浆沉淀池。

(3) 塔基开挖弃渣堆放

平原区塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，但最终塔基占地区回填后一般仅高出原地面不足 10cm，考虑到塔基弃渣具有点多、分散的特点，为合理利用土地资源，先将余土就近堆放在塔基区，再根据需要及时运至建筑物拆迁区所需的区域。采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，夯实工具采用夯锤。

(4) 混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度一般不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的

地方在振捣后及时封严。

3.3.2.3 杆塔组立

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

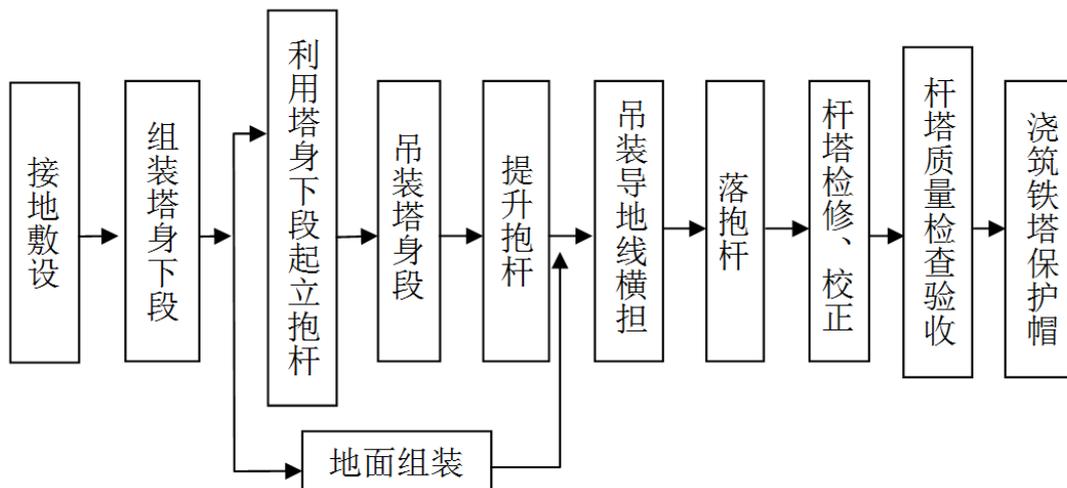


图 3.3-1 输电线路杆塔组立及接地工程施工流程图

3.3.2.4 架线施工

高压架空输电线路架线施工目前国内外普遍采用张力架线方式，该方法是指利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。在展放导线过程中，展放导引绳需由人工完成，由于导引绳一般为尼龙绳，重量轻、强度高，对树木和农作物等造成的影响很小，且在架线工程结束后即可恢复到原来的自然状态。

采用上述的张力架线方法，由于避免了导线与地面的机械摩擦，在减少了对农作物、树木损失的前提下，也可以有效减轻因导线损伤带来的运行中的电晕损失对周围环境的电磁环境影响强度。

架线施工流程见图 3.3-2。

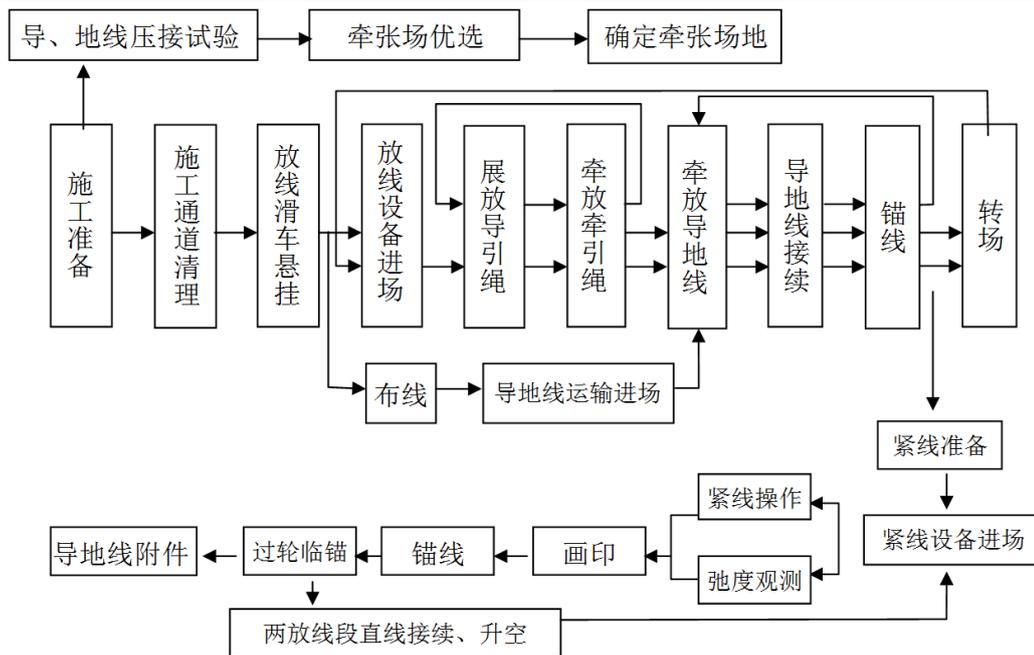


图 3.3-2 输电线路架线施工流程图

3.4 主要经济技术指标

本工程计划于 2020 年建成投运，总投资额约 57703 万元，投资估算见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程投资估算

序号	工程项目名称	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
二	线路工程	57197	58339
1	芜湖三~廻峰山 500kV 线路增容改造工程 (安徽段)	49205	50187
2	芜湖三~廻峰山 500kV 线路增容改造工程 (江苏段)	7992	8152
一	变电工程	466	471
1	廻峰山 500kV 变电站改造工程	466	471
三	安全稳定控制系统工程	40	41
	合计	57703	58851

3.5 已有工程环保手续履行情况

500kV 繁廻 5904 线、500kV 繁峰 5914 线分别建成于 1992 年和 2002 年。繁廻 5904 线、繁峰 5914 线 π 入芜湖三 500kV 变电站工程环境影响评价包括在《芜湖三 500kV 输变电工程环境影响报告书》中，安徽省环境保护厅以皖环函〔2016〕830 号文予以批复。该工程于 2018 年 5 月建成投运，国网安徽省电力有限公司已按相关规定完成竣工环境保护验收，并以电科信工作[2018]436 号文印发竣工环境保护验收意见。

廻峰山 500kV 变电站原有工程均按相关法规要求开展了环境影响评价及竣工环保验收工作，最近一期扩建工程环境影响评价包含在《500kV 西津渡（句容）~廻峰山~武南线路改造工程环境影响报告书》中，江苏省环境保护厅以苏环审[2015]35 号予以批复。该工程

（第一、二阶段）于 2019 年 4 月建成投运，国网江苏省电力有限公司已于 2019 年 8 月组织召开竣工环境保护验收会，同意工程通过竣工环境保护验收。

3.6 与政策、法规及相关规划的相符性分析

3.6.1 与国家产业政策的相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于“第一类 鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”电力产业项目，符合国家产业政策。

对照《长江经济带发展负面清单指南（试行）》，本工程不属于该负面清单禁止建设的项目，符合“共抓大保护、不搞大开发”和“生态优先、绿色发展”的战略导向。

3.6.2 与能源、电网规划的相符性

根据《国家能源局关于进一步完善“十三五”电网主网架规划工作的通知》（国能发电力〔2018〕54 号），本工程已纳入“十三五”电网主网架完善重点项目，符合国家能源、电网规划。

3.6.3 与生态环境保护规划的相符性

根据《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕8 号），长江经济带下游区生态空间破碎化严重，环境容量偏紧，饮用水水源环境风险大。要重点修复太湖等退化水生生态系统，强化饮用水水源保护，严格控制城镇周边生态空间占用，深化河网地区水污染治理及长三角城市群大气污染治理。

本工程新建输电线路已避让了风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，施工期采取严格环保措施对区域生态环境基本无影响，运行期无“三废”污染物排放，符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

3.6.4 与城市发展、土地利用规划的相符性

本工程中输电线路基本利用现有线路走廊，其与地方城市发展、土地利用规划是相符的；线路路径已尽量避开了城镇规划区及居民集中区，并已取得地方规划部门的原则同意意见，详见表 3.6-1。

表 3.6-1 规划部门协议情况一览表

序号	协议文件 出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
一、输电线路（安徽省境内）			
1	芜湖市城乡规划局	经研究，同意芜湖三~廻峰山改造路径方案，即利用现有 500kV 高压廊道，改造 500kV 繁峰 5914 线、繁廻 5904 线为同杆双回。	遵照要求执行。芜湖境内按规划意见利用繁廻 5904 线老走廊，新建同塔双回线路。

序号	协议文件 出具单位	协议意见和要求	对意见的落实情况
2	马鞍山市城乡规划局	原则同意线路路径方案所经县、区规划部门意见。线路路径方案深化设计时，该线路与沿线建构筑物安全距离应符合相关规范要求，不得影响所经县、区规划实施。	遵照要求执行。在后续路径方案深化设计阶段，将按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》要求控制线路与沿线建构筑物的安全距离，满足所经区、县规划要求。
二、输电线路（江苏省境内）			
1	南京市规划和自然资源局	与现行《南京市城市总体规划（2011-2020年）》及沿线相关各镇村布局规划相协调。下一步该项目请落实一下要求： （1）线路附近存在一座现状航空导航台，按照相关规范要求，请控制好新建架空线的杆塔高度。 （2）改造的 500 千伏架空线路与常合高速以及规划宁马城际铁路之间的平行间距以及跨越时的净空高度应满足相关国家标准，并应为规划宁马城际铁路实施时预留一定的施工空间。 （3）经“多规合一”平台审查，新建架空线路进入《南京市省级生态红线区域优化调整方案》（2015 上报版）划定的二级管控区，请与生态环境主管部门做好沟通对接。	遵照要求执行。 （1）铁塔设计按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》执行。 （2）路径方案与高速、规划铁路的平行间距满足规范要求，跨越时的净空距离符合相关规定。 （3）经与生态环境部门沟通对接，2015 年上报版未发布实施；同时根据正式发布实施的《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发〔2014〕74 号），新建架空线路不涉及生态红线区域。

3.6.5 与环境敏感区相关法律法规的相符性

3.6.5.1 与《中华人民共和国风景名胜区条例》等相关法律法规的相符性

（1）本工程与采石风景名胜区的位置关系

本工程拟拆除的原繁峰 5914 线穿越采石风景名胜区（青山片区）的风景恢复用地约 2.0km，包含 6 基杆塔，改造实施后，位于风景名胜区内原繁峰 5914 线的杆塔和导线全部拆除，新建输电线路位于采石风景名胜区（青山片区）西南侧，最近距离约 1.2km，不在其生态影响评价的范围内。

详见第 4 章 4.5.5 节。

（2）相关法律法规

根据《中华人民共和国风景名胜区条例》第二十七条：“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出”。第二十八条：“在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批”。

手续”。《安徽省人民政府办公厅关于加强风景名胜区规划建设管理工作的意见》规定：

“禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划逐步迁出。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿以及建设大规模风力或太阳能发电设施等破坏景观、植被和地形地貌的活动”。

根据《马鞍山市采石风景名胜区条例》第十一条：“在风景名胜区和外围保护地带内，禁止建设破坏视线走廊和景观、污染环境、妨碍游览的建筑物、构筑物以及其他设施”。第十三条：“建设项目施工过程中，建设单位、施工单位应当采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动植物资源和地形地貌；施工结束后，应当及时清理场地，恢复环境原貌。”

(3) 相符性分析

本工程将拆除位于采石风景名胜区内输电线路，不涉及设立各类开发区和建设各类建筑物等，符合《中华人民共和国风景名胜区条例》中“已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出”的规定，对风景名胜区的自然及人文景观有一定正面影响。本工程不建设破坏视线走廊和景观、污染环境、妨碍游览的建筑物、构筑物以及其他设施，施工过程中将采取有效措施保护林草植被、野生动植物资源和地形地貌；施工结束后及时清理场地，恢复环境原貌，符合《马鞍山市采石风景名胜区条例》相关规定。

因此，本工程与《中华人民共和国风景名胜区条例》、《安徽省人民政府办公厅关于加强风景名胜区规划建设管理工作的意见》、《马鞍山市采石风景名胜区条例》等法律法规相符。

3.6.5.2 与《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的相符性

(1) 本工程与饮用水水源保护区的位置关系

本工程新建线路已避让 4 处农村集中式饮用水水源保护区，即新淮自来水厂水源地、易太水厂水源地、大公圩（年陡）水厂水源地和姑孰华业水厂水源地。

详见第 4 章 4.6.2 节。

(2) 相关法律法规

《中华人民共和国水污染防治法》第五十八条：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭”。第五十九条：“禁止在饮用

水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。

（3 相符性分析

本工程新建线路已避让 4 处农村集中式饮用水水源保护区（最近距离约 0.19km），且运行期不排放废水，在采取相应的环境保护措施后，施工期不向水体排放污染物，对保护区内的水源和水质基本无影响，符合《中华人民共和国水污染防治法》相关要求。

3.6.5.3 与生态保护红线管控要求的相符性

（1）本工程与生态保护红线的位置关系

本工程江苏段输电线路不涉及《江苏省生态空间管控区域规划》中划定的生态空间管控区域，也不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》中划定的生态保护红线区域。

安徽段新建输电线路位于《安徽省生态保护红线》（皖政秘[2018]120 号）划定的“水土保持生态保护红线”类“皖江东部水土保持生态保护红线”片区。线路路径不涉及禁止开发区域，仅在跨越漳河、青山河和姑溪河处（各跨越 1 次）涉及清水通道维护区、优良水体及其滨岸带。此类区域一般为具有重要水源输送和水质保护功能的河流、运河及其两侧一定范围内予以保护的区域，以及向重要水源地供水的骨干河道。

安徽段拟拆除的原繁峰 5914 线有约 2km 线路位于《安徽省生态保护红线》划定的“水土保持生态保护红线”类“皖江东部水土保持生态保护红线”片区中“采石风景名胜区（青山片区）”的风景恢复用地内，该区域具有观赏、文化或者科学价值，自然景观、人文景观比较集中，环境优美，可供人们游览或者进行科学、文化活动。改造实施后，位于风景名胜区内原繁峰 5914 线的杆塔和导线全部拆除，新建输电线路位于采石风景名胜区（青山片区）西南侧，最近距离约 1.2km。

详见第 4 章 4.5.5 节。

（2）生态保护红线管控要求

目前，国家及安徽省尚未出台生态保护红线管控办法。

2016 年 10 月，原环境保护部印发《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号），提出：“除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动”。

2018 年 8 月，生态环境部印发《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号），提出：“对审批中发现涉及生态

保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施”。

（3）相符性分析

本工程属于输变电等重要基础设施项目，在选址选线 and 设计阶段已最大限度地避让了风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，但由于路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。

工程一档跨越漳河、青山河、姑溪河等清水通道维护区、优良水体及其滨岸带，不在河道中立塔，施工采取严格环保措施，不向水体排放任何污染物，运行期无废水产生，不会影响漳河、青山河和姑溪河的水源输送和水质保护功能。工程将拆除位于采石风景名胜区内输电线路，施工过程中将采取有效措施保护植被，施工结束后及时清理场地，恢复环境原貌，拆除实施后对风景名胜区的自然及人文景观有一定的正面影响。

因此，本工程所涉及的生态保护红线区域生态功能不会降低、面积不会减少、性质不会改变。根据环环评〔2016〕150 号和环规财〔2018〕86 号文件，本工程不违背现行生态保护红线管理要求。

3.7 环境影响因素识别

本工程主要建设内容包括芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程和廻峰山 500kV 变电站改造工程。其中廻峰山 500kV 变电站改造工程仅在围墙内更换接地开关，不会增加对站外环境的不利影响，且前期工程已履行环保手续，无环保遗留问题。

因此，本次环评主要对输电线路工程进行环境影响因素识别。

3.7.1 施工期

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、施工固体废物、生态影响等。

（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

施工开挖造成地表裸露，产生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、施工废水若不经处理随意排放，则可能对地表水以及周

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、生活垃圾，以及拆除线路产生的废旧导线、塔材等若不妥善处理随意丢弃，则可能对环境产生不良影响。

(5) 生态影响

施工噪声、施工占地、水土流失等各项环境影响因素均可能对生态环境产生影响。

3.7.2 运行期

运行期的主要环境影响因素有：工频电场、工频磁场、噪声等

(1) 工频电场、工频磁场

输电线路运行过程中产生的工频电场、工频磁场对附近环境及居民的影响。

(2) 噪声

输电线路运行过程中产生的电晕噪声对附近环境及居民的影响。

3.8 生态影响途径分析

3.8.1 施工期生态影响途径分析

本工程输电线路塔基施工、杆塔拆除等施工活动，及工程占地可能会使微区域地表状态及周边植被发生改变，对区域生态造成不同程度影响。主要表现在以下几方面：

(1) 输电线路塔基施工需进行挖方、填方等活动，会对附近原生地貌和植被造成一定程度破坏，降低覆盖度，可能形成裸露疏松表土，导致土壤侵蚀；施工产生的弃土、弃渣及建筑垃圾等，如果不进行必要防护，可能会影响植被生长，加剧土壤侵蚀与水土流失，导致生产力下降和生物量损失。

(2) 杆塔的现场拆除、组立及牵张放线需占用临时用地，为施工和运行检修方便，会有部分临时道路，工程土建施工弃渣的临时堆放也会占用少量场地。这些临时占地将改变原有土地利用方式，使部分植被和土壤遭到短期破坏，导致生产力下降和生物量损失，但具有可逆性。

(3) 施工人员出入、运输车辆的来往、施工机械的运行会对施工场地周边野生动物觅食等活动产生干扰，有可能限制其活动区域、觅食范围、栖息空间等。

3.8.2 运行期生态影响途径分析

工程建成后，施工的生态影响基本消除。但也可能会产生一定生态影响，主要包括：永久占地、杆塔和导线对野生动物的影响。

本工程永久占地是塔基占地，塔基占地面积相对较小且呈点状分布，因此对水土流失和野生动、植物的影响较小，同时也会造成区域景观格局及植被覆盖的轻微变化，以及对农业机械化耕作带来不便。

3.9 设计采取的环境保护措施

3.9.1 设计阶段采取的环保措施

(1) 电磁环境和声环境

工程选线时充分征求沿线政府及规划等部门的意见，优化路径，尽量避让城镇规划区、学校、居民密集区。

严格按照相关规程及规范设计，结合项目区周围的实际情况和工程设计要求，确保评价范围内常年住人房屋处电磁环境、声环境满足标准限值要求。

合理选择导线直径及导线分裂数以降低线路电磁环境影响，要求导线、母线、均压环、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

合理选择导线截面和导线结构以降低线路的电晕噪声水平。

(2) 生态环境

尽量避让自然保护区、风景名胜区和饮用水源保护区等环境敏感区；尽量避让集中林区、少占耕地，线路经过林区时尽量采用高跨方式。

杆塔设计时采用全方位高低腿铁塔，选用合理的基础形式，尽量减少占地、土石方开挖量；塔位有坡度时考虑修筑护坡、排水沟，尽量减少水土流失、保护生态环境。

输电线路跨越水体时，采用一档跨越的方式，不在水体中立塔。

3.9.2 施工期采取的环保措施

施工过程应合理组织，尽量减少施工占地和缩短占用时间；加强施工管理，减少林木砍伐和植被破坏，减少对周围环境的不利影响；根据具体情况采取相应的水保防治措施，以控制水土流失问题；施工结束后对施工场地进行整治和恢复植被。

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；施工过程中产生的施工弃土、生活垃圾、建筑垃圾应分别收集堆放，及时清运。

3.9.3 运行期采取的环保措施

加强对当地群众进行有关高压输电线路和设备方面的环保宣传工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本工程途经安徽省芜湖市三山区、弋江区、镜湖区、经开区、芜湖县，安徽省马鞍山市当涂县、博望区，江苏省南京市江宁区，工程具体地理位置见图 3.1-1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

安徽省境内为冲洪积平原地貌单元，地表水网发育，河流、沟渠纵横，江苏省境内为低山丘陵前平原地貌单元，沿线地形地貌情况详见表 4.2-1 及图 4.2-1、图 4.2-2。

表 4.2-1 输电线路沿线地形地貌一览表

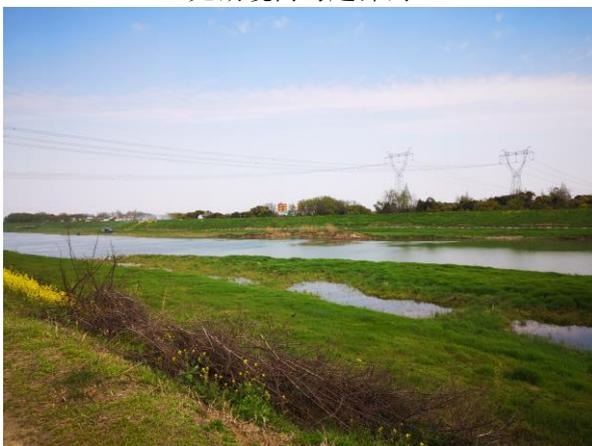
行政区划	线路长度 (km)	平地		河网/泥沼		丘陵	
		百分比 (%)	长度(km)	百分比 (%)	长度(km)	百分比 (%)	长度(km)
安徽省	64.5	60	38.7	35	22.6	5	3.2
江苏省	8.0	60	5.7	20	1.9	20	1.9



芜湖境内跨越漳河



芜湖境内跨越荆山河



芜湖境内跨越青弋江



芜湖境内跨越清水河



芜湖境内跨越青山河



马鞍山境内跨越姑溪河



芜湖境内地丘陵地形



马鞍山境内河网地形



马鞍山境内平原地形



南京境内丘陵地形

图 4.2-1 本工程输电线路沿线现状照片

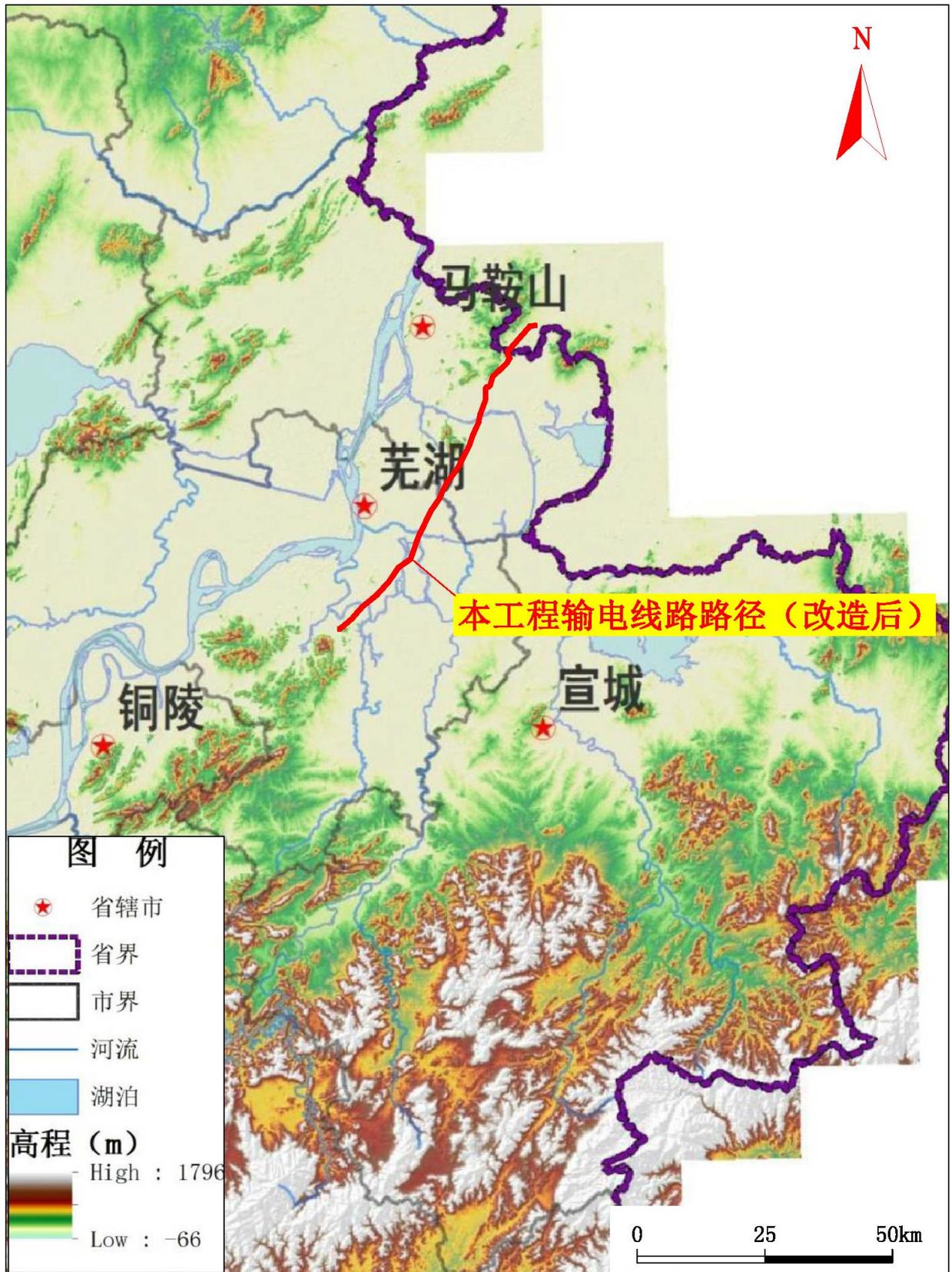


图 4.2-2 本工程输电线路沿线地形地貌图

4.2.2 地质

本工程所在区域属地壳稳定区, 从区域地质构造背景、断裂活动性、地震震级大小、地震频度及分布规律均表明本工程地段内区域地质构造相对稳定, 适宜建设。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 工程场地 50 年超越概率 10% 的地表地震动峰值加速度为 0.05g-0.10g, 相应的地震基本烈度为 VI 度-VII 度。

4.2.3 气候与气象

芜湖市属亚热带季风湿润性气候, 四季分明, 季风显著, 温和湿润, 梅雨集中。全年主导风向为东北风, 冬季多偏北风, 夏季多偏南风, 春秋两季风向变化较大, 以偏东风较多。年平均气温 15℃~16℃, 冬季最低气温-13℃, 夏季最高气温 41℃, 平均无霜期 225d, 年平均降水量 1200mm。

马鞍山市属亚热带季风湿润性气候, 区内降水季节性强, 时空分布不均, 5~9 月降雨约占全年降雨的 60% 以上, 多年平均降雨量 1070mm。多年平均气温 15.6℃, 平均年蒸发量为 845mm, 平均无霜期 233d, 季风气候明显, 冬季多偏北风, 夏季多偏南风, 春秋两季多偏东风。常年主导风向为东风, 年平均风速 3.3m/s, 最大风速 24.3m/s。

南京市江宁区属亚热带季风湿润性气候, 气候温和, 年平均气温 15.7℃, 年极端最低气温-13.3℃, 年极端最高气温为 40.4℃; 无霜期长, 平均无霜期为 224d; 雨水充沛, 年平均降水量为 1072.9mm。雨热同季, 天气的变化比较复杂, 常出现春秋季节低温冷害、雨涝、台风、寒潮、干旱、冰雹、雷雨大风等灾害性天气。

4.2.4 水文特征

本工程输电线路沿线水网交织, 河湖纵横, 沟渠密布, 跨越的主要地表水体见表 4.2-2。

表 4.2-2 输电线路跨越主要地表水体一览表

流域	水体名称	河流概况	跨越地点
长江流域	漳河	长江一级支流, 干流全长 119km, 流域面积 1365km ² 。	输电线路在芜湖市三山区与弋江区交界处一档跨越漳河, 跨越水面宽约 370m。
	荆山河	属于青弋江、漳河下游, 连通漳河和青弋江。	输电线路在芜湖市弋江区与镜湖区交界处一档跨越荆山河, 跨越水面宽约 320m。
	青弋江	长江一级支流, 干流全长 309km, 流域总面积 7100km ² , 芜湖市境内干流长 102km, 多年平均年径流总量为 50.05 亿 m ³ 。	输电线路在芜湖市镜湖区与芜湖县交界处一档跨越青弋江, 跨越水面宽约 210m。
	清水河	清水河属青弋江下游, 从三里埂四叉河口到清水三叉河口, 长 10.1km。	输电线路在芜湖市芜湖县与经开区交界处一档跨越清水河, 跨越水面宽约 220m。
	青山河	自三里埂, 经查家湾、龙山桥至芮家渡注入姑溪河, 全长 33.2km。	输电线路在芜湖市经开区与马鞍山市当涂县交界处一档跨越青山河, 跨越水面宽约 210m。

流域	水体名称	河流概况	跨越地点
	姑溪河	长江下游支流，东起丹阳湖口小花津与运粮河相接，西至当涂城西金柱关注入长江，全长 23.4km。	输电线路在芜湖市经开区与马鞍山市当涂县交界处一档跨越青山河，跨越水面宽约 370m。



图 4.2-3 本工程输电线路沿线水系分布图

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

地面 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度。

4.3.2 布点原则和监测点位

监测布点在满足监测条件的前提下，尽量选择靠近本工程且有公众居住、工作或学习的建筑物。

4.3.3 监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

4.3.4 监测时间、频次及环境

(1) 监测时间

2019年4月19日~2019年4月30日、2019年5月29日。

(2) 监测频次

各监测点位监测一次。

(3) 监测环境

监测期间环境条件见表 4.3-1

表 4.3-1 输电线路监测点位、监测日期及环境条件

序号	监测日期	气象参数		
		温度 (°C)	湿度 (%)	风速 (m/s)
1	2019-04-19	22.0~31.0	50.0~64.0	0.4~1.3
2	2019-04-20	22.0~27.0	48.0~63.0	0.5~1.3
3	2019-04-22	20.0~23.0	64.0~73.0	0.4~1.6
4	2019-04-24	19.0~23.0	65.0~70.0	0.2~1.5
5	2019-04-27	19.0~23.0	68.0~73.0	0.5~1.8
6	2019-04-30	25.0~29.0	56.0~59.0	0.4~1.6
7	2019-05-29	27.0~28.0	39.0~43.0	0.5~1.0

4.3.5 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

监测仪器参见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测仪器情况

序号	仪器设备名称	设备型号	校准/检定单位	测量范围	检定/校准日期	仪器状态
1	场强测量仪	EFA-300	中国电力科学研究院有限公司	10V/m~100kV/m 100nT~32mT	2019.04.18	合格
2	多功能声级计	AWA6228	湖北省计量测试技术研究院	16.6dB~140dB	2018.10.29	合格

4.3.6 监测期间运行工况

本工程芜湖三~廻峰山 500kV 线路、与本工程并行的楚城~当涂 500kV 线路监测期间运行工况见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测期间运行工况

日期	线路名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
2019 年 4 月 19 日	500kV 峨廻 5904 线	517.4~509.3	497.0~98.5	433.44~0	136.02~65.98
	500kV 峨峰 5914 线	518.3~512.2	474.5~12.3	414.56~0	65.18~6.40
2019 年 4 月 20 日	500kV 峨廻 5904 线	517.9~510.3	548.6~79.7	476.08~0	118.77~49.74
	500kV 峨峰 5914 线	517.8~511.2	519.1~40.2	453.85~0	87.12~23.15
2019 年 4 月 22 日	500kV 峨廻 5904 线	517.7~511.3	615.4~99.6	528.86~0	121.81~49.74
	500kV 峨峰 5914 线	518.8~512.7	577.7~23.7	505.94~0	70.36~22.54
2019 年 4 月 24 日	500kV 峨廻 5904 线	516.7~510.1	266.1~112.5	183.73~0	126.89~68.01
	500kV 峨峰 5914 线	519.3~513.3	206.9~13.8	172.10~0	69.75~14.93
	500kV 楚当 5333 线	518.0~514.5	485.2~152.4	424.02~0	174.48~81.15
	500kV 城涂 5334 线	518.8~515.2	476.0~86.8	421.57~0	116.97~21.93
2019 年 4 月 27 日	500kV 峨廻 5904 线	516.9~511.1	309.5~87.9	262.91~0	118.77~64.97
	500kV 峨峰 5914 线	517.8~513.3	280.2~37.2	244.90~0	76.45~22.54
	500kV 楚当 5333 线	518.9~514.5	555.5~147.7	488.94~0	172.45~64.92
	500kV 城涂 5334 线	519.9~515.2	553.4~91.5	489.8~0	116.97~7.31
2019 年 4 月 30 日	500kV 峨廻 5904 线	517.9~511.4	316.5~93.8	261.89~0	112.67~54.81
	500kV 峨峰 5914 线	519.3~514.3	280.5~32.5	245.20~0	83.76~30.16
2019 年 5 月 29 日	500kV 峨廻 5904 线	519.0~513.4	440.7~73.9	380.66~0	98.46~58.88
	500kV 峨峰 5914 线	518.8~513.3	406.2~75.9	346.94~0	83.16~37.77

