

建设项目环境影响报告表

(报 批 稿)

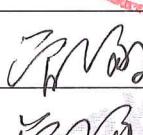
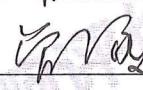
项目名称: 湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程

建设单位(盖章): 国网湖南省电力有限公司株洲供电公司

编制单位: 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司

编制日期: 二〇二一年三月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ico260														
建设项目名称	湖南株洲白关220千伏变电站110千伏送出工程														
建设项目类别	55--161输变电工程														
环境影响评价文件类型	报告表														
一、建设单位情况 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 3020022541 国家电网有限公司 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 姚震宇 印 </div> </div>															
单位名称(盖章)	国网湖南省电力有限公司株洲供电公司														
统一社会信用代码	91430200184282929C														
法定代表人(签章)	姚震宇														
主要负责人(签字)	曾宪敏 														
直接负责的主管人员(签字)	曾宪敏 														
二、编制单位情况 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 301050016468 中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司 </div> </div>															
单位名称(盖章)	中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司														
统一社会信用代码	914200001775634079														
三、编制人员情况 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>															
1. 编制主持人 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>职业资格证书管理号</th> <th>信用编号</th> <th>签字</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>江波</td> <td>06354243506420299</td> <td>BH008422</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字	江波	06354243506420299	BH008422					
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字												
江波	06354243506420299	BH008422													
2. 主要编制人员 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>主要编写内容</th> <th>信用编号</th> <th>签字</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>江波</td> <td>第1、2、3、7、8、9、10章</td> <td>BH008422</td> <td></td> </tr> <tr> <td>陈博文</td> <td>第4、5、6、11章</td> <td>BH034837</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				姓名	主要编写内容	信用编号	签字	江波	第1、2、3、7、8、9、10章	BH008422		陈博文	第4、5、6、11章	BH034837	
姓名	主要编写内容	信用编号	签字												
江波	第1、2、3、7、8、9、10章	BH008422													
陈博文	第4、5、6、11章	BH034837													

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

- 1.项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字(两个英文字段作一个汉字)。
- 2.建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
- 3.行业类别——按国标填写。
- 4.总投资——指项目投资总额。
- 5.主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
- 6.结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其它建议。
- 7.预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
- 8.审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程

环境影响报告表技术评审意见修改清单

序号	专家意见	修改内容	页码
1	核实环境敏感目标以及工程内容；完善规划相符性分析。	已核实环境敏感目标以及工程内容；已完善规划相符性分析。	P19~23, P4~5
2	补充线路与环境敏感目标的高差。	已补充线路与环境敏感目标的高差。	P19~23
3	完善竣工验收一览表以及电磁环境预测。	已完善竣工验收一览表以及电磁环境预测。	P47~48, P74~75
4	完善项目与“三线一单”相符性分析；补充盖章路径图以及有关部门意见。	已完善项目与“三线一单”相符性分析；已补充盖章路径图以及有关部门意见。	P12~13, 支持性附件册 P53；支持性文件册 P41~42, P47
5	落实专家及与会代表的其他意见。	已落实专家及与会代表的其他意见。	全文

环境保护目标均已自行核实；已按要求修改，同意上报。

专家组组长签字： 

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、评价适用标准、评价范围、评价等级	14
三、建设项目所在地自然环境简况	16
四、环境质量状况	24
五、建设工程项目分析	29
六、项目主要污染物产生及预计排放情况	33
七、环境影响分析	35
八、建设项目建设的防治措施及预期治理情况	50
九、结论与建议	52
十、电磁环境影响专题评价	58
十一、附件、附图	101

一、建设项目基本情况

项目名称	湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程				
建设单位	国网湖南省电力有限公司株洲供电公司				
法人代表	姚震宇			联系人	曾宪敏
通讯地址	湖南省株洲市荷塘区文化路 586 号				
联系电话	0731-28142043	传真	0731-28142043	邮编	412000
建设地点	湖南省株洲市芦淞区				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	D4420-电力供应	
占地面积(平方米)	7080		绿化面积(平方米)	/	
静态投资(万元)	4688	其中：环保投资(万元)	66.2	环保投资占总投资比例	1.41
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021 年 12 月		

1.1 工程背景及建设必要性

湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程是为了满足株洲市河东城区负荷发展需求，强化电网网架结构，提高该区域供电能力与可靠性。因此，建设湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程（以下简称“本工程”）是十分必要的。

1.2 工程进展情况及环评工作过程

湖南华晨工程设计咨询有限公司于 2020 年 11 月完成了湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程的可行性研究报告。本环评依据该可行性研究报告开展工作。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号， 2021 年 1 月 1 日施行），本工程应编制环境影响报告表。

受国网湖南省电力有限公司株洲供电公司委托，中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我公司对工程所在区域进行了实地踏勘、调查，收集了自然环境有关资料，并委托武汉中电工程检测有限公司进行了电磁环境及声环境的现状监测。在现场踏勘、调查和现状监测的基础上，结合本工程特点及实际情况，根据相关的技术导则要求，进行了环境影响预测及评价，制定了环境保护措施。在上述工作的基础上，编制了《湖南株洲白关 220kV 变电站

110kV 送出工程环境影响报告表》(送审稿), 2021 年 3 月 13 日, 株洲市生态环境局组织召开了《湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程环境影响报告表》(送审稿)技术评审会, 并形成了专家评审意见。我公司根据专家评审意见对报告表进行了修改和完善, 形成了《湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程环境影响报告表》(报批稿), 报请审批。

1.3 评价依据

1.3.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订, 2015 年 1 月 1 日起施行);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (3) 《中华人民共和国电力法》(2018 年 12 月 29 日第三次修正);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日第二次修正);
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订, 2018 年 1 月 1 日起施行);
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修正);
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日修订, 2011 年 3 月 1 日起施行);
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年 4 月 23 日修改并施行);
- (10) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修改并施行);
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日 第三次修正);
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日修订, 2017 年 10 月 1 日起施行)。

1.3.2 部委规章、文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日施行);
- (2) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令 2019 年第 29 号);
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国务院 国发〔2011〕35 号);
- (4) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部 环发

(2012) 98 号) ;

(5) 《关于进一步加强线路类建设项目环境保护监管工作的通知》(环境保护部 环办(2012) 131 号) ;

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

(7) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环境保护部办公厅文件 环办(2013) 103 号) ;

(8) 《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部令 第 31 号) ;

(9) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环境保护部 环发(2015) 162 号) ;

(10) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(环境保护部 环发(2015) 163 号) ;

(11) 《国家危险废物名录》(生态环境部 部令 第 15 号, 2021 年 1 月 1 日起施行)。

1.3.3 地方法规、政策性文件

(1) 《湖南省环境保护条例》(2019 年 9 月 28 日修订) ;

(2) 《湖南省大气污染防治条例》(2017 年 6 月 1 日起施行) ;

(3) 《湖南省实施〈中华人民共和国固体废物污染环境防治法〉办法》(2018 年 5 月 1 日施行) ;

(4) 《湖南省野生动植物资源保护条例》(2020 年 3 月 31 日修正) ;

(5) 《株洲市人民政府 关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(株政发(2020) 4 号) ;

(6) 《湖南省人民政府关于印发〈湖南省主体功能区规划〉的通知》(湘政发(2012) 39 号)。

(7) 《株洲市生态环境局关于印发<株洲市城区声环境功能区划分>的通知》(株环发[2019]9 号)。

1.3.4 评价标准、技术导则

(1) 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) ;

(2) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008) ;

(3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016) ;

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) ;

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；
- (8) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行) (HJ 681-2013)；
- (9) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)；
- (10) 《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB 43/023-2005)。

1.3.5 工程设计文件及相关资料

(1) 《湖南株洲白关220kV变电站110kV送出工程可行性研究报告》及附图附件(收口版)
(湖南华晨工程设计咨询有限公司 2020年11月)

(2) 《国网株洲供电公司 关于湖南株洲白关 220 千伏变电站 110 千伏送出工程可行性研究报告(修编)的评审意见》(湖南华晨工程设计咨询有限公司 株电经研(2020)231号)

1.3.6 任务依据

《国网株洲供电公司 关于委托开展株洲市 110 千伏输变电工程环境影响评价工作的函》。

1.4 工程概况

本工程内容包括:

(1) 桂团杨线(团山侧)/团衡线(团山侧)改接白关变电站 110kV 线路工程
新建电缆线路路径长约 0.11km, 站内长约 0.05km, 站外长约 0.06km, 采用多回电缆
隧道敷设及双回路电缆排管敷设。新建电缆线路双回电缆排管土建计入本工程, 多回电缆
隧道及站内电缆敷设工程量均计入白关 220kV 输变电工程。

(2) 团月线(团山侧)/团螃线(团山侧)改接白关变电站 110kV 线路工程
1) π 进侧(白螃线): 新建线路全长 2.47km, 其中新建电缆线路长约 0.47km, 新建
架空线路 2.0km。新建电缆线路站内长约 0.05km, 站外长约 0.42km, 采用双回电缆敷设、
四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设, 其中与 110kV 白
月线同塔双回架设 1.8km, 与 110kV 团东庆线同塔双回架设 0.2km。

2) π 出侧(白月线): 新建线路全长 2.52km, 其中新建电缆线路长约 0.47km, 新建
架空线路长约 2.05km。新建电缆线路站内长约 0.05km, 站外长约 0.42km, 采用双回电缆
敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设和单回路架
设, 其中与 110kV 白螃线同塔双回架设 1.8km, 单回架设 0.25km。

新建电缆线路双回路电缆排管土建计入本工程,四回电缆沟土建计入团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程,多回电缆隧道及站内电缆敷设工程量计入白关220kV输变电工程。

(3) 团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程

1) π 进侧(白东庆线):新建线路路径全长约2.3km,其中新建电缆线路全长约0.45km,新建架空线路长约1.85km。新建电缆线路站内长约0.05km,站外长约0.4km,采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设,其中与110kV白关一三三一线同塔双回架设1.5km,与110kV团螃线同塔双回架设0.35km。

2) π 出侧(白关一三三一线):新建线路路径全长约2.35km,其中新建电缆线路全长约0.45km,新建架空线路长约1.9km。新建电缆线路站内长约0.05km,站外长约0.4km,采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设,其中与110kV白东庆线同塔双回架设1.5km,单回架设0.4km。

(4) 新建白关~南华~六零八110kV线路工程

新建线路路径总长约5.82km,其中新建单回路架空线路路径长约1.8km,新建电缆线路路径长约0.32km。

(5) 新建白关~南航110kV线路工程

新建线路路径全长约1.93km。其中架空线路长约1.5km,新建电缆线路路径长约0.43km。

本工程基本组成情况见表1,工程地理位置示意图见附图1。

表1 湖南株洲白关220kV变电站110kV送出工程项目基本组成

工程名称	湖南株洲白关220kV变电站110kV送出工程	
建设单位	国网湖南省电力有限公司株洲供电公司	
工程性质	新建	
设计单位	湖南华晨工程设计咨询有限公司	
建设地点	湖南省株洲市芦淞区	
项目组成	线路工程	1. 桂团杨线(团山侧)/团衡线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程 2. 团月线(团山侧)/团螃线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程 3. 团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程 4. 新建白关~南华~六零八110kV线路工程 5. 新建白关~南航110kV线路工程
建设内容	项目	规模
桂团杨线(团山侧)/团衡线(团山侧)	电压等级(kV)	110
	线路路径长度(km)	新建电缆线路路径长约0.11km。

改接白关变电站 110kV线路工程	新建杆塔数量 (基)	1基
	导线型号 (电缆部分)	ZC-YJLW03-Z 64/110kV 1×1000型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆
	敷设方式	双回电缆排管敷设
	杆塔型式	《国家电网公司标准化成果（35~750kV输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2018年版）》中1DL模块
团月线（团山侧）/团滂线（团山侧）改接白关变电站110kV 线路工程	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	新建线路全长4.99km, 其中, 新建电缆线路路径长约0.94km, 新建架空路径长约4.05km。新建电缆线路站内约0.1km, 站外约0.84km。新建架空线路单回架设线路路径长约0.25km, 双回架设线路路径长约3.8km。
	新建杆塔数量 (基)	12基
	导线型号 (架空部分)	2×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线
	导线型号 (电缆部分)	ZC-YJLW03-64/110-1×1000mm ² 型交联聚乙烯绝缘电力电缆
	架设方式	同塔双回路架空、单回路架空
	敷设方式	双回电缆沟敷设
	杆塔型式	《国家电网公司标准化成果（35~750kV输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2018年版）》中1C6、1F6、1F7、1DL模块
团东庆线（团山侧）/团三南线（团山侧）改接白关变电站 110kV线路工程	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	新建线路全长4.65km, 其中, 新建电缆线路路径长约0.9km, 新建架空路径长约3.75km。新建电缆线路站内约0.1km, 站外约0.8km。新建架空线路单回架设线路路径长约0.4km, 双回架设线路路径长约3.35km。
	新建杆塔数量 (基)	12基
	导线型号 (架空部分)	2×JL/G1A-300/40型钢芯铝绞线
	导线型号 (电缆部分)	YJLW03-64/110-1×1000mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆 YJLW03-64/110-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆
	架设方式	同塔双回路架空
	敷设方式	四回电缆沟敷设
	杆塔型式	《国家电网公司标准化成果（35~750kV输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2018年版）》中1A8、1F6、1F7、1DL模块
新建白关~南华~六 零八110kV线路工程	电压等级 (kV)	110
	线路路径长度 (km)	新建线路路径全长约5.82km, 其中新建单回路架空线路路径长约1.8km, 电缆线路路径长约0.32km。
	新建杆塔数量 (基)	11基
	导线型号 (架空部分)	2×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线
	导线型号 (电缆部分)	YJLW03-64/110-1×1000mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆
	架设方式	同塔双回单边挂线

新建白关～南航 110kV线路工程	敷设方式	双回电缆排管敷设
	杆塔型式	《国家电网公司标准化成果（35～750kV输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2018年版）》中1C5、1C6、1F7、1DL模块
	电压等级（kV）	110
	线路路径长度（km）	新建线路路径全长约1.93km，其中架空线路路径长约1.5km，新建电缆线路路径长约0.43km。
	新建杆塔数量（基）	2基
	导线型号（电缆部分）	YJLW03-64/110-1×1000mm ² 型交联聚乙烯绝缘电力电缆 YJLW03-64/110-1×630mm ² 交联聚乙烯绝缘电力电缆
	敷设方式	电缆沟敷设
	杆塔型式	《国家电网公司标准化成果（35～750kV输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2018年版）》中1DL模块
工程投资（万元）	静态总投资为4688万元，其中环保投资为66.2万元，占工程总投资的1.41%。	
预投产期	2021年12月	

1.4.1 线路概况

本工程建设内容如下：

（1）桂团杨线（团山侧）/团衡线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程：

新建电缆线路路径长约0.11km，站内长约0.05km，站外长约0.06km，采用多回电缆隧道敷设及双回路电缆排管敷设。

（2）团月线（团山侧）/团螃线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程：

1) π进侧（白螃线）：新建线路全长 2.47km，其中新建电缆线路长约 0.47km，新建架空线路 2.0km。新建电缆线路站内长约 0.05km，站外长约 0.42km，采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设，其中与 110kV 白月线同塔双回架设 1.8km，与 110kV 团东庆线同塔双回架设 0.2km。

2) π出侧（白月线）：新建线路全长2.52km，其中新建电缆线路长约0.47km，新建架空线路长约2.05km。新建电缆线路站内长约0.05km，站外长约0.42km，采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设和单回路架设，其中与110kV白螃线同塔双回架设1.8km，单回架设0.25km。

（3）团东庆线（团山侧）/团三南线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程：

1) π进侧(白东庆线)：新建线路路径全长约 2.3km，其中新建电缆线路全长约 0.45km，新建架空线路长约 1.85km。新建电缆线路站内长约 0.05km，站外长约 0.4km，采用双回

电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设，其中与110kV白关—三三一线同塔双回架设1.5km，与110kV团蟠线同塔双回架设0.35km。

2) π 出侧（白关—三三一线）：新建线路路径全长约2.35km，其中新建电缆线路全长约0.45km，新建架空线路长约1.9km。新建电缆线路站内长约0.05km，站外长约0.4km，采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设，其中与110kV白东庆线同塔双回架设1.5km，单回架设0.4km。

（4）新建白关～南华～六零八110kV线路工程：白关—南华—六零八110kV线路工程：

新建线路路径总长约5.82km，其中新建单回路架空线路路径长约1.8km，新建电缆线路路径长约0.32km。

（5）新建白关～南航110kV线路工程：

新建线路路径全长约1.93km，其中新建架空线路长约1.5km，新建电缆线路路径长约0.43km。

1.4.2 线路路径走向

（1）桂团杨线（团山侧）/团衡线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程：

线路起自110kV桂团杨线18#(与110kV团横线34#和220kV云团线111#共塔架设)附近新建的双回路电缆终端杆，然后电缆引下，采用双回路电缆排管敷设接入电缆隧道，最后经电缆隧道进入白关变110kV GIS终端。

（2）团月线（团山侧）/团蟠线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程：线路起自白关变110kV GIS终端，向北出线后接入电缆隧道，沿隧道绕围墙敷设到变电站西侧，向西穿过千亿大道后采用四回路电缆沟向北走线，走线至规划的航材路附近设双回路电缆终端塔，上塔采用架空架设，尽量避免跨越房屋及杆塔高超机场航空限高高程，跨越025乡道后双回路分支，最后在团月线23#附近新立一基单回路转角塔及团蟠线22#附近新立一基双回路转角塔各自老线路相接。

第二段线路从220kV白关变电站3Y间隔出线，至变电站围墙北侧，向西改为双回电缆沟敷设约0.085km后，桂花至数据中心下地电缆合为三回封闭式电缆沟穿水沟，穿过水沟后继续向南走线，接至建的云桂I线P39三回电缆终端钢管杆。

（3）团东庆线（团山侧）/团三南线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程：线路从白关变110kV GIS终端采用电缆出线后，向北出线后接入电缆隧道，沿隧道绕围墙敷设到变电站西侧，向西穿过千亿大道后采用四回路电缆沟向北走线，走线至规划的航材路附近设双回路电缆终端塔，上塔后改为架空架设，尽量避免跨越房屋及杆塔高超机场航空

限高高程。先向西北走线，再转向西南走线至025乡道附近左转至双回路分支。在团庆线22#附近新立一双回路转角塔（杆塔计入团螃蟹月线改进白关变）及团三南线11#附近新立一单回路转角塔各自老线路相接。

（4）新建白关～南华～六零八110kV线路工程：本工程线路分两段，第一段线路起自待建白关220kV变电站110kV GIS终端，向北出线后接入电缆隧道，沿隧道绕围墙敷设到变电站西侧，向西穿过千亿大道后接至已建三回路混压线路下新建的双回电缆终端杆（上层220kV桂团线从杆顶跨过）。接着上杆利用右侧预留的110kV线路走廊（导线已挂好，不计入本工程）向南走线，至原220kV桂团线61#混压杆右转，利旧原110kV团月线32#—35#杆塔架设（杆塔及导线均利旧，地线更换成OPGW），至团月线35#附近左转，新开辟走廊避开房屋及公墓，右转接入110kV团三南线05#附近新立转角塔，利用原110kV团三南线走廊架设（杆塔及导线均利旧，地线更换为OPGW），至原110kV团三南线00#附近左转，避开居民密集区后在团南II线12#附近右转，接着新开辟走廊钻过团南II线后在原110kV团南I线14#附近立1基T接塔，接至原团南I线15#塔，利用团南I线老线路进入南华110kV变电站，形成白关—南华110kV线路工程。

（5）新建白关～南航110kV线路工程：线路起自白关变110kV GIS终端，向北出线后接入电缆隧道，沿隧道绕围墙敷设到变电站西侧，向南出隧道后与备用回路采用双回路排管敷设至220kV云团线113#～114#中间新立的双回路电缆终端杆，利用下层右侧原110kV桂团杨线走廊向南走线，走至原220kV云团线123#～124#（与原110kV团横线和110kV桂团杨线共塔架设）中间新立双回路电缆终端杆，接着下地改为电缆敷设，采用拉管穿过千亿大道后采用电缆排管走线至团山～南航110kV线路终端井，最后与团山～南航110kV线路采用双回路排管敷设进入南航110kV变GIS室。

1.4.3 导线、杆塔、基础、电缆

（1）导线

本工程110kV架空线路导线选用2×JL3/G1A-300/40钢芯铝绞线，导线基本参数见表2。

表 2 线路工程导线基本参数一览表

导线型号	JL3/G1A-300/40
计算截面（mm ² ）	672.81
外径（mm）	23.94
允许载流量（A）	1438

（2）杆塔

本工程110kV架空线路杆塔选用《国家电网公司标准化成果（35~750kV输变电工程通用设计、通用设备）应用目录（2018年版）》中1A8、1C5、1C6、1F6、1F7、1GGF1、1GGF2、1DL模块，拟采用的杆塔型式具体为：1C5-ZMC2单回路直线塔，1F6-SZC2双回路直线塔，1A8-JC1、1A8-DJC1、1C6-JC1、1C6-JC2、1C6-JC4、1C6-DJC1单回路转角塔，1F7-SJC2、1F7-SJC3、1F7-SJC4、1F7-SDJC1双回路转角塔，1DL-SDT(S)电缆终端塔，1DL-SDGG (S) 双回路电缆终端钢管杆。本工程新建杆塔38基，其中单回路直线杆1基，单回路转角塔12基，双回路直线杆5基，双回路转角塔14基，电缆终端塔6基。各型号杆塔使用条件见表 3。

表 3 杆塔使用条件

序号	杆塔名称	呼称高 (m)	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数(°)	使用数量 (基)
1	1A8-DJC1	15~24	400	650	0~90(终端)	2
2	1A8-JC1	15~24	400	650	0~20	1
3	1C5-ZMC2	15~42	500	700	/	1
5	1C6-JC2	15~27	450	700	20-40	3
6	1C6-JC4	15~27	450	700	60-90	1
7	1C6-DJC	15~27	450	700	0-90终端	4
8	1F6-SZC2	15~36	400	600	/	5
9	1F7-SJC2	15~27	450	700	20-40	2
10	1F7-SJC3	15~27	450	700	40-60	5
11	1F7-SJC4	15~27	450	700	60-90	3
12	1F7-SDJC	15~27	450	700	0-40终端兼 分支	5
13	1DL-SDT(S)	18、24	450	700	电缆终端	2
16	1DL-SDGG (S)	18、24	150	200	电缆终端	4

（3）基础

根据本工程线路地形、地质特点、水文情况、施工条件和杆塔型式，经技术经济比较，本工程线路塔基基础选用掏挖式基础、挖空基础、直柱板式基础、灌注桩基础。

1.4.4 电缆及其敷设型式

本工程110kV电缆线路选用ZC-YJLW03-Z 64/110-1×1000mm²型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆、ZC-YJLW03-64/110-1×630mm²型阻燃交联聚乙烯绝缘皱纹铝包PE外护套的铜芯电力电缆，采用电缆沟敷设。双回电缆及四回电缆敷设土建工程量计入本工程中，多回电缆隧道及站内电缆隧道计入白关输变电工程中。

1.4.5 前期环保手续履行情况

2017年7月2日，湖南省生态环境厅以《对3个建设项目环境影响评价文件（报告书、报告表、变更说明）作出审批决定的公告》（湘环评辐表〔2017〕42号）对220kV云团线进行了环境影响评价。

1.5 工程占地及物料消耗

本工程总占地面积约0.708hm²，其中永久占地0.38hm²，临时占地约0.328hm²。永久占地为塔基，临时占地主要为线路塔基施工生产区、线路牵张场、临时施工道路等。

输电线路工程在运行期仅进行电能的传送，无相关物料和资源消耗。

1.6 环保投资

本工程总投资为4688万元，其中环保投资为66.2万元，占工程总投资比例为1.41%。

本工程环保投资估算详见表4。

表4 本工程环保投资估算一览表

序号	项目	投资估算（万元）
一	环保设施及措施费用	66.2
1	植被恢复	50.7
2	施工期环保措施费	15.5
二	环保投资费用合计	66.2
三	工程总投资（静态）	4688
四	环保投资占总投资比例（%）	1.41

1.7 产业政策及规划的相符性

1.7.1 工程与产业政策的相符性分析

根据国家发展和改革委员会颁布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本工程属于其中“第一类 鼓励类”项目中的“电网改造与建设”项目，符合国家产业政策。

1.7.2 工程与电网规划的相符性分析

本工程属于株洲市电网的一个重要部分，已列入《株洲云龙两型社会示范区电网规划》中，符合株洲市的电网规划。

1.7.3 工程与城乡规划的相符性分析

本工程在选线阶段，已充分征求所涉地区地方政府、规划、林业部门的意见，对线路路径进行了优化，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划。本工程已取得工程所在地政府、规划、林业等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关意见。内容详见表 5。

表 5 本工程相关管理部门意见和要求一览表

序号	相关管理部门	意见和要求	意见落实情况
1	株洲市芦淞区人民政府	1、 原则同意 2、 项目开工前需按要求编制环境影响评价并按要求实施 3、 与新芦淞集团加强对接沟通，结合两城电力规划综合考虑线路，有机结合周边地块及重点项目布局 4、 优先接通 220kV 线路通道 5、 线路走向要广泛征求涉镇居住户意见并公示，落实好涉线拆迁居民的安置 6、 线路设计尽量避开基本农田、医院、加油站、学校以及人口房屋密集区	1、 建设单位项目开工需取得环评批复并按照环评要求实施。 2、 项目开工前需与新芦淞集团加强对接沟通，结合两城电力规划综合考虑线路，有机结合周边地块及重点项目布局。 3、 项目开工前需优先接通 220kV 线路通道。 4、 建设单位在项目开工前需征求居住户意见并公示，落实好涉线拆迁居民的安置。 5、项目设计阶段已尽量避开基本农田、医院、加油站、学校以及人口房屋密集区。
2	株洲市林业局	原则同意，请按规定办理林地手续	建设单位项目开工前需依照相关法律法规办理林地使用手续。
3	株洲市自然资源和规划局	原则同意自关 220kV 变电站 110kV 送出线路路径，请按有关要求补充相关拟建手续。	建设单位项目开工前需按要求办理相关手续。

1.7.4 工程与株洲市“三线一单”的相符性

株洲市人民政府于 2020 年 12 月 22 日公布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(株政发[2020]4 号文)，对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”(以下简称“三线一单”)提出了生态环境分区管控意见。

本工程位于株洲市芦淞区，涉及“三线一单”管控单位编号 ZH43020320001。

芦淞区 ZH43020320001 单元名称为董家塅街道、枫溪街道、贺家土街道、建宁街道、建设街道、龙泉街道、庆云街道，单元分类为重点管控单元。主要空间布局约束要求为：株洲新芦淞洗水工业园禁止建设印染、染整生产线。主要污染物排放管控要求为：(1) 废水：各类废水均应收集送配套建设的污水处理厂集中处理，处理后的尾水排入枫溪港。(2)