注: 2018 年 6 月芜湖三(峨溪)变电站投运后, “原繁廻 5904 线、原繁峰 5914 线”运行名称更改为“峨廻 5904 线、峨峰 5914 线”。

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 4.3-4。

表 4.3-4 工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果

序号	测量点名称	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
1	芜湖市弋江区白马街道 石碓社区金石新城	0.25	0.51	
2	芜湖市弋江区白马街道 清竹村陶前组	0.91	1.21	
3	芜湖市弋江区白马街道 清竹村卫生室	0.28	0.42	
4	芜湖市弋江区火龙街道 新联村沈村组	0.31	0.74	
5	芜湖市弋江区火龙街道 新联村新埂组	0.04	0.22	
6	芜湖市弋江区火龙街道 善瑞村南埂组	2.51	2.63	
7	芜湖市弋江区火龙街道 善瑞村吉祥组	0.11	0.19	
8	芜湖市镜湖区方村街道 利民村西北组(线路西北)	2.19	0.79	

序号	测量点名称	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
	芜湖市镜湖区方村街道 利民村西北组 (线路东南)	0.02	0.19	
9	芜湖市镜湖区方村街道 利民村三岔组 (线路东南)	2.36	0.86	
	芜湖市镜湖区方村街道 利民村三岔组 (线路西北)	0.18	0.46	
10	芜湖市镜湖区方村街道 天城村鱼塘看护房	0.06	0.18	
11	芜湖市镜湖区方村街道 天城村东沟组 (线路西北)	2.01	0.84	
	芜湖市镜湖区方村街道 天城村东沟组 (线路东南)	1.89	0.81	
	芜湖市镜湖区方村街道 天城村东沟组 (线路东南)	0.29	0.55	
12	芜湖市镜湖区方村街道 天城村东五组 (线路西北)	0.15	0.34	
	芜湖市镜湖区方村街道 天城村东五组 (线路东南)	0.14	0.43	
13	芜湖市芜湖县六郎镇 殷港社区洪垛组大棚看护房 (线路西北)	0.51	0.43	
	芜湖市芜湖县六郎镇 殷港社区洪垛组 (线路东南)	0.09	0.28	
14	芜湖市芜湖县六郎镇 易太村红旗组	0.38	0.32	
15	芜湖市芜湖县六郎镇易太村 双和门窗厂	0.59	0.41	
16	芜湖市芜湖县六郎镇易太村 振兴铸造厂	0.21	0.39	
17	芜湖市芜湖县六郎镇 易太村双桥组	0.19	0.26	
18	芜湖经济技术开发区万春街道 芜湖同达涂料公司	0.21	0.32	
19	芜湖经济技术开发区万春街道 同和社区六四组 (线路东南)	0.15	0.28	
	芜湖经济技术开发区万春街道 同和社区六四组 (线路西北)	0.08	0.22	
20	芜湖经济技术开发区万春街道 金华社区小闸组 (线路东南)	0.09	0.32	
	芜湖经济技术开发区万春街道 金华社区小闸组 (线路西北)	0.33	0.31	
21	芜湖经济技术开发区万春街道 金华社区木材厂 (线路东南)	2.96	0.81	
	芜湖经济技术开发区万春街道 金华社区木材厂 (线路西北)	2.89	0.82	

序号	测量点名称	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
22	芜湖经济技术开发区万春街道 金华社区花垛组	0.02	0.18	
23	芜湖经济技术开发区万春街道 金华社区姚场组	0.01	0.20	
24	芜湖经济技术开发区万春街道 金华社区五金机修工棚	0.55	0.31	
25	芜湖市经济技术开发区 东区垃圾中转站	0.89	0.36	
26	芜湖市经济技术开发区 太平湖路泵站	0.47	0.32	
27	马鞍山市当涂县黄池镇 中渡村红星组	0.75	0.31	
28	马鞍山市当涂县黄池镇 中渡村鱼塘看护房	2.41	0.65	
	马鞍山市当涂县黄池镇 中渡村鱼塘看护房	0.23	0.21	
29	马鞍山市当涂县黄池镇 中渡村北埂组 (线路东南)	1.34	0.71	
	马鞍山市当涂县黄池镇 中渡村北埂组 (线路西北)	1.98	0.91	
30	马鞍山市当涂县黄池镇 渔河村长龙组 (线路西北)	3.12	1.24	
	马鞍山市当涂县黄池镇 渔河村长龙组 (线路东南)	2.02	1.09	
31	马鞍山市当涂县黄池镇 渔河村大坝组	0.03	0.31	
32	马鞍山市当涂县黄池镇 渔河村小号组 (线路西)	0.01	0.19	
	马鞍山市当涂县黄池镇 渔河村小号组 (线路东)	0.28	0.22	
33	马鞍山市当涂县黄池镇 渔河村北旭组	1.92	0.65	
34	马鞍山市当涂县黄池镇 双沟村圆通寺	0.73	0.76	
35	马鞍山市当涂县黄池镇 双沟村新桥组	0.81	0.77	
36	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村东家湖组 (线路西北)	0.56	0.63	
	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村东家湖组 (线路西北)	0.48	0.52	
	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村东家湖组 (线路西北)	0.51	0.50	
37	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村下埠组	1.45	0.47	

序号	测量点名称	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
38	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村鱼塘看护房 (线路东南)	0.96	0.47	
	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村鱼塘看护房 (线路西北)	1.58	0.66	
39	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村上埠组	0.33	0.25	
40	马鞍山市当涂县黄池镇 爱尔华纺织服装有限公司	1.31	1.95	
41	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村伏龙桥组 (线路西北)	0.61	0.69	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村伏龙桥组 (线路东南)	0.22	0.18	
42	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村汤曹组 (线路西北)	1.44	0.88	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村汤曹组 (线路东南)	0.05	0.31	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村汤曹组鱼塘看护房 (线路东南)	0.02	0.19	
43	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村龙潭组 (线路西北)	0.31	0.42	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村龙潭组 (线路东南)	0.27	0.51	
44	马鞍山市当涂县石桥镇 陶村老村组鱼塘看护房	0.25	0.31	
45	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村雷桥组 (线路东南)	0.46	0.50	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村雷桥组 (线路西北)	3.31	0.35	与楚城~当涂 500kV 线路 并行
46	马鞍山市当涂县石桥镇 团林村老庄组	1.02	0.52	
47	马鞍山市当涂县护河镇 青山村鱼塘看护房)	0.11	0.29	
48	马鞍山市当涂县石桥镇 石桥村新建组	0.22	0.29	
49	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区下扳桥组	0.28	0.57	
50	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区云潭组	0.32	0.70	
51	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区潭子组 (线路西北)	1.47	1.50	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区潭子组 (线路西北)	1.04	0.66	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区潭子组 (线路东南)	0.89	0.52	

序号	测量点名称	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
52	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区邵朱组 (线路东南)	0.11	0.25	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区邵朱组 (线路西北)	3.52	1.15	与楚城~当涂 500kV 线路 并行
53	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区中村组 (线路东南)	0.18	0.47	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区中村组 (线路西北)	0.35	0.28	
54	马鞍山市当涂县护河镇 护河社区王村组	0.77	1.12	
55	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区庆丰组	2.48	1.27	
56	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区新村组	0.62	0.41	
57	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区同心组 (线路西北)	0.27	0.41	
	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区同心组 (线路东南)	0.21	0.24	
58	马鞍山市当涂县姑孰镇 关马社区陈张组养虾看护房 (线路西北)	0.33	0.38	
	马鞍山市当涂县姑孰镇 关马社区陈张组 (线路东南)	0.22	0.32	
59	马鞍山市当涂县姑孰镇 龙华社区香塘圩组鱼塘看护房	0.41	0.28	
	马鞍山市当涂县姑孰镇 龙华社区香塘圩组	0.03	0.23	
60	马鞍山市当涂县姑孰镇 灵墟社区杨家边组	0.02	0.11	
61	马鞍山市当涂县姑孰镇 灵墟社区刘家庄组	0.03	0.14	
62	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村新庄组 (线路东南)	0.42	0.52	
	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村新庄组 (线路西北)	0.11	0.21	
63	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村官庄组	2.28	0.65	
64	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村小吴组 (线路东南)	1.26	0.74	
	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村小吴组 (线路西北)	0.27	0.41	
65	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村大吴组	1.31	0.74	
66	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村太平组 (线路西北)	1.94	1.32	

序号	测量点名称	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)	备注
	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村太平组（线路东南）	1.27	0.88	
67	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村吐水组	2.05	1.72	
68	马鞍山市博望区丹阳镇 团结儿童城组	0.69	0.49	
69	马鞍山市博望区丹阳镇团 结村泗马塘组	0.18	0.31	
70	马鞍山市博望区丹阳镇 团结村麻茂组	0.84	0.87	
71	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村何家碾组	2.71	1.64	
72	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村蒋塘组	0.71	0.51	
	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村蒋塘组	0.93	0.43	
73	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村黄郎头组	0.01	0.15	
74	南京市江宁区横溪街道 溪田田园综合体	0.51	0.39	
75	南京市江宁区横溪街道 许高社区上龙村（线路西北）	0.32	1.10	
	南京市江宁区横溪街道 许高社区上龙村（线路东南）	0.17	0.55	
76	南京市江宁区横溪街道 山景社区东王庙村	0.11	0.63	

4.3.8 评价及结论

根据电磁环境现状监测结果，因受现有输电线路影响，本工程沿线大部分电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果相对较高，其中工频电场强度测量值在 0.01kV/m~3.52kV/m 之间，工频磁感应强度测量值在 0.18 μT ~2.63 μT 之间，但均满足《电磁环境控制限值（GB8702-2014）中工频电磁强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的公众曝露控制限值要求。

4.4 声环境

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 布点原则及监测点位

监测布点在满足监测条件的前提下，尽量选择靠近本工程且对噪声敏感建筑物。

4.4.3 监测单位

电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心。

4.4.4 监测时间、频次及环境

(1) 监测时间

2019年4月19日~2019年4月30日、2019年5月29日。

(2) 监测频次

各测点昼夜监测一次，测量时间按《声环境质量标准》（GB3096-2008）附录C优化。

(3) 监测环境

具体环境条件见表4.3-1。

4.4.5 监测方法及仪器

(1) 监测方法

《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

(2) 监测仪器

监测仪器见表4.3-2。

4.4.6 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表4.3-3。

4.4.7 监测结果

声环境现状监测结果见表4.4-1。

表 4.4-1 声环境监测结果 单位：dB(A)

序号	测量点名称	噪声监测结果		标准限值			备注
		昼间	夜间	标准类别	昼间	夜间	
1	芜湖市弋江区白马街道 石碓社区金石新城	40.1	36.8	1类	55	45	
2	芜湖市弋江区白马街道 清竹村陶前组	48.6	43.5	4a类	70	55	距国道 G205约 45m
3	芜湖市弋江区白马街道 清竹村卫生室	50.2	44.3	4a类	70	55	距国道 G205约 40m
4	芜湖市弋江区火龙街道 新联村沈村组	38.0	34.2	1类	55	45	
5	芜湖市弋江区火龙街道 新联村新埂组	37.6	33.7	1类	55	45	

序号	测量点名称	噪声监测结果		标准限值			备注
		昼间	夜间	标准类别	昼间	夜间	
6	芜湖市弋江区火龙街道善瑞村南埂组	39.3	34.1	1类	55	45	
7	芜湖市弋江区火龙街道善瑞村吉祥组	38.6	33.8	1类	55	45	
8	芜湖市镜湖区方村街道利民村西北组(线路西北)	37.5	33.7	1类	55	45	
	芜湖市镜湖区方村街道利民村西北组(线路东南)	38.8	34.0	1类	55	45	
9	芜湖市镜湖区方村街道利民村三岔组(线路东南)	39.2	34.5	1类	55	45	
	芜湖市镜湖区方村街道利民村三岔组(线路西北)	37.2	33.4	1类	55	45	
10	芜湖市镜湖区方村街道天城村鱼塘看护房	36.9	33.3	1类	55	45	
11	芜湖市镜湖区方村街道天城村东沟组(线路西北)	46.3	37.0	1类	55	45	
	芜湖市镜湖区方村街道天城村东沟组(线路东南)	46.0	36.8	1类	55	45	
	芜湖市镜湖区方村街道天城村东沟组(线路东南)	38.1	34.4	1类	55	45	
12	芜湖市镜湖区方村街道天城村东五组(线路西北)	36.6	33.2	1类	55	45	
	芜湖市镜湖区方村街道天城村东五组(线路东南)	36.9	33.3	1类	55	45	
13	芜湖市芜湖县六郎镇殷港社区洪垛组大棚看护房(线路西北)	38.0	34.1	1类	55	45	
	芜湖市芜湖县六郎镇殷港社区洪垛组(线路东南)	39.9	36.0	1类	55	45	
14	芜湖市芜湖县六郎镇易太村红旗组	40.4	36.1	1类	55	45	
15	芜湖市芜湖县六郎镇易太村双和门窗厂	/	/	/	/	/	
16	芜湖市芜湖县六郎镇易太村振兴铸造厂	/	/	/	/	/	
17	芜湖市芜湖县六郎镇易太村双桥组	38.9	33.8	1类	55	45	
18	芜湖经济技术开发区万春街道芜湖同达涂料公司	/	/	/	/	/	
19	芜湖经济技术开发区万春街道同和社区六四组(线路东南)	36.5	33.0	1类	55	45	
	芜湖经济技术开发区万春街道同和社区六四组(线路西北)	37.1	33.5	1类	55	45	

序号	测量点名称	噪声监测结果		标准限值			备注
		昼间	夜间	标准类别	昼间	夜间	
20	芜湖经济技术开发区万春街道金华社区小闸组（线路东南）	36.9	33.3	1类	55	45	
	芜湖经济技术开发区万春街道金华社区小闸组（线路西北）	37.0	33.2	1类	55	45	
21	芜湖经济技术开发区万春街道金华社区木材厂（线路东南）	/	/	/	/	/	
	芜湖经济技术开发区万春街道金华社区木材厂（线路西北）	/	/	/	/	/	
22	芜湖经济技术开发区万春街道金华社区花垛组	38.5	34.2	1类	55	45	
23	芜湖经济技术开发区万春街道金华社区姚场组	36.6	33.2	1类	55	45	
24	芜湖经济技术开发区万春街道金华社区五金机修工棚	42.7	36.8	4a类	70	55	距离 G50 沪渝高速约 40m
25	芜湖市经济技术开发区东区垃圾中转站	/	/	/	/	/	
26	芜湖市经济技术开发区太平湖路泵站	39.1	34.8	1类	55	45	
27	马鞍山市当涂县黄池镇中渡村红星组	36.8	33.4	1类	55	45	
28	马鞍山市当涂县黄池镇中渡村鱼塘看护房	38.2	34.4	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县黄池镇中渡村鱼塘看护房	38.1	34.1	1类	55	45	
29	马鞍山市当涂县黄池镇中渡村北埂组（线路东南）	37.6	33.8	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县黄池镇中渡村北埂组（线路西北）	38.0	34.1	1类	55	45	
30	马鞍山市当涂县黄池镇渔河村长龙组（线路西北）	38.5	34.2	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县黄池镇渔河村长龙组（线路东南）	38.1	33.8	1类	55	45	
31	马鞍山市当涂县黄池镇渔河村大坝组	37.5	33.5	1类	55	45	
32	马鞍山市当涂县黄池镇渔河村小号组（线路西）	36.4	33.0	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县黄池镇渔河村小号组（线路东）	37.2	33.4	1类	55	45	
33	马鞍山市当涂县黄池镇渔河村北旭组	37.7	34.2	1类	55	45	
34	马鞍山市当涂县黄池镇双沟村圆通寺	40.5	35.2	1类	55	45	

序号	测量点名称	噪声监测结果		标准限值			备注
		昼间	夜间	标准类别	昼间	夜间	
35	马鞍山市当涂县黄池镇 双沟村新桥组	39.2	34.5	1类	55	45	
36	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村东家湖组(线路西北)	40.2	35.0	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村东家湖组(线路西北)	38.8	34.1	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村东家湖组(线路西北)	39.1	34.2	1类	55	45	
37	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村下埠组	38.8	33.6	1类	55	45	
38	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村鱼塘看护房(线路东南)	40.4	35.2	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村鱼塘看护房(线路西北)	40.3	35.2	1类	55	45	
39	马鞍山市当涂县黄池镇 南埂村上埠组	39.5	34.8	1类	55	45	
40	马鞍山市当涂县黄池镇 爱尔华纺织服装有限公司	/	/	/	/	/	
41	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村伏龙桥组(线路西北)	38.2	34.4	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村伏龙桥组(线路东南)	37.9	33.6	1类	55	45	
42	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村汤曹组(线路西北)	36.8	33.4	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村汤曹组(线路东南)	37.0	33.6	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村汤曹组鱼塘看护房(线路 东南)	37.5	33.5	1类	55	45	
43	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村龙潭组(线路西北)	38.0	33.6	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村龙潭组(线路东南)	37.9	33.4	1类	55	45	
44	马鞍山市当涂县石桥镇 陶村老村组鱼塘看护房	36.2	33.0	1类	55	45	
45	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村雷桥组(线路东南)	36.5	33.1	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县石桥镇 黎明村雷桥组(线路西北)	37.2	33.4	1类	55	45	
46	马鞍山市当涂县石桥镇 团林村老庄组	40.2	35.5	1类	55	45	
47	马鞍山市当涂县护河镇 青山村鱼塘看护房)	38.0	34.2	1类	55	45	

序号	测量点名称	噪声监测结果		标准限值			备注
		昼间	夜间	标准类别	昼间	夜间	
48	马鞍山市当涂县石桥镇 石桥村新建组	41.1	37.2	1类	55	45	
49	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区下板桥组	36.9	33.8	1类	55	45	
50	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区云潭组	37.4	33.5	1类	55	45	
51	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区潭子组(线路西北)	39.2	34.7	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区潭子组(线路西北)	38.8	34.5	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区潭子组(线路东南)	36.3	33.0	1类	55	45	
52	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区邵朱组(线路东南)	40.7	35.2	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区邵朱组(线路西北)	41.0	35.3	1类	55	45	
53	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区中村组(线路东南)	40.7	35.4	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县护河镇 兴禾社区中村组(线路西北)	38.8	35.1	1类	55	45	
54	马鞍山市当涂县护河镇 护河社区王村组	36.9	33.7	1类	55	45	
55	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区庆丰组	37.7	33.5	1类	55	45	
56	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区新村组	39.3	34.8	1类	55	45	
57	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区同心组(线路西北)	38.2	33.9	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县护河镇 幸福社区同心组(线路东南)	40.4	35.2	1类	55	45	
58	马鞍山市当涂县姑孰镇 关马社区陈张组养虾看护房 (线路西北)	38.8	34.6	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县姑孰镇 关马社区陈张组(线路东南)	37.5	34.1	1类	55	45	
59	马鞍山市当涂县姑孰镇 龙华社区香塘圩组鱼塘看护房	39.1	34.4	1类	55	45	
	马鞍山市当涂县姑孰镇 龙华社区香塘圩组	38.7	34.1	1类	55	45	
60	马鞍山市当涂县姑孰镇 灵墟社区杨家边组	36.9	33.1	1类	55	45	
61	马鞍山市当涂县姑孰镇 灵墟社区刘家庄组	37.1	33.5	1类	55	45	

序号	测量点名称	噪声监测结果		标准限值			备注
		昼间	夜间	标准类别	昼间	夜间	
62	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村新庄组 (线路东南)	38.5	34.7	1 类	55	45	
	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村新庄组 (线路西北)	39.2	35.0	1 类	55	45	
63	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村官庄组	37.7	33.6	1 类	55	45	
64	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村小吴组 (线路东南)	36.7	33.5	1 类	55	45	
	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村小吴组 (线路西北)	37.8	33.6	1 类	55	45	
65	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村大吴组	38.4	33.9	1 类	55	45	
66	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村太平组 (线路西北)	39.4	34.5	1 类	55	45	
	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村太平组 (线路东南)	39.2	34.7	1 类	55	45	
67	马鞍山市博望区丹阳镇 龙山村吐水组	42.1	36.9	1 类	55	45	
68	马鞍山市博望区丹阳镇 团结村童城组	38.8	34.5	1 类	55	45	
69	马鞍山市博望区丹阳镇团 结村泗马塘组	36.6	33.1	1 类	55	45	
70	马鞍山市博望区丹阳镇 团结村麻茂组	41.8	36.7	1 类	55	45	
71	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村何家碾组	39.8	35.1	1 类	55	45	
72	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村蒋塘组	37.8	33.9	1 类	55	45	
	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村蒋塘组	38.2	34.1	1 类	55	45	
73	马鞍山市博望区丹阳镇 黄塘村黄郎头组	37.0	33.8	1 类	55	45	
74	南京市江宁区横溪街道 溪田田园综合体	43.5	37.9	2 类	60	50	距离 S38 常合高速 约 135m
75	南京市江宁区横溪街道 许高社区上龙村 (线路西北)	40.8	35.8	1 类	55	45	
	南京市江宁区横溪街道 许高社区上龙村 (线路东南)	38.6	34.5	1 类	55	45	
76	南京市江宁区横溪街道 山景社区东王庙村	36.9	33.7	1 类	55	45	

4.4.8 评价及结论

根据声环境现状监测结果,本工程输电线路沿线执行 1 类标准的监测点中,昼间噪声

监测值为 36.2dB(A)~46.3dB(A)，夜间噪声现状监测值为 33.0dB(A)~37.2dB(A)；执行 2 类标准的监测点中，昼间噪声监测值为 43.5dB(A)，夜间噪声监测值为 37.9dB(A)；执行 4a 类标准的监测点中，昼间噪声监测值为 42.7dB(A)~50.2dB(A)，夜间噪声监测值为 36.8dB(A)~44.3dB(A)。沿线各声环境敏感目标处的声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

4.5 生态环境

4.5.1 生态环境背景

根据《全国生态功能区划（修编版）》，本工程所属区域为皖江湿地洪水调蓄重要区，区域内湖盆淤积严重，湿地生态系统不断退化。蓄洪、泄洪能力下降，生物资源过度利用，珍稀物种濒临灭绝；湖泊湿地部分湖区网箱养殖强度过大，破坏了湿地生态系统的功能，生物多样性丧失严重，水禽等重要物种的栖息地受到威胁。生态保护主要措施是加强湿地生物多样性保护，实施退田还湖，发展生态水产养殖，控制水环境污染；建设沿江洪水调蓄生态功能区，保证湖泊湿地的洪水调蓄生态功能的发挥，从政策、技术、经济等多方面入手，保护湖泊湿地及其生物多样性。

本工程输电线路大部分位于安徽省芜湖市和马鞍山市，根据《安徽省生态功能区划》，该区域属于沿长江平原生态区中的皖江东部圩畈农业与城镇生态亚区中的芜湖-马鞍山城镇生态功能区，该区域城镇密集，人口密度大，重工业发达，污染重，矿山开采生态环境问题突出，城市基础设施落后，东部水环境胁迫敏感，部分地区地质灾害高度敏感，水土流失轻度敏感零星分布；主要生态系统服务功能是城市发展与人居环境；保护措施与发展方向是以城市环境综合治理为重点，加强城市基础设施建设，发展生态型工业，减少污染物产生与排放，开展矿山开采生态恢复与重建，建设城郊区生态与观光农业。

本工程新建输电线路在江苏省南京市境内路径约 8km，根据《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态红线区保护规划》，沿线区域为一般性农村地区，不涉及重要、敏感的生态保护区域，也不属于重要生态功能区。

4.5.2 生态系统类型

本工程沿线生态系统类型有农田生态系统、河流生态系统和森林生态系统，主要为农田生态系统，以种植玉米、水稻、小麦等常见人工栽培植物为主，人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种农作物，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响；沿线区域有较多河流分布，河流生态系统中分布有鱼类、蛙类、

蛇类、龟鳖类、水鸟、水草等常见物种，其中人类干扰少的区域生物种类较为丰富，系统结构和功能易受外界环境影响；森林生态系统主要为人工林和次生灌木林，林地内植物种类相对较多，但均为常见植物种，森林生态系统的种群密度和群落结构能处于较为稳定的状态，但本工程沿线评价范围内主要为农村“四旁”树、农田防护林等点状、带状分散林地分布。

4.5.3 土地利用现状

本工程评价范围内土地利用类型以耕地为主，其次为水域、林地、建设用地等类型，具体的土地利用现状情况详见表 4.5-1 及图 4.5-1、图 4.5-2。

表 4.5-1 本工程评价范围内土地利用现状 单位: km²

行政区划	类型	耕地	林地	水域	建设用地	小计
芜湖市	面积 (km ²)	13.96	0.46	2.13	2.05	18.60
	百分比	75.05%	2.47%	11.45%	11.02%	40.54%
马鞍山市	面积 (km ²)	15.41	0.59	2.91	2.48	21.39
	百分比	72.04%	2.76%	13.60%	11.59%	46.62%
南京市	面积 (km ²)	4.26	1.24	0.11	0.28	5.89
	百分比	72.33%	21.05%	1.87%	4.75%	12.84%
合计	面积 (km ²)	33.63	2.29	5.15	4.81	45.88
	百分比	73.30%	4.99%	11.22%	10.48%	100%

评价区总面积约 45.88km²，土地利用以耕地为主，占总面积的 73.30%，其次为水域和建设用地，分别占总面积的 11.22% 和 10.48%，林地所占比例最少。

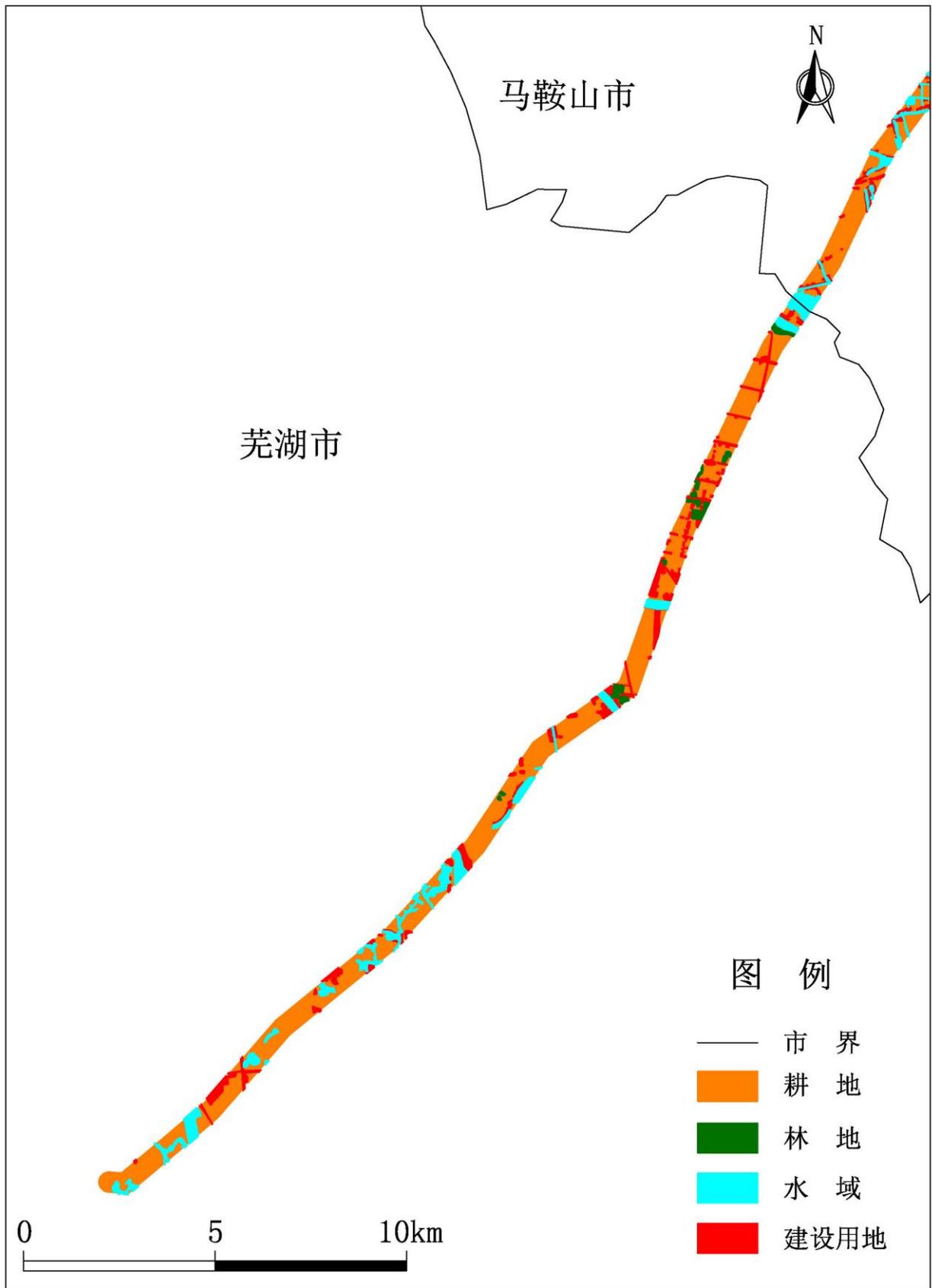


图 4.5-1 本工程沿线土地利用现状图 (1)