废气：产生恶臭区域采取密闭措施，恶臭废气应收集处理达标后排放；各洗水厂烘干含尘废气均应收集处理达标后排放。(3) 固废：按国家相关规定收集、暂存、处置固废特别是危废。

本工程不属于芦淞区重点管控区内禁止建设或淘汰的项目，运行期无废水、废气、固废排放。符合该管控单元的相关要求。

本工程符合“三线一单”相关要求，相符性分析详见表 6

表 6 本工程与“三线一单”相符性分析

序号	内容	相符性分析
1	生态保护红线	本工程不涉及生态保护红线，符合株洲市生态保护红线要求。
2	环境质量底线	本工程周边地表水、大气及声环境质量现状良好。项目产生的气、声、固废、电磁、生态对周边环境影响较小，产生的少量生活污水排入市政污水管网，对地表水影响不大。根据环境影响分析，若能依照本环评要求的措施合理处置各项污染物，则本工程在建设阶段及运营运行阶段，各项污染物对周边的影响较小，不触及环境质量底线。
3	资源利用上线	本工程营运过程中消耗一定水、电资源等，工程资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及株洲市资源利用上线。
4	负面清单	本工程属于国家重要公共基础设施，不属于高能耗、重污染项目，不属于《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》和《湖南省长江经济带发展负面清单实施细则》（试行）负面清单内项目。

本工程选线处于生态红线范围内，不会突破区域环境质量底线，不涉及株洲市资源利用上线，不属于负面清单内项目，综上所述，本工程符合“三线一单”的要求

1.7.5 工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性

本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。本报告均依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程竣工环境保护验收提出了具体要求。综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。

1.7.6 工程与环保规划的相符性分析

经收资调查，本工程不涉及生态保护红线，不涉及其他《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中“自然保护区、世界文化和自然遗产地”等特殊生态敏感区以及“风景名胜区、森林公园、地质公园”等重要生态敏感区。也不涉及饮用水水源保护区。

1.8 工程建设进展情况

根据电力系统要求，本工程计划于 2021 年 12 月建成投产。

二、评价适用标准、评价范围、评价等级

环境质量 标准	<p>1、工频电场、工频磁场</p> <p>工频电场、工频磁场执行标准值参见表 7。</p> <p>表 7 工频电场、工频磁场评价标准值</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>影响因子</th><th colspan="2">评价标准 (频率为 50Hz 时控制限值)</th><th>标准来源</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">工频电场</td><td>电磁环境敏感目标</td><td>4000V/m</td><td rowspan="3">《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)</td></tr> <tr> <td>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</td><td>10kV/m</td></tr> <tr> <td>工频磁场</td><td>100μT</td><td></td></tr> </tbody> </table>	影响因子	评价标准 (频率为 50Hz 时控制限值)		标准来源	工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m	工频磁场	100μT	
影响因子	评价标准 (频率为 50Hz 时控制限值)		标准来源											
工频电场	电磁环境敏感目标	4000V/m	《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)											
	架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m												
工频磁场	100μT													
<p>2、声环境</p> <p>根据《株洲市生态环境局关于印发<株洲市城区声环境功能区划分>的通知》(株环发[2019]9号)中对本工程所在区域进行的声功能区划分,本工程输电线路附近区域声环境质量标准执行情况,详见表 8。</p>														
污染物排 放或控制 标准	<p>表 8 本工程声环境质量标准执行情况一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>项目名称</th><th>声环境质量标准</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>输电线路 (架空)</td><td>2类</td></tr> </tbody> </table>	项目名称	声环境质量标准	输电线路 (架空)	2类									
项目名称	声环境质量标准													
输电线路 (架空)	2类													
施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。														
总量控制 指标	无具体要求。													
评价等级	<p>1、电磁环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)确定本工程的电磁环境影响评价工作等级:</p> <p>本工程输电线路包括 110kV 架空线路和 110kV 电缆线路,其中,架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标,电磁环境影响评价工作等级确定为二级; 电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。</p> <p>2、声环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中声环境影响评价工作等级的确定原则确定本工程声环境影响评价工作等级:</p> <p>本工程所处的声环境功能区主要为《株洲市生态环境局关于印发<株洲</p>													

	<p>市城区声环境功能区划分>的通知》（株环发[2019]9号）中规定的2类地区，故本工程声环境影响评价工作等级确定为二级。</p> <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中规定的生态环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的生态环境影响评价工作等级：</p> <p>本工程评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及风景名胜区、森林公园、地质公园、等重要生态敏感区以及饮用水水源保护区。由于本工程占地面积小于2km²，输电线路长度小于50km，故本工程生态影响评价工作等级确定为三级。</p> <p>4、地表水环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018），本工程为无废水排放的建设项目，水环境影响评价等级为三级B。</p>
评价范围	<p>1、工频电场、工频磁场</p> <p>依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程电磁环境影响评价范围为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 架空线路：边导线地面投影外两侧各30m范围内。 2) 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延5m范围内。 <p>2、噪声</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程声环境影响评价范围为：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各30m范围内； 2) 电缆线路不进行声环境影响评价。 <p>3、生态环境</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程生态环境影响评价范围为：架空线路边导线地面投影边缘外两侧300m范围内。</p>

三、建设项目所在地自然环境简况

3.1 自然环境简况

3.1.1 地形地貌

本工程所经地区为剥蚀丘陵地貌，沿线地形起伏较小，全线高程在 50~100m 之间（黄海高程，下同）。工程沿线丘陵约占 95%，泥沼约占 5%。

3.1.2 地质、地震

根据勘查收资，沿线未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉陷等影响场地稳定性的不良地质作用，场地内无埋藏的古河道、沟浜，并已有效避开采空区。线路所经区域属相对稳定区，适宜本线路工程的建设。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)及《中国地震动参数区划图》(GB18036-2015)，线路所经区域抗震烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

3.1.3 水文

经现场踏勘，本工程线路评价范围内无大中型地表水体。

3.1.4 气候特征

株洲市芦淞区属亚热带季风气候，气候温和，四季分明。其气候特征详见表 9。

表 9 气候特征一览表

项目	特征值
多年平均气温	18℃
多年最高气温	40℃
多年最低气温	-8℃
多年平均降雨量	1433.5mm
多年平均风速	2.9m/s

3.1.5 植被

根据现场调查，本工程植被主要为自然植被及人工植被，自然植被主要为松树、杉树、茶树、灌木等，人工植被主要为蔬菜、水稻。

工程区域植被状况见图 1。



图 1 株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程区域自然环境现状

3.1.6 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。

3.1.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

(1) 生态环境敏感区

经收资调查，本工程不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及风景名胜区、森林公园、地质公园、等重要生态敏感区。

经核实，本工程不涉及长株潭城市群生态绿心地区规划范围。

(2) 生态环境敏感目标

经收资调查，本工程不涉及生态保护红线。

(3) 水环境敏感目标

本工程不涉及饮用水水源保护区。

(4) 电磁环境、声环境敏感目标

本工程的电磁环境敏感目标主要为输电线路附近的住宅、办公楼等有公众居住、工

作或学习的建筑物；声环境敏感目标主要为输电线路附近的住宅、办公楼等对噪声敏感的建筑物。本工程电磁和声环境敏感目标概况详见表 10，本工程与环境敏感目标相对位置关系示意图见附图 4。

表 10

本工程居民类环境保护目标一览表

序号	行政区	环境敏感目标名称		环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	跨越高度	环境影响因子	声功能区划	备注	
一、新建白关~南华~六零八110kV线路工程											
1	株洲市芦淞区龙泉街道办事处	华新村	芦家组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房a。	跨越栋为2层坡顶, 其他栋为1层坡顶	跨越	10m	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
2	株洲市芦淞区董家塅街道办事处	道田村	山塘坳组	居民房, 评价范围内约7栋, 跨越2栋, 跨越栋为民房a。	跨越栋为2层坡顶, 其他栋为1-2层坡顶	跨越	11m	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
3		株洲步升清洁设备有限公司		公司及居民房, 评价范围内约3栋, 最近栋为公司办公楼。	最近栋为3层坡顶	北侧约10m	/	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
4		道田村	山塘坳组(1)	居民房, 评价范围内1栋, 为民房b。	1层坡顶	南侧约5m	/	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
			山塘坳组(2)	居民房, 评价范围内约5栋, 跨越1栋, 跨越栋为民房c。	跨越栋为1层坡顶, 其他栋为1~3层坡顶	跨越	9m	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
			宴家塘组(1)	居民房, 评价范围内约3栋, 跨越2栋, 跨越栋为民房a。	跨越栋为2层平顶, 其他栋为1~3层平/坡顶	跨越	12m	工频电场 工频磁场 噪声	2类	距机场大道约38m	
			宴家塘组(2)	居民房, 评价范围内约3栋, 跨越1栋, 跨越栋为民房b。	跨越栋为3层坡顶, 其他栋为1~3层坡顶	跨越	11m	工频电场 工频磁场 噪声	2类	距机场大道约24m	

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	跨越高度	环境影响因子	声功能区划	备注
5	百井村	宴家塘组 (3)	居民房, 评价范围内约4栋, 最近栋为民房c。	最近栋为2层坡顶	东南侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		黄田坪组	居民房, 评价范围内1栋, 为民房a。	2层坡顶	西北侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		桐子坡组	居民房, 评价范围内1栋, 为民房a。	1层坡顶	东南侧约20m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		金盘组 (1)	居民房, 评价范围内约4栋, 最近栋为民房a。	最近栋为2层坡顶	东南侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		金盘组 (2)	居民房, 评价范围内约3栋, 最近栋为民房b。	最近栋为2层坡顶	南侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		付管组 (1)	居民房, 评价范围内约3栋, 跨越1栋, 跨越栋为民房a。	跨越栋为3层坡顶, 其他栋为1~3层坡顶	跨越	10m	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		付管组 (2)	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房b。	最近栋为3层坡顶	西北侧约10m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		正花组	杂物房及居民房, 评价范围内约3栋, 跨越1栋, 跨越栋为杂物房。	跨越栋为1层坡顶, 其他栋为1~2层坡顶	跨越	9m	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
		付管组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房c。	最近栋为2层坡顶	东南侧约10m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标概况	建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	跨越高度	环境影响因子	声功能区划	备注	
		西瓜坡组	仓库及居民房，评价范围内约2栋，跨越1栋，跨越栋为仓库。	跨越栋为3层坡顶，其他栋为1~3层坡顶	跨越	11m	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
		庙坡组	居民房，评价范围内约2栋，最近栋为民房a。	最近栋为3层坡顶	南侧约10m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
		石丰组	杂物房及居民房，评价范围内约3栋，最近栋为杂物房。	最近栋为1层坡顶	东北侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
		毛利塘组(1)	居民房，评价范围内约2栋，最近栋为民房a。	最近栋为2层平顶	西南侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
		毛利塘组(2)	居民房及养猪棚，评价范围内约5栋，跨越2栋，跨越栋为民房b。	跨越栋为2层坡顶，其他栋为1~2层坡顶	跨越	12m	工频电场 工频磁场 噪声	2类		
6	株洲市芦淞区白关镇	玉泉村	荷花组	居民房，评价范围内1栋，为民房a。	1层坡顶	西南侧约15m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	

二、新建白关~南航110kV线路工程

1	株洲市芦淞区白关镇	玉泉村	荷花组	居民房，评价范围内约3栋，最近栋为民房a。	最近栋为2层坡顶	西北侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
2	株洲市芦淞区董家塅街道办事处	百井村	钟家湾组	居民房，评价范围内1栋，为民房a。	3层坡顶	西北侧约25m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
3		航空公司		公司，评价范围内1处，为公司保安室。	1层平顶	西北侧约10m	ll	工频电场 工频磁场	2类	

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标概况		建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	跨越高度	环境影响因子	声功能区划	备注
								噪声		
三、团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程										
1	株洲市芦淞区董家塅街道办事处	关口村	杨其冲组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房a。	最近栋为2层坡顶	西南侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
2		五里墩村	竹山湾组(1)	居民房, 评价范围内约3栋, 最近栋为民房a。	最近栋为2层坡顶	南侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
			竹山湾组(2)	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房b。	最近栋为2层坡顶	北侧约10m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
3		百井村	西瓜坡组	居民房, 评价范围内约3栋, 最近栋为民房a。	最近栋为3层平顶	南侧约5m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
4		五里墩村	南冲组	居民房, 评价范围内1栋, 为民房a。	2层坡顶	西南侧约25m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
四、团月线(团山侧)/团螃线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程										
1	株洲市芦淞区白关镇	玉泉村	花园组	居民房, 评价范围内1栋, 为民房a。	2层坡顶	东侧约25m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
2	株洲市芦淞区董家塅街道办事处	关口村	杨其冲组	居民房, 评价范围内约3栋, 最近栋为民房a。	最近栋为1层坡顶	东北侧约25m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
3		五里墩村	竹山湾组(1)	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房a。	最近栋为2层平顶	西南侧约25m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类	
			竹山湾组	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋	最近栋为3	南侧约5m	l	工频电场	2类	

序号	行政区	环境敏感目标名称	环境敏感目标概况		建筑结构	方位及距边导线地面投影最近水平距离	跨越高度	环境影响因子	声功能区划	备注		
	4	百井村	(2)	为民房b。	层坡顶			工频磁场 噪声				
			西瓜坡组 (1)	居民房及杂物房, 评价范围内约6栋, 跨越3栋, 跨越栋为民房a。	跨越栋为2层坡顶, 其他栋为1~3层坡顶	跨越	11m	工频电场 工频磁场 噪声	2类			
			西瓜坡组 (2)	居民房, 评价范围内约2栋, 最近栋为民房b。	最近栋为2层坡顶	北侧约25m	l	工频电场 工频磁场 噪声	2类			
五、桂团杨线(团山侧)/团衡线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程												
本工程评价范围内无电磁和声环境敏感目标												

注: 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。

四、环境质量状况

4.1 声环境质量现状

4.1.1 监测布点及监测项目

4.1.1.1 监测布点原则

对沿线评价范围内跨越或距离线路最近的的环境敏感目标分别布点监测。

4.1.1.2 监测布点

对架空线路沿线各声环境敏感目标分别布点监测，共 36 个测点。

4.1.1.3 监测点位

线路声环境敏感目标的监测点布设在靠近线路侧最近的声环境敏感建筑物户外 1m 处，测点高度为距离地面 1.5m 高度处。

本工程声环境监测点位详见表 11 和附图 5~附图 7。

表 11 声环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位描述
一、新建白关~南华~六零八110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区龙泉街道办事处华新村芦家组	民房a南侧
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房a东北侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处株洲步升清洁设备有限公司	办公楼西侧
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房b南侧
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房c东北侧
6	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房a东北侧
7	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房b东南侧
8	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房c东侧
9	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村黄田坪组	民房a西侧
10	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村桐子坡组	民房a东南侧
11	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	民房a西侧
12	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	民房b东南侧
13	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房a东北侧
14	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房b东北侧
15	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村正花组	杂物房东南侧
16	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房c西侧
17	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	仓库西北侧
18	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村庙坡组	民房a西南侧
19	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村石丰组	杂物房西南侧
20	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	民房a东南侧
21	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	民房b东南侧
22	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	民房a西北侧
二、新建白关~南航110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	民房 a 东南侧

2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村钟家湾组	民房 a 东南侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处航空公司	保安室东南侧
三、团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组	民房 a 南侧
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 a 南侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 b 西北侧
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 a 东侧
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村南冲组	民房 a 南侧
四、团月线(团山侧)/团螃线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组	民房 a 东侧
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组	民房 a 南侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 a 南侧
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 b 西北侧
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 a 南侧
6	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 b 东南侧

4.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

4.1.3 监测单位

武汉中电工程检测有限公司。

4.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2020 年 12 月 12 日~12 月 13 日，12 月 18 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：监测期间环境条件见表 12。

表 12 监测期间环境条件一览表

检测时间	天气	温度 (℃)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
2020.12.12	阴	9.1~12.5	57.2~64.7	0.5~0.7
2020.12.13	阴	7.3~10.7	58.8~66.2	0.5~0.8
2020.12.18	阴	7.4~9.2	58.8~65.7	0.5~0.7

4.1.5 监测方法及测量仪器

4.1.5.1 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行。

4.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 13。

表 13 噪声监测仪器及型号

仪器名称及型号	技术指标	测试(校准)证书编号
仪器名称：声级计 仪 器 型 号： AWA6228+	测量范围： 低量程(20~132)dB(A) 高量程(30~142)dB(A)	校准单位：湖北省计量测试技术研究院 证书编号：2020SZ01360323 有效期：2020.05.20~2021.05.19

仪器名称: 声校准器 仪器型号: AWA6021A	声压级: (94.0/114.0) dB	校准单位: 湖北省计量测试技术研究院 证书编号: 2020SZ01360321 有效期: 2020.05.20~2021.05.19
---------------------------------	-------------------------	--

4.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 14。

表 14 声环境现状监测结果 单位: dB (A)

序号	监测点位	监测值		标准值		备注
		昼间	夜间	昼间	夜间	
一、新建白关~南华~六零八110kV线路工程						
1	株洲市芦淞区龙泉街道办事处华新村芦家组民房 a南侧	42.8	40.6	60	50	
2	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组 民房a东北侧	43.7	41.2	60	50	
3	株洲市芦淞区董家塅街道办事处株洲步升清洁设 备有限公司西侧	42.8	39.6	60	50	
4	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组 民房b南侧	43.1	40.8	60	50	
5	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组 民房c东北侧	42.4	39.6	60	50	
6	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组 民房a东北侧	46.2	42.3	60	50	
7	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组 民房b东南侧	47.4	43.5	60	50	
8	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组 民房c东侧	43.2	41.1	60	50	
9	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村黄田坪组 民房a西侧	42.5	39.8	60	50	
10	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村桐子坡组 民房a东南侧	43.7	40.5	60	50	
11	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组民 房a西侧	43.5	41.3	60	50	
12	株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组民 房b东南侧	42.5	39.7	60	50	
13	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组民 房a东北侧	42.1	39.5	60	50	
14	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组民 房b东北侧	42.7	40.2	60	50	
15	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村正花组杂 物房东南侧	43.5	41.2	60	50	
16	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组民 房c西侧	42.1	39.6	60	50	
17	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组 仓库西北侧	44.2	41.3	60	50	
18	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村庙坡组民	44.1	41.9	60	50	

	房a西南侧					
19	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村石丰组杂物房西南侧	43.8	40.7	60	50	
20	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组民房a东南侧	44.4	41.8	60	50	
21	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组民房b东南侧	44.5	42.2	60	50	
22	株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组民房a西北侧	44.7	42.8	60	50	
二、新建白关～南航110kV线路工程						
1	株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组民房 a 东南侧	44.5	42.6	60	50	
2	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村钟家湾组民房a东南侧	45.2	43.3	60	50	
3	株洲市芦淞区董家塅街道办事处航空公司保安室(在建)东南侧	44.9	42.4	60	50	
三、团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程						
1	株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组民房a南侧	43.7	41.2	60	50	
2	株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组民房a南侧	44.2	41.8	60	50	
3	株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组民房b西北侧	43.3	41.1	60	50	
4	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组民房a东侧	43.6	40.8	60	50	
5	株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村南冲组民房a南侧	44.2	41.9	60	50	
四、团月线(团山侧)/团蟠线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程						
1	株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组民房a东侧	43.7	41.3	60	50	
2	株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组民房a南侧	43.4	40.5	60	50	
3	株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组民房a南侧	44.1	41.7	60	50	
4	株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组民房b西北侧	43.5	40.6	60	50	
5	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组民房a南侧	43.7	39.9	60	50	
6	株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组民房b东南侧	43.7	41.3	60	50	

4.1.7 监测结果分析

架空线路沿线声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 42.1~47.4dB(A), 夜间噪声监测值范围为 39.5~43.5dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

4.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价。结论如下：

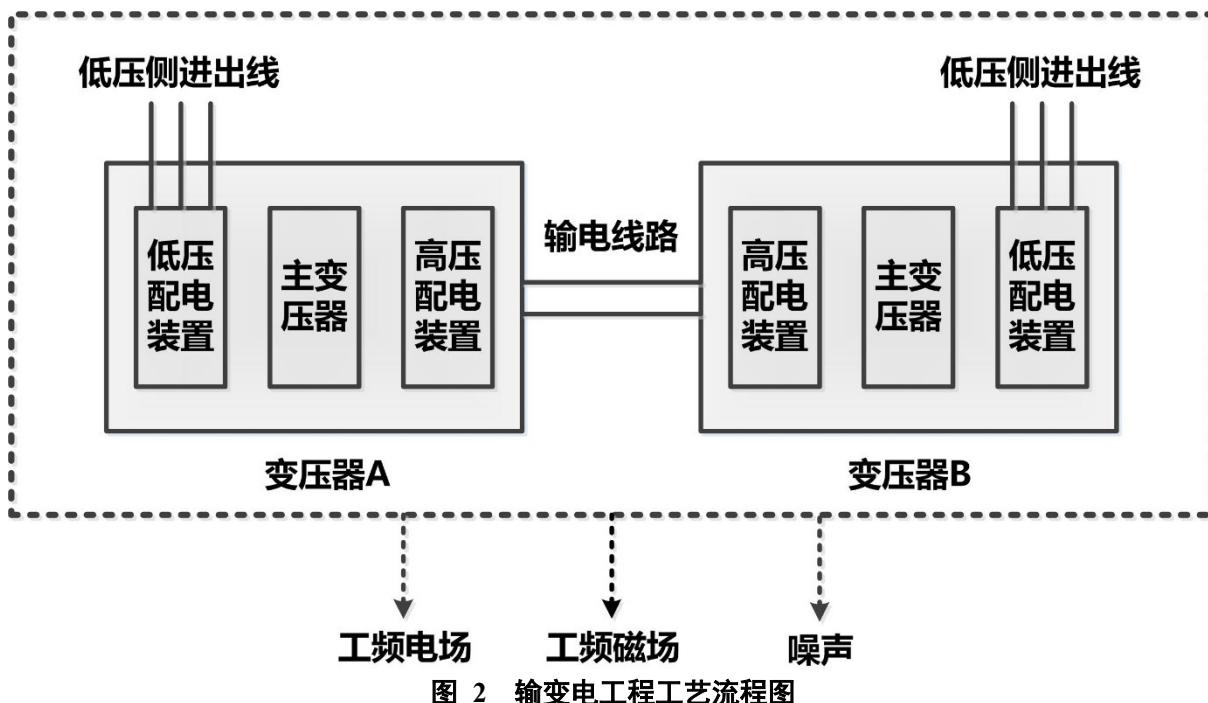
架空线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值为 0.79~135.83V/m、磁感应强度监测值为 0.004~0.431μT，电场强度、磁感应强度均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，电场强度现状监测值为 33.14~166.39V/m、磁感应强度现状监测值为 0.285~0.427μT，电场强度、磁感应强度均分别满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）4000V/m、100μT 的控制限值。

五、建设项目工程分析

5.1 工艺流程简述

在运行期，线路工程的作用为输电。通过架空线路与电力电缆输送电力至其他变电站或用户。送电过程中，只存在电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周边存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周边存在着磁场，因此，线路工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及噪声。工艺流程图见图 2。



5.2 主要污染工序

5.2.1 产污环节分析

线路工程建设期土建施工等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、噪声、废污水以及固体废物等影响；运行期只是进行电流的输送，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场和噪声。