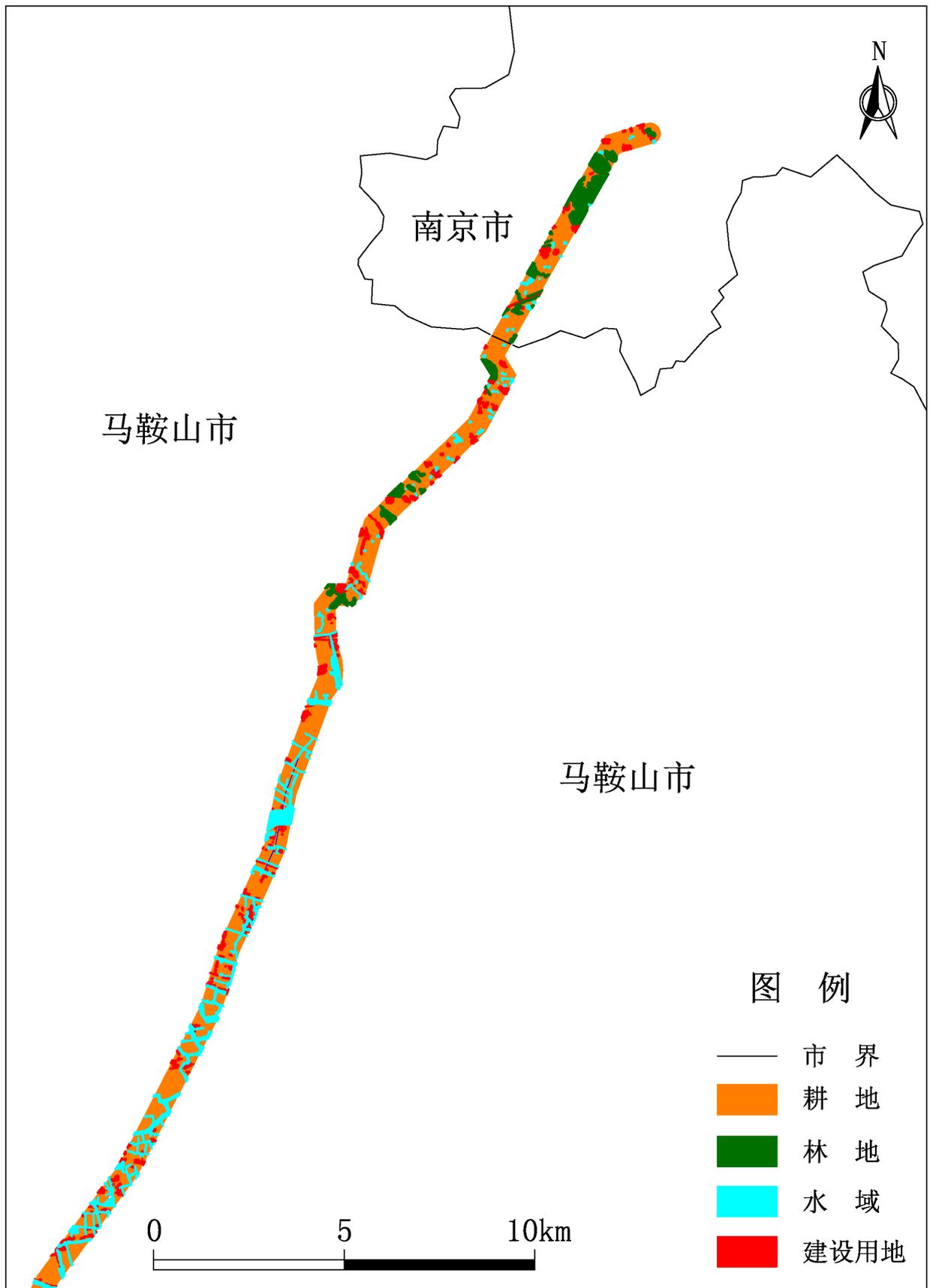


图 4.5-2 本工程沿线土地利用现状图（2）

4.5.4 动、植物资源

4.5.4.1 动物资源

本工程所在区域动物区系处于古北界和东洋界两大界动物相互渗透的广泛过渡地带内。典型的东洋界种在该区域广泛分布，如兽类的华面兔、猪獾、鼬獾、杜鼠，黄胸鼠等；鸟类的白头鸭、画眉、白腰文鸟、乌鸫、珠颈斑鸠等；爬行类的鳖、石龙子、大头平胸龟等；两栖类的泽蛙、斑腿树蛙、金线蛙等；而古北界的北方刺猬、麝鼯、大仓鼠、黑线姬鼠、貉、灰喜鹊、云雀、红尾伯劳、蝮蛇、大蟾蜍等也有分布；区域内较多河流分布，代表性鱼类有鳊鱼、鲢鱼、草鱼、青鱼、鳊鱼、三角鲂、长春鳊、团头鲂、鲫鱼、鲤鱼、鳊鲈、翘嘴红鲌、短尾银鱼、赤眼鳟、沙鳅、餐鱼、黄鳝等。

本工程输电线路沿线评价范围内主要为人类活动频繁区域，人口分布较密集，农业开发程度较高，常见动物以人工饲养的家畜为主，包括猪、牛、羊、鸡、鸭、鹅等，野生动物主要为农村常见的鼠类、蛇类、鱼类等，评价范围内也没有需要特别保护的珍稀动物。

4.5.4.2 植物资源

本工程所在区域植被类型属北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带，植被类型具有常绿与落叶混交的过渡性特征。由于长期的人为活动，典型的原生植被已不复存在，现多为次生植被。常见植物种包括用材树种，如麻栎、枫香、青冈栎、榔榆、喜树、乌桕、刺槐、黄檀、臭椿、檫木、黄连木、樟树、马尾松、金钱松、杉木、黑松、火炬松、湿地松和毛竹等；药用植物，如蕨类植物的贯众、海金沙、瓶尔小草、阴地蕨，草本植物的商陆、虎杖、酸模、石龙芮、回回蒜、明党参、百蕊草、大青、括萎、黄毛耳草、苍耳、杠板归、益母草等；木本植物的竹叶椒、木通、杜仲、女贞、六月雪、凹叶厚朴等。

本工程输电线路沿线评价范围内林木资源主要包括樟树、桂花树、杉木、杨树等常见人工栽培林木，刺槐、侧柏等农村“四旁”树及酸枣、枸杞、胡枝子、小构树等常见灌木、草本植物，评价范围内没有需要特别保护的珍稀植物种类；农作物资源主要为玉米、小麦、水稻等常见农作物。

4.5.5 生态敏感区

4.5.5.1 采石风景名胜區

采石风景名胜區位于北纬 31°46'42"~31°17'26"与东经 118°21'38"~118°54'44"之间，属于安徽省马鞍山市，北距南京 50km，南距芜湖 40km，西与和县隔江相望。范围包括采石

矾片区、濮塘片区、青山片区、横山片区四部分，总面积为 64.85km²。2002 年 5 月，经建设部报请国务院批准，采石风景名胜区正式成为第四批国家级风景名胜区。

采石风景名胜区位于宁芜火山岩盆地中段西缘，长江挤压破碎带之东侧，是两个构造活动性不同地质单元的结合部分。风景名胜区内植物种类比较多，生长茂盛，全区共有树木 56 科 200 余种，观赏竹类 123 种，古树名木 31 科，植被主要是以高大乔木为主体，有马尾松、杉木、毛竹、银杏等主要树种，另有野生花卉数十种。

本工程拟拆除的原繁峰 5914 线穿越采石风景名胜区（青山片区）的风景恢复用地约 2.0km，杆塔 6 基，改造实施后，位于风景名胜区内原繁峰 5914 线的杆塔和导线全部拆除，新建输电线路位于采石风景名胜区（青山片区）西南侧，最近距离约 1.2km，不在其生态影响评价的范围内。

本工程与采石风景名胜区（青山片区）的相对位置关系见图 4.5-3，该片区规划设计总图见图 4.5-4，该片区内原繁峰 5914 线现状见图 4.5-5。

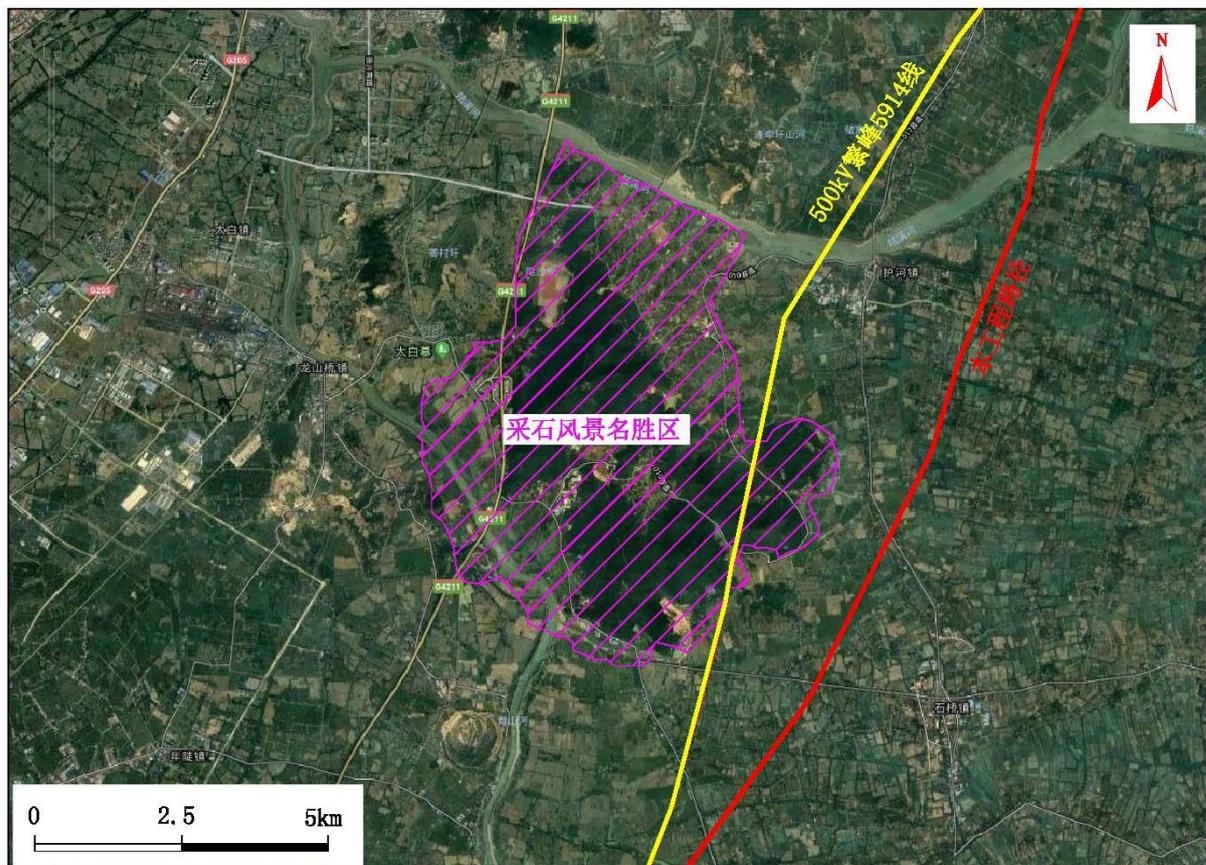


图 4.5-3 本工程与采石风景名胜区位置关系图

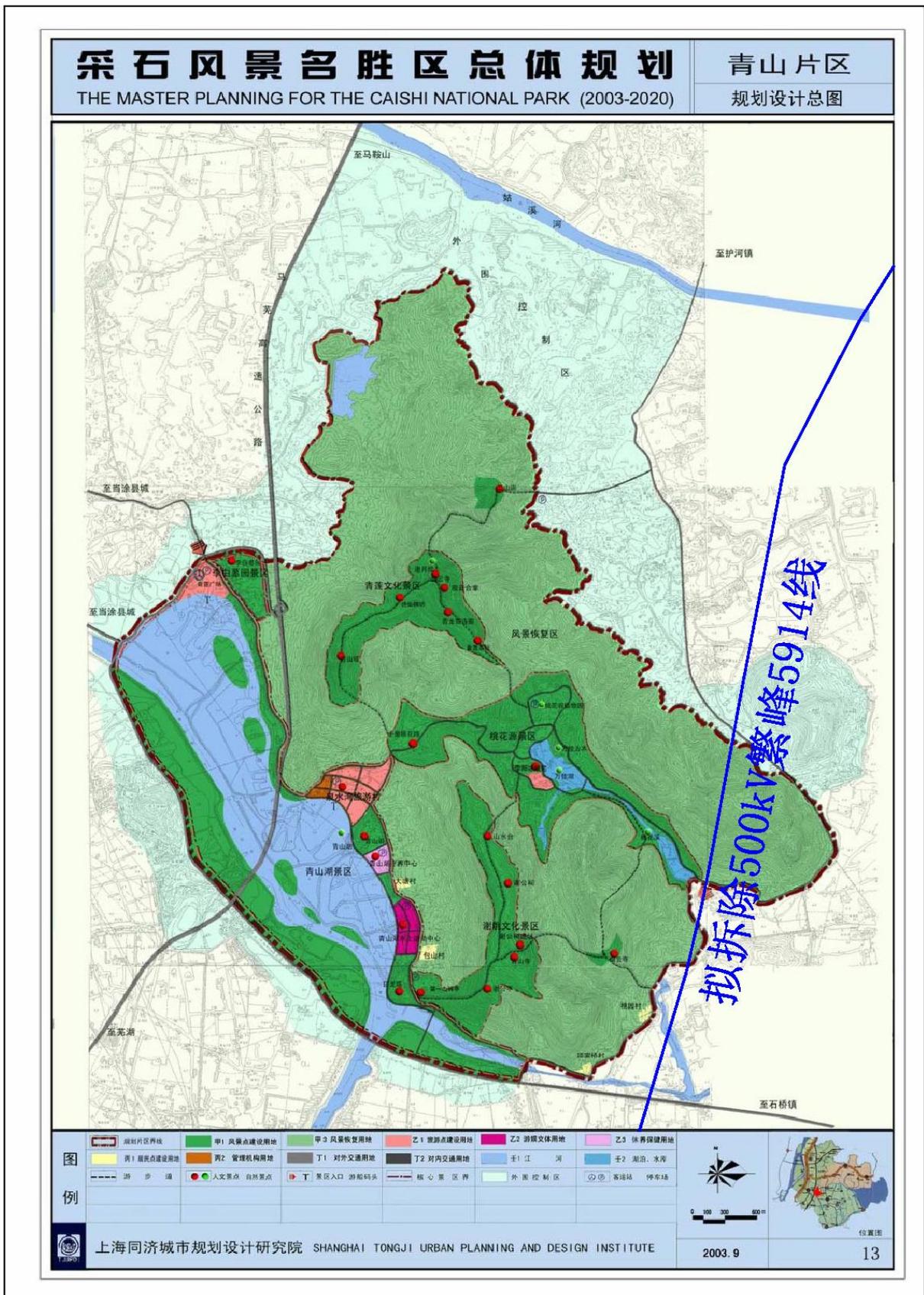


图 4.5-4 采石风景区总体规划青山片区规划设计总图

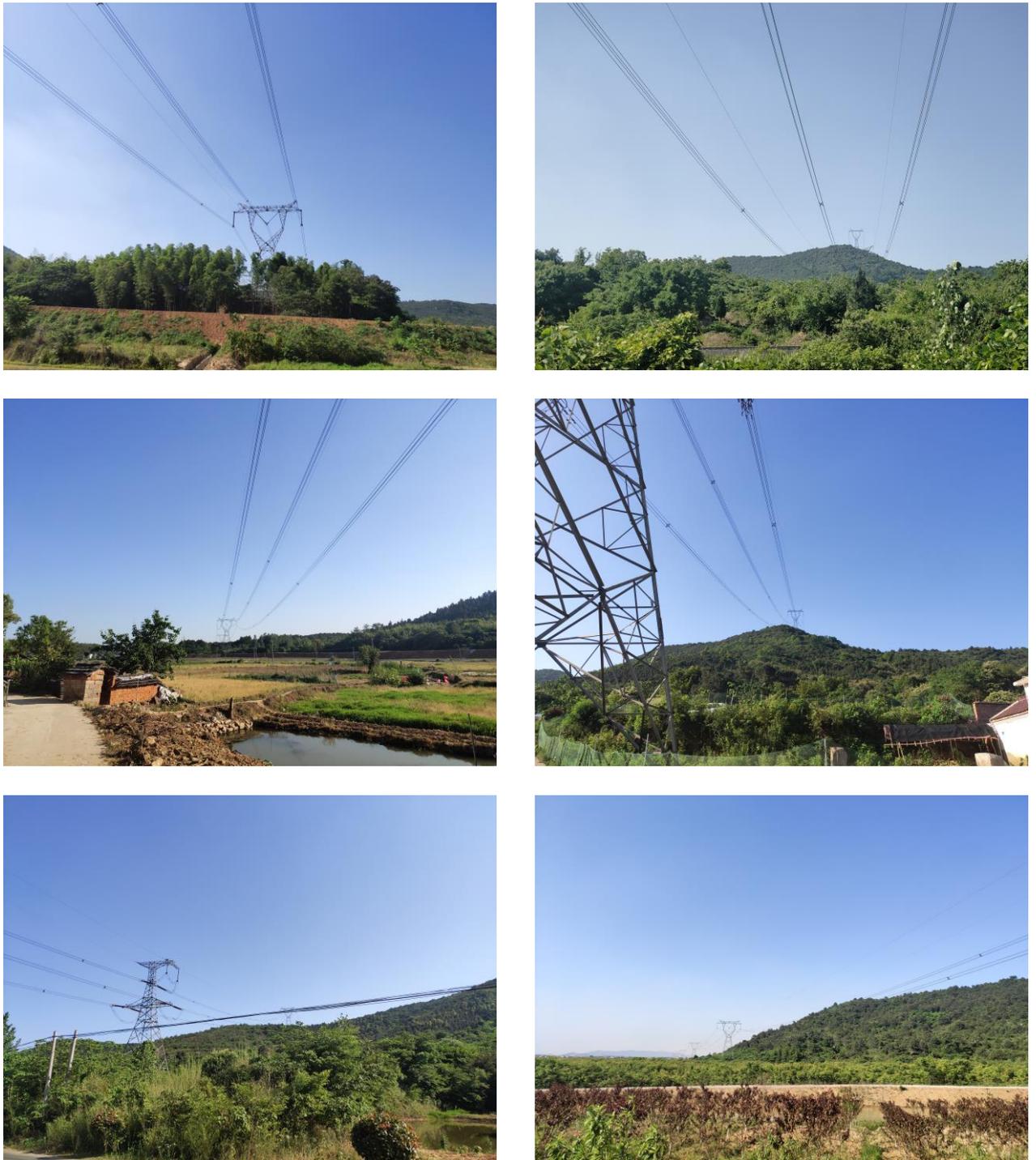


图 4.5-5 采石风景名胜区（青山片区）内原繁峰 5914 线现状

4.5.5.2 生态保护红线

本工程江苏段输电线路评价范围内不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发[2018]74 号）和《江苏省生态红线区保护规划》（苏政发[2013]113 号）中划定的生态红线区域。

安徽段新建输电线路位于《安徽省生态保护红线》（皖政秘[2018]120号）划定的“水土保持生态保护红线”类“皖江东部水土保持生态保护红线”片区。但线路路径不涉及禁止开发区域，仅在跨越漳河、青山河和姑溪河处（各跨越1次）涉及清水通道维护区、优良水体及其滨岸带。此类区域一般为具有重要水源输送和水质保护功能的河流、运河及其两侧一定范围内予以保护的区域，以及向重要水源地供水的骨干河道。

安徽段拆除的原繁峰 5914 线的约 2km 线路位于《安徽省生态保护红线》划定的“水土保持生态保护红线”类“皖江东部水土保持生态保护红线”片区中“采石风景名胜区（青山片区）”的风景恢复用地区内，该区域具有观赏、文化或者科学价值，自然景观、人文景观比较集中，环境优美，可供人们游览或者进行科学、文化活动的区域。改造实施后，位于风景名胜区内原繁峰 5914 线的杆塔和导线全部拆除，新建输电线路位于采石风景名胜区（青山片区）西南侧，最近距离约 1.2km。

本工程与安徽省及南京市生态保护红线规划的相对位置关系见图 4.5-6 和图 4.5-7。

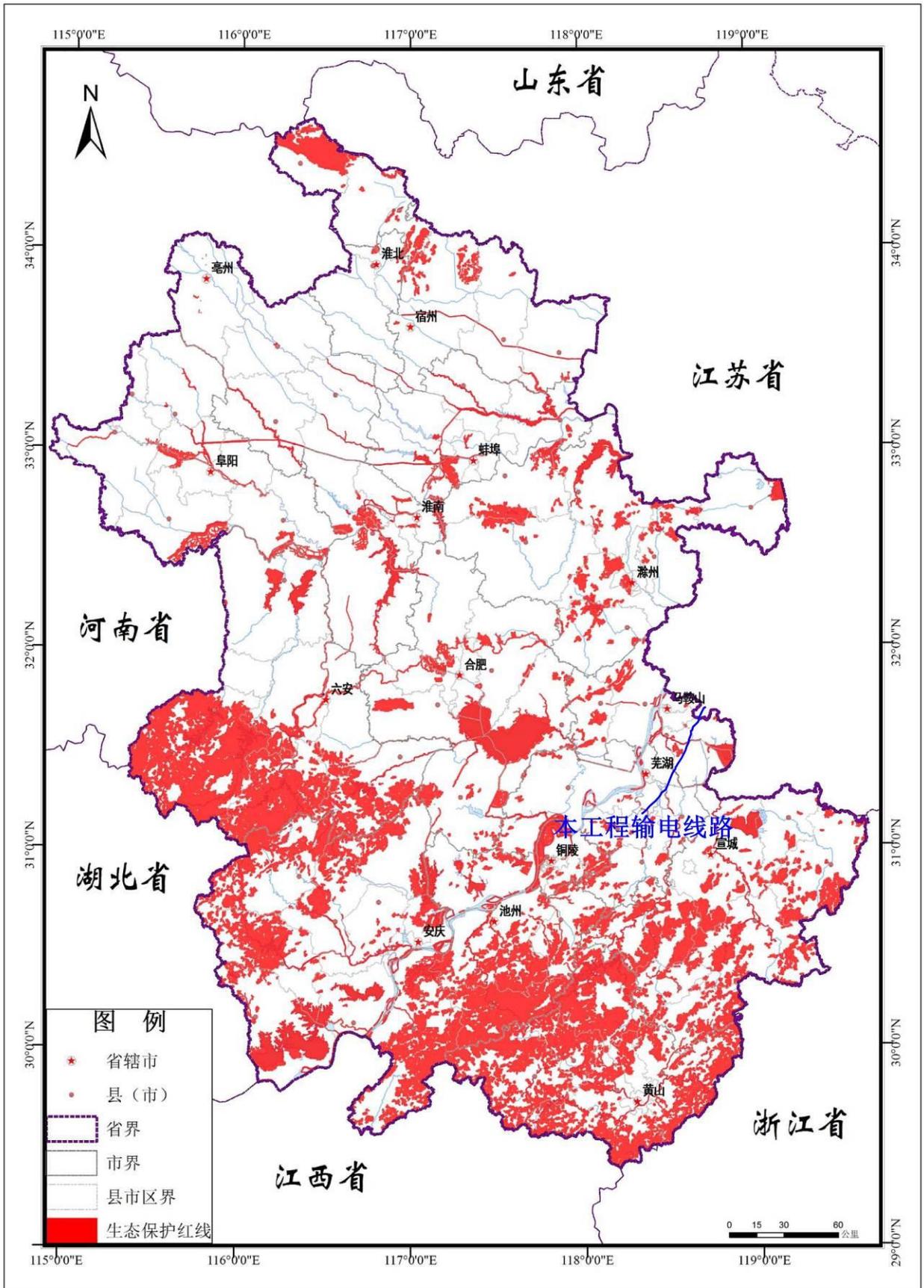


图 4.5-6 与安徽省生态保护红线位置关系示意图

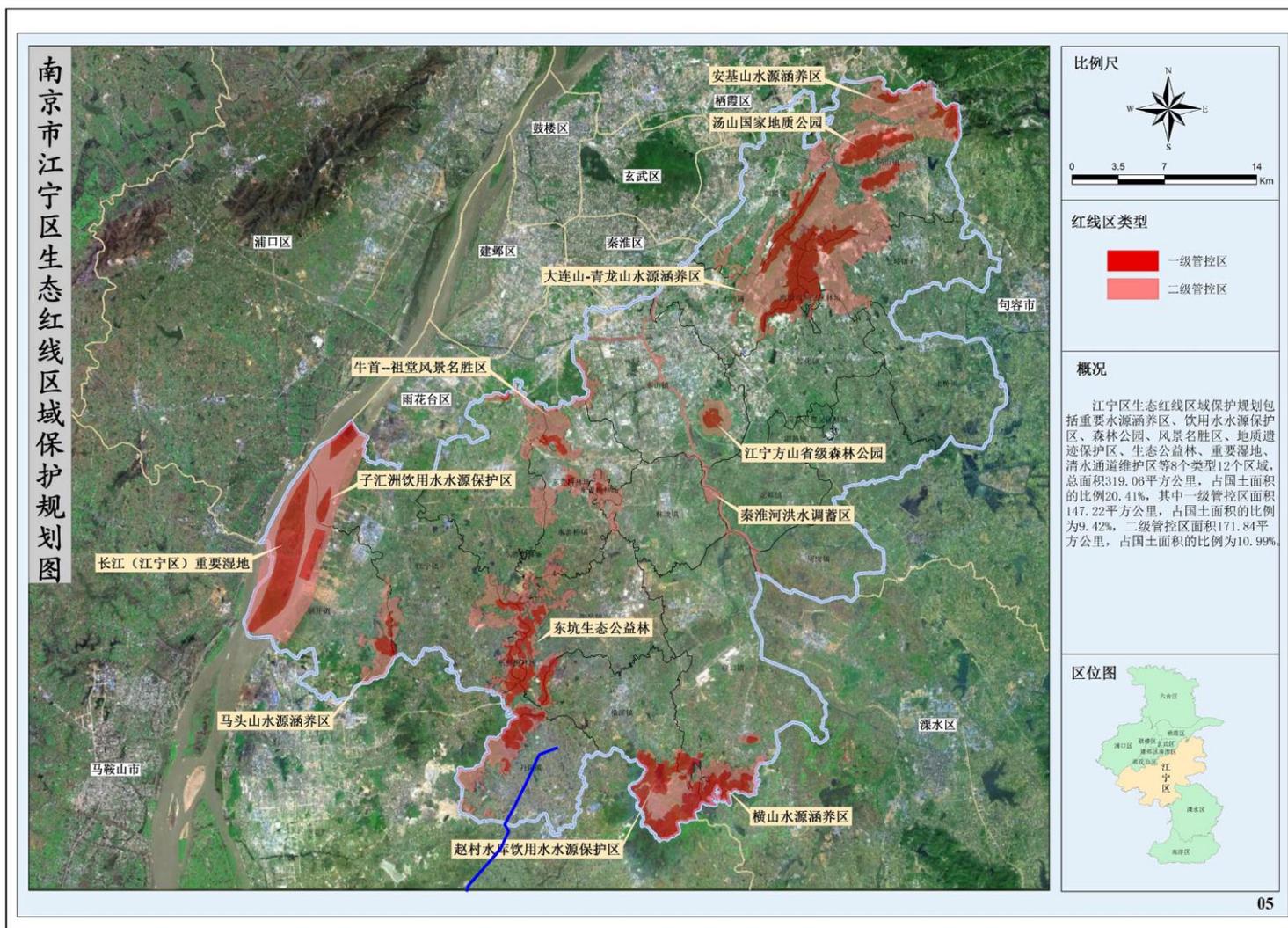


图 4.5-7 与南京市生态保护红线位置关系示意图

4.6 地表水环境

4.6.1 地表水功能区划

根据公布的地表水功能区划，本工程输电线路跨越的地表水体情况见表 4.6-1。

表 4.6-1 本工程输电线路跨越主要地表水体情况一览表

序号	名称	跨越地点	跨越方式	现状水质 (类)	是否涉及饮用水 水源保护区	水功能区划
安徽段						
1	漳河	芜湖市三山区与弋江区 交界处	一档跨越	II~III	否	农业用水区
2	荆山河	芜湖市弋江区与镜湖区 交界处	一档跨越	III	否	/
3	青弋江	芜湖市镜湖区与芜湖县 交界处	一档跨越	II	否	饮用水水源区
4	清水河	芜湖市芜湖县与经开区 交界处	一档跨越	II	否	景观娱乐用水区
5	青山河	芜湖市经开区与马鞍山市 当涂县交界处	一档跨越	II~III	否	饮用水水源区
6	姑溪河	马鞍山市当涂县护河镇 与姑孰镇交界处	一档跨越	II~III	否	农业用水区

4.6.2 已避让的水环境保护目标

4.6.2.1 新淮自来水厂水源地

根据《关于我市完成农村集中式饮用水水源地保护区划分工作的报告》（芜湖市环境保护局 环污控〔2014〕625 号）及《芜湖市饮用水水源地环境质量调查报告（市区分册）》，新淮自来水厂位于芜湖市三山区峨桥镇新淮村，取水口位于漳河，饮用水水源地保护区总面积为 438.64 hm²，保护区内的土地利用类型主要有农业用地、水体、绿地、居住用地、滩地、交通过用地和其他用地 7 种，占比分别为 52.38%、22.15%、14.45%、6.69%、2.02%、1.85% 和 0.56%。

一级保护区范围：取水口上游 1000m，下游 100m 的水域和一级保护区水域岸边纵深 50m 的陆域；二级保护区范围：一级保护区上游上溯延伸 2000m 的水域和二级保护区水域岸边纵深 1000m 的陆域。

本工程输电线路从新淮自来水厂水源地北侧经过，最近距离约 0.48km，线路与水源地保护区位置关系见图 4.6-2。

4.6.2.2 易太水厂水源地

根据《芜湖市人民政府关于全市乡镇集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（芜

政秘〔2013〕278号），易太水厂位于安徽省芜湖市芜湖县六郎镇易太村，取水口位于青弋江。

一级保护区范围：取水口上游 1000m，下游 100m 的水域和一级保护区水域岸边纵深 50m 的陆域；二级保护区范围：一级保护区上游上溯延伸 2000m 的水域和二级保护区水域岸边纵深 1000m 的陆域。

本工程输电线路从易太水厂水源地北侧经过，最近距离约 0.70km，线路与水源保护区位置关系见图 4.6-3。

4.6.2.3 大公圩（年陡）水厂水源地

根据《当涂县人民政府办公室关于印发当涂县农村集中式饮用水水源保护区划分实施方案的通知》（当政办〔2015〕30号），大公圩和年陡水厂分别位于安徽省马鞍山市当涂县黄池镇和年陡镇，取水口均位于青山河（北纬 31°24′33″、东经 118°31′12″），供水能力分别为 30000 t/d 和 5000 t/d。

保护区范围：自取水口算起，上游 1000m 至下游 100m 的水域和取水点一侧的滩地以及迎水面堤脚向背水面延伸 100m 的陆域。

本工程输电线路从大公圩（年陡）水厂水源地东南侧经过，最近距离约 0.90km，线路与水源保护区位置关系见图 4.6-4。

4.6.2.4 姑孰华业水厂水源地

根据《当涂县人民政府办公室关于印发当涂县农村集中式饮用水水源保护区划分实施方案的通知》（当政办〔2015〕30号），姑孰华业水厂位于安徽省马鞍山市当涂县姑孰镇，取水口位于姑溪河（北纬 31°30′50″、东经 118°35′25″），供水能力为 10000 t/d。