本工程建设期和运行期的产污环节参见图 3。

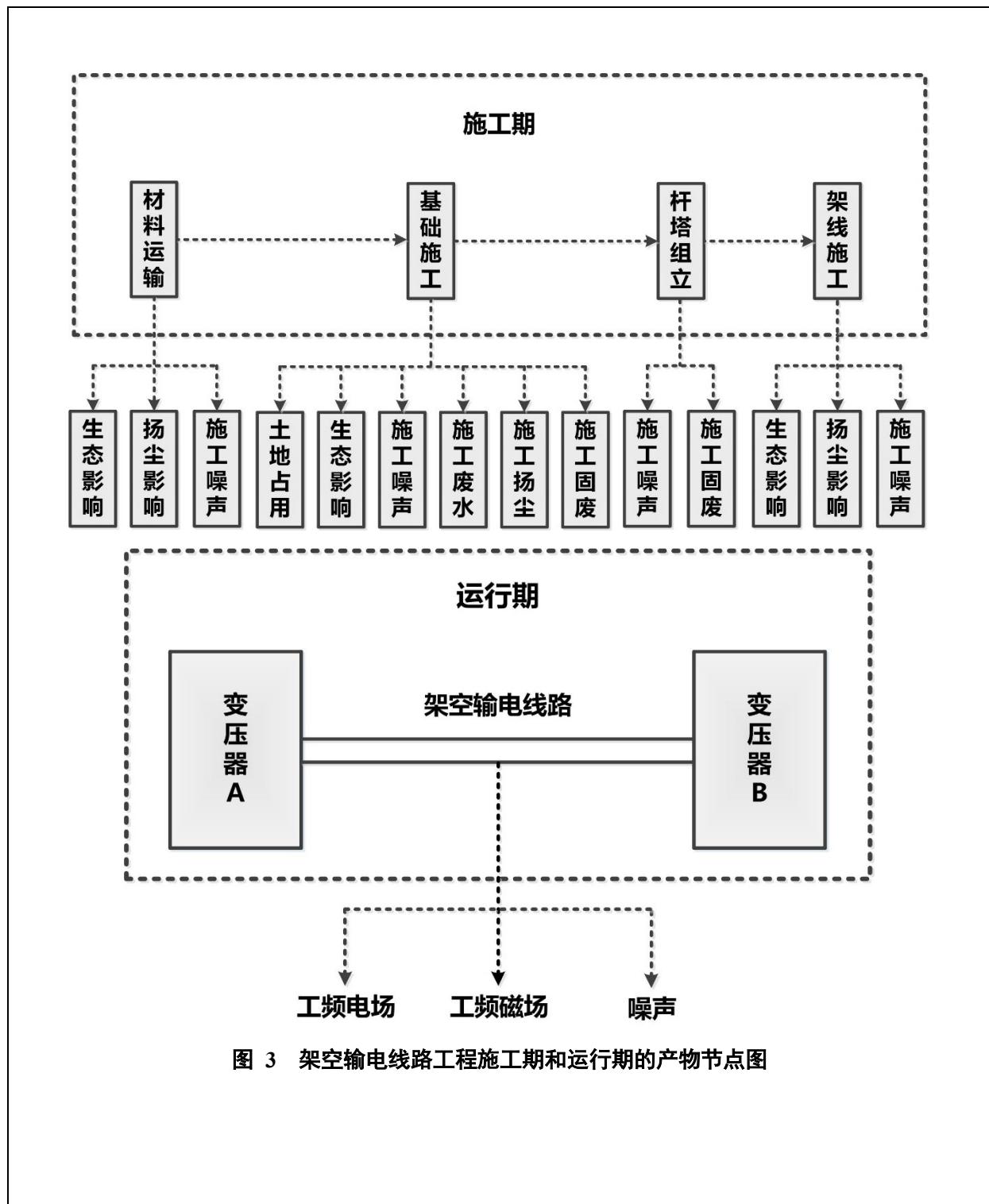
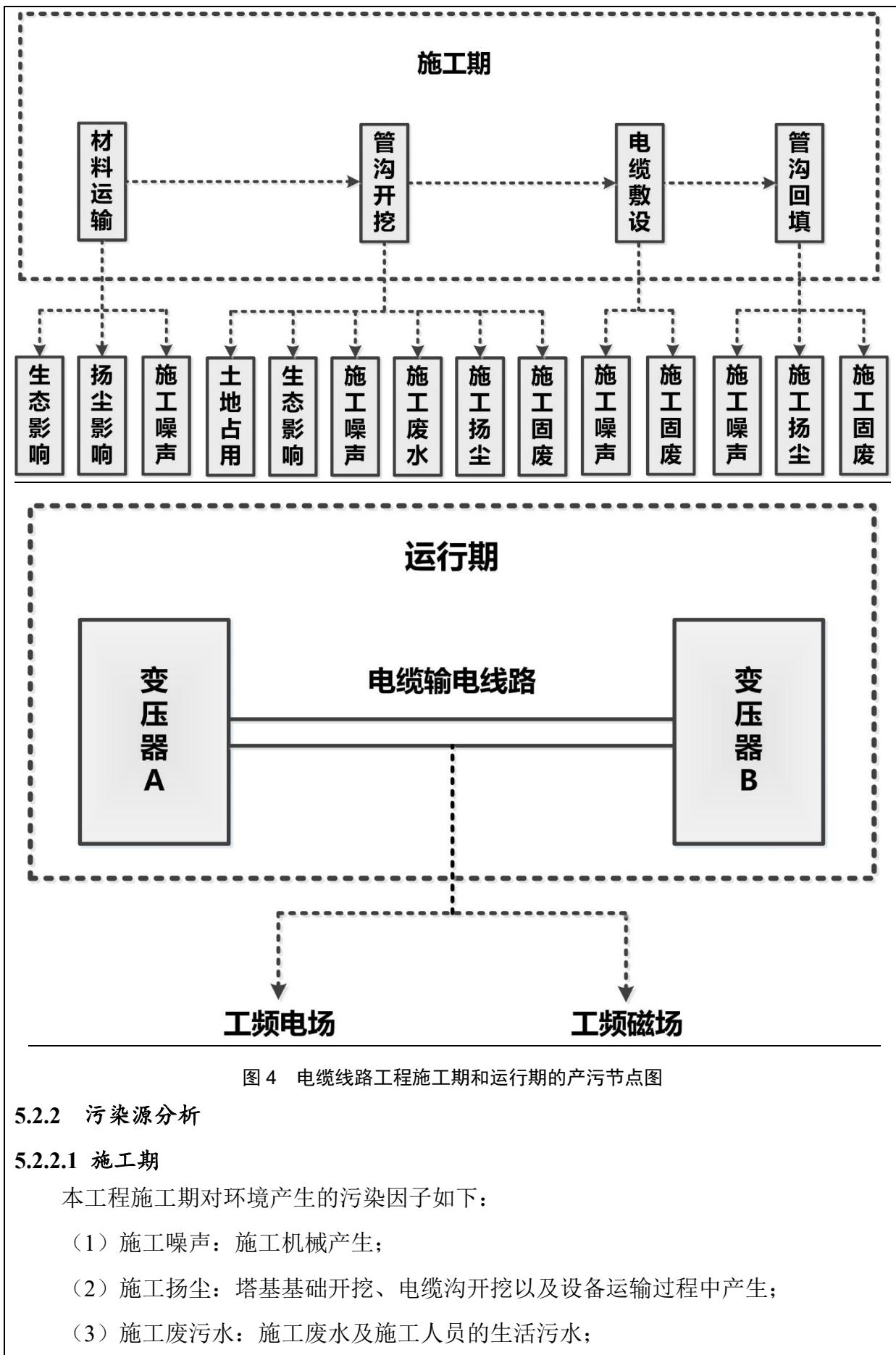


图 3 架空输电线路工程施工期和运行期的产物节点图



5.2.2 污染源分析

5.2.2.1 施工期

本工程施工期对环境产生的污染因子如下：

- (1) 施工噪声：施工机械产生；
- (2) 施工扬尘：塔基基础开挖、电缆沟开挖以及设备运输过程中产生；
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水；

(4) 固体废物：施工过程中可能产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾；

(5) 生态环境：塔基施工以及电缆沟施工占用土地、破坏植被等。

5.2.2.2 运行期

(1) 工频电场、工频磁场

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 周期变化产生的电场和磁场。

输电线路在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

输电线路运行期无工业废水产生。

(4) 固体废弃物

输电线路在运行期无固体废物产生。

5.2.3 工程环保特点

本工程为 110kV 输电线路工程，其环境影响特点是：

(1) 施工期可能产生一定的环境空气、水环境、噪声、固体废弃物及生态环境影响，但采取相应保护及恢复措施后，施工期的环境影响是可逆的，可在一定时间内得到恢复；

(2) 运行期环境影响因子为工频电场、工频磁场及噪声；

六、项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型		排放源	污染物 名称	处理前产生浓 度及产生量	排放浓度及排放量
大 气 污 染 物	施工期	场地平整、电缆沟开挖、基础开挖、设备材料运输装卸、施工车辆行驶。	施工扬尘	少量，无组织排放。	少量，无组织排放。
	运营期	无	无	/	/
水 污 染 物	施工期	开挖土方及裸露场地冲刷产生的废水。	施工废水	少量	/
	运营期	施工人员	生活污水	1.2m ³ /d	依托附近居民区已有污水处理设施。
固 体 废 物	施工期	开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾。	施工固废	/	集中收集堆放并综合利用。
	运营期	施工人员	生活垃圾	少量	设置封闭式垃圾容器，实行袋装化，集中收集并及时清运。
	运营期	/	/	/	/
噪 声	施工期	挖填方、基础施工、设备安装噪声。	施工噪声	70dB (A)	满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准
	运营期	输电线路	噪声	/	满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相应标准
其他		输电线路投入运行后，将对线路附近环境产生电磁环境影响，但在严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 以及《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007) 选择相导线排列形式，导线、金具及绝缘子等电气设备，提高加工工艺后，可防止尖端放电和起电晕；此外，输电线路经过不同地区时亦严格按照相关规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。采取上述措施后，输电线路建成后附近居民点的工频电场、工频磁场能满足相应标准要求。			

主要生态环境影响

工程建设扰动土地，产生一定的生态环境影响，在施工过程中应采取必要的生态保护措施，对施工临时占地及时进行地表清理和植被恢复，将工程建设对生态环境造成的不良影响降至最小。

七、环境影响分析

7.1 施工期环境影响简要分析

7.1.1 施工期声环境影响分析

7.1.1.1 噪声源

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、电缆沟开挖、基础施工等阶段中，主要噪声源有运输汽车、挖土机等；在架线阶段中，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。线路施工噪声源声级值一般不超过 70dB(A)。

7.1.1.2 噪声环境敏感目标

噪声环境敏感目标主要为输电线路周围的居民点，详见表 10。

7.1.1.3 拟采取的环保措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施：

- (1) 要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理；
- (2) 施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备；
- (3) 限制夜间施工。施工单位夜间应尽量减少产生高噪声污染的施工内容，尽量限制使用挖土机等高噪声设备；
- (4) 对位于城市市区范围内的施工活动，应按《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定向当地县级以上生态环境主管部门申报相关情况；
- (5) 对位于城市市区噪声敏感建筑物集中区域内的施工活动，夜间应限制进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，如因特殊需要必须连续作业的，必须有县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并必须公告附近居民。

7.1.1.4 输电线路施工期声环境影响分析

白关 220kV 变电站 110kV 送出工程塔基基础施工、电缆沟施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于电缆沟距离短、开挖量小，施工时间短；塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

7.1.2 施工期环境空气影响分析

7.1.2.1 环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘，施工扬尘主要来自电缆沟开挖以及塔基土建施工的场地平整、基础开挖等土石方工程、设备材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 1.5m 以下，属无组织排放。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。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期，输电线路的基础开挖会产生扬尘污染，特别是若遇久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物(TSP)明显增加。

7.1.2.2 环境敏感目标

经现场调查，本工程施工扬尘环境敏感目标同声环境敏感目标。

7.1.2.3 拟采取的环保措施

- (1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- (2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。
- (3) 车辆在运输输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。
- (4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。
- (5) 线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

7.1.2.4 施工扬尘影响分析

线路工程开挖的电缆沟和新建的塔基，由于施工时间短，开挖面小且分散，因此受本工程施工扬尘影响的区域小、影响的时间短，并且通过拦挡、遮盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。

7.1.3 施工期废污水环境影响分析

7.1.3.1 废污水污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程施工期平均施工人员约 10 人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地形成的泥水。

7.1.3.2 拟采取的环境保护措施

- (1) 施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。
- (2) 施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

(3) 车辆输电线路施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

(4) 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

7.1.3.3 废污水影响分析

输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托已有的污水处理设施处理；施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。

在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周围水环境产生显著不良影响。

7.1.4 施工期固体废物环境影响分析

7.1.4.1 施工期固废来源

施工期固体废弃物主要为施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。施工产生的弃土弃渣、建筑垃圾若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。

根据工程设计资料，输电线路施工基本实现挖填平衡，无大量弃土产生。

在采取相应环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

7.1.4.2 拟采取的环保措施及效果

(1) 对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

(2) 工程线路新建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。

(3) 明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。

(4) 施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。

在采取上述环保措施的基础上，施工固废不会对环境产生影响。

7.1.4.3 施工期固废环境影响分析

在采取了上述环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。

7.1.5 施工期生态环境影响及生态恢复分析

7.1.5.1 施工期生态影响

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工占地和施工活动对植被和区域

内野生动物活动造成不利影响。

（1）植被的影响分析

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，并且本工程大部分位于城区，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。

（2）野生动物的影响分析

本工程线路沿线主要在城区，人类生产活动较频繁，野生动物分布较少。工程开工建设后，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。

本工程塔基为点状占地方式，施工方法为间断性的，施工通道则利用已有道路，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动相对集中处，如村庄、集镇。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。

7.1.5.2 拟采取的环保措施及效果

（1）土地占用保护措施

本工程拟建线路大部分位于城区，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填、异地回填等方式妥善处置；施工完成后立即清理施工迹地，做到“工完料尽场地清”。

（2）植被保护措施

- 1) 文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区域外地表植被。
- 2) 输电线路塔基与电缆沟施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。
- 3) 塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

（3）野生动物保护措施

- 1) 加强施工人员的环境保护教育，提高施工人员和相关管理人员的环保意识。

2) 采用低噪声的机械等施工设备, 禁止随意大声喧哗等高噪声的活动, 减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。

3) 尽量利用原有道路作为施工道路, 减少施工道路的开辟, 减少施工道路开辟对野生动物生境的破坏范围和强度。

4) 施工结束后, 对施工扰动区域及临时占地区域进行生态恢复, 减少对于野生动物生境的改变。

7.1.5.3 施工期生态环境影响分析

在采取上述土地占用、植被保护、动物影响防护、水土流失防治影响防护措施后, 工程施工期对生态环境的影响轻微。

7.1.6 施工期环境影响分析小结

综上所述, 本工程在施工期的环境影响是短暂的、可逆的, 随着施工期的结束而消失, 在采取相关环境保护措施后, 工程施工期对周围环境的影响可以接受。建设单位及施工单位应严格按照有关规定落实上述环境保护措施, 并加强监管, 将工程施工期对周围环境的影响降低到最低。

7.2 营运期环境影响分析

7.2.1 电磁环境影响分析及评价

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

7.2.1.1 电磁环境影响评价方法

架空线路采用类比分析和模式预测的方法进行预测评价; 电缆线路采用类比分析的方法进行预测评价。

7.2.1.2 电磁环境影响评价结论

7.2.1.2.1 新建 110kV 电缆线路

类比分析结果表明, 类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”运行期的电磁环境水平能够反映本工程新建 110kV 电缆线路工程建成投运后的电磁环境影响状况; 类比监测结果表明, 类比对象衰减断面的电场强度、磁感应强度类比监测值满足电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的控制限值要求。因此, 可以预测本工程 110kV 电缆线路运行期的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

通过类比分析预测, 本工程 110kV 电缆线路工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100μT 的控制

限值要求。

7.2.1.2.2 新建 110kV 架空线路

(1) 类比分析

通过类比监测分析, 本工程拟建 110kV 单回线路、110kV 双回线路运行产生的工频电场、工频磁场均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

(2) 模式预测

本工程线路采取抬升措施之后, 单回架设线路与同塔双回架设线路预测结果如下:

(1) 单回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区, 导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.52kV/m, 小于 10kV/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区, 导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 13.469 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值。

2) 居民区

① 不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区, 导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1252V/m, 小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区, 导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 10.985 μ T, 小于 100 μ T 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房, 导线对地最小距离为 12.5m, 距离地面 6m 高度处的电场强度最大值为 1548.8V/m; 导线对地最小距离为 15.5m, 距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 1591.3V/m; 导线对地最小距离为 14m, 距离地面 7.5m 高度处的电场强

度最大值为 1572.7V/m；导线对地最小距离为 18.5m，距离地面 12m 高度处的电场强度最大值为 1613.4V/m。小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 6m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838 μ T；导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838 μ T；导线对地最小距离为 14m，距离地面 7.5m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838 μ T；导线对地最小距离为 18.5m，距离地面 12m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838 μ T。小于 100 μ T 的控制限值。

由上述预测结果可知，本工程拟建单回线路通过非居民区和居民区时，在设计允许的导线对地最小高度下，线路运行期产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应控制限值要求。

(2) 双回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.29kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 10.206 μ T，小于 100 μ T 的控制限值。

2) 居民区

① 不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 1031.1V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 8.025 μ T，；小于 100 μ T 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的电

场强度最大值为 1394V/m。小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值分别为 13.224 μ T。小于 100 μ T 的控制限值。

7.2.2 声环境影响分析

7.2.2.1 声环境影响评价方法

采用类比分析的方法进行评价。

7.2.2.2 声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

7.2.2.2.1 类比对象

本工程拟建单回线路选择湖南岳阳 110kV 新图线作为类比对象；110kV 同塔双回线路选择湖南长沙 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线作为类比对象。

7.2.2.2.2 类比监测点

110kV 新图线断面位于 023#-024#杆塔之间，从导线中心线开始，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至中心线外 50m 处。

110kV 学岳线、110kV 学桃梅线断面位于 023#-024#杆塔之间，从导线中心线开始，每隔 5m 布设 1 个监测点位，一直测至中心线外 50m 处。

7.2.2.2.3 类比监测内容

等效连续 A 声级。

7.2.2.2.4 类比监测方法及频次

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的规定监测方法进行监测，昼间、夜间各监测一次，每个监测点位监测时间 1min。

7.2.2.2.5 类比监测单位及测量仪器

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

监测仪器：声级计 (AWA6270+)。

7.2.2.2.6 类比监测时间、监测环境

测量时间：2019 年 9 月 15 日~17 日。

气象条件：阴~晴，温度 22.4~28.1℃，湿度 66.3~72.7%RH，风速 0.5~0.8m/s。

监测环境：类比线路监测点附近均为城市道路，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

7.2.2.2.7 类比监测结果

(1) 110kV 单回线路类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 15。

表 15 110kV 新图线类比监测结果 单位: dB(A)

序号	距线路中心线的垂直投影距离 (m)	监测结果	
		昼间	夜间
1	0	42.7	40.3
2	5	42.4	40.0
3	10	42.6	39.6
4	15	41.9	40.8
5	20	42.7	40.4
6	25	41.8	40.6
7	30	42.9	39.9
8	35	42.4	39.4
9	40	42.0	39.9
10	45	42.5	40.2
11	50	42.8	40.0

(2) 110kV 同塔双回线路类比监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.5m 高处噪声类比监测结果见表 16。

表 16 110kV 学岳线、110kV 学桃梅线类比监测结果 单位: dB(A)

序号	距线路中心线的垂直投影距离 (m)	监测结果	
		昼间	夜间
1	0	51.3	43.5
2	边导线下	51.0	43.2
3	5	51.8	43.7
4	10	50.9	43.0
5	15	51.6	42.9
6	20	51.7	43.4
7	25	52.1	42.9
8	30	51.8	43.5

9	35	51.4	43.3
10	40	51.2	43.1
11	45	51.5	43.6
12	50	51.7	43.5

7.2.2.2.8 输电线路声环境影响评价

由类比监测结果可知,运行状态下110kV单回线路、110kV同塔双回线路弧垂中心下方离地面1.5m高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(昼间55dB(A)、夜间45dB(A)),且线路周围噪声与线路的距离变化差异不大,表明110kV输电线路电晕噪声对声环境的影响很小。因此,可以预测,本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度在标准限值以内。

7.2.3 水环境影响分析

输电线路运行期无废污水产生,不会对附近水环境产生影响。

7.2.4 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区,亦不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

经调查,本工程不涉及生态保护红线。

本工程建设主要的生态影响集中在施工期。输电线路建成后,随着人为扰动破坏行为的停止以及周边地表植被的逐步恢复,不会对周边的生态环境产生新的持续性影响。

7.2.5 固体废物环境影响分析

输电线路运行期无固体废物产生。

7.2.6 对环境敏感目标的影响分析

本工程环境敏感目标主要为工程附近的居民点。本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系对其进行了电磁环境和声环境影响预测和类比分析。

(1) 工频电场、工频磁场

本工程电磁环境模式预测和类比分析详见电磁环境影响专题评价,由预测和类比分析可知,本工程输电线路建成后,其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足4000V/m、100μT的控制限值要求。

(2) 噪声

输电线路附近环境敏感保护目标的昼、夜噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准限值要求。

7.2.7 环境保护措施及竣工环境保护验收

7.2.7.1 环境保护措施

本工程环境保护措施经汇总见表 17。

表 17 环境保护措施一览表

序号	环境影响因素	不同阶段	工程设计拟采取的环保措施	
1	电磁环境	设计阶段	污染控制措施	对于输电线路，严格按照《110~750kV 架空送电线路设计技术规程》(GB50545-2010) 及《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007) 选择相导线排列形式，经过不同地区时亦严格按照上述规定设计导线对地距离、交叉跨越距离。
2	声环境	施工阶段	污染控制措施	①施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围栏以减小施工噪声影响。②对位于城市市区噪声敏感建筑物集中区域内的施工活动，依法限制夜间施工，产生环境噪声污染的施工作业尽量集中在昼间进行，如因工艺要求必须夜间施工且产生环境噪声污染时，则应取得相关部门手续并公告附近居民，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备，并禁止夜间打桩作业。
			其他环境保护措施	环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。
3	环境空气	施工阶段	污染控制措施	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。③车辆运输及工程临时占地中施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。⑤线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。
4	水环境	施工阶段	污染控制措施	①施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避免雨季开挖作业。②输电线路施工人员临时租用附近村庄民房或工屋，不设置施工营地，生活污水利用租用民房内的化粪池进行处理，不会对地表水产生影响。③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。④施工期间施工场地要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道路。

5	固体废弃物	施工阶段	污染控制措施	①明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。 ②施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类，并收集到指定地点，集中运出。
			生态影响防护措施	①对施工过程产生的余土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。 ②工程线路塔基开挖产生的少量余土尽量在施工结束后平铺于塔基处并进行植被恢复。
6	生态环境	施工阶段	生态影响防护措施	①在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，施工基础开挖多余的土石方应集中堆置，不允许随意处置，尽量减少地表植被占用和破坏范围。 ②输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，严禁踩踏施工区域外地表植被，避免对周边区域植被造成破坏。 ④对线路沿线经过的林带，采取高跨方式通过，严禁砍伐通道；输电线路采用张力放线等先进的施工工艺，减少对线路走廊下方植被的破坏。 ⑤严格控制工程施工临时占地区域，减少对于野生动物生活环境的影响。 ⑥施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。
7	环境管理	运行阶段	其他环境保护措施	①对当地公众进行有关高压设备方面的环境宣传工作。 ②依法进行运行期的环境管理工作。

7.2.7.2 技术经济论证

以上各项污染防治措施大部分是根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出、设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、施工、运行经验确定的，因此在技术上合理、具有可操作性。

同时，这些防治污染措施在设计、设备选型和施工阶段就已充分考虑，避免了先污后治的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程采取的环保措施在技术上可行、经济上是合理的。

7.2.8 环境管理与监测计划

7.2.8.1 环境管理

7.2.8.1.1 环境管理机构

建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

7.2.8.1.2 施工期环境管理

鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设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。建设期环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 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的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，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态，合理组织施工。
- (6) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (7) 监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

7.2.8.1.3 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照生态环境部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求，本建设项目在竣工后调试阶段，建设单位需组织验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 18。

表 18 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	环境保护目标基本情况	核查环境保护目标基本情况及变更情况。
3	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
4	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物、生态保护及风险防范等各项措施的落实情况及实施效果。例如输电线路是否设置提示标牌。
5	环境保护设施正常运转条	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度

	件	
6	污染物排放达标情况	输电线路投运时产生的工频电场、工频磁场、噪声是否满足相应评价标准要求等。
7	生态保护措施	本工程施工场地是否平整，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。
8	环境保护目标环境影响因子达标情况	本工程评价范围内环境保护目标的工频电场、工频磁场是否满足 4000V/m、100μT 标准限值要求；声环境敏感点是否满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应声功能区标准要求。

7.2.8.1.4 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。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，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- (1) 制订和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场、噪声监测、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，做好记录、建档工作。
- (4) 检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- (5) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

7.2.8.1.5 公众沟通协调应对机制

针对本工程附近由静电引起的实际影响，建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手，消除实际影响。

7.2.8.2 环境监测

7.2.8.2.1 环境监测任务

- (1) 制定监测计划，监测工程运行期环境要素及评价因子的变化。
- (2) 对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

7.2.8.2.2 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。线路可在沿线环境敏感目标处设置监测点。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

7.2.8.2.3 监测因子及频次

根据输电工程的环境影响特点，主要进行运行期的环境监测。运行期的环境影响

因子主要包括工频电场、工频磁场和噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划如下表 19。

表 19 环境监测计划

监测因子	监测方法	监测时间	监测频次
电场强度 磁感应强度	按照《交流输变工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013) 中的方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位监测一次
噪声	按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的监测方法进行	工程建成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次；运行期间存在投诉纠纷时进行监测。	各拟定点位昼夜各监测一次

7.2.8.2.4 监测技术要求

- (1) 监测范围应与工程影响区域相符。
- (2) 监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。
- (3) 监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。
- (4) 监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。
- (5) 应对监测提出质量保证要求。

八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理情况

类型	内容	排放源	污染物名称	防治措施	预期效果
大气污染物	施工期	场地平整、基础开挖、电缆沟开挖、设备材料运输装卸、施工车辆行驶。	施工扬尘	1、施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 2、施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 3、车辆运输施工产生的多余土方时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 4、加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 5、附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 6、临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	影响较小
	运营期	无	无	/	/
水污染物	施工期	雨水冲刷开挖土方及裸露场地冲刷产生的废水。	施工废水	1、本工程施工期生活污水利用站内已有的生活污水处理设施和处置体系处理。 2、施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业。 3、施工期间施工场地要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道路。 4、合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。 5、落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。	不外排，不会对周围水环境产生显著不良影响。
	施工人员	生活污水	生活污水	线路工程就近租用民房。	不会对环境产生显著不良影响
	运营	/	/	/	/

	期				
固体废物	施工期	开挖产生的弃土、弃渣、建筑垃圾。	施工固废	收集存放,及时清运;实行袋装化,封闭贮存。	不会对环境产生显著不良影响。
	施工期	施工人员	生活垃圾	收集存放,及时清运;实行袋装化,封闭贮存。	不会对环境产生显著不良影响。
	运营期	/	/	/	/
噪声	施工期	挖填方、基础施工、设备安装、架线施工机械噪声。	施工噪声	1、文明施工,加强环境管理和环境监控,并接受生态环境部门的监督管理。 2、采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。 3、限制夜间高噪声施工。	对周围的声环境影响是短暂的、可逆的,随着施工期的结束,其对环境的影响也将随之消失。
	运营期	输电线路	空气噪声	/	满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准
生态保护措施及预期效果:					
<p>(1) 土地占用保护措施</p> <p>本工程拟建线路大部分位于城区,施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒,应采取回填、异地回填等方式妥善处置;施工完成后立即清理施工迹地,做到“工完料尽场地清”。</p>					
<p>(2) 植被保护措施</p> <p>1) 文明施工,集中堆放材料,严禁踩踏施工区域外地表植被。</p> <p>2) 输电线路塔基与电缆沟施工时,建设单位应圈定施工活动范围,避免对周边区域植被造成破坏。</p> <p>3) 塔基施工开挖时应分层开挖,分层堆放,注意表土防护,施工结束后按原土层顺序分层回填,以利于后期植被恢复;塔基施工结束后,尽快清理施工场地,并对施工扰动区域进行复耕或进行植被恢复。</p> <p>在采取以上植被保护措施以后,工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。</p>					
<p>(3) 野生动物保护措施</p> <p>1) 加强施工人员的环境保护教育,提高施工人员和相关管理人员的环保意识。</p> <p>2) 采用低噪声的机械等施工设备,禁止随意大声喧哗等高噪声的活动,减少施工活动噪声对野生动物的驱赶效应。</p> <p>3) 尽量利用原有道路作为施工道路,减少施工道路的开辟,减少施工道路开辟对野生动物生境的破坏范围和强度。</p> <p>4) 施工结束后,对施工扰动区域及临时占地区域进行生态恢复,减少对于野生动物生境的改变。</p>					

九、结论与建议

9.1 项目建设的必要性

湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程是为了满足株洲市河东城区负荷发展需求，强化电网网架结构，提高该区域供电能力与可靠性。因此，建设湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程是十分必要的。

9.2 项目及环境简况

9.2.1 项目概况

本工程建设内容包括：

（1）桂团杨线（团山侧）/团衡线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程

新建电缆线路路径长约 0.11km，站内长约 0.05km，站外长约 0.06km，采用多回电缆隧道敷设及双回路电缆排管敷设。新建电缆线路双回电缆排管土建计入本工程，多回电缆隧道及站内电缆敷设工程量均计入白关 220kV 输变电工程。

（2）团月线（团山侧）/团螃线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程

1) π 进侧（白螃线）：新建线路全长 2.47km，其中新建电缆线路长约 0.47km，新建架空线路 2.0km。新建电缆线路站内长约 0.05km，站外长约 0.42km，采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设，其中与 110kV 白月线同塔双回架设 1.8km，与 110kV 团东庆线同塔双回架设 0.2km。

2) π 出侧（白月线）：新建线路全长 2.52km，其中新建电缆线路长约 0.47km，新建架空线路长约 2.05km。新建电缆线路站内长约 0.05km，站外长约 0.42km，采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设和单回路架设，其中与 110kV 白月线同塔双回架设 1.8km，单回架设 0.25km。

新建电缆线路双回路电缆排管土建计入本工程，四回电缆沟土建计入团东庆线（团山侧）/团三南线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程，多回电缆隧道及站内电缆敷设工程量计入白关 220kV 输变电工程。

（3）团东庆线（团山侧）/团三南线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程

1) π 进侧（白东庆线）：新建线路路径全长约 2.3km，其中新建电缆线路全长约 0.45km，新建架空线路长约 1.85km。新建电缆线路站内长约 0.05km，站外长约 0.4km，采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设，其中与 110kV 白关—三三一线同塔双回架设 1.5km，与 110kV 团螃线同塔双回架设 0.35km。

2) π 出侧（白关—三三一线）：新建线路路径全长约 2.35km，其中新建电缆线路全长

约 0.45km，新建架空线路长约 1.9km。新建电缆线路站内长约 0.05km，站外长约 0.4km，采用双回电缆敷设、四回电缆敷设及多回电缆隧道敷设。新建架空线路采用同塔双回架设，其中与 110kV 白东庆线同塔双回架设 1.5km，单回架设 0.4km。

（4）新建白关～南华～六零八 110kV 线路工程

新建线路路径总长约 5.82km，其中新建单回路架空线路路径长约 1.8km，新建电缆线路路径长约 0.32km。

（5）新建白关～南航 110kV 线路工程

新建线路路径全长约 1.93km。其中架空线路长约 1.5km，新建电缆线路路径长约 0.43km。

本工程静态总投资为 4688 万元，其中环保投资为 66.2 万元，占工程总投资的 1.41%。工程全线位于株洲市芦淞区。

9.2.2 环境概况

9.2.2.1 地形地貌

本工程所经地区为剥蚀丘陵地貌，沿线地形起伏较小，全线高程在 50~100m 之间。工程沿线丘陵约占 95%，泥沼约占 5%。

9.2.2.2 地质、地震

本工程发震频率和地震烈度小，线路沿线及其两侧未发现有不良地质作用，场地的地基稳定性整体较好，沿线局部欠稳定，不过已避开溶洞、土洞等不良地质作用发育的地段。从工程地质角度来看，沿线经过地区的工程地质条件较好。

9.2.2.3 水文

本工程输电线路不涉及大中型地表水体。

9.2.2.4 气候特征

株洲市芦淞区属亚热带季风气候，气候温和，四季分明。

9.2.2.5 植被

根据现场调查，本工程植被主要为自然植被及人工植被，自然植被主要为松树、杉树、茶树、灌木等，人工植被主要为蔬菜、水稻。

9.2.2.6 动物

经查阅相关资料和现场踏勘，本工程评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。

9.2.2.7 环境敏感区及主要环境敏感目标

经收资调查，本工程不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及风景名胜区、森林公园、地质公园、等重要生态敏感区，亦不涉及饮用水源保护区。

经核实，本工程不涉及长株潭城市群生态绿心地区规划范围。

经调查，不工程不涉及生态保护红线。

本工程的居民类环境保护目标主要是输电线路附近的居民点以及有公众居住、工作的建筑物。

9.3 环境质量现状

9.3.1 声环境现状

架空线路沿线声环境敏感目标昼间噪声监测值范围为 42.1~47.4dB(A)，夜间噪声监测值范围为 39.5~43.5dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

9.3.2 电磁环境现状

架空线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值为 0.79~135.83V/m、磁感应强度监测值为 0.004~0.431μT，均分别满足 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

电缆线路评价范围内无电磁环境敏感目标，电场强度现状监测值为 33.14~166.39V/m、磁感应强度现状监测值为 0.285~0.427μT，均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

9.4 环境影响评价主要结论

9.4.1 电磁影响评价结论

(1) 新建 110kV 电缆线路工程

类比分析结果表明，类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”电磁衰减断面电场强度为 0.3~0.4V/m，磁感应强度为 0.06~0.60μT，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

通过类比分析预测，本工程 110kV 电缆线路工程建成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

(2) 新建 110kV 架空线路工程

1) 类比分析

通过类比监测分析，本工程拟建 110kV 单回线路、110kV 双回线路运行产生的工频电场、工频磁场均能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

2) 理论预测

(1) 单回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.52kV/m ，小于 10kV/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 13.469\mu T ，小于 100\mu T 的控制限值。

2) 居民区

① 不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1252V/m ，小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 10.985\mu T ，小于 100\mu T 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 6m 高度处的电场强度最大值为 1548.8V/m ；导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 1591.3V/m ；导线对地最小距离为 14m，距离地面 7.5m 高度处的电场强度最大值为 1572.7V/m ；导线对地最小距离为 18.5m，距离地面 12m 高度处的电场强度最大值为 1613.4V/m 。小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 6m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838\mu T ；导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838\mu T ；导线对地最小距离为 14m，距离地面 7.5m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838\mu T ；导线对地最小距离为 18.5m，距离地面 12m 高度处的磁感应强度最大值为 16.838\mu T 。小于 100\mu T 的控制限值。

由上述预测结果可知，本工程拟建单回线路通过非居民区和居民区时，在设计允许的

导线对地最小高度下，线路运行期产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应控制限值要求。

（2）双回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.29 kV/m ，小于 10 kV/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $10.206 \mu \text{ T}$ ，小于 $100 \mu \text{ T}$ 的控制限值。

2) 居民区

① 不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 1031.1 V/m ，小于 4000 V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 $8.025 \mu \text{ T}$ ，小于 $100 \mu \text{ T}$ 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 1394 V/m ，小于 4000 V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值分别为 $13.224 \mu \text{ T}$ ，小于 $100 \mu \text{ T}$ 的控制限值。

9.4.2 声环境影响评价结论

白关 220kV 变电站 110kV 送出工程塔基基础施工、电缆沟施工、铁塔组立和架线活动过程中，挖掘机、牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于电缆沟距离短、开挖量小，施工时间短；塔基占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，施工作业时间一般在 1 周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响

是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对声环境影响较小。

通过类比监测分析，本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响很小，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。

9.4.3 水环境影响评价结论

输电线路施工人员就近租用民房，生活污水依托已有的污水处理设施处理；施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排。在采取上述水环境影响防治措施后，工程施工废水不会对周围水环境产生显著不良影响。

输电线路运行期无废污水产生，不会对附近水环境产生影响。

9.4.4 环境敏感目标的影响评价结论

本工程建成后线路沿线各环境敏感点处的工频电场、工频磁场均分别能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。线路沿线各环境敏感目标处的噪声水平能够维持建设前的水平，并满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 相应标准限值要求。

9.4.5 生态环境影响评价结论

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区以及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

经调查，本工程不涉及生态保护红线。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

9.5 综合结论

综上分析，湖南株洲白关 220kV 变电站 110kV 送出工程符合国家产业政策，符合株洲市电网发展规划，在设计和建设过程中严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，从环保角度而言，本工程是可行的。

十、电磁环境影响专题评价

10.1 总则

10.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

10.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 电磁环境影响评价工作等级确定原则确定本工程的电磁环境影响评价工作等级。

本工程输电线路包括 110kV 架空线路和 110kV 电缆线路，其中，架空线路边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价工作等级确定为二级；电缆线路电磁环境影响评价工作等级确定为三级。

10.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)，本工程评价范围如下：

- 1) 架空线路：边导线地面投影外两侧各 30m 范围内。
- 2) 电缆线路：电缆管廊两侧边缘各外延 5m 范围内。

10.1.4 评价标准

电磁环境评价标准依据《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中控制限值：电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT；架空线路下的耕地、园地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所执行电场强度 10kV/m 的控制限值。

10.1.5 环境敏感目标

电磁环境敏感目标主要是输电线路附近的住宅、办公楼等有公众居住、工作的建筑物。本工程电磁环境敏感目标概况详见表 10。

10.2 电磁环境质量现状监测与评价

10.2.1 监测布点原则

对沿线评价范围内的跨越或距离线路最近的环境敏感目标分别布点监测。对电缆线路评价范围内无环境敏感目标的进行背景值监测。

10.2.2 监测布点

对架空线路沿线各电磁环境敏感目标分别布点监测，共 36 个测点；对电缆线路电磁环境现状布点监测，共 2 个测点。

本工程电磁环境监测具体点位见表 20 及附图 5~附图 7。

表 20

电磁环境质量现状监测点位表

序号	监测对象	监测点位描述
一、新建白关～南华～六零八110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区龙泉街道办事处华新村芦家组	民房a南侧
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房a东北侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处株洲步升清洁设备有限公司	办公楼西侧
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房b南侧
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房c东北侧
6	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房a东北侧
7	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房b东南侧
8	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房c东侧
9	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村黄田坪组	民房a西侧
10	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村桐子坡组	民房a东南侧
11	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	民房a西侧
12	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	民房b东南侧
13	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房a东北侧
14	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房b东北侧
15	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村正花组	杂物房东南侧
16	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房c西侧
17	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	仓库西北侧
18	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村庙坡组	民房a西南侧
19	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村石丰组	杂物房西南侧
20	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	民房a东南侧
21	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	民房b东南侧
22	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	民房a西北侧
二、新建白关～南航110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	民房 a 东南侧
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村钟家湾组	民房 a 东南侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处航空公司	保安室东南侧
三、团东庆线（团山侧）/团三南线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组	民房 a 南侧
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 a 南侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 b 西北侧
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 a 东侧
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村南冲组	民房 a 南侧
四、团月线（团山侧）/团蟠线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程		
1	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组	民房 a 东侧
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组	民房 a 南侧
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 a 南侧

4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 b 西北侧
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 a 南侧
6	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 b 东南侧
五、桂团杨线（团山侧）/团衡线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程		
1	电缆背景值 1#	经度: 113° 13' 11.99" 纬度: 27° 47' 40.73"
2	电缆背景值 2#	经度: 113° 13' 12.38" 纬度: 27° 47' 41.43"

10.2.3 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间: 2020 年 12 月 12 日~2020 年 12 月 13 日、2020 年 12 月 18 日。

监测频次: 晴好天气下, 白天监测一次。

监测环境: 详见表 12。

监测单位: 武汉中电工程检测有限公司。

10.2.4 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013) 执行。

10.2.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 21。

表 21 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试(校准)证书编号
仪器名称: 电磁辐射分析仪 仪器型号: SEM-600/LF-04	测量范围 电场强度: 0.01V/m~100kV/m 磁感应强度: 1nT~10mT	校准单位: 中国电力科学研究院有限公司 证书编号: CEPRI-DC(JZ)-2020-008 有效期: 2020年04月07日~2021年04月06日

10.2.6 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 22。

表 22 各监测点位电场强度、磁感应强度现状监测结果

序号	检测点位	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)	备注
一、新建白关~南华~六零八 110kV 线路工程				
1	湖南省株洲市芦淞区龙泉街道办事处华新村芦家组	民房 a 南侧	94.71	0.374
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房 a 东北侧	4.60	0.146
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处株洲步升清洁设备有限公司	办公楼西侧	4.73	0.023

4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房 b 南侧	4.00	0.015	
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	民房 c 东北侧	1.23	0.004	
6	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房 a 东北侧	1.52	0.014	
7	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房 b 东南侧	4.41	0.026	
8	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	民房 c 东侧	17.54	0.008	临近 110kV 团 南 I 线
9	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村黄田坪组	民房 a 西侧	2.10	0.018	
10	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村桐子坡组	民房 a 东南侧	1.63	0.026	
11	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	民房 a 西侧	3.25	0.276	
12	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	民房 b 东南侧	1.49	0.005	
13	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房 a 东北侧	2.76	0.037	
14	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房 b 东北侧	1.14	0.034	
15	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村正花组	杂物房东南侧	1.61	0.013	
16	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	民房 c 西侧	4.19	0.025	
17	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	仓库西北侧	10.71	0.011	临近 110kV 线 路
18	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村庙坡组	民房 a 西南侧	12.80	0.016	临近 110kV 线 路
19	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村石丰组	杂物房西南侧	135.83	0.035	临近 110kV 团 月线、 220kV 云 团线

20	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	民房 a 东南侧	7.40	0.019	临近 110kV 团 月线、 220kV 云 团线
21	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	民房 b 东南侧	14.37	0.195	临近 110kV 团 月线、 220kV 云 团线
22	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	民房 a 西北侧	27.45	0.288	临近 110kV 团 月线、 220kV 云 团线

二、新建白关～南航110kV线路工程

1	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	民房 a 东南侧	108.27	0.411	临近 110kV 团 月线、 220kV 云 团线
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村钟家湾组	民房 a 东南侧	41.10	0.246	临近 110kV 团 月线、 220kV 云 团线
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处航空公司	保安室东南侧	75.98	0.431	临近 110kV 团 月线、 220kV 云 团线

三、团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程

1	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组	民房 a 南侧	12.27	0.016	临近 110kV 线 路
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 a 南侧	2.21	0.011	
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房 b 西北侧	0.79	0.008	
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 a 东侧	1.66	0.019	
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村南冲组	民房 a 南侧	1.00	0.137	

四、团月线(团山侧)/团磅线(团山侧)改接白关变电站110kV线路工程

1	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组	民房 a 东侧	5.41	0.050	
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办	民房 a 南侧	5.74	0.015	

	事处关口村杨其冲组				
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房a南侧	1.61	0.016	
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	民房b西北侧	1.20	0.009	
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 a 南侧	1.50	0.024	
6	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	民房 b 东南侧	1.61	0.007	

五、桂团杨线（团山侧）/团衡线（团山侧）改接白关变电站110kV线路工程

1	电缆背景值1#	E: 113° 13' 11.99" N: 27° 47' 40.73"	33.14	0.285	临近 110kV桂 团杨线、 团横线、 220kV云 团线
2	电缆背景值2#	E: 113° 13' 12.38" N: 27° 47' 41.43"	166.39	0.427	临近 110kV桂 团杨线、 团横线、 220kV云 团线

10.2.7 监测结果分析

输电线路沿线电磁环境敏感目标电场强度监测值范围为 0.79~135.83V/m、磁感应强度监测值范围为 0.004~0.431μT，均分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

10.3 电磁环境影响预测与评价

10.3.1 新建线路电磁环境影响预测与评价

10.3.1.1 预测与评价方法

架空线路采用类比分析和模式预测的方法进行预测评价；

电缆线路采用类比分析的方法进行预测评价。

10.3.1.2 新建 110kV 线路工程电磁环境影响分析

10.3.2.1 新建 110kV 电缆线路

10.3.2.1.1 预测与评价方法

本工程电缆线路采用类比分析的方法进行预测与评价。

10.3.2.1.2 类比监测与分析

(1) 类比监测对象

本工程拟建电缆线路选择长沙“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”作为类比对象。

(2) 类比可比性分析

本工程电缆线路类比条件见表 23。

表 23 本工程电缆线路类比条件一览表

项目	类比电缆线路	本工程电缆线路
线路名称	110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、 110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线	/
电压等级	110kV	110kV
电缆线路回数	四回	四回
敷设型式	电缆沟	电缆沟
环境条件	长沙、岳麓区	株洲、芦淞区

由上表可知，本工程拟建单回电缆线路与类比对象电压等级、敷设型式均相同，类比线路可以较好的反映本工程电缆线路对环境的影响，因此具有可比性。

(3) 类比监测

- 1) 监测单位：武汉中电工程检测有限公司
- 2) 监测因子：电场强度、磁感应强度
- 3) 监测布点：电缆线路类比监测断面位于长沙市岳麓区平川路，以电缆线路中心为起点垂直于管廊方向监测，每隔 1m 布一个点，测至距电缆管廊边缘外 5m 处。电缆断面监测布点图见图 5。

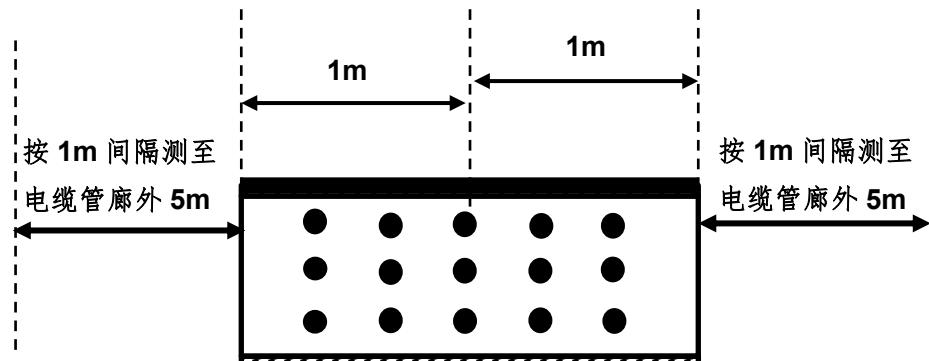


图 5 110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线电磁衰减断面监测示意图

(4) 类比监测时间、工况及环境条件

类比线路监测期间的线路工况见表 24，监测时间及监测期环境条件见表 25。

表 24 类比监测期间线路运行工况

类比监测线路名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
110kV 秀枫延线	112.4~114.1	67.8~113.4	6.2~23.6	5.4~13.2
110kV 秀枫长延线	112.4~113.9	65.6~112.3	6.8~21.2	5.1~14.7
110kV 秀陶岳线	112.4~113.2	183.1~232.5	8.7~44.7	6.3~15.8

110kV 秀梅线	112.4~113.5	176.2~200.6	5.8~38.4	0.9~9.4
-----------	-------------	-------------	----------	---------

表 25

类比监测时间及环境条件

类比监测线路名称	监测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
110kV 秀枫延线	2019.8.24	晴	34.7~36.8	52.5~56.8	0.5~2.0
110kV 秀枫长延线					
110kV 秀陶岳线					
110kV 秀梅线					

(5) 监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 26。

表 26

类比监测仪器情况

类比监测线路名称	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
110kV 秀枫延线	电磁辐射分析仪： SEM-600/LF-04	电场强度： 0.1V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	2019 年 08 月 02 日~2020 年 08 月 01 日
110kV 秀枫长延线			
110kV 秀陶岳线			
110kV 秀梅线			

(6) 类比监测结果

电缆线路类比监测结果见表 27。

表 27

电缆线路电磁衰减断面类比监测结果

测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
电缆管廊中心	0.3	0.60
电缆管廊西侧外 0m	0.3	0.52
电缆管廊西侧外 1m	0.3	0.44
电缆管廊西侧外 2m	0.3	0.30
电缆管廊西侧外 3m	0.3	0.20
电缆管廊西侧外 4m	0.3	0.11
电缆管廊西侧外 5m	0.3	0.09
电缆管廊东侧外 0m	0.3	0.49
电缆管廊东侧外 1m	0.3	0.33
电缆管廊东侧外 2m	0.3	0.22
电缆管廊东侧外 3m	0.3	0.11
电缆管廊东侧外 4m	0.4	0.08
电缆管廊东侧外 5m	0.4	0.06

(7) 类比监测结果分析与评价

由表 27 类比监测结果可得, 类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV

秀陶岳线、110kV秀梅线”电磁衰减断面电场强度为0.3~0.4V/m,磁感应强度为0.06~0.60μT,分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100μT的控制限值要求。

通过类比监测结果分析,可预测本工程110kV电缆建成投运后,产生的工频电场、工频磁场均能控制在控制限值内。

10.3.2.2 新建110kV架空线路工程

10.3.2.2.1 预测与评价方法

本工程架空线路采用类比分析及模式预测的方法进行预测与评价。

10.3.2.2.2 类比监测与分析

(1) 类比监测对象

本工程拟建单回架空线路选择湘西“110kV沈宝新线”作为类比对象,同塔双回架空线路选择岳阳“110kV图周线、110kV图湘线”。

(2) 类比可比性分析

本工程架空线路类比条件见表28。

表 28 本工程架空线路类比条件一览表

项目	类比单回线路	类比双回线路	本工程单回线路	本工程双回线路
线路名称	110kV沈宝新线	110kV图周线、110kV图湘线	/	/
电压等级	110kV	110kV	110kV	110kV
杆塔型式	单回	双回	单回	同塔双回架设
架设型式	架空	架空	架空	架空
排列相序	A B C	A C B B C A	A B C	A C B B C A
环境条件	湘西、乡村	岳阳、乡村	株洲、芦淞区	株洲、芦淞区

由上表可知,本工程拟建单回线路与类比对象“110kV沈宝新线”、同塔双回线路与类比对象“110kV图周线、110kV图湘线”的电压等级、架线型式相同,环境条件相近,因此,以上类比对象的选择是可行的,其类比监测结果能够反映本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响。

(3) 类比监测

- 1) 监测单位:武汉中电工程检测有限公司、湖南省湘电试验研究院有限公司
- 2) 监测因子:电场强度、磁感应强度
- 3) 监测布点:110kV沈宝新线监测断面位于#004~#005之间,导线对地高度19m。

110kV 沈宝新线衰减断面监测示意图见图 6。

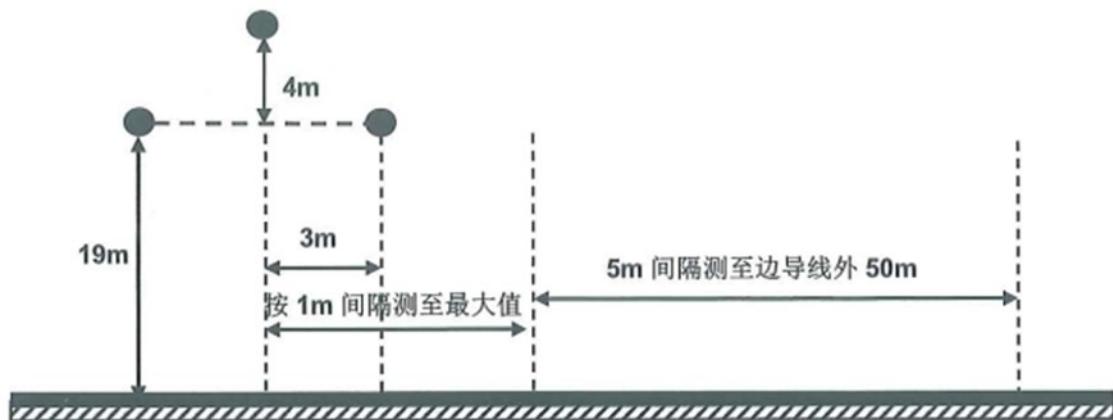


图 6 110kV 沈宝新线电磁衰减断面监测示意图

110kV 图周线、110kV 图湘线监测断面位于#03~#04 之间，导线对地高度 11m。110kV 图周线、110kV 图湘线衰减断面见图 7。

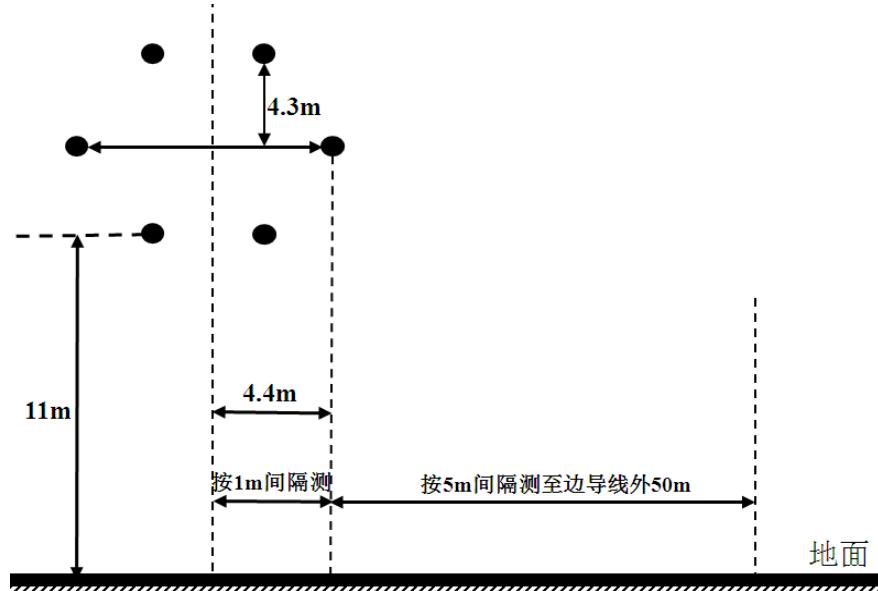


图 7 110kV 图周线、110kV 图湘线衰减断面监测示意图

(4) 类比监测时间、工况及环境条件

类比线路监测期间的线路工况见表 29, 监测时间及监测期环境条件见表 30。

表 29 类比监测期间线路运行工况

类比监测线路名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
110kV 沈宝新线	107.2~110.4	140.0~149.9	10.1~20.7	1.8~4.9
110kV 图周线	111.9~112.4	18.8~22.0	0.4~2.9	0.1~1.0
110kV 图湘线	112.0~112.4	18.9~22.2	0.4~2.7	0.1~1.5

表 30 类比监测时间及环境条件

类比监测线路	监测时间	天	温度 (°C)	湿度 (RH%)	风速 (m/s)
--------	------	---	---------	----------	----------

名称		气			
110kV 沈宝新线	2019.1.11	多云	2.9~7.6	63.9~68.5	0.3~0.4
110kV 图周线	2019.8.18、 8.22	晴	32.0~38.0	46.8~58.5	0.7~1.4
110kV 图湘线					

(5) 监测仪器

类比线路监测使用仪器见表 31。

表 31 **类比监测仪器情况**

类比监测线路名称	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期
110kV 沈宝新线	场强分析仪： (NBM-550/EHP- 50D)	电场强度： 0.1V/m~100kV/m 磁感应强度： 10nT~10mT	2018 年 02 月 02 日~2019 年 02 月 01 日
110kV 图周线	电磁辐射分析仪： SEM-600/LF-04	电场强度强度： 0.1V/m~100kV/m 磁感应强度： 1nT~10mT	2019 年 01 月 15 日~2020 年 01 月 14 日
110kV 图湘线			

(6) 类比监测结果

1) 110kV 单回线路类比监测结果

110kV 单回线路电磁类比监测结果见表 32。

表 32 **110kV 沈宝新线电磁衰减断面类比监测结果**

测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
中心线下	359.3	0.09
中心线外 1m	336.3	0.09
中心线外 2m	283.7	0.09
边导线下	311.1	0.08
边导线外 1m	333.7	0.08
边导线外 2m	363.6	0.09
边导线外 3m	322.0	0.09
边导线外 4m	274.6	0.08
边导线外 5m	258.1	0.08
边导线外 6m	240.7	0.08
边导线外 7m	228.3	0.08
边导线外 8m	223.3	0.08
边导线外 9m	216.2	0.08
边导线外 10m	209.5	0.07
边导线外 15m	191.9	0.07

边导线外 20m	162.1	0.06
边导线外 25m	58.4	0.06
边导线外 30m	31.8	0.06
边导线外 35m	22.6	0.04
边导线外 40m	16.0	0.04
边导线外 45m	12.7	0.04
边导线外 50m	9.2	0.03