保护区范围：自取水口算起，上游 1000m 至下游 100m 的水域和取水点一侧的滩地以及迎水面堤脚向背水面延伸 100m 的陆域。

本工程输电线路从姑孰华业水厂水源地东侧经过，最近距离约 0.19km，线路与水源保护区位置关系见图 4.6-5。

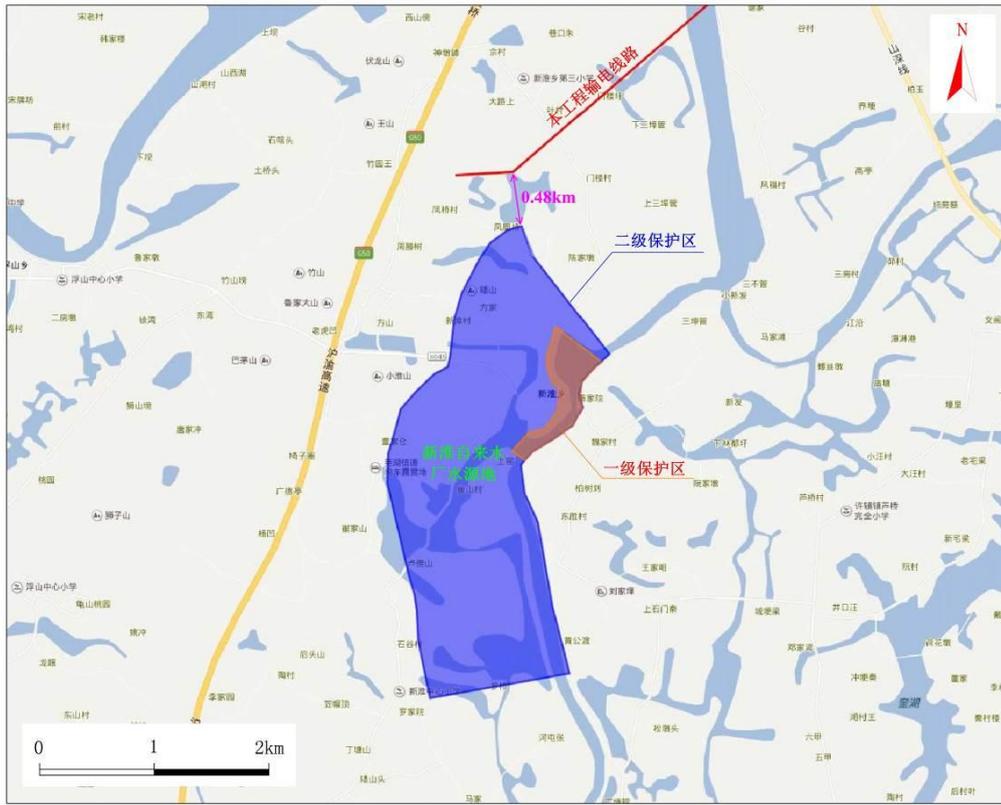


图 4.6-2 与新淮自来水厂水源地位置关系示意图



图 4.6-3 与易太水厂水源地位置关系示意图

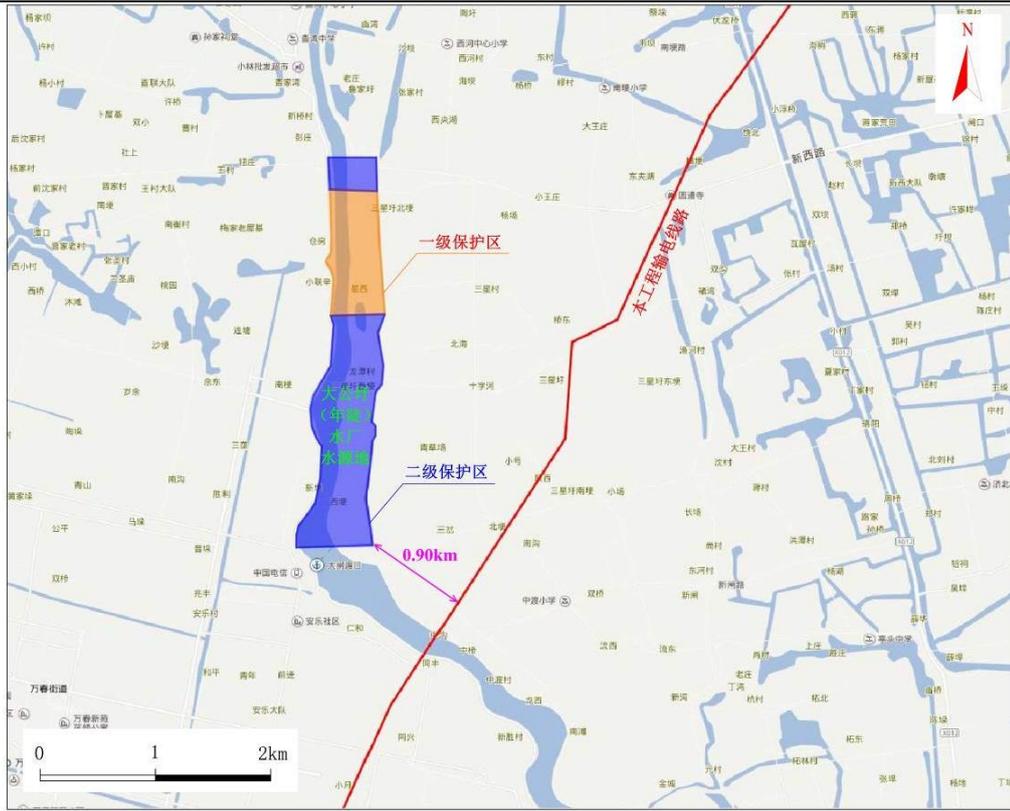


图 4.6-4 与大公圩（年陡）水厂水源地位置关系示意图



图 4.6-5 与姑孰华业水厂水源地位置关系示意图

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 生态系统影响预测分析

5.1.1.1 农田生态系统

本工程生态环境影响评价范围内以农田生态系统为主导，约占评价区域的 70%，主要种植水稻、小麦等常见农作物。本工程建设不可避免会对农业生态产生一定影响，主要影响因素是工程占地，其中施工临时占地对农业生态的影响是短期、暂时性的，施工结束后通过表土回填、土地复垦可恢复耕作，影响随之缓解并逐渐消除，工程建设对农业生态的影响主要为输电线路塔基永久占地。

本工程输电线路塔基基础开挖过程中，占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；塔基开挖土石堆放、人员践踏、施工机具碾压，可能会伤害部分农作物，同时还可能会伤及附近植物的根系，影响农作物正常生长；土石方开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，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，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长。此外，拆除的废旧导线、杆塔的临时堆放也可能对占地内农作物造成一定的损伤。

针对工程占地对农业生态可能造成的影响，输电线路塔位选择时尽量减少了对农业用地尤其是基本农田的占用；施工过程中尽量保存塔基开挖处的熟土和表层土，并按照土层的顺序回填，松土、施肥，恢复为农用地；施工临时堆土、施工材料、废弃杆塔等堆放至田埂或田头边坡上，最大限度地减小对农田的占用。由于本工程主要的塔基占地施工量相对较小且分散，施工期采取上述环境保护措施后，工程的建设不会大幅度减少农田面积，不会改变当地农业用地格局，对沿线地区农业生态的影响程度较低。本工程塔基永久占用耕地约为 5.41hm^2 ，按一般农田平均生物量约 $1.1\text{kg}/\text{m}^2$ 估算，损失的总生物量约为 $59510\text{kg}/\text{年}$ ，占评价范围总量的比例很小，约为 0.16%。此外，本工程单塔占地面积相对较小，两塔间的距离较长，导线对地距离高，对收割机等农业机械的通行不会形成阻隔，对平原地区农业机械化作业影响也较小。

因此，本工程塔基永久占地后原有部分耕地转换成建设用地，一定程度降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质流、能量流的流动产生影响，但这种影响是轻微的，不会改变当地农业用地格局和农业生产，对农业生态系统的影响很小。

5.1.1.2 河流生态系统

本工程沿线区域有多条河流分布，包括漳河、荆山河、青弋江、青水河等，河流生态

系统占评价区域的约 10%。但由于本工程拆除原输电线路过程中不会涉及水体，也不会向水体排放任何污染物；新建输电线路均一档跨越沿线河流，不在河道内或水域中立塔，施工过程中及建成运行后不会向水体排放任何污染物，因此不会对河流生态系统产生影响。

5.1.1.3 森林生态系统

本工程沿线林地主要为农村“四旁”树、农田防护林等呈点、带状分布林地，且仅约占评价区域的 5%，相对较少。本工程拆除原输电线路过程中不会砍伐林木；新建输电线路塔基避开了林地，并主要以高跨的方式跨越，仅少数因其他原因无法跨越的需砍伐，且均为零星砍伐，不会影响森林生态系统的结构和功能，对森林生态系统的影响很小。

总体而言，本工程建设对生态系统的影响主要体现在工程永久占地、临时占地、施工活动及工程运行带来的影响。但由于输电线路塔基呈点状分布，且占地面积相对较小，对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范围内，且随着施工活动的结束影响随之消失；工程运行期间不会排放污染物，输电线路产生的工频电场、工频磁场和噪声等对附近动、植物的干扰均较小。所以本工程的施工和运行对附近生态系统的影响轻微，不会影响生态系统的群落演替、种群结构和生态功能，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

5.1.2 土地利用影响预测分析

本工程占地性质包括永久占地和临时占地，永久占地主要输电线路塔基占地等，临时占地主要为输电线路塔基施工场地、牵张场、临时施工道路、拆除塔材临时堆放等。

本工程总占地面积 55.91hm²，其中临时占地 50.50hm²，这部分占地将在工程施工结束后恢复原有用地性质；工程永久占地 5.41hm²，用地类型主要为耕地，占总永久占地的 70%，工程建设后这部分土地变为建设用地。

本工程临时占地施工结束后将通过植被恢复、表土回填等方法恢复其原有土地功能，对土地利用的影响是短暂的、可恢复的；塔基永久占地面积相对较小，呈点状不连续分布，且塔基中间空地仍可进行一般性的农业种植或植被恢复，对土地利用的影响轻微；拆除线路的塔基区可恢复原有土地利用功能，一定程度补偿了新建塔基占地。因此，本工程占地虽导致部分土地利用类型彻底或暂时的转变，但占地面积较小，且部分可恢复原有土地利用功能，不会引起土地利用的结构变化，影响较小。工程占地将严格按照《中华人民共和国土地管理法》等国家和地方相关法律法规办理相关手续，缴纳相应补偿费用，并已纳入工程总投资。

5.1.3 植物资源影响预测分析

本工程输电线路沿线评价范围内主要为农田、河流和零散林地，主要种植常规农作物及杨树、樟树、刺槐、侧柏等常见树种，无需要特殊保护的珍稀植物种类。

新建输电线路塔基占地不可避免需要砍伐一些植物，主要为灌木和草本，但由于塔基占地面积小，施工砍伐量少，且均为常见植物种，对植物资源的影响很小，塔基建成后，中间空地仍可进行植被恢复，进一步减轻了植被影响程度；施工临时占地砍伐的植被施工结束后将进行植被恢复，可恢复原有植被类型。拆除原输电线路不会砍伐植被，但废旧塔材、导线的临时堆放可能会对占地处的植被造成短暂损伤，但这种损伤是短暂和可恢复的，施工结束后即可逐渐恢复。

因此，本工程的建设可能造成所在区域植被数量上的轻微减少，但不会造成林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，也不会造成所在区域内植物多样性及群落结构的变化，对植物资源的影响轻微。

5.1.4 野生动物影响预测分析

本工程输电线路路径不涉及珍稀濒危野生动物生境，所在区域主要为农田、河流、林地及村庄，人为干扰程度高。经沿线生态调查和咨询，工程沿线附近未见有国家重点保护野生动物，主要野生动物种类均为常见物种。

本工程输电线路不在河道内或水中立塔，也不会向水体排放任何污染物，因此不会对水生生物产生影响。对评价范围内陆生动物影响主要表现为塔基占地和开挖，杆塔组立和拆除等施工活动干扰，但本工程施工区域主要为人工痕迹重、干扰程度高的农田、道路等区域，避开了野生动物的主要活动场所。由于输电线路施工方法为间断性的，施工时间短、施工点分散，而大多野生动物生性机警，易受惊扰，施工噪声及人为干扰会使其迅速远离施工现场，施工结束后仍可在塔基附近活动。此外，由于输电线路单塔占地面积小、占地分散，且为空中架线，两塔之间距离较远，因此工程建成后不会造成动物栖息生境的破碎化，不会对兽类、两栖、爬行动物的迁移产生阻隔效应，更不会限制种群的个体与基因交流。

因此，本工程的建设对沿线区域野生动物影响很小且影响时间较短，这种影响将随着施工的结束和临时占地植被的恢复而缓解、消失，不会对野生动物的生存造成威胁，也不会破坏其生境。

5.1.5 景观影响预测分析

5.1.5.1 景观现状特征分析

本工程新建输电线路沿线评价范围内无自然保护区、风景名胜区和文物古迹等景观敏感目标，亦无其他具有特殊保护价值的自然景观和人文景观。工程所在区域属自然和人工相结合的景观体系，主要由农田、河流、丘陵、交通道路、林地、居民房屋等景观斑块组成，其中以农田景观优势度最高，区域景观人工痕迹重，景观阈值高。

5.1.5.2 景观格局变化分析

本工程建成后，地表新增塔基、杆塔和导线，人工建筑斑块优势度增加，但工程占地面积相对于区域面积仍较小，各斑块数量和面积的变化较小，比例也基本未发生变化，农田和河流的斑块优势度仍然最高，控制整个评价区域的生态环境质量及其稳定性，因此，本工程建设对景观空间格局的影响较小。

5.1.5.3 景观阈值分析

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的耐受能力、同化能力和遭受破坏后的恢复能力的量度。一般而言，它包含景观的生态阈值、视觉阈值两个方面的意义，其中“视觉阈值”是景观美学影响评价的重要依据。本工程所经区域主要为平原农村地区，河流广泛分布，由于多年的人工作用，区内阡陌纵横，各种等级的交通道路、电力电讯线路、村庄聚落交错其间，景观阈值较高，抗干扰能力强，本工程的建设不会突破其景观阈值。

据此，本工程的建设可能对当地农村自然景观产生一定的空间干扰，但不会改变其景观格局特征或突破其景观阈值，农田和河流的斑块优势度仍然最高，变化不显著，工程施工和运行对评价范围内景观质量影响较小。此外，本工程将两条单回输电线路合并为一条同塔双回输电线路，并拆除原单回输电线路的杆塔和导线，减轻了输电线路对区域内景观的影响程度。

5.1.6 生态敏感区影响预测分析

5.1.6.1 采石风景名胜区影响预测分析

本工程新建输电线路距离采石风景名胜区最近距离约 1.2km，建设和运行过程中不会在风景名胜区内开展任何活动，对风景名胜区无影响。

本工程拟拆除采石风景名胜区内原繁峰 5914 线的约 2.0km 导线和 6 基杆塔，仅拆除导线和杆塔。拆除过程中施工单位严格控制施工范围和机械行驶路线，废旧塔材临时堆置于指定位置，禁止进入核心景区，不砍伐树木或破坏植被，且施工时间短，不会影响风景名胜区的景观和生态功能。导线和杆塔拆除后，原塔基处临时施工场地可基本恢复原有土地利用功能及生态功能，减轻了输电线路对风景名胜区视觉景观的干扰和影响，对风景名

胜区的景观和生态产生一定正面影响。

故本工程的建设对采石风景名胜区基本无负面影响，风景名胜区内导线和杆塔的拆除对风景名胜区的景观和生态会产生一定的正面影响。

5.1.6.2 对生态保护红线影响预测分析

本工程安徽段新建输电线路基本利用现有线路走廊，不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感区，虽然在跨越漳河、青山河、姑溪河等处涉及清水通道维护区、优良水体及其滨岸带，但不在河道或水体中立塔，建设及运行过程中亦不向水体排放任何污染物，不会影响漳河、青山河和姑溪河的水源输送和水质保护功能，对该生态保护红线区域生态基本无影响。

安徽段拆除的原繁峰 5914 线虽然位于生态保护红线区域内的采石风景名胜区风景恢复用地内，但拆除过程中不会砍伐林木或植被，施工过程中对风景名胜区的影 响是短暂和可恢复的。线路拆除后，原塔基处临时施工场地可基本恢复原有土地利用功能及生态功能，并消除了导线和杆塔对风景名胜区的视觉景观影响，对风景名胜区的景观和生态环境产生一定的正面影响，对该生态保护红线区域生态基本无负面影响。

综上所述，本工程建设对评价区域内的生态保护红线影响相对较小，总体可控。

5.2 声环境影响分析

本工程架空输电线路主要施工活动包括杆塔及导线拆除、材料运输、杆塔基础施工、杆塔组立、导线和避雷线的架设等几个方面。

输电线路施工期主要噪声源有混凝土搅拌机、电锯及运输车辆等。此外，线路工程在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞磨机等设备也产生一定的机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。根据输电线路塔基施工特点，各施工点施工量小，施工时间短，单塔累计施工时间一般在 2 个月以内。施工结束，施工噪声影响亦会结束。

本环评建议依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备如推土机、挖土机等。采用噪声水平满足国家相关标准的施工机械，控制设备噪声源强。注意对施工设备的维护、保养，使其保持良好运行状态。运输车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

在采取以上噪声污染防治措施后，施工噪声对外环境的影响将被减至最小程度，施工期的噪声影响可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的限值要求。

5.3 施工扬尘分析

施工期环境空气污染主要为施工扬尘，主要来自土石方的开挖、房屋拆除、物料运输和使用、施工现场车辆行驶等。施工扬尘受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大。

输电线路属线性工程，单基开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小，对周围环境影响只是短期的、小范围的，并且能够很快恢复。为尽量减少施工扬尘对大气环境的影响，建议施工期采取如下防治措施：

- (1) 合理组织施工，要求文明施工，尽量避免扬尘二次污染；
- (2) 施工弃土弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工控制定期洒水；
- (3) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；
- (4) 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖；
- (5) 车辆及时清洗，进出场地的车辆应限制车速。

5.4 固体废物环境影响分析

5.4.1 主要污染源

施工期固体废物主要来自施工过程中产生的建筑垃圾、生活垃圾，以及拆除线路产生的废旧导线、塔材，若不妥善处理将对环境产生不良影响。

5.4.2 固体废物环境影响分析

本工程拆迁产生的建筑垃圾应统一堆放，及时清运至指定的场所或综合利用。施工结束后对拆迁迹地进行清理平整，结合周边土地利用现状及时恢复原有土地功能。施工人员产生的生活垃圾集中堆放，定期清运至环卫部门指定的地点。

本工程拆除线路产生的废旧导线、塔材全部回收利用，不会对周围环境产生影响。拆除塔基产生的建筑垃圾及时清运至指定的场所或综合利用。施工结束后对塔基区进行清理平整，结合周边土地利用现状及时恢复原有土地功能。

5.5 水环境影响分析

5.5.1 主要污染源

施工废污水主要来自施工生产废水和施工人员生活污水。其中生产废水主要在设备清洗、物料清洗、进出车辆清洗及建筑结构养护等过程中产生；生活污水主要来自于施工人

员的生活污水。

5.5.2 施工期水环境影响分析

输电线路属线性工程，单基开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小；施工具有占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个施工点上的施工人员较少，且一般临时租用当地厂房或民房居住。施工生产废水可经沉淀处理后回用，生活污水利用当地已有的生活污水处理设施进行处理，对地表水环境基本无影响。

本工程跨越多条河流情况（详见第 4 章），本环评要求线路在跨越河流施工时应采取如下措施：

（1）施工场地要尽量远离河道和水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。

（2）施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。架线时采用无人机放线等先进的施工放线工艺。

（3）施工中临时堆土点应远离跨越的河道和水体。

（4）基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。

（5）尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。

（6）合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。

（7）河流两岸的塔基采用一档跨越，不在水体中立塔。

在采取上述水环境保护措施后，本工程建设对跨越的河流和附近区域地表水环境基本无影响。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

6.1.1 预测内容

本工程输电线路电磁环境影响评价的预测内容包括：工频电场强度、工频磁感应强度。

6.1.2 预测方法

采用类比监测和模式预测的方法进行预测评价。模式预测采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）及其附录推荐的计算模式，类比对象选择 500kV 宁东南～武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路。

6.1.3 类比监测

输电线路产生的电磁场强度与线路的电压等级、架线形式、导线形式等方面有关，本次评价类比分析对象选择与本工程导线布置形式相似的江苏省境内的 500kV 宁东南～武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路，2011 年 10 月，江苏省辐射环境监测管理站对该段线路进行了电磁环境影响监测。

6.1.3.1 可比性分析

本工程线路与类比线路的可比性分析见表 6.1-1。

表 6.1-1 线路可比性一览表

项目	500kV 宁东南～武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路	本工程输电线路
电压等级	500kV	500kV
线路型式	同塔双回	同塔双回
导线型号	4×LJGJ-630/45	4×JL/G1A-630/45
导线截面(mm ²)	4×630	4×630
分裂间距(mm)	450	450
导线排列方式	鼓型排列	鼓型排列
相序	异相序	异/逆相序
周围地形	平原农村	平原农村
监测位置导线距地最小高度	17m	/

6.1.3.2 类比监测

500kV 宁东南～武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路工频电场强度、工频磁感应强度类比监测的具体情况见表 6.1-2。

表 6.1-2 本工程输电线路类比监测具体情况

项目		500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路	
监测因子		工频电场强度、工频磁感应强度	
监测方法		《高压架空输电线、变电站工频电场和磁场测量方法》 (DL/T988-2005)	
监测 仪器	名称	PMM8053 工频场强仪	
	量程 范围	工频电场强度	0.01V/m~100kV/m
		工频磁感应强度	1nT~10mT
	检定有效期	2009.12.2~2011.12.1	
监测单位		江苏省辐射环境监测管理站	
天气条件		晴, 环境温度 15℃~23℃, 相对湿度 56%~73%。	
监测布点		距离地面 1.5m 高度处, 线路档距中央, 中心导线弧垂最低处的地面投影点为测试原点, 垂直于线路一侧方向进行监测, 20m 内测点间距 2m, 20m 外测点间距 5m, 测至背景值止。	
监测位置条件		500kV 迴岷线 117#~118#/岷武线 64#~65#塔之间, 最大弧垂处线高 17m, 周围平坦开阔, 无其它建筑物遮挡。	
监测时间		2011 年 10 月 12 日~14 日	
监测期间 运行工况	电压(kV)	迴岷 5264 线	511.29~504.11
		岷武 5659 线	512.75~504.99
	电流(A)	迴岷 5264 线	1240.33~718.64
		岷武 5659 线	405.51~91.42
	有功功率(MW)	迴岷 5264 线	1064.99~614.22
		岷武 5659 线	349.14~10.15
无功功率(MW)	迴岷 5264 线	126.9~16.24	
	岷武 5659 线	89.32~28.42	

6.1.3.3 类比监测结果

500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 6.1-3, 分布情况图 6.1-1。

表 6.1-3 500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路类比监测结果

序号	测量点位描述	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	线路走廊中心对地投影处	7980	5.61
2	距线路走廊中心对地投影 2m 处	8000	5.26
3	距线路走廊中心对地投影 4m 处	8890	4.73
4	距线路走廊中心对地投影 6m 处	8090	4.25
5	距线路走廊中心对地投影 8m 处	7550	3.89
6	距线路走廊中心对地投影 10m 处	5940	3.41
7	距线路走廊中心对地投影 12m 处(边线外 1m)	4850	3.05
8	距线路走廊中心对地投影 14m 处(边线外 3m)	4060	2.65
9	距线路走廊中心对地投影 16m 处(边线外 5m)	2820	2.34
10	距线路走廊中心对地投影 18m 处(边线外 7m)	2250	2.12
11	距线路走廊中心对地投影 20m 处(边线外 9m)	1780	1.86
12	距线路走廊中心对地投影 25m 处(边线外 14m)	886	1.48
13	距线路走廊中心对地投影 30m 处(边线外 19m)	441	1.23
14	距线路走廊中心对地投影 35m 处(边线外 24m)	286	1.05
15	距线路走廊中心对地投影 40m 处(边线外 29m)	265	0.92

序号	测量点位描述	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
16	距线路走廊中心对地投影 45m 处(边线外 34m)	262	0.77
17	距线路走廊中心对地投影 50m 处(边线外 39m)	268	0.68

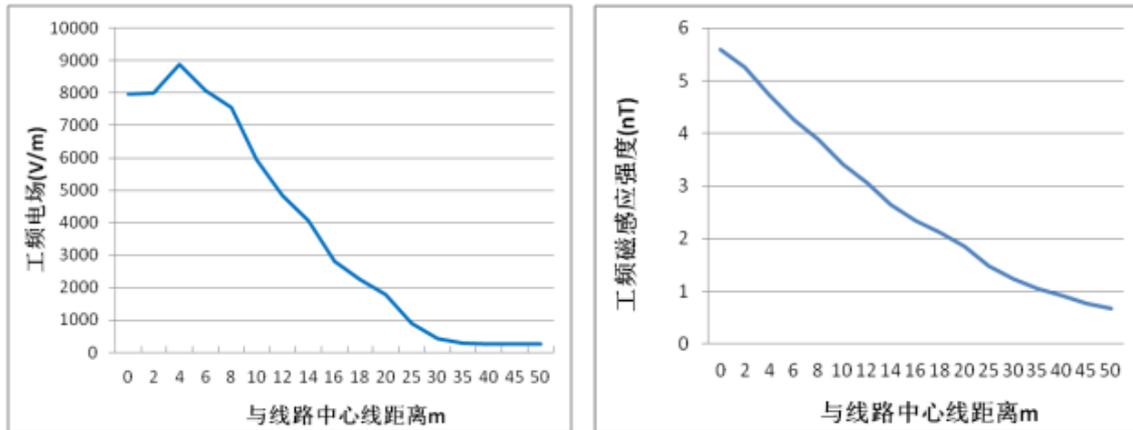


图 6.1-1 500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路类比监测
工频电场、工频磁场分布图

6.1.3.4 类比分析预测与评价

根据 500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路类比监测结果，工频电场强度最大值出线在距线路走廊中心 4m（边导线内 7m）处，为 8890V/m，至边线外 5m 处降至 2820V/m，至边线外 39m 处已降至 268V/m；工频磁感应强度的最大值为 5.61 μT ，出现在线路走廊中心，至边线外 5m 处降至 2.34 μT ，至 39m 处降至 0.68 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μT 的公众曝露控制限值及线下耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m 限值的要求。由分布图可以看出，随着与线路距离的增加，工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐较小，最终接近本底值。

根据类比分析结果，本工程建成后，输电线路运行产生的工频电场和工频磁场可以满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的限值要求，并呈现与输电线路距离增加，工频电场强度、工频磁感应强度值逐渐减小的衰减趋势。

6.1.4 模式预测

6.1.4.1 计算方法

理论计算时，根据线路的运行工况（电压等级、电流强度）、架线型式、架设高度、线间距离及导线结构等参数，采用《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）及其附录推荐的计算模式，计算线路产生的工频电场、工频磁感应强度。

6.1.4.2 计算方案

根据本工程输电线路架设方式、相序及线路并行情况，本次评价电磁环境影响计算分

以下 6 段方案进行:

方案 1: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段 (异相序);

方案 2: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段 (逆相序);

方案 3: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路 (逆相序) 与 500kV 楚当 5333/城涂 5334 同塔双回路并行段;

方案 4: 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段;

方案 5: 110kV 围姑线改造段。

6.1.4.3 计算公式

(1) 单位长度导线上等效电荷的计算

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

对于多导线线路中导线上的等效电荷可写出下列矩阵方程:

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

式中: [U]—各导线对地电压的单列矩阵;

[Q]—各导线上等效电荷的单列矩阵;

[λ]—各导线的电位系数组成的 m 阶方阵(m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定, 从环境保护角度考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。由三相 500kV(线间电压)回路各相的相位和分量可计算各导线的对地电压矩阵为:

$$[U] = \begin{bmatrix} U_a \\ U_b \\ U_c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 303.1 + j0 \\ -151.6 + j262.5 \\ -151.6 - j262.5 \end{bmatrix} \text{ kV}$$

电位系数可由下式求得:

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

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

式中: ϵ_0 为真空介电常数; h_i 为导线与地面的距离; L_{ij} 为第 i 根导线与第 j 根导线的间距; L'_{ij} 为第 i 根导线与第 j 根导线的镜像导线的间距; R_i 为输电导线半径, 对分裂导线用等效单根导线半径代入, R_i 的计算式为:

$$R_i = R \sqrt{\frac{nr}{R}}$$

式中: R —分裂导线半径, m;

n —分裂导线根数;

r —次导线半径, m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵, 利用等效电荷矩阵方程即可解出[Q]矩阵。

(2) 输电线路产生的工频电场强度的计算公式

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($i=1, 2, \dots, m$)

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, 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:

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

(3) 输电线路工频磁感应强度的计算公式

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路的磁场仅由电流产生, 输电线路在空间任一点产生的工频磁感应强度可根据安培定律, 按矢量叠加原理计算得出。

输电导线在空间任一点产生的工频磁感应强度计算式为:

$$B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

式中: B: 磁感应强度, T;

H: 磁场强度, A/m;

μ_0 : 真空中的磁导率($\mu=4\pi\times 10^{-7}$ A/m);

I: 导线i中的电流值, A;

r: 第i相导线至计算点处的直接距离, m。

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性, 线路磁场仅由电流产生, 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, 磁场计算时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。

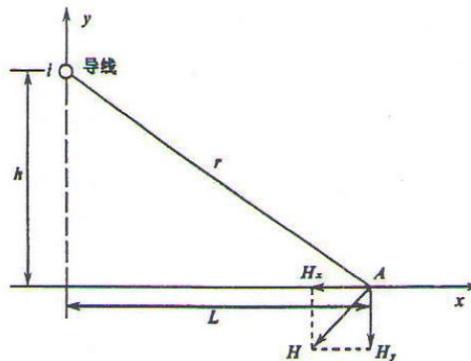


图 6.1-2 磁场向量图

如上磁场向量图, 不考虑导线i的镜像时, 可计算在A点其产生的磁场强度:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中: I: 导线i中的电流值。

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必须分别考虑电流间的相角, 按相位矢量来合成。一般来说合成矢量对时间段轨迹是一个椭圆。

6.1.4.4 计算参数的选取

交流输电线路对地线高的限制性因素为工频电场，架空输电线路杆塔有效横担长度越长，地面 1.5m 高度工频电场强度越大。根据上述理论及本工程输电线路设计资料，理论计算参数的选取见表 6.1-4。计算典型杆塔见图 6.1-3。

表 6.1-4 架空输电线路理论计算参数表

项目	单位	计算参数			
		500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路	500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路	500kV 楚当5333/城涂5334同塔双回路	110kV 围姑线改造段
导线排列方式	/	鼓型	水平	鼓型	水平
挂线方式	/	I 串	I 串	I 串	I 串
分裂间距	mm	450	450	450	300
分裂数	/	4	4	4	2
次导线半径	mm	16.9	16.9	16.8	10.8
线路计算电压	kV	500	500	500	110
线路计算电流	A	4040	4040	4216	630
挂线点至杆塔中心距离（上/中/下）	m	9.3/11.1/9.0	16.8/0/16.8	8.0/10.5/8.7	3.3/0/3.3
相间垂直距离		11.5/11	0	12/11	0
相序	/	异相序: BCA-BAC 逆相序: ABC-CAB	/	逆相序: ABC-CBA	/
导线计算高度	m	11、12、14、16、17、18、19、21	11、14、22	11、14、16、17、19	7
预测点高度	m	1.5、4.5、7.5	1.5、4.5	1.5、4.5、7.5	1.5
计算杆塔	/	SZ3	ZMG1	SZT2	1B2-J1

注：1、计算电流按最大输送电流计；

2、本工程输电线路设计最低线高不低于 11m，因此最不利线高按 11m 计；

3、工频电场、工频磁感应强度计算选择横担距最宽的典型直线塔；

4、地面计算高度为 1.5m 高度处，对于具有人员经常活动平台的长期住人建筑物，一层平台按 3m 计，计算高度 4.5m；二层平台按 6m 计，计算高度 7.5m，以此类推。