2) 110kV 双回线路类比监测结果

110kV 双回线路电磁类比监测结果见表 33。

表 33 110kV 图周线、110kV 图湘线电磁衰减面类比监测结果

测点位置	电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μ T)
中心线下	249.8	0.40
中心线外 1m	203.1	0.40
中心线外 2m	186.5	0.39
中心线外 3m	178.2	0.37
中心线外 4m	158.9	0.36
边导线下	147.1	0.36
边导线外 5m	143.8	0.36
边导线外 10m	103.9	0.31
边导线外 15m	65.3	0.26
边导线外 20m	41.1	0.22
边导线外 25m	29.1	0.20
边导线外 30m	18.3	0.17
边导线外 35m	10.6	0.14
边导线外 40m	6.5	0.12
边导线外 45m	4.7	0.11
边导线外 50m	4.4	0.10

(7) 类比监测结果分析与评价

1) 110kV 单回线路

由表 32 可得, 类比对象 110kV 沈宝新线距离地面 1.5m 处电场强度为 9.2~363.6V/m, 磁感应强度为 0.03~0.09 μ T, 分别小于 4000V/m、100 μ T 的标准要求。此外, 从变化趋势来看, 电磁强度、磁感应强度总体上随测点距线路边导线距离的增加而呈现迅速衰减的趋势。

通过类比监测分析, 本工程拟建单回架空线路运行产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

2) 110kV 双回线路

由表 33 可得, 类比对象 110kV 图周线、110kV 图湘线距离地面 1.5m 处电场强度为 4.4~249.8V/m, 磁感应强度为 0.10~0.40μT, 分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)4000V/m、100μT 的控制限值。此外, 从变化趋势来看, 电场强度、磁感应强度总体上随测点距线路边导线距离的增加而呈现迅速衰减的趋势。

通过类比监测分析, 本工程拟建双回架空线路运行产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值要求。

10.3.2.2.3 模式预测

10.3.2.2.3.1 预测模式

本工程输电线路的工频电场和工频磁场影响预测根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020)附录 C、D 推荐的计算模式进行。

(1) 高压交流架空输电线下空间工频电场强度的计算 (附录 C)

① 单位长度导线上等效电荷的计算

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

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

多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算:

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

式中: U —各导线对地电压的单列矩阵;

Q —各导线上等效电荷的单列矩阵;

λ —各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

$[U]$ 矩阵可由输电线的电压和相位确定, 从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

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

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

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

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

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

式中: R —分裂导线半径, m;

n —一次导线根数;

r —一次导线半径, m。

由 $[U]$ 矩阵和 $[\lambda]$ 矩阵, 可解出 $[Q]$ 矩阵。

对于三相交流线路, 由于电压为时间向量, 计算各相导线的电压时要用复数表示:

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

相应地电荷也是复数量:

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

式 (B1) 矩阵关系即分别表示了复数量的实数和虚数两部分:

$$[U_R] = [\lambda][Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda][Q_I]$$

② 计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值, 通常取最大弧垂时导线的最小对地高度。

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

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

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

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

m —导线数目;

L_i 、 L_i' —分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

对于三相交流线路, 可求得电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

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

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

式中: E_{xR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{xI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量;

E_{yR} —由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量;

E_{yI} —由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为:

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

式中:

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

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

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量

$$E_x = 0$$

(2) 高压交流架空输电线路下空间工频磁场强度的计算 (附录 D)

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。应用安培定律, 将计算结果按矢量叠加, 可得出导线周边的磁场强度。

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

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

式中: ρ —大地电阻率, $\Omega \cdot m$; f —频率, Hz。

在很多情况下, 只考虑处于空间的实际导线, 忽略它的镜像进行计算, 其结果已足够符合实际。如图 8, 不考虑导线 i 的镜像时, 可计算在 A 点其产生的磁场强度:

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

试中: I —导线 i 中的电流值, A; h —导线与预测点的高差, m; L —导线与预测点水平距离, m。

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

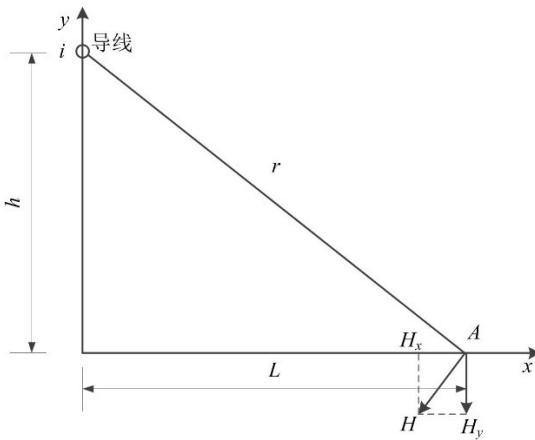


图 8 磁场向量图

10.3.2.2.3.2 预测内容及参数

(1) 预测内容

预测 110kV 单回线路、同塔双回线路工程的电场强度、磁感应强度影响程度及范围。

(2) 预测方案

- ① 线路通过非居民区，导线最小对地高度 6.0m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境。
- ② 线路通过居民区，导线最小对地高度 7.0m、距离地面 1.5m 高度的电磁环境。
- ③ 对线路跨越居民房的情况进行预测。本工程单双回线路均有跨越居民房，本工程跨越一层坡顶房屋时，按照设计规范导线最低弧垂距离屋顶的最小距离 9.5m，计算跨越房屋时距离地面 6m 高度处的电磁环境水平；跨越二层坡顶房屋时，按照设计规范导线最低弧垂距离屋顶的最小距离 12.5m，计算跨越房屋时距离地面 9m 高度处的电磁环境水平；跨越二层平顶房屋时，按照设计规范导线最低弧垂距离屋顶的最小距离 11m，计算跨越房屋时距离地面 7.5m 高度处的电磁环境水平；跨越三层坡顶房屋时，按照设计规范导线最低弧垂距离屋顶的最小距离 15.5m，计算跨越房屋时距离地面 12m 高度处的电磁环境水平。
- ④ 对线路沿线电磁环境敏感目标进行预测。线路抬升后，不跨越居民房，导线最小对地高度 7.0m、距离地面 1.5m 高度时，各电磁环境敏感目标电磁环境水平。
- ⑤ 为进一步改善环境质量，本环评要求导线对地最低距离整体抬升 3m 后进行预测。

(3) 参数的选取

根据可研资料，湖南白关 220kV 变电站送出工程采用的导线型号为 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 钢芯铝绞线，因此本环评选择 $2 \times \text{JL/G1A-300/40}$ 型钢芯铝绞线为代表对 110kV 线路进行预测。

根据可研资料，本工程采用了多种规划塔型，本环评选用电磁环境影响较大的塔型为代表的进行预测：单回路直线塔选用 1C5-ZMC 模块，双回路直线塔 1F6-SZC 模块。

具体预测参数见表 34。

表 34 本工程架空线路电磁预测参数

线路回路数	110kV 单回线路		110kV 双回线路		
杆塔型式	1C5-ZMC		1F6-SZC		
导线类型	2×JL/G1A-300/40		2×JL/G1A-300/40		
导线半径 (mm)	11.95				
电流 (A)	756				
分裂数	2		2		
导线分裂间距 (mm)	400		400		
相序排列	A B C		A C B B C A		
导线间距 (m)	水平	3.3		3.3/4.05/3.3	
	垂直	4.2		4.4/4.4	
	未采取措施	导线对地整体抬升 3m	未采取措施	导线对地整体抬升 3m	
一、线路不跨越居民房					
底层导线对地最小距离 (m)	非居民区	6m	9m	6m	
	居民区	7m	10m	7m	
预测点位高度	非居民区	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	
	居民区	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	
二、线路跨越居民房					
底层导线对地最小距离 (m)	居民区	跨越 1 层坡顶房屋: 线高 9.5m, 距离地面 6m 处	跨越 1 层坡顶房屋: 线高 12.5m, 距离地面 6m 处	跨越 2 层坡顶房屋: 线高 12.5, 距离地面 9m 处	
		跨越 2 层坡顶房屋: 线高 12.5m, 距离地面 9m 处	跨越 2 层坡顶房屋: 线高 15.5m, 距离地面 9m 处		
		跨越 2 层平顶房屋: 线高 11m, 距离地面 7.5m 处	跨越 2 层平顶房屋: 线高 14m, 距离地面 7.5m 处		
		跨越 3 层坡顶房屋: 线高 15.5m, 距离地面 12m 处	跨越 3 层坡顶房屋: 线高 18.5m, 距离地面 12m 处		
三、电磁环境敏感目标预测					
预测点位高度	距房顶 1.5m		距房顶 1.5m		

注: 1、本次预测按保守的原则选择电磁环境影响相对较大的塔型及最低对地线高, 预测值与实际值可能存在差异。

2、非居民区指林地、养殖场等。

10.3.2.3.3 预测结果

(1) 未抬升时

1) 单回线路

①非居民区

本工程单回线路经过非居民区时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 36、图 9、图 10。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程单回线路经过居民区，且不跨越居民房屋，则采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 36、图 9、图 10。

表 36 110kV 单回线路（典型杆塔）电场强度、磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线 距离 (m)	导线对地 6m (非居民区)	导线对地 7m (居民区)	导线对地 6m (非居民区)	导线对地 7m (居民区)
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	2.0106	1.6219	28.1106	21.5103
1	边导线内	2.2453	1.7597	27.9198	21.3146
2	边导线内	2.7316	2.0572	27.2151	20.6953
3	边导线内	3.1298	2.3225	25.7288	19.5997
3.3	边导线下	3.1983	2.3759	25.1074	19.1778
4.3	边导线外 1	3.2209	2.44	22.5323	17.5115
5.3	边导线外 2	2.973	2.3388	19.5163	15.5901
6.3	边导线外 3	2.5776	2.1232	16.5291	13.6256
7.3	边导线外 4	2.1499	1.855	13.8707	11.7835
8.3	边导线外 5	1.7573	1.5818	11.6404	10.1509
9.3	边导线外 6	1.4255	1.3308	9.8199	8.7509
10.3	边导线外 7	1.1571	1.1133	8.3479	7.5711
11.3	边导线外 8	0.9447	0.9311	7.157	6.5838
12.3	边导线外 9	0.7781	0.7815	6.1884	5.7586
13.3	边导线外 10	0.6478	0.6597	5.3944	5.0671
14.3	边导线外 11	0.5455	0.5611	4.7381	4.4851
15.3	边导线外 12	0.4647	0.4811	4.1907	3.9925
16.3	边导线外 13	0.4002	0.4159	3.7304	3.5731
17.3	边导线外 14	0.3484	0.3627	3.3401	3.2138
18.3	边导线外 15	0.3063	0.3188	3.0068	2.9043
19.3	边导线外 16	0.2716	0.2825	2.7201	2.6361
20.3	边导线外 17	0.2428	0.2521	2.4718	2.4024
21.3	边导线外 18	0.2186	0.2265	2.2555	2.1976

22.3	边导线外 19	0.1981	0.2047	2.066	2.0174
23.3	边导线外 20	0.1806	0.1861	1.8992	1.8581
24.3	边导线外 21	0.1654	0.17	1.7515	1.7165
25.3	边导线外 22	0.1522	0.156	1.6202	1.5903
26.3	边导线外 23	0.1406	0.1438	1.503	1.4772
27.3	边导线外 24	0.1304	0.133	1.398	1.3757
28.3	边导线外 25	0.1213	0.1235	1.3035	1.2841
29.3	边导线外 26	0.1132	0.115	1.2182	1.2012
30.3	边导线外 27	0.1059	0.1074	1.141	1.1261
31.3	边导线外 28	0.0993	0.1006	1.0708	1.0577
32.3	边导线外 29	0.0933	0.0944	1.0068	0.9952
33.3	边导线外 30	0.0879	0.0888	0.9484	0.9381

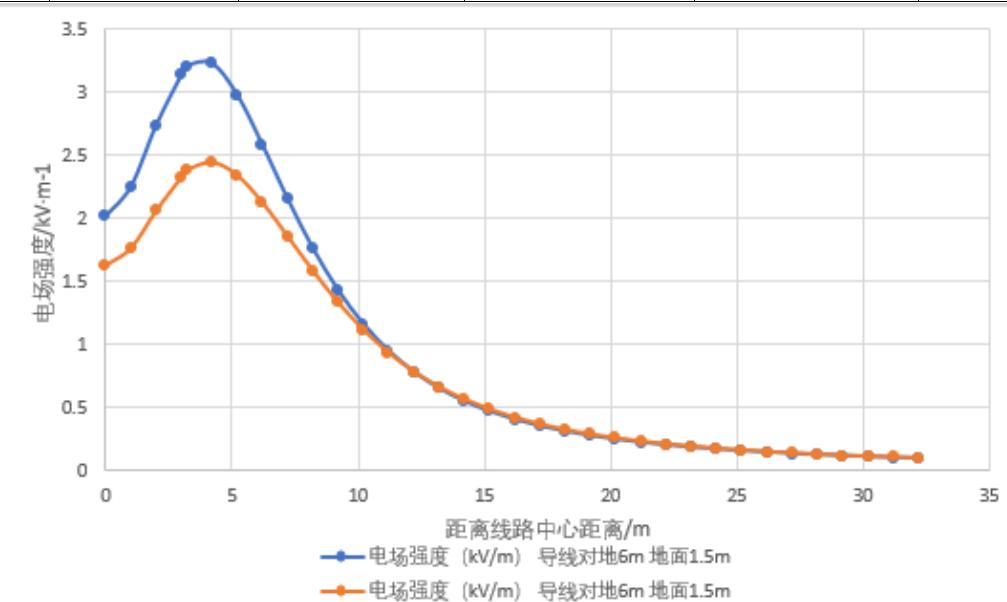


图 9 110kV 单回线路电场强度预测结果

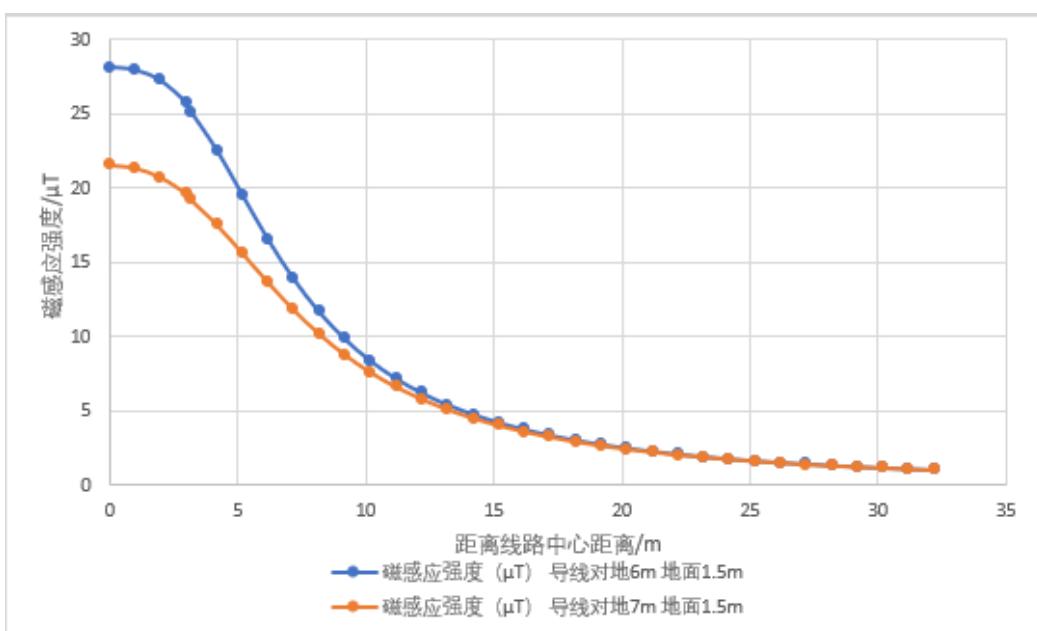


图 10 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

b 跨越居民房

本工程线路经过居民区,且跨越居民房时,采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 37、图 11、图 12。

表 37 110kV 单回线路(典型杆塔)跨越 1 层、2 层坡顶居民房时电场强度、磁感应强度预测结果

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心 距 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 9.5m	导线对地 12.5m	导线对地 9.5m	导线对地 12.5m
		地面 6m	地面 9m	地面 6m	地面 9m
0	边导线内	3.4128	3.5207	37.4873	37.4873
1	边导线内	3.47	3.5523	37.5211	37.5211
2	边导线内	3.5799	3.5959	37.1863	37.1863
3	边导线内	3.587	3.5238	35.4372	35.4372
3.3	边导线下	3.5461	3.4616	34.5095	34.5095
4.3	边导线外 1	3.2522	3.1174	30.2175	30.2175
5.3	边导线外 2	2.8009	2.6505	25.0677	25.0677
6.3	边导线外 3	2.3287	2.1871	20.2737	20.2737
7.3	边导线外 4	1.9128	1.7912	16.3473	16.3473
8.3	边导线外 5	1.5718	1.4732	13.2921	13.2921
9.3	边导线外 6	1.2993	1.2226	10.9449	10.9449
10.3	边导线外 7	1.0827	1.0251	9.1332	9.1332
11.3	边导线外 8	0.9098	0.8682	7.7189	7.7189
12.3	边导线外 9	0.771	0.7422	6.5997	6.5997
13.3	边导线外 10	0.6586	0.6399	5.7019	5.7019
14.3	边导线外 11	0.5668	0.5561	4.9721	4.9721
15.3	边导线外 12	0.4914	0.4866	4.3719	4.3719
16.3	边导线外 13	0.429	0.4285	3.8727	3.8727
17.3	边导线外 14	0.377	0.3796	3.4535	3.4535
18.3	边导线外 15	0.3334	0.3381	3.0981	3.0981
19.3	边导线外 16	0.2965	0.3026	2.7944	2.7944
20.3	边导线外 17	0.2652	0.2721	2.5329	2.5329
21.3	边导线外 18	0.2385	0.2458	2.3062	2.3062
22.3	边导线外 19	0.2155	0.223	2.1085	2.1085
23.3	边导线外 20	0.1957	0.203	1.9349	1.9349
24.3	边导线外 21	0.1785	0.1855	1.7819	1.7819
25.3	边导线外 22	0.1634	0.1701	1.6462	1.6462
26.3	边导线外 23	0.1502	0.1565	1.5253	1.5253
27.3	边导线外 24	0.1386	0.1444	1.4173	1.4173
28.3	边导线外 25	0.1283	0.1337	1.3202	1.3202
29.3	边导线外 26	0.1191	0.124	1.2328	1.2328
30.3	边导线外 27	0.1109	0.1154	1.1537	1.1537
31.3	边导线外 28	0.1036	0.1077	1.082	1.082
32.3	边导线外 29	0.097	0.1007	1.0168	1.0168
33.3	边导线外 30	0.091	0.0943	0.9572	0.9572

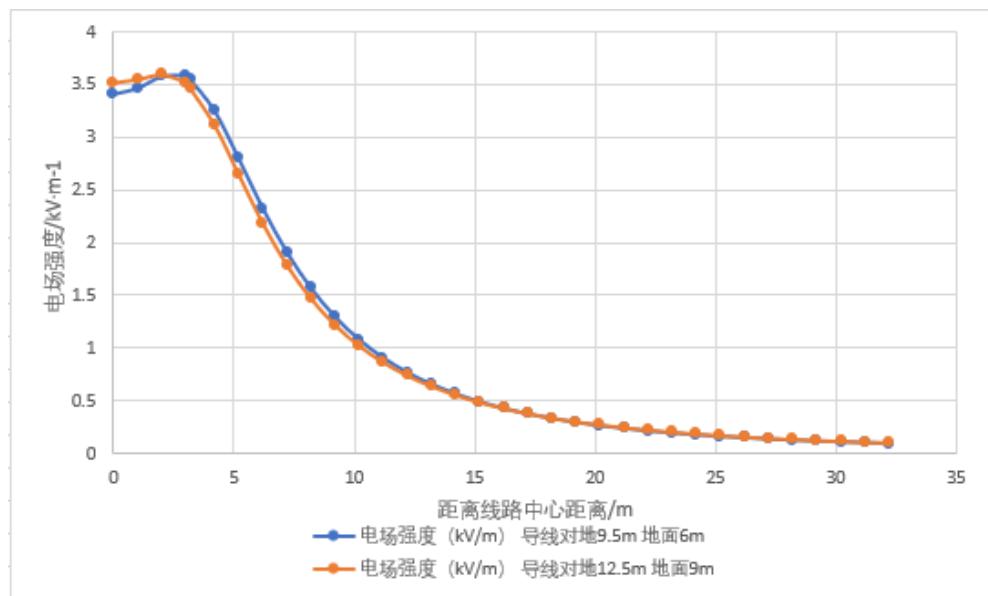


图 11 110kV 单回线路跨越居民房电场强度预测结果

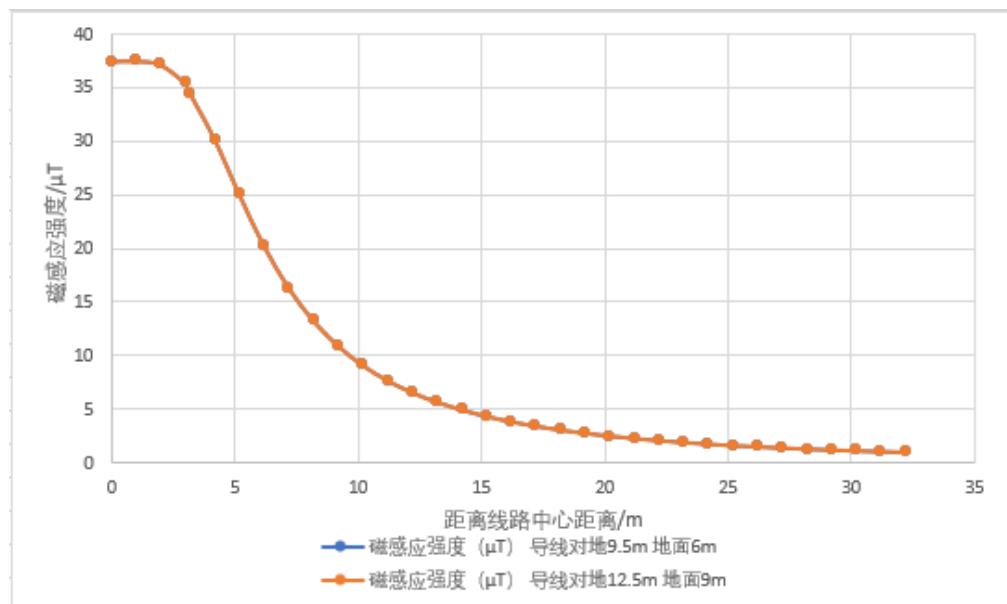


图 12 110kV 单回线路跨越居民房磁感应强度预测结果

表 38 110kV 单回线路（典型杆塔）跨越 2 层平顶、3 层坡顶居民房时电场强度、磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心距 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 11m	导线对地 15.5m	导线对地 11m	导线对地 15.5m
		地面 7.5m	地面 12m	地面 7.5m	地面 12m
0	边导线内	3.4795	3.5661	37.4873	37.4873
1	边导线内	3.5205	3.5879	37.5211	37.5211

2	边导线内	3.5886	3.6055	37.1863	37.1863
3	边导线内	3.5465	3.5004	35.4372	35.4372
3.3	边导线下	3.4925	3.4291	34.5095	34.5095
4.3	边导线外 1	3.1683	3.0614	30.2175	30.2175
5.3	边导线外 2	2.7086	2.5846	25.0677	25.0677
6.3	边导线外 3	2.243	2.1217	20.2737	20.2737
7.3	边导线外 4	1.8403	1.7318	16.3473	16.3473
8.3	边导线外 5	1.5141	1.4218	13.2921	13.2921
9.3	边导线外 6	1.2554	1.1795	10.9449	10.9449
10.3	边导线外 7	1.0506	0.9898	9.1332	9.1332
11.3	边导线外 8	0.8874	0.8398	7.7189	7.7189
12.3	边导线外 9	0.7562	0.7198	6.5997	6.5997
13.3	边导线外 10	0.6498	0.6227	5.7019	5.7019
14.3	边导线外 11	0.5625	0.5431	4.9721	4.9721
15.3	边导线外 12	0.4904	0.4772	4.3719	4.3719
16.3	边导线外 13	0.4302	0.422	3.8727	3.8727
17.3	边导线外 14	0.3798	0.3754	3.4535	3.4535
18.3	边导线外 15	0.3371	0.3358	3.0981	3.0981
19.3	边导线外 16	0.3009	0.3019	2.7944	2.7944
20.3	边导线外 17	0.2699	0.2726	2.5329	2.5329
21.3	边导线外 18	0.2432	0.2471	2.3062	2.3062
22.3	边导线外 19	0.2202	0.2249	2.1085	2.1085
23.3	边导线外 20	0.2001	0.2054	1.9349	1.9349
24.3	边导线外 21	0.1826	0.1882	1.7819	1.7819
25.3	边导线外 22	0.1673	0.173	1.6462	1.6462
26.3	边导线外 23	0.1538	0.1595	1.5253	1.5253
27.3	边导线外 24	0.1419	0.1475	1.4173	1.4173
28.3	边导线外 25	0.1313	0.1367	1.3202	1.3202
29.3	边导线外 26	0.1218	0.127	1.2328	1.2328
30.3	边导线外 27	0.1134	0.1183	1.1537	1.1537
31.3	边导线外 28	0.1058	0.1104	1.082	1.082
32.3	边导线外 29	0.0989	0.1033	1.0168	1.0168
33.3	边导线外 30	0.0927	0.0968	0.9572	0.9572