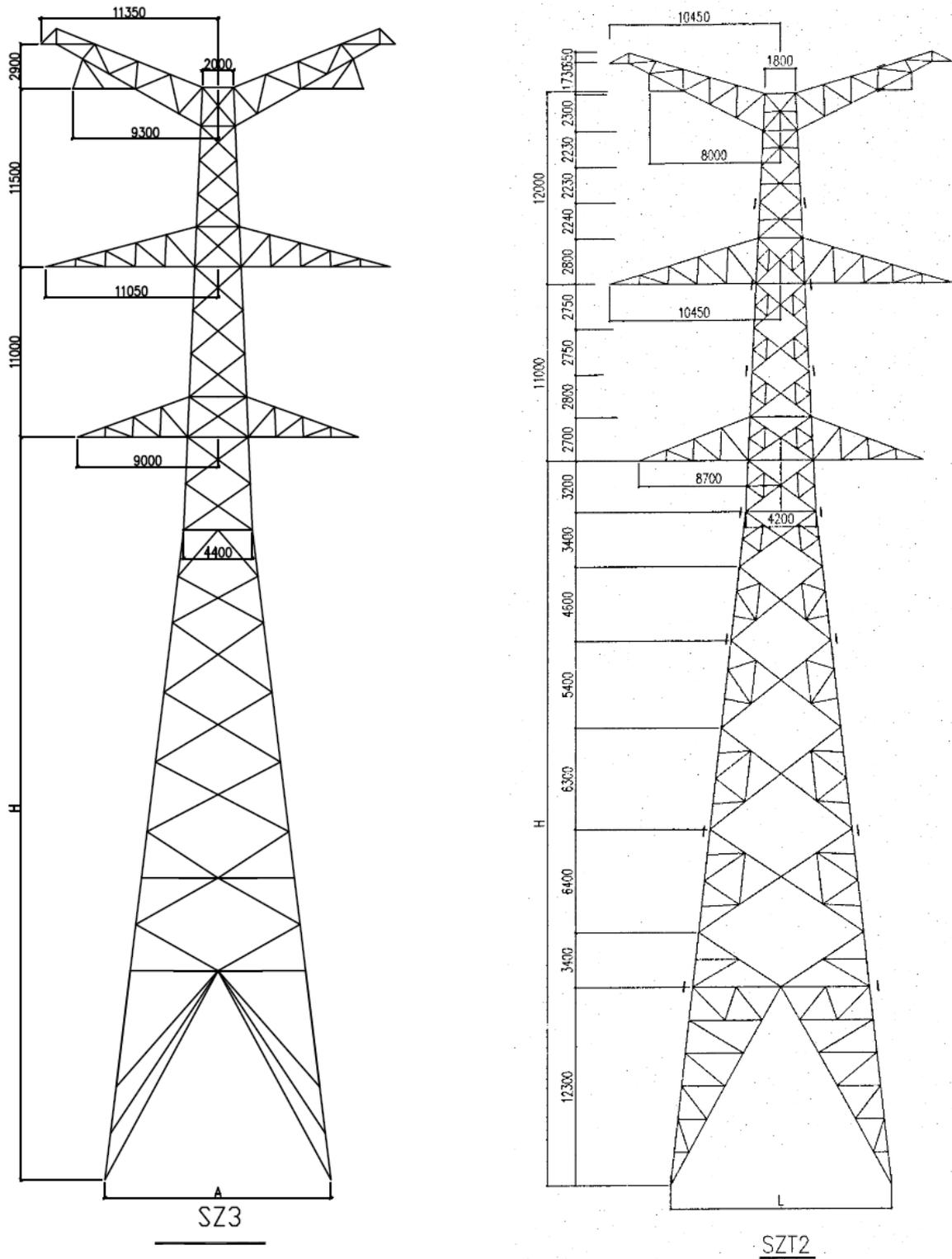


图 6.1-3 (a) 本工程输电线路预测计算采用的杆塔

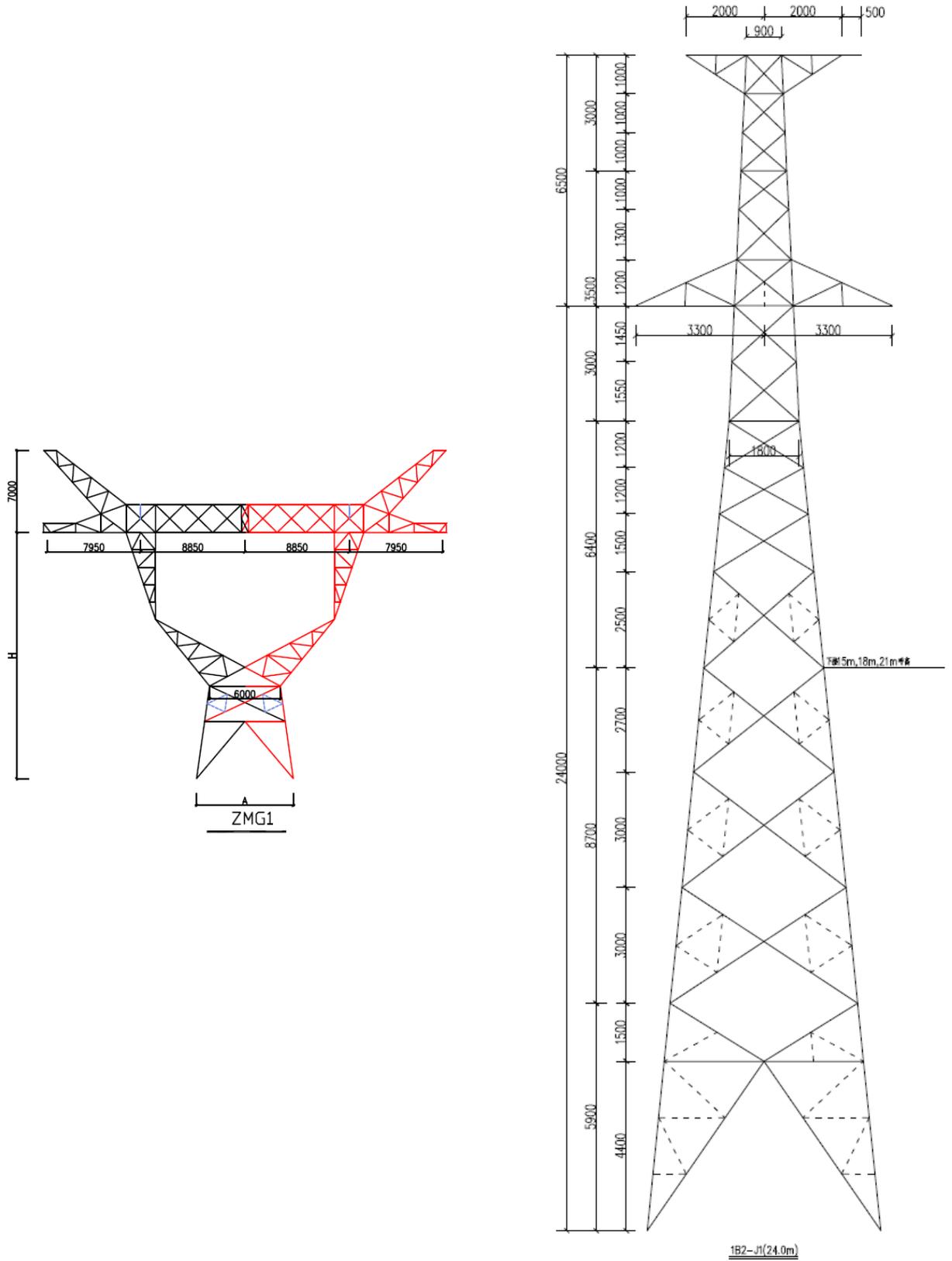


图 6.1-3 (b) 本工程输电线路预测计算采用的杆塔

6.1.4.5 输电线路电磁环境影响预测计算

(1) 工频电场强度

1) 方案 1: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路 (异相序)

由表 6.1-5 可以看出, 当经过非居民区导线最低线高 11m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 9.24kV/m, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的 10kV/m 限值要求。

当经过居民区导线最低线高 14m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 6.34kV/m, 出线在边相导线内约 2m 处; 地面 4.5m 高度处 (一层平台) 工频电场强度最大值 7.34kV/m, 出线在边相导线内约 2m 处; 地面 7.5m 高度处 (二层平台) 工频电场强度最大值 10.20kV/m, 出线在边相导线内约 2m 处; 均大于 4kV/m。在边相导线外约 7m、7m、8m 外, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场可分别小于 4kV/m 的公众曝露限值要求。

表 6.1-5 方案 1 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m		
	地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)	二层平台 (7.5m)	
0	5.70	4.81	5.57	7.07
2	6.13	5.00	5.78	7.38
4	7.19	5.47	6.31	8.24
6	8.37	5.98	6.92	9.34
8	9.14	6.30	7.31	10.13
9	9.24	6.34	7.34	10.20
10	9.12	6.28	7.25	9.99
11 (边导线下)	8.79	6.14	7.04	9.53
12	8.29	5.91	6.73	8.88
14	6.96	5.26	5.87	7.34
15	6.22	4.87	5.38	6.56
16 (边导线外 5m)	5.49	4.46	4.89	5.83
17 (边导线外 6m)	4.79	4.04	4.40	5.16
18 (边导线外 7m)	4.15	3.63	3.93	4.55
19 (边导线外 8m)	3.56	3.24	3.49	4.00
20	3.03	2.87	3.08	3.51
22	2.16	2.21	2.37	2.70
25	1.25	1.42	1.56	1.81
30	0.48	0.60	0.73	0.94
35	0.37	0.23	0.38	0.56
40	0.45	0.26	0.34	0.45
45	0.50	0.35	0.38	0.44

50	0.51	0.39	0.41	0.43
61 (边导线外 50m)	0.46	0.39	0.39	0.40

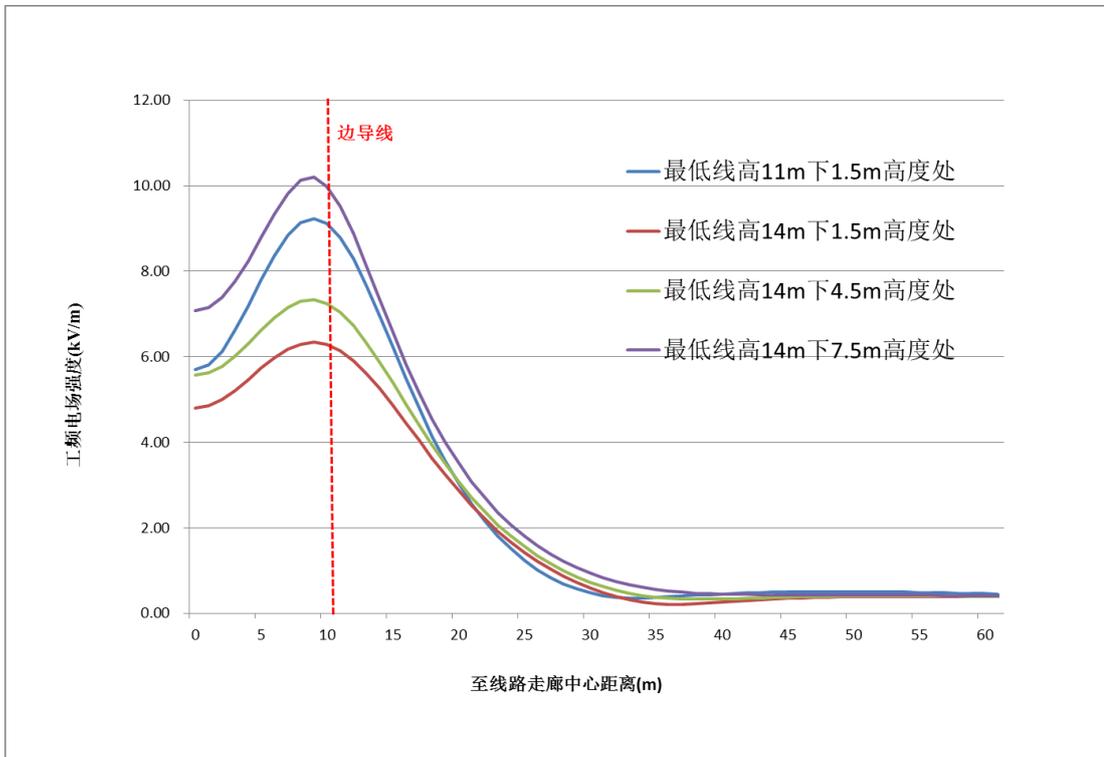


图 6.1-4 方案 1 工频电场强度计算结果

2) 方案 2: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段 (逆相序)

由表 6.1-6 可以看出, 当经过非居民区导线最低线高 11m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 8.72kV/m, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的 10kV/m 限值要求。

当经过居民区导线最低线高 14m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 5.74kV/m, 出线在边相导线内约 1m 处; 地面 4.5m 高度处 (一层平台) 工频电场强度最大值 6.87kV/m, 出线在边相导线内约 2m 处; 地面 7.5m 高度处 (二层平台) 工频电场强度最大值 10.01kV/m, 出线在边相导线内约 2m 处; 均大于 4kV/m。在边相导线外约 6m、7m、8m 外, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场可分别小于 4kV/m 的公众曝露限值要求。

表 6.1-6 方案 2 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m		
	地面 1.5m 高度处		一层平台 (4.5m)	二层平台 (7.5m)
0	3.26	2.73	4.25	6.68
2	4.06	3.13	4.56	7.01
4	5.72	4.01	5.32	7.92
6	7.38	4.90	6.16	9.09
8	8.49	5.52	6.75	9.93
9	8.72	5.69	6.87	10.01
10	8.72	5.74	6.85	9.82
11 (边导线下)	8.49	5.69	6.71	9.37
12	8.07	5.54	6.45	8.73
14	6.87	5.03	5.69	7.22
15	6.19	4.69	5.24	6.45
16 (边导线外 5m)	5.51	4.34	4.78	5.73
17 (边导线外 6m)	4.86	3.97	4.32	5.08
18 (边导线外 7m)	4.25	3.60	3.89	4.48
19 (边导线外 8m)	3.69	3.24	3.48	3.95
20	3.20	2.91	3.10	3.48
22	2.38	2.30	2.44	2.69
24	1.77	1.80	1.90	2.09
25	1.53	1.59	1.68	1.84
30	0.75	0.83	0.89	0.99
35	0.41	0.43	0.47	0.55
40	0.28	0.23	0.27	0.33
45	0.24	0.16	0.18	0.22
50	0.22	0.14	0.16	0.18
61 (边导线外 50m)	0.18	0.13	0.14	0.14

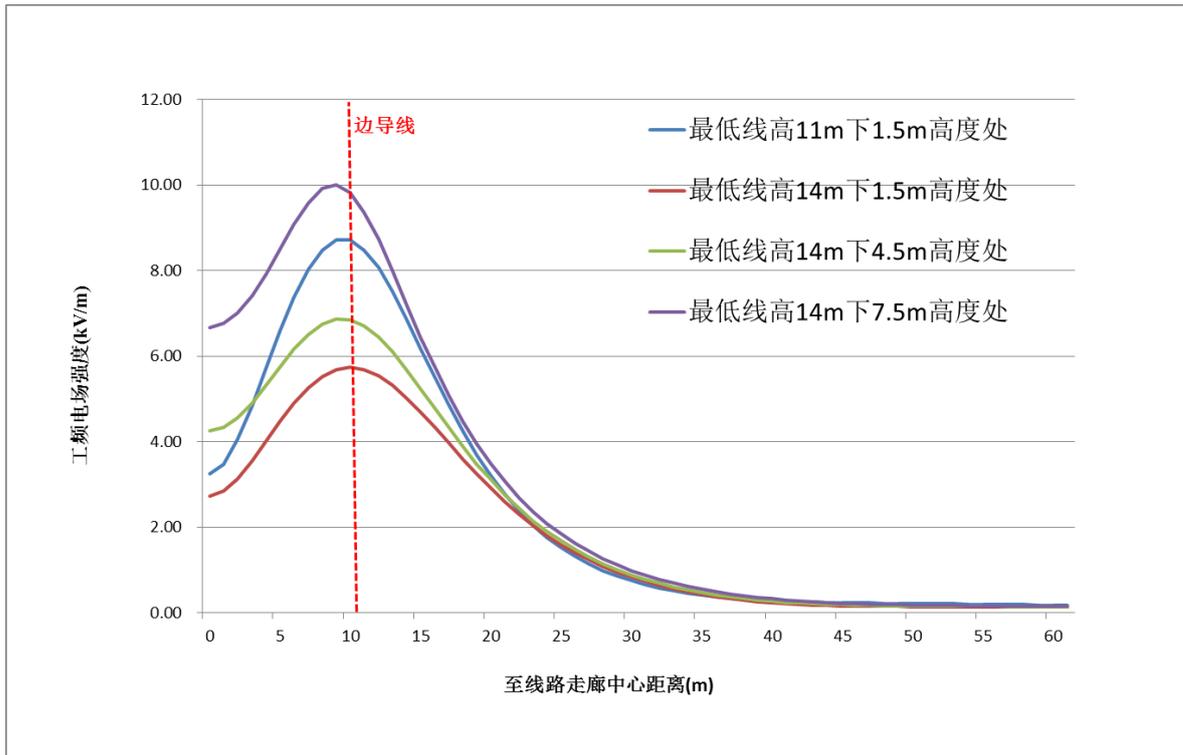


图 6.1-5 方案 2 工频电场强度计算结果

3) 方案 3: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路（逆相序）与 500kV 楚当 5333/城涂 5334 同塔双回路并行段

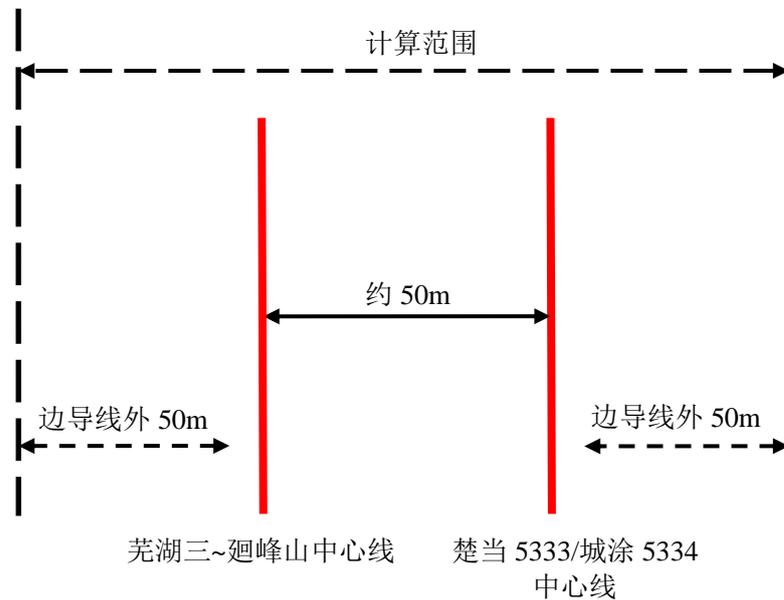


图 6.1-6 计算方案 3 计算范围示意图

由表 6.1-7 可以看出, 当经过非居民区导线最低线高 11m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 8.70kV/m, 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中架空线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的 10kV/m 限值要求。

当经过居民区导线最低线高 14m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 5.73kV/m, 出线在边相导线内约 1m 处; 地面 4.5m 高度处 (一层平台) 工频电场强度最大值 6.86kV/m, 出线在边相导线内约 2m 处; 地面 7.5m 高度处 (二层平台) 工频电场强度最大值 10.00kV/m, 出线在边相导线内约 2m 处; 均大于 4kV/m。在边相导线外约 6m、7m、8m 外, 距离地面 1.5m、4.5m、7.5m 高度处的工频电场可分别小于 4kV/m 的公众曝露限值要求。

由上述计算结果与方案 2 对比可知, 输电线路并行架设相互之间影响较小, 也不会对评价范围内环境敏感目标处电磁环境产生明显影响。

表 6.1-7 方案 3 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m		
	地面 1.5m 高度处	一层平台(4.5m)	二层平台 (7.5m)	
-86 (芜湖三~廻峰山外侧导线外 50m)	0.20	0.15	0.16	0.17
-85	0.20	0.16	0.16	0.17

-75	0.23	0.15	0.16	0.19
-65	0.27	0.20	0.25	0.32
-55	0.71	0.80	0.88	0.97
-50	1.49	1.57	1.65	1.82
-45	3.17	2.89	3.08	3.46
-44 (芜湖三~廻峰山外侧 导线外 8m)	3.67	3.23	3.46	3.94
-43 (芜湖三~廻峰山外侧 导线外 7m)	4.22	3.58	3.88	4.47
-42 (芜湖三~廻峰山外侧 导线外 6m)	4.83	3.95	4.31	5.06
-41 (芜湖三~廻峰山外侧 导线外 5m)	5.49	4.32	4.77	5.72
-40	6.17	4.68	5.23	6.44
-39	6.86	5.02	5.67	7.20
-38	7.50	5.31	6.09	7.98
-37	8.06	5.53	6.44	8.72
-36 (芜湖三~廻峰山外侧 导线)	8.47	5.68	6.70	9.36
-35	8.70	5.73	6.84	9.81
-34	8.70	5.68	6.86	10.00
-33	8.47	5.52	6.74	9.91
-32	8.01	5.25	6.49	9.58
-31	7.36	4.89	6.15	9.08
-30	6.57	4.47	5.74	8.49
-29	5.70	4.00	5.30	7.91
-28	4.82	3.53	4.88	7.39
-27	4.03	3.12	4.54	6.99
-26	3.45	2.82	4.30	6.73
-25 (芜湖三~廻峰山中心 线)	3.23	2.70	4.21	6.64
-24	3.44	2.80	4.28	6.71
-23	4.02	3.08	4.50	6.96
-22	4.81	3.48	4.84	7.35
-21	5.68	3.93	5.24	7.85
-20	6.54	4.38	5.66	8.42
-19	7.32	4.79	6.06	9.00
-18	7.96	5.13	6.38	9.50
-17	8.40	5.37	6.61	9.84
-16	8.61	5.51	6.72	9.93
-15	8.58	5.54	6.69	9.75
-14 (芜湖三~廻峰山内侧 导线)	8.33	5.45	6.53	9.32

-13	7.88	5.27	6.25	8.70
-12	7.29	5.00	5.88	7.99
-11	6.61	4.66	5.46	7.24
-10	5.89	4.28	4.99	6.52
-9(芜湖三~廻峰山内侧导线外 5m)	5.16	3.86	4.52	5.84
-8(芜湖三~廻峰山内侧导线外 6m)	4.46	3.43	4.05	5.22
-7(芜湖三~廻峰山内侧导线外 7m)	5.16	2.99	3.60	4.68
-6(芜湖三~廻峰山内侧导线外 8m)	3.18	2.56	3.18	4.21
-5(芜湖三~廻峰山内侧导线外 9m)	2.62	2.14	2.80	3.81
-3	1.68	1.35	2.18	3.23
-1	1.05	0.72	1.82	2.94
0(并行线路中心线)	0.95	0.59	1.77	2.89
1	1.05	0.70	1.81	2.92
3	1.66	1.32	2.14	3.18
5	2.57	2.09	2.74	3.72
7	3.70	2.92	3.51	4.54
9(楚当 5333/城涂 5334 内侧导线外 5m)	5.02	3.78	4.41	5.65
10	5.73	4.19	4.88	6.31
11	6.45	4.58	5.34	7.02
12	7.13	4.92	5.77	7.76
13	7.73	5.20	6.15	8.49
14(楚当 5333/城涂 5334 内侧导线)	8.21	5.39	6.44	9.14
15	8.51	5.49	6.63	9.63
16	8.59	5.49	6.69	9.89
17	8.42	5.37	6.62	9.89
18	8.03	5.14	6.42	9.63
19	7.42	4.82	6.11	9.18
20	6.66	4.42	5.73	8.63
21	5.81	3.97	5.32	8.07
22	4.93	3.52	4.92	7.56
23	4.13	3.12	4.59	7.17
24	3.53	2.83	4.37	6.92
25(楚当 5333/城涂 5334 中心线)	3.30	2.73	4.30	6.84
26	3.53	2.85	4.38	6.94
27	4.13	3.15	4.62	7.20

工程检索号：30-SH0068K-P01(1)

第 95 页

28	4.93	3.57	4.97	7.60
29	5.81	4.03	5.38	8.12
30	6.68	4.50	5.81	8.69
31	7.45	4.91	6.20	9.24
32	8.07	5.26	6.52	9.69
33	8.49	5.50	6.73	9.95
34	8.67	5.65	6.82	9.95
35	8.61	5.68	6.78	9.67
36 (楚当 5333/城涂 5334 外侧导线)	8.34	5.61	6.60	9.16
37	7.89	5.45	6.32	8.49
38	7.32	5.21	5.96	7.73
39	6.67	4.92	5.54	6.96
40	5.99	4.59	5.10	6.21
41 (楚当 5333/城涂 5334 外侧导线外 5m)	5.33	4.23	4.64	5.52
42	4.69	3.87	4.20	4.88
43	4.11	3.51	3.78	4.31
44	3.57	3.16	3.38	3.80
45	3.10	2.84	3.01	3.35
50	1.50	1.57	1.65	1.79
55	0.75	0.83	0.88	0.97
65	0.26	0.23	0.47	0.31
75	0.19	0.12	0.26	0.16
85	0.17	0.12	0.13	0.14
86 (楚当 5333/城涂 5334 外侧导线外 50m)	0.17	0.12	0.13	0.13

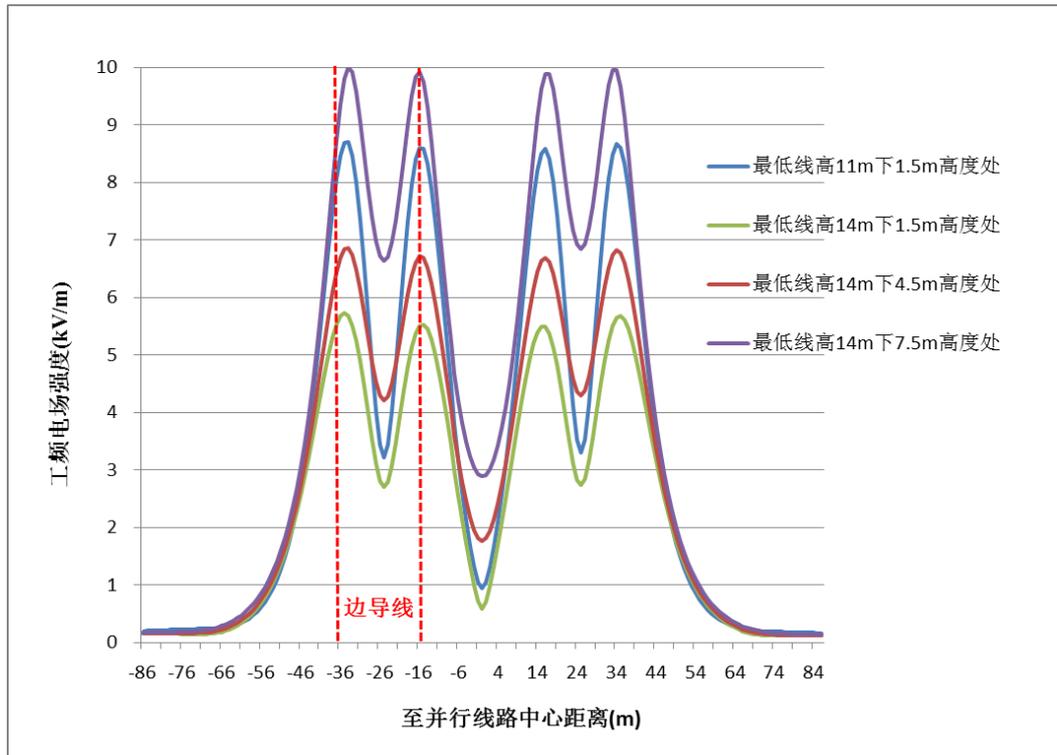


图 6.1-7 方案 3 工频电场强度计算结果

4) 方案 4: 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段

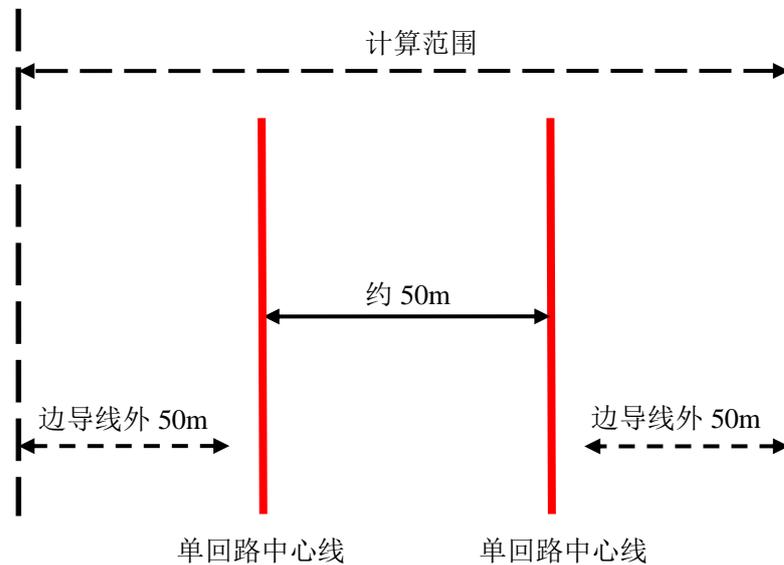


图 6.1-8 计算方案 4 计算范围示意图

由表 6.1-8 可以看出, 当经过非居民区导线最低线高 11m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 10.48kV/m, 大于 10kV/m。

当经过居民区导线最低线高 14m 时, 距地面 1.5m 高度处工频电场强度最大值 7.37kV/m, 出线在边相导线内外 1m 处; 地面 4.5m 高度处 (一层平台) 工频电场强度最大值 8.41kV/m, 出线在边相导线下; 均大于 4kV/m。在边相导线外约 9m、9m 外, 距离地面 1.5m、4.5m 高度处的工频电场可分别小于 4kV/m 的公众曝露限值要求。

表 6.1-8 方案 4 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至并行线路中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m	
	地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)	
0 (并行线路中心线)	5.22	3.88	5.35
1	5.37	3.95	5.41
2	5.80	4.13	5.58
3	6.40	4.40	5.84
4	7.08	4.71	6.15
5	7.75	5.01	6.46
6	8.31	5.26	6.73
7	8.71	5.44	6.92
8 (单回路边导线)	8.88	5.52	7.00
9	8.83	5.49	6.97
10	8.54	5.37	6.82

11	8.06	5.15	6.58
12	7.44	4.88	6.28
13	6.76	4.57	5.96
14	6.11	4.27	5.66
15	5.57	4.02	5.42
16	5.24	3.87	5.28
17	5.18	3.84	5.26
18	5.41	3.95	5.36
19	5.88	4.16	5.57
20	6.49	4.45	5.85
25	8.77	5.55	7.00
30	6.85	4.92	6.20
35	6.57	5.17	6.31
40	9.88	6.95	8.09
41	10.29	7.18	8.31
42 (单回路边导线)	10.48	7.32	8.41
43	10.46	7.37	8.38
44	10.24	7.32	8.23
45	9.84	7.17	7.97
46	9.31	6.96	7.62
47 (单回路边导线外 5m)	8.70	6.68	7.22
48 (单回路边导线外 6m)	8.05	6.36	6.79
50 (单回路边导线外 7m)	6.75	5.65	5.89
54 (单回路边导线外 8m)	4.59	4.25	4.30
55 (单回路边导线外 9m)	4.17	3.94	3.96
60	2.63	2.69	2.67
65	1.74	1.87	1.85
70	1.21	1.35	1.33
80	0.66	0.76	0.75
90	0.40	0.47	0.47
91	0.39	0.45	0.45
92 (单回路边导线外 50m)	0.37	0.43	0.43