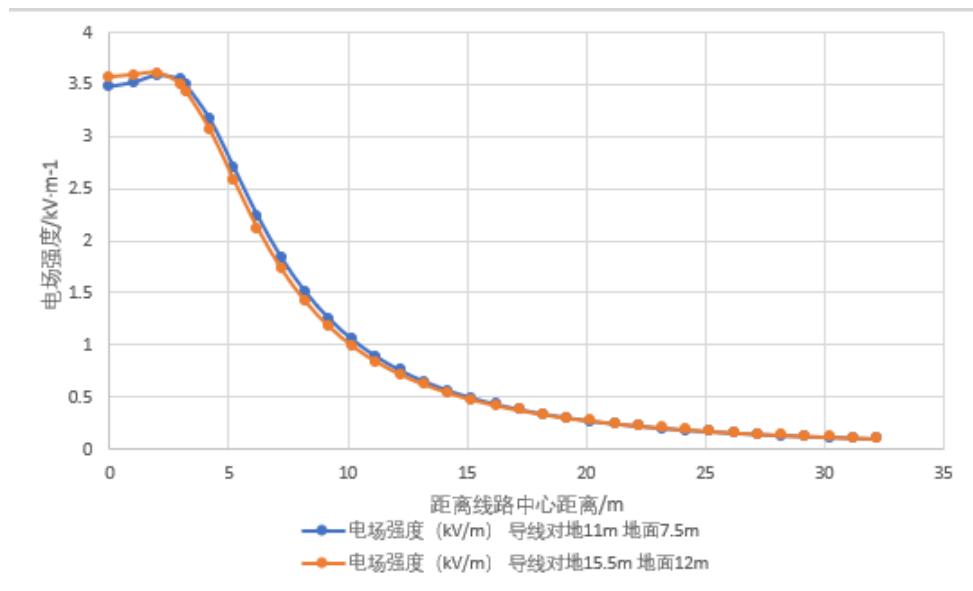


图 13 110kV 单回线路跨越居民房电场强度预测结果

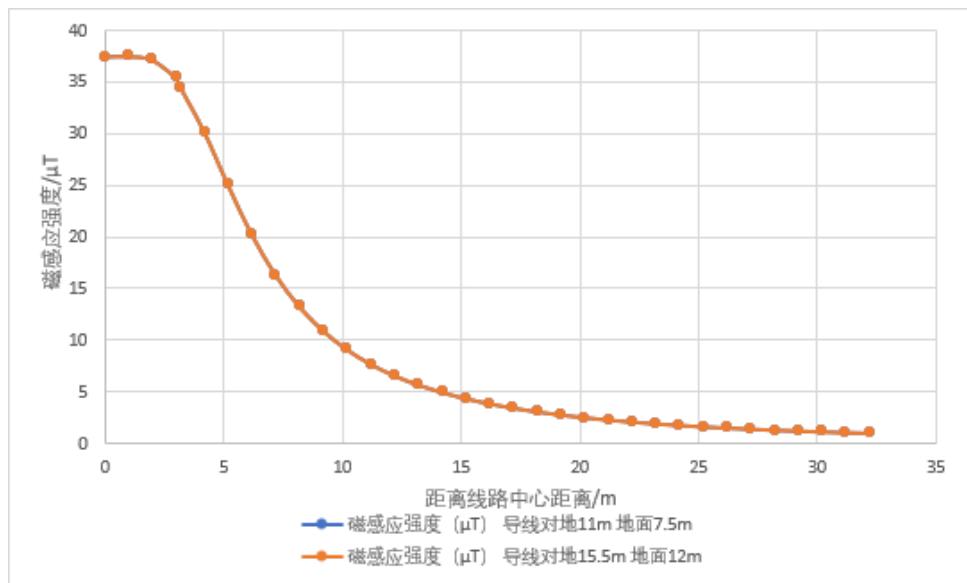


图 14 110kV 单回线路跨越居民房磁感应强度预测结果

2) 双回线路

①非居民区

本工程双回线路经过非居民区时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 39、图 15、图 16。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程双回线路经过居民区，且不跨越居民房屋时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 39、表 40、图 15、图 16，图 17、图 18。

表 39 110kV 双回线路（典型杆塔）电场强度、磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 6m (非居民区)	导线对地 7m (居民区)	导线对地 6m (非居民区)	导线对地 7m (居民区)
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	1.9681	1.5523	23.5669	17.4787
1	边导线内	2.1699	1.6669	23.4345	17.3295
2	边导线内	2.585	1.9109	22.9196	16.8521
3	边导线内	2.9033	2.1135	21.7739	15.9938
4	边导线内	2.9437	2.1691	19.8858	14.7563
4.05	边导线下	2.9376	2.1674	19.7744	14.6859
5.05	边导线外 1	2.6823	2.0507	17.3337	13.1612
6.05	边导线外 2	2.2631	1.8161	14.766	11.5329
7.05	边导线外 3	1.8062	1.5281	12.3795	9.9526
8.05	边导线外 4	1.3903	1.2386	10.3145	8.5145
9.05	边导线外 5	1.0466	0.9778	8.5923	7.2573
10.05	边导线外 6	0.7773	0.758	7.1797	6.1836
11.05	边导线外 7	0.5728	0.5799	6.0276	5.2778
12.05	边导线外 8	0.4201	0.4392	5.088	4.5182
13.05	边导线外 9	0.3072	0.3297	4.3195	3.8822
14.05	边导线外 10	0.2247	0.2455	3.6882	3.3495
15.05	边导线外 11	0.1652	0.1813	3.167	2.9022
16.05	边导线外 12	0.1235	0.1329	2.7343	2.5255
17.05	边导线外 13	0.0955	0.0971	2.3732	2.2072
18.05	边导线外 14	0.0782	0.0717	2.0701	1.9371
19.05	边导线外 15	0.0685	0.055	1.8144	1.707
20.05	边导线外 16	0.0638	0.0455	1.5976	1.5102
21.05	边导线外 17	0.0616	0.0415	1.4127	1.3412
22.05	边导线外 18	0.0605	0.0407	1.2544	1.1955
23.05	边导线外 19	0.0598	0.0413	1.1181	1.0693
24.05	边导线外 20	0.0589	0.0423	1.0003	0.9596
25.05	边导线外 21	0.0579	0.0431	0.8981	0.864
26.05	边导线外 22	0.0567	0.0436	0.809	0.7802
27.05	边导线外 23	0.0552	0.0437	0.731	0.7066
28.05	边导线外 24	0.0536	0.0435	0.6625	0.6418
29.05	边导线外 25	0.0519	0.043	0.6021	0.5844
30.05	边导线外 26	0.0501	0.0422	0.5487	0.5335
31.05	边导线外 27	0.0482	0.0413	0.5013	0.4882
32.05	边导线外 28	0.0464	0.0403	0.4591	0.4478
33.05	边导线外 29	0.0446	0.0392	0.4215	0.4116
34.05	边导线外 30	0.0428	0.038	0.3878	0.3792

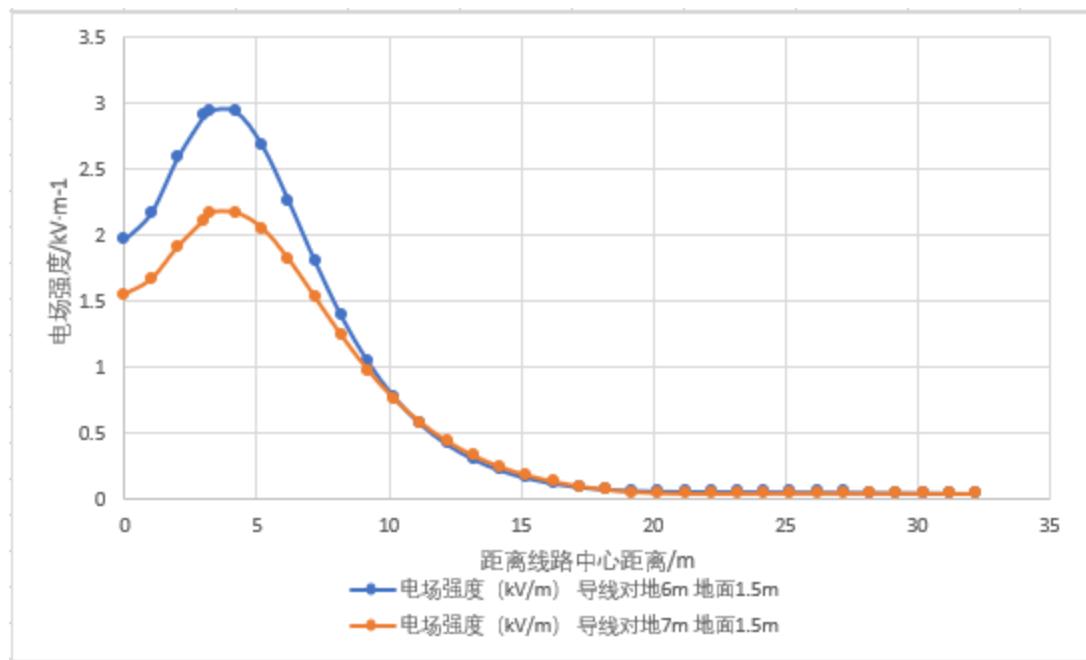


图 15 110kV 双回线路电场强度预测结果

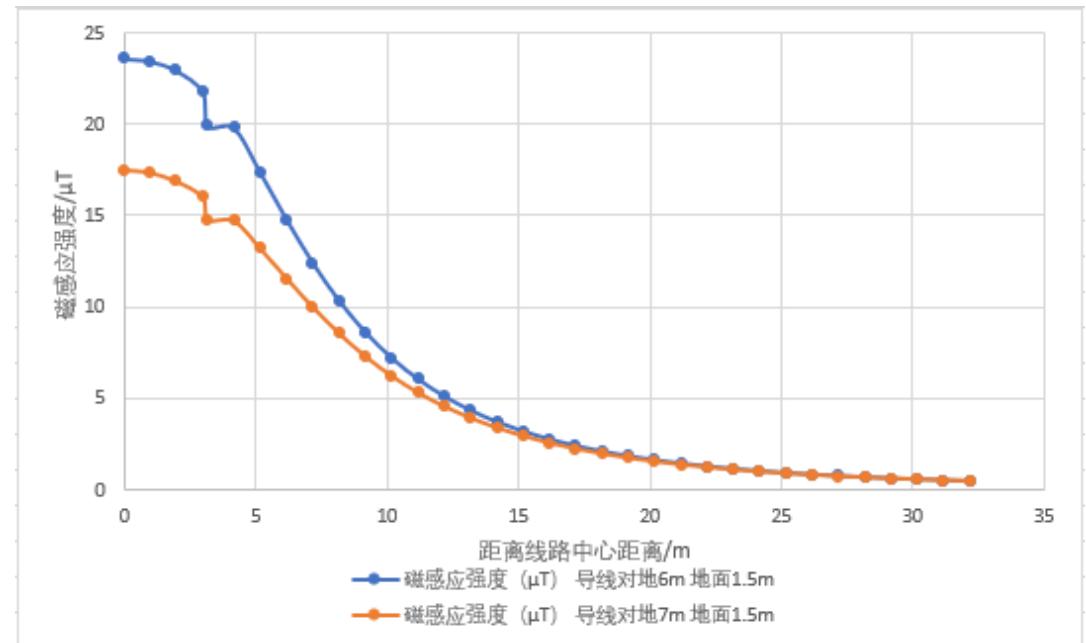


图 16 110kV 双回线路磁感应强度预测结果

b 跨越居民房

本工程线路经过居民区，且跨越居民房时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 40、图 17、图 18

表 40 110kV 双回线路（典型杆塔）跨越居民房时电场强度、磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
距线路中心距 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 12.5m	导线对地 12.5m
		地面 9m	地面 9m
0	边导线内	3.2754	32.2708
1	边导线内	3.3076	32.3693

2	边导线内	3.3568	32.2799
3	边导线内	3.3012	31.05
4	边导线内	3.0425	28.0374
4.05	边导线下	3.0243	27.8452
5.05	边导线外 1	2.5966	23.5726
6.05	边导线外 2	2.1335	19.2453
7.05	边导线外 3	1.7175	15.5124
8.05	边导线外 4	1.3739	12.509
9.05	边导线外 5	1.0995	10.1493
10.05	边导线外 6	0.8828	8.3021
11.05	边导线外 7	0.7118	6.8496
12.05	边导线外 8	0.5765	5.6989
13.05	边导线外 9	0.4689	4.7796
14.05	边导线外 10	0.3828	4.0391
15.05	边导线外 11	0.3137	3.4376
16.05	边导线外 12	0.2578	2.9452
17.05	边导线外 13	0.2125	2.5391
18.05	边导线外 14	0.1757	2.2019
19.05	边导线外 15	0.1457	1.92
20.05	边导线外 16	0.1212	1.6828
21.05	边导线外 17	0.1012	1.482
22.05	边导线外 18	0.085	1.3111
23.05	边导线外 19	0.0718	1.1649
24.05	边导线外 20	0.0612	1.0392
25.05	边导线外 21	0.0527	0.9305
26.05	边导线外 22	0.046	0.8362
27.05	边导线外 23	0.0407	0.7539
28.05	边导线外 24	0.0366	0.6819
29.05	边导线外 25	0.0335	0.6187
30.05	边导线外 26	0.0311	0.5629
31.05	边导线外 27	0.0293	0.5135
32.05	边导线外 28	0.0279	0.4697
33.05	边导线外 29	0.0268	0.4306
34.05	边导线外 30	0.026	0.3957

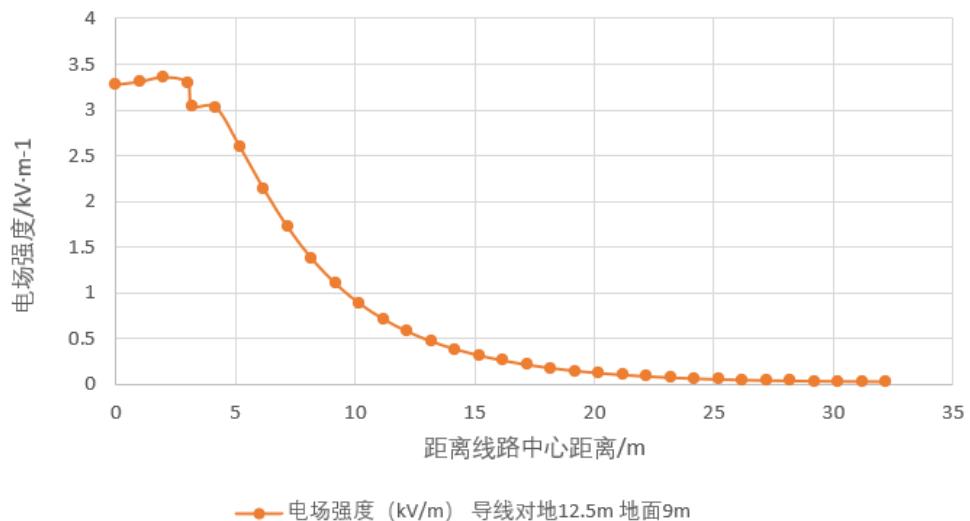


图 17 110kV 双回线路电场强度预测结果

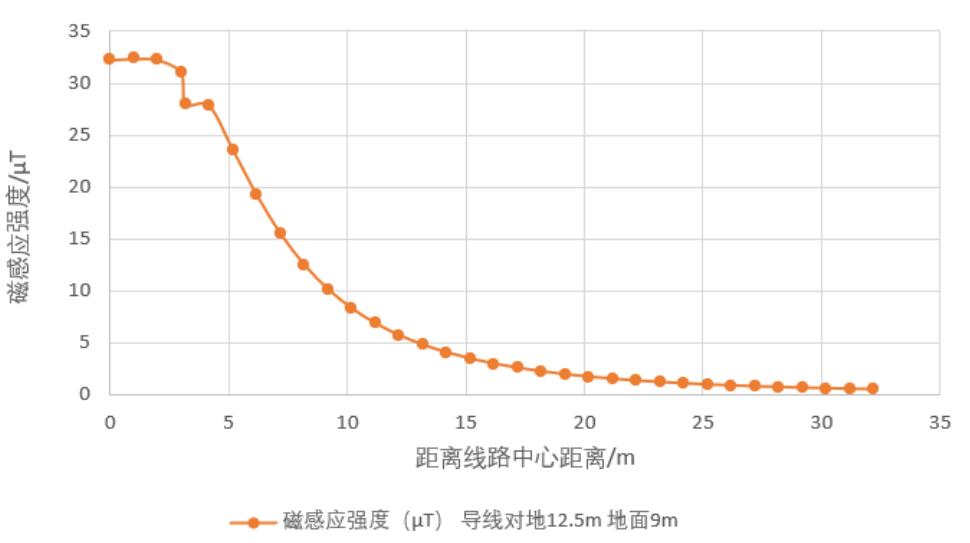


图 18 110kV 双回线路磁感应强度预测结果

(2) 抬升 3m 时

1) 单回线路

①非居民区

本工程单回线路经过非居民区时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 41、图 19、图 20。

②居民区

a 不跨越居民房

本工程单回线路经过居民区，且不跨越居民房屋，则采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 41、图 19、图 20。

表 41 110kV 单回线路(典型杆塔)电场强度、磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线 距离 (m)	导线对地 9m (非居民区)	导线对地 10m (居民区)	导线对地 9m (非居民区)	导线对地 10m (居民区)
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	1.1179	0.9507	13.4694	10.9852
1	边导线内	1.1702	0.9845	13.3541	10.9009
2	边导线内	1.2932	1.0666	13.0111	10.6518
3	边导线内	1.4216	1.1579	12.4537	10.2504
3.3	边导线下	1.4531	1.1818	12.2487	10.1034
4.3	边导线外 1	1.5191	1.2383	11.4611	9.5395
5.3	边导线外 2	1.5187	1.252	10.5574	8.8896
6.3	边导线外 3	1.4588	1.2235	9.6004	8.1924
7.3	边导线外 4	1.3563	1.1614	8.6474	7.4844
8.3	边导线外 5	1.2302	1.0768	7.7413	6.7953
9.3	边导线外 6	1.0962	0.9807	6.9079	6.1455
10.3	边导线外 7	0.9652	0.8816	6.1587	5.5468
11.3	边导线外 8	0.8439	0.7856	5.495	5.0041
12.3	边导线外 9	0.7353	0.6962	4.9123	4.5175
13.3	边导线外 10	0.6402	0.6153	4.4032	4.0844
14.3	边导线外 11	0.5582	0.5433	3.9591	3.7003
15.3	边导线外 12	0.488	0.4802	3.5718	3.3604
16.3	边导线外 13	0.4283	0.4252	3.2334	3.0597
17.3	边导线外 14	0.3775	0.3776	2.9371	2.7934
18.3	边导线外 15	0.3344	0.3365	2.677	2.5573
19.3	边导线外 16	0.2977	0.3009	2.4478	2.3476
20.3	边导线外 17	0.2664	0.2702	2.2453	2.1608
21.3	边导线外 18	0.2395	0.2436	2.0656	1.994
22.3	边导线外 19	0.2164	0.2206	1.9058	1.8447
23.3	边导线外 20	0.1965	0.2005	1.7631	1.7107
24.3	边导线外 21	0.1792	0.1829	1.6352	1.5901
25.3	边导线外 22	0.1641	0.1675	1.5203	1.4813
26.3	边导线外 23	0.1508	0.154	1.4167	1.3828
27.3	边导线外 24	0.1391	0.142	1.3231	1.2935
28.3	边导线外 25	0.1288	0.1314	1.2382	1.2122
29.3	边导线外 26	0.1196	0.1219	1.161	1.1382
30.3	边导线外 27	0.1114	0.1135	1.0906	1.0705
31.3	边导线外 28	0.104	0.1059	1.0264	1.0085
32.3	边导线外 29	0.0974	0.0991	0.9675	0.9516
33.3	边导线外 30	0.0914	0.0929	0.9134	0.8993

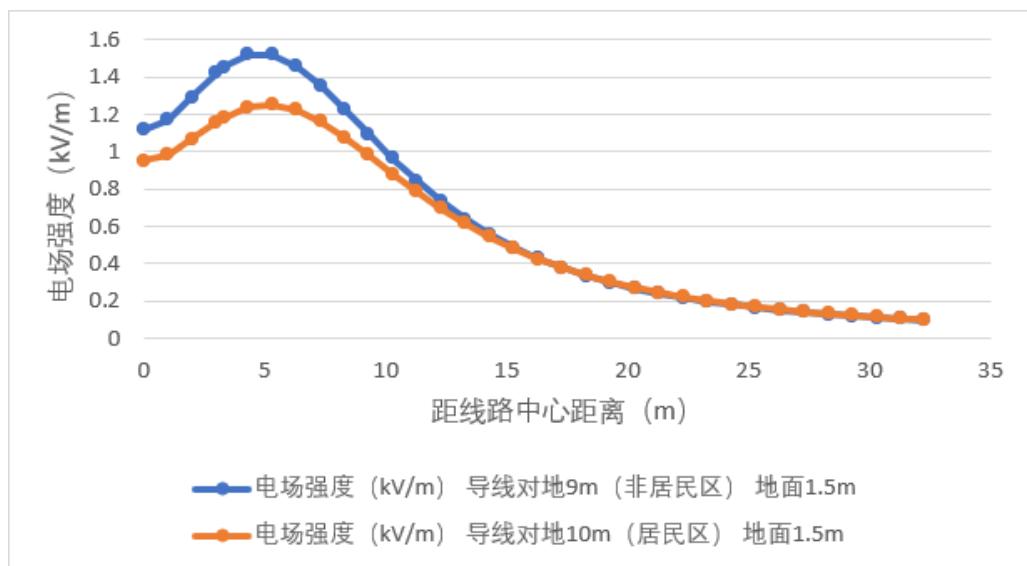


图 19 110kV 单回线路电场强度预测结果

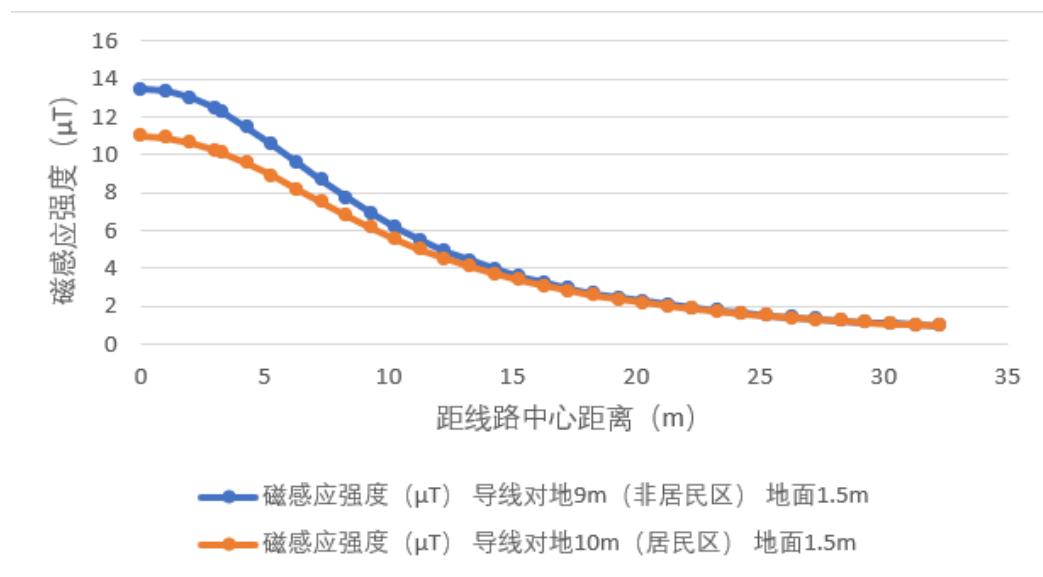


图 20 110kV 单回线路磁感应强度预测结果

b 跨越居民房

本工程线路经过居民区，且跨越居民房时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 42、图 21、图 22。

表 42 110kV 单回线路（典型杆塔）跨越 1 层、2 层坡顶居民房时电场强度、磁感应强度预测结果

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心 距 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 12.5m	导线对地 15.5m	导线对地 12.5m	导线对地 15.5m
		地面 6m	地面 9m	地面 6m	地面 9m
0	边导线内	1.5449	1.5913	16.8384	16.8384
1	边导线内	1.5473	1.5854	16.683	16.683
2	边导线内	1.5488	1.5646	16.2132	16.2132
3	边导线内	1.5361	1.5228	15.4312	15.4312

3.3	边导线下	1.5275	1.5053	15.1398	15.1398
4.3	边导线外 1	1.479	1.4305	14.0121	14.0121
5.3	边导线外 2	1.4005	1.3331	12.7192	12.7192
6.3	边导线外 3	1.2986	1.2212	11.3706	11.3706
7.3	边导线外 4	1.1838	1.1041	10.0612	10.0612
8.3	边导线外 5	1.0659	0.9894	8.8531	8.8531
9.3	边导线外 6	0.952	0.8822	7.7759	7.7759
10.3	边导线外 7	0.8461	0.7847	6.8356	6.8356
11.3	边导线外 8	0.7503	0.6978	6.0245	6.0245
12.3	边导线外 9	0.6649	0.6212	5.3289	5.3289
13.3	边导线外 10	0.5897	0.554	4.7332	4.7332
14.3	边导线外 11	0.5238	0.4953	4.2228	4.2228
15.3	边导线外 12	0.4663	0.444	3.7841	3.7841
16.3	边导线外 13	0.4162	0.3991	3.4059	3.4059
17.3	边导线外 14	0.3725	0.3598	3.0783	3.0783
18.3	边导线外 15	0.3345	0.3254	2.7935	2.7935
19.3	边导线外 16	0.3013	0.2951	2.5446	2.5446
20.3	边导线外 17	0.2722	0.2683	2.3263	2.3263
21.3	边导线外 18	0.2468	0.2447	2.1339	2.1339
22.3	边导线外 19	0.2244	0.2238	1.9637	1.9637
23.3	边导线外 20	0.2048	0.2052	1.8124	1.8124
24.3	边导线外 21	0.1874	0.1887	1.6775	1.6775
25.3	边导线外 22	0.1721	0.1739	1.5568	1.5568
26.3	边导线外 23	0.1584	0.1606	1.4483	1.4483
27.3	边导线外 24	0.1463	0.1487	1.3506	1.3506
28.3	边导线外 25	0.1354	0.138	1.2622	1.2622
29.3	边导线外 26	0.1257	0.1284	1.1821	1.1821
30.3	边导线外 27	0.117	0.1197	1.1092	1.1092
31.3	边导线外 28	0.1091	0.1118	1.0428	1.0428
32.3	边导线外 29	0.102	0.1046	0.9821	0.9821
33.3	边导线外 30	0.0956	0.0981	0.9264	0.9264