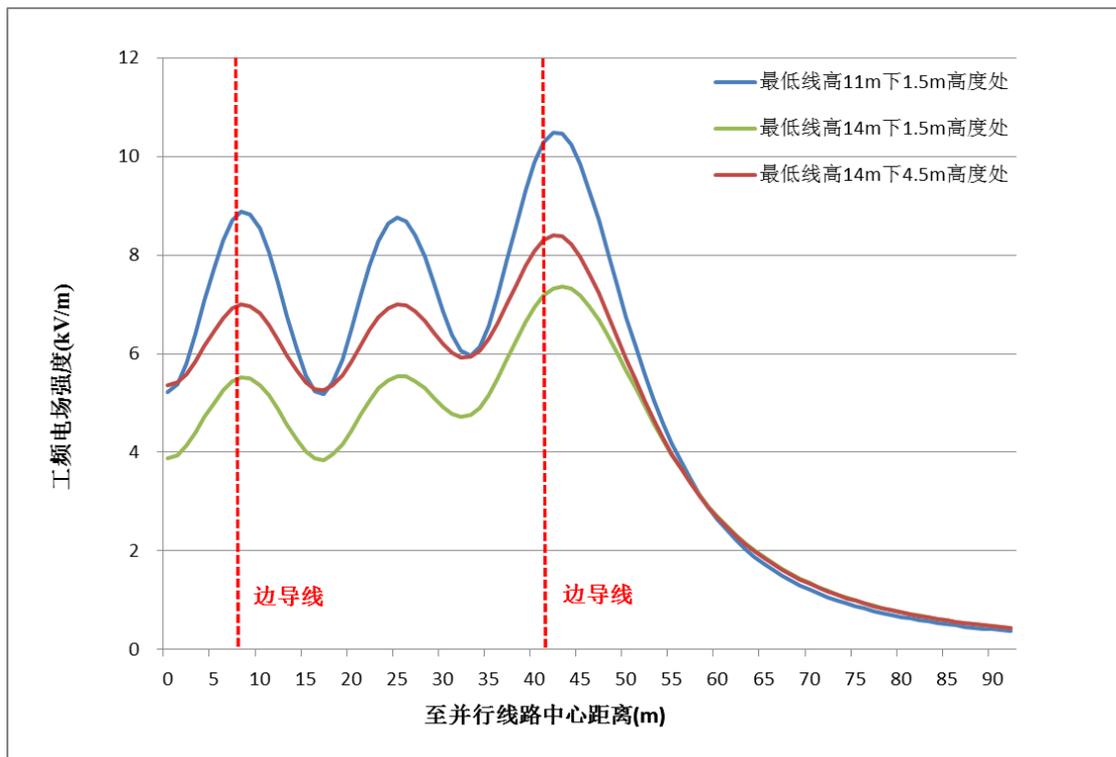


图 6.1-9 方案 4 工频电场强度计算结果

5) 方案 5: 110kV 围姑线改造段

由表 6.1-9 可以看出, 在最低线高 7m 的情况下, 线下工频电场强度最大值 2.03kV/m, 满足 10kV/m 标准要求, 亦满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m 的公众曝露控制限值。

表 6.1-9 方案 5 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 7m
	地面 1.5m 高度处
-33 (边导线外 30m)	0.06
-25	0.13
-23	0.17
-21	0.21
-19	0.28
-17	0.36
-15	0.49
-13	0.67
-11	0.94
-9	1.30
-7	1.73
-5	2.03
-3 (边导线)	1.85
-1	1.32
0	1.21
1	1.32
3 (边导线)	1.85
5	2.03
7	1.73
9	1.30
11	0.94
13	0.67
15	0.49
17	0.36
19	0.28
21	0.21
23	0.17
25	0.13
33 (边导线外 30m)	0.06

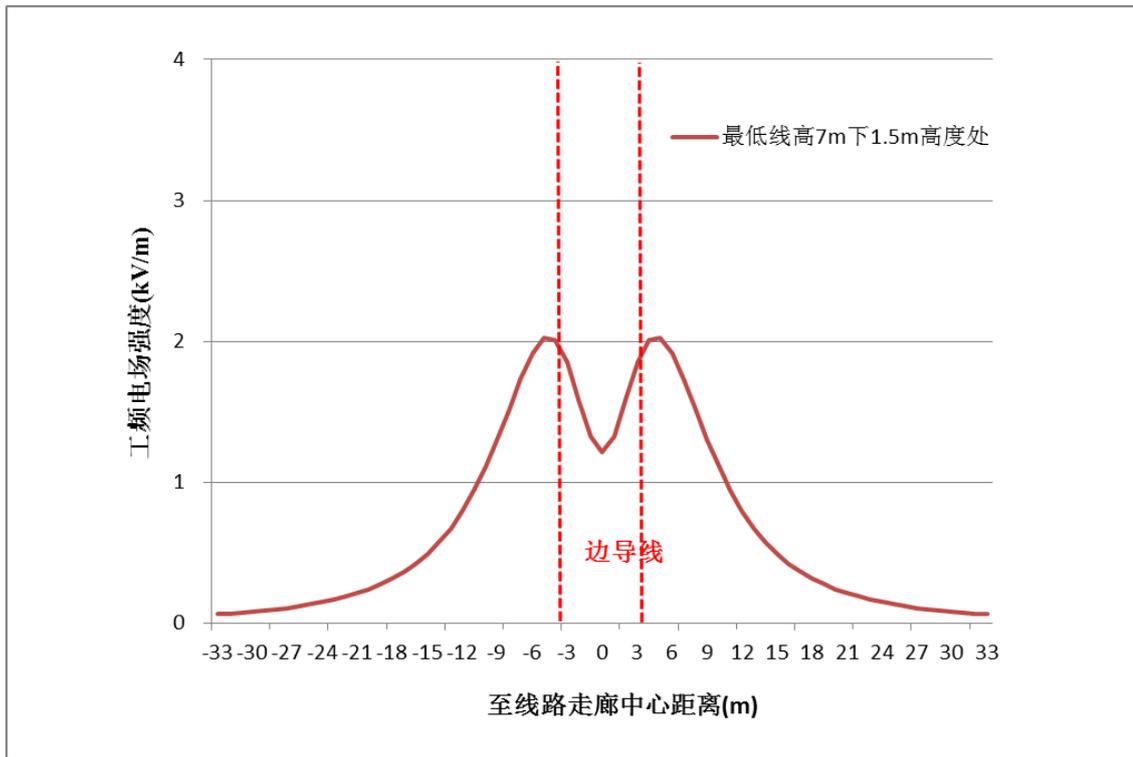


图 6.1-10 方案 5 工频电场强度计算结果

(2) 工频磁感应强度

1) 方案 1: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段 (异相序)

由表 6.1-10 可以看出, 当经过非居民区导线最低线高 11m 时, 距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值 58.46 μ T, 小于 100 μ T。

当经过居民区导线最低线高 14m 时, 距地面 1.5m 高度处、地面 4.5m 高度处 (一层平台)、地面 7.5m 高度处 (二层平台) 工频磁感应强度最大值分别为 41.60 μ T、58.46 μ T、93.02 μ T, 均满足 100 μ T 的公众曝露限值要求。

表 6.1-10 方案 1 工频磁感应强度计算结果 单位: μ T

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m		
	地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)	二层平台 (7.5m)	
0	53.42	40.81	53.42	70.73
2	54.07	40.97	54.07	72.93
4	55.72	41.35	55.72	78.99
6	57.57	41.68	57.57	86.93
8	58.46	41.60	58.46	92.61
9	58.23	41.31	58.23	93.02
10	57.47	40.84	57.47	91.39
11 (边导线下)	56.19	40.17	56.19	87.91
12	54.46	39.33	54.46	83.10
14	50.08	37.19	50.08	71.85
16 (边导线外 5m)	45.20	34.68	45.20	61.08
18	40.44	32.03	40.44	52.01
20	36.11	29.42	36.11	44.67
22	32.30	26.95	32.30	38.78
24	28.98	24.68	28.98	33.99
26	26.11	22.61	26.11	30.05
28	23.61	20.74	23.61	26.77
30	21.43	19.06	21.43	23.99
32	19.52	17.54	19.52	21.62
34	17.84	16.18	17.84	19.58
36	16.36	14.95	16.36	17.81
38	15.04	13.85	15.04	16.26
40	13.86	12.85	13.86	14.89
50	9.56	9.07	9.56	10.04
61	6.73	6.48	6.73	6.96

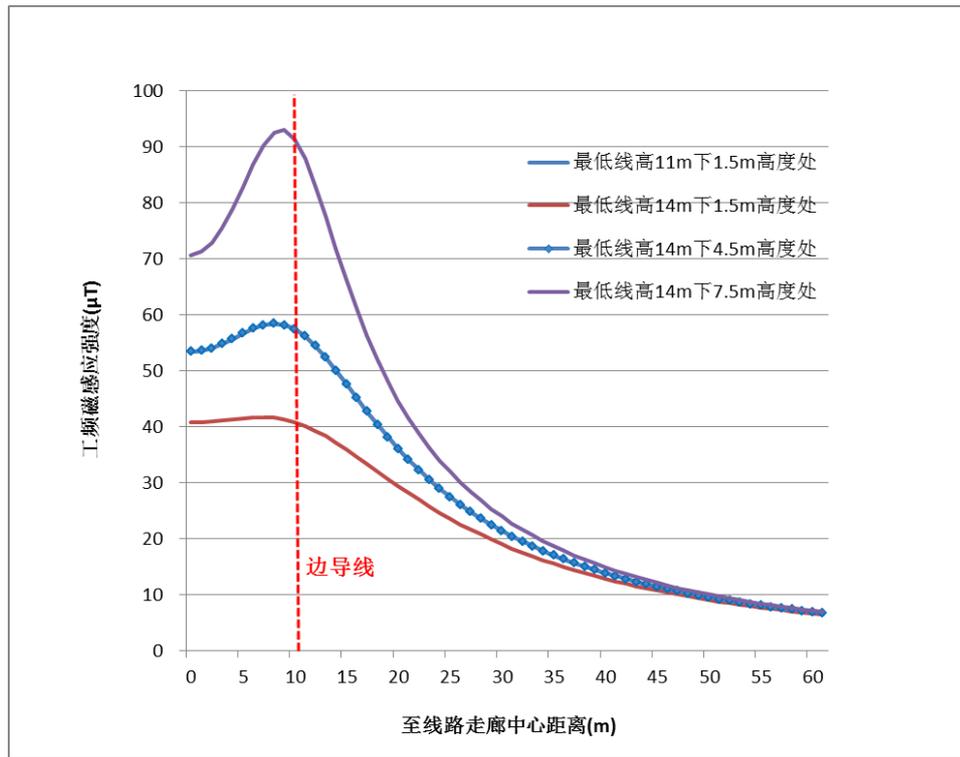


图 6.1-11 方案 1 工频磁感应强度计算结果

2) 方案 2：500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路（逆相序）

由表 6.1-11 可以看出，当经过非居民区导线最低线高 11m 时，距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值 62.67μT，小于 100μT。

当经过居民区导线最低线高 14m 时，距地面 1.5m 高度处、地面 4.5m 高度处（一层平台）、地面 7.5m 高度处（二层平台）工频磁感应强度最大值分别为 43.99μT、62.67μT、98.58μT，均满足 100μT 的公众曝露限值要求。

表 6.1-11 方案 2 工频磁感应强度计算结果 单位：μT

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m	
	地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)	二层平台 (7.5m)
0	62.39	43.99	62.39
1	62.43	43.95	62.43
2	62.52	43.85	62.52
3	62.62	43.66	62.62
4	62.67	43.37	62.67
5	62.58	42.95	62.58
6	62.22	42.38	62.22
7	61.51	41.65	61.51

8	60.35	40.73	60.35	98.26
9	58.69	39.62	56.69	96.08
10	56.54	38.33	56.54	92.00
11 (边导线下)	53.96	36.89	53.96	86.33
12	51.06	35.31	51.06	79.68
14	44.77	31.91	44.77	65.79
16 (边导线外 5m)	38.53	28.41	38.53	53.44
18	32.87	25.05	32.87	43.44
20	27.97	21.96	27.97	35.59
22	23.84	19.20	23.84	29.43
24	20.39	16.79	20.39	24.56
26	17.51	14.69	17.51	20.68
28	15.11	12.88	15.11	17.55
30	13.10	11.33	13.10	15.00
32	11.40	9.99	11.40	12.90
34	9.98	8.83	9.98	11.17
36	8.76	7.83	8.76	9.72
38	7.73	6.97	7.73	8.51
40	6.85	6.22	6.85	7.48
50	3.94	3.68	3.94	4.19
61	2.34	2.22	2.34	2.44

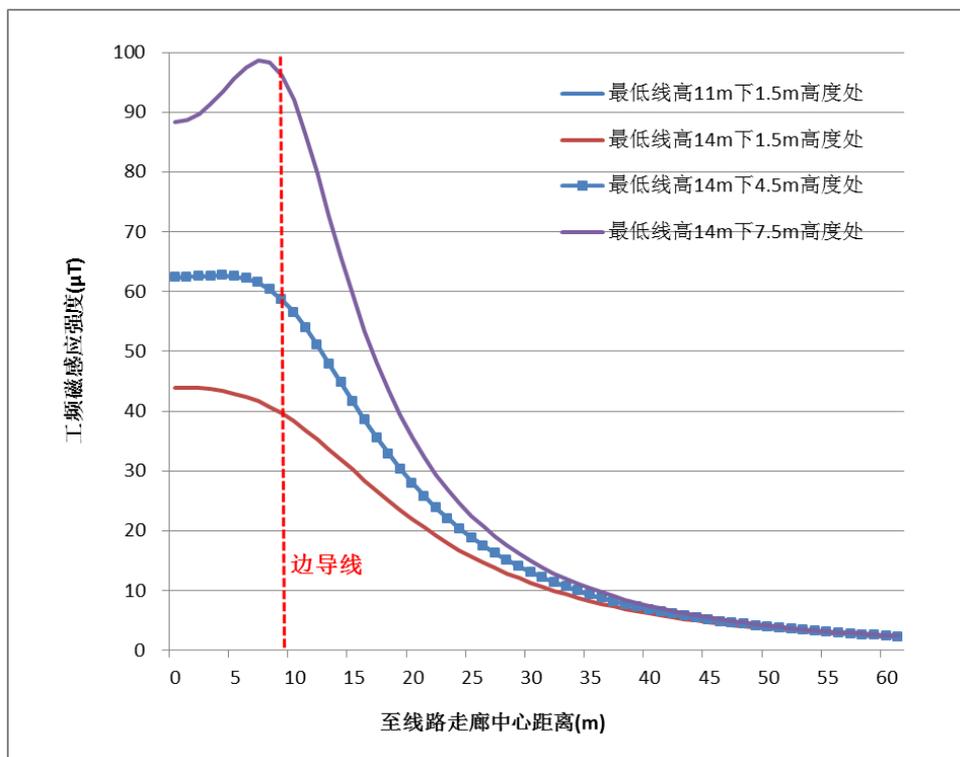


图 6.1-12 方案 2 工频磁感应强度计算结果

3) 方案 3: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路(逆相序)与 500kV 楚当 5333/城涂 5334 同塔双回路并行段

由表 6.1-12 可以看出, 当经过非居民区导线最低线高 11m 时, 距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值 59.69 μ T, 小于 100 μ T。

当经过居民区导线最低线高 14m 时, 距地面 1.5m 高度处、地面 4.5m 高度处(一层平台)、地面 7.5m 高度处(二层平台)工频磁感应强度最大值分别为 40.55 μ T、59.69 μ T、96.65 μ T, 均满足 100 μ T 的公众曝露限值要求。

表 6.1-12 方案 3 工频磁感应强度计算结果 单位: μ T

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m		
	地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)	二层平台 (7.5m)	
-86 (芜湖三~廻峰山外侧导线外 50m)	2.77	2.65	2.77	2.89
-85	2.89	2.75	2.89	3.01
-75	4.50	4.21	4.50	4.77
-65	7.52	6.84	7.52	8.20
-55	13.79	11.93	13.79	15.79
-50	19.46	16.15	19.46	23.24
-45	20.22	22.06	20.22	36.04
-40	41.15	29.58	41.15	59.07
-36 (芜湖三~廻峰山外侧导线)	52.53	35.50	52.53	84.94
-30	59.69	40.21	59.69	92.66
-28	59.41	40.55	59.41	88.24
-26	58.99	40.54	58.99	85.47
-25 (芜湖三~廻峰山中心线)	58.87	40.45	58.87	85.08
-24	58.66	40.32	58.66	85.40
-22	59.08	39.92	59.08	88.09
-20	59.29	39.28	59.29	92.69
-18	58.82	38.25	58.82	96.65
-16	57.00	36.75	57.00	95.89
-14 (芜湖三~廻峰山内侧导线)	53.67	34.81	53.67	88.43
-12	49.34	32.59	49.34	77.22
-10	44.82	30.34	44.82	66.25
-8	40.78	28.29	40.78	57.40
-5	36.30	25.93	36.30	48.55
0 (并行线路中心线)	33.57	24.52	33.57	43.40
5	36.76	26.52	36.76	48.68
8	41.64	29.28	41.64	57.75
10	46.06	31.65	46.06	66.92

工程检索号: 30-SH0068K-P01(1)

第 106 页

12	51.09	34.24	51.09	78.55
14(楚当 5333/城涂 5334 内侧导线)	56.09	36.83	56.09	91.05
16	60.18	39.13	60.18	100.48
18	62.67	40.93	62.67	103.09
20	63.62	42.18	63.62	100.05
22	63.65	42.95	63.65	95.62
24	63.47	43.36	63.47	92.82
25(楚当 5333/城涂 5334 中心线)	63.44	43.45	63.44	92.44
26	63.49	43.48	63.49	92.78
28	63.66	43.30	63.66	95.40
30	63.51	42.69	63.51	99.41
32	62.22	41.45	62.22	101.60
34	59.11	39.48	59.11	97.67
36(楚当 5333/城涂 5334 外侧导线)	54.14	36.80	54.14	86.64
40	41.69	30.25	41.69	59.12
45	28.32	22.32	28.32	35.85
50	19.45	16.24	19.45	23.07
55	13.75	11.95	13.75	15.67
65	7.49	6.84	7.49	8.15
75	4.48	4.21	4.48	6.14
85	2.88	2.75	2.88	3.01
86(楚当 5333/城涂 5334 外侧导线外 50m)	2.77	2.65	2.77	2.88

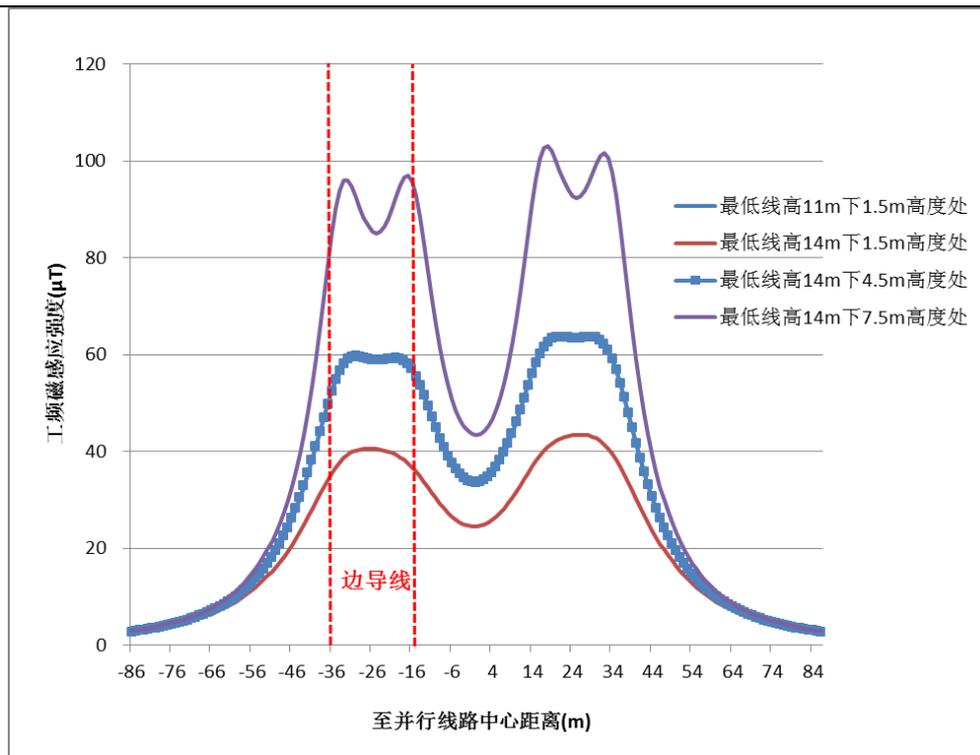


图 6.1-13 方案 3 工频磁感应强度计算结果

4) 方案 4: 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段

由表 6.1-12 可以看出, 当经过非居民区导线最低线高 11m 时, 距地面 1.5m 高度处工频磁感应强度最大值 83.79 μ T, 小于 100 μ T。

当经过居民区导线最低线高 14m 时, 距地面 1.5m 高度处、地面 4.5m 高度处(一层平台)工频磁感应强度最大值分别为 64.44 μ T、83.79 μ T, 均满足 100 μ T 的公众曝露限值要求。

表 6.1-13 方案 4 工频磁感应强度计算结果 单位: μ T

至并行线路中心距离(m)	最低线高 11m	最低线高 14m	
		地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)
0 (并行线路中心线)	51.73	32.12	51.73
5	59.15	37.31	59.15
8 (单回路边导线)	66.84	43.13	66.84
10	70.82	46.84	70.82
12	73.33	49.99	73.33
15	75.45	53.66	75.45
18	77.55	56.44	77.55
20	79.42	58.01	79.42
22	81.40	59.36	81.40
24	82.88	60.44	82.88

25 (单回路中心线)	83.26	60.86	83.26
26	83.38	61.20	83.38
28	83.00	61.69	83.00
30	82.36	62.01	82.36
32	82.11	62.26	82.11
34	82.53	62.44	82.53
36	83.35	62.40	83.35
38	83.79	61.83	83.79
40	82.72	60.41	82.72
42 (单回路边导线)	79.16	57.93	79.16
45	69.27	52.31	69.27
50	49.57	40.85	49.57
55	34.95	30.86	34.95
60	25.62	23.59	25.62
65	19.60	18.50	19.60
70	15.53	14.89	15.53
80	10.54	10.28	10.54
85	8.93	8.76	8.93
90	7.69	7.56	7.69
92 (单回路边导线外 50m)	7.26	7.15	7.26

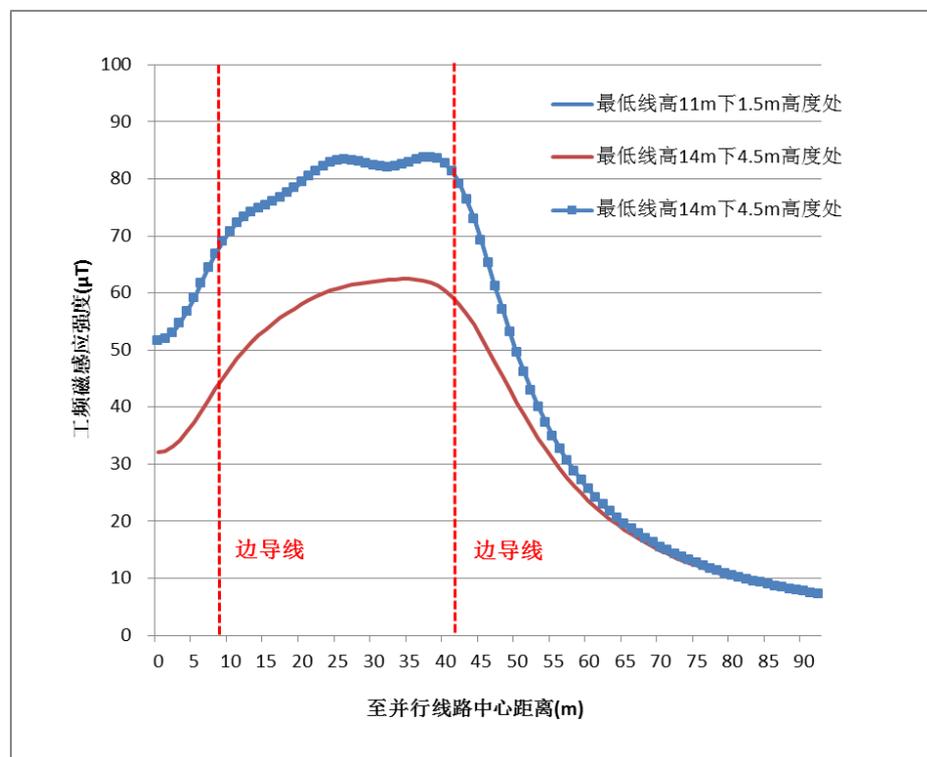


图 6.1-14 方案 4 工频磁感应强度计算结果

5) 方案 5: 110kV 围姑线改造段

由表 6.1-14 可以看出,在最低线高 7m 的情况下,线下工频磁感应强度最大值 18.27 μ T,满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 100 μ T 的公众曝露控制限值。

表 6.1-14 方案 5 工频磁感应强度计算结果

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 7m
	地面 1.5m 高度处
-33 (边导线外 30m)	0.64
-25	1.10
-23	1.30
-21	1.54
-19	1.87
-17	2.30
-15	2.90
-13	3.74
-11	4.96
-9	6.76
-7	9.39
-5	12.79
-3 (边导线)	16.12
-1	18.03
0	18.27
1	18.03
3 (边导线)	16.12
5	12.79
7	9.39
9	6.76
11	4.96
13	3.74
15	2.90
17	2.30
19	1.87
21	1.54
23	1.30
25	1.10
33 (边导线外 30m)	0.64

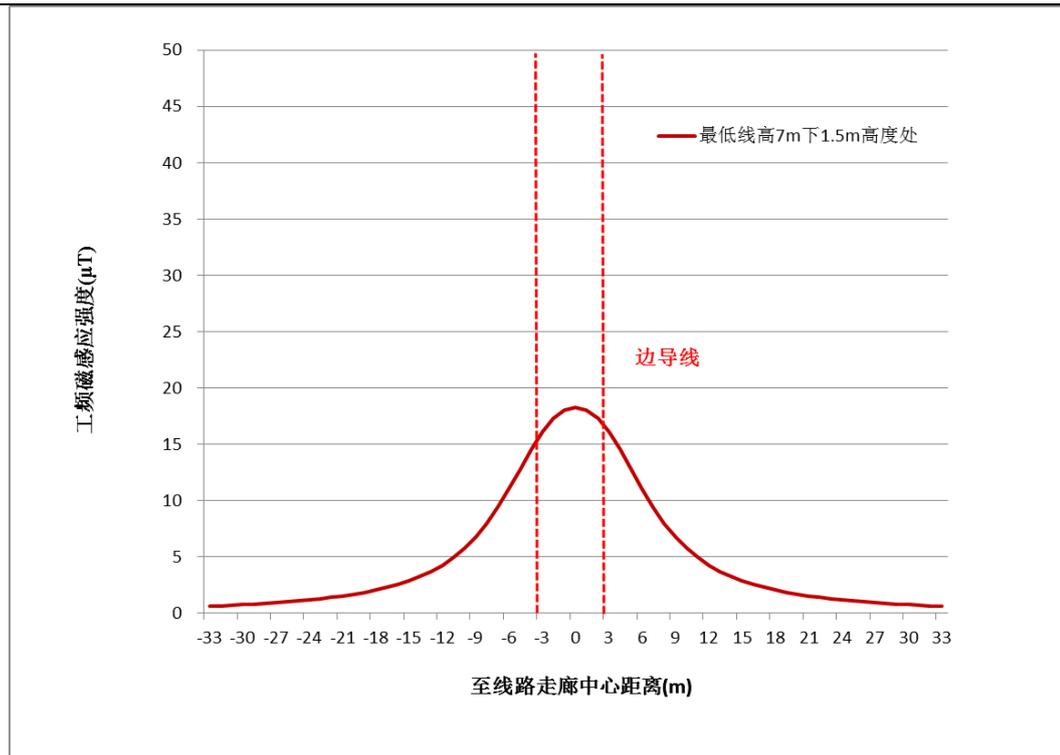


图 6.1-15 方案 5 工频磁感应强度计算结果

6.1.4.6 输电线路电磁环境影响控制措施

本工程典型杆塔线路经过非居民区最低线高 11m、经过居民区最低线高 14m 时，线路下方及边导线外 5m 外的工频电场强度有超标现象。为避免线路工频电场超标对附近居民造成影响，可以采用抬升线路对地高度的措施或拆迁超标范围的敏感建筑。

(1) 输电线路电磁环境影响达标控制范围计算

根据电磁环境预测计算结果，当线路通过居民区、导线最小对地高度 14m 时，工频电场达标范围见表 6.1-15。

表 6.1-15 输电线路工频电场达标范围表

	计算高度		方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
	最低线高 14m	地面 1.5m 高度处	最大值 (kV/m)	6.34	5.74	5.73
达标距离 (边导线外)			约 7m	约 6m	约 6m	约 9m
地面 4.5m 高度处		最大值 (kV/m)	7.34	6.87	6.86	8.41
		达标距离 (边导线外)	约 7m	约 7m	约 7m	约 9m
地面 7.5m 高度处		最大值 (kV/m)	10.20	10.01	10.00	/
		达标距离 (边导线外)	约 8m	约 8m	约 8m	/

(2) 输电线路抬升线高电磁环境预测

根据模式预测计算结果可知,在最低设计线高下本工程拟建线路下及边导线外 5m 外均有超标现象。因此采用提高导线对地高度进行预测计算,给出线下及边导线 5m 以外工频电场全部达标时的导线最小对地高度。

1) 方案 1: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路(异相序)

由表 6.1-17 可以看出,在最低线高 16m 的情况下,距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台(按 3m 高计,计算高度 4.5m)、二层平台(按 6m 高计,计算高度 7.5m),根据理论计算结果,最低线高应分别抬高至 17m、19m。

表 6.1-16 方案 1 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 16m	最低线高 17m	最低线高 19m
	地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)	二层平台 (7.5m)
0	4.27	4.48	4.64
2	4.38	4.57	4.71
4	4.65	4.79	4.87
6	4.94	5.04	5.05
8	5.12	5.18	5.13
9	5.14	5.19	5.12
10	5.10	5.14	5.05
11 (边导线下)	5.01	5.03	4.94
12	4.86	4.88	4.78
14	4.42	4.44	4.35
15	4.16	4.17	4.10
16 (边导线外 5m)	3.87	3.89	3.83
18	3.27	3.30	3.29
20	2.68	2.74	2.77
22	2.15	2.22	2.30
25	1.47	1.57	1.70
30	0.69	0.82	0.98
35	0.26	0.39	0.54
40	0.17	0.24	0.33
45	0.26	0.26	0.27
50	0.32	0.30	0.28
60	0.35	0.33	0.30
61 (边导线外 50m)	0.35	0.33	0.30

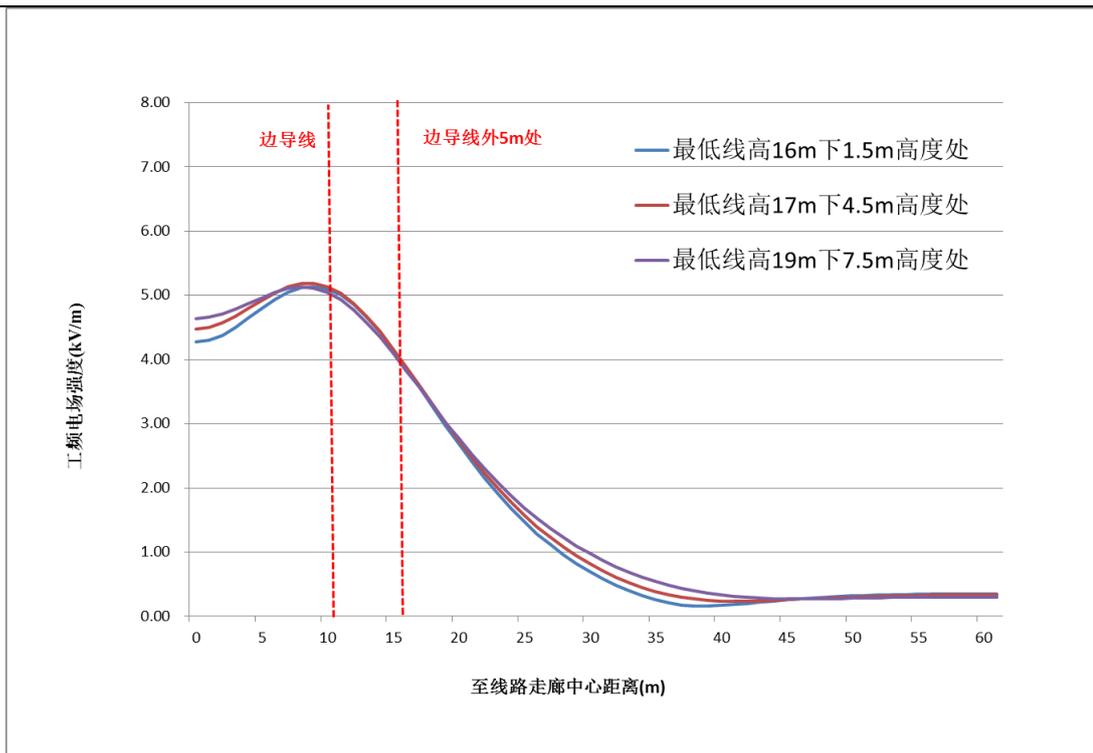


图 6.1-16 方案 1 工频电场强度计算结果

2) 方案 2: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段 (逆相序)

由表 6.1-17 可以看出,在最低线高 16m 的情况下,距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台 (按 3m 高计,计算高度 4.5m)、二层平台 (按 6m 高计,计算高度 7.5m),根据理论计算结果,最低线高应分别抬高至 17m、19m。

表 6.1-17 方案 2 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至线路走廊中心距离(m)	最低线高 16m	最低线高 17m	最低线高 19m
	地面 1.5m 高度处	一层平台 (4.5m)	二层平台 (7.5m)
0	2.40	3.16	3.85
2	2.65	3.32	3.94
4	3.23	3.72	4.18
6	3.84	4.17	4.45
8	4.29	4.50	4.64
10	4.49	4.61	4.64
11 (边导线下)	4.48	4.57	4.57
12	4.41	4.48	4.44
14	4.12	4.14	4.08
16 (边导线外 5m)	3.67	3.68	3.62
17	3.42	3.43	3.37
18	3.16	3.17	3.12
20	2.65	2.67	2.64
22	2.17	2.20	2.21
24	1.76	1.80	1.83
25	1.57	1.62	1.66
30	0.88	0.93	1.00
35	0.47	0.52	0.59
40	0.24	0.28	0.34
45	0.14	0.16	0.20
50	0.10	0.11	0.12
60	0.11	0.10	0.09
61	0.11	0.10	0.09

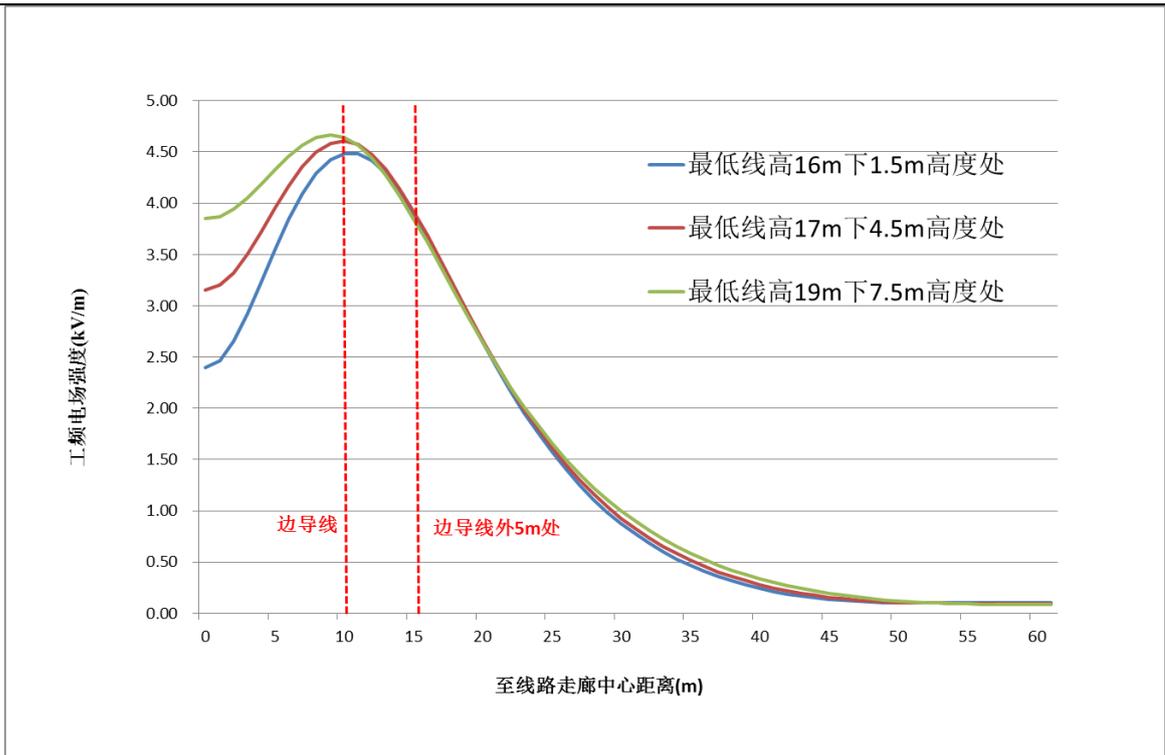


图 6.1-17 方案 2 工频电场强度计算结果

3) 方案 3: 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路(逆相序)与 500kV 楚当 5333/城涂 5334 同塔双回路并行段

由表 6.1-18 可以看出,在最低线高 16m 的情况下,距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台(按 3m 高计,计算高度 4.5m)、二层平台(按 6m 高计,计算高度 7.5m),根据理论计算结果,最低线高应抬高至 17、19m。

表 6.1-18 方案 3 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至并行线路中心距离(m)	最低线高 16m	最低线高 17m	最低线高 19m
	地面 1.5m 高度处	一层平台(4.5m)	二层平台(7.5m)
-86(芜湖三~廻峰山外侧导线外 50m)	0.13	0.12	0.10
-85	0.12	0.12	0.10
-75	0.10	0.10	0.12
-65	0.21	0.26	0.32
-55	0.85	0.91	0.98
-50	1.55	1.60	1.65
-45	2.63	2.65	2.64
-44	2.89	2.90	2.87
-43	3.15	3.16	3.12
-42	3.41	3.42	3.36
-41(芜湖三~廻峰山外侧导线外 5m)	3.66	3.67	3.61
-40	3.90	3.92	3.85
-39	4.11	4.14	4.08
-38	4.28	4.33	4.28
-37	4.41	4.47	4.44
-36(芜湖三~廻峰山外侧导线)	4.48	4.57	4.57
-35	4.48	4.61	4.64
-34	4.42	4.58	4.66
-33	4.29	4.50	4.63
-32	4.09	4.35	4.56
-31	3.84	4.16	4.44
-30	3.55	3.94	4.30
-29	3.23	3.71	4.16
-28	2.92	3.49	4.02
-27	2.64	3.30	3.90
-26	2.45	3.17	3.81
-25(芜湖三~廻峰山中心线)	2.37	3.11	3.77
-24	2.42	3.14	3.78

-23	2.59	3.24	3.84
-22	2.84	3.41	3.93
-21	3.13	3.61	4.04
-20	3.43	3.82	4.17
-19	3.71	4.02	4.28
-18	3.94	4.19	4.38
-17	4.11	4.31	4.44
-16	4.21	4.38	4.46
-15	4.25	4.38	4.42
-14 (芜湖三~廻峰山内侧导线)	4.21	4.32	4.34
-13	4.10	4.20	4.21
-12	3.93	4.03	4.04
-11	3.71	3.81	3.85
-10	3.45	3.56	3.62
-9 (芜湖三~廻峰山内侧导线外5m)	3.15	3.29	3.39
-8	2.84	3.01	3.16
-6	2.17	2.45	2.71
-5	1.83	2.18	2.51
-3	1.18	1.72	2.18
-1	0.65	1.44	2.00
0 (并行线路中心线)	0.54	1.39	1.97
1	0.63	1.43	1.99
3	1.15	1.69	2.16
5	1.79	2.13	2.46
7	2.45	2.67	2.87
9 (楚当 5333/城涂 5334 内侧导线外 5m)	3.09	3.23	3.33
10	3.38	3.50	3.56
11	3.65	3.75	3.78
12	3.87	3.97	3.98
13	4.05	4.14	4.16
14 (楚当 5333/城涂 5334 内侧导线)	4.16	4.27	4.30
15	4.21	4.34	4.39
16	4.19	4.35	4.44
17	4.10	4.30	4.43
18	3.94	4.19	4.38
19	3.71	4.03	4.30
20	3.44	3.84	4.19
21	3.15	3.63	4.07
22	2.86	3.43	3.96

23	2.61	3.27	3.88
24	2.43	3.17	3.82
25 (5333/5334 中心线)	2.38	3.14	3.82
26	2.46	3.20	3.86
27	2.66	3.33	3.94
28	2.93	3.51	4.05
29	3.24	3.73	4.19
30	3.55	3.96	4.33
31	3.84	4.17	4.46
32	4.09	4.35	4.56
33	4.27	4.48	4.62
34	4.40	4.56	4.64
35	4.45	4.57	4.60
36 (楚当 5333/城涂 5334 外侧导线)	4.43	4.52	4.51
37	4.35	4.41	4.38
38	4.22	4.26	4.21
39	4.04	4.07	4.00
40	3.83	3.85	3.78
41 (楚当 5333/城涂 5334 外侧导线外 5m)	3.60	3.61	3.54
42	3.35	3.36	3.30
43	3.09	3.10	3.05
44	2.84	2.85	2.82
45	2.59	2.61	2.59
50	1.55	1.59	1.63
55	0.88	0.93	0.99
65	0.25	0.28	0.34
75	0.08	0.09	0.11
85	0.09	0.09	0.08
86 (楚当 5333/城涂 5334 外侧导线外 50m)	0.09	0.09	0.08

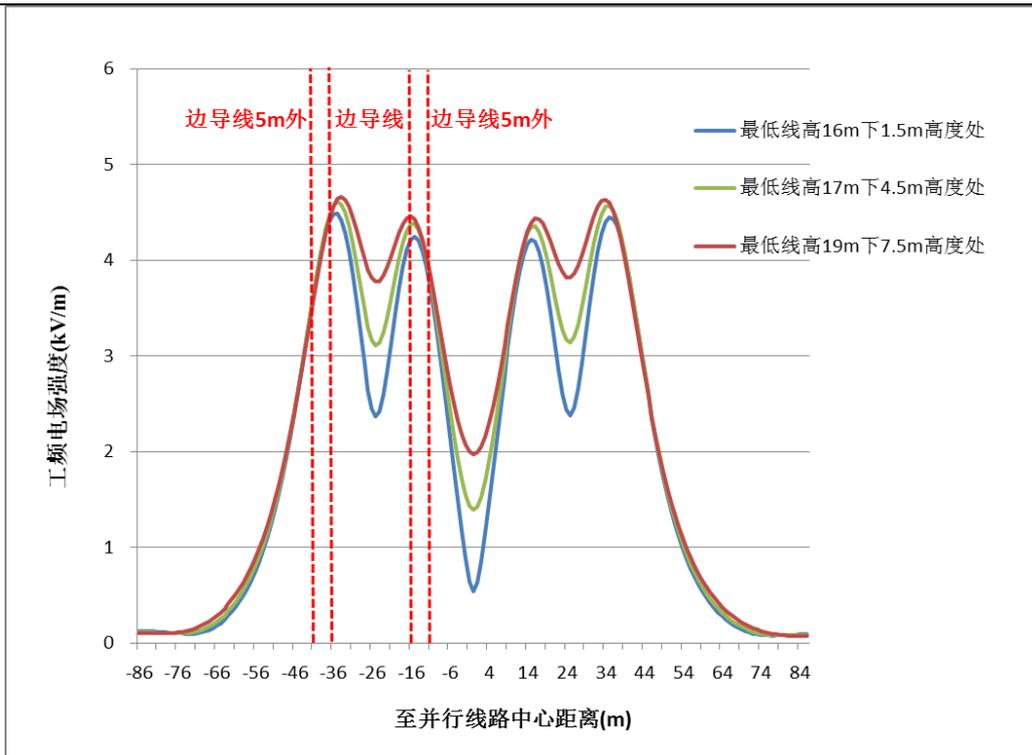


图 6.1-18 方案 3 工频电场强度计算结果

4) 方案 4: 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段

由表 6.1-19 可以看出,在最低线高 12m 的情况下,线下工频电场强度最大值 8.22kV/m,满足 10kV/m 标准要求;在最低线高 21m 的情况下,距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台(按 3m 高计,计算高度 4.5m),根据理论计算结果,最低线高应抬高至 22m。

表 6.1-19 方案 4 工频电场强度计算结果 单位: kV/m

至并行线路中心距离(m)	最低线高 12m	最低线高 21m	最低线高 22m
	地面 1.5m 高度处		一层平台(4.5m)
0 (并行线路中心线)	4.75	1.75	2.01
5	6.68	1.92	2.13
6	7.11	1.95	2.15
7	7.40	1.98	2.17
8 (单回路边导线)	7.54	1.99	2.18
9	7.50	1.98	2.17
10	7.28	1.95	2.15
15	5.02	1.68	1.98
20	5.72	1.81	2.11
25	7.48	2.21	2.45
30	6.13	2.50	2.72
35	6.07	3.04	3.18
40	8.72	3.72	3.75
41	9.05	3.82	3.83
42 (单回路边导线)	9.22	3.89	3.88
43	9.23	3.95	3.92
44	9.09	3.97	3.94
45	8.81	3.98	3.93
46	8.42	3.96	3.90
47 (单回路边导线外 5m)	7.95	3.91	3.84
48	7.44	3.85	3.77
50	6.38	3.67	3.59
55	4.12	3.06	2.99
60	2.67	2.41	2.37
65	1.80	1.87	1.85
70	1.26	1.45	1.44
80	0.70	0.89	0.90
90	0.43	0.58	0.59
91	0.41	0.56	0.57
92 (单回路边导线外 50m)	0.39	0.54	0.55

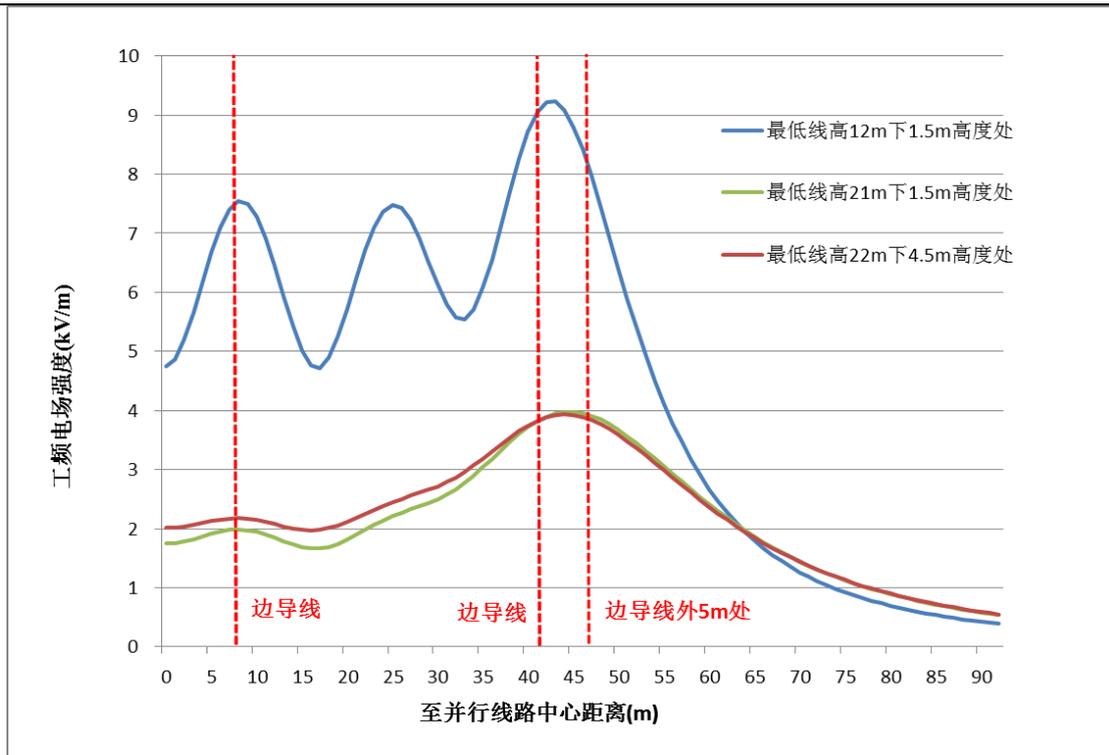


图 6.1-19 方案 4 工频电场强度计算结果

(3) 电磁环境敏感目标电磁环境预测

本工程线路在临近电磁环境保护目标时，采取抬高架线高度的方式来满足环评标准要求。在严格执行设计要求并在临近电磁环境保护时适当抬高线路后，本工程输电线路对沿线环境敏感目标的电磁影响均满足相应标准要求。

表 6.1-20 本工程电磁环境保护目标电磁环境预测结果

序号	环境保护目标	预测高度 (m)	距边导线地面投影水平距离 (m)	预测线高 (m)	相对应拟建工程	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	石碓社区金石新城	地面 49.5	西北 50	14	计算方案 1: 同塔双回路段 (异相序)	0.49	6.86
2	清竹村陶前组	地面 1.5	西北 10	14		2.52	28.17
3	清竹村卫生室	地面 1.5	东南 35~50	14		0.36~0.39	6.48~10.37
4	新联村沈村组	地面 4.5	西北 20	14		0.63	20.45
5	新联村新埂组	地面 1.5	东南 50	14		0.39	6.48
6	善瑞村南埂组	地面 1.5	西北 15	14		1.21	22.61
7	善瑞村吉祥组	地面 7.5	东南 50	14		0.40	6.96
8	利民村西北组	地面 4.5	东南 7	16		3.50	34.53
		地面 4.5	西北 20	14		0.63	20.45
9	利民村三岔组	地面 1.5	东南 30~50	14		0.28~0.39	6.48~12.38
		地面 10.5	西北 20	14	1.07	25.15	
10	天城村鱼塘看护房	地面 1.5	西北 50	14	0.39	6.48	

11	天城村东沟组	地面 7.5	东南 6	19		3.56	39.24
		地面 7.5	西北 6	19		3.56	39.24
12	天城村东五组	地面 7.5	东南 7	18		3.51	40.44
		地面 1.5	西北 8	14		3.24	30.71
13	殷港社区洪垛组	地面 1.5	东北 38	14		0.38	9.37
		地面 4.5	西北 18	14		0.85	22.48
14	易太村红旗组	地面 7.5	东南 50	14		0.40	6.96
15	易太村双和门窗厂	地面 1.5	东南 20	14		0.49	18.28
16	易太村振兴铸造厂	地面 1.5	东南 25	14		0.22	14.95
17	易太村双桥组	地面 7.5	东南 18	14		1.07	25.33
18	芜湖同达涂料公司	地面 4.5	东南 30	14		0.35	13.32
19	同和社区六四组	地面 7.5	东南 28	14		0.46	15.55
		地面 4.5	西北 40	14		0.41	9.24
20	金华社区小闸组	地面 1.5	东南 30~50	14		0.28~0.39	6.48~12.38
		地面 4.5	西北 38	14		0.40	9.90
21	金华社区木材厂	地面 1.5	东南 8	14		3.24	30.71
		地面 1.5	西北 8	14		3.24	30.71
22	金华社区花垛组	地面 7.5	东南 50	14		0.40	6.96
23	金华社区姚场组	地面 1.5	西北 35	14		0.36	10.37
24	金华社区五金机修工棚	地面 1.5	东南 40~50	14		0.39	6.48~8.78
25	东区垃圾中转站	地面 1.5	西北 30	14		0.28	12.38
26	太平湖路泵站	地面 4.5	西北 22	14		0.47	18.66
27	中渡村红星组	地面 7.5	西北 10	14		3.08	41.57
28	中渡村鱼塘看护房	地面 1.5	东南 13	14		1.66	24.68
		地面 1.5	西北 45	14		0.40	7.51
29	中渡村北埂组	地面 1.5	东南 10	14		2.52	28.17
		地面 1.5	西北 6	16		3.57	28.74
30	渔河村长龙组	地面 1.5	东南 6	16		3.57	28.74
		地面 7.5	西北 6	19		3.56	39.24
31	渔河村大坝组	地面 7.5	西北 15	14		1.59	30.05
32	渔河村小号组	地面 4.5	东 35	14	计算方案 2: 同塔双回路 段(逆相序)	0.18	4.87
		地面 4.5	西 30	14		0.24	6.46
33	渔河村北旭组	地面 4.5	东南 6	17	计算方案 3: 同塔双回路 (逆相序)与 楚城~当涂 500kV 同塔 双回路并行 段	3.42	26.44
34	双沟村圆通寺	地面 1.5	东南 6	16		3.41	21.97
35	双沟村新桥组	地面 7.5	东南 10	14		3.05	32.86
36	南埂村东家湖组	地面 1.5	西北 50	18		3.56	23.75
37	南埂村下埠组	地面 1.5	东南 20	14		0.70	11.24
38	南埂村鱼塘看护房	地面 1.5	东南 22	14		0.52	10.02
		地面 1.5	西北 8	14	2.56	26.60	

39	南埂村上埠组	地面 4.5	东南 30	14		0.22	7.11
40	爱尔华纺织服装有限公司	地面 1.5	西北 50	18		3.56	23.75
41	黎明村伏龙桥组	地面 4.5	东南 30	14		0.22	7.11
42	黎明村汤曹组	地面 1.5	东南 35	14		0.15	5.07
43	黎明村龙潭组	地面 1.5	东南 18	14		0.92	12.66
44	陶村老村组	地面 1.5	东南 40	14		0.15	4.03
45	黎明村雷桥组	地面 4.5	东南 30	14		0.22	7.11
46	团林村老庄组	地面 7.5	东南 15	14		1.61	21.43
47	青山村鱼塘看护房	地面 1.5	东南 40	14		0.15	4.03
48	石桥村新建组	地面 1.5	东南 25	14		0.34	8.47
49	兴禾社区下扳桥组	地面 4.5	东南 8	14		3.46	30.46
50	兴禾社区云潭组	地面 1.5	东南 10	14		2.57	20.73
51	兴禾社区潭子组	地面 1.5	东南 6	14		3.95	26.44
		地面 1.5	西北 38	14		2.83	43.36
52	兴禾社区邵朱组	地面 7.5	东南 30	14		0.29	7.73
		地面 1.5	西北 12	14		1.00	24.68
53	兴禾社区中村组	地面 7.5	东南 15	14		1.61	21.43
54	护河社区王村组	地面 1.5	东南 6	16		3.41	21.97
55	幸福社区庆丰组	地面 7.5	东南 9	14		3.46	36.04
56	幸福社区新村组	地面 4.5	东南 30	14		0.22	7.11
57	幸福社区同心组	地面 4.5	西北 50	14	计算方案 2: 同塔双回路 段(逆相序)	0.14	2.34
58	关马社区陈张组	地面 1.5	东南 25	14		0.38	7.83
		地面 1.5	西北 22	14		0.56	9.39
59	龙华社区香塘圩组	地面 4.5	西 50	14	计算方案 4: 并行单回路 段	0.43	7.26
60	灵墟社区杨家边组	地面 1.5	东南 50	14		0.13	2.22
61	灵墟社区刘家庄组	地面 1.5	西北 40	14		0.14	3.50
62	龙山村新庄组	地面 7.5	东南 6	18		3.66	32.28
		地面 4.5	西北 30	14	计算方案 2: 同塔双回路 段(逆相序)	0.24	6.46
63	龙山村官庄组	地面 4.5	西北 6	17		3.43	26.70
64	龙山村小吴组	地面 4.5	东南 15	14		1.48	17.51
		地面 1.5	西北 13	14		1.80	16.79
65	龙山村大吴组	地面 7.5	西北 14	14		1.84	22.51
66	龙山村太平组	地面 1.5	东南 8	14		3.24	23.46
		地面 4.5	西北 6	17		3.43	26.70
67	龙山村吐水组	地面 1.5	东南 6	16		3.42	22.28

68	团结村童城组	地面 4.5	东南 25	14		0.42	8.76
69	团结村泗马塘组	地面 7.5	西北 35	14		0.21	5.22
70	团结村麻茂组	地面 1.5	东南 17	14		1.08	12.88
71	黄塘村何家碾组	地面 4.5	西北 6	17		3.43	26.70
72	黄塘村蒋塘组	地面 1.5	东南 8	14		3.24	23.46
		地面 1.5	西北 25	14		0.38	7.83
73	黄塘村黄郎头组	地面 1.5	东北 50	14		0.13	2.22
74	溪田田园综合体	地面 4.5	东南 15	14		1.48	17.51
75	许高社区上龙村	地面 1.5	西北 10	14		2.59	20.54
		地面 1.5	东南 25	14		0.38	7.83
76	山景社区东王庙村	地面 4.5	北 25	14		0.42	8.76

注: 计算方案 3 中, 经现场核实, 500kV 楚当 5333/城涂 5334 现有线高满足理论预测要求。

6.1.4.7 理论计算电磁环境影响评价结论

(1) 工频电场环境影响

理论计算结果表明, 500kV 架空输电线路工频电场强度的分布较有规律, 在线路横断面上, 较高工频电场强度区域一般出现在中心线至边导线投影外侧 2m 左右的范围内, 边导线外侧的工频电场强度随着距离的增加而降低。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 中设计要求, 在 500kV 架空输电线路经过非居民区时, 导线对地距离不低于 11m; 经过居民区时, 导线对地距离不低于 14m。结合工程实际情况, 推荐采用抬升导线对地高度的方式, 确保工程线路附近环境敏感目标处的电磁环境影响能够满足相关标准限值要求。

由计算结果可以看出:

① 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段

在非居民区最低线高 11m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在居民区最低线高 16m 的情况下, 距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台、二层平台, 最低线高应分别抬高至 17m、19m。

② 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段

在非居民区最低线高 12m 的情况下, 线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在最低线高 21m 的情况下, 距边导线地面投影外约 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处

建有人员经常活动的一层平台，最低线高应抬高至 22m。

③110kV 围姑线改造段

在非居民区最低线高 7m 的情况下，线下工频电场强度满足 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值，亦满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 的公众曝露控制限值。

(2) 工频磁场环境影响

根据理论计算结果，在最不利条件下，本工程输电线路在地面产生的工频磁感应强度较低，均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 限值要求。

(3) 电磁环境敏感目标

本工程线路在临近电磁环境保护目标时，采取抬高架线的方式来满足环评标准要求。在严格执行设计要求并在临近电磁环境保护时适当抬高线路后，本工程输电线路对沿线环境敏感目标的电磁影响均满足相应标准要求。

6.1.5 并行线路和交叉跨越线路环境影响分析

6.1.5.1 输电线路并行架设环境影响分析

本工程与已建 500kV 楚当 5333/城涂 5334 同塔双回路并行走线约 15km，并行线间最近距离约 50m，根据第 6.1.4 章节方案 3 理论计算结果可知，并行架设相互之间影响较小，也不会对评价范围内环境敏感目标处电磁环境产生明显影响。

6.1.5.2 交叉跨越线路环境影响分析

(1) 与直流线路交叉跨越

本工程输电线路在安徽省马鞍山市当涂县钻越已建±500kV 龙政直流输电线路，根据大量理论及实际研究结果，交流输电线路与直流输电线路交叉跨越时，相互之间的电磁环境基本无叠加影响。

(2) 与交流线路交叉跨越

本工程输电线路与交流线路交叉跨越时，将按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2011）的要求留有足够的净空距离，对原有的输电线路运行无影响，且由于交叉跨越处一般架线较高，地面工频电场强度水平较低，对地面工频电场强度产生的叠加影响很小。根据目前的设计方案，本工程输电线路与其他输电线路（500kV 及以上电压等级）交叉跨越处不存在电磁环境、声环境敏感目标。

结合 500kV 茅武线/500kV 陵武线跨越 500kV 茅斗线的地面场强实地测量结果，分析两条交流输电线路交叉跨越情况下的地面场强情况。该处 500kV 茅斗线为三角形排列，线

高约 24m；500kV 茅武线/500kV 陵武线为垂直排列，下相线高约 53m。现场在交叉中心对地投影处及周边共设 5 个测点，监测结果见表 6.1-16。

表 6.1-16 交叉跨越处电磁环境监测结果

测点位置		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
500kV 茅武线/500kV 陵武线 (茅武线 89#~90#塔之间) 跨越 500kV 茅斗线	交叉中心对地投影处	1197.0	5.737
	交叉中心对地投影处东 10m	1820.2	4.763
	交叉中心对地投影处南 10m	1879.6	5.341
	交叉中心对地投影处西 10m	1276.2	4.974
	交叉中心对地投影处北 10m	1861.4	4.414

6.1.6 电磁环境影响评价结论

(1) 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段

在非居民区最低线高 11m 的情况下，线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在居民区最低线高 16m 的情况下，距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台、二层平台，最低线高应分别抬高至 17m、19m。

(2) 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段

在非居民区最低线高 12m 的情况下，线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在最低线高 21m 的情况下，距边导线地面投影外约 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台，最低线高应抬高至 22m。

(3) 110kV 围姑线改造段

在非居民区最低线高 7m 的情况下，线下工频电场强度满足 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值，亦满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 规定的 4000V/m 的公众曝露控制限值。

在严格执行设计要求并在临近电磁环境保护目标时适当抬高线路后，本工程输电线路对沿线环境敏感目标的电磁影响均满足相应标准要求。

6.2 声环境影响预测与评价

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

还和导线的几何结构有关,即导线截面增大,噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时,所用的次导线根数越多,噪声值就越低。

110kV 线路导线表面电位梯度一般小于 12kV/cm,可以忽略导线电晕影响,基本不产生电晕噪声。根据大量 110kV 交流输电线路噪声实测结果,输电线路对附近声环境不构成噪声增量影响,线路附近声环境敏感目标处的声环境基本维持在现状水平。

本工程 500kV 交流输电线路声环境影响采用类比分析和理论计算的方法进行预测。

6.2.1 类比分析

6.2.1.1 类比对象

本工程输电线路声环境影响类比对象选择与本工程电压等级、运行回数、导线分裂数相同,塔型、导线型式及布置方式相似的 500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路,该线路与本工程线路的可比性见表 6.2-1。

6.2.1.2 类比监测

本工程输电线路噪声类比监测具体情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 本工程输电线路噪声类比监测情况

项目		500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路	
监测因子		等效连续 A 声级。	
监测方法		《声环境质量标准》(GB3096-2008)。	
监测仪器	名称	AWA6270+声级计	
	量程范围	25~130dB(A)	
	频率范围	10Hz~20kHz	
	检定有效期	2011.7.31~2012.7.30	
监测单位		江苏省辐射环境监测管理站	
天气条件		晴,环境温度 15℃~23℃,相对湿度 56%~73%,风速 0.6m/s~1.2 m/s	
监测布点		以线路中心为起点,沿垂直于线路方向进行,测点间距 5m,测至背景值止。	
监测位置条件		500kV 迴岷线 116#~117#/岷武线 64#~65#塔之间,最大弧垂处线高 17m,周围平坦开阔,无其它建筑物遮挡。	
监测时间		2011 年 10 月 12 日~14 日	
监测期间运行工况	电压(kV)	迴岷 5264 线	511.29~504.11
		岷武 5659 线	512.75~504.99
	电流(A)	迴岷 5264 线	1240.33~718.64
		岷武 5659 线	405.51~91.42
	有功功率(MW)	迴岷 5264 线	1064.99~614.22
		岷武 5659 线	349.14~10.15
无功功率(MW)	迴岷 5264 线	126.9~16.24	
	岷武 5659 线	89.32~28.42	

6.2.1.3 类比监测结果

本工程输电线路噪声类比监测结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 本工程输电线路噪声类比监测结果

距线路走廊中心距离(m)	昼间噪声(dB(A))	夜间噪声(dB(A))
500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路		
0	44.6	40.2
5	45.1	39.7
10	44.6	39.7
15	44.9	40.1
20	44.3	40.3
25	45.1	41.1
30	44.9	39.6
35	44.2	39.7
40	45.6	40.2
45	44.1	39.1
50	44.3	39.6