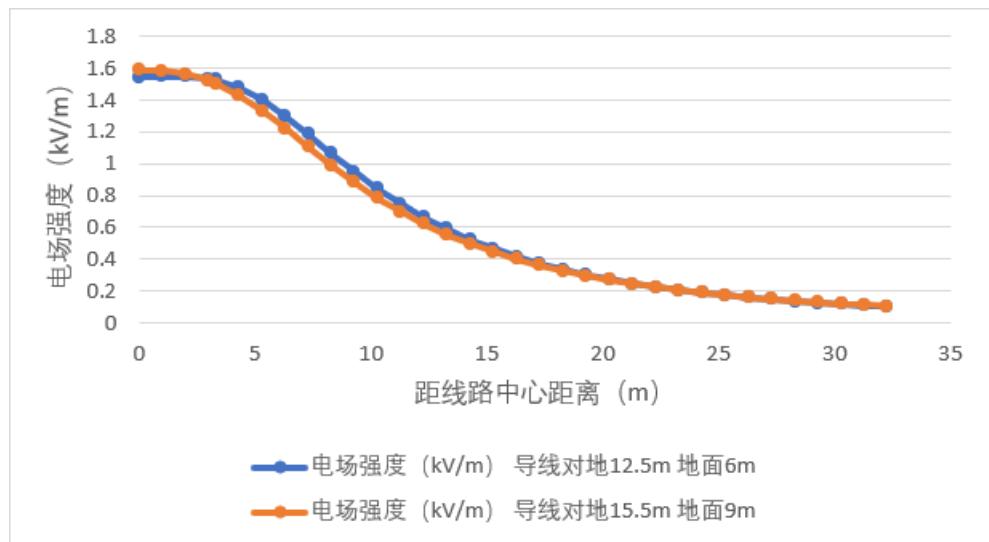


图 21 110kV 单回线路跨越居民房电场强度预测结果

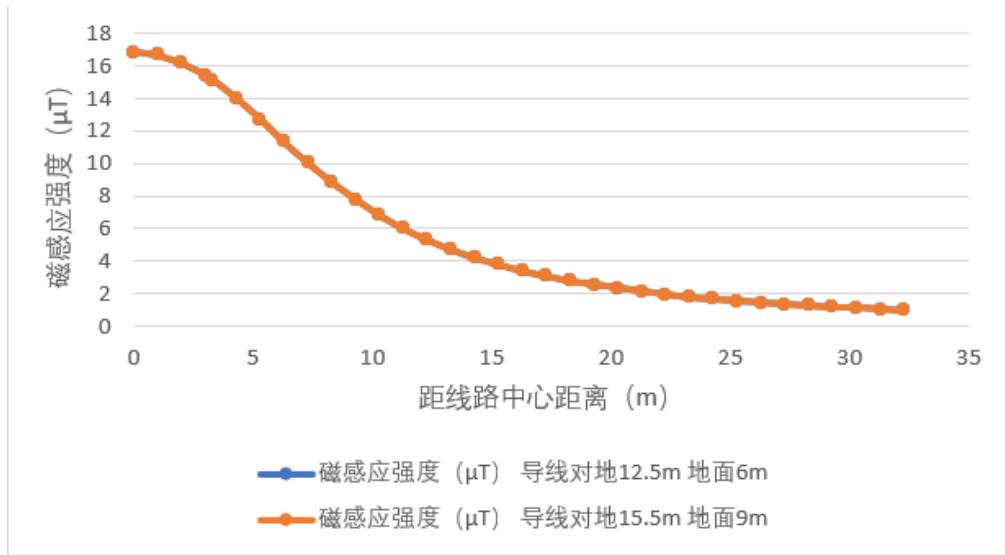


图 22 110kV 单回线路跨越居民房磁感应强度预测结果

表 43 110kV 单回线路（典型杆塔）跨越 2 层平顶、3 层坡顶居民房时电场强度、磁感应强度预测结果表

与线路关系		项目	电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心距 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地	导线对地	导线对地	导线对地	
		14m	18.5m	14m	18.5m	
0	边导线内	1.5727	1.6134	16.8384	16.8384	
1	边导线内	1.5699	1.6041	16.683	16.683	
2	边导线内	1.5575	1.5741	16.2132	16.2132	
3	边导线内	1.5269	1.5199	15.4312	15.4312	
3.3	边导线下	1.5129	1.4985	15.1398	15.1398	
4.3	边导线外 1	1.4485	1.4114	14.0121	14.0121	

5.3	边导线外 2	1.3589	1.3044	12.7192	12.7192
6.3	边导线外 3	1.2515	1.1863	11.3706	11.3706
7.3	边导线外 4	1.1359	1.0664	10.0612	10.0612
8.3	边导线外 5	1.0205	0.9515	8.8531	8.8531
9.3	边导线外 6	0.9111	0.8458	7.7759	7.7759
10.3	边导线外 7	0.8106	0.7511	6.8356	6.8356
11.3	边导线外 8	0.7204	0.6676	6.0245	6.0245
12.3	边导线外 9	0.6404	0.5945	5.3289	5.3289
13.3	边导线外 10	0.5701	0.5309	4.7332	4.7332
14.3	边导线外 11	0.5084	0.4755	4.2228	4.2228
15.3	边导线外 12	0.4546	0.4273	3.7841	3.7841
16.3	边导线外 13	0.4075	0.3852	3.4059	3.4059
17.3	边导线外 14	0.3663	0.3484	3.0783	3.0783
18.3	边导线外 15	0.3302	0.3161	2.7935	2.7935
19.3	边导线外 16	0.2986	0.2877	2.5446	2.5446
20.3	边导线外 17	0.2708	0.2626	2.3263	2.3263
21.3	边导线外 18	0.2463	0.2403	2.1339	2.1339
22.3	边导线外 19	0.2247	0.2205	1.9637	1.9637
23.3	边导线外 20	0.2055	0.2029	1.8124	1.8124
24.3	边导线外 21	0.1885	0.1872	1.6775	1.6775
25.3	边导线外 22	0.1734	0.173	1.5568	1.5568
26.3	边导线外 23	0.1599	0.1603	1.4483	1.4483
27.3	边导线外 24	0.1479	0.1489	1.3506	1.3506
28.3	边导线外 25	0.1371	0.1385	1.2622	1.2622
29.3	边导线外 26	0.1274	0.1291	1.1821	1.1821
30.3	边导线外 27	0.1186	0.1206	1.1092	1.1092
31.3	边导线外 28	0.1107	0.1129	1.0428	1.0428
32.3	边导线外 29	0.1035	0.1058	0.9821	0.9821
33.3	边导线外 30	0.097	0.0993	0.9264	0.9264

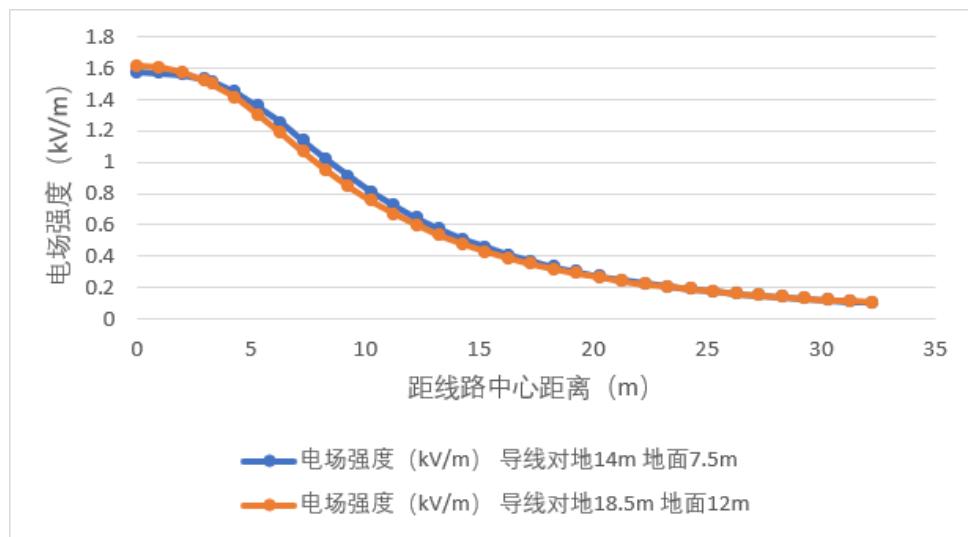


图 23 110kV 单回线路跨越居民房电场强度预测结果

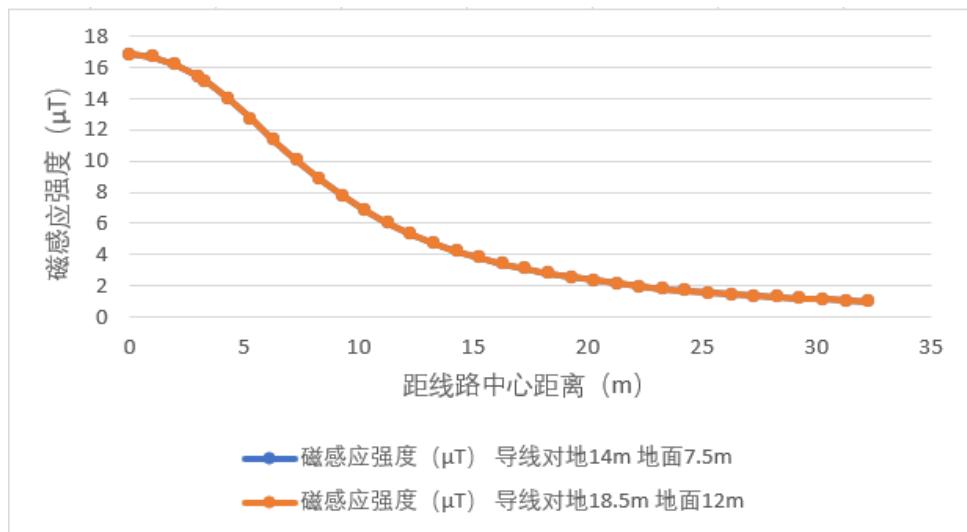


图 24 110kV 单回线路跨越居民房磁感应强度预测结果

2) 双回线路

① 非居民区

本工程双回线路经过非居民区时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 44、图 25、图 26。

② 居民区

a 不跨越居民房

本工程双回线路经过居民区，且不跨越居民房屋时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 44、图 27、图 28。

表 44 110kV 双回线路（典型杆塔）电场强度、磁感应强度预测结果表

项目 与线路关系		电场强度 (kV/m)		磁感应强度 (μT)	
距线路中心 距离 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 9m (非居民区)	导线对地 10m (居民区)	导线对地 9m (非居民区)	导线对地 10m (居民区)
		地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m	地面 1.5m
0	边导线内	1.0205	0.849	10.2065	8.0254
1	边导线内	1.0609	0.8739	10.1182	7.9618
2	边导线内	1.1538	0.9332	9.8551	7.7736
3	边导线内	1.2439	0.9944	9.4256	7.4696
4	边导线内	1.2891	1.0303	8.851	7.0658
4.05	边导线下	1.2897	1.0311	8.8191	7.0434
5.05	边导线外 1	1.27	1.0261	8.1316	6.5604
6.05	边导线外 2	1.1935	0.9819	7.3844	6.031
7.05	边导线外 3	1.077	0.9068	6.6239	5.4837
8.05	边导线外 4	0.9399	0.8123	5.8878	4.9431
9.05	边导线外 5	0.7986	0.7092	5.2012	4.4272
10.05	边导线外 6	0.6643	0.6065	4.5776	3.9479

11.05	边导线外 7	0.5434	0.5099	4.0216	3.5108
12.05	边导线外 8	0.4385	0.4227	3.5319	3.118
13.05	边导线外 9	0.3497	0.3461	3.1039	2.7682
14.05	边导线外 10	0.2759	0.2804	2.7318	2.4589
15.05	边导线外 11	0.2153	0.2249	2.4091	2.1865
16.05	边导线外 12	0.1659	0.1784	2.1294	1.9472
17.05	边导线外 13	0.1261	0.1398	1.8871	1.7373
18.05	边导线外 14	0.0942	0.1081	1.6768	1.5532
19.05	边导线外 15	0.0687	0.0821	1.4942	1.3917
20.05	边导线外 16	0.0488	0.0609	1.3351	1.2498
21.05	边导线外 17	0.0335	0.0439	1.1964	1.125
22.05	边导线外 18	0.0226	0.0303	1.075	1.0151
23.05	边导线外 19	0.0165	0.0199	0.9686	0.918
24.05	边导线外 20	0.0153	0.0128	0.875	0.8322
25.05	边导线外 21	0.0172	0.0101	0.7925	0.7561
26.05	边导线外 22	0.0199	0.0113	0.7196	0.6885
27.05	边导线外 23	0.0225	0.0141	0.655	0.6284
28.05	边导线外 24	0.0246	0.0168	0.5976	0.5747
29.05	边导线外 25	0.0262	0.0192	0.5465	0.5267
30.05	边导线外 26	0.0274	0.021	0.5008	0.4836
31.05	边导线外 27	0.0282	0.0224	0.4599	0.445
32.05	边导线外 28	0.0286	0.0235	0.4232	0.4102
33.05	边导线外 29	0.0288	0.0242	0.3902	0.3788
34.05	边导线外 30	0.0288	0.0246	0.3604	0.3505

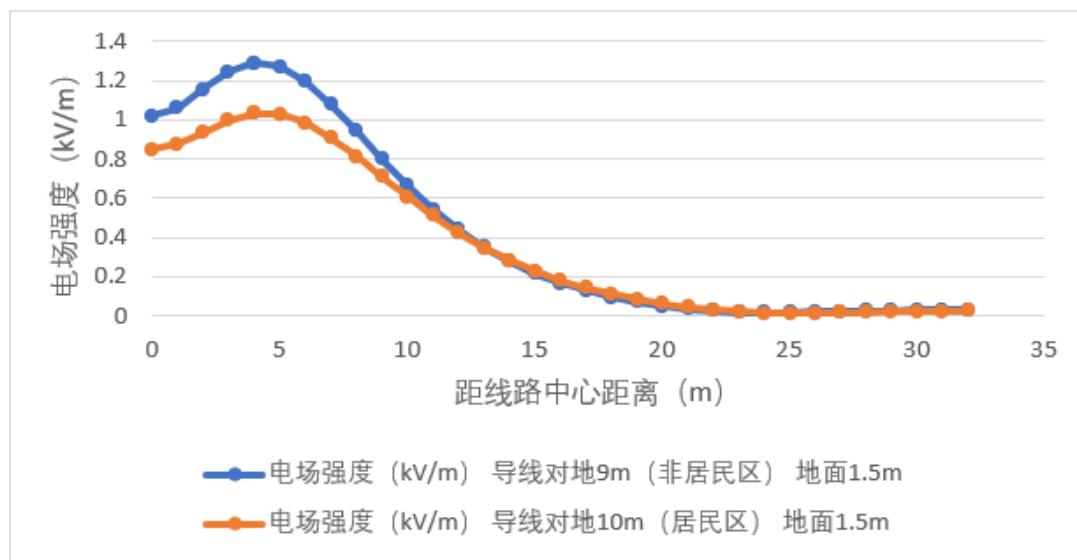


图 25 110kV 双回线路电场强度预测结果

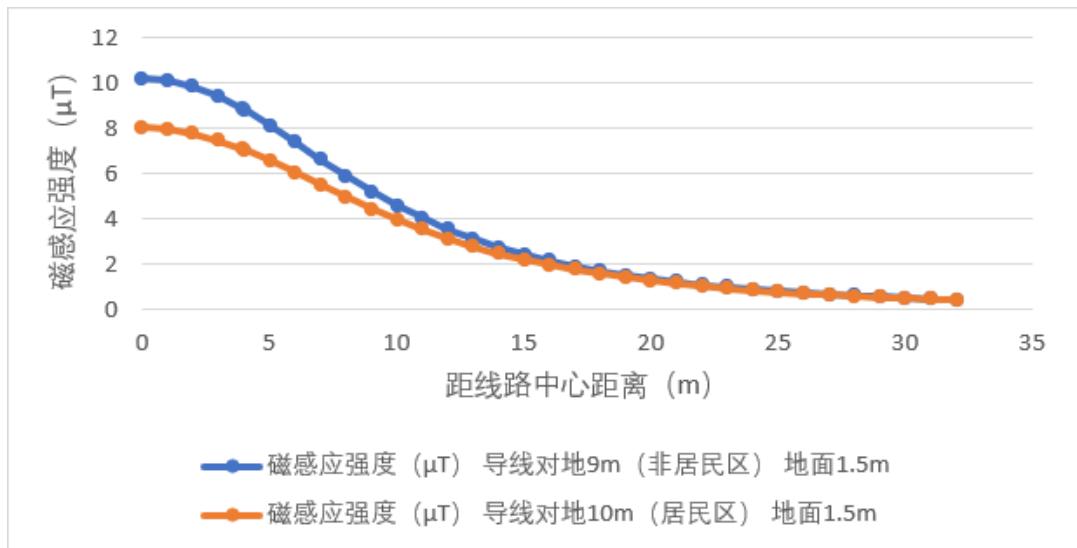


图 26 110kV 双回线路磁感应强度预测结果

b 跨越居民房

本工程线路经过居民区，且跨越居民房时，采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 45、图 27、图 28

表 45 110kV 双回线路（典型杆塔）跨越居民房时电场强度、磁感应强度预测结果表

与线路关系		项目	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μT)
距线路中心距 (m)	距边相导线距离 (m)	导线对地 15.5m	导线对地 15.5m	
		地面 9m	地面 9m	
0	边导线内	1.394	13.2236	
1	边导线内	1.3874	13.1038	
2	边导线内	1.365	12.74	
3	边导线内	1.3214	12.1298	
4	边导线内	1.2529	11.2958	
4.05	边导线下	1.2488	11.2492	
5.05	边导线外 1	1.1559	10.2438	
6.05	边导线外 2	1.0467	9.1601	
7.05	边导线外 3	0.9303	8.0789	
8.05	边导线外 4	0.8151	7.0594	
9.05	边导线外 5	0.7066	6.1351	
10.05	边导线外 6	0.608	5.3186	
11.05	边导线外 7	0.5207	4.609	
12.05	边导线外 8	0.4445	3.9984	
13.05	边导线外 9	0.3787	3.4757	
14.05	边导线外 10	0.3223	3.0294	
15.05	边导线外 11	0.2742	2.6484	
16.05	边导线外 12	0.2332	2.3229	
17.05	边导线外 13	0.1983	2.0443	
18.05	边导线外 14	0.1687	1.8053	

19.05	边导线外 15	0.1436	1.5997
20.05	边导线外 16	0.1223	1.4223
21.05	边导线外 17	0.1043	1.2687
22.05	边导线外 18	0.089	1.1354
23.05	边导线外 19	0.0762	1.0192
24.05	边导线外 20	0.0654	0.9177
25.05	边导线外 21	0.0564	0.8286
26.05	边导线外 22	0.0489	0.7503
27.05	边导线外 23	0.0427	0.6812
28.05	边导线外 24	0.0376	0.6201
29.05	边导线外 25	0.0335	0.5658
30.05	边导线外 26	0.0303	0.5175
31.05	边导线外 27	0.0277	0.4744
32.05	边导线外 28	0.0257	0.4358
33.05	边导线外 29	0.0242	0.4012
34.05	边导线外 30	0.023	0.3701

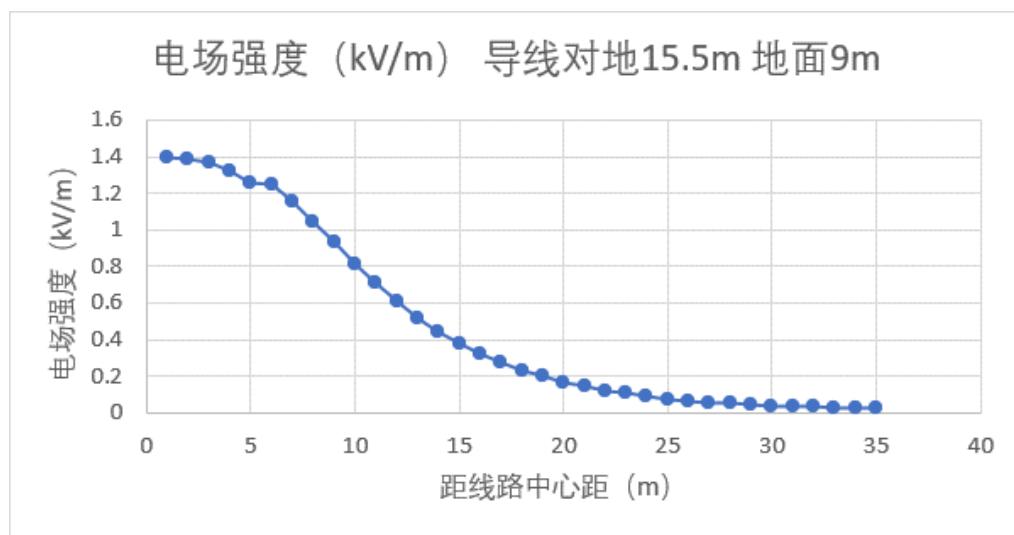


图 27 110kV 双回线路电场强度预测结果

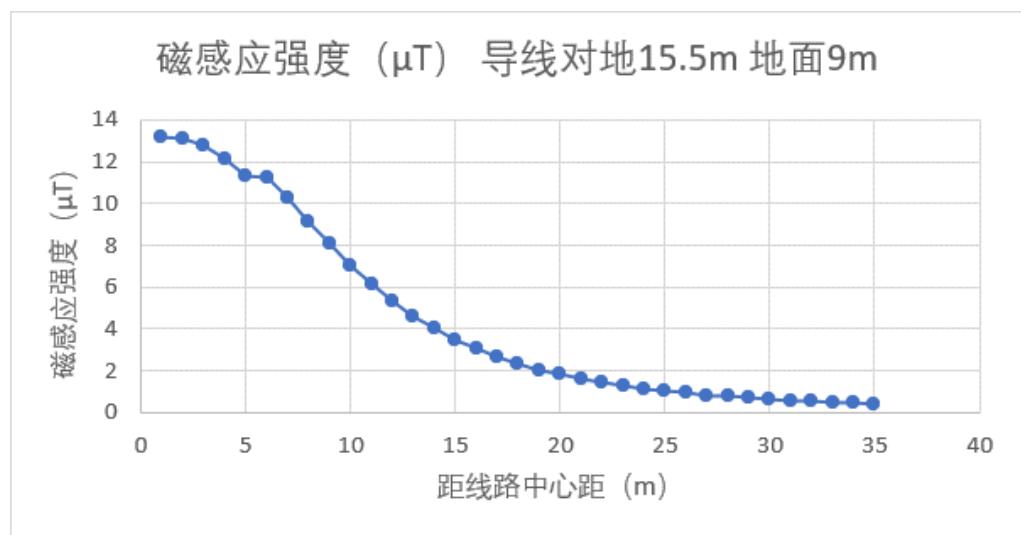


图 28 110kV 双回线路磁感应强度预测结果

(3) 线路沿线电磁环境敏感目标

本工程线路沿线电磁环境敏感目标采用典型直线塔运行时产生的电场强度、磁感应强度预测结果详见表 46。

表 46 线路沿线电磁环境敏感目标预测结果

序号	敏感点名称	距边导线地面投影 (m)	导线 距离 地最 小高 度 (m)	预测值		
				预测高 度 (m)	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
一、新建白关～南华～六零八 110kV 线路工程						
1	湖南省株洲市芦淞区龙泉街道办事处华新村芦家组	跨越	15.5	9	1.59	16.838
2	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	跨越	15.5	9	1.59	16.838
3	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处株洲步升清洁设备有限公司	北侧约 10m	10	1.5	1.25	10.985
4	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	南侧约 5m	10	1.5	1.25	10.985
5	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组	跨越	12.5	6	1.55	16.838
6	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	跨越	14	7.5	1.57	16.838
7	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	跨越	18.5	12	1.61	16.838
8	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组	东南侧约 5m	10	1.5	1.25	10.985
9	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村黄田坪组	西北侧约 5m	10	1.5	1.25	10.985
10	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村桐子坡组	东南侧约 20m	10	1.5	1.25	10.985
11	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	东南侧约 5m	10	1.5	1.25	10.985
12	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村金盘组	南侧约 5m	10	1.5	1.25	10.985
13	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	跨越	18.5	12	1.61	16.838
14	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	西北侧约 10m	10	1.5	1.25	10.985
15	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村正花组	跨越	12.5	6	1.55	16.838

16	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村付管组	东南侧约10m	10	1.5	1.25	10.985
17	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	跨越	18.5	12	1.61	16.838
18	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村庙坡组	南侧约10m	10	1.5	1.25	10.985
19	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村石丰组	东北侧约5m	10	1.5	1.25	10.985
20	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	西南侧约5m	10	1.5	1.25	10.985
21	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村毛利塘组	跨越	15.5	9	3.60	37.521
22	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	西南侧约15m	10	1.5	1.25	10.985
二、新建白关～南航 110kV 线路工程						
23	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组	西北侧约5m	10	1.5	1.25	10.985
24	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村钟家湾组	西北侧约25m	10	1.5	1.25	10.985
25	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处航空公司	西北侧约10m	10	1.5	1.25	10.985
三、团东庆线(团山侧)/团三南线(团山侧)改接白关变电站 110kV 线路工程						
26	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组	西南侧约5m	10	1.5	1.03	8.025
27	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	南侧约5m	10	1.5	1.03	8.025
28	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	北侧约10m	10	1.5	1.03	8.025
29	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	南侧约5m	10	1.5	1.03	8.025
30	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村南冲组	西南侧约25m	10	1.5	1.03	8.025
四、团月线(团山侧)/团螃线(团山侧)改接白关变电站 110kV 线路工程						
31	湖南省株洲市芦淞区白关镇玉泉村花园组	东侧约25m	10	1.5	1.03	8.025
32	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处关口村杨其冲组	东北侧约25m	10	1.5	1.03	8.025
33	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾组	西南侧约25m	10	1.5	1.03	8.025
34	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处五里墩村竹山湾	南侧约5m	10	1.5	1.03	8.025

	组					
35	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	跨越	15.5	9	1.39	13.224
36	湖南省株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村西瓜坡组	北侧约 25m	10	1.5	1.03	8.025

10.3.2.2.3.3 分析与评价

本工程线路采取抬升措施后，单回线路与同塔双回线路预测结果如下：

(1) 单回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.52kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 13.469μT，小于 100μT 的控制限值。

2) 居民区

①不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1252V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 10.985μT，小于 100μT 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 6m 高度处的电场强度最大值为 1548.8V/m；导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 1591.3V/m；导线对地最小距离为 14m，距离地面 7.5m 高度处的电场强度最大值为 1572.7V/m；导线对地最小距离为 18.5m，距离地面 12m 高度处的电场强度最大值为 1613.4V/m。小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 12.5m，距离地面 6m 高度处的磁感

应强度最大值为 $16.838 \mu T$ ；导线对地最小距离为 $15.5m$ ，距离地面 $9m$ 高度处的磁感应强度最大值为 $16.838 \mu T$ ；导线对地最小距离为 $14m$ ，距离地面 $7.5m$ 高度处的磁感应强度最大值为 $16.838 \mu T$ ；导线对地最小距离为 $18.5m$ ，距离地面 $12m$ 高度处的磁感应强度最大值为 $16.838 \mu T$ 。小于 $100\mu T$ 的控制限值。

由上述预测结果可知，本工程拟建单回线路通过非居民区和居民区时，在设计允许的导线对地最小高度下，线路运行期产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求。

(2) 双回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 $9m$ 、距离地面 $1.5m$ 高度处的电场强度最大值为 $1.29kV/m$ ，小于 $10kV/m$ 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 $9m$ 、距离地面 $1.5m$ 高度处的磁感应强度最大值为 $10.206\mu T$ ，小于 $100\mu T$ 的控制限值。