根据表 6.2-2，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。500kV 宁东南~武南线路单开断环入 500kV 岷珠变线路噪声衰减监测断面昼间最大值为 45.6dB(A)，夜间最大值为 41.1dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

类比监测结果表明，500kV 架空线路噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即 500kV 架空线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

6.2.2 理论计算

本工程输电线路可听噪声源强预测采用美国 BPA 的预测公式。该预测公式是根据各种不同的电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并利用这些预测公式的结果与其它输电线路的实测结果作了比较，比较结果说明，预测值与实测值之间的绝对误差绝大多数在 1dB 之内。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。

美国 BPA 推荐的高压输电线路的可听噪声的预测公式如下：

$$SLA = 10 \lg \sum_{i=1}^Z \lg^{-1} \left[\frac{PWL(i) - 11.4 \lg(R_i) - 5.8}{10} \right]$$

式中：SLA 表示 A 计权声级，dB(A)；

R_i 表示测点至被测 i 相导线的距离，m；

Z 表示相数；

PWL(i) 表示 i 相导线的声功率级，dB(A)。

其中，PWL(i)按下式计算：

$$PWL(i) = -164.6 + 120 \lg E + 55 \lg deq$$

式中：E 表示导线的表面梯度，kV/cm；

deq 表示为导线等效半径， $deq = 0.58n^{0.48}d$ ，mm；

n 表示为导线分裂数；

d 表示次导线直径，mm。

该预测公式对于分裂间距为 30~50cm，导线表面梯度为 10~25kV/cm 的常规对称分裂导线均是有效的。

根据理论计算结果，在线高为 14m 的情况下，线下 0m 处的可听噪声为 39dB(A)。按最不利情况计，经和各测点噪声现状监测值叠加后，各居民点噪声预测值见表 6.2-3。

由预测结果可知，新建输电线路段的声环境敏感目标仍可以满足相应声功能区标准限值要求。

表 6.2-3 新建输电线路声环境影响预测结果 单位：dB(A)

声环境敏感目标 种类	现状监测值		贡献值	预测值（保守）		预测结果 达标情况
	昼间	夜间		昼间	夜间	
执行 1 类标准	36.2~46.3	33.0~37.2	39	40.8~47.0	38.6~41.2	达标
执行 2 类标准	43.5	37.9	39	44.6	41.5	达标
执行 4a 类标准	42.7~50.2	36.8~44.3	39	44.2~50.5	41.0~45.4	达标

6.2.3 声环境影响评价结论

本工程输电线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境敏感目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，故本项目输电线路建成后线路所经过区域的环境噪声仍能维持原有水平。各环境敏感目标处声环境影响预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 污染控制措施分析

7.1.1 设计阶段

7.1.1.1 路径选择

建设单位及设计单位已在本工程的规划、收资、踏勘等各个阶段，充分听取沿线地区各级政府、规划、林业、环保等部门的意见，并取得了必须的路径协议。根据沿线地方建设及规划部门的意见，路径选择时尽可能避开当地规划区，对地方城市及乡镇规划的影响已减小到最低程度。

线路路径已避让风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，确实因城镇规划、自然条件等因素限制无法避让安徽省生态保护红线，采取无害化方式一档跨越，符合生态保护红线管控要求。

本项目尽量利用现有线路走廊，新建输电线路采用同塔双回路架设方案，比两条单回路平行架设方案占用的走廊宽度大为减少，同时尽量与现有输电线路走廊归并，减少对地方规划的影响，路径选择是合理的。

7.1.1.2 电磁环境保护措施

线路设计因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。经过电磁环境敏感目标时，采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。

(1) 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段

在非居民区最低线高 11m 的情况下，线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在居民区最低线高 16m 的情况下，距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台、二层平台，最低线高应分别抬高至 17m、19m。

(2) 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段

在非居民区最低线高 12m 的情况下，线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在最低线高 21m 的情况下，距边导线地面投影外约 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台，最低线高应抬高至 22m。

线路交叉跨越其它输电线路等对象时，按有关设计规程、规定的要求，在交叉跨越段留有充裕的净空高度，控制地面最大场强，使线路运行时产生的电场强度对交叉跨越的对

象无影响。

7.1.1.3 声环境保护措施

优化输电线路的导线特性，如提高光洁度，适当加大导线直径等，从而减小电晕强度和杂音对环境的影响。

在满足工程对导线机械物理特性要求的前提下，尽量选择低噪声水平的导线、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等。

7.1.1.4 生态环境保护措施

因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。

线路无法避让集中林区时，按高跨方案设计，根据林木自然生长高度设计最低线高，同时适当增加档距，减少塔位，以减少林木砍伐，保护生态环境。杆塔设计时尽量选用档距大、根开小的塔型，以减少对土地的占用。

7.1.2 施工阶段

7.1.2.1 声环境保护措施

(1) 依法限制夜间施工，如因工艺特殊情况要求，确需在夜间施工而产生环境噪声污染时，须公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用高噪声机械设备。

(2) 注意对施工设备的维护、保养，使其保持良好运行状态。

(3) 运输车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

7.1.2.2 环境空气保护措施

(1) 合理组织施工，提倡文明施工，加强对施工现场和物料运输的管理，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。

(2) 对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行遮盖，施工面集中且有条件的地方采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。

(3) 对裸露地面进行覆盖，暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

7.1.2.3 水环境保护措施

施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。

7.1.2.4 固体废物环境保护措施

施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾分类集中收集，按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。。

在农田和经济作物区施工时，施工临时占地采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。

7.1.2.5 生态环境保护措施

(1) 施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。

(2) 施工占用耕地、园地、林地和草地，做好表土剥离、分类存放和回填利用。

(3) 施工时采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。

(4) 施工临时道路尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。

(5) 施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。

(6) 施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。

7.1.3 运行阶段

根据《电力设施保护条例》，电力主管部门应在必要的架空电力线路保护区的区界上，设立标志牌，并标明保护区的宽度和保护规定。在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项。加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。

运行期做好线路的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合 GB8702、GB8978 等国家标准要求。

7.2 环保措施的经济、技术可行性分析

本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，这些环保措施是在已投产的 500kV 输电线路设计、施工及运行经验的基础上确定的。通过类比同类工程，这些措施具备可靠性和有效性。现阶段，本工程所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算，并通过了可研审查。

因此，本工程所采取的环保措施技术可行，经济合理，可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

7.3 环境保护措施

7.3.1 生态敏感区环保措施

7.3.1.1 采石风景名胜区

拆除位于采石风景名胜区（青山片区）内原繁峰 5914 线路杆塔及导线时，要求在施工过程中落实如下环保措施：

- (1) 禁止在风景名胜区内倾倒垃圾，生活污水；
- (2) 禁止随意砍伐林木、破坏植被；
- (3) 合理安排施工时间，控制施工范围；
- (4) 废旧塔材临时堆置于指定位置，及时清运；
- (5) 施工结束后及时恢复原有土地功能。

7.3.1.2 生态保护红线

本工程新建输电线路在跨越漳河、青山河、姑溪河等处涉及安徽省生态保护红线，施工过程中应落实如下环保措施：

- (1) 施工场地要尽量远离水体，并划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有人抬道路。
- (2) 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。架线时采用无人机放线等先进的施工放线工艺。
- (3) 施工中临时堆土点应远离跨越的水体。
- (4) 基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。
- (5) 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环使用，严禁排入河流影响受纳水体的水质。
- (6) 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。
- (7) 河流两岸的塔基采用一档跨越，不在水体中立塔。

7.3.2 施工期环境管理

(1) 施工单位应做好施工组织设计，文明施工；合理安排施工时间，尽量避免在雨季及大风时施工；应成立专门的环保组织体系，对施工人员进行文明施工和环境保护知识培训，加强施工期的环境管理。

(2) 加强对管理人员和施工人员的教育，提高其环保意识；注意保护植被，禁止随意砍伐林木；施工活动应限制在规定区域内；生活垃圾和建筑垃圾集中收集、处理，不得随意丢弃；施工废污水不得无组织排放，不得影响自然水体。

7.3.3 水土保持措施

本工程施工期间应落实批复的水保方案报告中提出的新增水土保持措施。

7.3.4 环保措施责任单位及完成期限

上述环保措施责任主体为施工单位，建设单位应确保在工程施工招标文件中明确要求施工单位在施工阶段落实环境影响报告书、水土保持方案报告书及各自批复文件提出的环保措施及要求。

7.4 环保投资估算

本工程预计环保投资约 340 万元，占工程总投资 57703 万元的 0.59%。具体环保投资估算见表 7.4-1。

表 7.4-1 环保投资估算一览表

序号	项目	费用估算（万元）	备注
一	环保措施投资	220	
1	工程措施、植物措施、临时措施等	220	估算
二	其他费用	120	
1	环境影响评价费用	35	估算
2	环境监理费用	20	估算
3	环境监测费用	15	估算
4	竣工环保验收费用	50	估算
三	环境保护总投资	340	
四	工程总投资（静态）	57703	可研审定
五	环保措施投资占总投资比例	0.59%	

8 环境管理与监测计划

本工程的建设将会不同程度地对工程所在地附近的自然环境和社会环境造成一定的影响。施工期和运行期应加强环境管理、开展环境监理、执行环境监测计划，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理、监理、监测中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

本工程施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。施工期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

本工程施工招标中应对投标单位提出施工期的环境保护要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环境保护设计文件要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工现场进行巡视监督和检查。建设期环境监理及环境管理的职责和任务如下：

- 1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- 2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- 3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护先进工作经验和技术。
- 4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高对文明施工的认识。
- 5) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，掌握环境保护目标情况。
- 6) 在施工计划中应适当规划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考

虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少临时占地。

- 7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- 8) 监督施工单位严格落实施工期的各项污染防治和生态保护与恢复措施。
- 9) 工程竣工后，组织进行竣工环境保护验收。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，建设项目配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设项目竣工后，建设单位应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

工程竣工环境保护验收的内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境保护竣工验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经发改委核准，相关批复文件（包括环评批复等行政许可文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	各类环境保护设施是否按报告中要求落实	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。
3	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。
4	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
5	生态保护措施	是否落实施工期的生态保护措施。
6	环境监测	落实环境影响报告中环境管理内容，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必须采取达标措施。
7	环境敏感目标环境影响验证	监测输电线路附近环境敏感目标的工频电场、工频磁场、噪声是否与预测结果相符。

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，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。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环境保护管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测、生态环境现状数据档案。
- 3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测

技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；突发环境事件的调查分析报告和监测数据资料等。

4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证设施的正常运行。

5) 协调配合上级生态环境主管部门开展环境监督检查。

8.1.5 环境管理培训

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

表 8.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	输电线路沿线的居民	1. 电磁环境影响的有关知识 2. 声环境质量标准 3. 电力设施保护条例 4. 其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1. 中华人民共和国环境保护法 2. 中华人民共和国水土保持法 3. 中华人民共和国野生动物保护法 4. 中华人民共和国野生植物保护条例 5. 建设项目环境保护管理条例 6. 其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	1. 中华人民共和国水土保持法 2. 中华人民共和国野生动物保护法 3. 中华人民共和国野生植物保护条例 4. 国家重点保护野生植物名录 5. 国家重点保护野生动物名录 6. 其他有关的地方管理条例、规定

8.2 环境监理

8.2.1 环境监理机构及环境监理人员

8.2.1.1 环境监理机构

环境监理机构是环境监理单位依据相关环保法规和环境监理合同，派驻工程现场，履行对工程周边环境和环保工程实施环境监理工作的组织机构。

现场环境监理机构实施环境监理总监负责制，实行环境监理岗位责任制，配备相应的办公设备和环境监理仪器。环境监理人员通过专门的业务培训，取得相应的职业上岗资格证书。现场环境监理机构由环境监理总监、环境监理工程师、环境监理员和其他工作人员

组成。

8.2.1.2 环境监理人员

环境监理人包括环境监理总监、环境监理工程师和环境监理员。环境监理人员应具有强烈的环保意识和社会责任感，具有良好的环境监理职业道德，始终站在国家和公众的立场处理项目环境问题，具备必要的知识结构和工作经验，并以公正、科学的环境管理行为行使环境监理职责。

8.2.2 环境监理内容

8.2.2.1 施工准备阶段环境监理

(1) 参加主体工程设计会审和环境保护专项设计文件会审，重点审核环评及批复相关要求的落实情况。

① 输电线路主体工程设计的符合性审核

a) 主要技术指标审核：线路长度、导线高度、导线型号与排列方式、塔基数量及塔基占地面积等内容与环评及批复的一致性；

b) 路径走向审核：路径走向与环评及批复的一致性；如规划部门有特殊要求，应审核设计文件的落实情况；

c) 环境保护目标复核：涉及的电磁环境敏感目标、声环境敏感目标、生态环境敏感区等与环评及批复的一致性。

② 输电线路环境保护措施（设施）设计的符合性审核

a) 环境敏感目标避让、减少塔基占地和林木砍伐等措施落实情况；

b) 塔基生态保护措施落实情况；

(2) 审核施工组织设计，主要包括环境保护组织管理、临时施工场地选址、施工现场总平面布置、各施工工序的环境保护措施等四个方面。

(3) 审核施工承包合同中的环境保护专项条款，建设单位在与施工单位签订承包合同条款中应有环境保护方面内容，施工承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对生态的破坏以及对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

8.2.2.2 施工阶段环境监理

(1) 环境保护达标监理

a) 施工扬尘：巡视检查塔基开挖场地、建筑物拆迁区域、散装堆料场、粉状材料（石

灰、水泥、渣土等）运输车辆的苫盖、遮盖、洒水等扬尘防治措施执行情况。

b) 施工废污水：巡视检查基础施工泥浆、施工现场拌合废水、砂石料冲洗及物料清洗筛选废水、地面冲洗废水、机修含油废水等施工废水处理及排放情况。

c) 施工固废：巡视检查施工现场、材料站和施工营地的施工弃渣（土）、焊条焊渣、废弃金属材料、生活垃圾的收集、储存、处置情况。

d) 施工噪声：巡视检查施工机械噪声、运输车辆噪声、振动治理和场界达标情况。

(2) 环境保护措施（设施）监理

涉及跨越河流或临近河流的线路工程，检查跨越河流的塔基施工方案及措施，检查施工废水和废渣收集设施是否完整有效，以防止污染河流等自然水体。

(3) 生态保护措施监理

a) 检查施工占用农田植被种类、数量和农田表层土剥离堆放；核实土地整治、表土层覆盖和农田植被抚育管理；

b) 检查施工沿线林木砍伐量、面积、树种及分布情况；核实破坏林地异地恢复的种类、数量和位置是否符合林业和环境保护法规相关要求。对于要移植或砍伐的树木，监督施工单位在当地有关负责人或林木所有者的认可下采取移植或砍伐。

c) 检查施工破坏草地面积、草种及分布情况；核实草地恢复数量、种类和位置是否符合环境保护法规相关要求。

d) 督促施工单位按照环境监理单位记录的原始地貌情况完成临时用地的恢复工作。

(4) 涉及环境敏感区环境监理

a) 涉及风景名胜区、饮用水源保护区等需要特殊保护的环境敏感区时，应在保护区特定区域或保护区周围进行施工时，旁站施工废弃物处置、施工废污水收集处理、施工降噪防护等环境保护措施落实情况；采取巡检的方式，监督施工行为远离风景名胜区核心景区、饮用水源保护区一级区等法律法规禁止建设的敏感区域。

b) 当项目区涉及密集居民区时，应旁站检查施工噪声防护措施和施工作业时间安排情况，并检查输电线路与住宅、学校、医院等环境敏感目标的相对位置和线路高度是否符合环评及批复要求。

8.2.2.3 试运行阶段环境监理

试运行阶段环境监理主要包括：核查环境保护设施运行情况、核查生态保护措施效果、核查环境风险防范措施。

环境监理机构应妥善保管环境监理相关档案资料，并在监理服务期满后，按照档案管

理要求将监理资料整理、立卷、归档，协助建设单位完成竣工环境保护验收。

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测任务

根据输变电工程的环境影响特点，主要开展运行期的电磁环境和声环境监测，验证输电线路投运后产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足相应的评价标准。

本工程运行期环境监测计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 运行期环境监测计划

项目	监测项目	监测时间
工频电场 工频磁场	输电线路评价范围内电磁环境敏感目标处 工频电场、工频磁场	投运后结合竣工环保验收监测 1 次
噪声	输电线路评价范围内声环境敏感目标处噪 声值	投运后结合竣工环保验收监测 1 次

8.3.2 监测技术要求

环境监测应委托有相应资质的单位完成，监测单位应对监测成果的有效性负责；监测范围应与工程影响区域相符；监测位置与频率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、工程竣工环境保护验收的要求确定；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。

9 评价结论与建议

9.1 工程建设概况

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程包括芜湖三~廻峰山 500kV 线路改造工程和廻峰山 500kV 变电站改造工程，主要建设内容：

(1) 芜湖三~廻峰山 500kV 线路改造工程

本次改造工程拆除原繁廻 5904 线路长度约 74km、原繁峰 5914 线路长度约 76km；利用原繁廻 5904 线、原繁峰 5914 线走廊新建 500kV 架空线路，线路长度约 2×72.5 km；改造 110kV 围姑 7561 线部分线路，拆除线路长度约 1km，新建线路长度约 2km。

(2) 廻峰山 500kV 变电站改造工程

本次改造工程更换廻峰山 500kV 变电站内芜湖三 1（原繁昌 1）、芜湖三 2（原繁昌 2）出线侧的接地开关。

9.2 环境现状与主要环境问题

9.2.1 自然环境概况

本工程沿线地貌单元主要为冲洪积平原及低山丘陵前平原。

本工程沿线属于地壳稳定区，从区域地质构造背景、断裂活动性、地震震级大小、地震频度及分布规律均表明本工程地段内区域地质构造相对稳定，适宜建设。

本工程沿线属亚热带季风湿润性气候，四季分明，季风显著，温和湿润，梅雨集中。

本工程沿线跨越的河流主要有漳河、荆山河、青弋江、清水河、青山河、姑溪河等，均采用一档跨越，不在水体中立塔。

9.2.2 电磁环境现状

根据电磁环境现状监测结果，因受现有输电线路影响，本工程沿线大部分电磁环境敏感目标处工频电场强度、工频磁感应强度监测结果相对较高，其中工频电场强度测量值在 0.01kV/m~3.52kV/m 之间，工频磁感应强度测量值在 0.18 μ T~2.63 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电磁强度 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T 的公众曝露控制限值要求。

9.2.3 声环境现状

根据声环境现状监测结果，本工程输电线路沿线执行 1 类标准的监测点中，昼间噪声监测值为 36.2dB(A)~46.3dB(A)，夜间噪声现状监测值为 33.0dB(A)~37.2dB(A)；执行 2 类标准的监测点中，昼间噪声监测值为 43.5dB(A)，夜间噪声监测值为 37.9dB(A)；执行 4a

类标准的监测点中，昼间噪声监测值为 42.7dB(A)~50.2dB(A)，夜间噪声监测值为 36.8dB(A)~44.3dB(A)。沿线各声环境敏感目标处的声环境质量均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值要求。

9.2.4 生态环境现状

本工程沿线生态系统类型有农田生态系统、河流生态系统和森林生态系统，主要为农田生态生态系统，以种植玉米、水稻、小麦等常见人工栽培植物为主，人为干扰程度高，动植物种类较少，群落结构单一，优势群落只有一种或数种作物，生态系统结构和功能较为单一，易受外界环境影响。

本工程所在区域植被类型属北亚热带落叶阔叶与常绿阔叶混交林地带，植被类型具有常绿与落叶混交的过渡性特征，由于长期的人为活动，典型的原生植被已不复存在，现多为次生植被，评价范围内没有需要特别保护的珍稀植物种类。工程沿线所在人为活动相对频繁，人口分布较密集，农业开发程度较高的区域，珍稀野生动物较为罕见，以蛇、鼠、鱼等常见野生动物及家禽为主，评价范围内也没有需要特别保护的珍稀动物。

9.2.5 工程所在区域主要的环境问题

本工程沿线已有建成投运的输电线路，因此现有输电线路是主要电磁环境污染源。结合电磁环境现状监测结果，本工程所在区域电磁环境现状均满足相应国家标准要求。

本工程沿线主要声环境污染源为高速公路、国道等交通干道等产生的交通噪声。结合声环境现状监测结果，本工程所在地附近环境敏感目标的声环境现状满足相应标准要求。

9.3 环境影响预测与评价主要结论

9.3.1 电磁环境影响预测与评价

(1) 500kV 芜湖三~廻峰山同塔双回路段

在非居民区最低线高 11m 的情况下，线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在居民区最低线高 16m 的情况下，距边导线地面投影外 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处建有人经常活动的一层平台、二层平台，最低线高应分别抬高至 17m、19m。

(2) 500kV 芜湖三~廻峰山并行单回路段

在非居民区最低线高 12m 的情况下，线下工频电场强度最大值低于 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值。在最低线高 21m 的情况下，距边导线地面投影外约 5m 处地面 1.5m 高处工频电场强度小于 4000V/m。如果在边导线地面投影外 5m 处

建有人员经常活动的一层平台，最低线高应抬高至 22m。

(3) 110kV 围姑线改造段

在非居民区最低线高 7m 的情况下，线下工频电场强度满足 GB8702-2014 规定的耕地、园地、道路等场所 10kV/m 限值，亦满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 的公众曝露控制限值。

在严格执行设计要求并在临近电磁环境保护目标时适当抬高线路后，本工程输电线路对沿线环境敏感目标的电磁影响均满足相应标准要求。

9.3.2 声环境影响预测与评价

类比监测结果表明，500kV 架空线路噪声与环境背景值基本一致，无明显贡献，即 500kV 架空线路对当地环境噪声影响贡献值较低。

本工程输电线路投运后噪声影响贡献值较低，对评价范围内声环境敏感目标影响很小，对当地环境噪声水平不会有明显的改变，故本项目输电线路建成后线路所经过区域的环境噪声仍能维持原有水平。各环境敏感目标处声环境影响预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应功能区标准要求。

9.3.3 生态环境影响预测与评价

(1) 生态系统影响预测分析

本工程塔基永久占地后原有部分耕地转换成建设用地，一定程度降低了原有土地生产能力，会对农业生态系统的物质流、能量流的流动产生影响，但这种影响是轻微的，不会改变当地农业用地格局和农业生产，对农业生态系统的影响很小。

(2) 土地利用影响预测分析

本工程占地虽导致部分土地利用类型彻底或暂时的转变，但占地面积较小，且部分可恢复原有土地利用功能，不会引起土地利用的结构变化，影响较小。

(3) 植物资源影响预测分析

本工程的建设可能造成所在区域植被数量上的轻微减少，但不会造成林木蓄积量的明显减少和植被类型的减少，也不会造成所在区域内植物多样性及群落结构的变化，对植物资源的影响轻微。

(4) 野生动物影响预测分析

本工程的建设对沿线区域野生动物影响很小且影响时间较短，这种影响将随着施工的开始和临时占地植被的恢复而缓解、消失，不会对野生动物的生存造成威胁，也不会破坏

其生境。

(5) 景观影响预测分析

本工程的建设可能对当地农村自然景观产生一定的空间干扰，但不会改变其景观格局特征或突破其景观阈值，农田和河流的斑块优势度仍然最高，变化不显著，工程施工和运行对评价范围内景观质量影响较小。此外，本工程将两条单回输电线路合并为一条同塔双回输电线路，并拆除原单回输电线路的杆塔和导线，减轻了输电线路对区域内景观的影响程度。

(6) 生态敏感区影响预测分析

本工程的建设对采石风景名胜区基本无负面影响，风景名胜区内导线和杆塔的拆除对风景名胜区的景观和生态会产生一定的正面影响。本工程建设对评价区域内的生态保护红线影响相对较小，总体可控。

9.4 法规政策及相关规划相符性

9.4.1 与国家产业政策的相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本工程属于“第一类 鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”电力产业项目，符合国家产业政策。

对照《长江经济带发展负面清单指南（试行）》，本工程不属于该负面清单禁止建设的项目，符合“共抓大保护、不搞大开发”和“生态优先、绿色发展”的战略导向。

9.4.2 与能源、电网规划的相符性

根据《国家能源局关于进一步完善“十三五”电网主网架规划工作的通知》（国能发 电力〔2018〕54 号），本工程已纳入“十三五”电网主网架完善重点项目，符合国家能源、电网规划。

9.4.3 与生态环境保护规划的相符性

本工程新建输电线路已避让了风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，施工期采取严格环保措施对区域生态环境基本无影响，运行期无“三废”污染物排放，符合《长江经济带生态环境保护规划》相关要求。

9.4.4 与城市发展、土地利用规划的相符性

本工程中输电线路基本利用现有线路走廊，其与地方城市发展、土地利用规划是相符的；线路路径已尽量避开了城镇规划区及居民集中区，并已取得地方规划部门的原则同意意见。

9.4.5 与环境敏感区相关法律法规的相符性

9.4.5.1 与《中华人民共和国风景名胜区条例》等相关法律法规的相符性

本工程将拆除位于采石风景名胜区内输电线路，不涉及设立各类开发区和建设各类建筑物等，符合《中华人民共和国风景名胜区条例》中“已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出”的规定，对风景名胜区的自然及人文景观有一定正面影响。工程不建设破坏视线走廊和景观、污染环境、妨碍游览的建筑物、构筑物以及其他设施，施工过程中将采取有效措施保护林草植被、野生动植物资源和地形地貌；施工结束后及时清理场地，恢复环境原貌，符合《马鞍山市采石风景名胜区条例》相关规定。

因此，本工程与《中华人民共和国风景名胜区条例》、《安徽省人民政府办公厅关于加强风景名胜区规划建设管理工作的意见》、《马鞍山市采石风景名胜区条例》等法律法规相符。

9.4.5.2 与《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规的相符性

本工程已避让 4 处农村集中式饮用水水源保护区，且运行期不排放废水，在采取相应的环境保护措施后，施工期不向水体排放污染物，对保护区内的水源和水质基本无影响，符合《中华人民共和国水污染防治法》相关要求。

9.4.5.3 与生态保护红线管控要求的相符性

本工程属于输变电等重要基础设施项目，在选址选线 and 设计阶段已最大限度地避让了风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区，但由于路径长、跨度大，受城镇规划、自然条件等因素的限制无法完全避让生态保护红线。

工程一档跨越漳河、青山河、姑溪河等清水通道维护区、优良水体及其滨岸带，不在河道中立塔，施工采取严格环保措施，不向水体排放任何污染物，运行期无废水产生，不会影响漳河、青山河和姑溪河的水源输送和水质保护功能。工程将拆除位于采石风景名胜区内输电线路，施工过程中将采取有效措施保护植被，施工结束后及时清理场地，恢复环境原貌，拆除实施后对风景名胜区的自然及人文景观有一定的正面影响。

因此，本工程所涉及的生态保护红线区域生态功能不会降低、面积不会减少、性质不会改变。根据环环评〔2016〕150 号和环规财〔2018〕86 号文件，本工程符合现行生态保护红线管理要求。

9.5 环保措施可靠性和合理性

本工程拟采取的环保措施是根据本工程的特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟

定的,这些环保措施是在已投产的 500kV 输电线路设计、施工及运行经验的基础上确定的。通过类比同类工程,这些措施具备可靠性和有效性。现阶段,本工程所有拟采取的环境保护措施投资都已纳入工程投资预算,并通过了可研审查。

因此,本工程所采取的环保措施技术可行,经济合理,可使工程产生的环境影响符合国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

9.6 公众参与

建设单位按照原《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发〔2006〕28号)、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)规定组织进行了公众参与工作。

环境影响评价信息发布后,至意见反馈截止日期,未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

9.7 总体评价结论

芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程建设符合国家产业政策,也满足地区城镇发展规划及电网规划要求,对地区经济发展起到积极的促进作用,工程在建设期和运行期采取有效的预防和减缓措施后,可以满足国家相关环保标准要求。

因此,从环保角度来看,该项目的建设是可行的。

附件

附件 1：芜湖市生态环境局《关于芜湖市~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程（芜湖段）环境影响评价执行标准的确认函》

芜湖市生态环境局

环函〔2019〕14号

芜湖市生态环境局关于芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程（芜湖段）环境 影响评价拟执行标准的确认函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司：

你司文（华东电设环〔2019〕103号）“中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司关于申请芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程环境影响评价执行标准的函”收悉。拟建芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程建设内容为：将既有 500kV 繁峰 5914 线和繁廻 5904 线两条单回线路改造成一条同塔双回线路，途经安徽、江苏两省。其中，位于安徽省境内的线路基本利用 500kV 繁廻 5904 线线路路径进行走线，途经芜湖市、马鞍山市，路径总长度约 64.5 km。

根据国家建设项目环境保护管理程序及芜湖市环境功能区划，现对芜湖三~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程（芜湖段）环境影响评价拟执行标准确认如下：

1. 工频电场、工频磁场

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 “公众曝

露控制限值”规定,为控制本工程工频电场、磁场所致公众暴露,环境中电场强度控制限值为 4000V/m,架空输电线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,电场强度控制限值为 10kV/m;磁感应强度控制限值为 100 μ T。

2. 声环境

本工程输电线路经过以居民住宅、医疗卫生、行政办公等为主要功能,需要保持安静的区域时执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准;经过以商业金融、集市贸易为主要功能,或者居住、商业、工业混杂,需要维护住宅安静的区域时执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)2类标准;经过以工业生产、仓储物流为主要功能的区域时执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)3类标准;位于交通干线两侧一定距离内的区域执行4类标准。

施工期噪声外排执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中限值规定。

4. 生活污水排放

施工期污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。

线路塔基须避让饮用水源一级保护区等其它需要保护的区域。



附件 2: 马鞍山市生态环境局《关于芜湖市~廻峰山 500kV 双回线增容改造工程环境影响评价执行标准的函》

马鞍山市生态环境局

马环函〔2019〕65号

关于芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容 改造工程环境影响评价执行标准的函

中国电力工程顾问集团华东电力设计院:

《中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司关于申请芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程环境影响评价执行标准的函》(华东电设环[2019]104)收悉,经研究,原则同意你公司提出的评价标准。

特此函复。



马鞍山市生态环境局办公室

2019年4月18日印发

附件 3：中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司《关于申请芜湖市~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程环境影响评价执行标准的函》

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司文件

华东电设环〔2019〕104 号

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司 关于申请芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容 改造工程环境影响评价执行标准的函

马鞍山市生态环境局：

为保障华东电网安全，满足国家能源清洁化利用和跨省跨区资源优化配置的需要，国家电网有限公司拟建设芜湖三~廻峰山 500 千伏双回线增容改造工程。

本工程主要建设内容为“将已有 500kV 繁峰 5914 线和繁廻 5904 线两条单回路线路改造成一条同塔双回线路”，项目途经安

徽、江苏两省。

本工程位于安徽省境内的线路基本利用 500kV 繁廵 5904 线路路径进行走线，途经芜湖市、马鞍山市，路径总长度约 64.5km。

受国家电网有限公司委托，芜湖三~廵峰山 500 千伏双回线增容改造工程的环境影响评价工作由中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司承担。

本工程环评中对马鞍山市境内工程拟采用以下评价标准：

一、电磁环境

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值，以 100 μ T 作为工频磁感应强度公众曝露控制限值；架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度(地面 1.5m 高度处)限值为 10kV/m。

二、声环境

1. 输电线路经过居民住宅、医疗卫生等需要保持安静地区时，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准；经过居住、商业、工业混杂区域时，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；经过工业生产等区域时，声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准；靠近交通干线时执行 4 类标准。

2. 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

三、水环境

施工期污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准。

以上拟用标准是否妥当, 盼予函复。

联系人及电话: 赵爱莲 021-22017132

邮箱: zal@ecepdi.com

传真: 021-33662064

地址: 上海市黄浦区河南中路99号中国电力工程顾问集团
华东电力设计院有限公司



中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

2019年3月27日

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司

2019 年 3 月 27 日印发

— 4 —