2) 居民区

① 不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 $10m$ 、距离地面 $1.5m$ 处电场强度最大值为 $1031.1V/m$ ，小于 $4000V/m$ 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 $10m$ 、距离地面 $1.5m$ 高度处磁感应强度最大值为 $8.025\mu T$ ，小于 $100\mu T$ 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 $15.5m$ ，距离地面 $9m$ 高度处的电场强度最大值为 $1394V/m$ ，小于 $4000V/m$ 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 $15.5m$ ，距离地面 $9m$ 高度处的磁感应强度最大值分别为 $13.224 \mu T$ 。小于 $100\mu T$ 的控制限值。

10.4 电磁环境影响评价综合结论

10.4.1 新建 110kV 线路工程

10.4.3.1 新建 110kV 电缆线路工程

类比分析结果表明，类比对象“110kV 秀枫延线、110kV 秀枫长延线、110kV 秀陶岳线、110kV 秀梅线”电磁衰减断面电场强度为 0.3~0.4V/m，磁感应强度为 0.06~0.60μT，分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。

通过类比分析预测，本工程 110kV 电缆线路工程建成投运后产生的电场强度、磁感应强度能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。

10.4.3.2 新建 110kV 架空线路工程

10.4.3.2.1 类比分析结论

通过类比监测分析，本工程拟建 110kV 单回线路、110kV 双回线路运行产生的电场强度、磁感应强度均能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的控制限值。

10.4.3.2.2 模式预测结论

(1) 单回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.52kV/m，小于 10kV/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m、距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 13.469μT，小于 100μT 的控制限值。

2) 居民区

①不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1252V/m，小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处磁感应强

度最大值为 $10.985\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 12.5m ，距离地面 6m 高度处的电场强度最大值为 1548.8V/m ；导线对地最小距离为 15.5m ，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 1591.3V/m ；导线对地最小距离为 14m ，距离地面 7.5m 高度处的电场强度最大值为 1572.7V/m ；导线对地最小距离为 18.5m ，距离地面 12m 高度处的电场强度最大值为 1613.4V/m 。小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 12.5m ，距离地面 6m 高度处的磁感应强度最大值为 $16.838\mu\text{T}$ ；导线对地最小距离为 15.5m ，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值为 $16.838\mu\text{T}$ ；导线对地最小距离为 14m ，距离地面 7.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $16.838\mu\text{T}$ ；导线对地最小距离为 18.5m ，距离地面 12m 高度处的磁感应强度最大值为 $16.838\mu\text{T}$ 。小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

由上述预测结果可知，本工程拟建单回线路通过非居民区和居民区时，在设计允许的导线对地最小高度下，线路运行期产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相应控制限值要求。

(2) 双回线路

1) 非居民区

a. 电场强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m 、距离地面 1.5m 高度处的电场强度最大值为 1.29kV/m ，小于 10kV/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过非居民区，导线对地最小距离为 9m 、距离地面 1.5m 高度处的磁感应强度最大值为 $10.206\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

2) 居民区

① 不跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m 、距离地面 1.5m 处电场强度最大值为 1031.1V/m ，小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路经过居民区，导线对地最小距离为 10m、距离地面 1.5m 高度处磁感应强度最大值为 $8.025\mu\text{T}$ ，小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

② 跨越居民房

a. 电场强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的电场强度最大值为 1394V/m 。小于 4000V/m 的控制限值。

b. 磁感应强度

本工程线路跨越居民房，导线对地最小距离为 15.5m，距离地面 9m 高度处的磁感应强度最大值分别为 $13.224\mu\text{T}$ 。小于 $100\mu\text{T}$ 的控制限值。

由上述预测结果可知，本工程拟建单回线路通过非居民区和居民区时，在设计允许的导线对地最小高度下，线路运行期产生的电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应控制限值要求。

十一、附件、附图

11.1 附件

附件 1：委托书

国网湖南省电力有限公司株洲供电公司

国网株洲供电公司关于委托开展株洲市 110千伏输变电工程环境影响评价工作的函

中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司：

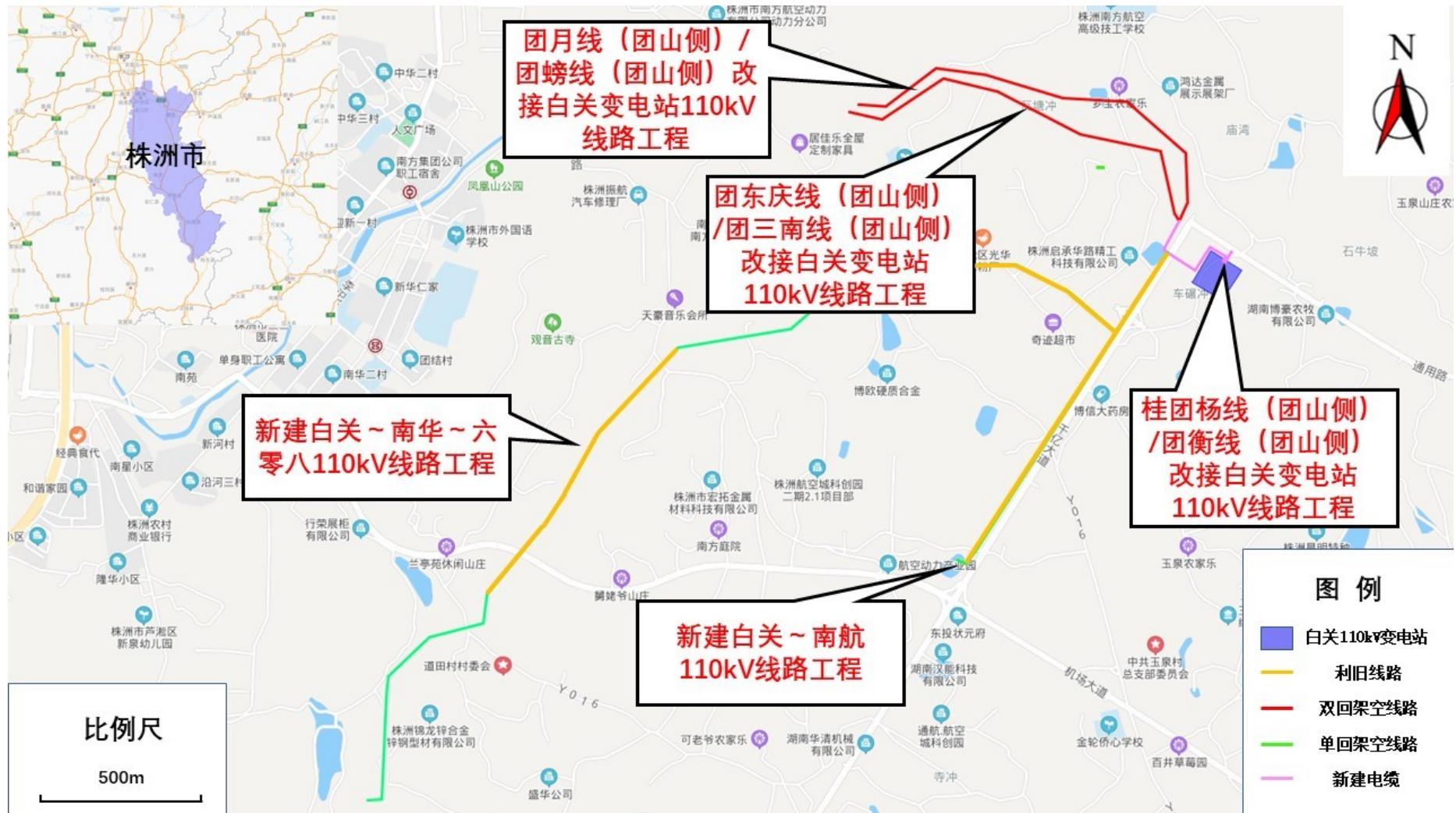
根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规的要求，现委托贵单位开展我公司 2019 年~2021 年 110 千伏输变电工程环境影响评价工作。

请贵公司根据项目进度的要求，认真落实国家、湖南省关于电网建设项目环境保护的相关法律法规的要求，认真开展环境影响评价工作，按时完成报告表的编制，经预审后，报生态环境行政主管部门审批。



11.2 附图

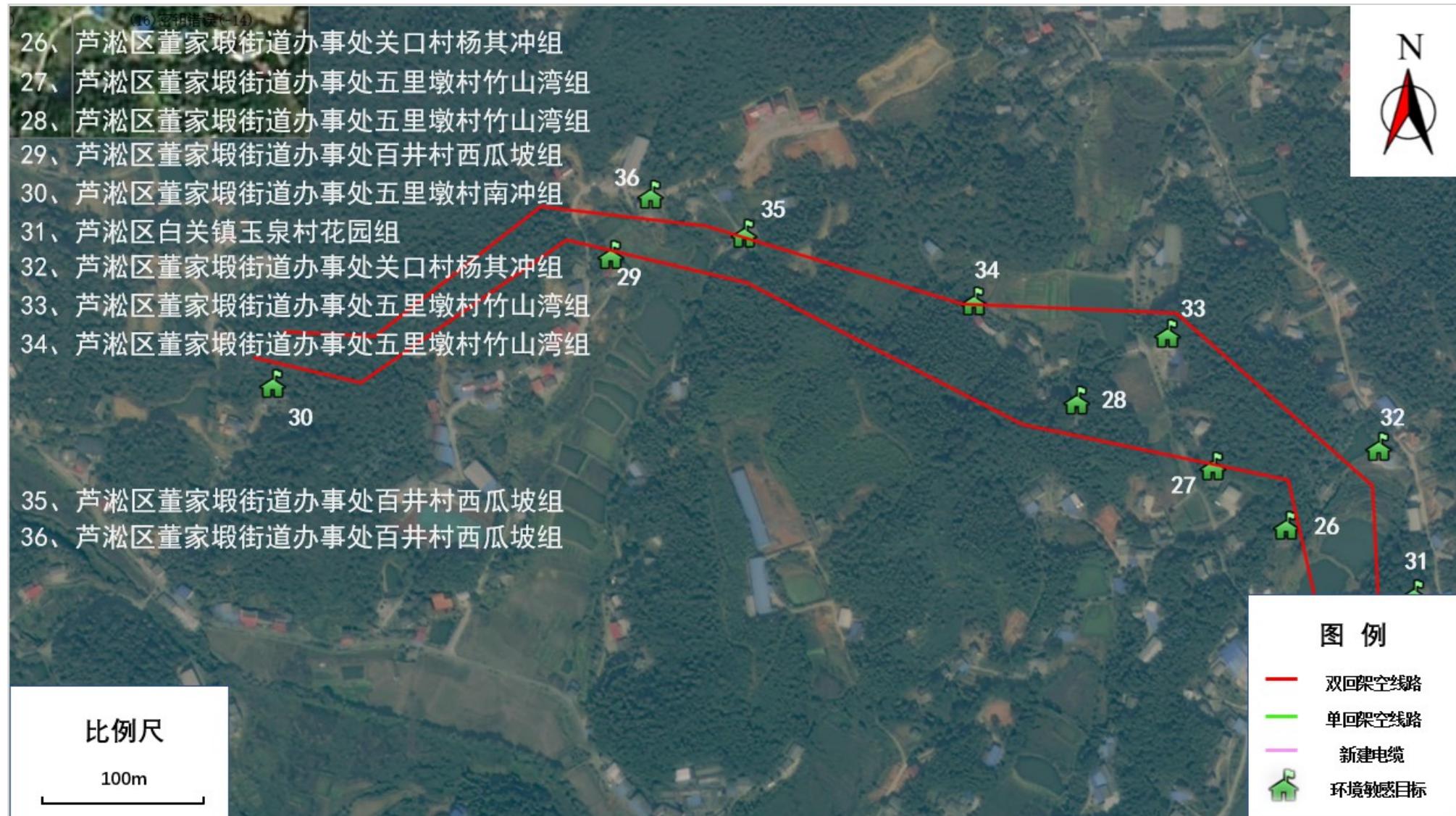
附图 1：工程地理位置示意图



附图 2：本工程线路路径走向及环境敏感目标分布示意图







附图3：白关220kV变电站110kV送出工程环境敏感目标示意图





敏感点3/4-1-1: 株洲市芦淞区董家塅街道办事处株洲步升清洁设备有限公司、道田村山塘坳组(1)



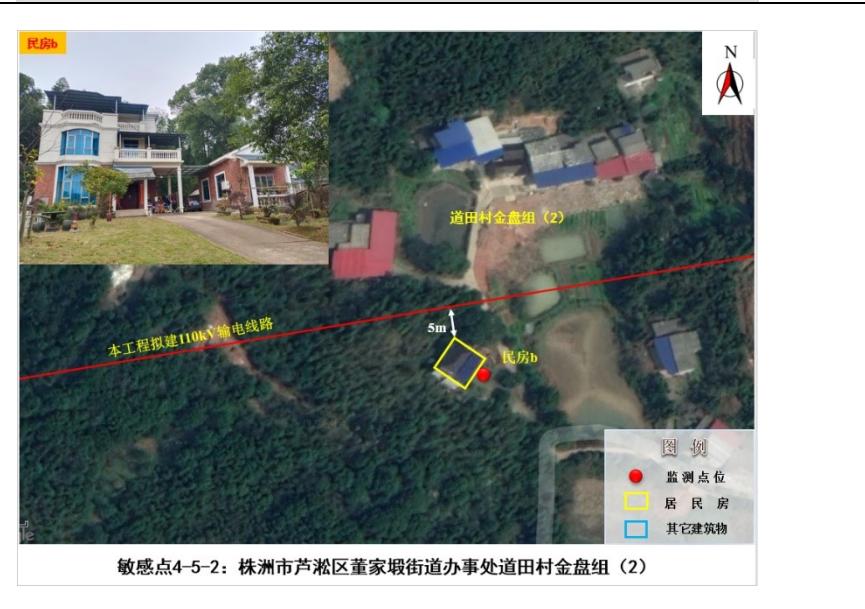
敏感点4-1-2: 株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村山塘坳组(2)

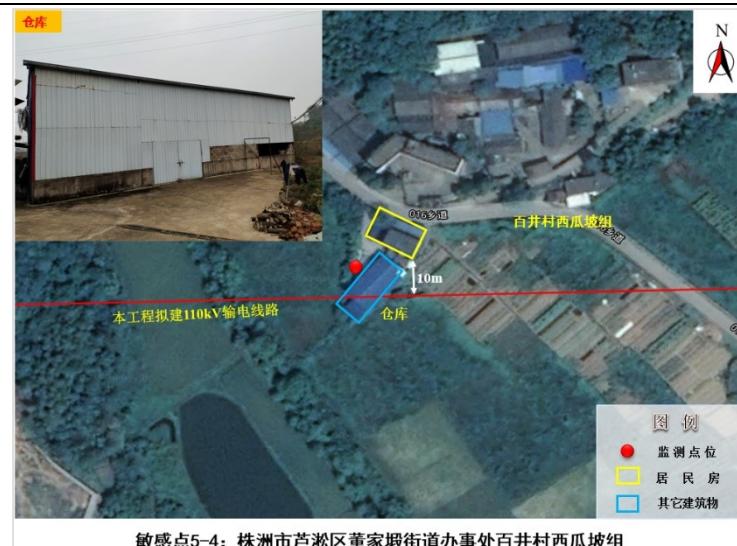
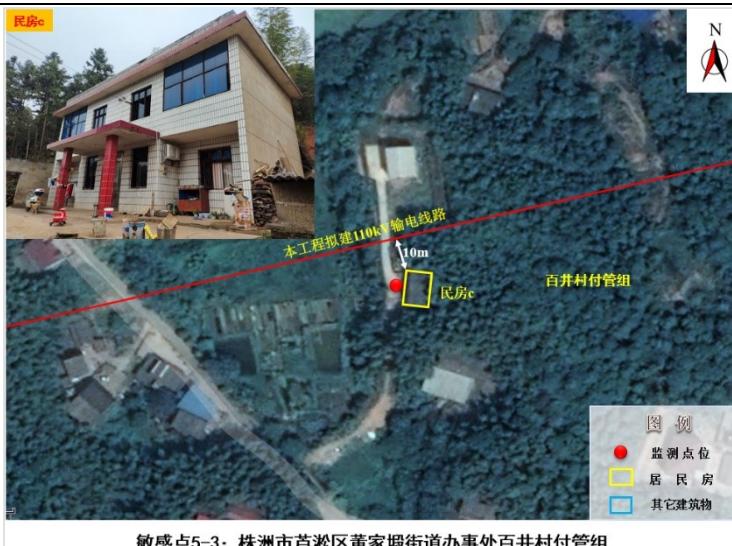
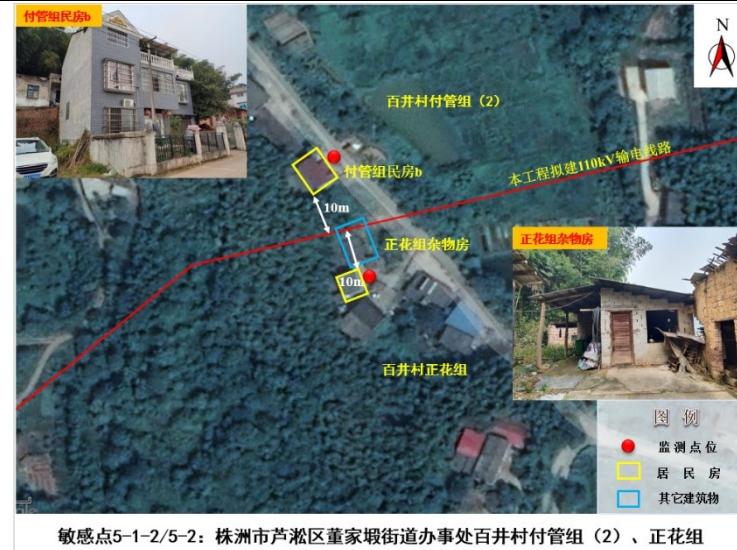


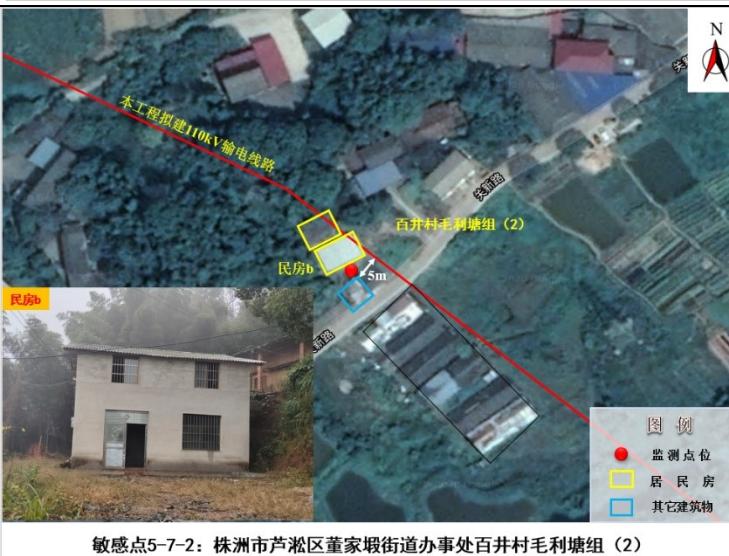
敏感点4-2-1: 株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组(1)



敏感点4-2-2: 株洲市芦淞区董家塅街道办事处道田村宴家塘组(2)







二、新建白关~南航 110kV 线路工程



敏感点1: 株洲市芦淞区白关镇玉泉村荷花组



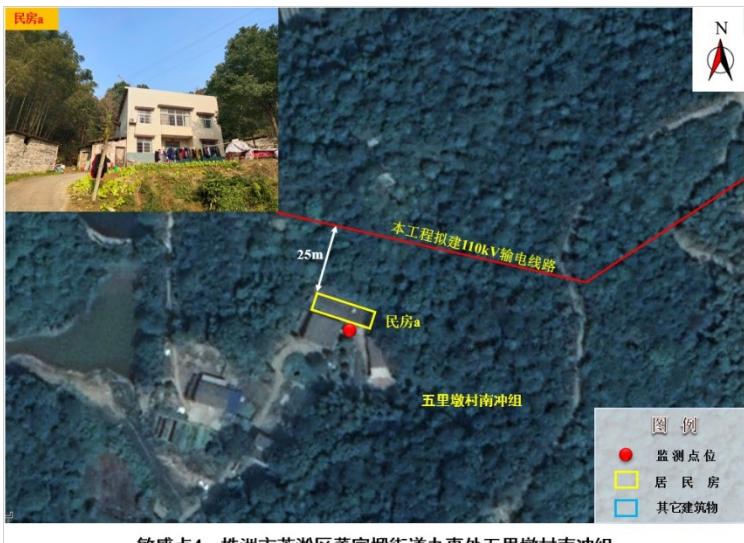
敏感点2: 株洲市芦淞区董家塅街道办事处百井村钟家湾组



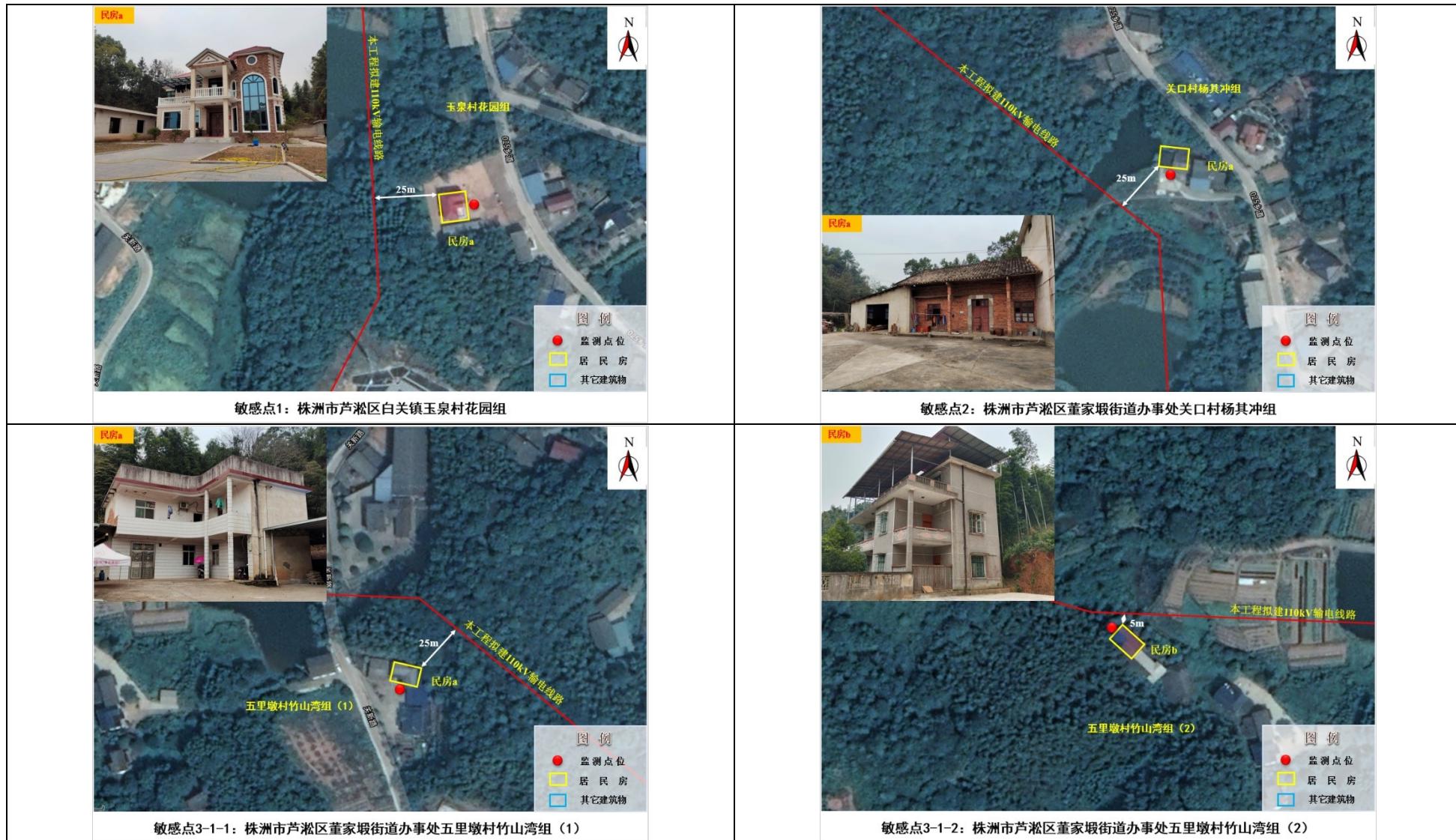
敏感点3: 株洲市芦淞区董家塅街道办事处航空公司

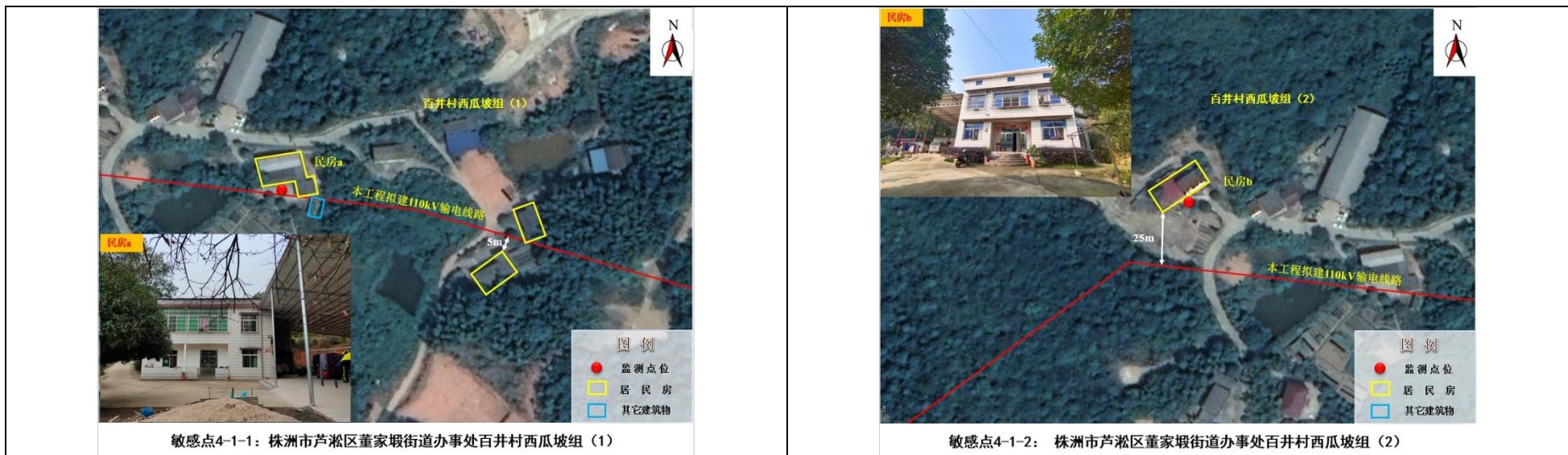
三、团东庆线（团山侧）/团三南线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程





四、团月线（团山侧）/团螃线（团山侧）改接白关变电站 110kV 线路工程





预审意见:

公 章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见:

公章

经办人:

年 月 日